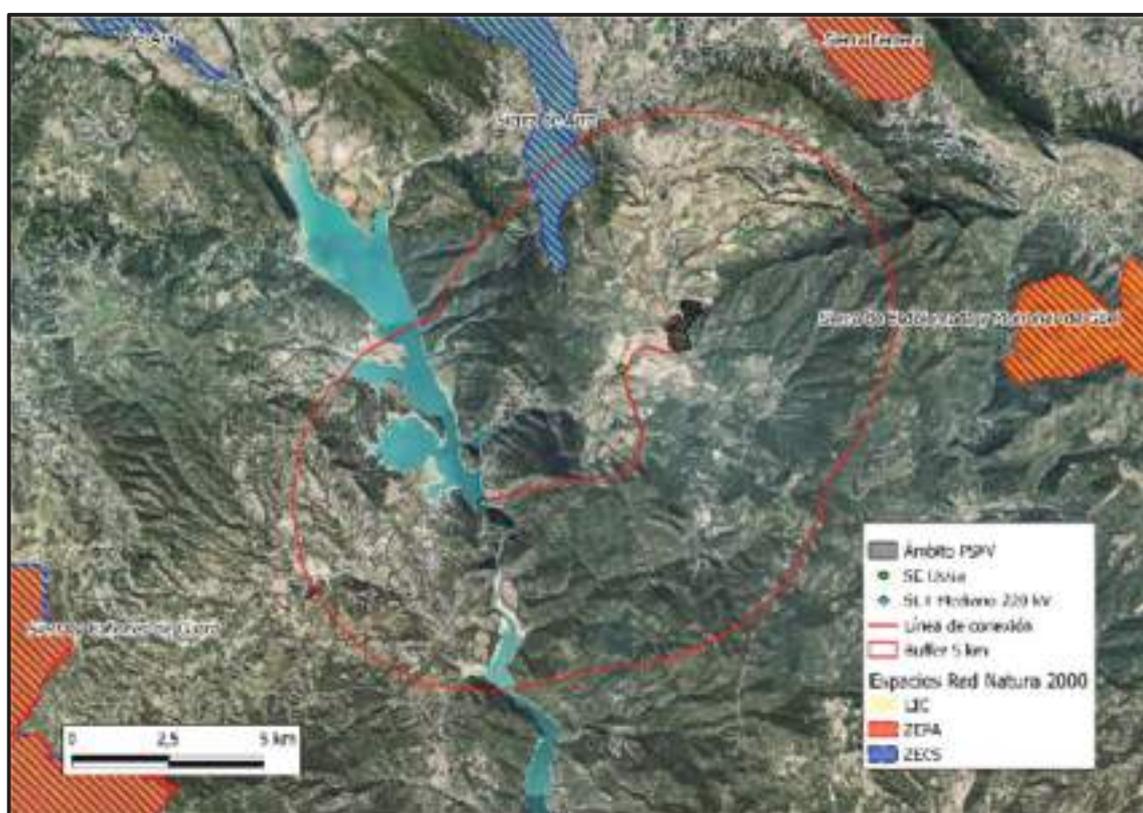


### 3. INFORMACIÓN SOBRE LUGARES DE LA RED NATURA 2000

El ámbito de implantación de la PSFV "Guarados" no intercede con ninguna figura perteneciente a la Red Natura 2000, pero sí que existe en el radio de 5 km figuras que pueden verse afectadas por la ejecución del proyecto.

En la siguiente figura se puede observar la Planta Solar y su línea de conexión junto a un buffer de 5 km, tal y como marcan los criterios citados anteriormente, y las figuras de protección que se encuentran dentro de él.



**Figura 2.** Espacios Red Natura 2000 incluidas en el buffer de 5 km y en el entorno del ámbito de implantación de la PSFV. **Fuente:** Elaboración propia.

Por tanto, la afección sobre la Red Natura 2000 por la construcción, funcionamiento y desmantelamiento de la Planta Solar se puede decir que sería baja, debido a que no se encuentra directamente dentro de una zona de la Red Natura 2000 y únicamente se encontraría próxima al LIC "Sierra de Arro", también declarado ZEC, situado al noroeste del proyecto y cuyo punto más próximo se encuentra a aproximadamente 3,4 km de distancia del perímetro de la PSFV.

En este anexo se incluye un análisis con otras figuras de protección. Se incluyen los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) que existen dentro de estas figuras de

protección de espacios Red Natura 2000, y en conjunto, el corredor ecológico que pueden constituir.

- **LIC ES2410055 "Sierra de Arro"**

El territorio que ocupa el espacio natural de la Sierra de Arro declarado como LIC engloba un total de 1.460 hectáreas, también declarado como ZEC. Es un espacio comprendido entre las regiones biogeográficas Alpina y Mediterránea (42 y 58 % respectivamente). La zona se enmarca en las sierras del flysh con importantes extensiones de depósitos cuaternarios (glacis pleistocenos). Nos encontramos con un dominio de áreas repobladas con *Pinus nigra* y *Pinus halepensis* poco integradas en el medio y otros sectores con bosques mixtos de *Quercus* grupo *faginea* y coníferas de repoblación. En las zonas más degradadas de la parte oriental aparecen formaciones arbustivas de carácter mediterráneo dominadas por *Juniperus oxycedrus* y *Juniperus phoenicea*. Se trata de ambientes sujetos a intensos procesos erosivos donde son frecuentes los desiertos de erosión.

Este espacio incluye los hábitats de Manantiales petroficantes, robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*, y pinares (sud-)mediterráneos de pinos negros endémicos, donde se pueden encontrar las siguientes especies de fauna: Doncella de la madreselva (*Euphydryas aurinia*), Mariposa Isabelina (*Graellsia isabelae*), Ciervo Volante (*Lucanus cervus*), Capricornio de la encina (*Cerambyx cerdo*), Murciélago pequeño de herradura (*Rhinolophus hipposideros*), Murciélago ratonero pardo (*Myotis emarginatus*), Murciélago ratonero forestal (*Myotis bechsteinii*), Nutria (*Lutra lutra*) y Madrilla (*Parachondrostoma miegii*), entre otras.

## Objetivos de conservación

Los objetivos de conservación de esta figura son debidos a la existencia de las siguientes especies y Hábitats de Interés Comunitario (HIC) inventariados.

Tipos de HIC del Anexo I de la Directiva Hábitats presentes en el:

- HIC Cod. UE 7220 Manantiales petrificantes con formaciones de tuf (*Cratoneurion*).

Bajo el término de tobas calcáreas o travertinos se agrupan aquellos depósitos carbonatados continentales generados en condiciones acuáticas. Su presencia y desarrollo se relaciona con acuíferos carbonatados y se presentan en diferentes medios sedimentarios, ya sean lacustres, palustres, kársticos o fluviales. Los depósitos resultantes adoptan diferentes morfologías, generalmente en barreras, cascadas y estromatolitos. Las comunidades vegetales ubicadas en estos parajes se desarrollan en microambientes de alta humedad y sobre sustratos compuestos por materiales de dominancia calcítica, con pH básicos y donde la evolución edáfica es, casi siempre, muy escasa. Este tipo de hábitat ofrece, salvo excepciones, un reducido tamaño (formaciones

lineales o puntuales) y están dominados por briofitas (especialmente *Cratoneurion commutatum*). Constituyen sistemas naturales muy frágiles de rápida respuesta a cambios ambientales.

Dentro de este HIC se encuentran especies como *Arabis soyeri*, *Carex aproinquata*, *Cochlearia pirenaica*, *Epilobium davuricum*, *Juncus triglumis*, *Pinguicula vulgaris*, *Sasaxifraga aizoides*, *Bryum pseudotriquetrum* y *Catoscopium nigratum*.

- HIC Cod. UE 9240 Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*.

De las formaciones agrupadas bajo este tipo de hábitat, el quejigar típico (*Q. faginea* subsp. *faginea*) es la más extendida en la Península ibérica. Prospera entre 500 y 1.500 m en sustratos básicos o neutros. El estrato arbóreo del quejigar de *Quercus faginea* suele ser monoespecífico, pero a veces es más complejo, con arces (*Acer monspessulanum*, *A. opalus*, *A. campestre*) o serbales (*Sorbus torminalis*, *S. aria*). La orla es de *Viburnum lantana*, *Amelanchier ovalis*, *Crataegus monogyna*, *Ligustrum vulgare*, etc., y el estrato herbáceo lleva orquídeas (*Cephalanthera*, *Epipactis*) además de *Bupleurum rigidum*, *Geum sylvaticum*, *Brachypodium phoenicoides*, etc

- HIC Cod. UE 9530 Pinares (sub)mediterráneos de pinos negros endémicos.

Son pinares de pino salgareño (*Pinus nigra* subsp. *salzmannii*), que es la variante endémica occidental de *Pinus nigra*, especie ampliamente distribuida en las montañas circunmediterráneas. La mayor parte de estos pinares se encuentran entre 900 y 1.500 m de altitud, en sierras continentales con relieves kársticos. La continentalidad favorece competitivamente a los bosques de pino salgareño frente a encinares, quejigares y robledales, pero cuando se hace más acusada son sustituidos por sabinas albares (Sistema Ibérico). Estos pinares de media montaña suelen ser bosques relativamente espesos caracterizados por su flora submediterránea típica: *Juniperus communis*, *Acer monspessulanum*, *Amelanchier ovalis*, *Sorbus aria*, *Buxus sempervirens*, *Helleborus foetidus*, *Geum sylvaticum*, *Hepatica nobilis*, *Thalictrum tuberosum*, etc. Los pinares de alta montaña del Sistema Ibérico (Javalambre) están formados por pino salgareño y pino silvestre, constituyendo formaciones abiertas, con un manto arbustivo de *Juniperus sabina*, *J. communis*, *Erinacea anthyllis*, *Astragalus granatensis*, etc. En general, una mayor xericidad del sustrato y ambiental (exposiciones de solana) puede favorecer al pino salgareño frente al pino silvestre, dándose abundantes situaciones ecotonales en las que ambas especies aparecen entremezcladas. A menudo es difícil reconocer formaciones naturales de estos bosques, ya que grandes

extensiones han sido repobladas con *Pinus nigra* subsp. *nigra* (pino laricio) que al encontrarse en un ambiente óptimo se naturaliza y mezcla con la subespecie autóctona.

### **Especies incluidas**

Especies que figuran en el Artículo 4 de la Directiva 2009/147/EC y en el Anexo II de la Directiva 92/43/EEC:

*Actias isabellae*

*Anthus campestris*

*Apus apus*

*Caprimulgus europaeus*

*Cerambyx cerdo*

*Circaetus gallicus*

*Columba palumbus*

*Coturnix coturnix*

*Cuculus canorus*

*Delichon urbica*

*Delichon urbica*

*Emberiza hortulana*

*Erithacus rubecula*

*Euphrydryas aurinia*

*Falco subbuteo*

*Galerida theklae*

*Gyps fulvus*

*Hieraaetus pennatus*

*Hirundo rustica*

*Jynx torquilla*

*Lanius collurio*

*Lanius senator*

*Lucanus cervus*

*Lullula arborea*

*Luscinia megarhynchos*

*Lutra lutra*

*Milvus migrans*

*Milvus milvus*

*Monticola saxatilis*

*Motacilla alba*

*Muscicapa striata*

*Myotis bechsteinii*

*Myotis emarginatus*

*Neophron percnopterus*

*Oenanthe oenanthe*

*Oriolus oriolus*

*Parachondrostoma miegii*

*Phoenicurus ochruros*

*Phylloscopus bonelli*

*Phylloscopus collybita*

*Phylloscopus collybita*

*Prunella modularis*

*Ptyonoprogne rupestris*

*Regulus ignicapillus*

*Rhinolophus hipposideros*

*Streptopelia turtur*

*Sylvia atricapilla*

*Sylvia cantillans*

*Sylvia hortensis*

*Sylvia undata*

*Troglodytes troglodytes*

*Turdus philomelos*

*Turdus viscivorus*

*Upupa epops*

## 4. CONCLUSION

El parque fotovoltaico no afecta directamente a ningún espacio integrado dentro de la Red Natura 2000 y por otro lado tampoco afectaría a ningún hábitat de mayor interés de los considerados con mayor demanda de protección en este tipo de espacios.

# ANEJO 5



## ÍNDICE

1.	Estudio de gestión de residuos .....	1
1.1	Objeto.....	1
1.2	Alcance.....	1
1.3	Normativa y recomendaciones aplicadas .....	1
1.4	Estimación de residuos generados.....	2
1.5	Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de residuos .....	4
1.6	Medidas para la separación de residuos.....	4
1.7	Valoración del coste de gestión de residuos .....	5
1.8	Conclusiones .....	6



## 1. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

### 1.1 Objeto

El presente Estudio de Gestión de Residuos tiene como objeto establecer las directrices generales para la gestión de los residuos de construcción y demolición generados en la obra a la que se refiere.

Este Estudio se ha elaborado en cumplimiento del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

### 1.2 Alcance

Las medidas contempladas en este Estudio alcanzan a todos los trabajos a realizar en el presente Proyecto, y aplica la obligación de su cumplimiento a todas las personas de las distintas organizaciones que intervengan en la ejecución de los mismos.

### 1.3 Normativa y recomendaciones aplicadas

Para la realización del presente estudio de gestión de residuos se ha tenido en cuenta la normativa que a continuación se relaciona con carácter enunciativo, pero no limitativo.

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, publicado en BOE número 38, de 13 de febrero de 2008.
- Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto, publicado en BOE número 86, de 11 de abril de 2006.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos, publicada en BOE número 43 de 19 de febrero de 2002.
- Corrección de errores de la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y lista europea de residuos, publicada en BOE número 61 de 12 de marzo de 2002.
- Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, Básica de Residuos

Tóxicos y Peligrosos, publicada en BOE número 192, de 30 de julio de 1988.

- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986, publicado en BOE número 160 de 5 de julio de 1997.
- Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, de modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio, publicada en BOE número 75, de 27 de marzo de 2010.
- Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos (PNIR) para el periodo 2008-2015, publicado en BOE número 49 de 26 de febrero de 2009.
- Resolución de 16 de noviembre de 2015, de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental y Medio Natural, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de ministros de 6 de noviembre de 2015, por el que se aprueba el Plan Estatal Marco de Gestión de Residuos (PEMAR) 2016-2022, publicado en BOE número 297 de 12 de diciembre de 2015.
- Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados, publicada en BOE número 181 de 29 de julio de 2011.
- Real Decreto 180/2015, de 13 de marzo, por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado, publicado en BOE número 83 de 7 de abril de 2015.

#### **1.4 Estimación de residuos generados**

---

Se analizan a continuación los residuos que se prevé generar durante las actividades de ejecución previstas.

Se muestran los residuos incluidos en la Lista Europea de Residuos, según Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, y sus modificaciones, con su codificación correspondiente; se listan sólo los capítulos de la lista relacionados con residuos procedentes de construcción y demolición. Los residuos generados serán los marcados en la lista.

<b>01</b>	<b>RESIDUOS DE LA PROSPECCIÓN, EXTRACCIÓN DE MINAS Y CANTERAS Y TRATAMIENTOS FÍSICOS Y QUÍMICOS DE MINERALES.</b>	
01 01	Residuos de la extracción de minerales.	
01 01 01	Residuos de la extracción de minerales metálicos.	
01 01 02	Residuos de la extracción de minerales no metálicos.	
01 03	Residuos de la transformación física y química de minerales metálicos.	
01 03 04*	Estériles que generan ácidos procedentes de la transformación de sulfuros.	
01 03 05*	Otros estériles que contienen sustancias peligrosas.	
01 03 06	Estériles distintos de los mencionados en los códigos 01 03 04 y 01 03 05.	
01 03 07*	Otros residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales metálicos.	
01 03 08	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 03 07.	
01 03 09	Lodos rojos de la producción de alúmina distintos de los mencionados en el código 01 03 07.	
01 03 99	Residuos no especificados en otra categoría.	
01 04	Residuos de la transformación física y química de minerales no metálicos.	
01 04 07*	Residuos que contienen sustancias peligrosas procedentes de la transformación física y química de minerales no metálicos.	
01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	
01 04 09	Residuos de arena y arcillas.	X
01 04 10	Residuos de polvo y arenilla distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	
01 04 11	Residuos de la transformación de potasa y sal gema distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	
01 04 12	Estériles y otros residuos del lavado y limpieza de minerales distintos de los mencionados en el código 01 04 07 y 01 04 11.	
01 04 13	Residuos del corte y serrado de piedra distintos de los mencionados en el código 01 04 07. 01 04 99 Residuos no especificados en otra categoría.	
01 05	Lodos y otros residuos de perforaciones.	

01 05 04	Lodos y residuos de perforaciones que contienen agua dulce.	
01 05 05*	Lodos y residuos de perforaciones que contienen hidrocarburos.	
01 05 06*	Lodos y otros residuos de perforaciones que contienen sustancias peligrosas	
01 05 07	Lodos y residuos de perforaciones que contienen sales de bario distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.	
01 05 08	Lodos y residuos de perforaciones que contienen cloruros distintos de los mencionados en los códigos 01 05 05 y 01 05 06.	
01 05 99	Residuos no especificados en otra categoría.	
<b>15</b>	<b>RESIDUOS DE ENVASES, ABSORBENTES, TRAJOS DE LIMPIEZA, MATERIALES DE FILTRACIÓN Y ROPAS DE PROTECCIÓN NO ESPECIFICADOS EN OTRA CATEGORÍA</b>	
15 01	Envases (incluidos los residuos de envases de la recogida selectiva municipal).	
15 01 01	Envases de papel y cartón.	X
15 01 02	Envases de plástico.	X
15 01 03	Envases de madera.	X
15 01 04	Envases metálicos.	
15 01 05	Envases compuestos.	
15 01 06	Envases mezclados.	
15 01 07	Envases de vidrio.	
15 01 09	Envases textiles.	
15 01 10*	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas.	X
15 01 11*	Envases metálicos, incluidos los recipientes a presión vacíos, que contienen una matriz porosa sólida peligrosa (por ejemplo, amianto).	
15 02	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras.	
15 02 02*	Absorbentes, materiales de filtración (incluidos los filtros de aceite no especificados en otra categoría), trapos de limpieza y ropas protectoras contaminados por sustancias peligrosas.	
15 02 03	Absorbentes, materiales de filtración, trapos de limpieza y ropas protectoras distintos de los especificados en el código 15 02 02.	

<b>17</b>	<b>RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (INCLUIDA LA TIERRA EXCAVADA DE ZONAS CONTAMINADAS)</b>	
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos	
17 01 01	Hormigón	X
17 01 02	Ladrillos	
17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	X
17 01 06*	Mezclas, o fracciones separadas, de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos que contienen sustancias peligrosas	
17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos, distintas de las especificadas en el código 17 01 06 (3). Para el ámbito de esta lista, son metales de transición: escandio, vanadio, manganeso, cobalto, cobre, itrio, niobio, hafnio, tungsteno, titanio, cromo, hierro, níquel, zinc, circonio, molibdeno y tántalo. Estos metales o sus compuestos son peligrosos si aparecen clasificados como sustancias peligrosas.	
17 02	Madera, vidrio y plástico	
17 02 01	Madera	X
17 02 02	Vidrio	
17 02 03	Plástico	X
17 02 04*	Vidrio, plástico y madera que contienen sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	
17 03	Mezclas bituminosas, alquitrán de hulla y otros productos alquitranados	
17 03 01*	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla	
17 03 02	Mezclas bituminosas distintas de las especificadas en el código 17 03 01	
17 03 03*	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	
17 04	Metales (incluidas sus aleaciones)	
17 04 01	Cobre, bronce, latón	
17 04 02	Aluminio	
17 04 03	Plomo	
17 04 04	Zinc	
17 04 05	Hierro y acero	X

17 04 06	Estaño	
17 04 07	Metales mezclados	X
17 04 09*	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	
17 04 10*	Cables que contienen hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas	
17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	
17 05	Tierra (incluida la excavada de zonas contaminadas), piedras y lodos de drenaje)	
17 05 03*	Tierra y piedras que contienen sustancias peligrosas	
17 05 04	Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	X
17 05 05*	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	
17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 05	
17 05 07*	Balasto de vías férreas que contiene sustancias peligrosas	
17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del espec. en el código 17 05 07	
17 06	Materiales de aislamiento y materiales de construcción que contienen amianto	
17 06 01*	Materiales de aislamiento que contienen amianto	
17 06 03*	Otros materiales de aislamiento que consisten en, o contienen, sustancias peligrosas	
17 06 04	Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03	
17 06 05	Materiales de construcción que contienen amianto	
17 08	Materiales de construcción a base de yeso	
17 08 01*	Materiales de construcción a base de yeso contaminados con sustancias peligrosas	
17 08 02	Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01	X
17 09	Otros residuos de construcción y demolición	
17 09 01*	Residuos de construcción y demolición que contienen mercurio	

17 09 02*	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB (por ejemplo, sellantes que contienen PCB, revestimientos de suelo a base de resinas que contienen PCB, acristalamientos dobles que contienen PCB, condensadores que contienen PCB)	
17 09 03*	Otros residuos de construcción y demolición (incluidos los residuos mezclados) que contienen sustancias peligrosas	
17 09 04	Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03	X
20 02	Residuos de parques y jardines (incluidos los residuos de cementerios)	
20 02 01	Residuos biodegradables	X
20 02 02	Tierra y piedras	X
20 02 03	Otros residuos no biodegradables	X

La estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos se realizará en función de las categorías de la tabla anterior, por tipologías y por fases de la obra.

Se incluye a continuación una tabla con la previsión de los volúmenes de residuos que se generarán en la obra.

RESIDUOS-DE-OBRA-NUEVA				
MATERIAL	CÓDIGO-CER	TIPOLOGÍA	VOLUMEN-TOTAL	PESO-TOTAL
		Inerte, No-especial, Especial	m <sup>3</sup> -residuos	Tm-residuos
Hormigón	170101	Inerte	11,951	16,731
Tejas y materiales cerámicos	170103	Inerte	18,677	16,809
Materiales mezclados	170407	No-especial	0,825	0,297
Madera	170201	No-especial	6,647	1,662
Plástico	170203	No-especial	4,751	0,726
Envases de papel y cartón	170101	No-especial	5,449	0,381
Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en el código 170801	170802	No-especial	4,460	1,802
Materiales de construcción a base de yeso distintos de los especificados en los códigos 170901, 170902 y 170903	170904	No-especial	0,357	0,144
Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados por ellas	150110*	Especial	1,003	0,050
		TOTAL RESIDUOS OBRA-NUEVA	54,120	38,604

RESIDUOS-DEBIDOS-A-SUMINISTROS-DE-EQUIPOS				
MATERIAL	CÓDIGO-CER	TIPOLOGÍA	VOLUMEN-TOTAL	PESO-TOTAL
		Inerte, No-especial, Especial	m <sup>3</sup> -residuos	Tm-residuos
Materiales mezclados	170407	No-especial	2,241	0,806
Madera	170201	No-especial	165,377	41,344
Plástico	170203	No-especial	1,352	0,207
Envases de papel y cartón	170101	No-especial	5,855	0,413
		<b>TOTAL-SUMINISTROS-EQUIPOS</b>	<b>174,825</b>	<b>42,771</b>
TOTALES				
		TIPOLOGÍA	VOLUMEN-TOTAL	PESO-TOTAL
		Inerte, No-especial, Especial	m <sup>3</sup> -residuos	Tm-residuos
Totales-por-tipología		Inerte--Hormigón-(170101)	11,951	16,731
		Inerte--Cerámicos-(170103)	18,677	16,809
		NE--Cartón-(150101)	6,680	0,711
		NE--Madera-(170201)	172,025	43,006
		NE--Plástico-(170203)	6,103	0,933
		NE--metal-(170407)	7,690	1,187
		NE--yeso-(170802)	4,460	1,802
		NE--mezcla-(170904)	0,357	0,144
	Especial-(150110)	1,003	0,050	
		<b>TOTAL</b>	<b>228,946</b>	<b>81,375</b>

RESIDUOS-DE-EXCAVACIÓN				
MATERIAL	CÓDIGO-CER	TIPOLOGÍA	PESO-ESPECÍFICO	
		Inerte, No-especial, Especial	Kg./m <sup>3</sup> -residuo-real	Kg./m <sup>3</sup> -residuo aparente
Terrenos naturales				
Grava y arena compacta	170504 (Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503)	Inerte	1,028	0,859
Grava y arena suelta		Inerte	0,874	0,725
Arcillas	010409 (Residuos de arena y arcillas)	Inerte	1,080	0,900
Rellenos				
Tierra vegetal	200202 (Tierra y piedras)	Inerte	0,874	0,725
Terraplén	170504 (Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 170503)	Inerte	0,874	0,725
Pedraplén		Inerte	0,926	0,771

## 1.5 Operaciones de reutilización, valorización o eliminación de residuos

Se procurará, en los casos en los que sea posible, la reutilización de las tierras procedentes de la excavación. De esta manera quedarán fuera del ámbito de aplicación del Real Decreto 105/2008, según la excepción indicada en la sección 1a) del artículo 3 (*tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de manera fehaciente su destino a reutilización*).

En cuanto al resto de materiales de la obra, se prevén las siguientes operaciones de reutilización, valorización o eliminación:

X	No se prevé la reutilización en la obra. Transporte a vertedero autorizado
	Utilización como combustible y generación de energía
	Recuperación de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas, sin disolventes
	Reciclado o recuperación de metales
	Reciclado o recuperación de otras materias orgánicas
	Acumulación de residuos para su tratamiento según normativa
	Otros

## 1.6 Medidas para la separación de residuos

Según lo indicado por el R.D. 105/2008 en su artículo 5, 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, cerámicos: .....40 t.

Metal: .....2 t.

Madera: ..... 1 t.

Vidrio: ..... 1 t.

Plástico: ..... 0,5 t.

Papel y cartón: ..... 0,5 t.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, con esta obligación.

## 1.7 Valoración del coste de gestión de residuos

El presupuesto correspondiente a la Gestión de los Residuos generados en el desarrollo del proyecto aparece en la siguiente tabla y en su correspondiente apartado dentro del documento Presupuesto.

GESTIÓN DE RESIDUOS			
Ton.	Hormigón	9,01	-
Ton.	Ladrillos, tejas, cerámicos	9,05	-
Ton.	Cartón	1,27	-
Ton.	Madera	111,17	-
Ton.	Plástico	0,94	-
Ton.	Metal	2,68	-
Ton.	Yeso	0,97	-
Ton.	Mezcla	0,08	-
Ton.	Especial	0,03	-
Ton.	Tierras limpias y materiales petreos	9,01	-
<b>GESTIÓN DE RESIDUOS</b>			<b>3100,25</b>

El presupuesto de ejecución material del capítulo de Gestión de Residuos asciende a la cantidad de: **TRESMIL CIENTO EUROS CON VEINTICINCO CÉNTIMOS.**

## **1.8 Conclusiones**

---

Con lo expuesto en la memoria y documentos adjuntos, se considera suficientemente la gestión de los residuos objeto de este estudio.

# ANEJO 6



## ÍNDICE DE LA MEMORIA

1.	El paisaje del valle la fueva es inminentemente forestal.....	1
2.	El importante y extenso patrimonio de bosques a preservar.....	5
3.	La historia de este paisaje .....	14
4.	el riesgo de los megaincendios de sexta generación. retornar en pocos días a la casilla de salida.....	22
5.	Un plan de gestión sostenible del espacio forestal del valle de la fueva para preservar estos paisajes.....	28
6.	Plan para el aprovechamiento del potencialidad forestal para la creación y generación de actividad y desarrollo en el valle de la fueva y como medio para mejorar su nivel de protección frente a grandes incendios forestales. ....	31
6.1	Introducción.....	31
6.2	Objetivos redacción Estudio de potencialidad forestal y plan de protección frente a incendios del Valle de la Fueva.....	32
6.3	Unos breves datos sobre los ecosistemas arbolados de los montes del Valle de la Fueva y sus potencialidades. ....	33
6.4	Usos tradicionales y futuros para estos montes .....	36
6.5	Metodología de estudio.....	37
6.5.1	Descripción de los objetivos generales del Estudio de masas. ....	37
6.5.2	Objetivos específicos del estudio de masas forestales. ....	38
6.5.3	Objetivos específicos del estudio de viabilidad de la instalación de posibles centros de transformación de la producción forestal.....	39
6.6	Fases principales del estudio del medio forestal.....	40
6.6.1	Determinación de los diferentes tipos de masas .....	40
6.6.2	Estimación de existencias de las masas susceptibles de actuación y propuesta de inventario. ....	41
6.6.3	Determinación provisional de los objetivos, restricciones y potencialidades de las masas forestales.....	42
6.6.4	Estado Natural.....	42
6.6.5	Estado económico .....	43
6.6.6	Análisis de las infraestructuras.....	43
6.7	Presupuesto .....	44
7.	Conclusiones .....	45



## 1. EL PAISAJE DEL VALLE LA FUEVA ES INMINENTEMENTE FORESTAL

Cuando uno recorre el Valle de la Fueva puede disfrutar de la vista de sus pueblos y su entorno y especialmente de los edificios singulares que poseen muchos de ellos, pero si algo destaca echando la mirada en cualquier dirección es la abundancia y gran continuidad de las formaciones arboladas densas en el valle dominadas por los pinares. Unos pinares que en la mitad sur del municipio tienen una naturaleza profundamente mediterránea. Es un paisaje que se ha ido transformando en los últimos 60 años reverdeciendo unas laderas con muy bajas coberturas a mediados del siglo pasado.

Por lo que respecta al paisaje del valle de La Fueva, este es principalmente forestal, no destacando grandes picos, excepto la Sierra Ferrera que presenta al oeste su pico de mayor altitud, la Peña Montañesa que se sitúa a unos 2.295 m. Las principales especies que pueblan de forma mayoritaria las laderas del valle, especialmente en sus áreas central y sur son los pinos donde alternan diferentes especies en función de las características culturales de las laderas, su exposición, etc. Es un paisaje de densos y continuos pinares en donde en algunas zonas se mezclan con algunas frondosas autóctonas.

En las mayores altitudes y laderas de umbría del área central y sur del Valle encontramos pinares de albar (*Pinus sylvestris*) espesos caracterizados por un sotobosque de su flora submediterránea típica: *Juniperus communis*, *Acer monspessulanum*, *Sorbus aria*, *Buxus Sempervirens*, *Hepatica nobilis*, *Amelanchier ovalis*... Los encontramos en las laderas más frescas de lavilla, Formigales, Morillo de Monclús, Rañín, etc. Estos pinares se ven acompañados por robles marcescentes e incluso por hayedos en las laderas más frescas de la Sierra de Campanúe.

En las laderas más solaneras y expuestas y a menores altitudes encontramos otras formaciones donde entra de forma importante el pino carrasco (*Pinus halepensis*) y el pino laricio (*Pinus nigra*). Los encontramos en laderas en muchos casos erosionadas, secas y abruptas. El pino laricio lo encontramos en sus variantes autóctona *Pinus nigra subespecie salzmannii* y alóctona *Pinus nigra nigra*. Son pinares de naturaleza más mediterránea con un denso sotobosque donde entran especies como zarzas, rosales, aliagas, erizones, bojés, enebros, romeros, madresevas, etc. Son bosques con un alto nivel de peligrosidad frente a incendios por su gran continuidad tanto vertical como horizontal.

Tímidamente en estas formaciones dominantes de pinares empiezan a emerger frondosas autóctonas, más visibles en el caso de los robles marcescentes, servales o arces en el otoño con su colorido, que se distribuyen como pies sueltos o bosquetes en un mar de pinar.

La mayor presencia en continuidad de formaciones con frondosas las encontramos al norte del Valle de la Fueva en las laderas inferiores de la Sierra Ferrera, laderas

de solana, y lo forman bosques de carrascas (*Quercus ilex*) y robles marcescentes (*Quercus cerroides*) principalmente. Como pies sueltos y pequeños bosquetes encontramos serbales (*Sorbus aria* y *Sorbus aucuparia*), arces (*Acer monspessulanum*, *Acer campestre*, etc), incluso hayas (*Fagus sylvatica*) como es el caso de la vertiente norte del pico de Campanue.



**Ortofotos 1 y 2.** En el valle se observa la gran colonización de los pinares, que han reducido los procesos erosivos estabilizando las masas y formando un paisaje de grandes espesuras. Evolución

en apenas 15 años de unas laderas donde se observa la continuidad de la labor regeneradora del paisaje en el valle. **Fuente.** IGN



**Foto 1.** Vista de la cara sur de la Sierra Ferrera que atesora las más extensas formaciones climáticas del valle conformadas por encinares y robledales marcescentes.

La realidad actual es que la población, el visitante y el turista que acude a este valle puede apreciar y disfrutar con la importante cobertura de bosques que lo caracteriza actualmente, y se echaría muy en falta que esta vegetación pudiera desaparecer debido a un gran incendio, cambiaría el paisaje de forma abrupta. Ello explica por que el estudio de impacto ambiental sitúa al riesgo frente a graves y extensos incendios forestales como la principal amenaza para el turismo y el paisaje del valle de la Fueva. Unos fuertes y severos incendios podrían afectar de forma muy grave y con un periodo de recuperación de más de 50 años a miles de hectáreas en apenas unos pocos días y los montes del Valle de la Fueva no disponen de un plan de defensa contra incendios efectivo para proteger todo este patrimonio y poder reducir al máximo el potencial alcance de un incendio que no se pudiera extinguir en los primeros momentos.

Actualmente los bosques del Valle de La Fueva podemos decir que han cumplido una primera etapa muy satisfactoriamente, caso de las extensas masas de pinar, que es estabilizar el terreno, reducir su erosión y empezar a generar suelo. También permiten ofrecer unos paisajes siempre verdes de sus laderas y sombras para sus recorridos por senderistas y por prácticamente de BTT que se hagan por su interior. En estos momentos urgiría en todas estas formaciones pasar a la segunda fase en la que es importante reducir su espesura, favoreciendo a los árboles con mayor porvenir, y facilitar la extensión e introducción de frondosas

para enriquecer y diversificar estos bosques. Y lo más importante llevar adelante un plan para la prevención contra incendios forestales buscando estrategias para compartimentar estas grandes extensiones continuas de formaciones arboladas de forma que se reduzca la posibilidad de que un gran incendio se extienda de forma descontrolada por un amplio territorio.

## 2. EL IMPORTANTE Y EXTENSO PATRIMONIO DE BOSQUES A PRESERVAR

A continuación, se presenta el importante patrimonio de bosques próximos a los distintos núcleos que participan de forma importante en el atractivo turístico del Valle de la Fueva para el turismo rural, exponiendo diferentes fotografías actuales de este territorio y sus alrededores, y analizando su posible respuesta a los impactos previsibles del cambio climático, entre ellos las plagas y enfermedades forestales y la previsión del efecto que tendría perturbaciones catastróficas como grandes incendios forestales que también podría afectar a la población.

Fotografías tomadas en Arasanz, Campanue, Caneto, Charo, Formigales, Fosado, La Cabezonada, Mediano, Rañín y Trillo.



**Foto 2.** Vista de las laderas de la Sierra Ferrera insertas dentro del municipio de La Fueva por la abundancia de formaciones de encinar y roble marcescente constituyen sin duda el área con mayor interés geobotánico del valle de la Fueva. En caso de incendio son formaciones con una mayor resiliencia por la posibilidad de rebrote de estas especies. Pero que por su situación en solana y con fuerte pendiente son muy vulnerables frente a los incendios y de difícil actuación para el operativo de extinción. Tras un incendio podrían producirse importantes fenómenos de erosión y sería lenta la recuperación de estos bosques por las más severas condiciones climáticas futuras con el cambio climático.



**Fotografías 1-2. Vista de los montes entorno al núcleo de Arasanz.** Monte de pinares naturales de *Pinus sylvestris* que se observan desde el pueblo de Arasanz. El pino albar (*Pinus sylvestris*) puede llegar hasta los 30 metros de altura. Su tronco se caracteriza por ser de color salmón. Gracias a su corteza gruesa el pino silvestre es resistente a pequeños incendios. Sin embargo, la posibilidad de regeneración ante un gran incendio es muy difícil. A diferencia de otros pinos, como el pino carrasco (*Pinus halepensis*), no tiene piñas serótinas (aquellas que permanecen cerradas durante años en el árbol y sólo se abren cuando son sometidas a elevadas temperaturas, superiores a los 45-50 °C). Además, cuando los piñones del pino albar sobrepasan los 70°C su germinación se reduce y se retrasa. Otros motivos que pueden influir en la poca regeneración de esta especie, por la depredación de los piñones y los efectos de las heladas y de las sequías. **Fuente.** Elaboración propia.



**Fotografías 3-4. Vista de los montes al suroeste del pico de Campanue.** Encontramos pinares puros y masas mixtas de frondosas y coníferas en esta extensa área al este de Formigales. Por muy extraño que parezca, las frondosas en esta imagen se presentan verdes y vigorosas, mientras que las coníferas, en este caso el pino albar, se muestra con un color marrón y defoliado por el ataque de la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*). Son orugas que forman nidos de seda blanca en los pinos, donde pasan el invierno hasta que llega el momento de enterrarse para transformarse en mariposas. Al alimentarse de las acículas de estos, la procesionaria provoca un debilitamiento al árbol que, si no origina su muerte, provoca la facilidad de ser atacado por otros patógenos. Esta defoliación provocada, hace de este monte un lugar propenso a potenciales incendios, aumentando su peligrosidad por la desecación que presentan los árboles, encontrándose el monte lleno de combustibles finos que se encienden fácilmente y que son consumidos rápidamente por el fuego cuando se encuentran secos. **Fuente.** Elaboración propia.



**Fotografías 5-6. Las grandes superficies repobladas entorno al núcleo de Caneto.** Se han repoblado extensas superficies de terreno en el entorno de Caneto pero faltan labores de prevención y existe una ausencia de recursos para cuidar y desarrollar el medio rural en un medio que se ha abandonado. Los bosques han crecido de forma exponencial y falta una ordenación de los combustibles para reducir el riesgo de un gran incendio. Las grandes densidades de estos pinares están afectando al estado de salud del bosque y su conservación por no llevarse a término una silvicultura muy necesaria. De todos los factores que favorecen los incendios, (combustible, temperatura, viento, humedad) el combustible, es decir el monte, es el único que se puede gestionar. Tratar de dar una gestión de este territorio centrándose en la sostenibilidad unida a la necesidad de una planificación de prevención de incendios eficaz. Nos encontramos con una auténtica bomba de relojería o se actúa de forma intensa de forma urgente o nos podemos encontrar con una gran catástrofe.



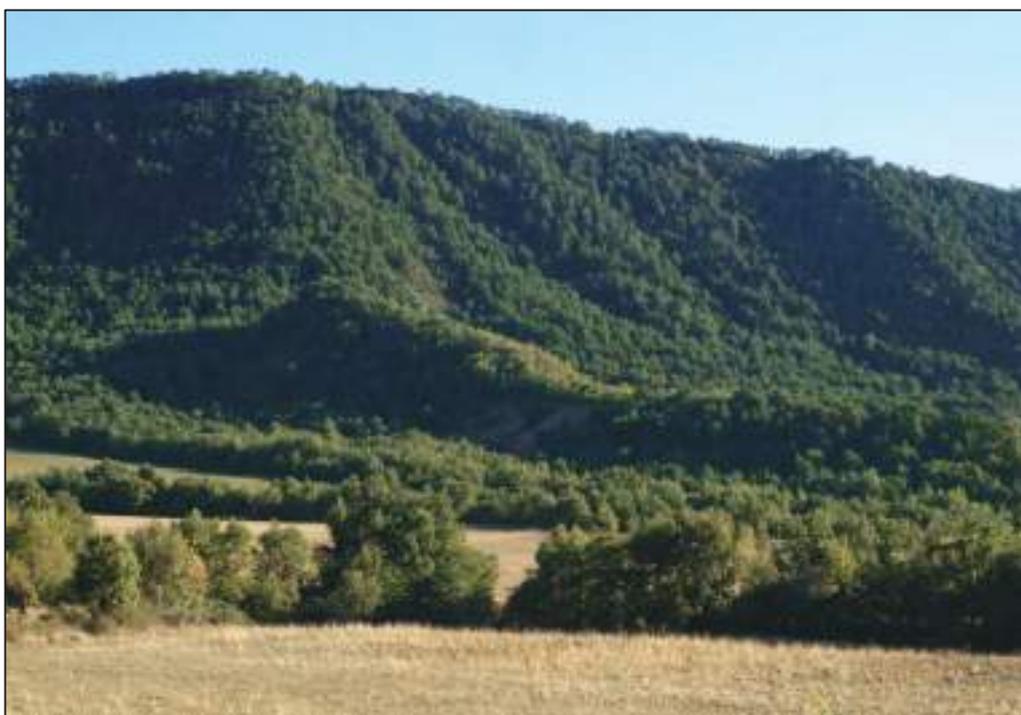
**Fotografías 7-8. Pinares en el entorno de Formigales.** Hay que reducir urgentemente la densidad de estos pinares para paliar los daños por plagas e incendios. Las mismas actuaciones de claras podrán permitir que se establezcan y crezcan otras especies arbóreas y arbustivas bajo el dosel del pinar que disminuyan su alta vulnerabilidad actual y poca resiliencia. Algo actualmente imposible por la gran densidad de estos. Cuando se hacen claras los cambios en la composición del monte durante los primeros años son muy significativos, por ejemplo la proliferación de setas. En estudios de áreas regeneradas se ha podido observar como en los primeros años hay un gran aumento del número de especies y de una distribución uniforme de ellos individuos, por tanto, se observan valores altos de diversidad que con el tiempo desaparecen al comenzar los efectos de la competencia y la dominancia por parte de algunas especies. **Fuente.** Elaboración propia.



**Fotografías 9-10. Vista desde Lapenilla y hacia Sierra Ferrera.** Las superficies con mayor interés son las que encontramos en medios con mayor variedad de formaciones vegetales como en el entorno de las pequeñas poblaciones donde alternan los cultivos y con laderas pobladas con frondosas y pinares. Es un tipo de paisaje en bocage que se debe intentar extrapolar a todo el territorio pues es el que presenta una mayor estabilidad y resiliencia frente a los incendios. Desde muchos de los núcleos del Valle de la Fueva se contemplan los paisajes forestales de la cara sur de la Sierra Ferrera. El atractivo de todas estos alojamientos rurales y establecimientos de restauración se verían muy reducidos si ocurrieran graves incendios que destruyeran estos paisajes. Es muy urgente actuar para reducir el riesgo frente a incendios para preservar al sector turístico a medio y largo plazo en el Valle de la Fueva. Para ello es necesario planificar una gestión sostenible para todo el Valle y ponerse ya a la obra y los promotores de estos parques están dispuestos a iniciar esta intensa labor.



**Fotografías 11-12. Vista desde San Victorian y en el entorno de Mediano.** Actualmente los cambios en las condiciones climáticas y ambientales han llevado el fuego a zonas que antes se quemaban con poca frecuencia. En la Sierra de Loarre en el verano del 2001 se produjo un gran incendio forestal que afectó a una superficie de unas 3.300 hectáreas que fueron calcinadas por las llamas en apenas unos días. Los pinares de pino albar y los de pino laricio por su continuidad y acumulación de biomasa son especialmente vulnerables actualmente frente a los incendios. Si aumentan los grandes incendios por la mala calidad de los suelos, el fuerte impacto de las altas temperaturas y la erosión habría una gran dificultad para recuperar las coberturas actuales y muchos terrenos quizás no podrían aspirar durante muchos años más que a una cobertura arbustiva. Con ello se vería reducida considerablemente la biodiversidad del valle y su valor paisajístico.



**Fotografías 13-14. Sierra de Rañín.** Los pinares de pino albar de las laderas de umbría de esta Sierra corresponden con bosques casi monoespecíficos de Pino silvestre con algunas especies vegetales que forman un denso sotobosque por la entrada de luz que facilita este pinar. En este sotobosque encontramos las especies de: la sabina rastrera (*Juniperus sabina*), el enebro rastrero (*Juniperus communis*), *Erinacea anthyllis*... Formando un sotobosque denso que favorece la continuidad vertical que va desde el suelo hasta las copas de los árboles. Este sotobosque de matorral, junto con ramas colgantes de los árboles o los propios árboles jóvenes, facilitan una continuidad del incendio hacia las partes superiores, favoreciendo y aumentando el riesgo de grandes incendios en el valle. En las laderas más frescas de esta Sierra incluso encontramos manchas de hayedo o masa mixta de pino y haya.



**Fotografías 15-16. Laderas a los pies de Trillo, Troncedo y Caneto.** En las laderas que descienden desde muchas de estas poblaciones hacia la parte inferior de barrancos, encontramos unas coberturas espesas de pinar en laderas de fuerte pendiente. Actualmente estas formaciones arboladas aportan un verdor continuo a estos paisajes pero presentan una gran fragilidad e incluso en caso de grandes incendios afectarían por llamas o humaredas a las poblaciones que se encuentran en esta zona en una posición orográfica superior muy desfavorable. Dentro de la gestión forestal que se propone se prevé el cuidado y la protección de las poblaciones y su patrimonio que se vería seriamente amenazado en caso de graves incendios forestales. Con una buena gestión, los grandes incendios se verían reducidos, facilitando en muchos casos su mitigación y controlando el incendio. **Fuente.** Elaboración propia.

### 3. LA HISTORIA DE ESTE PAISAJE

Pero las densas coberturas arbóreas actuales no han permanecido siempre así pues hace algo más de 60 años muchas de estas laderas presentaban unas coberturas vegetales muy inferiores. Además por la especial vulnerabilidad de muchos de estos terrenos, que presentaban importantes muestras de erosión muy patentes en los terrenos de naturaleza margosa que dominan buena parte de las sierras de la mitad sur del Valle de la Fueva, en caso de verse afectados por graves e intensos incendios, altas temperaturas, tienen difícil su recuperación.

Mediante el análisis temporal del territorio y la fotointerpretación se puede documentar la tendencia a un importante aumento de la cobertura forestal en todo el Valle de la Fueva, observándose un gran avance de esta durante el intervalo de los años 1957-2022. Aproximadamente fue sobre los años 60 cuando se produjo el despoblamiento de grandes áreas rurales y del que, debido a este proceso, se rompió la estructura social y la diversidad del paisaje.

Las consecuencias de este abandono han sido directas en las laderas del valle, modelando nuevas masas densas arbóreas que se observan actualmente después del abandono del pastoreo, la agricultura, la ejecución de repoblaciones y la recolección de madera en la mayoría del entorno.



**Orotofoto 3.** Vista del año 1957 de Sosía – Ermita de los Dolores en el tozal de la Calura. **Fuente.** IGN.



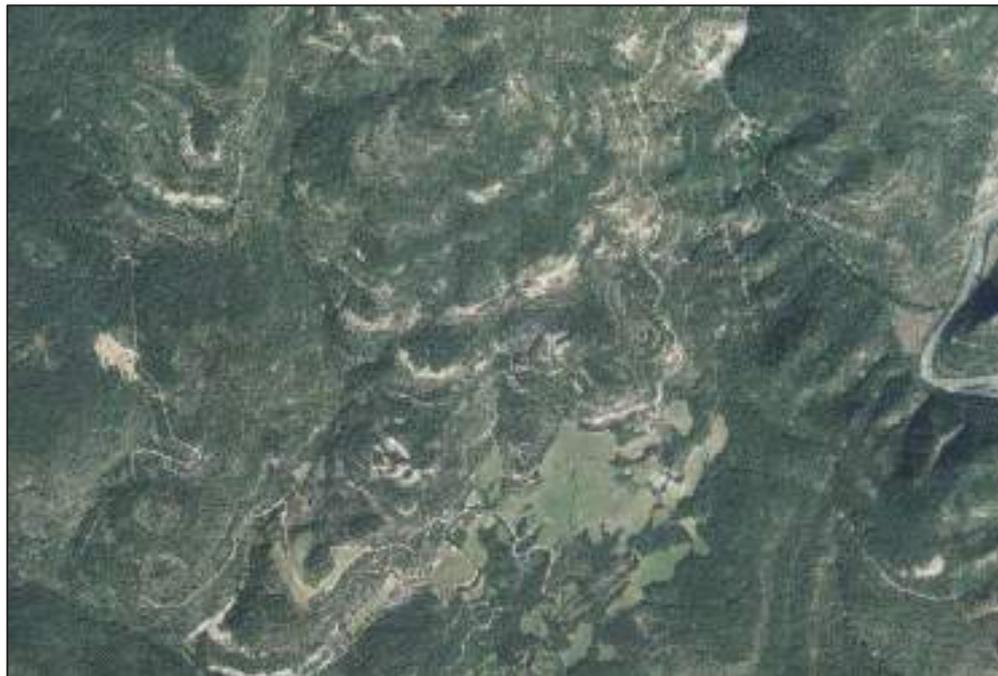
**Ortofoto 4.** Vista del año 1997 de Sosía - Ermita de los Dolores en el tozal de la Calura. **Fuente.** IGN.



**Ortofoto 5.** Imagen del vuelo aéreo actual. En las ortofotos 3,4 y 5 vemos una consecución de imágenes tomadas por los vuelos: Americano Serie B en los años 1956-57; PNOA 1997-98 y PNOA 2018 de Sosía - Ermita de los Dolores en el tozal de la Calura. Se observa la gran colonización de especies arbóreas, la reducción de la agricultura y el pastoreo, la estabilización de las masas arboladas, y el abandono de las diferentes terrazas de cultivos agrícolas en el fondo del valle. **Fuente.** IGN.



**Ortofotografía 6.** Vista del Sur de la Sierra de Campanue en el año 1956-1957. **Fuente.** IGN.



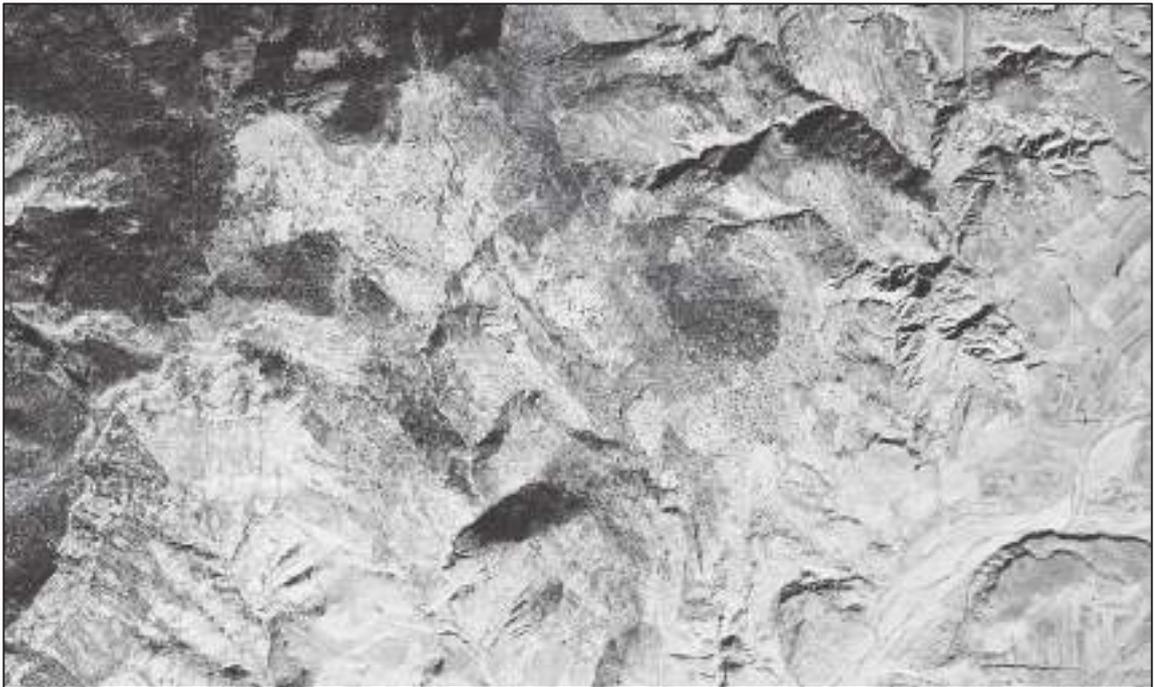
**Ortofotografía 7.** Comparación de la vista del año 1956-1957 con la actualidad (año 2018). Resultado posterior a la regeneración de los bosques, la reducción de las avenidas torrenciales y el abandono del pastoreo en la zona. Se observa la fuerte colonización del arbolado y la función protectora del monte. Se ha transformado el paisaje a un dominio abrumador de los pinares con la grave fragilidad frente a incendios que ello supone. Pero abandonar la gestión puede suponer a medio y largo plazo un retorno a grandes laderas desvegetadas y sujetas a la erosión tras sufrir intensos incendios de muy difícil extinción. **Fuente.** IGN.



**Ortofotografía 8.** Vista del año 1956-1957 con el vuelo Americano Serie B del sureste de Rañín. **Fuente.** IGN.



**Ortofotografía 9.** Vista del área anterior en el año 2018, en el que se observa la estabilización de las masas arboladas y la creación de un paisaje completamente diferente dominado por las grandes coberturas arboladas continuas. Mantener esta cobertura arbórea sosteniblemente precisa de una actuación necesaria para proteger un patrimonio forestal que lleva ya más de 60 años formándose, obteniendo un paisaje singular en el valle. La no actuación es la peor opción para la conservación de estos extensos paisajes forestales. Es necesario recuperar el aprovechamiento de estos montes y la apertura de áreas de compartimentación con el apoyo de la ganadería extensiva. **Fuente.** IGN.



**Ortofotografía 10.** Vista del año 1957 con el Vuelo Americano Serie B del suroeste de Tierrantona. **Fuente.** IGN.



**Ortofotografía 11.** Vista de la actualidad (año 2018) del suroeste de Tierrantona, en el que se observa la estabilización de las masas arbóreas, en este caso de coníferas, por el que se reduce la erosión y el monte ejerce un papel protector. Entre otros beneficios, la disminución del potencial de daños por grandes precipitaciones y por riadas. También se consigue prolongar la vida de los dos importantes pantanos situados en el entorno que tanta importancia tienen para el desarrollo socioeconómico provincial. **Fuente.** IGN.



**Ortofoto 12.** Vista del año 1956-1957 con el vuelo Americano Serie B del norte del núcleo de Charo. **Fuente.** IGN.



**Ortofoto 13.** Vista actual del norte de la población de Charo, del que se observan como el incremento de las coberturas arboladas están empezando a corregir los graves problemas erosivos que soportan estos terrenos margosos y de flich muy frágiles frente a la erosión. Tras la pérdida de la cobertura vegetal la posterior recuperación de los terrenos es muy complicada y precisa, si no se actúa para ayudar, esta recuperación en terrenos muy dañados se puede prolongar varios cientos de años. Es por ello que es tan importante proteger estos paisajes frente a los incendios. **Fuente.** IGN.



**Ortofoto 14.** Vista del año 1956-1957 con el vuelo Americano Serie B del oeste de Caneto. **Fuente.** IGN.



**Ortofoto 15.** Vista actual (año 2018) del oeste de Caneto que muestra una gran masa que ha colonizado y en bastante superficie su presencia es debida a trabajos de repoblación cubriendo este territorio de amplias áreas boscosas prácticamente continuas como se observa en la imagen. Impulsar una gestión del monte sosteniblemente, es una actuación que se precisa urgente para conservar este territorio y evitar que un gran incendio lo pueda devorar en apenas unas horas. La ganadería debe cumplir un importantísimo papel para la recuperación de estos paisajes. **Fuente.** IGN.

En conclusión, se observa cómo ha existido un proceso continuo de incremento de las superficies y densidades de las formaciones arboladas en el Valle de la Fueva que han permitido que actualmente nos encontramos con unos paisajes dominados por bosques continuos dominados por pinares. La no gestión de este patrimonio es muy peligrosa pues nos puede llevar en poco tiempo a la casilla de salida cuando

estas laderas presentaban unas coberturas defectivas y estaban sujetas a graves problemas erosivos y principalmente no ofrecían estos paisajes siempre verdes que tan importantes son para el atractivo turístico del valle.

## 4. EL RIESGO DE LOS MEGAINCENDIOS DE SEXTA GENERACIÓN. RETORNAR EN POCOS DÍAS A LA CASILLA DE SALIDA

En los últimos tiempos, las temporadas con grave situación de riesgo frente a incendios están agravándose en duración e intensidad en muchas áreas. Ello es debido a que se van prolongando las sequías y los periodos con grave estrés hídrico de la vegetación como resultado del cambio climático. En otros territorios ya han podido sufrir muy directamente la consecuencia de ello con la ocurrencia de graves incendios catastróficos que han devorado en pocos días el patrimonio natural de municipios e incluso comarcas. Esta situación se ve agravada por una conexión urbanística-forestal que cada vez es más extensa y con mayor riesgo que en el caso del Valle de la Fueva podría suponer una grave amenaza para parte de los mismos núcleos de población del municipio.

Desafortunadamente el fuego se propaga de forma muy compleja y variada bajo diferentes circunstancias, siendo un fenómeno difícil de combatir en su propagación en terrenos tan accidentados y mal comunicados como los espacios forestales del Valle de la Fueva. Actualmente el nivel de defensa frente a incendios de estos montes es muy precario por la mala situación de los viales, de cortafuegos, de la escasez de aprovechamiento ganadero, etc.

Los bosques mediterráneos densos hacen que haya una peligrosidad muy alta y activa frente a grandes incendios que generarían grandes impactos en los ecosistemas que son especialmente vulnerables y baja resiliencia. Por ello es importante efectuar una adecuada gestión y análisis del comportamiento del fuego y del monte para proteger los valores naturales y proponer actuaciones intensas para disminuir su fragilidad.

El valle de La Fueva, históricamente nunca había tenido tanta cobertura arbórea como ahora, presentando unas altas densidades arbóreas en sus masas. Con el aumento de las temperaturas y las sequías prolongadas hay un importante estrés hídrico donde la elevada densidad de las formaciones dificultan la supervivencia del arbolado y favorece la muerte o debilitamiento de muchos pies de arbolado. Todo ello incrementa el riesgo de plagas, incendios y caídas de arbolado extensas con vientos, lluvias o nieves intensas.

En los entornos mediterráneos en los últimos decenios se ha visto incrementada de forma exponencial la intensidad y potencial de destrucción de los incendios que han alcanzado extensiones apocalípticas debido a la nula gestión de los montes con densidades y continuidades excesivas. Es muy necesario y urgente tomar medidas para proteger este paisaje que presenta el valle y que ha costado más de 70 años obtener, ya que a medida que los bosques se enfrentan a estas presiones crecientes, también aumenta el peligro para la población de todos los núcleos que forman La Fueva.

El riesgo de grandes incendios catastróficos son la principal amenaza al paisaje y atractivo turístico del valle de La Fueva, que se compone principalmente de pinares

del que su recuperación es lenta y a veces escasa (ya que la especie no rebrota tan rápido como se precisa). La quema de estas formaciones supondrían que se verían afectadas abruptamente las funciones que ofrecen por su papel protector al territorio tales como regular los caudales de los cursos fluviales, mejorar la calidad del agua, reducir el impacto de la lluvia y la escorrentía y con ello reducir la erosión, etc. Los principales damnificados serían los pantanos de Mediano y El Grado que podrían sufrir un proceso agudo de colmatación si finalmente un gran incendio afectara a grandes superficies de su cuenca como las del Valle de la Fueva.

Las especies dominantes son pinares que no se recuperan fácilmente de un incendio pues no rebrotan y en terrenos tan pobres si posteriormente se dieran fuertes lluvias, muy frecuentes ahora con el cambio climático, se producirían fuertes pérdidas de suelo y no será tan sencillo la restauración de estos paisajes. Además, la fuerte concentración de combustibles haría a estos incendios especialmente dañinos sobre el suelo dificultando mucho más la recuperación de la vegetación, mucho más de la que había hace 60 años cuando se recolonizaron terrenos aprovechados por los ganados y que sufrían incendios recurrentes de muy baja intensidad.



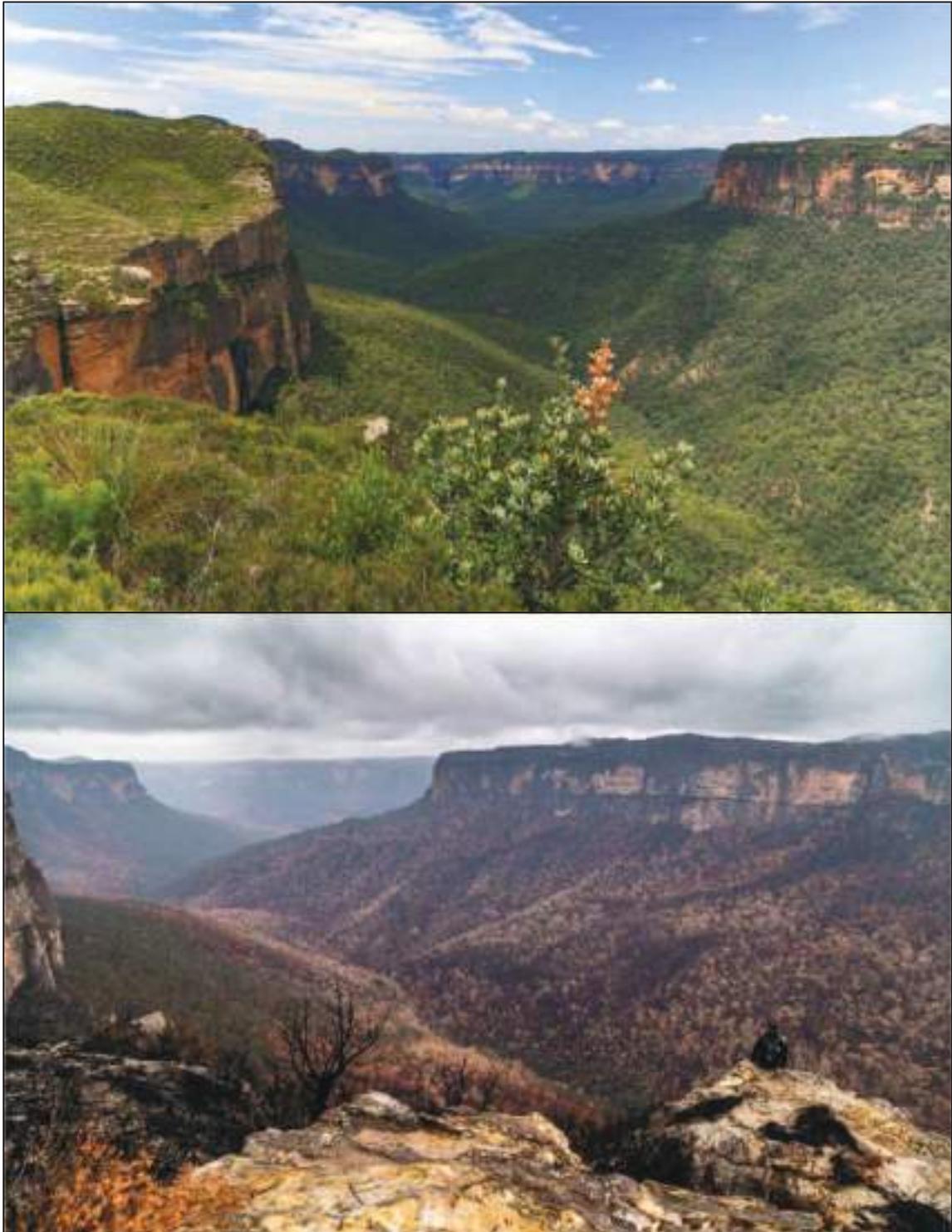
**Fotografías 17 y 18.** Los graves incendios pueden afectar y amenazar tanto a las poblaciones como a sus recursos naturales y en el caso de los pinares, con una complicada recuperación por su baja resiliencia en los casos del pino laricio y silvestre, puede suponer un grave paso atrás que puede ser prácticamente irreversible en las estaciones ecológicas más pobres y amenazadas por la erosión. **Fuente.** IStock



**Fotografía 19 y 20.** Grandes superficies de bosque quemadas por un incendio, con pérdidas paisajísticas incalculables que tardarán varias generaciones en recuperarse y que restarán de forma brutal el atractivo turístico del valle que se vea afectado por esos incendios. Estas catástrofes ponen en muy serio peligro todas las inversiones realizadas por los pobladores de un territorio que hayan apostado por el turismo con importantes inversiones en establecimientos y servicios. Es sin duda el mayor riesgo frente al paisaje de este territorio y por ello para el futuro socioeconómico del valle y urge actuar para mejorar la situación y reducir el riesgo.



**Fotografías 21 y 22** Bosque y población en llamas arrasada por un incendio. Urge tomar medidas para la protección de las muchas poblaciones que se encuentran rodeadas de bosques y también para la protección de los paisajes. Los incendios pueden ir en dos direcciones de las poblaciones al monte o al revés y es necesario evitar esta comunicación con medidas de protección entorno a los núcleos. Estos tratamientos además deben ser recurrentes en el tiempo pues la vegetación evoluciona por lo que es necesario tener una estrategia y planificación de gestión de los montes en el tiempo que busque recursos, puesta en valor de bienes forestales, continuos que sufragen estos trabajos. En el caso del entorno de los pueblos las actuaciones también se deben planificar para mejorar estéticamente los núcleos y su entorno.



**Fotografías 23 y 24** Antes y después de la devastación de los incendios forestales en ambas direcciones de un precioso valle muy forestado, borrando del espacio y quitando atractivo a las rutas que recorrían o permitían acceder a puntos de contemplación de los exuberantes bosques de este valle que ahora se ha convertido en cenizas. **Fuente.** iStock.

## 5. UN PLAN DE GESTIÓN SOSTENIBLE DEL ESPACIO FORESTAL DEL VALLE DE LA FUEVA PARA PRESERVAR ESTOS PAISAJES.

Los promotores son conscientes de que aún con las medidas correctoras, principalmente el apantallamiento, permanecerá un cierto tiempo un impacto residual paisajístico en el territorio por las placas que se irá reduciendo con el tiempo pero que no se llegará a corregir completamente. Por ello se proponen dos medidas compensatorias por este impacto un Plan de defensa contra incendios y la puesta en marcha de medidas para el embellecimiento de los pueblos. Una de las medidas que se ha propuesto está muy relacionada con lo que se ha desarrollado en este anejo y es la elaboración de un plan para proteger de forma decidida estos paisajes frente a los incendios forestales, por lo menos intentarlo. Para su concepción y desarrollo se contará con la colaboración del territorio y de los ayuntamientos aportando las promotoras solares del Valle de la Fueva la financiación para consensuar y redactar este plan que debe abarcar todo el Valle de la Fueva.

La gestión de nuestros montes, actuando sobre combustibles forestales, ofrecen una oportunidad para mitigar proactivamente las posibles consecuencias de la irrupción de severos incendios forestales al compartimentar las grandes áreas forestales actualmente continuas y reduciendo la combustibilidad y peligrosidad de las formaciones. También muy importante plantear actuaciones en el entorno de los pueblos para reducir el riesgo en la interfaz urbano-agro-forestal. Con las mejoras de las formaciones arboladas también se ayuda a restaurar la funcionalidad de los ecosistemas y mejorar la biodiversidad y la conservación de estos.

Se señala la gestión forestal sostenible como una de las herramientas más importantes para la mitigación del riesgo frente al fuego porque supone buscar una ordenación de los recursos forestales para facilitar la generación de rentas, la posible atracción de inversiones en el caso de montes protectores como éstos y una planificación de los trabajos que necesitan para mejorar su accesibilidad y nivel de protección frente a incendios.

Para hacer frente a este potencial riesgo de incendios se debe centrar la lucha en la mejora de la gestión y de los aprovechamientos forestales y con el establecimiento de áreas cortafuegos jerarquizadas que fraccionen los grandes espacios forestales que se observan, dividiéndolos en continuos compartimientos de tamaños inferiores. También es necesario establecer las pautas para ejecutar una selvicultura preventiva, un aprovechamiento ganadero dirigido a compartimentar las grandes superficies arboladas y conseguir la concienciación social y ciudadana del valle que vean esta gestión como prioritaria para combatir el riesgo de grandes incendios en el valle.

Se debe asegurar el futuro del valle trabajando hacia un entorno forestal más diverso, más protegido y más resiliente frente al riesgo de incendios y más adaptado a las amenazas del cambio climático. Bosques que, por ejemplo, habrá

que adaptar a las nuevas condiciones de sequía con formaciones con menos densidad (con menos pies por hectárea) pudiendo ser así estos más resistentes ya que las plantas competirían menos entre ellas por el agua. El mensaje de una gestión encaminada a este fin dará bosques cuya gestión será más barata a medio y largo plazo.

Es por eso, que los promotores de los parques fotovoltaicos están dispuestos a colaborar, con los ayuntamientos y el territorio, en el diseño de una estrategia integral de gestión de los montes que conforman el valle que priorizará la protección frente incendios y la producción de una gran variedad de productos y servicios, entre ellos: el paisaje, la biodiversidad, la protección frente a la erosión, los aprovechamientos madereros, la caza, la micología, las rutas turísticas...

El plan debe buscar la puesta en valor de los recursos forestales sostenibles de este gran territorio forestal para lo que se deben estudiar para cada uno de ellos su mercado potencial y su potencialidad de generar empleo y recursos para el territorio. Muchos son los recursos que con una adecuada gestión forestal sostenible pueden ayudar a generar actividad y transformar estos bosques y son por ejemplo:

- La producción de setas se puede ver espectacularmente mejorada si las formaciones arboladas las reducimos de densidad y facilitamos con ello una mayor penetrabilidad por las mismas y una selección del arbolado de mayor vigor y espacios con más luz que favorecen la productividad. Además la consecución de nuevos regenerados jóvenes ayuda a diversificar la variedad de setas a encontrar. Se podrá a continuación mejorar su puesta en valor con el desarrollo de un mercado de setas en Tierrantona y una mínima infraestructura para su conservación y primer procesado de limpieza y saneado.
- La práctica de la caza se revaloriza si se puede contar con pistas forestales en mejor estado, bosques más abiertos y accesibles para perros y cazadores y mayores recursos tróficos para las especies de caza, herbívoros, por la existencia de pastos en cortafuegos o fajas auxiliares, o incluso bajao el arbolado. Muy importante la recuperación de zonas de pastos, recuperación de antiguos cultivos, etc.
- Hay en estos momentos importantes recursos madereros que se han acumulado en el valle y que actualmente tienen un mercado muy favorable. Una adecuada planificación permitiría movilizar esta madera y con una venta conjunta de estos recursos atraer alguna empresa para su ubicación en el territorio con la capacidad de reinvertir los ingresos que se generarán en la protección frente a incendios de los pueblos y en la mejora de la red viaria, etc. No son maderas de gran tamaño pero si hay grandes densidades y con un mercado como el de la biomasa ahora mismo con una alta demanda con buenas condiciones para su desarrollo.
- Las actuaciones selvícolas pueden favorecer e incluso introducir especies de frondosas en estas formaciones arboladas con lo que se conseguiría mejorar

su valor paisajístico y a medio plazo conseguir unos paisajes otoñales más atractivos en el valle dominado actualmente por los pinares. Pero la mayor presencia o visibilidad de estas frondosas exige abrir estos montes y facilitar su incorporación y expansión.

- El plan integral debe tener muy en cuenta y favorecer al máximo a la ganadería extensiva en este territorio y especialmente dirigirla al mantenimiento de las bandas auxiliares de protección frente a incendios entorno a pueblos, viales y áreas cortafuegos. Ello supondrá también mejoras importantes para la biodiversidad pues el incremento de ecotonos y recursos pascícolas favorece a muchas de las especies protegidas de fauna y flora.
- Las mejoras en los viales que se podrán financiar con la puesta en valor de los recursos forestales (madera, caza, setas, pastos, etc) supondrá una interesante mejora para el turista del valle que podrá acceder a más rincones con seguridad ya sea con su vehículo a motor, bicicleta, caballo o andando.

## **6. PLAN PARA EL APROVECHAMIENTO DEL POTENCIALIDAD FORESTAL PARA LA CREACIÓN Y GENERACIÓN DE ACTIVIDAD Y DESARROLLO EN EL VALLE DE LA FUEVA Y COMO MEDIO PARA MEJORAR SU NIVEL DE PROTECCIÓN FRENTE A GRANDES INCENDIOS FORESTALES.**

### **6.1 Introducción**

El Valle de La Fueva, considerando los municipios de La Fueva y Palo, tiene una superficie de aproximadamente unas 23.325 hectáreas de las cuales unas 17.240 hectáreas corresponden a superficies forestales en buena parte de ellas arboladas o con una importante cubierta leñosa.

En una importantísima proporción de estas masas forestales, y especialmente en las pertenecientes al sector privado, no se han llevado a cabo actuaciones y aprovechamientos forestales desde hace decenas de años. Ello ha supuesto una grave crisis en el sector forestal, sector que en el pasado supuso una fuente de generación de empleo y de actividad en muchos de los núcleos integrados dentro del término municipal de La Fueva. La no actuación en estos montes supone por un lado la pérdida de un potencial de generación de empleo y desarrollo que debe ser muy tenido en cuenta en épocas de crisis como la actual.

Por otro lado, la no gestión provoca el abandono de oficios y actividades tradicionales adaptadas al territorio, así como el deterioro de infraestructuras, (como pistas de acceso a montes, etc) que deberían ser conservadas en previsión de situaciones futuras que demanden de nuevo estas prácticas y coyunturas que vuelvan a revalorizar los productos que estas generan. En este sentido se prevé para un futuro próximo un importante aumento de la demanda de auténticos profesionales de la gestión forestal adaptada al territorio y un incremento del valor de las materias primas que generan los montes.

Además, la no actuación supone igualmente el abandono de amplias superficies del Valle donde no se generarán apenas actividades y estarán abocadas a un abandono paulatino de la población activa. Es difícil plantear el mantenimiento de estas superficies mediante la financiación de dinero público dado el extenso territorio concernido. Ello provocará un incremento constante del peligro de incendios en grandes extensiones continuas de territorio lo que alterará las proporciones de superficie forestal (arbolado, pastizal, pradera, matorral, etc). Ello sería especialmente grave para unos ecosistemas forestales que se han recuperado mucho los últimos 60 años por el importante descenso de la ganadería extensiva, de la afección por incendios y que se encuentran actualmente en una situación crítica por sus altas densidades, continuidad y los efectos del cambio climático.

## **6.2 Objetivos redacción Estudio de potencialidad forestal y plan de protección frente a incendios del Valle de la Fueva.**

En este apartado se pretende definir los trabajos a realizar para la redacción de un Estudio de la Potencialidad Forestal de creación de empleo y generación de actividad y desarrollo en el término municipal de La Fueva y que constituya la principal herramienta para la protección frente a incendios de este territorio.

En el estudio se pretende evaluar en su conjunto las posibilidades de las superficies forestales de mayor interés del Valle de la Fueva, independientemente de su titularidad, para la generación de actividad y creación de empleo. El análisis, no obstante, tendrá mayor intensidad en los montes de titularidad pública por contar con la colaboración del ente municipal. Se entiende que la posibilidad de aplicar políticas forestales en estas masas será más factible en los terrenos de titularidad pública que en los de titularidad privada por ello la razón de priorizar e intensificar su estudio.

Dada la situación de grave riesgo frente a incendios de buena parte del valle y la necesidad de establecer unas pautas racionales de gestión forestal en este territorio, se ha entendido que es preciso llevar a cabo también un estudio general de gestión y protección contra incendios de todos los montes del valle. Con este estudio se pretenden delimitar las zonas que precisan una actuación más urgente y localizar al mismo tiempo las medidas precisas de defensa frente a incendios, las mejoras necesarias en infraestructuras, el valor ambiental y económico de los distintos espacios, su potencial de acogida para la fauna, su atractivo turístico, su potencial de generación de empleo, etc.

La zona de actuación y estudio correspondiente a aproximadamente a unas 17.200 hectáreas de superficie cubierta con vegetación forestal no agrícola. Se espera que en sucesivos años se vaya ampliando el nivel de estudio y conocimiento de estas extensas zonas, llevando a cabo los planes de gestión forestal de los montes que se consideren oportunos por su valor productivo, ambiental o interés social. La ordenación supondrá la realización de un inventario del territorio más preciso, que el que se pretende llevar a cabo con este estudio, unido a estudios más detallados de los condicionantes físicos y naturales del monte, de la distribución de la fauna, de los usos tradicionales del territorio, del manejo del ganado y de la posterior planificación de la gestión de estos montes en el futuro.

La urgencia de la realización de este estudio está apoyada en la importante potencialidad de generación de empleo y actividad que tienen los recursos forestales del término municipal, actualmente sin aprovechamiento. También es muy importante el papel de estas sierras como fuente potencial de ingresos indirectos para el municipio como pueden ser el turismo, la caza, la defensa de la erosión, la ganadería, etc, además de la necesidad de regular los nuevos usos que se demandan en estos espacios.

Por otro lado, se estudiará la posibilidad de atraer hacia este territorio ayudas y subvenciones europeas, nacionales, autonómicas e incluso particulares de

fundaciones para la financiación de la mejora forestal de los montes y por la importancia de la conservación de los montes como sumideros de carbono.

Dentro del estudio se incluirá un apartado particular que corresponderá a un análisis de la viabilidad tecnológica, económica, ecológica y social de posibles centros de transformación de productos forestales de los montes del Valle de La Fueva y en su caso de montes próximos de su área de influencia. Dentro del estudio de implantación de alguna industria de esta naturaleza por supuesto se tendrá en cuenta la posibilidad de aprovechamiento de la biomasa.

Gracias al estudio propuesto, el territorio contará con una valiosa herramienta para la planificación territorial, teniendo muy presente que aproximadamente más del 75% de su superficie corresponde a terreno forestal. Con la cartografía que se va a generar se puede planificar un desarrollo sostenible de amplias superficies de su territorio actualmente despobladas y con un nivel de actividad muy por debajo de su potencialidad.

El nivel de análisis territorial va a ser diferente en función de la calidad y potencialidad forestal de las diferentes masas forestales a considerar y su propiedad. Con respecto a esto, el análisis será de mayor intensidad en las masas más productivas y de titularidad pública, mientras que la intensidad disminuirá en las masas menos productivas y de titularidad privada.

También es muy importante el revisar el paso de infraestructuras y la instalación de infraestructuras varias de telecomunicaciones etc y el abono por parte de las mismas, en su caso, del correspondiente canon. En su caso se podría establecer el establecimiento de algún tipo de canon por estas instalaciones.

### **6.3 Unos breves datos sobre los ecosistemas arbolados de los montes del Valle de la Fueva y sus potencialidades.**

Por el norte el término municipal de La Fueva se adentra en el valle del Garona y asciende hasta la misma cima del pico de Cotiella a 2912 metros de altitud. En las laderas montañosas de orientación norte del valle del Garona nos encontramos que se desarrollan imponentes formaciones arbóreas de pino negro de alta montaña y masas mixtas en las que entran especies como: abetos, hayas y pinos silvestres principalmente.

Se trata de masas forestales que prosperan en el límite altitudinal y sobre terrenos de fuerte pendiente. Son masas forestales con fuerte vocación protectora y de gran valor paisajístico y natural. El potencial productor de estos montes es el máximo de este territorio, pero, en cualquier caso, este se debería desarrollar de forma sostenible y dentro de los parámetros de Certificación Forestal más exigentes. La falta de infraestructuras e inversiones en estos montes suponen un peligro importante frente a incendios si bien su situación en laderas de umbría y a cierta altura disminuye el riesgo de incendios al corto periodo de sequía que pueden sufrir estos parajes a lo largo del año. Además, son masas donde las mejoras selvícolas que se puedan ejecutar pueden suponer un importante incremento del valor de la

madera en pie. Estas masas son susceptibles de aprovechamientos reenumerados y autofinanciables, e incluso rentables. Por tanto, se trata de unos recursos actualmente no explotados en el territorio cuya movilización además de generar actividad, va a suponer una mayor estabilidad y protección de los paisajes que tanta importancia tienen en la valoración de espacios para el turismo.

El valle de La Fueva tiene una importante superficie forestal en la cara sur de la Sierra de Ferrera a los pies de la misma, pero ascendiendo en muchas laderas hasta altas cotas donde es sustituida por los roquedos y pastos alpinos. Se trata de un macizo de calizas masivas muy duras y cuyas laderas presentan fuertes pendientes. La parte superior de estas laderas están pobladas por extensiones importantes de matorral y zonas de pastizal y afloramientos rocosos. En su base y zonas medias estas laderas están pobladas por encinar en los terrenos más pendientes, rocosos y de peor suelo, y en los terrenos más benignos encontramos robledales marcescentes de gran valor por su estado de conservación y su importancia para la fauna silvestre. También encontramos repoblaciones de pinar de laricio en el extremo nororiental del valle, al norte del núcleo de La Cabezonada.

Ya en el valle de la Fueva, propiamente dicho, se encuentran las mayores superficies agrícolas localizadas en el fondo llano del valle alrededor de los núcleos de Tierrantona, Fosado, Samper, Fuendecampo, El Humo, Morillo de Monclús, Palo, etc. En este territorio más agrícola se insertan entre los cultivos masas forestales residuales, principalmente de quejigar, que tenían un aprovechamiento para leñas. Tienen una gran importancia como refugio para la fauna y como elemento del paisaje. La gestión de estas masas debe estar dirigida a la conservación de paisajes y a la producción sostenida de leñas para autoconsumo e incluso para venta al exterior.

Al norte de Tierrantona encontramos importantes superficies prácticamente continuas de pinar en las laderas con cierta inclinación que son principalmente de pino laricio de repoblación al oeste, pero donde también encontramos pino silvestre y al este de este núcleo, en la Sierra de Rañín, la especie principal es el pino silvestre. Estas formaciones presentan grandes densidades y cubren laderas con un gran riesgo de erosión pues corresponden con terrenos muy margosos y de flysch. Estos terrenos son especialmente vulnerables frente a incendios, pero también frente a la erosión si los trabajos selvícolas no se ejecutan adecuadamente. Se pueden extraer importantes cantidades de madera de estas formaciones con cortas de mejora y parte del material vegetal se podría emplear para corregir áreas sujetas a fuertes fenómenos erosivos.

Destaca por su frondosidad y presencia de haya, e incluso puntual de abeto, las laderas más frescas del monte de Rañín. Se trata de un monte de utilidad pública que se extiende por las laderas norte de la Sierra de Campanué. Se trata de un monte con elevadas densidades de arbolado susceptible de la ejecución de

tratamientos selvícolas de mejora y de apoyo, en el caso de las masas con presencia de haya, para la evolución hacia un hayedo mixto.

También nos encontramos con masas puras o mixtas de robledal marcescente y que acompañan al pino silvestre especialmente entre tierras de cultivo. Las masas más discontinuas y entre cultivos generalmente son de propiedad particular y que corresponden a antiguas zonas cultivadas o pastoreadas con un aprovechamiento tradicional de leñas. Sobre estas masas sería interesante llevar a cabo trabajos de clara y mejora de las masas con aprovechamiento de leñas. La madera de roble puede llegar a estar muy cotizada, pero exige importantes trabajos de mejora de sus masas durante muchos años. Algunas masas pueden presentar buena calidad y pueden ser susceptibles de recibir tratamientos selvícolas.

Al Sur de Tierrantona se extienden los principales montes arbolados de gestión pública y en estas masas arboladas domina el pinar, alternando principalmente tres especies: el pino laricio, el pino carrasco y el pino silvestre. Dentro de la superficie de monte público se localizan masas en su mayor parte repobladas en su día por la confederación hidrográfica del Ebro y por el antiguo ICONA. Se trata tanto de montes propiedad del Estado como consorcios sobre terrenos públicos o privados. También hay una importante extensión de masas forestales sobre terrenos privados

También destaca por su frondosidad y capacidad de acoger importantes trabajos de aprovechamiento y mejora de sus masas los montes del entorno de Arasanz, Morillo de Monclús, Formigales, Solanilla, La Torra, Troncedo, Salinas de Trillo y los montes de Confederación situados en torno a los núcleos de Caneto, Clamosa y La Penilla. Son masas donde las especies principales son pinos, pero con presencia de manchas de robledal marcescente y encinar en determinados enclaves.

Todos estos montes se sitúan en un área de muy elevado riesgo potencial frente a incendios por la naturaleza de las masas forestales que la pueblan, la práctica ausencia de tratamientos selvícolas de mejora, el mal estado o baja densidad de infraestructuras y el importante despoblamiento de la zona. Pese a que son estaciones forestales de riqueza media-baja la importante superficie de estas masas forestales y las relativas buenas condiciones de pendiente para la ejecución de trabajos selvícolas hacen relevante la potencialidad forestal de estos territorios. Los productos potenciales a extraer son en una gran proporción madera de pequeñas dimensiones que podrían tener su destino en un aprovechamiento energético como biomasa. Si se montara un centro de transformación de estas maderas cerca las masas forestales objeto de esta memoria valorada, se podría conseguir la autofinanciación de las mejoras selvícolas de estos amplios terrenos forestales. Así, se podría compatibilizar la mejora del medio con el desarrollo del territorio y la fijación de población en estos terrenos prácticamente deshabitados.

A continuación, se presenta en una tabla resumen las superficies aproximadas de los principales tipos de formaciones forestales que encontramos dentro del Valle de la Fueva.

Masas de pinar	6.907,82
Masas de robledal marcescente	3.116,59
Masas de encinar	2.709,76
Bosque mixto natural de coníferas y frondosas	1.811,24
Masas de matorral	2.695,35
TOTAL	17.240,76

**Tabla 1.** Distribución de la superficie forestal del término municipal de La Fueva en función de la distinta naturaleza de las masas forestales presentes.

## 6.4 Usos tradicionales y futuros para estos montes

Los montes del valle de La Fueva constituyen un espacio forestal muy diverso en el que a las masas naturales hay que unir las masas originadas por una importante labor repobladora por parte de las instituciones públicas que se ha realizado entorno a los embalses de Mediano y El Grado. Estas importantes plantaciones de pinar que se mezclan con zonas pobladas por arbolado natural y matorrales se concentran en la mitad sur del territorio. Toda la ingente labor repobladora que se ha llevado a cabo y la propia recuperación de las masas naturales por disminución de las cargas ganaderas y los aprovechamientos de leñas en este espacio junto a su vigilancia y cuidados, corre un gran riesgo si no se planifican adecuadamente una serie de intervenciones necesarias para asegurar la viabilidad de las plantaciones y sobre todo su vigor y defensa, tanto frente a las plagas como frente a los riesgos de incendios y de otros agentes atmosféricos que le pueden afectar.

Estos territorios con su riqueza natural han supuesto históricamente, una fuente de recursos que sustentaban no sólo el territorio inmediato, si no también parte de las tierras llanas con la que entra en contacto, como ocurre en el caso de los recursos hidrológicos. En este entorno, se han producido importantes cambios en los usos del suelo, aprovechando las condiciones ofrecidas por el medio físico para convertirse en objetivo de la oferta de turismo rural, cultural y de ocio.

Otra función de estas masas a tener en cuenta es su función recreativa. El Pirineo oscense tiene una enorme belleza que le hace receptor de un importante flujo de turistas y visitantes, principalmente en el verano. Quizás en estos entornos más protegidos de los rigores como el valle de La Fueva se puede ampliar esta temporada alta hacia los equinoccios (otoño y primavera). Al hacerse más rigurosas las condiciones climáticas en cotas altas, los visitantes pueden concentrar

sus actividades en estas sierras de menor altitud, donde incluso en pleno invierno se puede disfrutar de días soleados alejados de las nieblas.

La preservación de estos paisajes es muy importante para conservar su atractivo. A ello hay que añadir la posibilidad de que se puedan emprender y promocionar actividades lúdicas en próximos años, lo que exige un mayor cuidado en las actuaciones al incrementar las cuencas de visión. Por ello todas las actuaciones de defensa frente a incendios, así como las actuaciones de apertura de pistas y tratamientos de las masas deben tener muy presente la incidencia sobre el paisaje y la aceptación que van a tener por el público.

También hay que destacar la vocación de estas masas forestales como refugio para el ganado y como recurso trófico para el mismo y para la fauna cinegética. Estos aspectos se deberán considerar a la hora de plantear mejoras y tratamientos en las masas para mejorar su capacidad de acogida para la fauna, preservar determinadas zonas de la visita masiva de la gente o localizar adecuadamente mejoras relativas a la localización de puntos de agua, cierres y puntos de suplementación alimentaria.

En este sentido será interesante también inventariar el estado actual de la ganadería extensiva en los montes estudiados y la potencialidad productiva de dicha ganadería dentro de un plan de defensa contra incendios del conjunto del territorio, considerando el pastoreo como una herramienta de gestión del paisaje (pastoreo dirigido) y como un recurso.

La faceta productiva de estos montes se encuentra a un nivel inferior debido a la propia productividad del terreno, la mala accesibilidad y condiciones de explotación de sus masas y la mala situación del mercado con precios muy bajos. Por ello se evaluarán las posibilidades de explotación de estas masas buscando aquellas zonas más susceptibles de intervención por su densidad, las buenas condiciones de saca y el mayor valor de los productos potenciales que se pueden extraer de ellas. En las masas más productivas se llevará a cabo un tipo de estudio y caracterización más profundo

## **6.5 Metodología de estudio**

### **6.5.1 Descripción de los objetivos generales del Estudio de masas.**

Entre los objetivos generales del estudio de masas destacan la generación de una cartografía y la identificación y estudio cualitativo de las diferentes masas forestales "homogéneas" en que se puede dividir todo el espacio forestal. Se considera como masa forestal a una tesela de vegetación homogénea que presenta unas características propias relativas a especie o especies arbóreas principales, productividad de la masa, estado, condiciones físicas de la misma relativas a su explotabilidad (pendiente, exposición, suelos, accesibilidad, tránsito, etc). También es importante la homogeneidad en relación a la jerarquización de objetivos potenciales a buscar en estas masas. En este caso concreto, se pretende añadir

al estudio cualitativo un valor cuantitativo aquellas masas que presenten una mayor potencialidad económica de actuación.

Otro importante objetivo es llevar a cabo un estudio pormenorizado de las infraestructuras viarias y de gestión forestal presentes en todo este espacio forestal. Es de especial interés en este aspecto analizar todas las infraestructuras que puedan tener importancia para la defensa del monte frente a incendios como puntos de agua, estado de los accesos, líneas eléctricas, cortafuegos, fajas auxiliares, etc.

También en los aspectos recreativos y lúdicos será necesario analizar las infraestructuras actualmente existentes y las potencialidades para estos montes.

Por último, otros objetivos de este estudio son identificar, estimar y planificar a grandes rasgos las prioridades de actuación que precisa el monte y dar una primera orientación de la guía para el aprovechamiento racional de todos los recursos del monte, tangibles o no, y la interrelación entre ellos, a la vez que toma en consideración su influencia sobre los distintos factores implicados. La definición anterior resalta el carácter instrumental de estos documentos técnicos, los cuales son la base para la futura gestión necesaria y controlada del monte. Por supuesto, dada la amplitud del territorio a estudiar y el bajo presupuesto de ejecución del mismo se entenderá que esta planificación será provisional hasta que se redacten los correspondientes proyectos de ordenación o de revisión en el caso de que existan ya documentos de ordenación en los montes.

### **6.5.2 Objetivos específicos del estudio de masas forestales.**

Con la elaboración de este estudio de masas forestales lo que se busca es localizar los diferentes tipos de masas forestales existentes en el valle de La Fueva, describiendo sus características en cuanto a su composición, estructura, accesibilidad, índice de combustibilidad, tránsito, cobertura, existencias aproximadas, calidad de los productos, intervalos de edad, etc. Todos estos aspectos se desarrollarán en los epígrafes posteriores. Finalmente se propondrán inventarios para cada una de las masas diferenciadas y las prioridades de actuación. El objetivo final es conocer el monte con suficientes garantías para que, en un paso posterior, se puedan realizar donde sea conveniente y en función de los recursos económicos disponibles, los inventarios necesarios y los proyectos de ordenación o las revisiones que se consideren más urgentes.

También se considera de especial importancia la mejora del análisis del medio natural y la cartografía temática referente a aspectos como la distribución de las formaciones vegetales en el espacio, biotopos, fauna, las mejoras necesarias, la situación actual de la red de comunicaciones y propuestas para su ampliación, etc. Toda la información temática se tratará con GIS de manera que se pueda consultar

de forma automática y permita realizar cualquier consulta a la vez que se pueda actualizar la información con nuevos estudios...

El estudio de masas deberá ser un documento de carácter práctico, cuyo objetivo es el de conocer las masas presentes en un monte, localizándolas en un plano y describiendo su composición y estructura.

### **6.5.3 Objetivos específicos del estudio de viabilidad de la instalación de posibles centros de transformación de la producción forestal.**

El estudio de la potencialidad de instalación de alguna fábrica o centro de transformación está considerado dentro de los objetivos del estudio. Este estudio pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- 1./ Analizar las posibilidades de los recursos forestales de la zona objeto de estudio, evaluando su potencial, para el aprovechamiento en base a criterios sociales, ecológicos y económicos.
- 2./ Fomentar la utilización de los recursos humanos autóctonos mediante la creación de puestos de trabajo estables, preferentemente dirigidos a jóvenes y desempleados, ofertando empleos medianamente cualificados, de cara a disminuir la alta tasa de emigración a otras zonas dado el estado actual de despoblamiento de estos núcleos. Se intenta atraer hacia éstos a personas jóvenes que quieran afincarse en él, movidas por la posibilidad de encontrar un puesto de trabajo.
- 3./ Mejorar la conservación y protección del ecosistema natural del área mediante la extracción de los residuos forestales de los bosques, con medios que minimicen el impacto ambiental en los montes y permitan la recuperación del monte con fines sociales. Esta extracción de residuos está en relación con el tema de la prevención frente a los incendios de las masas forestales y con la realización de una selvicultura preventiva, que rompa la continuidad vertical y horizontal de los combustibles forestales.
- 4./ Contribuir al desarrollo económico de la zona, disminuyendo los desequilibrios territoriales y aumentando el producto interior bruto de los municipios, y de este modo se diversifica la actividad económica con las repercusiones positivas de estabilidad que esto tiene.
- 5./ Aprovechar las posibilidades de producción de energía de carácter renovable(biomasa) (energía complementaria, limpia, alternativa y con procesos

de transformación tecnológicos nuevos) que aumenten la independencia energética del Valle.

6./ Posibilitar la transferencia tecnológica a áreas de los municipios deprimidas, mediante la implantación de bienes de equipo y maquinaria, así como la formación técnica del trabajador.

7./ Generar un volumen de ingresos que permita cubrir los gastos derivados del desarrollo de la actividad, reinvertiendo los posibles beneficios en mejorar la infraestructura forestal o en emprender nuevos planes de actuación.

8./ Primar la utilización de los recursos forestales propios del Valle y tener abierta la posibilidad de utilización de los recursos de otras masas forestales próximas.

## **6.6 Fases principales del estudio del medio forestal**

### **6.6.1 Determinación de los diferentes tipos de masas**

Desde un punto de vista de unidad de inventario y descripción, se deben dividir estos montes en unidades homogéneas que se denominarán "masas forestales" y que aparecerán descritas en cartografía y en una ficha. Las diferentes tipologías de masas a diferenciar serán definidas al comienzo de los trabajos a efectos de conocer los diferentes tipos de inventario que se pueden llegar a aplicar.

La masa forestal se caracterizará por su homogeneidad, tanto en su composición como en sus características estacionales. Las masas no se corresponden necesariamente con límites naturales. Las superficies en las que no exista una marcada diferencia entre masas forestales, podrán ser consideradas como una única masa.

Durante esta fase de trabajo se dividirá, por tanto, las áreas forestales en zonas homogéneas y continuas en cuanto al tipo de arbolado o vegetación dominante (especie, edad, dimensiones, calidad de fustes, etc.), calidad de la estación y posibles productos a obtener a corto y medio plazo. Esta clasificación de masas tiene mucha importancia ya que servirá de información básica para la planificación del tipo de inventario a realizar en las diferentes masas en las que resulte dividido el monte.

La unidad inventarial es, por tanto, la **masa forestal**, la cual se clasificará, en principio, en uno de los siguientes tipos:

- Masas adultas susceptibles de cortas de regeneración o últimas claras con productos maderables
- Masas adultas con productos predominantemente leñosos en estaciones de buena calidad
- Masas susceptibles de claras comerciales.
- Masas jóvenes susceptibles de claras no comerciales o sin clara.
- Montes bajos leñosos sin una previsible transformación.
- Masas muy heterogéneas.
- Masas con diferentes grados de irregularidad.

### **6.6.2 Estimación de existencias de las masas susceptibles de actuación y propuesta de inventario.**

Como se ha comentado con anterioridad no es el objetivo de este estudio el inventario de las masas forestales si no que a raíz de este estudio se definirá claramente el tipo de inventario que se deberá llevar a cabo para cada una de estas masas. No obstante, de cara a poder contar con información práctica, útil y cuantitativa de las masas forestales que a priori presenten unas condiciones que las hagan susceptibles de aprovechamiento forestal o que precisen una actuación silvícola relativamente urgente, se propone para estas masas forestales la medición de densidades forestales y estimaciones de volúmenes.

Por tanto, una vez clasificado el monte y realizada la división de masas se procederá a la estimación de la densidad de las diferentes masas que, bien sean susceptibles de aprovechamiento final, bien de tratamientos silvícolas intensos en el próximo decenio. Se intentará obtener información sobre la densidad de la misma, la estimación del volumen medio, las condiciones de saca, tránsito, vegetación acompañante, productos a obtener, etc.

Además del inventario que se lleve a cabo en las masas susceptibles de aprovechamiento o de tratamiento silvícola, se deberá proponer para cada tipo de masa la realización de una intensidad de inventario, así como los parámetros a obtener en el mismo, una vez analizadas las masas y su estado natural. El tipo de inventario propuesto deberá estar razonablemente justificado y diseñarse en función de la importancia de la masa, el objetivo que se le asigne a la misma, su superficie, su heterogeneidad, etc.

Así mismo se hará referencia para cada masa a sus características orográficas, accesibilidad y dificultad de ser inventariada. Las diferentes intensidades

propuestas de inventario y el grado de dificultad de realización serán representado además en un plano.

### **6.6.3 Determinación provisional de los objetivos, restricciones y potencialidades de las masas forestales.**

Para esta fase se procederá a la realización de una preplanificación de los recursos de estos montes diferenciando para cada monte las distintas masas en función de los objetivos que se les asignen. Como paso previo se deberán desarrollar los siguientes apartados:

1./Análisis de las restricciones y potencialidades, bien sean por motivos legales, bien sea por motivos propios de los objetivos generales típicos de una ordenación (protector, productor, biodiversidad, recreativo, pastos, etc.) Se tomarán en consideración las restricciones debidas, entre otras, a los riesgos potenciales, la fauna, la estructura de las masas la tipología de las explotaciones, las necesidades sociales y económicas de la zona, el carácter de las especies forestales, la presencia o ausencia de regeneración, la red de infraestructuras, la presencia de lugares de especial interés antropológico-histórico y riesgos potenciales de plagas o enfermedades, etc.

2./Se compararán a continuación los diferentes usos para detectar las incompatibilidades, así como para establecer la secuencialidad o simultaneidad de los usos compatibles. Asimismo, se pondrán de manifiesto los conflictos existentes entre los diferentes usuarios.

Será conveniente en este apartado contar con las sugerencias de los entes locales propietarios de los montes y de otros agentes implicados en el uso y gestión del monte (pastores, excursionistas, DGA, asociaciones de diferente naturaleza, etc.). Finalmente deberán quedar reflejadas las prioridades de los diferentes usos, así como las restricciones derivadas de esta jerarquización

### **6.6.4 Estado Natural**

Se realizará una actualización y mejora de la descripción de la vegetación y la fauna.

La descripción de las formaciones vegetales deberá ser mejorada con la ayuda de la información recogida en la elaboración de los mapas forestales y por estudios específicos realizados sobre la riqueza y caracterización de éstas llevados a cabo por el IPE, el departamento de Medio Ambiente, etc. Actualmente existe un buen conocimiento y una amplia bibliografía de la dinámica de muchas de estas formaciones vegetales. En este sentido es interesante mostrar una gran atención

en lo referente a la descripción de los siguientes aspectos, no caracterizados específicamente al hablar de la descripción de las masas forestales:

### **6.6.5 Estado económico**

Se caracterizarán las condiciones intrínsecas del monte, de la comarca y de los mercados de los productos forestales. Se prestará especial atención al estado y adecuación de los accesos para la saca de los productos maderables, la calidad de la madera, etc.

Al ser en parte una masa protectora interesa cuantificar de la mejor manera posible los costes de los trabajos de saca de la madera y claras pues al no haber excesivos ingresos interesa disminuir en todo lo posible el apartado de gastos. También es interesante destacar las fuentes de financiación de los trabajos de mejora realizados en el monte, tanto en infraestructura como en las masas tratadas con trabajos selvícolas. A ello habrá que añadir las posibles fuentes de financiación actuales y futuras de una forma realista.

### **6.6.6 Análisis de las infraestructuras**

Se procederá a la clasificación de los caminos forestales en:

- Vías de saca: identificando vías forestales principales, secundarias y de desembosque y dentro de estas últimas, pistas permanentes y pistas temporales o calles. Las vías se clasificarán dependiendo de su orden de importancia y el estado actual de las mismas.
- Vías de uso ganadero.
- Vías recreativas.
- Vías de defensa contra incendios.
- Caminos forestales.

Se describirá el estado de cada uno de estas pistas o caminos localizando todo ello en un plano.

## 6.7 Presupuesto

A continuación, se pasa a desglosar el presupuesto final por contrata para la ejecución del Plan para aprovechar el Potencialidad Forestal de creación de empleo y generación de actividad y desarrollo en el Valle de La Fueva y redacción de un Plan de Defensa contra incendios en este territorio.

Concepto	Mediciones	Coste (€)
Hectáreas de trabajo cartográfico a escala 1:10.000 y generación final del SIG forestal de La Fueva	17.240,00	26.204,80 €
Hectáreas de división de masas y estimación de existencias madereras de las masas forestales	17.240,00	62.926,00 €
Redacción del Estudio de Potencialidad forestal de creación de empleo y generación de actividad y desarrollo en el TM de La Fueva	1,00	19.800,00 €
Plan de defensa contra incendios del Valle de la Fueva apoyado en la ganadería extensiva.	1,00	23.600,00 €
Análisis de la viabilidad económica y técnica de la implantación de centros industriales de transformación de la producción forestal en La Fueva.	1,00	8.900,00 €
Presupuesto de Ejecución Material		<b>141.430,80 €</b>

Gastos Generales + Beneficio Industrial **26.871,85 €**

Subtotal 1 **168.302,65 €**

IVA (16 %) **26.928,42 €**

**Presupuesto por Contrata 195.231,08 €**

Asciende el Presupuesto por Contrata para la redacción del Plan para aprovechar el Potencialidad Forestal de creación de empleo y generación de actividad y desarrollo en el Valle de La Fueva y redacción de un Plan de Defensa contra incendios en este territorio a la cantidad de **CIENTO NOVENTA Y CINCO MIL CON DOSCIENTOS TREINTA Y UN EUROS CON OCHO CÉNTIMOS DE EURO (195.231,08 EUROS)**.

## 7. CONCLUSIONES

Tras el análisis de los paisajes y recursos forestales que conforman el Valle de la Fueva, se pueden obtener una serie de conclusiones:

- Actualmente, este paisaje está compuesto en su mayoría de densos pinares con una elevada vulnerabilidad frente a grandes incendios y también frente a potenciales plagas. Por tanto, en conjunto se presenta una masa forestal con importantes problemas de continuidad vertical y horizontal con denso sotobosque y una fuerte competencia entre el arbolado ante unos recursos de agua y nutrientes escasa. Ello supone una grave situación de riesgo en cuanto a la transmisibilidad de un posible incendio forestal, también frente a plagas o frente a eventos climáticos extremos como fuertes vientos, fuertes nevadas o precipitaciones.
- Los bosques del valle son muy valorados tanto por los vecinos como por los turistas y visitantes, por lo que el paisaje se ha convertido en un factor muy importante para el desarrollo socioeconómico de la zona por el incremento constante de la importancia del turismo en su economía. La posible pérdida de recursos naturales y biodiversidad por un gran incendio afectará de forma directa a la economía del valle, pues sus paisajes son una de sus mayores atracciones turísticas actualmente y las masas arboladas están muy presentes en estos. Si se produjera uno, el turismo se reduciría considerablemente y esto perduraría en el tiempo hasta que el paisaje se recupere por completo hasta su estado original, por lo que sería una afección a largo plazo con graves consecuencias para el desarrollo de todo el territorio. Hay entornos que hay serias dudas que tras un gran incendio pudieran recuperar su cobertura actual en menos de 100 años.
- Geobotánicamente hablando, la zona más interesante serían las laderas de Sierra Ferrera. Esta área se ha convertido en un foco muy vulnerable respecto a incendios debido a sus elevadas pendientes, las cuales facilitan la transmisión del fuego y dificultan las actuaciones de mitigación en el caso de que se produjera uno. Esta orografía, sumada a su orientación de solana, incrementa considerablemente estas posibilidades de incendio forestal.
- En algunas zonas la procesionaria ha colonizado grandes superficies de pinares, debilitando y secando la mayoría de ejemplares y convirtiéndolos en un combustible perfecto en un posible incendio.
- Alrededor de algunos núcleos se han realizado labores de repoblación, pero no de gestión o de limpieza por lo que el riesgo frente a grandes incendios también amenaza a estos núcleos e incluso a su población.

Tras analizar el estado de dichos bosques, se pueden concluir una serie de necesidades a aplicar a corto o medio plazo en el valle con el fin de evitar que se produzca o, al menos, reducir las consecuencias que acarrearía un incendio forestal:

- Tras completar una primera fase, los bosques del valle ya han entrado en una segunda mucho más madura en donde se hacen necesarias actuaciones de clara para reducir su densidad arbórea, pues la realidad es que el paisaje se compone principalmente de grandes masas monoespecíficas de pino con poca biodiversidad y alto riesgo de incendio. La intención es, mediante la realización de claras, recuperar esta diversidad de especies retirando los individuos con menos posibilidades y añadiendo algunas frondosas, sumado a la creación de un plan contra incendios efectivo y que tenga en cuenta las necesidades específicas de este territorio.
- Las claras también son necesarias para adaptar estos bosques a un futuro no tan lejano de temperaturas más altas y menos disponibilidad de agua, como se prevé por el cambio climático, conservando solo los ejemplares más resistentes que mejorarán su porte al disponer de menor competencia intraespecífica.
- Es importante delimitar zonas de cortafuegos que jerarquicen el espacio y eviten la transmisibilidad de un posible fuego de unos sectores a otros, frenando su propagación.
- Estas claras también permitirán favorecer a especies de frondosas escondidas en el sotobosque debido a la alta densidad de los pinares, aumentando la biodiversidad de sus bosques y enriqueciendo el paisaje.
- Las formaciones arboladas están desperdigadas por todo el valle, rodeados de campos de cultivo o de estas masas forestales, por lo que su vulnerabilidad respecto a que un gran incendio forestal pueda alcanzar los núcleos urbanos es muy alta.
- Es necesario un plan contra incendios ya no solo para preservar los recursos naturales de la zona, sino para conservar el principal atractivo turístico y, por tanto, fuente económica del valle. En él debe constar la necesidad de mejorar la eficacia y coordinación de los medios de extinción, además de la concienciación social sobre la necesidad de estas actuaciones y la promoción de los trabajos de silvicultura.

Los promotores de parques solares del Valle de la Fueva conscientes de esta situación grave de amenaza frente a los incendios forestales de las importantes formaciones arboladas del Valle de la Fueva proponen como medida compensatoria, por el impacto residual en el paisaje de los parques, la redacción de un Plan para aprovechar el Potencialidad Forestal de creación de empleo y generación de actividad y desarrollo en el Valle de La Fueva y redacción de un Plan de Defensa contra incendios en este territorio. Estos trabajos tendrían un coste de unos ciento noventa y cinco mil con doscientos treinta y un euros con ocho céntimos de euro (195.231,08 euros). Con la redacción y puesta en marcha de este plan se pretende incrementar de forma importante la posibilidad de generar empleo y riqueza en el valle con la puesta en valor de sus recursos forestales al mismo tiempo que se incrementa las posibilidades de poderse defender frente a la amenaza de los incendios catastróficos que pudieran darse en el Valle si no se toman medidas de alcance.



# ANEJO 7



## ÍNDICE DE LA MEMORIA

1.	La compatibilidad del aprovechamiento fotovoltaico con la producción agraria y sus posibilidades para el desarrollo socioeconómico del territorio.....	1
2.	Propuestas de actividades agrarias a desarrollar en el parque fotovoltaico.	3
2.1	Introducción.....	3
2.2	Pastoreo con ganado ovino para carne.....	3
2.3	Pastoreo con ganado menor para producción de leche.....	6
2.4	Opción cultivos rojos con o sin regadío.....	9
2.5	Cultivo de aromáticas, medicinales y condimentarías .....	12
3.	Conclusiones .....	16



## 1. LA COMPATIBILIDAD DEL APROVECHAMIENTO FOTOVOLTAICO CON LA PRODUCCIÓN AGRARIA Y SUS POSIBILIDADES PARA EL DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DEL TERRITORIO.

Las prácticas agrovoltaicas tienen por objetivo buscar una sinergia entre la energía fotovoltaica y la agricultura, para intentar compatibilizar y maximizar el aprovechamiento mixto de los terrenos agrícolas donde se quieren implantar placas solares. La agrovoltaica busca que la instalación de paneles solares en terrenos agrarios se pueda compatibilizar al máximo con una producción agraria que genere empleo, actividad y ayude al mantenimiento de las áreas no ocupadas por los paneles. Con esta estrategia se pretende hacer más sostenible un sector que no quiere quedarse únicamente en la generación de energía alternativa, con su importante aporte a la lucha del cambio climático, sino que también quiere maximizar su potencial de generar empleo y actividad de los territorios donde se implanta y con esta hibridación se va en esa dirección.

Generalmente para conseguir este aprovechamiento mixto es necesario elevar los módulos solares, para facilitar el acceso a maquinaria agrícola pero más comúnmente también se realiza para facilitar un aprovechamiento directo en el terreno por ganado menor. En bastantes casos este aprovechamiento mixto supone unas mejores condiciones para la biodiversidad del entorno al favorecer a la vegetación natural y menores tratamientos fitosanitarios frente a los cultivos convencionales. En el caso del aprovechamiento ganadero en extensivo es muy claro este beneficio para la biodiversidad.



**Ilustración 1.** Ovejas pastando debajo de paneles solares. **Fuente.** Endesa.

Pero incluso con las placas se puede, con un adecuado diseño, incrementar la productividad agraria en medios excesivamente insolados y con importantes déficits hídricos al generar un microclima más favorable para determinados aprovechamientos como los pastos o cultivos que se ven favorecidos por una menor insolación como las lechugas, judías, hongos, patatas, etc.

En cultivos bajo paneles de frutas, verduras, hortalizas y hongos los paneles pueden llevar a cabo una muy interesante función de protección frente a los fenómenos atmosféricos adversos. También bajo los módulos se pueden proteger los ganados con pasto fresco generándoles sombra, protección y refugio muy interesante para los periodos de mayor insolación que con el cambio climático se están ampliando en el tiempo.



**Ilustración 2.** Aprovechamiento de cultivos de hortalizas bajo paneles solares.

También se abre una interesante oportunidad con las prácticas agrovoltaicas para el desarrollo socioeconómico de los territorios pues permite, con una adecuada negociación entre el promotor, la administración y la población local, facilitar estos terrenos para el desarrollo de proyectos que permitan la generación de un mayor nivel de empleo en el medio agrario. A las necesidades de personal para el mantenimiento de las placas se puede añadir las posibilidades de empleabilidad que generan nuevos cultivos que tengan mayor posibilidad de emplear mano de obra frente que el cereal de secano como los cultivos de frutos rojos, de hortalizas o el mismo aprovechamiento ganadero y más cuando se combine con un aprovechamiento de pastos en los montes que actualmente se hayan perdido.

## 2. PROPUESTAS DE ACTIVIDADES AGRARIAS A DESARROLLAR EN EL PARQUE FOTOVOLTAICO

### 2.1 Introducción

La disponibilidad de unos terrenos vallados de cierta superficie y sobre terrenos con un uso agrícola durante muchos años facilitan mucho el desarrollo de variados proyectos agrovoltaicos en los mismos. Incluso estas condiciones favorables facilitarían el establecimiento en el valle de alguna nueva empresa o una cooperativa de trabajadores que pudiera proponerse para el adecuado mantenimiento del espacio entre las placas de los parques fotovoltaicos. Podrían ser incluso gente que quisiera establecerse en el valle y no dispusiera de tierras y se quisiera emplear en el sector primario o de servicios, pero enfocado al trabajo en el medio natural.

También la disponibilidad de pastores locales o gente que se pueda formar para este trabajo podrían coger una parte importante de estos terrenos bajo placas y destinarlos a la cría de ganado menor y como medio de desbroce natural. Los promotores podrían negociar con ellos para facilitar las inversiones iniciales y el establecimiento de un pago por esta labor de las ovejas que evitan la generación de polvo, la contaminación por maquinaria o daños causados por herbicidas que serían la otra opción para el necesario control de la vegetación en el parque fotovoltaico, (en ningún caso se emplearán productos químicos). Se evita así las cortadoras de pasto mecánicas tradicionales que también llevan consigo cierto riesgo frente a incendios.

Las propuestas que se presentan a continuación se han estudiado y elaborado con el apoyo de la información que se tiene sobre el territorio y experiencias llevadas a cabo en territorios con condiciones próximas de clima mediterráneo. Se han tenido muy en cuenta las condiciones del sitio, los recursos que ofrece el territorio, los recursos culturales para estos climas, los cultivos tradicionales específicos, los recursos hídricos... También se ha tenido en cuenta el impacto que estas actividades agrovoltaicas puedan tener en la planta fotovoltaica y su mantenimiento.

### 2.2 Pastoreo con ganado ovino para carne

Con el ganado menor se puede mantener la vegetación controlada y evitar el uso de máquinas segadoras. De esta manera se favorece al sector ganadero, al parque fotovoltaico y a la biodiversidad. Se propondría una práctica de ganadería en ecológico y extensiva que ayude a mantener un interesante ecosistema de ciclo cerrado. Este aprovechamiento se propone integrar con el aprovechamiento de otras áreas de pasto de los montes del Valle de la Fueva que tengan un especial interés para la biodiversidad y que puedan integrarse dentro de los trabajos de protección y compartimentación frente a los incendios forestales.

La hierba que prospera en los terrenos no artificializados (la mayor parte de los terrenos dentro del parque fotovoltaico no se ven afectados por una ocupación permanente), hay que controlarla para evitar incendios y para que no estorbe a la hora de llevar a cabo el mantenimiento de las placas solares. Por eso que se propone la implantación de un ganado ovino/caprino en el parque que pueda llevar a cabo este control, favorezca el mantenimiento productivo del terreno y ofrezca alimentos sanos y de valor al territorio. Al mismo tiempo permite generar un nivel de empleo superior al que ofrece el cultivo de cereal en seco.

Con el mantenimiento de este ganado de carne ecológica en el Valle se está pensando en una alimentación mixta entre los terrenos dentro del parque fotovoltaico y los terrenos del monte o rastrojos del entorno. Por ello para un único rebaño manejable por una persona se estima se necesitan unas 25 hectáreas dentro del parque fotovoltaico aproximadamente.

Para desarrollar esta actividad se necesitaría también una nave para el almacenamiento de maquinaria de 50 m<sup>2</sup>, una pequeña oficina de 15 m<sup>2</sup>, aseo de 5 m<sup>2</sup> y corrales y refugios para que los animales puedan resguardarse.

En el caso de que esta actividad sea desarrollada por un habitante del territorio, (opción preferente), seguramente contará con buena parte de esta infraestructura que, en caso contrario, será cuestión de: o bien alquilar las instalaciones existentes o bien de acondicionarlas. En este segundo caso sería necesaria una mayor inversión, pero podría suponer la atracción de un nuevo poblador al valle. Una parte importante de la inversión necesaria sería para la adquisición del ganado inicial si no se cuenta con ello, situándose próximo al objetivo de alcanzar unas 400 cabezas que parece es un rebaño que podría garantizar un mínimo de viabilidad al proyecto. También se puede plantear un crecimiento progresivo aprovechando un porcentaje mayor de las necesidades de reposición que necesita el rebaño durante unos cuantos años.

Es importante que la raza de ovino a integrar en esta gestión sea rústica y adaptada al terreno, buscando la menor dependencia posible de insumos externos. Con ello también se puede conseguir reducir la vulnerabilidad del ganado frente a enfermedades e inclemencias climáticas.

El aprovechamiento ganadero además supone el establecimiento por unos cuantos años de una cobertura continua del terreno con una mezcla de plantas donde pueden entrar muchas especies del entorno y un medio que será compartido en buena parte con la fauna silvestre del entorno. Frente a esta nueva situación el cultivo de cereal de seco no ofrece ese potencial para la flora y fauna natural que da este nuevo uso.



**Ilustración 2.** Rebaño de ovejas desbrozando un cortafuegos bajo un tendido eléctrico.

El proceso productivo de la carne es el siguiente:

1. **Compra y/o cría:** En un primer momento, las distintas cabezas de ganado se comprarán, caso de nuevo poblador principalmente, buscando un ganado saneado y de una raza rústica adaptada al territorio. Una vez que se han adquirido, la propia empresa se dedicará a que éstas se reproduzcan con el fin de autoabastecerse de cabezas de ganado.
2. **Engorde del ganado:** Una vez que se obtengan las cabezas de ganado, ya sea mediante la compra o la reproducción de las mismas, se llevará a cabo el engorde de éstas a través de los alimentos que proporciona los terrenos dentro del parque fotovoltaico y otros pastos que se puedan aprovechar en el entorno. En relación a estos pastos externos, sería muy interesante que se aprovecharan estos ganados para realizar el mantenimiento de infraestructuras de defensa contra incendios como cortafuegos, bandas auxiliares entorno a pistas forestales, terrenos marginales entorno a pueblos o áreas estratégicas, etc.

Es muy interesante trabajar con el CITA y aprovechar sus experiencias en engorde de ganado de la forma más natural posible con la menor necesidad de consumir insumos externos para reducir la huella de carbono de esta producción y favorecer la génesis de un producto cárnico muy comprometido con el desarrollo sostenible y la economía circular.

3. **Clasificación de las distintas cabezas de ganado:** Las distintas cabezas de ganado se clasificarán según el peso de las mismas para aplicarles los distintos precios de cotización. Se buscará el mayor desarrollo posible del cordero para mejorar la ratio de aprovechamiento de los recursos naturales.
4. **Venta del ganado:** Comercialización de cada una de las cabezas según el precio marcado anteriormente, pero buscando la maximización de la repercusión en el productor. Se considera muy importante para favorecer la comarca, que se intente potenciar su comercialización in situ principalmente dirigiendo el producto hacia el turista y visitante del territorio. Se apoyará al productor para buscar que la clientela se pueda posteriormente suministrar género con el comercio online.

La explotación tipo que se pretende conseguir sería de: unas 400 cabezas de ganado. De estas 70 serían corderos, 10 sementales y 320 serían hembras para reproducción, teniendo de media 1,5 embarazos al año una oveja, con entre 1 y 2 crías. Por tanto, se calcula que cada año la explotación tendrá una media de 480 nacimientos, prorrateando esta cantidad entre los 12 meses del año y obteniendo la media de que mensualmente nacerán 40 crías.

Para llevar esta empresa a fin, se precisaría dos personas emprendedoras, siendo ambos a jornada completa para alternarse y poder cubrir las necesidades de cuidado permanente del ganado. La inversión necesaria para poner en marcha la explotación sería muy variable en función de las disponibilidades de los emprendedores pues si ya están en el sector en este territorio pueden tener ya muchos recursos disponibles y en caso totalmente contrario las necesidades de inversión pueden ser muy importantes. Se debe estudiar cada caso y la empresa promotora del parque destinará finalmente el dinero necesario para el establecimiento y posteriormente el pago del canon establecido para que se pueda poner en marcha este uso agrovoltáico.

### 2.3 Pastoreo con ganado menor para producción de leche

El objetivo de esta explotación es el obtener productos lácteos de calidad ecológica con ganado ovino y para personas sensibilizadas en el consumo de productos de la tierra. Se buscará además de garantizar un mantenimiento de la vegetación el conservar un aprovechamiento agrario y fomentar el desarrollo local y en lo posible colaborar en la conservación del paisaje si se involucra este ganado también con el mantenimiento de las infraestructuras de protección frente a los incendios forestales que se planifiquen. En lo que respecta a la clientela de la empresa, la necesidad que se pretende satisfacer viene definida por una demanda de productos autóctonos de calidad, tanto de carne como principalmente de leche y productos lácteos para los visitantes y la gente sensibilizada con su salud y la del planeta.

Por último, el objetivo de cubrir estas necesidades permite a la empresa las siguientes acciones valoradas por la sociedad en general:

- Compromiso con el bienestar de los animales, ya que en todo momento se

tendrá en cuenta la normativa europea acerca del cuidado y bienestar animal.

- Preservación y regeneración del medio rural y de los valores de cuidado del medio ambiente que están cada vez más arraigados en la sociedad y se han convertido en una necesidad social.
- Producción en la zona con un canal de venta corto y online al que se podrán ir añadiendo otras producciones del valle de la Fueva.

Con la eminente salida del período de crisis económica generalizada, las personas darán mayor importancia a la calidad del producto que al precio del mismo.

- Buena imagen de este tipo de productos por contribuir con el medio ambiente y el bienestar animal. En España, gran parte de la población está dispuesta a pagar un poco más de dinero por productos que se han obtenido con un nivel de bienestar más alto para los animales.
- Potenciación europea mediante la concesión de subvenciones y ayudas a los sistemas de explotación de ganado.



**Ilustración 3.** Ovejas pasturando debajo de la sombra que les proporciona los paneles fotovoltaicos.

El proceso de obtención y conservación de la leche es el siguiente:

En la explotación se establecerá una rutina de ordeño que garantice la sanidad e higiene del ganado y de la leche. El proceso comienza con la entrada del animal en la ordeñadora, donde se debe evitar cualquier daño al mismo, para garantizar la tranquilidad del animal en su ordeño. Una vez obtenida la leche, se procede a su

almacenamiento (no recomendable más de dos días), y posterior limpieza de los tanques de frío con desengrasante y desincrustante.

Para todos estos procesos se contará con el importante aliado de una disponibilidad de electricidad a precio muy ventajosa suministrada por el parque fotovoltaico.

Se precisarán de las siguientes infraestructuras:

- Sala de ordeño con 100 m<sup>2</sup>, provista con ordeñadora y tanque de frío: Partida que se ha de tener en cuenta con la aportación de las cabezas de ganado por parte de la persona promotora. Esta cuantía asciende a 65.000 euros.
- Maquinaria: Incluye los elementos necesarios para el ordeño de la leche. Estos elementos serán una ordeñadora con 6 puntos de ordeño para 12 animales y un tanque de frío con capacidad para 700 litros. Estos elementos se adquirirán de segunda mano por un precio entorno a los 15.000 euros.
- Uillaje y Mobiliario: El utillaje comprenderá los útiles necesarios para las labores de la explotación además del material de oficina necesario para iniciar la actividad (archivadores, papel, bolígrafos, etc.) Esta partida será de 1.300 euros. En cuanto al mobiliario, será necesario adquirir una mesa de trabajo, una silla de oficina, dos sillas de espera y de confidente, estanterías y armarios. El valor de estos elementos asciende a 1.650 euros.
- Equipos Informáticos: Ordenador, servidor de aplicaciones, pantalla, periféricos, impresora, fax, etc. El coste total es de 1.000 euros.
- Elementos de Transporte: Será necesaria un camión para llevar a cabo el transporte de las cabezas de ganado al matadero. Este elemento de transporte será aportado por el/la promotor/a y su precio rondará los 12.000 euros.

La explotación tipo que se pretende conseguir sería de: unas 200 cabezas de ganado, de las cuales el 80% podría corresponder a ganado ovino y el 30% restante corresponder con ganado caprino. De las 160 cabezas de ganado ovino con las que cuenta la empresa, 28 serían corderos, 4 sementales y 128 hembras para reproducción, teniendo de media 1,5 embarazos al año una oveja, con entre 1 y 2 crías. Por tanto, se calcula que al año la explotación tendrá una media de 300 nacimientos prorrateando esta cantidad entre los 12 meses del año y obteniendo la media de que mensualmente nacerán 25 crías. El ganado caprino no entrará dentro de las áreas valladas por las placas solares por ser una especie ganadera no recomendable para el aprovechamiento mixto por los posibles daños que puede infringir a las instalaciones fotovoltaicas.

Para el mantenimiento de una adecuada cabaña para leche en ecológico, se piensa en una alimentación mixta entre los terrenos dentro del parque fotovoltaico (mayoritario) y los terrenos de monte o rastrojos del entorno, se estima que se necesitan unas 25 hectáreas dentro del parque fotovoltaico aproximadamente.

En el caso de que lo desarrolle un habitante del territorio (opción preferente),

seguramente contará con buena parte de esta infraestructura y en caso contrario será cuestión o bien de alquilar instalaciones existentes o acondicionarlas. La mayor inversión sería en principio la adquisición, si no se cuenta con ello, del ganado inicial que podrá situarse próximo al objetivo de alcanzar 200 cabezas o plantear un crecimiento progresivo aprovechando un porcentaje mayor de las necesidades de reposición que necesita el rebaño durante unos cuantos años.

Es importante que la raza sea rústica y adaptada al terreno. Se busca la menor dependencia posible de insumos externos, también para reducir la vulnerabilidad del ganado frente a enfermedades e inclemencias climáticas.

Para llevar esta empresa se precisaría unas tres personas emprendedoras a jornada completa. En total se generarían unos 3,0 puestos de trabajo para poder atender en condiciones esta explotación, pudiéndose dar el caso de que se pensará en la comercialización directa, e incluso, en la producción de productos lácteos más elaborados que podría incrementar por dos las posibilidades de generación de empleo y de riqueza de esta actividad.

## 2.4 Opción cultivos rojos con o sin regadío

La opción de cultivos de frutos rojos en ecológico se considera muy interesante pues se trata de un producto muy bien posicionado en el mercado, con una demanda cada vez mayor y donde no existe una elevada oferta. Se considera que se trata de una opción que permite la opción de poner en el mercado unos productos con una muy buena cotización y salida. Además, la coincidencia de sus máximos productivos durante el periodo de mayor presencia de turistas en el valle y en las comarcas pirenaicas del Sobrarbe y la Ribagorza garantizan muchas posibilidades de venta directa en comercios y mercados de este territorio.

Esta actividad puede ser complementaria a otra actividad o puede suponer una dedicación total para los emprendedores que la acometan, pudiendo contar con la complicidad y apoyo de las empresas promotoras de los proyectos fotovoltaicos.

Por lo que respecta a los terrenos, estarán ya previamente vallados, lo que supondrá un importante ahorro para el desarrollo de este tipo de proyectos por parte de los promotores e incluso la disponibilidad energética podrá favorecer y facilitar la disponibilidad de agua para estos aprovechamientos. También su combinación con las propuestas de ganadería puede entrañar un importante apoyo pues puede suministrar el necesario abono y al mismo tiempo compartir la labor comercial y de promoción conjunta de estos productos que marinan perfectamente.

En la comarca del Sobrarbe ya hay alguna experiencia en este tipo de cultivos y gracias a la afluencia turística ha conseguido un interesante mercado de proximidad que ha dado viabilidad económica al cultivo. Para el desarrollo del mismo en las condiciones climáticas del entorno el efecto de sombreado de las placas puede ser muy favorable, generando unas condiciones climáticas especiales microclimáticas, de parapeto del viento y de protección frente a tormentas, lluvias intensas y granizadas.



**Ilustración 4.** Frutos rojos en un aprovechamiento agrovoltaico.

De cara a elegir la especie objeto de cultivo, hay que informar de que hay muy interesantes estudios sobre distintos cultivos de frutos rojos para sustituir a los cultivos de secano y regadío en territorios que presentan unas características muy próximas a la mitad sur del Valle de la Fueva, como los desarrollados por el Gobierno de la Rioja, El Gobierno Foral de Navarra o la Junta de Castilla y León. Se han estudiado distintas variedades de arándano, moras, frambuesa, grosella, endrino, etc. Describiéndose las condiciones climáticas y edáficas que precisan junto a producciones, modo de plantación, aplicaciones sanitarias, amenazas de plagas y tratamientos, riego, fertilización, polinización, poda, polinización, fertilización, etc.

En relación al cultivo de estas especies en terrenos entre placas no existe tanta experiencia, pero ya se han iniciado cultivos experimentales y los resultados son bastante favorables hasta el momento.

Una parte importante de la política para poner en marcha este cultivo y garantizar su viabilidad será la marca. Es importante ofrecer calidad y garantía de buenas condiciones de cultivo, que debe ser ecológico y comprometido con el desarrollo de un territorio. Hay que cumplir máximos estándares de calidad.

Para la venta es y será importante la implicación de los promotores que serán también agentes comercializadores ya sea en mercado convencional o online, marcando claramente una política de confianza con los clientes. Se destaca

trascendental la difusión de estos productos en los establecimientos de restauración del territorio para que se conozcan y se valoren por los turistas y visitantes.



**Ilustración 5.** Aprovechamiento de cultivos de hortalizas bajo paneles solares.

La comercialización de estos productos se haría mediante venta directa en la finca, asistencia a ferias y mercados municipales al aire libre, intercambio con otros productores, venta a hostelería o en tiendas, venta en internet de productos desecados, etc. La inversión necesaria para generar unos dos puestos de trabajo con algún cultivo se podría encontrar entre los 20.000 a 30.000 euros para una persona afincada ya en el valle que cuente con un mínimo de infraestructura para arrancar y ciertos conocimientos. Las empresas promotoras de los parques podrían comprometerse a la formación y acompañamiento financiero y técnico de estos emprendedores en los primeros momentos.

Se trata de una actividad que tiene temporalmente unas grandes necesidades de mano de obra y que también precisará para el desarrollo de estos cultivos un agricultor muy especializado para su manejo, pues se trata de un producto gourmet. Ello supone importantes posibilidades de generación de empleo para personal no necesariamente muy especializado que puede incluir personas con problemas de empleabilidad en el altamente competitivo y excluyente mercado de trabajo actual.

Este tipo de cultivos necesitan una inversión importante en instalaciones, maquinaria y en la plantación que pueden constituir un problema para emprendedores con pocos recursos y que quieren establecerse en este territorio y allí puede ayudar mucho la asistencia de las empresas promotoras. En el caso de un emprendedor que no disponga de unos mínimos medios y tenga que empezar

prácticamente de cero, las necesidades monetarias para emprender este negocio se podrían elevar hasta los entre 50.000 y 60.000 euros.

Se considera que para desarrollar esta actividad sería suficiente con entre tres a seis hectáreas de terreno, caso de secano, y que se podría reducir si se pudiera disponer de un mínimo recurso de agua. Se trabajará para conseguir mediante pozo agua para este cultivo buscando la ubicación más apta para mejorar las posibilidades de éxito y viabilidad del mismo por sus altas expectativas de generación de empleo.

Se podrían conseguir ubicar en los terrenos donde se desarrolla el parque dos iniciativas de este tipo de cultivo lo que supondría entre 3 y 5 puestos de trabajo a tiempo relativamente completo. A estos puestos habría que añadir un número mayor de recolectores y envasadores, pero a tiempo parcial, pues estos trabajos se concentran mayoritariamente en la mitad del año. Una mayor variedad en las razas y especies plantadas permitirá alargar al máximo el periodo de recolección y las posibilidades de venta de los productos al incrementar la oferta.

Para finalizar, en el caso particular de una plantación de arándanos, la experiencia muestra que a partir del tercer año ya se empiezan a producir interesantes beneficios observándose que la rentabilidad se incrementa de forma importante a partir del sexto año cuando se completa la amortización de las inversiones.

Actualmente, se han alcanzado producciones de entre 10 y 15 toneladas por hectárea en España y es por ello que esta opción se torna muy interesante productivamente por las importantes necesidades de mano de obra, ya que se recoge el fruto a mano. Por ello es un cultivo que necesita un apoyo inicial importante pero que tiene grandes expectativas para la generación de empleo en el territorio en un sector con mucho futuro.

## 2.5 Cultivo de aromáticas, medicinales y condimentarias

Se trata de un cultivo muy apropiado para su establecimiento en los terrenos entre placas, pues ya se cuenta con experiencias que han mostrado unos muy buenos resultados para su implementación. Es un tipo de cultivo que ha tenido un importante auge para su desarrollo en terrenos agrícolas de secano y que con su adaptación a las condiciones especiales de los terrenos entre placas, se adaptaría perfectamente a los mismos, generando una ocupación y productividad nada desdeñables en relación a los que puedan dar los cultivos de cereal de secano tradicionales.

Son cultivos que sufren en mucha menor medida la irregularidad de precipitaciones y los rigores climáticos como granizadas, fuertes calores e intensas lluvias e incluso reaccionan mucho mejor a la acción de la fauna siendo compatibles con el aprovechamiento ganadero en muchos de las plantaciones. Incluso se utiliza el ganado como medio para el control de la vegetación adventicia en estas plantaciones lo que facilitaría un control de la misma por medios naturales no consumidores de combustibles fósiles.

Estos cultivos no generan los problemas de contaminación de otros cultivos, pues se suelen realizar con un nivel muy mínimo de actuaciones y en la mayoría de las plantaciones se hace como cultivo ecológico, sin prácticamente insumos. Se trata de cultivos que necesitan mucho menor nivel de inputs, pues son plantas muy rústicas que necesitan un menor o incluso prácticamente nulo aporte de fertilizantes, fitosanitarios, labores culturales (que consumen combustibles fósiles), etc.

Las especies aromáticas y medicinales son valorizadas por su producción en uno o varios principios activos que presentan alguna propiedad terapéutica y/o aromática y que son perfectamente compatibles con la producción apícola de calidad. Son especies con una gama muy extensa de productos y mercados finales (planta viva, hierba seca, hierba fresca, aceite esencial, extracto, etc.). Son cultivos que están experimentando un interesante crecimiento y que adecuadamente manejados, promocionados y puestos en valor, llegan a la mayor transformación posible en el territorio, siendo capaces de generar puestos de trabajo.

Son especies que pueden estar en el campo hasta 8-10 años de forma continua con lo que ello supone el ahorro de tratamientos culturales, una continua ocupación del suelo y donde el interés, para una mejora generación del empleo, estaría en cerrar el proceso hasta la producción y comercialización de los productos transformados o en fresco. Los gastos iniciales son altos (plantones de calidad, adaptación de maquinaria, manejo de adventicias, etc.) pero los gastos de mantenimiento son posteriormente bajos (poca necesidad de fertilizantes, pesticidas y herbicidas), si lo comparamos con el cultivo de cereal de secano, tardando unos 3 años en alcanzar una producción ya importante y posteriormente se mantiene alta entre unos 6 a 7 años.

Las aplicaciones son múltiples y el mercado es amplio, diverso y con mucho potencial: En la industria alimentaria, abarcan desde la extracción de aditivos naturales como saborizantes, colorantes, antioxidantes, conservantes, hasta la elaboración de productos dietéticos de licorería o de nutrición animal; en la industria farmacéutica se aplican en extractos, medicamentos, herboristería y farmacia veterinaria; en cosmética se utilizan para elaborar perfumes, colonias, jabones, sales de baño, tintes, dentífricos, y un largo etcétera. Paradójicamente, la mayor parte del consumo nacional de estas plantas se abastece de importaciones del exterior, cuando podrían ser producidas en nuestros secanos.



**Ilustración 6.** Campos de lavanda donde se ejercen visitas turísticas que atraen cada año multitudinarios turistas.

Las especies que se han estudiado son por ejemplo el espliego, tomillo, romero, lavanda, milenrama, hisopo, salvia, anís, lúpulo, pimienta para pimentón, achicoria, regaliz, menta, comino, aloe vera, etc. Muchas comunidades autónomas están muy volcadas en el estudio de estos cultivos alternativos y se están probando gran variedad de especies y variedades. Incluso hay ya muy interesantes experiencias en condiciones de plantas fotovoltaicas con un razonable éxito que abre grandes posibilidades a este cultivo donde determinadas variedades encuentran ventajas en la situación especial que ofrece unos terrenos dentro de un parque fotovoltaico.

Actualmente hay una gran demanda nacional e internacional de productos, subproductos y/o moléculas de origen natural de alta calidad, para diversas industrias como: las cosméticas, los biopesticidas, la industria farmacéutica y la de aditivos alimentarios, entre otras. Estos mercados exigen productos finales estables en su composición química y por tanto prefieren cultivos controlados y procesos de transformación muy reglados que se podrían desarrollar en terrenos comprendidos dentro de estos parques fotovoltaicos.

Estudios apuntan a que estos cultivos pueden ser hasta un 30% más rentables que el cereal si bien la adaptación a los parques fotovoltaicos puede suponer cierto decremento de este potencial también garantiza por otro lado una mayor necesidad laboral que en estas áreas rurales con importantes problemas de despoblación siendo este un factor favorable a tener en cuenta. Una vez en producción se ha estimado que por ejemplo el cultivo de la lavanda genera unos ingresos por venta del aceite esencial, se estima una producción de entre 25 y 35 litros por ha, lo que

generaría unos ingresos de unos 2.050 euros por hectárea y año. La inversión inicial entre adquisición de planta, preparación del terreno y plantación puede suponer superar los 3.000 euros, pero luego, las necesidades de cultivo son mínimas y las plantaciones se pueden alargar entre 10 a 12 años e incluso incrementar la productividad con adecuados cuidados, es un cultivo relativamente reciente y en constante mejora.

Se trata pues de un cultivo que podría incrementar las posibilidades de ocupación laboral en relación al cultivo de cereal de secano y en mucha mayor medida si se acompaña de alguna transformación en el territorio para exportar ya aceites esenciales y productos elaborados y no producción fresca. Se trata de una industria transformativa que no precisa una gran inversión y que puede verse beneficiada por la energía que genera el parque fotovoltaico en momentos de excesiva oferta energética en la red.

Para el éxito de estos cultivos se deben realizar bajo certificación ecológica, asociándose los productores para mejorar la comercialización y poder colaborar en los costes de la maquinaria especial para estos cultivos para plantar y segar y muy importante llevando a cabo la destilación en el propio territorio.

Con esto último se ahorra de forma drástica los costes de transporte y comercialización que pueden ser determinantes en la rentabilidad del cultivo. No es lo mismo transportar toneladas de material fresco que unas decenas de litros de aceite esencial. En este sentido es muy interesante la posibilidad de contar con un destilador móvil que permite reducir 1000 kilos de material vegetal en 10 litros de esencia reduciendo de forma importante la huella de carbono y mejorando la rentabilidad de este cultivo.

Incluso no se debe descartar que por su singularidad, belleza y aromas que desprenden estas plantaciones tengan un beneficio inesperado, incluso entre placas, que es la atracción turística por la espectacularidad de los campos en flor que suponen una experiencia enriquecedora y atractiva para el turista urbano.

En algunos territorios esto se ha desarrollado con visitas guiadas, venta de productos derivados in situ o en mercados, actividades gastronómicas, etc.

### 3. CONCLUSIONES

Como se ha podido ilustrar en este anejo en los terrenos no ocupados de forma permanente por las instalaciones fotovoltaicas, que son hasta un 95% de los terrenos, con un adecuado diseño de las mismas y de los aprovechamientos que se quieran establecer sobre los mismos se pueden generar una mayor empleabilidad y una mayor producción agraria, por el mayor valor añadido, que con los cultivos actuales de cereal de secano. Además, se puede apoyar la necesidad de mantener los cortafuegos de protección frente a incendios de los montes con unos ganados que aprovechen alternativamente los terrenos bajo las placas para integrar las propuestas de medidas compensatorias que plantean estas empresas promotoras de parques fotovoltaicos.

Las posibilidades de generación de empleo podrían alcanzar entre los 8 y los 12 empleos con una actividad que se prolongaría todo el año o muchos meses del año y durante los periodos de cosecha se podría incrementar de forma importante. Estos puestos son netamente superiores a los que pueden generar el cultivo de secano de campos de cereal en la superficie afectada por las aproximadamente 100 hectáreas que se han considerado podrían precisar estos nuevos cultivos.

Las empresas promotoras estudiaran la fórmula para buscar estos emprendedores que se verían beneficiados por los pagos por mantenimiento de la vegetación que pudieran abonarles anualmente y por las ayudas o inversiones con las que les ayudarían a poner en marcha estas actividades. Muy importante iniciar todo con una formación para personas candidatas a desarrollar estos proyectos que intente atraer a gente del Valle o gente interesada en venir a vivir al mismo.

# ANEJO 8



## ÍNDICE DEL ANEJO

1.	Introducción.....	1
2.	Ejemplo situaciones urbanas mejorables y posibles propuestas de actuación. 8	
2.1	Palo .....	8
2.2	Formigales .....	14
2.3	Morillo de Monclús.....	17
2.4	Tierrantona .....	21
2.5	Luján .....	28
2.6	Buetas.....	31
2.7	Humo de muro.....	33



## 1. INTRODUCCIÓN

Tras la repercusión social que ha tenido la propuesta de la implantación de los Parques Solares Fotovoltaicos (PSFV) de "La Nata" y "Guarados" en el Valle de La Fueva, en relación al potencial impacto paisajístico e indirectamente al turismo local, las promotoras Clere Ibérica 2 S.L. y Ride With Us S.L. han considerado la necesidad de desarrollar una serie de medidas correctoras y compensatorias para solucionar y dar respuesta a dichas alegaciones por parte de las personas afectadas del Valle de la Fueva.

Ambas empresas son conscientes de la repercusión paisajística, si no se tomaran medidas, que supondrá el proyecto, debido sobre todo a su visibilidad desde parte de los núcleos de población que están más próximos al PSFV. La mayoría de ellos están situados en los bordes del valle, a una altitud superior que los bancales implicados, por lo que desde algunas ubicaciones es evidente su visualización si no se toman medidas. Para ello, en primer lugar, se han propuesto distintas medidas correctoras para minimizar todo lo posible dichos impactos, que se recogen en la propuesta de apantallamiento de los correspondientes parques, lo que permitirá reducir en una gran proporción su potencial visibilidad desde estos núcleos, desde los principales viales del entorno y otros puntos de posible concentración de visitantes. El apantallamiento vegetal propuesta hará que la visibilidad de los parques gradualmente vaya disminuyendo y se corrija en buena medida este impacto.

En el caso de algunas localidades y promontorios naturales del entorno, y debido a sus particulares emplazamientos, la afección paisajística no se va a poder reducir completamente y va a quedar un impacto residual. Por ello, esta propuesta compensatoria que se presenta en este anejo se intenta describir una serie de medidas que se podrán desarrollar para mejorar la calidad visual y estética de los núcleos de población que se verían más directamente afectados por el desarrollo de estos parques fotovoltaicos. Con ello, también se mejoraría la percepción estética de los mismos por la población visitante y turistas. Se considera que con estas medidas se conseguirá enmendar la posible repercusión que sobre el turismo pudiera suponer el desarrollo de los parques fotovoltaicos.

En concreto, se pretende describir el desarrollo y alcance de un Plan de Mejora Paisajística de los entornos de los pueblos que recoja una serie de actuaciones para conseguir una más bella estética de aquellos pueblos más próximos a los futuros Parques Fotovoltaicos: Palo, Formigales, Morillo de Monclús, Tierrantona, Luján, Buetas y Humo de Muro.

El presente anejo recopila una serie de medidas propuestas, a modo de ejemplos o ideas, con el fin de explorar todas las posibilidades de mejora que ofrecen estos núcleos. Pero en la redacción del Plan estas medidas serán consensuadas y discutidas con la población y los vecinos del municipio, teniendo siempre en cuenta sus necesidades y preferencias y contando con su beneplácito.

Para la realización de este anejo se han realizado una serie de visitas a cada uno de estos pueblos, con el fin de averiguar y realizar una primera aproximación de

las opciones de mejora paisajística que se podrían proponer específicamente en cada uno de ellos, que serán descritas en el siguiente punto.

A rasgos generales, entre las medidas que se podrían proponer destacan las siguientes:

- Mejorar la promoción turística del municipio mediante carteles informativos, sobre todo en los accesos de cada localidad, llamando la atención de visitantes e invitándolos a conocer cada pueblo que conforma el valle. En ellos se describirían sus recursos naturales y culturales, poniendo en valor sus posibilidad como zona turística y reforzando su identidad local



**Imágenes 2 y 2:** A la izquierda tenemos un ejemplo de un letrero de bienvenida, en este caso en el municipio de Fraga. Esta idea podría aplicarse en algunos de los núcleos del valle para favorecer su visibilidad y atraer nuevos turistas, o incluso en formato cartel. Otro ejemplo que podría añadirse a estos pueblos es, como en el caso de la imagen derecha en la localidad de Morillo de Monclús, carteles en postes de madera que contengan información sobre rutas a pie o bicicleta, o también sobre referencias históricas del municipio, datos sobre los recursos naturales que posee, actividades y servicios que puede ofrecer al visitante, etc., pues actualmente aparecen solo en algunos de los pueblos visitados del valle.

- Apantallar mediante vegetación, ya sea arbustiva o arbórea, zonas o infraestructuras menos estéticas o que no combinen con el carácter rural de los pueblos, ya sean muros de hormigón, naves agrícolas situadas en zonas muy transitadas o cerca del entorno urbano, parcelas abandonadas o descuidadas, etc.



**Imágenes 3 y 4:** Algunas infraestructuras no tan estéticas, como puede ser muros de hormigón o vallados de metal, pueden contrastar con el ambiente rural y natural que posee el entorno de los núcleos. Una buena solución es la incorporación de elementos naturales a estas estructuras, lo cual ayuda a mejorar la calidad visual del entorno convirtiéndolo en un lugar más acogedor y agradable a los visitantes. Un ejemplo es el uso de madera en algunas pequeñas construcciones, como en este caso en el lavadero de Palo (imagen izquierda), o incorporar especies vegetales trepadoras como la hiedra roja japonesa (imagen derecha) en muros o paredes poco estéticas.

- Desbrozar las zonas que lo requieran, como caminos, accesos, cunetas o parcelas. Esta medida es a priori la más urgente e importante, pues ya no solo mejorará la estética de estos entornos rurales, sino que reducirá de forma drástica el riesgo de verse afectados por incendios forestales en los núcleos. Sobre todo se debe prestar atención a la vegetación que rodea a los mismos, pues si se encuentra en buen estado puede servir de cortafuegos a un posible incendio forestal, evitando que llegue a la población.



**Imagen 5:** En este ejemplo se puede observar cómo los trabajos de limpieza en las cunetas de las carreteras ayudan a crear un corredor libre de vegetación que evite la transmisión de un posible fuego.

Para la integración paisajística y mejora de las condiciones para su uso, tanto por la población residente como la visitante, se pueden realizar distintas actuaciones además del desbroce y limpieza de viales, carreteras y caminos:

- Incorporar sombra mediante la recuperación de alineaciones arbóreas de hoja caduca en el entorno de estos viales.
  - Promover la instalación de un vehículo eléctrico que funcione como transporte puntual de los vecinos que lo requieran (taxi) para reducir la contaminación acústica en los núcleos.
  - Promover una carretera de baja velocidad que de prioridad al uso ciclista, con la señalización oportuna que garantice su seguridad.
  - Crear nuevos pasos de fauna para evitar muertes por atropello y aumentar así la vida silvestre y la biodiversidad de la zona. Además, conjuntamente con la propuesta anterior se podría conseguir reducir el efecto que tienen las carreteras como fragmentadoras de hábitats, favoreciendo el desarrollo de nuevas comunidades de especies.
- Instalar elementos de embellecimientos donde no los haya que ayuden a mejorar la estética y percepción general de entornos con cierto uso público de los pueblos, como plazas, calles principales, miradores etc. Se puede mejorar la estética de vallados y mobiliario exterior con un mayor uso de la madera en zonas de descanso, tapar los contenedores de residuos con estructuras también de madera, ocultar cableados eléctricos muy visibles, etc.



**Imagen 6 y 7:** Estos son algunos ejemplos de los usos que se le pueden dar a la madera para embellecer algunos elementos urbanos y/o edificaciones en los entornos rurales, dotándolos de naturalidad e incorporándolos al entorno.

- Adecuar y/o crear zonas recreativas, tanto para los vecinos como para visitantes, como parques infantiles o áreas de picnic en determinados enclaves del entorno de estos pueblos. En la mayoría de localidades ya

existen algunas, por lo que simplemente serían necesario acciones de mejora concretas o para embellecerlas con algo más de vegetación.

- Es necesario prestar atención al estado de la vegetación de caminos y viales alrededor de los núcleos, desbrozando y/o añadiendo elementos naturales si fuera necesario, para así crear zonas de paseo que pueden servir tanto de reclamo turístico como para el disfrute de los vecinos. En este sentido es muy importante el recurso de plantaciones de arbolado en calles, caminos, pistas forestales o incluso la carretera.



**Imagen 8:** Un ejemplo de un camino que comienza en el propio municipio, cuya vegetación se encuentra bien cuidada y adecuada para dar paseos cómodamente, sirviendo como actividad turística.

- Fomentar la viabilidad económica del sector ganadero, sobre todo ovino, con el fin de recuperar y conservar paisajes pascícolas en las zonas de dominio de pinares, diversificando de esta forma el paisaje. Estas medidas, junto con los trabajos sobre la vegetación mencionados anteriormente, ayudarán en la protección contra incendios forestales al crear zonas despejadas gracias al pastoreo.
- Apoyar y fomentar la recuperación de espacios agrarios relativos a antiguas huertas y vergeles para diversificar el paisaje entorno a los núcleos. Con estas prácticas hortícolas, de nuevo, se ayudará a la protección contra incendios al crear un "cinturón verde" alrededor de los núcleos urbanos, evitando el paso de un posible fuego de origen forestal. La recuperación de estos aprovechamientos también ayudará a incrementar la belleza de los entornos de los pueblos y su mejor percepción por los visitantes.



**Imagen 9:** Un buen ejemplo de posible zona que puede utilizarse para recuperar las tradicionales huertas. En este caso se trata del municipio de Palo, que presenta varios bancales en su margen este que podrían aprovecharse para cultivos de autoabastecimiento. Si se conservan en buen estado, estas huertas servirían de cortafuegos alrededor del núcleo, reduciendo en gran medida este posible riesgo por incendio al eliminar la vegetación excesiva y aumentar la cantidad de humedad en ella y en el terreno.

- Además de huertas, se podrían potenciar otro tipo de cultivos arbóreos en los entornos más agrarios, tales como encinas micorrizadas para producción de trufa, frutales, plantaciones forestales, etc. Estas prácticas favorecerían al microclima de la zona, ahora muy condicionado por la abundancia de terrenos abiertos todo el verano, aumentando la humedad ambiental y favoreciendo la suavización de las temperaturas en los meses más calurosos.
- Reutilización de solares y granjas abandonados u obsoletas, buscando una alternativa que mejore el paisaje general y elimine esta sensación de dejadez y abandono.
- Poner en valor los recursos históricos y el patrimonio cultural de cada uno de los núcleos del valle. Para ello, se pueden recurrir a distintas medidas, entre las que se proponen:
  - No aparcarse en zonas emblemáticas o interesantes para el turismo, como pueden ser en la proximidad de iglesias, ermita, casas solariegas, monumentos, etc.
  - Señalización de dichos elementos de interés para información del público.
  - Embellecer las calles de los pueblos con jardineras y elementos ornamentales.
  - Mejora de la iluminación y su estética.
  - Favorecer y plantear planes de instalación de flores en los balcones de los núcleos.

En el siguiente punto, se presentan a modo de ejemplo situaciones mejorables donde se plantean posibles actuaciones concretas en cada uno de los siete núcleos mencionados. Se han intentado encontrar actuaciones que puedan mejorar la estética de estos pueblos teniendo en cuenta lo que requiere cada uno, para dar así medidas más personalizadas y adecuadas para cada caso. Por supuesto son ejemplos para poder entrar a debatir con la población para el diseño final de las mismas ya con su participación activa y su acuerdo.

## 2. EJEMPLO SITUACIONES URBANAS MEJORABLES Y POSIBLES PROPUESTAS DE ACTUACIÓN.

### 2.1 Palo



**Imagen 10:** Podrían instalarse embellecedores de madera que disimularan los contenedores de residuos, como se ha hecho en otros municipios del Pirineo. Además, en muros de hormigón, como el del ejemplo, se podrían colocar especies trepadoras que cubran y homogenicen las paredes no estéticas del núcleo.



**Imagen 11:** En este ejemplo puede verse una zona que sirve como mirador del Valle y como parque infantil. La propuesta en este caso trataría de cambiar la malla de metal por una barandilla de madera, mucho más estética. También se podría colocar algunos maceteros para añadir un mayor componente vegetal a este rincón donde actualmente predomina los materiales metálicos y el hormigón.



**Imagen 12:** Fotografía detalle del cartel turístico del parque infantil y del vallado. La propuesta de la barandilla de madera sería interesante si tenemos en cuenta que parte del mobiliario urbano ya cuenta con este tipo de diseño, como es el caso de la estructura del cartel turístico, por lo que visualmente quedaría más homogéneo en su conjunto.



**Imagen 13:** En el caso de esta localidad, en la entrada al núcleo urbano existen varios campos de cultivo en estado de semi-abandono, sobre todo por el estado de la vegetación de sus lindes. Esto puede llegar a ser un problema en los meses de calor, pues puede convertirse en un corredor en la propagación de un posible incendio forestal. Una de las medidas propuestas sería, en este caso, el acondicionamiento de estas lindes mediante su desbroce y la posibilidad de colocar especies arbustivas y/o arbóreas que hicieran, a su vez, de separación visual entre estos campos y la zona de paso y mejoren la percepción visual de este entorno.



**Imagen 14:** Esta imagen está realizada en la misma que la de la "imagen 4", pero desde su comienzo en el cruce con la carretera de acceso al Valle de la Fueva por el sur. Aquí se observa la urgencia de restaurar esa vegetación en los bordes de los campos, todo ello diseñando un adecuado mantenimiento para evitar posibles problemas en caso de incendio. También sería interesante colocar un cartel de bienvenida en este acceso principal, que llame la atención del turismo y haga del núcleo un lugar atractivo que visitar.



**Imagen 15:** Otro ejemplo sobre mejorar visualmente los muros no tan estéticos de la localidad, en este caso la pared de bloques del fondo en esta pequeña plaza (Calle de la Iglesia). En el muro en primer término se podría incrementar los maceteros y pensar medidas para garantizar su automantenimiento.



**Imagen 16:** De nuevo, con el fin de embellecer visualmente las calles, sería interesante cubrir algunos muros con especies trepadoras que permitan ocultar al máximo los muros de hormigón.



**Imagen 17:** Algunos de los caminos que empiezan desde el propio núcleo están en estado de abandono, como es este caso, por lo que sería necesario su desbroce y acondicionamiento para hacerlo accesible y evitar posibles riesgos por incendio. De esta manera, podrían ser utilizados como paseos y zonas verdes.



**Imagen 18:** En este ejemplo, en la Calle del Lavadero, se hace palpable la necesidad de podar y desbrozar los terrenos en abandono situados próximos a las viviendas y calles para evitar futuros problemas por incendios. En este caso sería necesaria la poda de los árboles, la retirada de las hojas caídas y la eliminación o aclarado de algunas especies como zarzas y vegetación arbustiva en general que prosperan sin control.



**Imagen 19:** Más ejemplos de muros de hormigón que podrían ser más estéticos colocando especies de hiedra o similares, en este caso al final de la Calle del Lavadero.



**Imagen 20:** Este es el caso de la carretera que da acceso al pueblo y que continúa hacia el centro del valle. Se hace urgente la limpieza de la vegetación de las cunetas por el alto riesgo de incendio que pueden suponer dejarlas en este estado.



**Imagen 21:** Entrada a un pequeño camino paralelo a la carretera principal. Además de acondicionar la vegetación, también se podrían colocar bancos de madera y elementos vegetales arbóreos que puedan dar en el futuro sombra para convertirlo en un pequeño espacio verde para vecinos y turismo en general que puedan retener su marcha y aproximarse andando a conocer el núcleo y así evitar la concentración de coches en el mismo núcleo.

## 2.2 Formigales



**Imagen 22:** En la entrada a la localidad por la HU-V-6441, sería interesante colocar un cartel informativo turístico que dé la bienvenida a los visitantes, pudiéndole informar de los puntos de interés del núcleo y entorno.



**Imagen 23:** Existen algunos contenedores de residuos que podrían ocultarse tras unos embellecedores de madera.



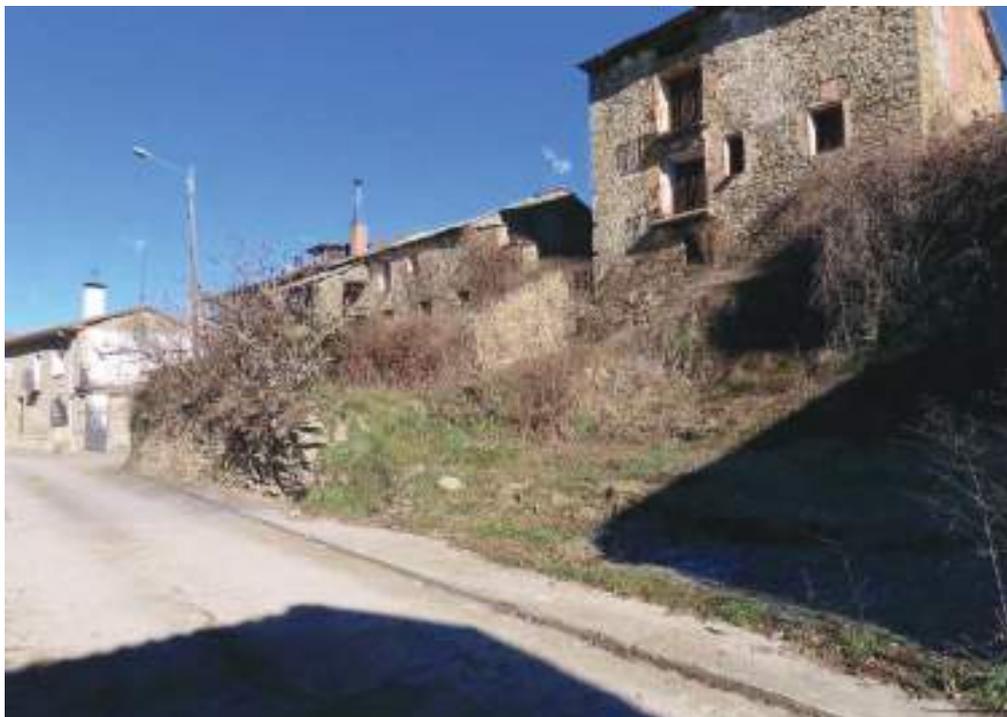
**Imagen 24:** Como en el caso de Palo, sería necesaria la limpieza de las lindes de los accesos para evitar la propagación al interior de los núcleos de posibles incendios, en este caso se ve un adecuado tratamiento de estas lindes donde se tiene controlada la vegetación.



**Imagen 25:** Lo mismo ocurre con los caminos no tan céntricos ni transitados, que suelen descuidarse pero que pueden llegar a ser el nexo perfecto que conecte el núcleo urbano con las formaciones arboladas del entorno donde se podría dar un incendio que se propagará fácilmente entre ambos medios.



**Imagen 26:** En este caso, en una de las calles principales el pueblo (Calle Única) se encuentra una torre de cableado eléctrico que podría disimularse de alguna forma, como por ejemplo pintando sus muros o colocando algo de vegetación a su alrededor. Además se pueden tomar medidas para ocultar o disimular en lo posible los abundantes cables que encontramos en este rincón con algún embellecedor.



**Imagen 27:** Existe alguna parcela en estado de abandono, como la de este ejemplo en la Calle Única, que necesita con urgencia una limpieza de vegetación pues puede convertirse en el foco de un posible incendio. En este caso se debería retirar toda la vegetación arbustiva en los bordes de la parcela y recortar las herbáceas del suelo, evitando así un posible fuego por alguna colilla, alguna chispa derivada de maquinaria agrícola que circula por esa calle, etc. Se podrá plantear una vegetación ajardinada alternativa que mantenga la parcela verde pero sin tanto riesgo frente a incendios y mostrando esa sensación de abandono.

## 2.3 Morillo de Monclús



**Imagen 28:** En la entrada a esa localidad, existe vegetación en las cunetas que debería ser limpiada y desbrozada para evitar que los posibles incendios forestales accedan al núcleo.



**Imagen 29:** De nuevo, se hacen necesarios trabajos de desbroce en distintas localizaciones de este núcleo. En este ejemplo, en la Calle Carretera, se deberían retirar todas las zarzas y vegetación excesiva que además dan una sensación de abandono y descuido.



**Imagen 30:** Al igual que en los pueblos anteriores, una forma sencilla de embellecer las calles es acondicionando unos embellecedores de madera para ocultar los contenedores de residuos. En este caso, también podría colocarse una hilera de especies arbustivas delante del vallado de malla de metal para crear una sensación de separación con los campos de cultivo que están dentro del núcleo urbano, a modo de seto tradicional



**Imagen 31:** En este caso, existe un paseo por la parte sur de la localidad con vistas al Valle con vegetación arbustiva que podría completarse con arbolado y con una limpieza general de las adventicias y poda en aquellas especies que lo requieran. Esto haría más agradable el paseo por estos viales con tan buenas vistas.



**Imagen 32:** Misma localización que el ejemplo anterior. Además de embellecer el paseo, manteniendo en buen estado la vegetación y la poda sobre todo de las especies que están en la parte baja de esta ladera, se creará un cortafuegos que servirá de barrera ante un posible incendio.



**Imagen 33:** De nuevo, varias localizaciones del entorno del pueblo necesitan de una limpieza y adecuamiento de la vegetación para evitar riesgos, como en este caso en las proximidades al acceso a Morillo. En este caso concreto, la entrada del pueblo consiste en una carretera de curvas pronunciadas que sube la ladera hasta llegar al núcleo urbano, por lo que, además del desbroce y limpieza, podrían colocarse en los bordes de la carretera una hilera de árboles para crear una sensación de continuidad.



**Imagen 34:** Otro ejemplo de la necesidad de desbrozar y limpiar la maleza del entorno del pueblo.



**Imagen 35:** En esta localidad y en la mayoría de las analizadas en el presente informe, existe maquinaria agrícola abandonada o aparcada en zonas de paso o próximas, lo que puede ser un peligro y causa de algún accidente, por ejemplo para niños. Una propuesta sería retirar esta maquinaria y, si se requiere, habilitar zonas adecuadas para estacionarla que puedan estar protegidas de la curiosidad y de la vista de los turistas.

## 2.4 Tierrantona



**Imagen 36:** La carretera principal que cruza el valle, la HU-V-6442, atraviesa esta localidad por su parte oeste creando un paseo, la Avenida Muro de Roda, muy transitado. Una medida compensatoria en este caso sería embellecer las aceras con hileras de arbolado o arbustos, separando visualmente la calzada de los campos de cultivo e instalaciones que son visibles desde sus bordes. Actualmente, solo están delimitados en la mayoría de casos por una malla de metal, sobre todo cuando hablamos de bancales y campos de labor como en este ejemplo.



**Imagen 37:** Otro caso de la necesidad de delimitar dónde empieza y termina la calzada o la calle y donde empiezan los campos de cultivo dentro de los núcleos urbanos. Además, de nuevo sería recomendable tapar los contenedores de residuos con un vallado de madera, mucho más agradable visualmente.



**Imagen 38:** Otro ejemplo de la necesidad de separar la calle/calzada de las instalaciones agrícolas de hormigón y tejados de uralita.



**Imagen 39:** Esta localidad ya cuenta con varios carteles publicitarios y turísticos en el interior del pueblo, sin embargo, sería una buena forma de atraer al turismo la colocación de un cartel dando la bienvenida al pueblo en el acceso por carretera.



**Imagen 40:** Enfrente del colegio, en este caso, se encuentra un bancal cultivado cuya delimitación con la zona urbana es un muro de bloques de hormigón. La propuesta sería colocar una barrera visual de arbustos o arbolado alrededor de todo el campo de cultivo, de forma que lo separe de la calzada, haciéndolo más agradable a la vista sobre todo si tenemos en cuenta que es una zona bastante transitada.



**Imagen 41:** Delante del campo del anterior ejemplo y de camino al colegio, se encuentra un porche con vallado de madera para los contenedores de residuos. Una propuesta sería la incorporación de esos dos contenedores no incluidos a la ya existente estructura, haciendo así un aspecto del Camino Escuelas de Tierrantona más homogéneo y con una mejor estética.



**Imagen 42:** En distintos puntos del pueblo existe basura y residuos que deberían ser limpiados, tanto para no dar una sensación de abandono y dejadez como por suponer un peligro para los niños, o incluso un foco de incendios.



**Imagen 43:** De nuevo, la colocación de embellecedores y vallados de madera para ocultar en parte los contenedores de residuos ofrece la posibilidad de dar una mejor sensación visual que la que presenta esta imagen en entornos del núcleo. Es un punto de paso hacia rutas familiares por el entorno que pierden con esta situación mucho de su encanto.



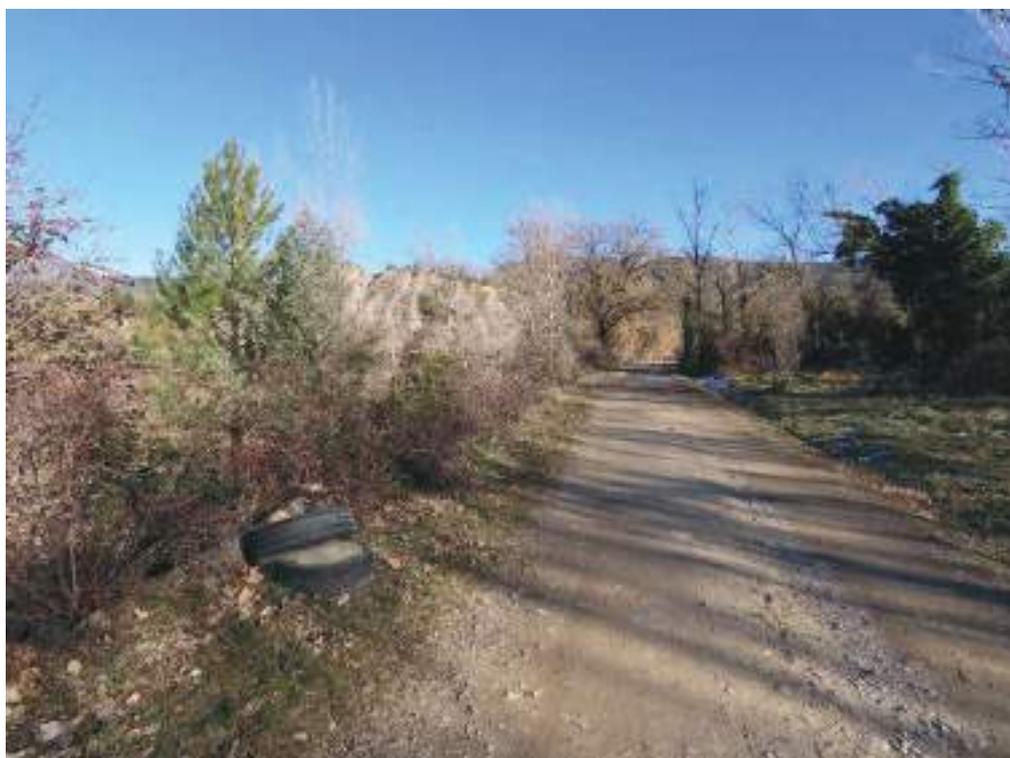
**Imagen 44:** Otra medida a proponer sería arreglar y adecuar las ya existentes instalaciones de embellecimiento y estancia entorno a este núcleo, como este vallado de madera que necesita algunas reparaciones.



**Imagen 45:** Tras estos bancos de madera comienza un camino que, con una adecuada limpieza, incorporación de arbolado que de sombra y variado y un adecuado desbroce de vegetación como zarzas y otras espinosas, podría convertirse en un bonito paseo verde paralelo al río Usía.



**Imagen 46:** Al comienzo de dicho paseo se encuentra el contenedor del punto limpio del municipio, lo cual da una sensación de discordancia al encontrarse en mitad de un paraje tan naturalizado. Una interesante solución a ello sería sustituir el vallado de metal existente por otro más estético, por ejemplo de madera, y plantar algún arbusto a su alrededor que ayude a su apantallamiento para que no sea visible muy visible desde el paseo.



**Imagen 47:** En el caso de adecuar este espacio ya existente sería interesante podar los chopos e incluso incorporar algunas especies arbóreas más, mejorando la calidad visual y, de paso, la biodiversidad en este paseo.



**Imagen 48:** De nuevo, sería una medida interesante separar los campos de cultivo del resto del núcleo urbano, delimitándolos con hileras de arbustos o árboles, para una mayor sensación de homogeneidad.

## 2.5 Luján



**Imagen 49:** Por las carreteras secundarias y caminos que cruzan el valle conectando los pequeños núcleos de población, se encuentran numerosas granjas entre los campos de cultivo. Una buena manera para reducir el impacto visual de estas naves ganaderas al paisaje natural sería mediante la colocación de setos y/o arbolado en torno a estos viales, a modo de apantallamiento vegetal. De esta forma, los paseos por estas zonas (ya sea a pie o a bicicleta) serán más agradables estéticamente, mejorando la calidad del paisaje rural y fomentando el turismo en la zona. Este es un ejemplo del vial que conecta Tierrantona con la localidad de Luján.



**Imagen 50:** Se pueden observar otras edificaciones de la misma naturaleza en las proximidades de los distintos viales que unen estos pueblos, estando dispersadas por todo el fondo del valle, convirtiéndose en parte del paisaje. Con la plantación de arbolado entorno a los viales que sustituyan a la vegetación arbustiva se mejorará mucho la percepción por el turista del valle.



**Imagen 51:** Como ocurre en las otras localidades del valle, un tema urgente a abordar sería el desbroce y limpieza de las zonas sin pavimentar de los núcleos urbanos y alrededor de los mismos, ya no solo por mejorar su estética en general, sino por suponer un peligro real en la propagación de posibles incendios. Si se mantienen limpias de vegetación estas zonas, como en el ejemplo, se estarán creando unos cortafuegos que impidan la propagación de incendios forestales al núcleo y viceversa.



**Imagen 52:** Algunas edificaciones destinadas a servicios públicos, como en el ejemplo este depósito de agua o similares, podrían embellecerse pintándolas y/o añadiendo vegetación a su alrededor para integrarlas con el resto de edificaciones de los pueblos, de carácter mucho más rural y con una estética más cuidada.



**Imagen 53:** Otro ejemplo de las naves ganaderas localizadas en el valle. En este caso, ya hay presencia de algo de arbolado y vegetación, pero sería interesante completarla añadiendo más especies a lo largo de las lindes del vial para disimular a la vista esos silos agrícolas, aumentando así la calidad visual del paisaje.



**Imagen 54:** Algo que llama la atención en esta localidad es la presencia de una torre eléctrica en el mismo parque infantil. Además de suponer un peligro para los niños que darán uso a esta zona recreativa, su emplazamiento no entona con el carácter natural del entorno. Una solución para integrarla con el parque y a la vez evitar posibles accidentes, sería colocando un vallado con postes de madera a su alrededor, disimulándola a la vista y creando una barrera física.

## 2.6 Buetas



**Imagen 55:** En las proximidades de esta pequeña localidad encontramos numerosos corrales de ganado de pequeño tamaño y naves agrícolas, contando con pocas viviendas de uso habitual. Una forma de explotar este carácter rural y fomentar el turismo, sería colocando un cartel informativo destinado a aquellos visitantes que estén transitando por los caminos que conectan estos núcleos de población, llamando su atención e invitándoles a conocer el pueblo y sus singularidades y especialmente las rutas que se pueden hacer desde el mismo.



**Imagen 56:** Otra medida propuesta sería colocar una hilera de setos o arbolado entre la zona recreativa del pueblo y la calzada, ayudando a aumentar la seguridad (pues se trata de una zona infantil) y a crear un espacio más naturalizado, además de crear nuevas zonas de sombra. En este caso también sería interesante ocultar el tendido eléctrico para integrar la zona aún más en el paisaje, enterrándolo, por ejemplo.



**Imagen 57:** Como se ha mencionado, existen numerosas naves agrícolas repartidas por todo el núcleo urbano. Para integrarlas con el resto del pueblo, de nuevo sería interesante la colocación de apantallamientos vegetales. Otra medida en este caso sería la recogida de la maquinaria agrícola que no se encuentra en lugares destinados para ello, habilitando si fuera necesario zonas seguras para tal fin, pues pueden suponer un peligro y un desencadenante de accidentes para los niños y para los vecinos en general.



**Imagen 58:** En este caso pueden apreciarse los corrales de ganado mencionados anteriormente, que componen gran parte del pueblo y le dan un carácter propio. Para integrarlos con el paisaje, sería necesaria la colocación de vegetación que mejore su estética en general.

## 2.7 Humo de muro



**Imagen 59:** En el caso de Humo de Muro, se trata de un pueblo destinado principalmente al turismo natural y a explotar sus numerosas rutas de BTT. Además de esos carteles que describen las rutas posibles a realizar en bicicleta, sería interesante añadir algún cartel más que describa el pueblo y sus otras posibilidades turísticas y valores culturales. También cabría añadir un vallado de madera para integrar esos contenedores de residuos, ya que esta zona está destinada a acoger los vehículos de los visitantes y, por tanto, es muy visible para el público.



**Imagen 60:** En la zona más al sureste del núcleo urbano se encuentra esta parcela bastante descuidada y que solo está aprovechada por unos pocos metros de huerta. Desde dicha explanada, como puede apreciarse en la imagen, puede verse parte del valle y algunas de las parcelas donde estarán ubicadas las futuras placas del PSFV, siendo en parte visibles desde esta zona. Una solución a ello sería crear un apantallamiento con arbolado que evite su visibilidad, recuperando así esta zona degradada, e incluso acondicionándola para un uso recreativo (creando un parque infantil o una zona de descanso, por ejemplo).



# ANEJO 9



## ÍNDICE DE LA MEMORIA

1.	La gestión de subproductos ganaderos: los purines .....	1
1.1	Introducción .....	1
1.2	Situación actual en el Valle de La Fueva del abonado mediante purines ..	3
2.	Posible propuesta de gestión de purines .....	8
2.1	Planta de digestión anaerobia.....	8
2.2	Propuesta ejemplo.....	9
3.	Conclusiones .....	13



## 1. LA GESTIÓN DE SUBPRODUCTOS GANADEROS: LOS PURINES

### 1.1 Introducción

Actualmente, uno de los sectores socioeconómicos más importantes en las poblaciones del Valle de la Fueva son la agricultura y ganadería. En todo el centro del valle, en su zona más baja y entre sus numerosos núcleos de población, aparece una continuidad de campos de labranza dedicados principalmente al cultivo de cereal de secano y entre ellos aparecen varias granjas que en conjunto conforman el paisaje característico de los terrenos de menor inclinación del término municipal y donde se concentra la actividad agropecuaria.

La principal ocupación en el sector agrario está relacionada con la ganadería intensiva de cerdos y el aprovechamiento de cultivos herbáceos, dominados por el cereal (cebada y trigo principalmente). En la visita a la zona se ha podido comprobar que incluso en algún caso se practica cierto barbecho, una práctica que potencia la PAC para su aplicación un año de cada cinco y que, tras la siega, tradicionalmente se hacía un aprovechamiento para pastoreo por el ganado ovino. El crecimiento de la práctica del cultivo de conservación llevaría a una reducción de esta práctica y a un mayor uso de herbicidas, con las consecuencias en el medio que ello supone. Otros cultivos que se practican y que permiten hacer rotaciones, y con ello disminuir la necesidad de utilizar fitosanitarios, son la alfalfa de secano, la colza, el triticale, la veza, el pasto del sudan para silo, etc. En alguna parcela también encontramos plantaciones de trufa, si bien no hay ninguna integrada dentro del área donde se va a desarrollar el Parque Solar Fotovoltaico (PSFV) pero si cerca.

Estos cultivos están asociados a una ganadería intensiva que actualmente es la actividad del sector que mayor empleo en el sector agrario está generando en este territorio. Los cultivos, además de para producir cosechas, son necesarios para el manejo de los purines que se generan como subproducto de la actividad en estas granjas. Estas granjas no son autosuficientes y reciben del exterior buena parte de sus insumos para el engorde del ganado porcino por lo que no se trata propiamente de una actividad agrícola cerrada o circular. Esta actividad explica la distribución de estas granjas, separadas y repartidas por todo el valle y especialmente en su mitad sur, para así estar situadas lo más próximo posible a los terrenos que recibirán estos purines de forma regular. Hasta la fecha y en el sistema actual, estas tierras de cultivo son el único recurso en la zona para la gestión y eliminación de estos purines.

Cabe mencionar que el sector agrario relacionado con estos cultivos de cereal y el desarrollo de las granjas en intensivo de cerdo tienen ahora un importante limitante para su crecimiento, ya que se están aproximando a la capacidad de carga de vertido de purines de los terrenos agrícolas del valle. Quiere esto decir que no es muy factible la construcción de nuevas granjas por la falta de terrenos donde poder verter los purines para cumplir la normativa y no afectar a las aguas

freáticas de este territorio.

Hay que tener muy en cuenta que actualmente también el valle de la Fueva está apostando fuerte por el turismo y precisamente este tipo de instalaciones, granjas de cerdo, no son muy bien vistas ni percibidas por los visitantes y potenciales turistas. Hay que pensar que en la comarca del Sobrarbe solo en su mitad sur, y especialmente, en el Valle de la Fueva, las encontramos.

Los promotores de los parques eólicos son conscientes que la ocupación de las parcelas previstas para emplazar el futuro PSFV hará que el área disponible de campos de cultivo para poder verter estos purines se verá reducida en proporción al número de hectáreas finalmente ocupadas por las placas. Este potencial problema se va intentar corregir mediante varias opciones que se recogen en este anejo a modo de propuestas. Como se desconoce el alcance y extensión final de las áreas finalmente a ocupar con placas que se puedan autorizar y la afección a terrenos que recibían aportes de purines no se puede concretar las propuestas necesarias para solventar este problema, pero nos vamos a intentar aproximar al máximo a una posible solución que posteriormente se dimensionará correctamente.

Entre las opciones también está el plantear el vertido de purines sobre estas parcelas si se consigue hacerlo compatible con el establecimiento entre las placas solares de cultivos que se adapten a las situaciones especiales de estas instalaciones. Es un objetivo claro del Parque el crear un aprovechamiento mixto, práctica agrovoltaica, entre la actividad agraria y la producción energética en donde podrán ser usados en parte estos subproductos. Este método consiste en el aprovechamiento de la misma superficie en donde estarán ubicadas las placas del PSFV con cultivos adaptados de plantas medicinales, aromáticas, forrajes, frutos rojos, etc., o, lo más probable, directamente para pastoreo de ganado menor. Como se ha mencionado y para no perjudicar al sector de ganadería intensiva del valle, se intentará poder incorporar purines a estos nuevos tipos de cultivo y si ello no fuera posible se buscará un tratamiento de los mismos para reducir su potencial impacto y no reducir la capacidad ganadera del valle.

Por otro lado, el otro método y tema principal del presente informe para la gestión de estos purines, es el posible establecimiento de una pequeña planta de tratamiento de los mismos que permita transformarlos y facilitar su exportación a otros terrenos que no sacrifiquen superficies agrícolas de vertido. Para contrarrestar la posible afección a las explotaciones de porcino por el PSFV se propone como medida compensatoria el no reducir la capacidad de vertido de purines que ofrecen actualmente los campos afectados por el desarrollo de los parques fotovoltaicos. Se abre así dos posibilidades o poder incorporarlos a las prácticas agro voltaicas o la posibilidad de instalar un sistema de procesado de purín que como mínimo contrarreste la superficie efectiva que se pudiera perder para el vertido de purines.

## 1.2 Situación actual en el Valle de La Fueva del abonado mediante purines

La posibilidad de verter purines como enmienda agrícola en terrenos agrícolas en el valle supone un importante recurso en el ámbito de estudio para garantizar el mantenimiento y desarrollo de la actividad ganadera del porcino. Muchos campos agrícolas reciben estos aportes utilizándose como medio para su procesado y su no disponibilidad podría generar importantes problemas económicos y de viabilidad para esta industria. El incremento de la densidad de uso de esta práctica puede suponer que se supere la capacidad de absorción de nitrógeno de los suelos, pues los purines contienen altas cargas de este nutriente, infiltrándose y llegando hasta la capa freática. Ya actualmente hay importantes limitaciones temporales para el vertido de purines por sus afecciones a la calidad olfativa del valle ante el incremento del turismo en la zona.

Así como el ganado necesita de los forrajes que producen los agricultores, los cultivos se fertilizan con purines de las granjas para un mayor crecimiento de sus cosechas. Sin embargo, este sistema tiene un límite: la contaminación del suelo por nitratos. Ello ha supuesto que en estos momentos esté muy próxima la saturación de la capacidad de absorción de purines de los suelos del Valle.

Los municipios del valle afectados por el PSFV no se encuentran actualmente en zona vulnerable de contaminación por nitratos. En otros territorios, el abuso continuado de nitratos como fertilizante para aumentar el rendimiento de las cosechas ha supuesto un exceso en la cantidad de nitrógeno en las capas freáticas del entorno y su recuperación exigirá mucho tiempo.

Como se ha mencionado, esta contaminación puede llegar a las aguas subterráneas si el terreno no es capaz de absorber las altas cantidades de nitrógeno, lo cual provoca, en territorios saturados, que manantiales y fuentes de la zona hayan dejado de ser aptos para el consumo humano. Por ello, aunque por el momento no se trate de una zona vulnerable como tal, se debe cuidar la situación en el valle por situarse próximo ya a un estado de posible saturación.

Los purines producidos en granjas industriales tienen unos determinados contenidos de nitrógeno. La ORDEN AGM/83/2021, de 15 de febrero, *por la que se designan y modifican las Zonas Vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de Aragón y por la que se aprueba el V Programa de Actuación sobre las Zonas Vulnerables de Aragón*, aporta información sobre la cantidad de nitrógeno por metro cúbico de purín en función de la especie ganadera y del sistema productivo de dicha especie. Si bien es cierto que lo más objetivo sería realizar análisis independientes de cada granja, pues el manejo del ganado y la alimentación del mismo pueden variar las tasas de kg N/plaza y año de forma considerable. No obstante, se utilizarán dichos datos estadísticos que ofrece la legislación vigente:

Ganado	Distribución	kg N / plaza y año
Bovino	Vacas de leche	86,65
	Vacas nodrizas	52,46
	<12 meses de edad	18,07
Pequeños rumiantes	Reproductores >12 meses	5,49
	reproductores > 12 meses	8,18
	corderos	1,2
Porcino	Cerdas de reposición	8,5
	Cerdo de 20 a 100 kg	7,25

**Tabla 1.** Cantidad de nitrógeno de purín producida por diferentes especies ganaderas. **Fuente:** ORDEN AGM/83/2021, Gobierno de Aragón.

Asimismo, en la ORDEN AGM/83/2021, de 15 de febrero aparecen los datos requeridos para la capacidad mínima de almacenamiento de estiércol líquido para 120 días, por lo que se pueden tomar dichos valores como una estimación de los m<sup>3</sup> producidos en función de la especie y el sistema productivo en cuestión por plaza en 120 días, estimando el triple para conseguir el volumen por año (360 días):

Ganado	Distribución	m <sup>3</sup> / plaza y 120 d	m <sup>3</sup> / plaza y año
Bovino	Vacas de leche	5,17	15,51
	Vacas nodrizas	7,48	22,44
	<12 meses de edad	4,4	13,2
Pequeños rumiantes	Reproductores >12 meses	0,37	1,11
	reproductores > 12 meses	0,37	1,11
	Corderos	0,13	0,39
Porcino	Cerdas de reposición	1,87	5,61
	Cerdo de 20 a 100 kg	0,75	2,25

**Tabla 2.** Estimación de los m<sup>3</sup> producidos en función de diferentes especies ganaderas. **Fuente:** Gobierno de Aragón.

Con toda esta información y teniendo en cuenta el límite de 170 kg de N de purín por Ha, se puede estimar la cantidad total de m<sup>3</sup> de purines producidos por las

granjas del valle y, por tanto, los Kg de N que contienen y que van a acabar en sus suelos. De esta forma se pueden calcular las Ha que como máximo pueden declararse como fertilizadas utilizando este tipo de enmienda.

Ganado	Distribución	nº plazas	m <sup>3</sup> /año	KgN/año
Bovino	Vacas de leche	70	1.085,7	6.065,5
	Vacas nodrizas	585	13.127,4	3.0689,1
	<12 meses de edad	4.266	56.311,2	77.086,62
Pequeños rumiantes	Reproductores >12 meses	7.781	8.636,91	4.2717,69
	reproductores > 12 meses	35	38,85	286,3
	corderos	3128	1.219,92	3.753,6
Porcino	Cerdas de reposición	1.440	8.078,4	12240
	Cerdo de 20 a 100 kg	21.355	48.048,75	154.823,75
		TOTAL	<b>136.547,13</b>	<b>327.662,56</b>

**Tabla 3.** Máximo de hectáreas que se podrían declarar como fertilizadas mediante purín de las granjas.

**Fuente:** ORDEN AGM/83/2021, Gobierno de Aragón.

El sumatorio de los metros cúbicos totales generados por el ganado presente en la zona de estudio asciende a 136.547,13 m<sup>3</sup>/año 8; si se habla del sumatorio de los kilogramos totales de nitrógeno de purín contenidos en ese volumen, y que por tanto acabarían en el los suelos, asciende un total de 327.662,6 Kg N/año, como se muestra en la tabla anterior. Si se reparte esta cantidad al total de las hectáreas cultivables del territorio afectado, en este caso al total de ambos municipios de 2.814,5 Ha, resultan alrededor de 116 kg N / Ha.

Si comparamos este dato con el límite de 170 kg de nitrógeno de origen orgánico o de purín por hectárea permitidos por la legislación, resulta que se está produciendo un 68,

51% de lo máximo a utilizar permitido. **En otras palabras, se podrían llegar a fertilizar al máximo de 170 kg N / Ha, un total de 1.928,25 hectáreas de terreno cultivable.**

Tal limitación puede llegar a ser un problema si se tienen en cuenta varios factores.

1. No toda la tierra considerada como cultivable está en activo, por lo que la cifra de Ha de tierras arables donde se puede verter el purín es menor de lo que reflejan los datos de uso del suelo según SigPac.

2. La concentración parcelaria y la industrialización del campo ha supuesto que grandes extensiones de terreno se repartan entre pocos dueños. Sin embargo, quedan muchos recintos pequeños que, aun suponiendo que estén en uso, no pretenden aumentar el rendimiento de sus cultivos mediante la adición de N, por lo cual, la cantidad de purín que puede ser vertido en sus fincas es nula, por lo que también disminuiría con ello las hectáreas disponibles.
3. La normativa municipal de cada municipio incluye unas normas específicas de vertido de purín, a distancias mínimas de carreteras, núcleos urbanos, industrias y cauces de agua natural u embalses y zonas de baño reconocidas. Por eso existen una serie de fincas cuya aplicación de purín está terminantemente prohibida.

Podemos concluir entonces que la actividad y el desarrollo del sector agroganadero relacionado con la ganadería intensiva, principalmente de porcino, actualmente ha alcanzado su máximo, todo ello mientras la gestión del purín sea exclusivamente con su incorporación directa, sin procesado, a los campos. Actualmente no hay prácticamente ningún terreno cultivable disponible que esté interesado en la incorporación de purines en el valle para poder verter este producto procedente de las granjas. La única posibilidad de un mayor desarrollo ganadero vendrá del recurso a la ganadería extensiva o de buscar un tratamiento alternativo de los purines que permita exportarlos, previo tratamiento, para otros usos, incluido el forestal. En el caso que nos concierne, como se ha dicho, también está la posibilidad de verter los purines a los mismos terrenos si se consideran que se pueden integrar en la gestión agrovoltaica de estos terrenos.

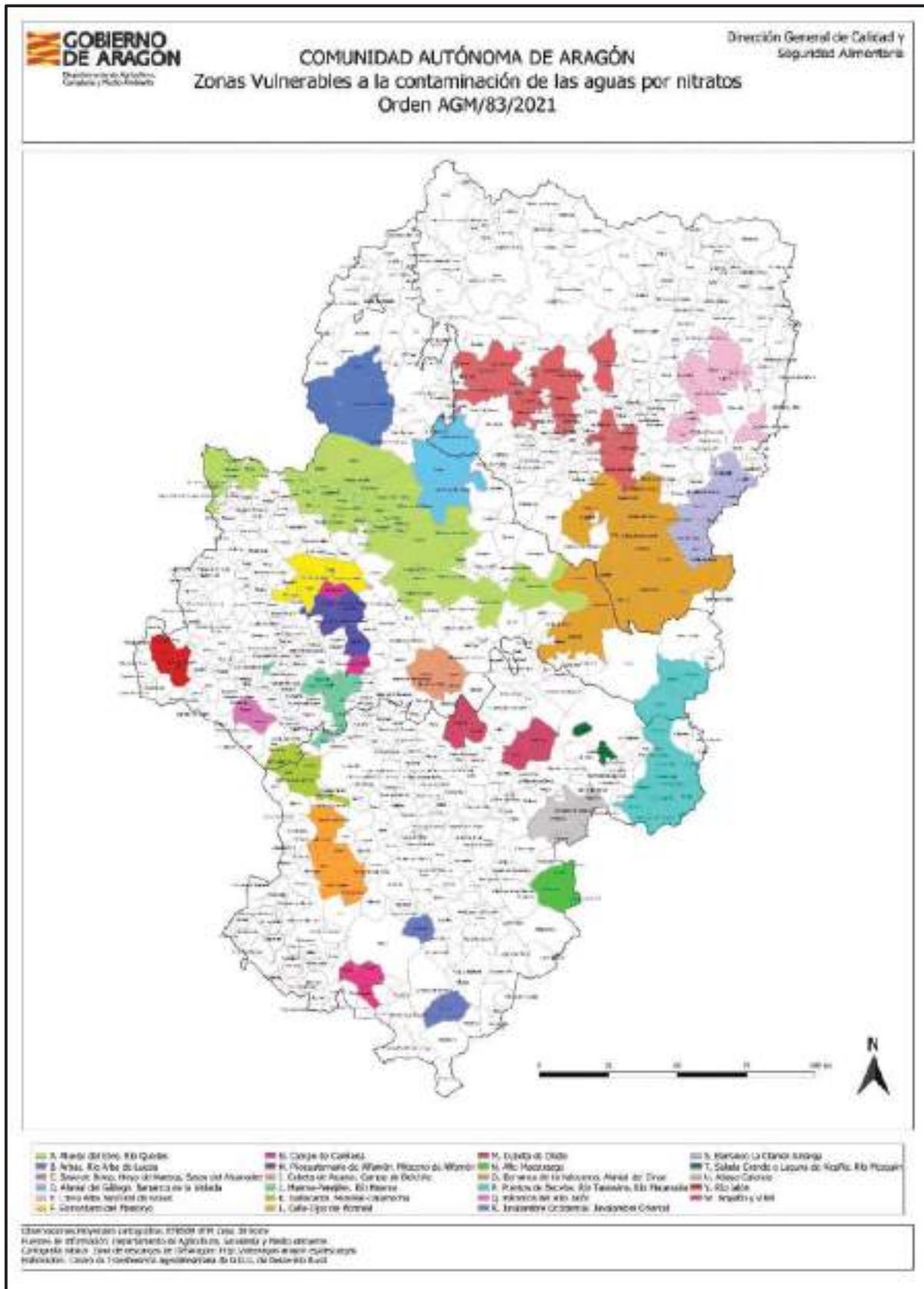


Figura 1. Mapa de zonas vulnerables a contaminación por nitratos en Aragón. Fuente: Dirección General de Calidad y Seguridad Alimentaria, Gobierno de Aragón.

## 2. POSIBLE PROPUESTA DE GESTIÓN DE PURINES

### 2.1 Planta de digestión anaerobia

Como método de gestión alternativo al uso como enmiendas en los campos de cultivo de estos purines, se describe a continuación un sistema para su tratamiento mediante la creación de una **planta de digestión anaerobia**. Este sistema busca su valorización energética y la producción de un abono sin olor y fácilmente manejable para evitar la necesidad de aplicación en el entorno agrícola más próximo si no fuera necesario.

La digestión anaerobia consiste en introducir en un recipiente cerrado con agitación a 38°C materia orgánica digestible, en este caso purines. Este sistema actúa como un estómago, extrayendo la energía de la materia orgánica y generando un efluente no digestible. Este proceso se realiza gracias a unas bacterias llamadas de digestión, similares a las de nuestro sistema digestivo, que transforman esas proteínas, grasas y carbohidratos digestibles de la materia orgánica introducida en **biogás y digestato**.

El digestato es un abono que consta de materia orgánica estabilizada e inodora. A diferencia del purín no tratado y de los lodos de depuradora, que contienen componentes orgánicos que se van degradando con el tiempo produciendo olores cuando es aplicado en los campos, el digestato es inodoro gracias a que los AGV responsables del olor han sido digeridos, y los nutrientes (nitrógeno, fósforo y potasio) cambian a formas minerales directamente asimilables por las plantas. Este es un proceso de producción de **energía renovable** técnicamente contrastado y económicamente atractivo.

El otro resultante del tratamiento de purines en plantas de digestión anaerobia, es el biogás. Su composición, que depende del sustrato digerido y del tipo de tecnología utilizada, puede ser de entre el 50 y el 70% de metano (CH<sub>4</sub>), entre el 30 y 40% de anhídrido carbónico (CO<sub>2</sub>) y menor o igual al 5% de hidrógeno (H<sub>2</sub>), ácido sulfhídrico (H<sub>2</sub>S), y otros gases. Debido a su alto contenido en metano, tiene un poder calorífico algo mayor que la mitad del poder calorífico del gas natural. Un biogás con un contenido en metano del 60% tiene un poder calorífico de unas 5.500 kcal/Nm<sup>3</sup> (6,4 kWh/Nm<sup>3</sup>), es decir, salvo por el contenido en H<sub>2</sub>S, es un combustible ideal y de origen orgánico como son en este caso los purines.

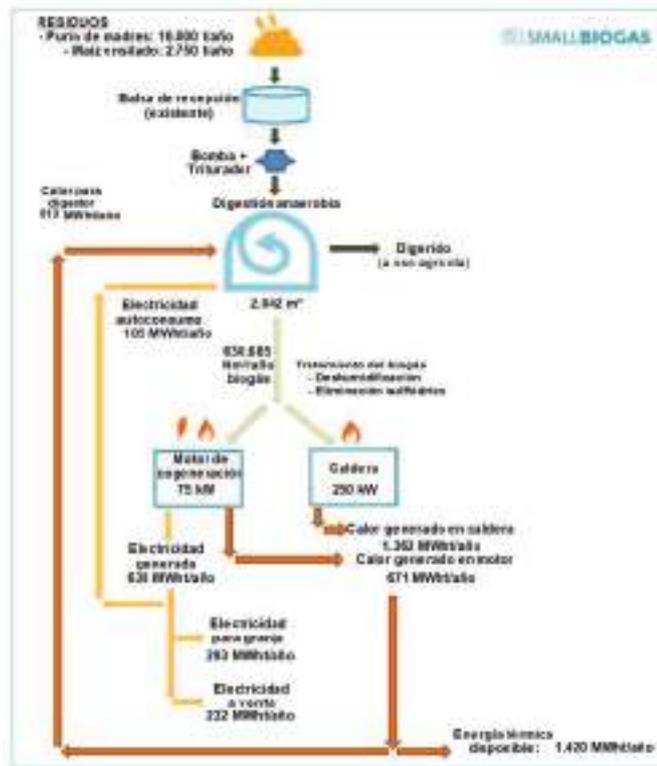


Figura 2: Equivalencias de biogás con otras fuentes de energía. Fuente: CIEMAT

Dado su alto contenido en metano puede convertirse en un potencial contaminante si llega a ser liberado a la atmósfera, pues tiene mucho más poder de efecto invernadero que el CO<sub>2</sub>. El aprovechamiento del biogás producido de una forma controlada es algo muy conocido y extendido, tal es así que ya la Directiva 2009/28/EC del Parlamento Europeo y del Consejo recomendaba la producción de biogás por sus ventajas ambientales, económicas y sociales. Por estas razones el crecimiento del biogás en la Unión Europea ha sido permanente, existiendo en la actualidad más de 18.000 plantas, mientras que en España este desarrollo no se ha producido, de manera que permanecemos siendo uno de los países con la menor tasa de producción de biogás per cápita de la UE.

## 2.2 Propuesta ejemplo

Por su potencialidad como combustible y buscando una solución al problema de la falta de gestión de purines que puede llegar a producirse por la implantación del PSFV, se ha realizado una propuesta ejemplo de la que podría ser la nueva Planta de Tratamiento de Purines del Valle. A continuación, se muestra un ejemplo de dicho proceso teniendo como materia prima purín y maíz ensilado.



**Figura 3:** Propuesta ejemplo de instalación de una planta de digestión anaerobia. Fuente: Genia Bioenergy.

**Tabla 4:** Datos ejemplo de sustratos para una planta de digestión anaerobia. Fuente: Genia Bioenergy

Sustratos		Materia Seca		Cantidad diaria (t/día)		Cantidad anual (t/año)
Sustrato	Masa	DM	ODM	Conversión	Producción biogás	
Purín de madres	16.000 ton/año	90,0 kg/ton	51,0 kg/ton	11	400,0	326.400 m³/año
Maíz ensilado	2.750 ton/año	330,0 kg/ton	316,1 kg/ton	350,0		304.285 m³/año
<b>Total</b>	<b>18.750 ton/año</b>	<b>1.867.500 kg/año</b>	<b>1.685.385 kg/año</b>	<b>54,8</b>	<b>748,0</b>	<b>630.685 m³/año</b>
						<b>74 m³/h</b>

**Tabla 5:** Potencial de biogás ejemplo teniendo en cuenta la cantidad anual tabla 4. Fuente: Genia Bioenergy

En cuanto al presupuesto económico, en el caso de este ejemplo y para tratar la mencionada cantidad de purines, toda la ingeniería e instalación su coste ascendería a 880.000€. Si bien es cierto que para tratar la cantidad que se podría ver afectada por los parques fotovoltaicos si no se pudiera verter con el aprovechamiento agrovoltaico, se necesitaría una instalación mucho más modesta. En nuestro caso las toneladas a tratar serían entre unas 2.000 a 4.000 toneladas al año con un mínimo de vertido de purines con los cultivos agrovoltaicos. En nuestro caso en vez de maíz se emplearían restos de desbroce de los montes en cortafuegos y restos de tratamientos selvícolas para facilitar el procesado de estos residuos. Por lo tanto, la posible inversión para su tratamiento se encontraría entre

los 50.000 y 80.000 euros pensando en su participación proporcional en un proyecto de estas dimensiones. Con el desarrollo de esta propuesta además se tiene la opción de incorporar a posibles nuevas granjas que quieran aprovechar esta metodología para el tratamiento de purines que no les obliga a disponer de nuevas tierras donde echar los purines. O para granjas ya existentes le permitiría hacer este tratamiento alternativo que evita los prejuicios de olores y gastos de reparto de los purines por los campos.

Este presupuesto de la propuesta ejemplo, para la cantidad de 16.000 toneladas de purín de madre, incluye:

- Ingeniería y estudios.
- Suministro e instalación de bomba, triturador y tubería de alimentación desde balsa de recepción al digestor.
- Instalación de digestor, provisto de:
  - Agitadores.
  - Boca de hombre.
  - Ventana de inspección.
  - Calefacción interna/externa.
  - Gasómetro como cubierta y almacenamiento del gas.
- Suministro de instalación de sala de bombeo: colector de digerido y bomba.
- Caldera de unos 250 kW instalada en contenedor.
- Conexión del motor existente, si su condición lo permite.
- Tuberías y valvulería: biogás, digerido, calefacción y agua.
- Instrumentación de control.
- Cuadro eléctrico y sistema de control.
- Según se comentó el separador se desgaja de la propuesta (sobre 21.000€)
- Se considera que se utilizará el motor que se comentó en la última reunión.
- Otros.

En cuanto a los gastos operacionales anuales ascenderían a 15.000€, los cuales incluyen:

- Puesta en marcha.
- Mantenimiento preventivo del motor y otros de equipos.
- Utilities o suministros (incluye agua y químicos).
- Contrato de seguimiento por parte de la empresa gestidora.
- Seguro, gastos administrativos y costes legales.

Para este ejemplo, los ingresos y ahorros esperados son los siguientes:

- Ahorro electricidad: 293 MWh/año → unos 33.000 € (sin considerar el IVA).
- Ahorro en combustibles: 888 MWh/año → unos 15.000€/año.
- 590 MWh/años disponibles de térmica que pueden ser utilizados en nuevas necesidades a decidir por la empresa, como secado de forrajes.
- Los ingresos en venta de electricidad serían correspondientes a 231 MWh/año.
- Aquí no se incluyen los ingresos previsibles por créditos de CO<sub>2</sub>, con los que

el escenario mejoraría. Se pueden considerar unos 15.000€ durante 4 años por reducción en toneladas de CO<sub>2</sub>.

Queda muy abierto las posibles rentas a futuro que habría de este proceso de valorización de estos residuos, pero, como se ha mostrado en muchas plantas de Europa, supondrán la recuperación a posteriori de esta inversión.

Todos estos cálculos son aproximados, pero pueden dar una idea general de que el proyecto podría ser rentable y beneficioso para las partes implicadas.

Por último, cabe mencionar que hay que tener en cuenta que el producto obtenido de dicha planta de biogás también puede utilizarse como enmienda, pero sin tantos efectos nocivos para el medio ambiente, por lo que tampoco se estaría renunciando al abonado de los campos por su gestión en este tipo de instalaciones. Con este proceso, se produce un purín tratado que presenta una reducción de sólidos, malos olores y patógenos, y cuya materia orgánica está parcialmente mineralizada y cuya aplicación supone menores costes y se puede adaptar mejor a los cuidados culturales no suponiendo una operación más del campo sino integrándose dentro de las necesarias, importante ahorro de combustible. En muchos campos abriría la posibilidad para practicar la siembra directa y la no necesidad de laboreo con la incorporación del purín. Se reduce de forma importante el riesgo de contaminación de las aguas subterráneas y los prejuicios para el turismo que tiene la generación de malos olores, etc. A este proyecto se podrían añadir otros propietarios que viertan en otros campos para aprovechar esta propuesta y mejorar el tratamiento de purines del Valle de La Fueva.

### 3. CONCLUSIONES

En esta propuesta se propone varias alternativas para garantizar que con la instalación en una determinada superficie del Valle de La Fueva de placas solares que no se tiene porque perjudicar la capacidad necesaria actual de tratamiento de purines que se podría ver mermada al descender la capacidad de verter en los campos afectados por los futuros parques fotovoltaicos. Para evitar esta posible afección se abren dos alternativas principalmente que serían:

- La aplicación de las técnicas de agrovoltaica mencionadas en el Anejo 7 del Estudio de Impacto Ambiental, en las que podría utilizarse parte de los purines para el abonado de los pastos o cultivos entre placas que se proponen establecer de cara a simultanear ambos aprovechamientos el solar y el agrario.
- La instalación de la Planta de Digestión Anaerobia con una tecnología que sería próxima a la descrita en el presente Anejo, la cual supondría una solución efectiva para los purines que actualmente se vertieran sobre las tierras agrícolas donde se instalaran las placas y con el cambio de uso no se pudieran realizar. Además esta solución aportaría varios beneficios muy interesantes. Entre ellos se pueden mencionar:
  - Reducción de olores sin renunciar a su poder como enmienda que puede ser utilizado una vez digerido en la planta.
  - Beneficios ambientales al disminuir el vertido directo sin tratamiento de nitrógeno, uno de los mayores contaminantes ambientales que está perjudicando gravemente a muchos de los acuíferos de Aragón.
  - Generación de energía limpia, y aprovechamiento de los purines para producir una energía renovable como es el biogás, reduciendo así el uso de combustibles fósiles y su consecuente emisión de gases de efecto invernadero.
  - Beneficios socioeconómicos al generar una nueva actividad y al suponer una nueva fuente de ingresos con la venta del biogás y dar solución al prolema de vertido de purines generado por la instalación de la nueva PSFV.
  - Posible sinergia para incrementar el potencial ganadero del territorio al poder adherirse a la planta otros ganaderos para hacer un tratamiento alternativo de purines que no les obliga a disponer de nuevas tierras o incluso les permite dejar de abonar así las tierras que hagan actualmente con las mejoras medioambientales apuntadas.



# ESTUDIO DE AVIFAUNA

## ESTUDIO DEL CICLO ANUAL DE AVIFAUNA DEL PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA (49,9 MWp) "GUARADOS"



Municipio: **LA FUEVA**

Comarca: **SOBRARBE**

Provincia: **HUESCA**

Promotor:

**CLERE IBERICA 2 S.L.**

Consultoría:



Técnicos Autores:

**José Ignacio  
FÁBREGAS REIGOSA**  
*Ingeniero de Montes  
Colegiado nº 2.338*

Clave: 6708Avifauna\_LaFueva Versión: 00

Fecha: **ABRIL 2023**



## ÍNDICE DEL ESTUDIO

1	Introducción.....	1
1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Objeto.....	2
2	Zona de estudio.....	4
2.1	Localización.....	4
2.2	Descripción del medio .....	5
2.2.1	Climatología.....	6
2.2.2	Geología y geomorfología .....	6
2.2.3	Orografía y pendientes del terreno.....	7
2.2.4	Edafología .....	8
2.2.5	Hidrografía .....	8
2.2.6	Vegetación.....	9
2.3	Figuras de protección relacionadas con la avifauna .....	12
2.3.1	Plan de recuperación del quebrantahuesos.....	12
2.3.2	Red Natura 2000 .....	14
2.3.3	Áreas importantes para las aves.....	16
3	Metodología .....	17
3.1	Recopilación de información inicial .....	17
3.2	Trabajo de campo .....	18
3.3	Calendario de visitas.....	21
4	Resultados.....	22
4.1	Catálogo de especies presentes .....	22
4.2	Información recibida .....	25
4.3	Inventario de especies observadas.....	31
4.4	Índice de biodiversidad .....	32
4.5	Abundancia / Densidad.....	35
4.6	Uso del espacio por parte de las especies más relevantes .....	36
4.6.1	Alimoche ( <i>Neophron percnopterus</i> ).....	36
4.6.2	Águila real ( <i>Aquila chrysaetos</i> ).....	40

4.6.3	Buitre leonado ( <i>Gyps fulvus</i> ).....	42
4.6.4	Busardo ratonero ( <i>Buteo buteo</i> ) .....	46
4.6.5	Chova piquirroja ( <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> ) .....	49
4.6.6	Milano real ( <i>Milvus milvus</i> ) .....	54
4.6.7	Quebrantahuesos ( <i>Gypaetus barbatus</i> ).....	57
4.7	Presencia de rapaces nocturnas .....	61
4.7.1	Cárabo común ( <i>Strix aluco</i> ) .....	61
4.7.2	Lechuza común ( <i>Tyto alba</i> ).....	62
4.7.3	Mochuelo europeo ( <i>Athene noctua</i> ).....	64
5	Presencia de puntos de interés en el área de estudio .....	67
6	Valoración de afecciones .....	69
6.1	Molestias durante las obras.....	69
6.2	Riesgo de colisión directa.....	69
6.3	Pérdida directa de hábitat.....	69
6.4	Pérdida indirecta de hábitat .....	70
6.5	Medidas para minimizar las afecciones.....	71
7	Conclusiones .....	74
8	Bibliografía .....	76

## 1 INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes

#### El promotor:

CLERE IBERICA 2, S.L. (en adelante promotor del presente documento) es una sociedad cuyo objeto es la promoción de proyectos de energías renovables.

Sus datos son:

- CIF: B88547898
- Domicilio social: Avenida Matapiñonera 11, Edificio 2 Oficina  
114 – 11528703, San Sebastián de los  
Reyes (Madrid)
- Notificaciones: Andrea Ochoa (email: [aochoa@efelecenergy.com](mailto:aochoa@efelecenergy.com))

#### El proyecto de PSFV "Guarados" (49,9 MWp):

En el marco de su actividad, la entidad promotora ha proyectado la ejecución de una planta solar fotovoltaica, de 49,9 MWp, denominada "Guarados", en el término municipal de La Fueva, comarca del Sobrarbe, provincia de Huesca.

El proyecto al respecto ha sido redactado por el Ingeniero Arturo Villar Herce, colegiado nº 3.987 por el Colegio de Graduados en Ingeniería, Ingenieros técnicos de Navarra.

La planta solar fotovoltaica ocupará una superficie de 58,89 ha situándose en una serie de terrenos clasificados como Suelo No Urbanizable (rústico).

La evacuación de energía generada por la planta solar fotovoltaica se realizará a través de la correspondiente subestación - SE Ussia - la cual se ejecutará próxima a la planta en cuestión. Desde ésta, mediante una línea de alta tensión en aéreo se evacuará la energía a la SET Mediano 220 kV, situada a unos 6,9 km de la anterior y en las proximidades de la presa de Mediano. Esta SET gestionará la conexión de la energía procedente con la Red Eléctrica Española.

Dicho proyecto se quiere llevar a cabo en la Comunidad Autónoma Aragón con el fin de mejorar el aprovechamiento de los recursos solares de esta región, utilizando as más recientes tecnologías desarrolladas en este tipo de instalaciones, desde el criterio de máximo respeto al entorno y medio ambiente natural.

## La tramitación medioambiental llevada a cabo:

Dadas las características de la planta solar fotovoltaica proyectada y en base a la *Ley 11/2014, de 4 de diciembre, de Prevención y Protección Ambiental de Aragón* la entidad promotora hizo entrega, a finales del año 2021, al Instituto Aragonés de Gestión Ambiental del correspondiente documento ambiental y el conjunto de documentación necesaria para la tramitación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental simplificado siéndole asignado el expediente INAGA 500201/01B/2021/08635.

Entre otros documentos se hizo entrega del correspondiente estudio de avifauna, si bien, éste únicamente contempló un trimestre de muestreos (entre octubre y diciembre de 2021) dados los plazos con que trabajó la entidad promotora.

Transcurridos los plazos correspondientes, el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental resolvió la necesidad de someter el proyecto al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinario siendo necesario, entre otros aspectos, aportar un estudio de avifauna que contemple el ciclo anual completo de las especies presentes.

## 1.2 Objeto

Así pues, es necesaria la elaboración y presentación del presente ESTUDIO DEL CICLO ANUAL DE AVIFAUNA DEL PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA (49,9 MWp) "GUARADOS".

Este informe constituye un anejo del ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA (49,9 MWp) "GUARADOS".

En él, se detallan y analizan los resultados de los trabajos bibliográficos y de campo llevados a cabo en la zona de estudio relativos a la presencia y comportamiento de todas las especies de avifauna potencialmente presentes con el objeto de evaluar los impactos del proyecto sobre éstas y proponer las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias en caso de ser necesario.

Tal y como se detallará, el ámbito de estudio hace referencia, no solo al entorno de las actuaciones (en el que se centra), sino también al conjunto de las cuadrículas de 10 x 10 km en que se ubica el proyecto.

Por lo que a la línea de evacuación entre la SE Ussía (aneja a la planta solar fotovoltaica "Guarados") y la SET Mediano (ya existente en las inmediaciones de la presa del embalse del mismo nombre), la cual será aérea y tendrá unos 6,9 km

de longitud; contará con su propio estudio de avifauna NO estando contemplada dentro del presente documento.

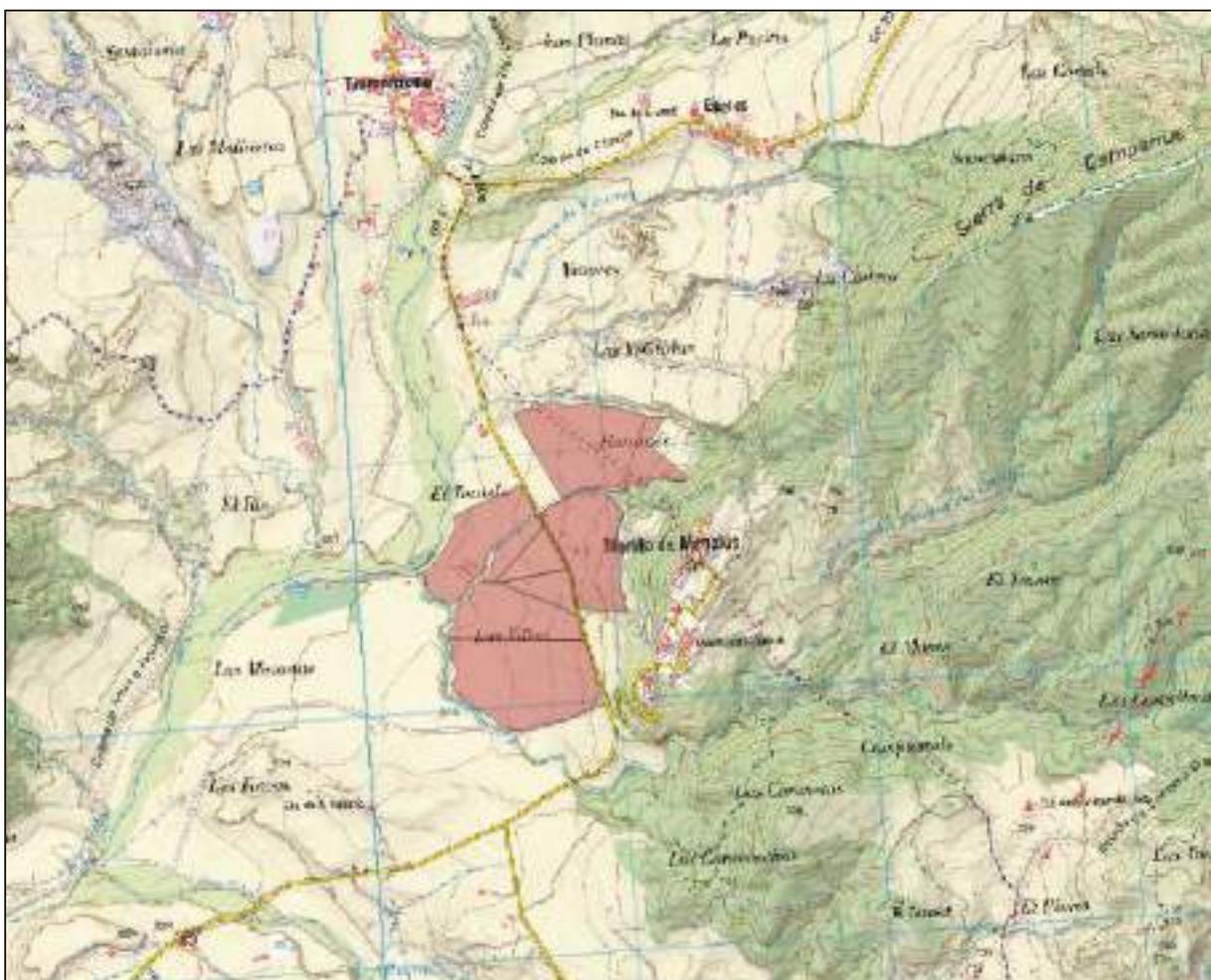
## 2 ZONA DE ESTUDIO

### 2.1 Localización

La planta solar fotovoltaica "Guarados" proyectada, se localiza en el término municipal de La Fueva, comarca de Sobrarbe, en la provincia de Huesca, y ocupa una superficie total de 58,89 ha.

Esta ubicación se encuentra muy próxima a los núcleos de población de Morillo de Monclús, situado al Este de la misma, y Tierrantona, al Norte. Todo ello localizado al sureste de la Comarca del Sobrarbe, al Norte de Aragón, al pie de los Pirineos.

El emplazamiento de la planta solar se encuentra en la cuadrícula UTM 10 x 10 km 31TBG79.



**Figura 1:** Localización de la planta solar proyectada.

Las instalaciones para la planta solar fotovoltaica afectan a las siguientes parcelas catastrales del término municipal de La Fueva:

Polígono	Parcelas
503	20, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 45, 46

**Tabla 1:** Parcelas catastrales afectadas por las actuaciones.



**Figura 2:** Parcelas catastrales del área en estudio. Fuente: Catastro virtual.

## 2.2 Descripción del medio

Por lo que, a las principales características físicas y biológicas de la zona de estudio, en relación con las especies de avifauna presentes, se realiza a continuación una breve descripción de los principales aspectos:

### 2.2.1 Climatología

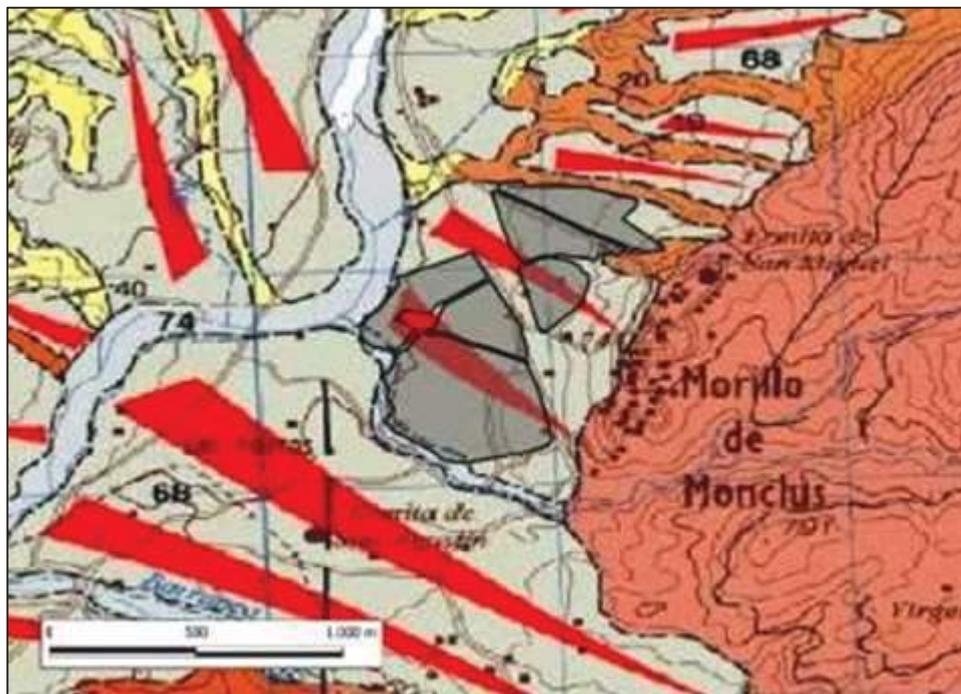
Según la clasificación climática de Köppen - Geiger, la zona de estudio se corresponde con el grupo Cfa, es decir, con un clima templado sin estación seca con verano caluroso, encontrándose muy próximo al Cfb, un clima mediterráneo templado sin estación seca con verano templado. Es un clima caracterizado por veranos templados, temperaturas medias del mes más cálido inferiores a 22 °C y con precipitaciones abundantes y repartidas durante todo el año.

### 2.2.2 Geología y geomorfología

La totalidad del ámbito de estudio se encuentra en la Hoja 212 "Campo" del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Dicha hoja se localiza en la vertiente sur del Pirineo central, en el sector nororiental de la provincia de Huesca.

Como se puede observar en el siguiente mapa, el área objeto de estudio corresponde íntegramente con conglomerados de cantos redondeados, arenas y arcillas (68). Glacis.

En cuanto a la geomorfología, este espacio se asienta sobre los materiales paleógenos de Sobrarbe y Ribagorza, en la denominada depresión media del Pirineo y Sierras del Flysch. La estructura rocosa de forma lenticular corresponde al relleno sedimentario de un canal aluvial, producto del torrente que ha dejado de funcionar su lecho ha quedado obturado por los sedimentos que ya no puede transportar. No es una zona con unos fenómenos geomorfológicos notables, ya que los materiales sedimentarios que la componen se encuentran asentados y superpuestos en ocasiones horizontalmente en forma de terrazas de forma que constituyen un valle N-S casi paralelo al del río Cinca. Dichas terrazas simplemente se diferencian por uno o dos niveles y vienen acompañadas puntualmente por glacis de muy bajas pendientes (<15°) a los costados de los relieves alomados que acotan el valle. Sobre buena parte de estos glacis se asienta el área de estudio y demás campos de cultivo. Algunas morfologías destacables, pero más alejadas de la zona de estudio son el sinclinal de Graus más hacia al sur (aunque perteneciente ya al ámbito del sinclinorio de Guarga, el macizo del Turbón al este, y las terrazas fluviales del Cinca y Ara al oeste. Más al norte los relieves comienzan a ganar altitud y espectacularidad al principio de las sierras interiores.



**Figura 3:** Mapa geológico del área en estudio. **Fuente:** Hoja 212 "Campo" del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME)

### 2.2.3 Orografía y pendientes del terreno

La topografía del ámbito de la Planta Solar Fotovoltaica es casi llana, elevándose las cotas hacia el este y sureste. La zona suroeste de las parcelas de estudio presenta altitudes de entre 610 msnm hasta 645 msnm, mientras que la noreste presenta cotas de entre 620 msnm hasta 680 msnm. En general la topografía no es muy accidentada.

Las parcelas en las que se pretende implantar la PSFV corresponden con terrenos de pendientes suaves, de morfología casi llana, como requiere la instalación de las plantas solares.

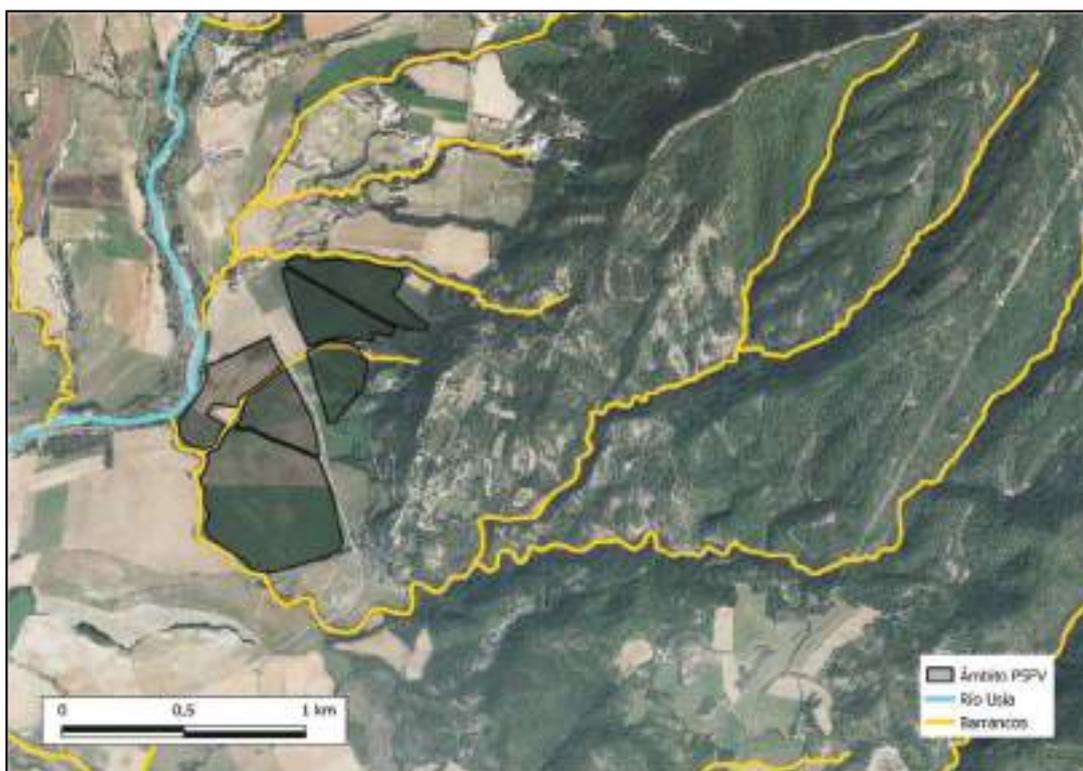
El área de estudio está ubicada en parcelas dedicadas al uso agrícola, situadas en el fondo del valle al oeste de las Sierras de Campanué y Formigales, en el valle del río Usía.

## 2.2.4 Edafología

En base a la Base Referencial Mundial del Recurso del Suelo, en esta área abundan los Leptosoles y Cambisoles, así como los Fluvisoles en cuencas lacustres. También aparecen sectores con Regosoles.

## 2.2.5 Hidrografía

La red hidrográfica del área de estudio se caracteriza por la presencia cercana del río Usía, situado al noroeste del parque solar, limítrofe del mismo en su parte oeste. Toda la zona de estudio se encuentra en la subcuenca del río Ebro. También encontramos el Barranco del Trunco del Cajicar, limítrofe por el sur con el perímetro del área de ocupación de la planta solar, además de otros pequeños barrancos. Aproximadamente a 6 km al oeste de la zona de implantación de la planta solar se encuentra el embalse del Mediano, del río Cinca. Este embalse es uno de los mayores embalses de Aragón, y está gestionado por la Confederación Hidrográfica del Ebro.



**Figura 4:** Localización de los cursos de agua existentes en la zona de estudio. **Fuente:** Elaboración propia a partir de IDE Aragón.

## 2.2.6 Vegetación

La mayor parte del área donde se va a instalar el parque fotovoltaico, placas y subestación eléctrica, ha sufrido desde épocas muy pretéritas un intenso uso y explotación como terreno agrícola y ganadero. Sus suelos de terrazas y glacis son aptos para la agricultura y, consecuentemente, los bosques han sido transformados en fincas productivas desde prácticamente el medievo.

La cubierta vegetal existente en la zona donde se sitúa el proyecto y sus inmediaciones, alterna principalmente los siguientes tipos de vegetación:

### **Cultivos herbáceos / cerealísticos de secano:**

Los cultivos ocupan de forma mayoritaria el terreno objeto de la planta solar fotovoltaica proyectada. Están situados sobre los glacis y terrazas, que contienen los mejores suelos del valle y donde la presencia de vegetación natural se ha reducido al máximo, cursos de barrancos, laderas y setos principalmente. Son cultivos de secano centrados principalmente en el cereal (cebada y trigo principalmente) y muy relacionados actualmente con la gestión de los purines de las granjas de ganadería intensiva.

### **Vegetación arbolada / arbustiva en los márgenes entre estos cultivos:**

En los terrenos comprendidos entre distintas parcelas agrícolas se localizan las interesantes manchas de vegetación que se denominan setos y que tienen un gran valor para el paisaje, flora y fauna por la multiplicación de ecotonos que encontramos con su existencia.

La vegetación que prospera en estos setos está dominada en el estrato arbóreo por los quejigos a los que pueden acompañar encinas, fresnos, arces y pinos. La vegetación arbustiva puede ser muy diversa y en ella dominan los arbustos como el *Crataegus monogyna*, *Ribes sp*, *Rosa canina*, *Buxus sempervirens*, etc.

### **Superficie forestal arbolada de quejigar (*Quercus faginea*):**

Aparecen en las laderas más frescas del entorno y no se verían afectados por la propuesta de desarrollo del parque fotovoltaico. En algunas de sus manifestaciones corresponden con masas mixtas de quejigo y pinar que muestran estadios intermedios de evolución hacia la vegetación climática.

Está caracterizado por la presencia de un bosque de quejigo (*Quercus faginea* y *Quercus gr. cerrioides*), acompañado en el estrato arbóreo por el pino royo (*Pinus sylvestris*), pino laricio (*Pinus nigra*), arces (*Acer sp*) y carrascas (*Quercus ilex ballota*). El estrato arbustivo aparece dominado por el boj (*Buxus sempervirens*), acompañado de guillomo (*Amelanchier ovalis*), majuelo (*Crataegus monogyna*),

*Cytisus sessilifolius*, arañonero (*Prunus spinosa*), enebro (*Juniperus communis*), aligustre (*Ligustrum vulgare*), aliaga (*Genista scorpius*), etc. En el estrato herbáceo predomina el fenazo (*Brachypodium sylvaticum*), junto con otras herbáceas típicas del quejigar.

### **Superficie forestal arbolada de pinar (*Pinus nigra* y *Pinus sylvestris*):**

Es el tipo de vegetación que domina claramente en las laderas y especialmente en las que no son excesivamente solaneras y tienen un mínimo de suelo y no están cubiertas de quejigal. No se verían afectados por la propuesta de desarrollo del parque fotovoltaico.

Estas formaciones de pinar podemos encontrar las dos especies de pinar (*Pinus nigra* y *Pinus sylvestris*) que pueden estar acompañadas por el quejigo (*Quercus faginea*), los arces (*Acer sp*) y las carrasacas (*Quercus ilex ballota*).

El estrato arbustivo aparece dominado por el boj (*Buxus sempervirens*), acompañado de guillomo (*Amelanchier ovalis*), majuelo (*Crataegus monogyna*), *Cytisus sessilifolius*, arañonero (*Prunus spinosa*), enebro (*Juniperus communis*), aligustre (*Ligustrum vulgare*), aliaga (*Genista scorpius*), etc. En el estrato herbáceo predomina el fenazo (*Brachypodium sylvaticum*), junto con otras herbáceas típicas del quejigar.

### **Bosques densos o abiertos de encinar (*Quercus ilex*) en laderas más solaneras y más pedregosas:**

Aparecen en terrenos incultos y laderas sobre suelos de moderado desarrollo y generalmente expuestos al sur.

Son carrascales que entran en contacto con los quejigales submediterráneos y se enriquecen con especies eurosiberianas. Aparece así el carrascal con boj (*Buxus sempervirens* – *Quercetum rotundifoliae*), una asociación que se caracteriza por la presencia de un bosque de carrasacas (*Quercus ilex ballota*), en algunos puntos bastante cerrado, con un sotobosque en el que predomina el boj (*Buxus sempervirens*), enebro (*Juniperus oxycedrus*), aliaga (*Genista scorpius*), majuelo o espino albar (*Crataegus monogyna*), diversos rosales (*Rosa canina*, *Rosa pouzinii*, *Rosa micrantha*), además de diversas herbáceas *Phlomis lychnitis*, *Bellis perennis*.

### **Bosque muy abierto o comunidades arbustivas de boj y erizón-aliaga:**

Las Genistas (erizón y aliaga) y el boj son prácticamente ubicuas en la zona de estudio, están presentes en las series de degradación de gran cantidad de ambientes, así como en el interior de diversas comunidades forestales, especialmente el boj. El erizón y la aliaga se comportan como especies pioneras y colonizan rápidamente los terrenos abandonados por el ganado o el cultivo y hacen

de especies introductorias del pino, colonizando espacios desarbolados. Tienen una presencia muy significativa en las comunidades de quercíneas subesclerófilas, especialmente en las de carrascal-quejigar-pino claro, dando con ellas muy a menudo un monte bajo de porte casi arbustivo.

### **Bosques riparios y su orla entorno a los cursos de agua principales:**

Salpican las orillas del río Usía principalmente y prosperan en forma de orla donde el máximo desarrollo arbóreo lo encontramos en la zona exterior al canal de intenso desagüe donde encontramos un bosque de ribera propiamente. No forman un bosque continuo y uniforme, sino que encontramos desde zonas en las que se ha sustituido por plantaciones arbóreas de chopos, hasta otras en las que se presenta un bosque bien desarrollado, con muchas especies, pasando por bosquetes mixtos o por formaciones densas de arbustos.

Son, en general, choperas de *Populus nigra* y *Populus alba* o salguerales de *Salix sp.*, que conectan las choperas con el cauce del río. En estas comunidades aparecen otras especies como: agracejo (*Berberis vulgarisseroi*), diversas especies de salgueras (*Salix sp*), pino royo y pino salgareño, aligustre (*Ligustrum vulgare*), fresno (*Fraxinus angustifolia*), cornejo (*Cornus sanguinea*), zarzamora (*Rubus ulmifolius*), madreselvas (*Lonicera sp*), *Iris xiphoides*, *Muscari racemosum*, *Coronilla emerus*, *Equisetum arvense*, *Ophrys sphegodes*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Viscum álbum album*, entre otras muchas.

### **Terrenos desnudos:**

Se trata de terrenos en ladera con fuerte inclinación en el que afloran las margas azules o estratos rocosos de mayor dureza desprovistos de toda vegetación, o con una cubierta muy poco importante. También encontramos áreas con muy baja cubierta vegetal en las playas de áridos sujetos periódicamente a la inundación entorno al río Usía. Se trata de entornos salpicados por las laderas, generalmente de orientación más solanera, y que tienen una gran importancia para la fauna al constituir unos ecotonos de gran interés en un medio dominado por las densas coberturas forestales.

## 2.3 Figuras de protección relacionadas con la avifauna

### 2.3.1 Plan de recuperación del quebrantahuesos

La parcela de implantación de la instalación fotovoltaica y la línea de evacuación se encuentra en el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) del Gobierno de Aragón, *Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación.*

La superficie que ocupará la planta solar fotovoltaica proyectada se ubica fuera de su área crítica. Sin embargo, parte de la línea de evacuación sí se ubicará dentro de ésta (tal y como se ha detallado en los antecedentes, dicha línea contará con un estudio de avifauna específico).

Se entiende por área crítica los territorios de nidificación y sus zonas de influencia, así como aquellas zonas que se identifiquen como importantes para la dispersión y asentamiento de la especie.

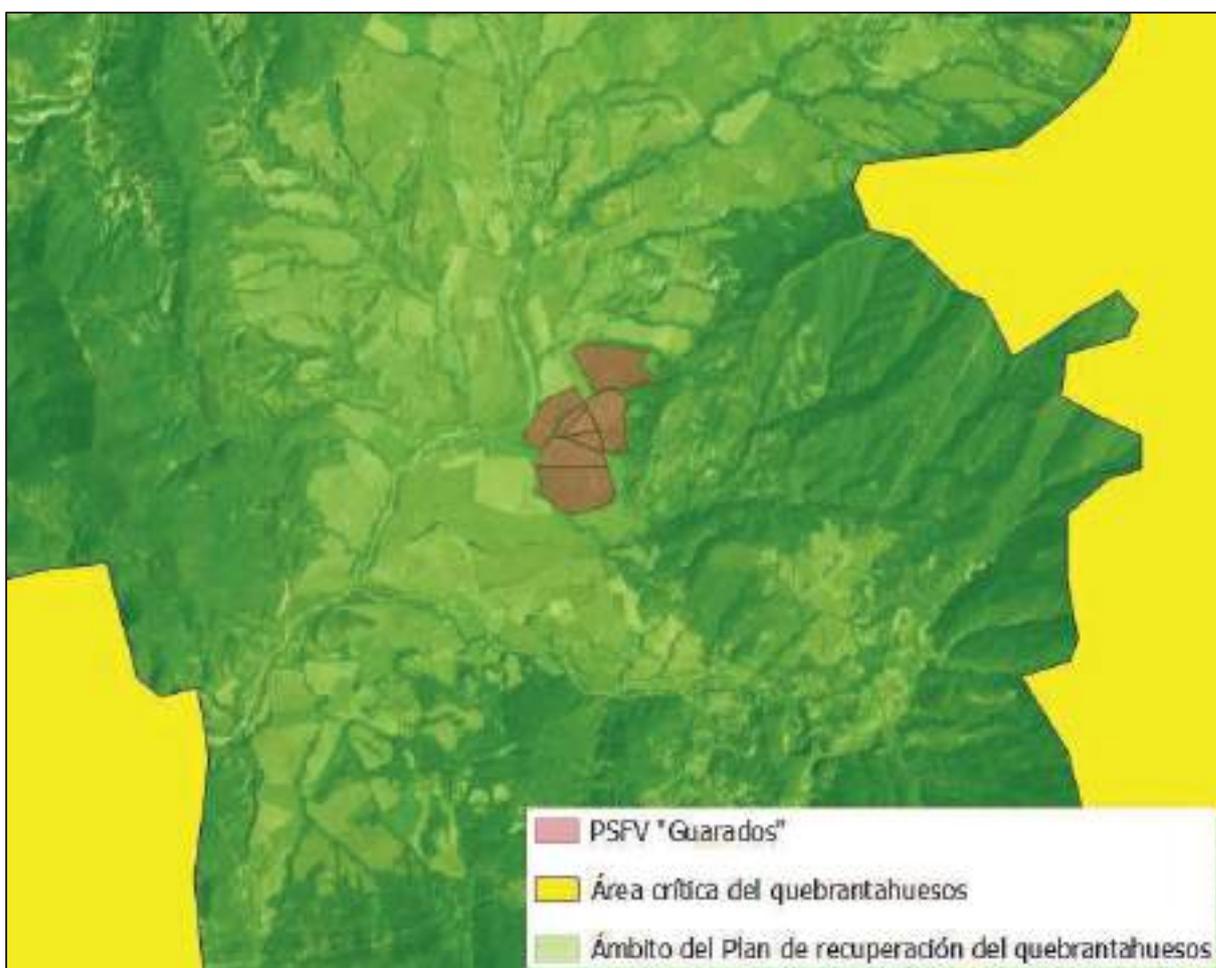
Esta especie vive en zonas montañosas que presentan una gama variada de ecosistemas (pastizales, bosques, acantilados rocosos, etc.), preferentemente desforestados y con buenas poblaciones de ungulados silvestres y domésticos. Explotan las zonas con mayores posibilidades de encontrar alimento: muladares, explotaciones intensivas de ganado, áreas ocupadas por rebaños domésticos o con abundancia de ungulados silvestres. Ocasionalmente se observan ejemplares en zonas llanas de la Depresión del Ebro (Somontano de Barbastro, Monegros, etc.).

A partir de los datos obtenidos desde 1994 por los programas de desarrollo del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos en Aragón, puede estimarse la mortalidad no natural de la especie en un 10% en los ejemplares de entre 1 y 3 años, y en un 20 % para los ejemplares de 3 a 8 años. La principal causa de mortalidad de la especie es el consumo de cebos envenenados, que ha supuesto el 32,1 % de las muertes registradas en la última década. Las sustancias causantes de las intoxicaciones en la especie fueron estriknina, warfarina, aldicarb, carbamatos y carbofuranos. Los accidentes con tendidos eléctricos han supuesto el 23,3% de las muertes registradas en la última década.

El objetivo del Plan de Recuperación del quebrantahuesos en Aragón continúa siendo incrementar el número de ejemplares con el fin de conseguir un núcleo poblacional estable y suficiente en su área de distribución actual, de manera que se favorezca la colonización de los territorios considerados como hábitat potencial de la especie y se garantice la viabilidad demográfica y genética del conjunto de la población pirenaica.

Las líneas de actuación al respecto son las siguientes: reducir los factores de mortalidad no natural, preservar y mejorar el hábitat, favorecer su expansión a

las zonas de distribución histórica susceptibles de ser colonizadas, favorecer el desarrollo de líneas de investigación al respecto, desarrollar un programa de sensibilización, coordinación.



**Figura 5:** Ámbito del Plan de recuperación del quebrantahuesos y sus áreas críticas respecto a la PSFV "Guarados". **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía de IDEAragon.

### 2.3.2 Red Natura 2000

El proyecto no afecta a ninguna zona perteneciente a la Red Natura 2000. Sin embargo, sí existen zonas pertenecientes a esta red cercanas a la planta solar fotovoltaica proyectada.

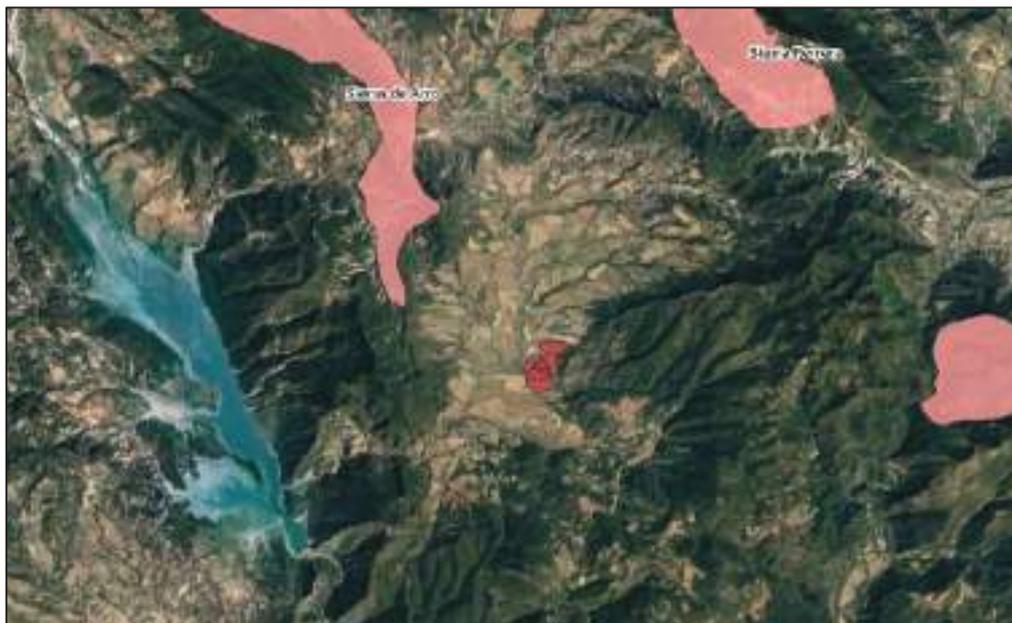
Además, todas ellas tienen sus correspondientes planes de gestión aprobados mediante el *Decreto 13/2021, de 25 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los planes básicos de gestión y conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón.*

Los espacios más próximos al área de estudio son:

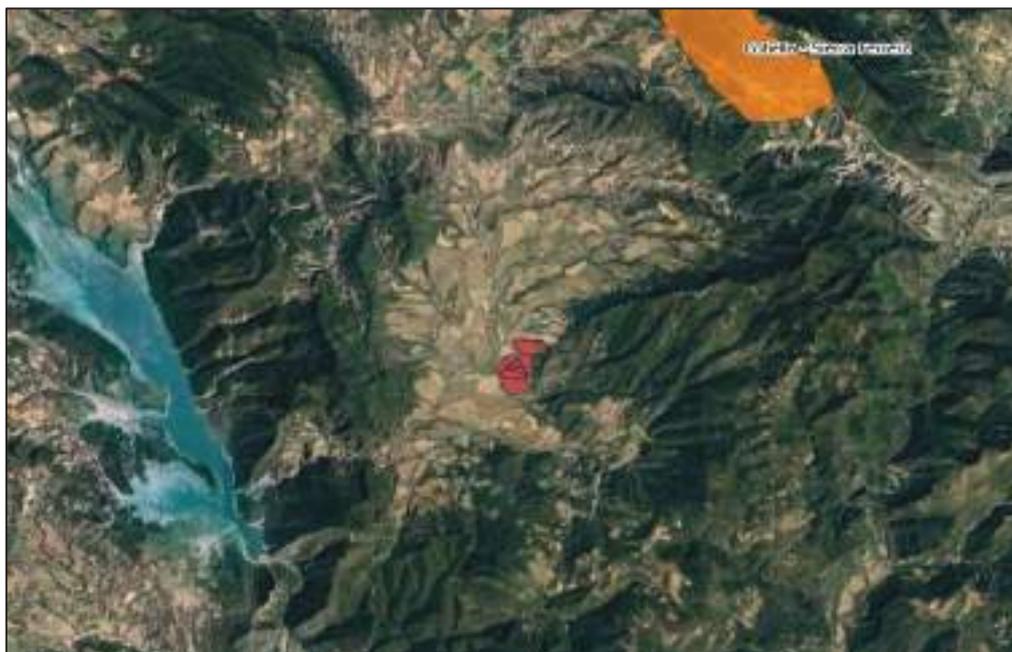
- La ZEPA ES2410069 "Sierra de Esdolomada y Morrones de Güel".
- La ZEPA ES0000280 "Cotiella - Sierra Ferrera".
- El LIC ES2410054 "Sierra Ferrera".
- El LIC ES2410055 "Sierra de Arro"

Si bien, de todos ellos, únicamente se considera que podría verse afectado de manera indirecta el **LIC "Sierra de Arro"** cuyo límite sur se engloba dentro del buffer de 5 km en torno a la zona de estudio.

Se trata de un espacio comprendido entre las regiones biogeográficas Alpina y Mediterránea (42 y 58 % respectivamente). La zona se enmarca en las sierras del flysh con importantes extensiones de depósitos cuaternarios (glacis pleistocenos). Dominio de áreas repobladas con *Pinus nigra* y *Pinus halepensis* poco integradas en el medio y otros sectores con bosques mixtos de *Quercus* grupo *faginea* y coníferas de repoblación. En las zonas más degradadas de la parte oriental aparecen formaciones arbustivas de carácter mediterráneo dominadas por *Juniperus oxycedrus* y *Juniperus phoenicea*. Se trata de ambientes sujetos a intensos procesos erosivos donde son frecuentes los desiertos de erosión.



**Figura 6:** LIC próximos a la zona de estudio. **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía de IDEAragon.



**Figura 7:** ZEPA próximos a la zona de estudio. **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía de IDEAragon.

### 2.3.3 Áreas importantes para las aves

Las áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBAs) son zonas de importancia internacional para la conservación de ciertas poblaciones de aves a todas las escalas (mundial, regional o subregional), además de actuar como herramientas para la conservación de la biodiversidad (SEO/BirdLife, 2012).

El IBA más cercano a la planta solar es el IBA 127 "Gistaín-Cotiella", a una distancia aproximada de 7 km al Noreste, también próximo se encuentra el IBA 129 "Turbón - Espés - Sis", a una distancia de unos 9 km dirección Este



**Figura 8:** IBAs próximos a la zona de estudio. **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía de IDEAragon.

## 3 METODOLOGÍA

Para cumplir el objetivo de describir la comunidad de aves presente en el área del proyecto y estudiar el uso del espacio que hacen de ella, se ha seguido la siguiente metodología de trabajo.

### 3.1 Recopilación de información inicial

Esta primera fase ha consistido en la recopilación de información bibliográfica sobre la comunidad ornitológica de la zona de estudio y su entorno más inmediato. Para ello se ha tenido en cuenta la cuadrícula 10 x 10 km en que se enmarca el conjunto de las actuaciones, es decir, cuadrícula 31TBG79.

La información al respecto se ha obtenido a partir de:

- III Atlas de las Aves en época reproductoras en España 2014 – 2018 (Martí & Del Moral, 2019).
- Atlas de las Aves Invernantes en España (Sánchez, Ruíz & Del Moral, 2012).
- Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España.
- Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón aprobado por el *Decreto 129/2022 por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y se modifica el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón*.
- Libro Rojo de las Aves de España (Madroño, González & Atienza, 2004).
- Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) aprobado por el *Decreto 129/2022 por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y se modifica el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón*.
- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas desarrollado por el *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas*.
- Fichas y planes de gestión de los espacios Red Natura 2000 potencialmente afectados.
- Plataforma "Seguimiento de aves" ([seguimientodeaves.org](http://seguimientodeaves.org)) de la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife) que recopila los datos de los

programas de seguimiento desarrollados por esta entidad (SACRE, SACIN, NOCTUA).

- Plataforma "e-bird".

Además, se solicitó a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón la información ambiental disponible para la zona de estudio en el Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón.

La información proporcionada al respecto se incluye en el presente documento y ha sido tenida en cuenta en el análisis y evaluación de impactos sobre la avifauna del proyecto objeto de estudio.

### 3.2 Trabajo de campo

La segunda fase corresponde con el trabajo de campo, vital para completar el catálogo de aves presentes en la zona y estudiar el uso del espacio de las aves de interés.

La metodología de este trabajo de campo se ha basado en la *Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación* del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Dicha guía indica que el estudio de impacto ambiental *"debería recoger los resultados de un estudio específico de avifauna, que abarque un ciclo anual completo, donde se caractericen las comunidades de aves presentes en el ámbito de estudio"*.

En base a dicha metodología, dicho trabajo de campo ha abarcado un buffer de 2 km alrededor de la planta solar fotovoltaica proyectada.

Si bien hay presencia de especies catalogadas, dicha distancia se considera suficiente dadas las características físicas de la zona (un fondo de valle donde dicho buffer permite alcanzar toda la diversidad de ambientes que podrían verse potencialmente afectados por las actuaciones y posterior actividad del proyecto).

Dentro de dicho buffer se han ubicado un total de 8 puntos fijos de observación y escucha de 30 minutos cada uno.

Asimismo, se ha realizado un transecto a pie de 3,2 km dentro de la futura planta solar fotovoltaica para estimar la densidad de especies en la zona de estudio.

Se detallan en la siguiente tabla las coordenadas de los puntos de muestreo (ETRS89 H30N):

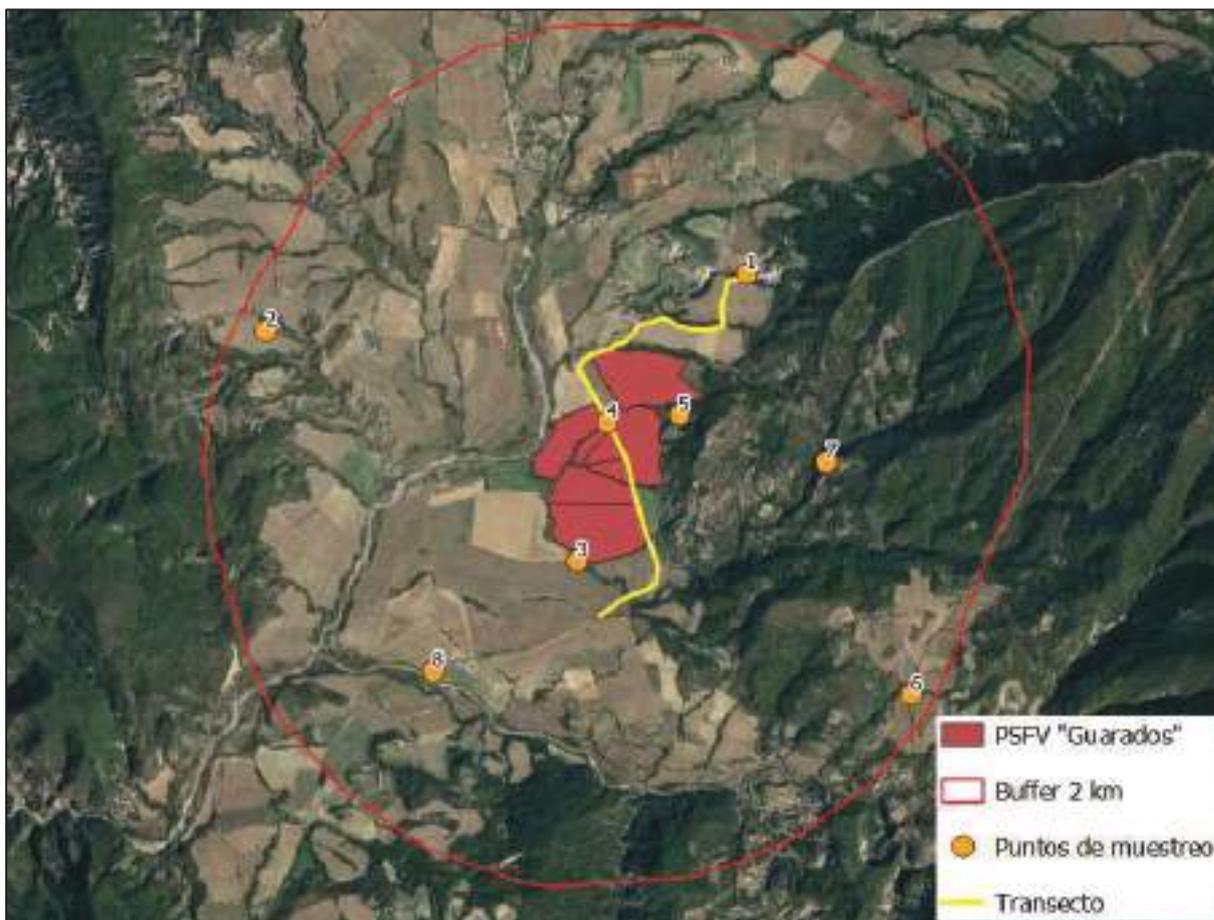
Punto de muestreo	Coordenada X	Coordenada Y
1	770.732 m	4.695.286 m
2	767.834 m	4.694.945 m
3	769.707 m	4.693.547 m
4	769.894 m	4.694.365 m
5	770.328 m	4.694.417 m
6	771.736 m	4.692.688 m
7	771.229 m	4.694.127 m
8	768.838 m	4.692.854 m

**Tabla 2:** Puntos de muestreo.

Por lo que al transecto se refiere, este tiene una longitud de 3,2 km (anotando las especies en una banda de 250 m a cada lado) y sus coordenadas iniciales y finales son (ETRS89 H30N):

<b>Coordenadas iniciales</b>	X: 770.732 m Y: 4.695.286 m
<b>Coordenadas finales</b>	X: 769.837 m Y: 4.693.175 m

**Tabla 3:** Coordenadas iniciales y finales del transecto llevado a cabo.



**Figura 9:** Puntos de muestreo y transectos realizados.

Además, por lo que a las rapaces nocturnas se refiere, se ha llevado a cabo una metodología específica, basada en el programa NOCTUA de Seo/BirdLife, que se detalla en el subapartado 4.7. *Presencia de rapaces nocturnas* donde se detallan los resultados relativos a estas especies.

### 3.3 Calendario de visitas

Se han realizado varias visitas a lo largo del ciclo anual completo de la avifauna procurando siempre, al menos:

- Visitas quincenales en primavera y en la época de mayores concentraciones invernales (1 de diciembre a 31 de enero).
- Visitas mensuales en verano, en el periodo postnupcial y durante resto de la invernada.

De esta forma, se han llevado a cabo un total de 24 visitas que se han distribuido de la siguiente manera:

Mes	Abr 2022	May 2022	Jun 2022	Jul 2022	Ago 2022	Sep 2022	Oct 2022	Nov 2022	Dic 2022	Ene 2023	Feb 2023	Mar 2023
Nº visitas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

**Tabla 4:** Distribución de las visitas de campo realizadas.

En base a ello, se han abarcado las siguientes épocas relevantes para las aves:

- Reproductora (entre mediados de abril y julio).
- Invernada (entre mediados de noviembre y febrero).
- Migración primaveral – prenupcial – (entre marzo y mediados de abril).
- Migración otoñal –postnupcial- (entre septiembre y mediados de noviembre).

En todas las visitas se han realizado los trabajos correspondientes al avistamiento en los 8 puntos detallados.

En cuanto al transecto, se ha realizado en 4 visitas, una correspondiente con cada una de las épocas relevantes que acaban de mencionarse.

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Catálogo de especies presentes

A continuación, se detallan las especies presentes en la zona de estudio (cuadrícula UTM 10 x 10 km 31TBG79) en base a la información bibliográfica consultada complementada con los trabajos de campo llevados a cabo.

Además, se detalla su categoría de protección en base a:

- **Libro Rojo de las Aves de España**, donde se diferencian las siguientes categorías: EX (extinto a nivel global), ER (extinto a nivel regional), CR (en peligro crítico), EN (en peligro), VU (Vulnerable), NT (casi amenazado), DD (datos insuficientes), LC (preocupación menor) y NE (no evaluado).
- **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA)** desarrollado por el *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas*.

Se distingue entre LIST (incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial) y, si está incluida en el catálogo, su categoría de protección entre PE (En Peligro de Extinción) y VU (Vulnerable).

- **Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA)** aprobado por el *Decreto 129/2022 por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y se modifica el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón*.

Se distingue entre LIST (incluida en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial) y, si está incluida en el catálogo, su categoría de protección entre PE (En Peligro de Extinción), SAH (Sensible a la Alteración de su Hábitat), VU (Vulnerable), DIE (De Interés Especial), EX (Extinta).

AVES				
Nombre Común	Nombre científico	Libro Rojo	LESRPE CEEA	LAESRPE CEEAA
Abejaruco	<i>Merops apiaster</i>	NE	LIST	-
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	NE	LIST	-
Acentor Común	<i>Prunella modularis</i>	NE	LIST	-
Agateador Común	<i>Certhia brachydactyla</i>	NE	LIST	-
Alcaudón Común	<i>Lanius senator</i>	NT	LIST	-

Alcaudón Dorsirrojo	<i>Lanius collurio</i>	NE	LIST	-
Anade Azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	NE	-	-
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	NE	-	-
Avión Común	<i>Delichon urbicum</i>	NE	LIST	-
Avión Roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	NE	LIST	-
Avión Zapador	<i>Riparia riparia</i>	NE	LIST	-
Bisbita Campestre	<i>Anthus campestris</i>	NE	LIST	-
Carbonero Común	<i>Parus major</i>	NE	LIST	-
Carbonero Garrapinos	<i>Parus ater</i>	NE	LIST	-
Carricero Común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	NE	LIST	-
Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i>	NE	LIST	-
Chorlito Chico	<i>Charadrius dubius</i>	NE	LIST	-
Chova Piquirroja	<i>Pyrhacorax pyrrhacorax</i>	NT	LIST	VU
Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	DD	-	-
Cogujada Común	<i>Galerida cristata</i>	NE	LIST	-
Colirrojo Tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	NE	LIST	-
Collalba Gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	NE	LIST	-
Collalba Rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	NT	LIST	-
Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>	NE	-	-
Corneja Negra	<i>Corvus corone</i>	NE	-	-
Cuco	<i>Cuculus canorus</i>	NE	-	-
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	NE	-	LIST
Curruca Capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	NE	LIST	-
Curruca Carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	NE	LIST	-
Curruca Mirlona	<i>Sylvia hortensis</i>	LC	LIST	-
Curruca Mosquitera	<i>Sylvia borin</i>	NE	LIST	-
Curruca Rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	NE	LIST	-
Escribano Hortelano	<i>Emberiza hortulana</i>	NE	LIST	-
Escribano Montes	<i>Emberiza cia</i>	NE	LIST	-
Escribano Soteño	<i>Emberiza cirius</i>	NE	LIST	-
Estornino Negro	<i>Sturnus unicolor</i>	NE	-	-
Golondrina Común	<i>Hirundo rustica</i>	NE	LIST	-
Gorrión Chillón	<i>Petronia petronia</i>	NE	LIST	-
Gorrión Común	<i>Passer domesticus</i>	NE	-	-
Gorrión Molinero	<i>Passer montanus</i>	NE	-	-
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	NE	-	-
Herrerillo Capuchino	<i>Parus cristatus</i>	NE	-	-
Herrerillo Común	<i>Parus caeruleus</i>	NE	-	-
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	NE	-	LIST
Lavandera Blanca	<i>Motacilla alba</i>	NE	LIST	-
Lavandera Cascad	<i>Motacilla cinerea</i>	NE	LIST	-

Mirlo Acuático	<i>Cinclus cinclus</i>	NE	LIST	-
Mirlo Común	<i>Turdus merula</i>	NE	-	-
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	NE	LIST	-
Mosquitero Papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	NE	LIST	-
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	NE	LIST	-
Paloma Bravía	<i>Columba livia</i>	NE	-	-
Paloma Torcaz	<i>Columba palumbus</i>	NE	-	-
Paloma Zurita	<i>Columba oenas</i>	DD	-	-
Papamoscas Gris	<i>Muscicapa striata</i>	NE	-	-
Pardillo Común	<i>Carduelis cannabina</i>	NE	-	LIST
Perdiz Común	<i>Alectoris rufa</i>	DD	-	-
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	NE	LIST	-
Pico Picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	NE	LIST	-
Pinzón Vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	NE	-	-
Pito Real	<i>Picus viridis</i>	NE	LIST	-
Rabilargo	<i>Cyanopica cooki</i>	NE	LIST	-
Reyezuelo Listado	<i>Regulus ignicapillus</i>	NE	LIST	-
Roquero Rojo	<i>Monticola saxatilis</i>	NE	LIST	-
Roquero Solitario	<i>Monticola solitarius</i>	NE	LIST	-
Ruiseñor Común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	NE	LIST	-
Tarabilla Común	<i>Saxicola torquata</i>	NE	-	-
Torcecuello	<i>Jynx torquilla</i>	DD	LIST	-
Tortola Común	<i>Streptopelia turtur</i>	VU	-	-
Totovia	<i>Lullula arborea</i>	NE	LIST	-
Trepador Azul	<i>Sitta europaea</i>	NE	LIST	-
Triguero	<i>Milvina calandra</i>	NE	LIST	LIST
Urraca	<i>Pica pica</i>	NE	-	-
Vencejo Común	<i>Apus apus</i>	NE	LIST	-
Vencejo Real	<i>Tachymarptis melba</i>		LIST	-
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	NE	-	LIST
Verderon Común	<i>Carduelis chloris</i>	NE	-	-
Zarcero Común	<i>Hippolais polyglotta</i>	NE	LIST	-
Zorzal Charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	NE	-	-
RAPACES				
Nombre Común	Nombre científico	Libro Rojo	LESRPE CEEA	LAESRPE CEEAA
Aguila Culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	LC	LIST	-
Aguila Real	<i>Aquila chrysaetos</i>	NT	LIST	-
Aguilada Calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	NE	LIST	-
Alimoche	<i>Neophron percnopterus</i>	EN	VU	VU
Azor	<i>Accipiter gentilis</i>	NE	LIST	-

Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	NE	LIST	-
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	NE	LIST	-
Cernícalo Vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	NE	-	-
Gavilan común	<i>Accipiter nisus</i>	NE	LIST	-
Milano Negro	<i>Milvus migrans</i>	NT	LIST	-
Milano Real	<i>Milvus milvus</i>	EN	PE	PE
Quebrantahuesos	<i>Gypaetus barbatus</i>	EN	-	P.E
RAPACES NOCTURNAS				
Nombre Común	Nombre científico	Libro Rojo	LESRPE CEEA	LAESRPE CEEAA
Carabo	<i>Strix aluco</i>	NE	LIST	-
Lechuza Común	<i>Tyto alba</i>	NE	LIST	-
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	NE	LIST	-

**Tabla 5:** Catálogo de especies de avifauna presentes en la zona de estudio.

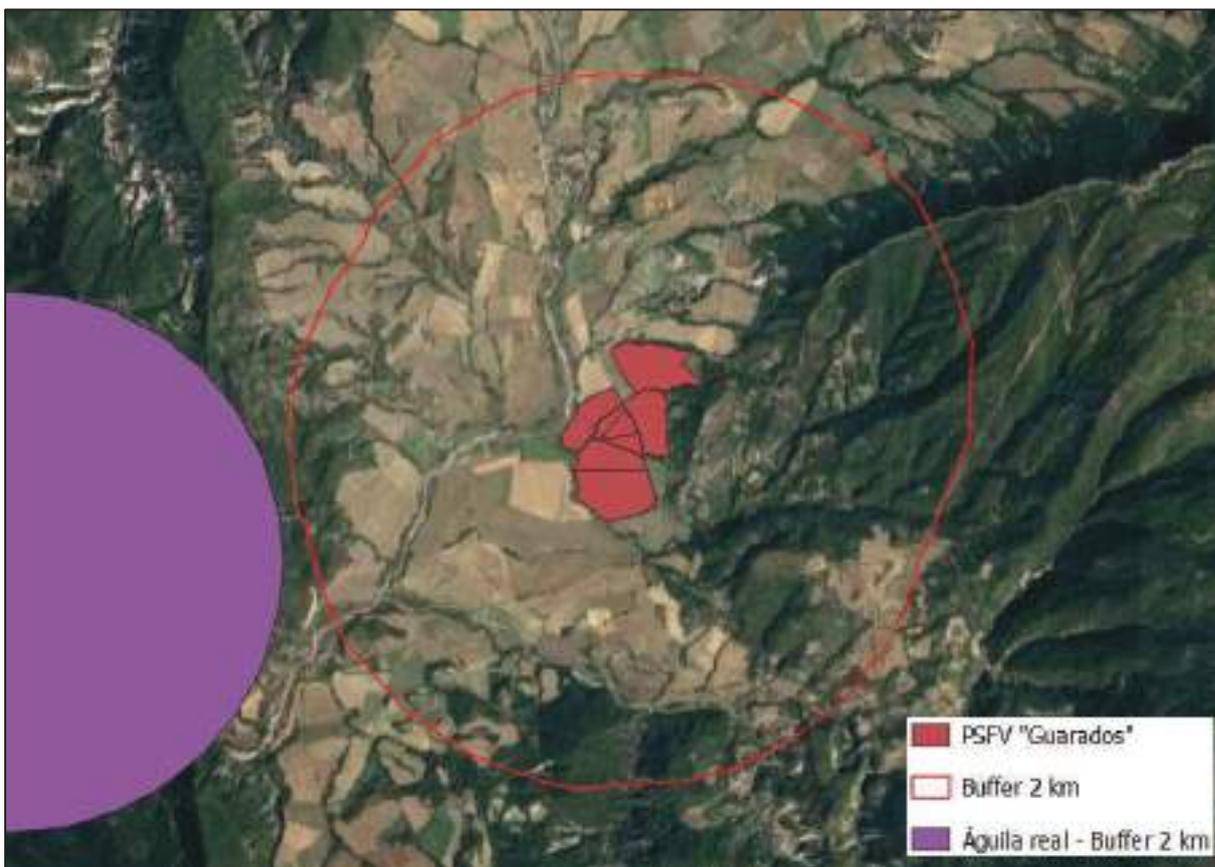
## 4.2 Información recibida

En cuanto a la información proporcionada por el Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, por lo que a la avifauna se refiere, cabe destacar:

### **Cobertura del área existente en torno a 2 km de un punto de nidificación habitual de águila real:**

Al Oeste del ámbito de estudio (fuera de éste), que abarca un buffer de 2 km alrededor de la planta solar fotovoltaica proyectada, se ubica un área en la zona de influencia de 2 km de un punto de nidificación habitual de águila real (*Aquila chrysaetos*).

Si bien, la especie no ha sido observada durante los trabajos de campo.

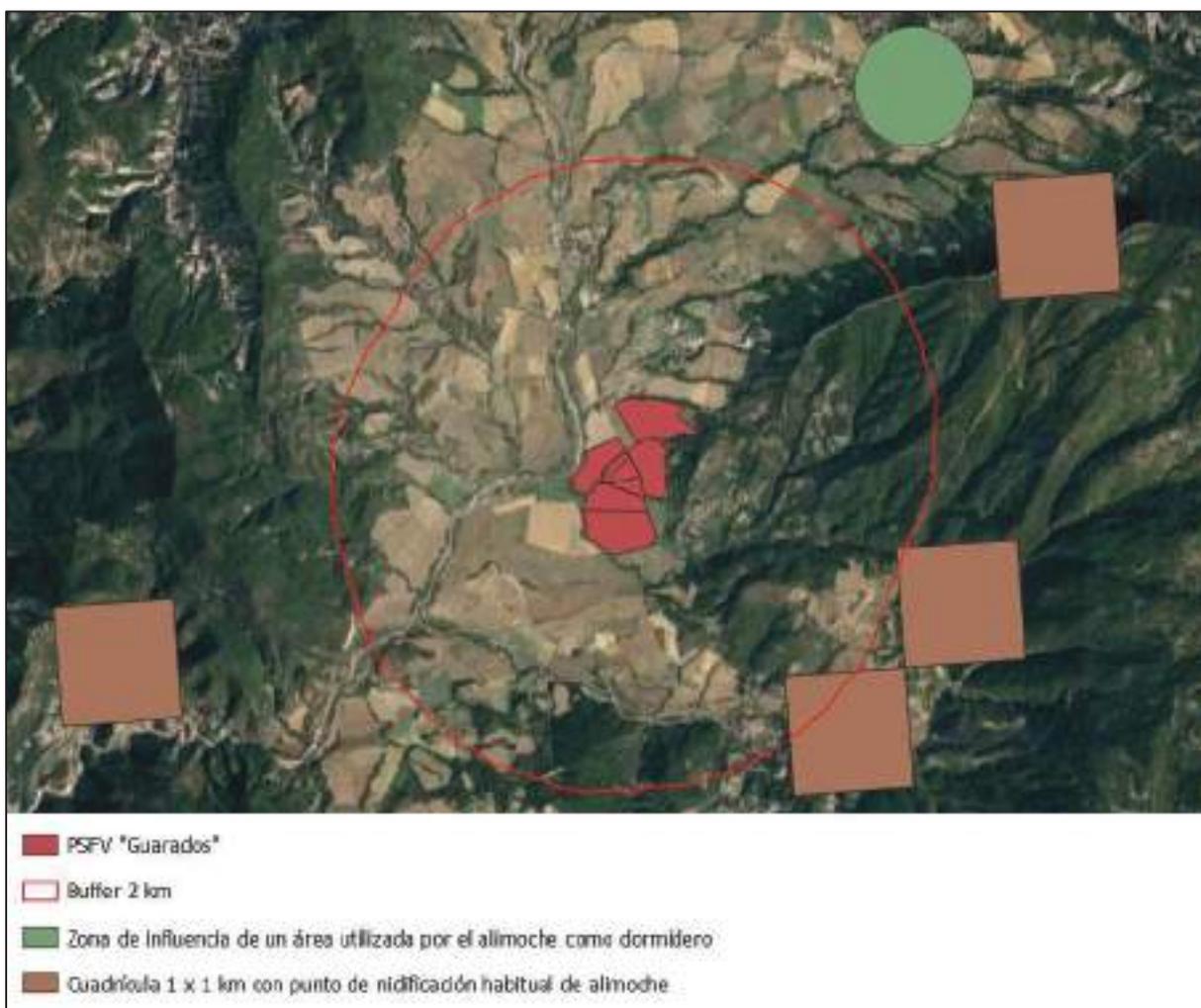


**Figura 10:** Cobertura del área existente en torno a 2 km de un punto de nidificación habitual de águila real. **Fuente:** Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

### **Puntos de nidificación habituales de alimoche y dormideros:**

El Sureste del ámbito de estudio (quedando parte dentro de éste), que abarca un buffer de 2 km alrededor de la planta solar fotovoltaica proyectada, sí afecta a una cuadrícula 1 x 1 km con punto habitual de nidificación de alimoche (*Neophron percnopterus*), además de otros que quedan próximos, pero fuera de éste.

En cuanto a dormideros habituales, hay un próximo pero que queda fuera del ámbito de estudio, al Noreste de éste.

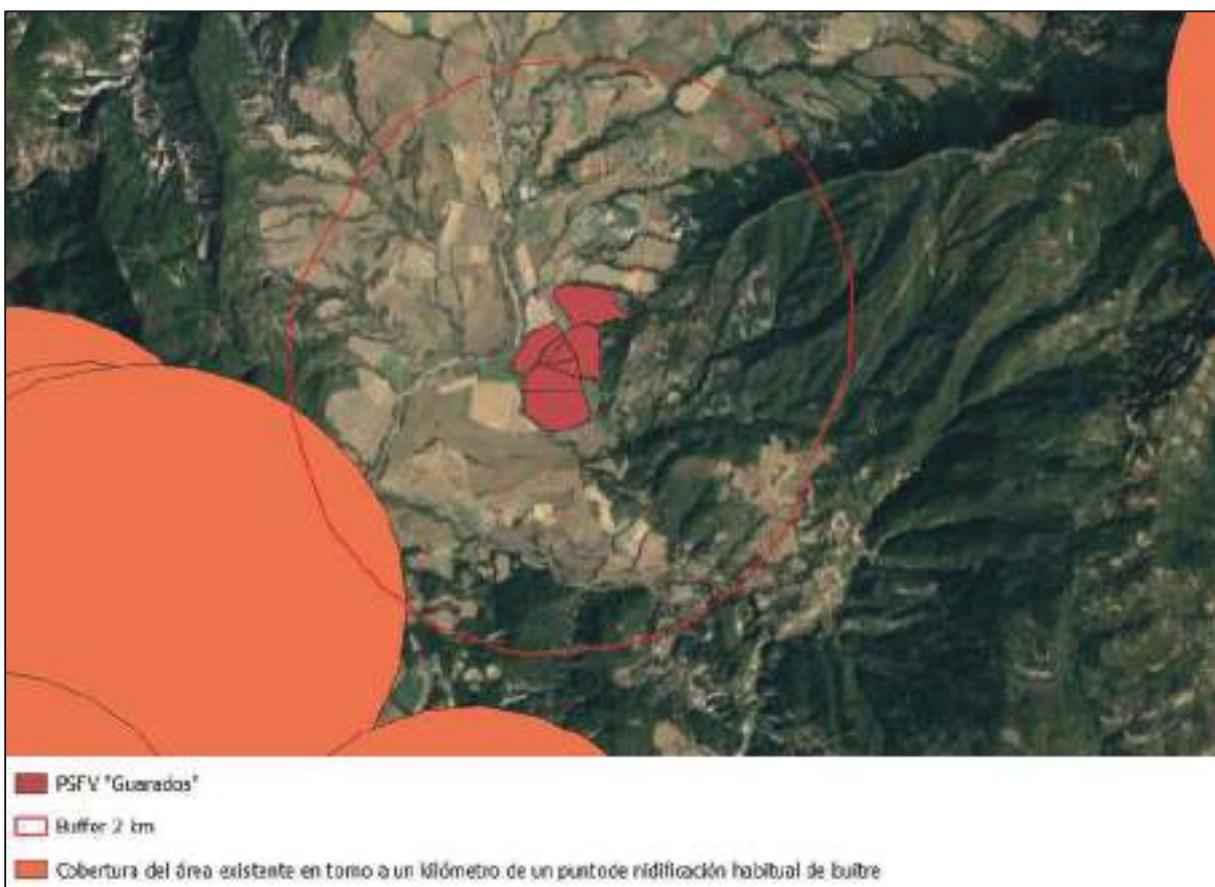


**Figura 11:** Cobertura de cuadrículas 1 x 1 km con punto habitual de nidificación de alimoche y de zonas habituales de dormitorio de la especie. **Fuente:** Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

### Cobertura de área existente en torno a 1 km de un punto de nidificación habitual de buitre:

El Oeste del ámbito de estudio (quedando parte dentro de éste), que abarca un buffer de 2 km alrededor de la planta solar fotovoltaica proyectada, sí afecta a una zona en torno a un punto habitual de nidificación de buitre (*Gyps fulvus*), además de otros que quedan próximos, pero fuera de éste.

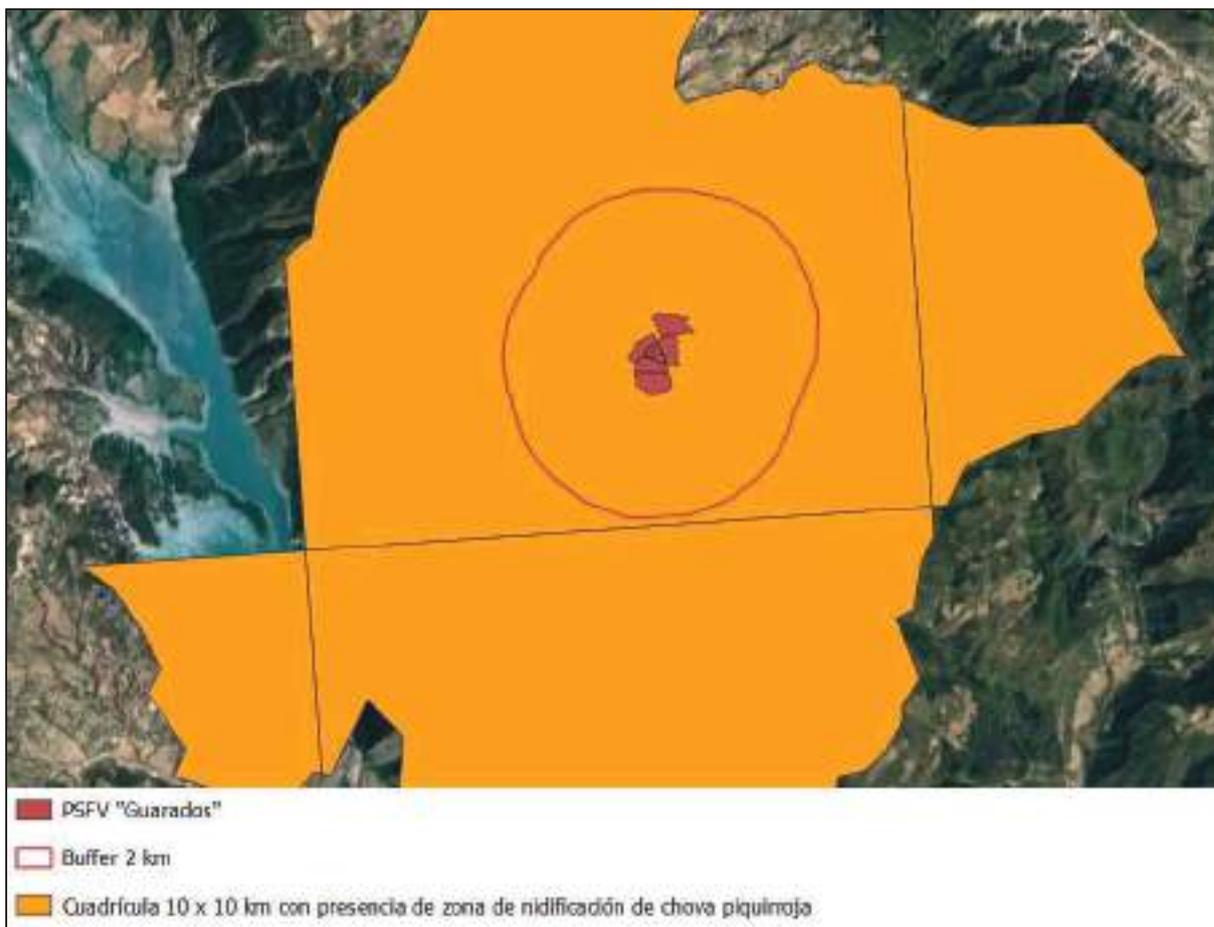
Esta especie sí ha sido detectada durante los trabajos de campo y se analizará su presencia y uso del espacio más adelante.



**Figura 12:** Cobertura del área existente en torno a un kilómetro de un punto de nidificación habitual de buitre. **Fuente:** Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

### Cobertura de las zonas de nidificación de chova piquirroja en cuadrículas UTM 10x10 km:

El conjunto del ámbito de estudio queda dentro de una cuadrícula 10 x 10 km con presencia de zonas de nidificación de chova piquirroja (*Phyrrhocorax phyrrhocorax*). Esta especie sí ha sido detectada durante los trabajos de campo y se analizará su presencia y uso del espacio más adelante.

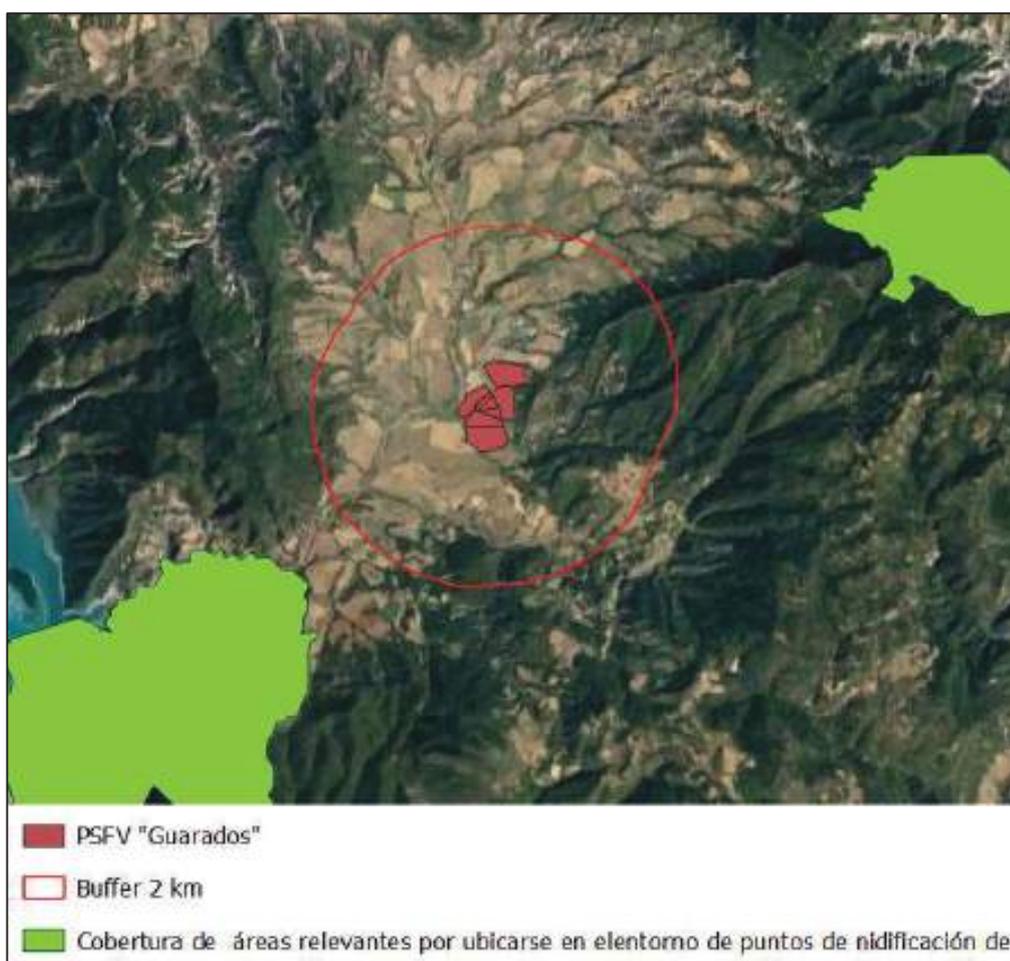


**Figura 13:** Cobertura de las zonas de nidificación de chova piquirroja en cuadrículas UTM 10x10 km.  
**Fuente:** Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

### Cobertura de áreas relevantes por ubicarse en el entorno de puntos de nidificación de quebrantahuesos:

Tanto al Noreste como al Sureste del ámbito de estudio (fuera de éste), que abarca un buffer de 2 km alrededor de la planta solar fotovoltaica proyectada, se ubican áreas relevantes por ubicarse en el entorno de puntos de nidificación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).

Esta especie sí ha sido detectada durante los trabajos de campo y se analizará su presencia y uso del espacio más adelante.



**Figura 14:** Cobertura de áreas relevantes por ubicarse en el entorno de puntos de nidificación de quebrantahuesos. **Fuente:** Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

### 4.3 Inventario de especies observadas

En las visitas de campo realizadas, se han realizado un total 22.838 avistamientos de ejemplares de 47 especies de aves diferentes que hacen uso del área de estudio.

A continuación, a modo de tabla, se detallan estas especies, así como el número de contactos.

Nombre común	Nombre científico	Total contactos
Abejaruco	<i>Merops apiaster</i>	39
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	36
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	70
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	348
Alimoche	<i>Neophron percnopterus</i>	32
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	331
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	101
Azor	<i>Accipiter gentilis</i>	5
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	784
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	277
Carbonero Común	<i>Parus major</i>	498
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	46
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	250
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	938
Colirrojo Tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	307
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	153
Collalba Negra	<i>Oenanthe leucura</i>	31
Collalba Rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	27
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	893
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	517
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	140
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	16
Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	147
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	3495
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	113
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	102
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	2836
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	1111
Herrerillo comun	<i>Cyanistes caeruleus</i>	213
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	107
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1116
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	187

Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	190
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	1006
Paloma Torcaz	<i>Columba Palumbus</i>	901
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	315
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	531
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	1242
Quebrantahuesos	<i>Gypaetus barbatus</i>	2
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	39
Totavía	<i>Lullula arborea</i>	406
Urraca	<i>Pica pica</i>	869
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	638
Zarcelo común	<i>Hippolais polyglotta</i>	5
Zorzal común	<i>Turdus Philomelos</i>	956
Zorzal charló	<i>Turdus viscivorus</i>	200
Zorzal real	<i>Turdus pilaris</i>	272
<b>Número total de contactos</b>		<b>22.838</b>

**Tabla 6:** Inventario de especies observadas (contactos) en la zona de estudio.

Destaca la presencia de especies vinculadas a medios agrícolas en la zona próxima a la ubicación de la planta solar fotovoltaica, así como a medios agroforestales en sus inmediaciones (hacia las laderas a las que deja paso el fondo de valle). Cabe destacar también la presencia habitual de rapaces como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el milano real (*Milvus milvus*) y el busardo ratonero (*Buteo buteo*).

También hay que mencionar algunos contactos de alimoche (*Neophron percnopterus*) y quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), normalmente sobrevolando la zona a gran altura.

#### 4.4 Índice de biodiversidad

El índice de biodiversidad de Shannon (H) se ha utilizado para medir la biodiversidad específica en este ecosistema. Sus valores suelen oscilar entre 0,5 y 5, aunque normalmente se encuentra entre 2 y 3. Si los valores son inferiores a 2 se considera que es un ecosistema con biodiversidad baja, mientras que, si son superiores a 3, es un ecosistema con biodiversidad alta.

Se calcula de la siguiente forma:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \times \log_2 p_i$$

i = cada especie

s = nº total de especies

p<sub>i</sub> = abundancia relativa de cada especie en la comunidad. Nº individuos de la especie i / Nº total de individuos.

Para la zona de estudio se ha calculado:

FRECUENCIA			ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD DE SHANNON		
Nombre común	Nombre científico	Nº Observaciones	P	ln (P)	P*ln (P)
Abejaruco	<i>Merops apiaster</i>	39	0,143	-1,942	-0,278
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	36	0,002	-6,453	-0,010
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	70	0,003	-5,788	-0,018
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	348	0,015	-4,184	-0,064
Alimoche	<i>Neophron percnopterus</i>	32	0,001	-6,570	-0,009
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	331	0,014	-4,234	-0,061
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	101	0,004	-5,421	-0,024
Azor	<i>Accipiter gentilis</i>	5	0,000	-8,427	-0,002
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	784	0,034	-3,372	-0,116
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	277	0,012	-4,412	-0,054
Carbonero Común	<i>Parus major</i>	498	0,022	-3,826	-0,083
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	46	0,002	-6,208	-0,013
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	250	0,011	-4,515	-0,049
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	938	0,041	-3,192	-0,131
Colirrojo Tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	307	0,013	-4,309	-0,058
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	153	0,007	-5,006	-0,034
Collalba Negra	<i>Oenanthe leucura</i>	31	0,001	-6,602	-0,009
Collalba Rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	27	0,001	-6,740	-0,008
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	893	0,039	-3,242	-0,127
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	517	0,023	-3,788	-0,086
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	140	0,006	-5,095	-0,031
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	16	0,001	-7,264	-0,005
Escribano soteño	<i>Emberiza cirrus</i>	147	0,006	-5,046	-0,032

Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	3495	0,153	-1,877	-0,287
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	113	0,005	-5,309	-0,026
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	102	0,004	-5,411	-0,024
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	2836	0,124	-2,086	-0,259
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	1111	0,049	-3,023	-0,147
Herrerillo comun	<i>Cyanistes caeruleus</i>	213	0,009	-4,675	-0,044
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	107	0,005	-5,363	-0,025
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1116	0,049	-3,019	-0,148
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	187	0,008	-4,805	-0,039
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	190	0,008	-4,789	-0,040
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	1006	0,044	-3,122	-0,138
Paloma Torcaz	<i>Columba Palumbus</i>	901	0,039	-3,233	-0,128
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	315	0,014	-4,284	-0,059
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	531	0,023	-3,761	-0,087
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	1242	0,054	-2,912	-0,158
Quebrantahuesos	<i>Gypaetus barbatus</i>	2	0,000	-9,343	-0,001
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	39	0,002	-6,373	-0,011
Totavía	<i>Lullula arborea</i>	406	0,018	-4,030	-0,072
Urraca	<i>Pica pica</i>	869	0,038	-3,269	-0,124
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	638	0,028	-3,578	-0,100
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	5	0,000	-8,427	-0,002
Zorzal común	<i>Turdus Philomelos</i>	956	0,042	-3,173	-0,133
Zorzal charló	<i>Turdus viscivorus</i>	200	0,009	-4,738	-0,041
Zorzal real	<i>Turdus pilaris</i>	272	0,012	-4,430	-0,053
<b>NÚMERO TOTAL DE INVIDIUOS</b>		<b>22838</b>		<b>H</b>	<b>3,448</b>

**Tabla 7:** Cálculo del índice Shanon para la zona de estudio.

En este caso el índice indica que la zona de estudio se corresponde con un ecosistema con **Biodiversidad Alta**.

## 4.5 Abundancia / Densidad

Para el cálculo de las abundancias y densidades de las especies observadas se han utilizado los datos tomados en el transecto de 3,2 km de longitud que discurre por el interior de la superficie que ocuparía la planta solar fotovoltaica proyectada.

Las especies observadas anotadas han abarcado una banda aproximada de 250 m a ambos lados del transecto.

Nombre común	Nombre científico	Reproductora	Invernada	Migración prenupcial	Migración postnupcial
Abejaruco	<i>Merops aiastes</i>	0,00	0,00	0,00	0,35
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	0,08	0,20	0,04	0,12
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	0,23	0,20	0,12	0,23
Alimoche	<i>Neophron percnopterus</i>	0,27	0,00	0,00	0,12
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	1,37	0,90	1,09	1,05
Arrendajo euroasiático	<i>Garrulus glandarius</i>	1,48	0,82	0,94	0,98
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	0,63	0,00	0,00	0,82
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	0,00	0,00	0,00	0,04
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2,34	1,76	3,13	1,56
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1,05	0,55	0,74	0,90
Carbonero común	<i>Parus mayor</i>	2,07	0,86	1,48	1,37
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	0,12	0,08	0,12	0,16
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	0,63	0,35	1,13	0,51
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	3,13	2,11	2,70	2,23
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	0,78	0,70	0,66	0,63
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	0,39	0,39	0,16	0,63
Collalba rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	0,04	0,12	0,00	0,08
Collalba negra	<i>Oenanthe leucura</i>	0,08	0,08	0,00	0,08
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	3,44	1,48	2,89	1,84
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	0,78	1,56	1,99	1,99
Curruca capirote	<i>Sylvia atricapilla</i>	0,43	0,51	0,27	0,39
Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	0,47	0,51	0,39	0,35
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	10,35	11,48	11,09	8,59
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	0,70	0,00	0,00	0,74
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	0,31	0,27	0,00	0,63
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	8,24	8,09	9,45	9,10
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	3,40	2,27	1,91	3,98
Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	0,74	0,35	0,82	0,43
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	0,39	0,35	0,16	0,27
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	3,55	2,58	3,63	3,24
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	0,70	0,47	0,35	0,47
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	0,90	0,23	0,39	0,39

Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	2,27	3,28	3,36	3,28
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	2,89	2,38	2,73	2,38
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	1,29	0,47	0,55	0,55
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	1,88	0,74	1,09	0,98
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	4,14	2,81	4,02	3,52
Quebrantahuesos	<i>Gypaetus barbatus</i>	0,00	0,00	0,00	0,04
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	0,00	0,00	0,00	0,47
Totavía	<i>Lullula arborea</i>	1,41	0,90	1,09	0,74
Urraca	<i>Pica pica</i>	2,66	2,81	2,62	3,44
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	2,66	1,17	1,56	1,76
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	0,00	0,00	0,00	0,00
Zorzal charló	<i>Turdus viscivorus</i>	0,00	1,05	1,45	0,00
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	1,21	3,20	5,20	1,02
Zorzal real	<i>Turdus pilaris</i>	0,00	0,94	1,21	0,00

**Tabla 8:** Cálculo del Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) para las especies observadas en el transecto realizado.

Cabe destacar la abundancia de dos grandes rapaces como el buitre leonado (*Gyps fulvus*) y el milano real (*Milvus milvus*).

También la abundancia de especies de menor tamaño vinculadas a medios agrícolas y/o forestales abiertos como el gorrión común (*Passer domesticus*), estornino negro (*Sturnus unicolor*), zorzal común (*Turdus philomelos*), cojugada común (*Galerida cristata*) o pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), entre otras.

## 4.6 Uso del espacio por parte de las especies más relevantes

### 4.6.1 Alimoche (*Neophron percnopterus*)

#### Descripción:

Es el más pequeño de los cuatro buitres europeos, está a medio camino entre las rapaces estrictamente carroñeras y las cazadoras, es un ave de tamaño medio – grande, suele ser una de las últimas en probar la carroña, También se alimenta de roedores, huevos de otras aves, reptiles, batracios, crustáceos, excrementos y cadáveres, entre otros; así como detritos, moluscos e insectos. Esta variedad se debe a su pico fino y relativamente largo, que le permite una gran adaptabilidad al seleccionar el alimento. Cuenta con un aspecto muy reconocible, los adultos cuentan con un plumaje blanco con zonas teñidas de color crema, sus llamadas

plumas desfleadas y desordenadas en cuello y cabeza. Mientras que los jóvenes son mucho más oscuros.

Esta ave carroñera alcanza 1,65m de envergadura y una longitud de 55-65 cm, Es una de las carroñeras con menor peso, pudiendo alcanzar los 2 kilos.

#### Hábitat:

El alimoche ocupa una gran cantidad de hábitats, siempre que en ellos encuentre algún cortado o escarpe rocoso (a veces sorprendentemente modesto) en el que instalar su nido. No obstante, prefiere las áreas quebradas y abruptas, con abundantes cantiles, tajos y serrejones, situadas en las inmediaciones de parajes más o menos abiertos, con abundante ganadería extensiva, pastizales, dehesas y matorrales ralos, en los que obtiene habitualmente su alimento.

#### Alimentación:

Su técnica de búsqueda de alimento se basa en la meticulosa prospección de sus territorios, gracias a lo cual encuentra numerosas carroñas de pequeños y medianos animales. Suele ser también el primer carroñero en descubrir las carcasas de los grandes ungulados, aunque en estos casos tiene que esperar a que buitres negros y leonados despedacen el cadáver para aprovechar las piltrafas que quedan tras el festín.

A pesar de su carácter netamente carroñero, esta rapaz mantiene una cierta capacidad depredadora, por lo que, ocasionalmente, puede capturar pequeños vertebrados e insectos o rematar animales heridos o enfermos. La inspección de basureros, muladares o vertederos con despojos de matadero es una práctica habitual en esta especie.

#### Comportamiento y reproducción:

El periodo reproductor de esta especie se inicia nada más asentarse en sus tradicionales áreas de cría tras la migración prenupcial (sobre marzo o abril).

Los nidos se sitúan habitualmente sobre sustrato rocoso en grietas, cavidades, repisas o cuevecillas, donde ambos miembros de la pareja construyen una desaliñada plataforma de palos y restos diversos, que forran con lana y otros materiales. En dichos emplazamientos, normalmente usados temporada tras temporada, la hembra deposita uno o dos huevos (rara vez tres) de color amarillento o rojizo, manchados de pardo rojizo, que serán incubados por ambos sexos durante 42 días. Pasado ese periodo nacen los pollos, aunque no es infrecuente que las puestas dobles fracasen y solo prospere una de las crías, que son atendidas por ambos adultos, especialmente la hembra. El plumaje de los

pequeños alimoches se desarrolla completamente en unos 70-90 días, aunque todavía serán alimentados por sus progenitores durante algún tiempo más.

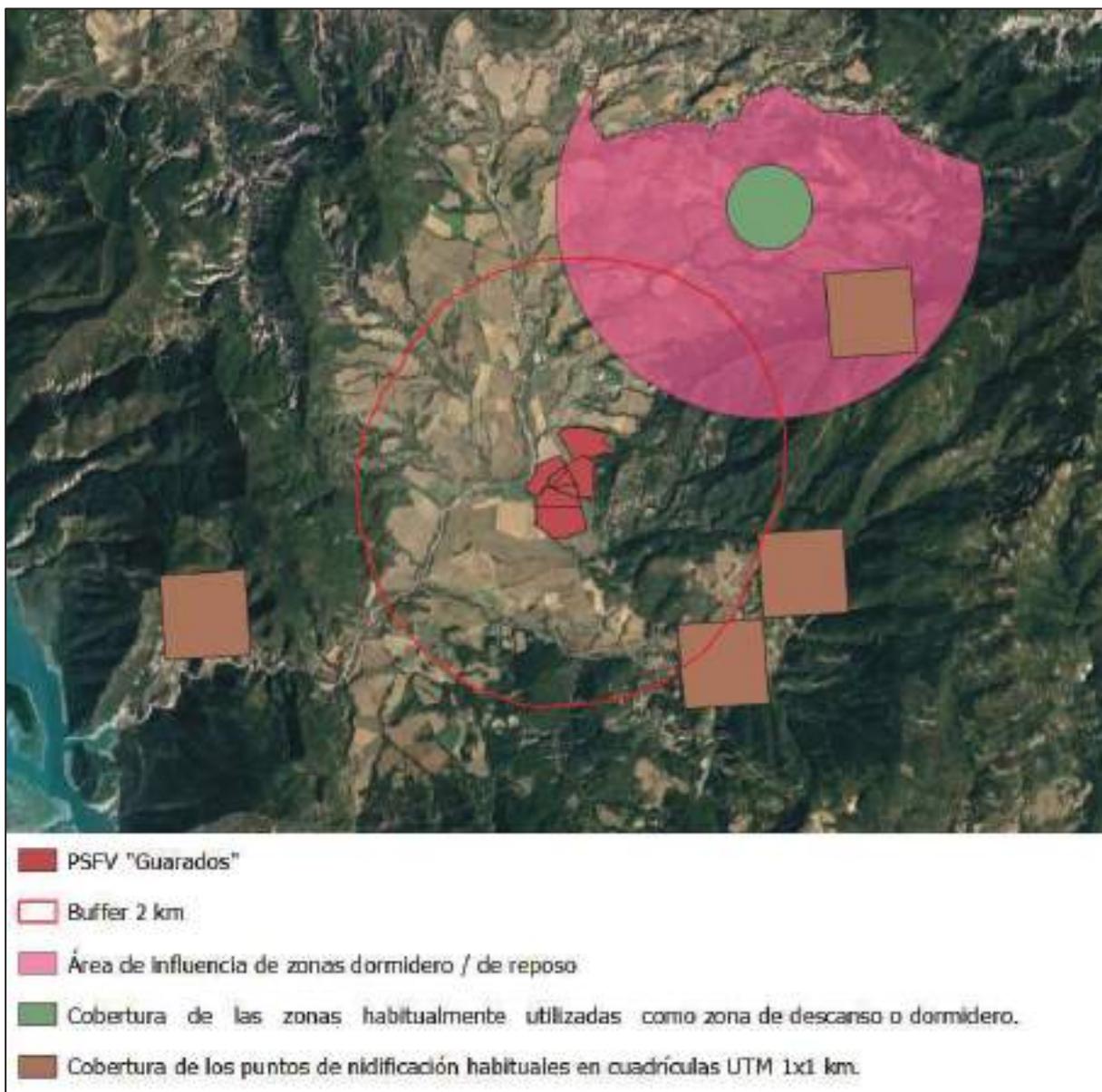
#### Amenazas:

Las principales amenazas contra esta especie provienen del uso ilegal de cebos envenenados, a los que el ave resulta fatalmente sensible, y de la falta de disponibilidad de alimento como consecuencia del cierre de muladares y basureros, así como de los cambios en la gestión de los restos de ganado doméstico. También constituyen un problema grave las molestias en las zonas de cría o la persecución directa, además de la intoxicación por pesticidas agrícolas, por fármacos ingeridos a través del ganado doméstico y la muerte por electrocución o impacto contra tendidos eléctricos y aerogeneradores.

Tal y como ya se ha detallado, durante los trabajos de campo, se han realizado un total de 32 contactos de esta especie, pudiendo asegurar, por tanto, su presencia en la zona. Se ha tratado, en general, de ejemplares sobrevolando la zona a una altura elevada, más bien hacia el Noreste de la zona de estudio.

Esta información coincide con la proporcionada por el Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón que hace referencia a varias cuadrículas 1 x 1 km con presencia de puntos habituales de nidificación de alimoches (*Neophron percnopterus*) detectada y la existencia de una zona de dormidero / reposo al Noreste de la misma con su correspondiente zona de influencia.

Puede deducirse fruto de ello que el principal impacto se daría durante la fase de obras, por las potenciales molestias a zonas de nidificación y/o dormidero / reposo de esta especie.



**Figura 15:** Información recopilada sobre el uso del espacio por parte del alimoche (*Neophron percnopterus*). **Fuente:** Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón

#### 4.6.2 Águila real (*Aquila chrysaetos*)

##### Descripción:

Es una rapaz de gran tamaño y la mayor de las águilas ibéricas.

El adulto luce coloración general parda muy oscura, con tonos más dorados en el frente de ataque de las alas, la nuca y el cuello. Vista en vuelo, en la distancia parece muy oscura, con las plumas de vuelo y la cola ligeramente más pálidas. Su silueta, muy proporcionada, queda definida por unas alas largas y anchas, de borde posterior muy redondeado, con un estrechamiento llamativo en la axila y una cola larga.

##### Hábitat:

Está asociada fundamentalmente a zonas de montaña o serranías con relieve accidentado y presencia de cortados rocosos y cantiles donde nidificar, aunque, de forma puntual, puede anidar en árboles de gran tamaño. Ocupa una gran variedad de hábitats, siempre que haya terreno quebrado y zonas tranquilas para criar.

Cada pareja suele disponer de dos o tres plataformas de anidamiento que va alternando por temporada.

##### Alimentación:

Su dieta, muy variada, incluye mamíferos (sobre todo conejos y liebres), aves (palomas y perdices predominantemente, pero también otras especies) y reptiles (lagartos y ofidios). También consume carroña.

##### Comportamiento y reproducción:

El ciclo reproductor comienza a finales de enero con la parada nupcial. Las puestas se producen desde últimos de febrero hasta finales de marzo, y constan de uno a tres huevos, de color blanco mate y con manchas pardo-rojizas. La incubación, en la que se implica únicamente la hembra, se prolonga durante 41-45 días.

El nido se ubica generalmente en roquedos (90% de los casos), situados entre 200 y 2.200 metros de altitud, aunque un 10% de las parejas (hasta un 40% en zonas con escasez de cantiles y abundancia de alimento, como el valle del Ebro) lo instalan en diferentes especies de árboles, principalmente pinos, encinas y alcornoques. Consiste en una sólida estructura de ramas, tapizada con hierbas e

incluso lana, que puede alcanzar 2 metros de altura y hasta 1,5 metros de diámetro, siendo normalmente mayores los emplazados en árboles.

Ambos progenitores se encargan de su construcción durante unas cuatro a ocho semanas, aunque es la hembra la que hace la mayor parte del trabajo. Cada pareja suele tener en su territorio varios nidos, que reutiliza periódicamente.

#### Amenazas:

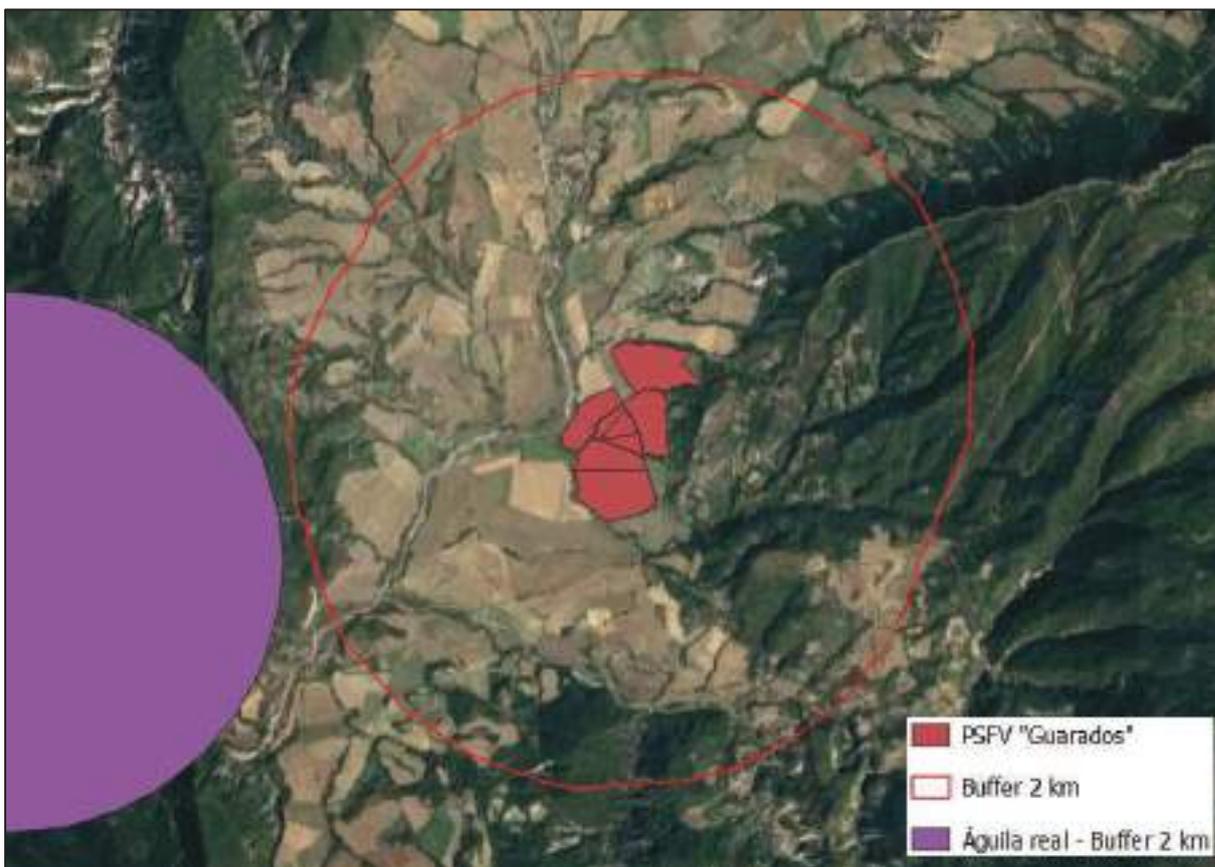
La pérdida de hábitat por construcción de infraestructuras, obras públicas o urbanizaciones supone una amenaza destacable. Muchas águilas son también abatidas a tiros, envenenadas en cotos de caza, o ven fracasar la reproducción por culpa del expolio o la destrucción de sus nidos. Además, la electrocución en tendidos eléctricos, tanto de adultos reproductores como de jóvenes en dispersión, causa algunas bajas.

No obstante, la expansión de la especie está siendo favorecida por un cambio en la actitud humana que beneficia que las parejas de nueva formación empiecen a anidar en hábitats notoriamente más alterados por los humanos que las parejas clásicas.

Por lo que a esta especie se refiere, si bien no ha sido detectada durante los trabajos de campo, sí se tiene constancia de su presencia en la zona de estudio a partir de la bibliografía al respecto.

Según la información proporcionada por el Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, por lo que a la avifauna se refiere, cabe destacar; al Oeste del ámbito de estudio se ubica un área en la zona de influencia de 2 km de un punto de nidificación habitual de águila real (*Aquila chrysaetos*).

Puede deducirse fruto de ello que el principal impacto se daría durante la fase de obras, por las potenciales molestias a zonas de nidificación y campeo de esta especie.



**Figura 16:** Cobertura del área existente en torno a 2 km de un punto de nidificación habitual de águila real. **Fuente:** Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

#### 4.6.3 Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

##### Descripción:

Se trata de una especie muy gregaria y sedentaria la cual se podría clasificar como planeadora más que voladora, ya que permanece cernida en las altas corrientes durante las horas de más calor. El buitre leonado es una rapaz inconfundible debido a su inmenso tamaño, está dotada de increíbles adaptaciones para el consumo de carroñas y su detección. Puede llegar a alcanzar los 2,5 metros de envergadura con un peso de los 6 a los 9 kilos, es una de las rapaces más longevas de Europa. Esta especie prefiere zonas montañosas ganaderas, aunque puede sobrevolar prácticamente cualquier tipo de hábitat. Donde ocupa con frecuencia prados de montaña, prados mediterráneos, prados alpinos y prados subalpinos. La mayor

parte de los ejemplares se encuentran a 1.800-2.800 metros de altitud, aunque es muy fácil verlos desde los 200 metros de altitud.

Esta rapaz se distribuye por la mayoría de las cadenas montañosas, se reparte de forma más continua en regiones con suelos calizos. Se trata de una especie residente en la península, que realiza grandes desplazamientos en busca de alimento.

#### Hábitat:

El buitre leonado 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.

#### Alimentación:

Se trata de una especie netamente carroñera y especializada en el consumo de grandes ungulados, tanto silvestres como domésticos, razón por la cual se encuentra muy ligado a las actividades pastoriles del hombre.

Actualmente, también frecuenta con asiduidad vertederos, donde obtiene abundantes restos.

#### Comportamiento y reproducción:

Es una especie colonial, que suele agruparse para criar en números elevados, a veces de varios cientos de parejas.

El nido se sitúa, generalmente, en repisas y cuevas de cortados rocosos, aunque también se puede ubicar en un árbol. En este último caso, suele emplazarse sobre un nido antiguo de buitre negro o águila imperial. En ciertas zonas, donde la densidad de buitre leonado es alta o la disponibilidad de cortados escasa, ocupa con frecuencia nidos de otras especies rupícolas, como el alimoche común, el quebrantahuesos, el águila real, el águila perdicera y la cigüeña negra.

Cuando la pareja de buitres leonados acomete directamente la construcción del nido, emplea palos, paja, lana y otros materiales, para conformar una somera plataforma, de no más de 20-30 centímetros de altura, de la que quedará poco una vez que finalice el periodo reproductor.

Todavía en invierno, los buitres leonados se entregan a frecuentes vuelos de cortejo para reafirmar los lazos de pareja, que son muy intensos y se mantienen de por vida.

La puesta suele acontecer muy tempranamente, entre mediados de enero y mediados de febrero, y consta de un solo huevo de color blanco, en ocasiones moteado ligeramente.

#### Amenazas:

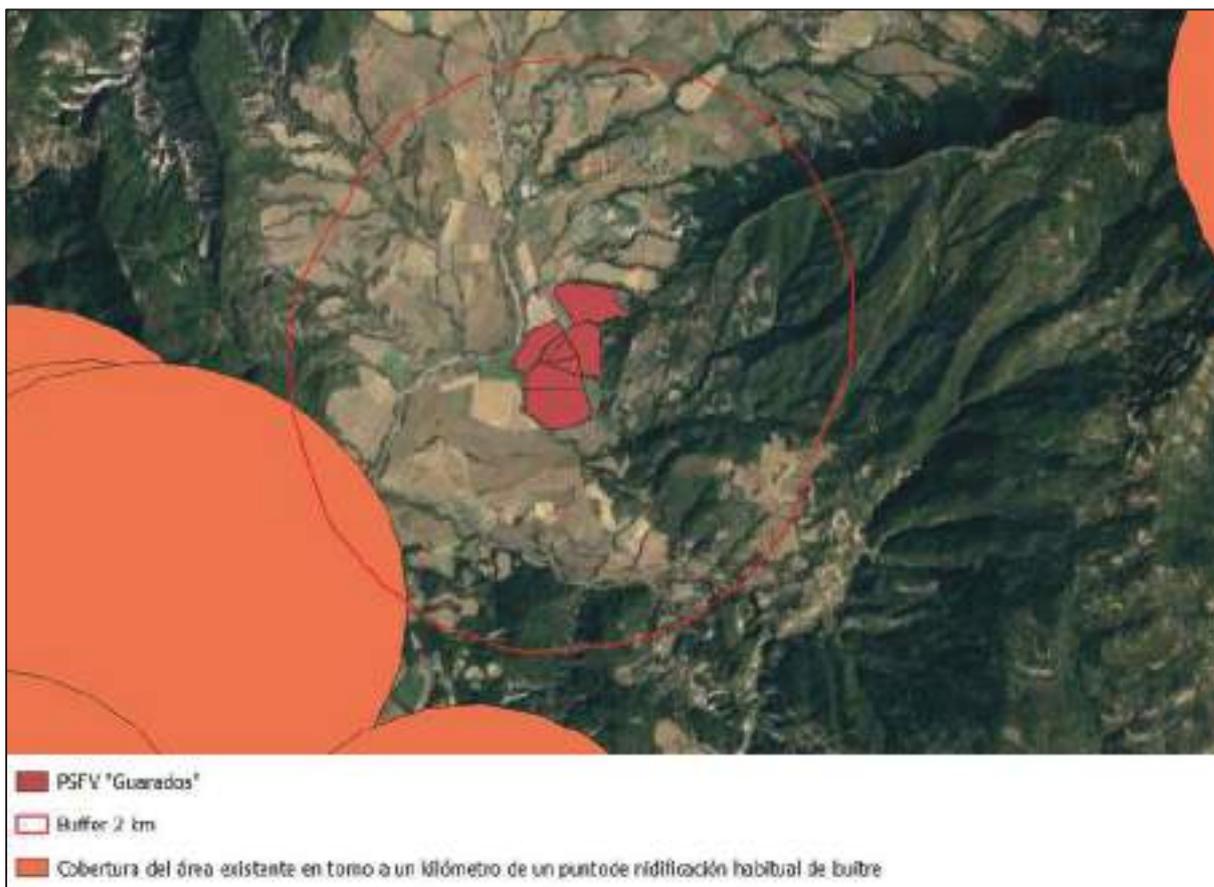
Debido a su espectacular recuperación demográfica, el buitre leonado no cumple actualmente los criterios para ser asignado a ninguna categoría de amenaza. Sin embargo, el repunte de la execrable práctica de envenenar los campos y la legislación sobre el tratamiento de los cadáveres y restos del ganado 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.

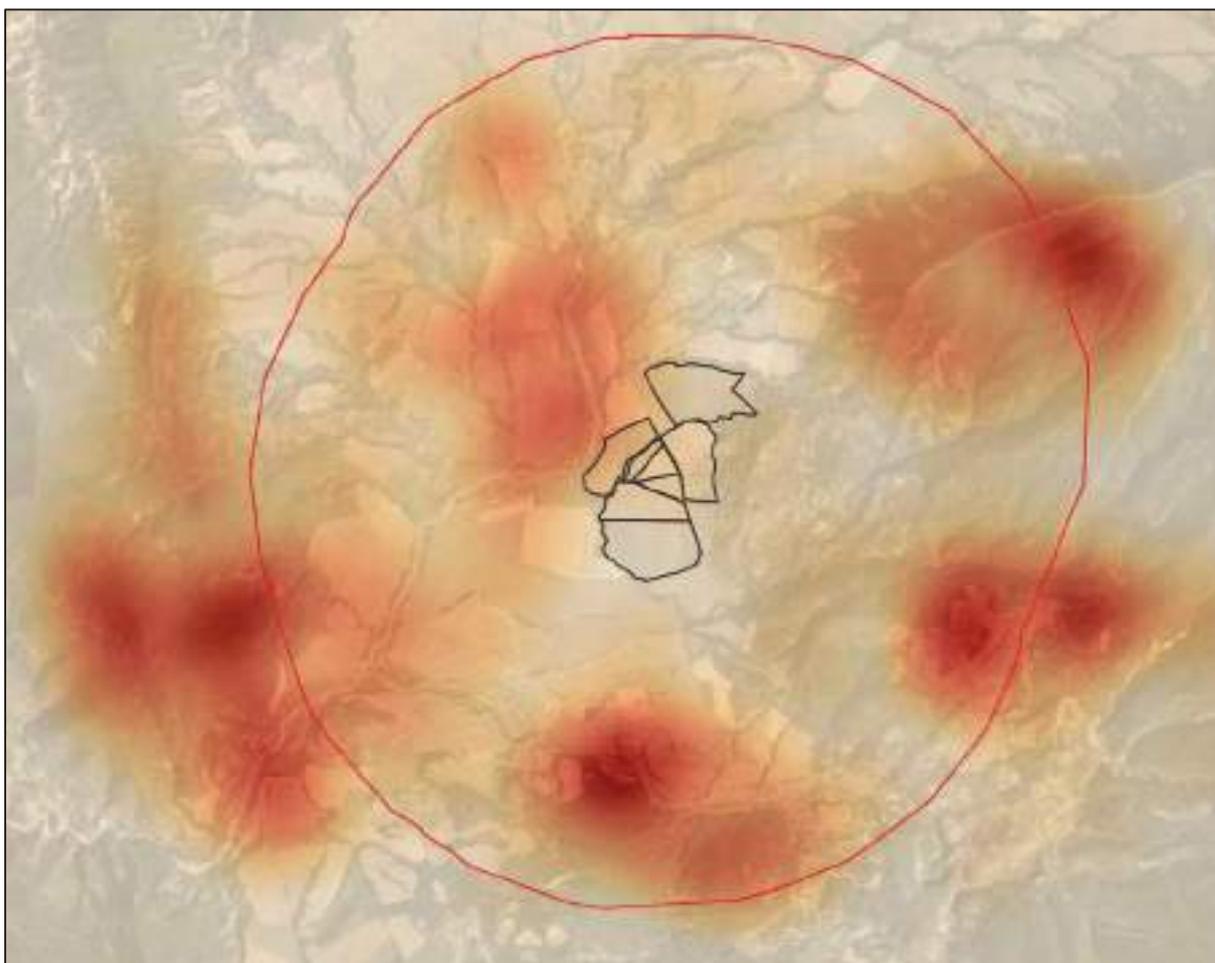
Respecto a esta especie, se han contactado un total de 784 ejemplares durante los trabajos de campo quedando constancia del uso del espacio que hace la misma.

Además, según la información proporcionada por el Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón; al Suroeste del ámbito de estudio se ubican diferentes áreas en la zona de influencia de 1 km de un punto de nidificación habitual de buitre leonado (*Gyps fulvus*).

Puede deducirse fruto de ello que el principal impacto se daría durante la fase de obras, por las potenciales molestias a zonas de nidificación y campeo de esta especie.



**Figura 17:** Cobertura del área existente en torno a un kilómetro de un punto de nidificación habitual de buitre. **Fuente:** Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.



**Figura 18:** Mapa de calor / uso del espacio del buitre leonado (*Gyps fulvus*). **Fuente:** Elaboración propia a partir del trabajo de campo.

#### 4.6.4 Busardo ratonero (*Buteo buteo*)

##### Descripción:

Es una rapaz de mediano tamaño, complejión robusta y coloración muy variable, que posee un aspecto bastante rechoncho cuando se la observa posada.

En vuelo exhibe unas alas relativamente cortas y muy anchas y una cola no demasiado larga, que frecuentemente despliega en abanico, gracias a lo cual el ave puede practicar durante largo rato un vuelo sostenido que alterna con cernidos ocasionales.

Su plumaje presenta numerosas variaciones individuales, por lo que se pueden observar desde individuos muy claros hasta ejemplares bastante oscuros. No obstante, la coloración más típica del adulto es de un tono marrónáceo bastante homogéneo en las regiones dorsales y ligeramente más clara en las ventrales, donde aparece una franja pectoral blanquecina de desigual extensión.

#### Hábitat:

Bastante poco exigente en lo que respecta al hábitat, a la hora de nidificar precisa, sin embargo, de un mínimo grado de cobertura vegetal. Por tanto, se lo 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.

#### Alimentación:

En la variada dieta de esta rapaz se incluyen desde lombrices e insectos hasta carroñas diversas, además de micromamíferos, aves, reptiles, anfibios y conejos.

Son muy acusadas las variaciones estacionales y locales en la alimentación de esta ave, que siempre, dado su carácter ecléctico y oportunista, aprovecha cualquier recurso disponible, lo que sin duda favorece su éxito.

#### Comportamiento y reproducción:

El periodo reproductor se inicia con vuelos continuados de la pareja sobre el territorio de cría para, posteriormente, proceder a la construcción de un nido o a la reparación de alguna de las varias plataformas que existan en el terreno. Se trata de estructuras de mediano tamaño realizadas por ambos componentes de la pareja con ramas y palos y tapizadas internamente con hojas frescas, que se sitúan a altura variable (a veces, a más de 25 metros) en la horquilla de un árbol.

Las puestas tienen lugar, según las zonas, en abril o comienzos de mayo y constan de dos a cuatro huevos, en ocasiones cinco, de color blanco con manchas rojizas o marrones, en cuya incubación se emplean ambos miembros de la pareja durante 33-35 días. Los pollos son atendidos por los dos progenitores, aunque la hembra

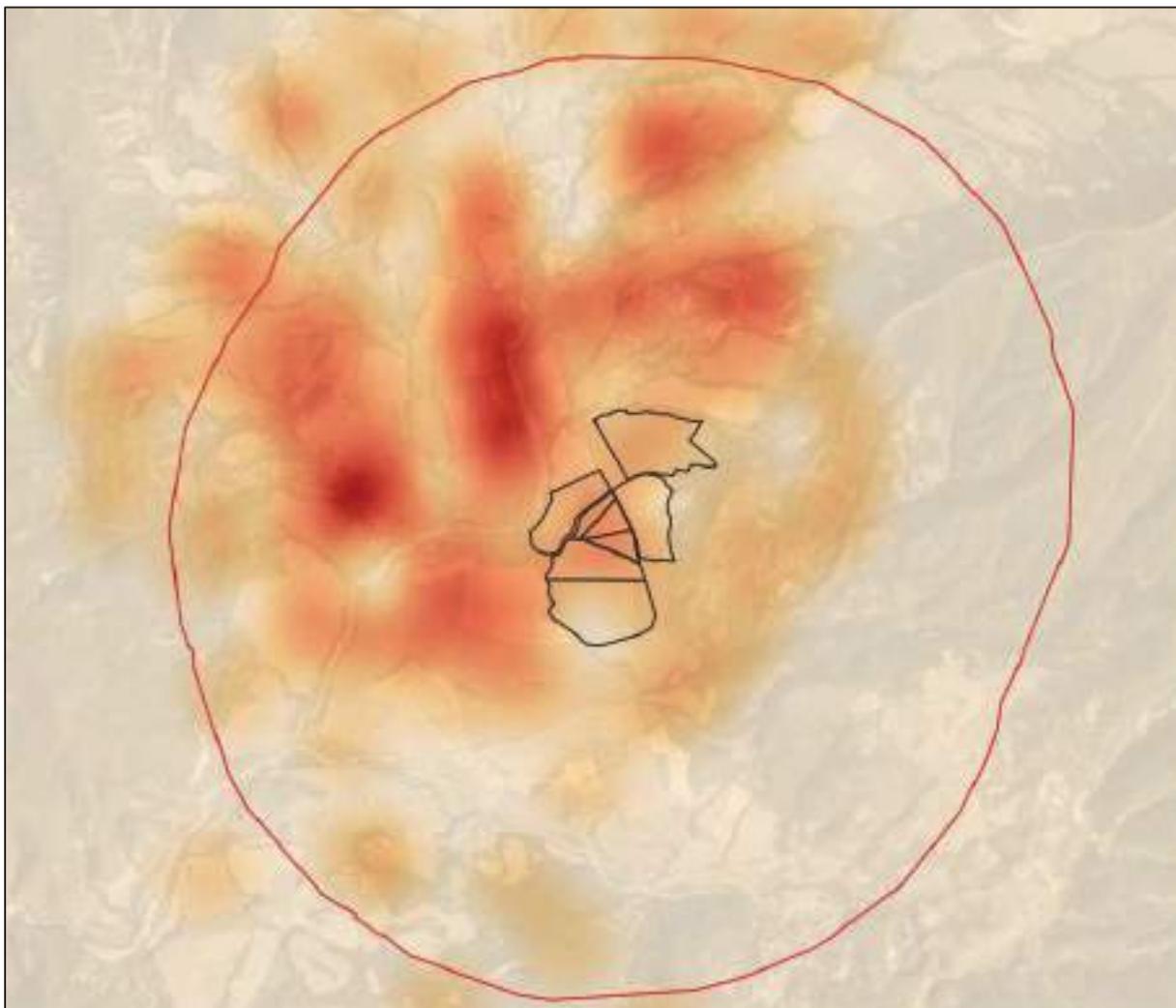
suele permanecer más tiempo en el nido, en tanto su compañero aporta las presas necesarias para alimentarse.

Amenazas:

Hace algunos años, esta especie se vio muy afectada por la persecución directa de cazadores, ya que se la consideraba perjudicial para los intereses cinegéticos. 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.

Respecto a esta especie, durante los trabajos de campo se han realizado un total de 277 contactos reflejando así una presencia habitual de la especie en la zona de estudio, la cual le es un hábitat muy propicio (una zona agrícola) que utiliza como zona de campeo y alimentación.

Puede deducirse fruto de ello que el principal impacto se daría durante la fase de obras, por las potenciales molestias a zonas de nidificación y campeo de esta especie. Pero, en el caso de esta especie, la ocupación de su hábitat propicio por parte de la planta solar fotovoltaica sí supondrá un impacto significativo.



**Figura 19:** Mapa de calor / uso del espacio del busardo ratonero (*Buteo buteo*). **Fuente:** Elaboración propia a partir del trabajo de campo.

#### 4.6.5 Chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*)

##### Descripción:

Mediano córvido, de tamaño algo mayor que una grajilla, presenta un gran parecido con su cercano pariente la chova piquigualda, de la que se diferencia básicamente por tener el pico más alargado y curvo, con una intensa coloración

rojiza. Este vivo color se adquiere durante el primer invierno de vida del ave, ya que en los jóvenes es de tonalidad amarillo-parduzca.

Como resulta habitual en la familia, el plumaje es intensamente negro, adornado con irisaciones metálicas azules y verdosas.

#### Hábitat:

Este córvido se instala en una gran variedad de hábitats, a condición de que dispongan de paredes rocosas verticales con grietas y oquedades en las que anidar y refugiarse.

Ocupa regiones montañosas y acantilados costeros, además de ramblas, cortados fluviales y núcleos urbanos que cuenten con grandes edificios monumentales.

A la hora de alimentarse frecuenta espacios abiertos, como pastizales alpinos, cultivos e incluso arenales costeros.

#### Alimentación:

Se nutre, fundamentalmente, de invertebrados que atrapa en el suelo o en las grietas de las rocas gracias a su largo y curvo pico. En su dieta se incluyen multitud de larvas de escarabajos y mariposas, lombrices, arañas y saltamontes.

Es muy frecuente que prospecte los excrementos del ganado en busca de los invertebrados que allí se congregan. Ocasionalmente ingiere algún pequeño vertebrado.

En invierno aumenta la proporción de semillas y frutos tanto cultivados como silvestres en su dieta, ante la escasez de presas animales.

#### Comportamiento y reproducción:

Aves gregarias y bulliciosas, suelen organizarse en multitudinarios bandos que sobrevuelan cortados y cárcavas, mientras realizan acrobáticas maniobras y picados.

El periodo reproductor comienza en abril con un cortejo caracterizado por acrobáticas exhibiciones aéreas. La pareja explora su territorio en busca del emplazamiento adecuado para el nido, que normalmente será una grieta, cuevecilla u oquedad en alguna pared rocosa o incluso en construcciones rurales.

Con frecuencia, este córvido tiende a formar colonias de cría bastante disgregadas allí donde la población es abundante, lo que no impide que nidifique en solitario.

El nido consiste en una acumulación bastante desordenada de materiales vegetales muy diversos, donde la hembra depositará de tres a cinco huevos de color crema, que incubará en solitario durante 17-20 días.

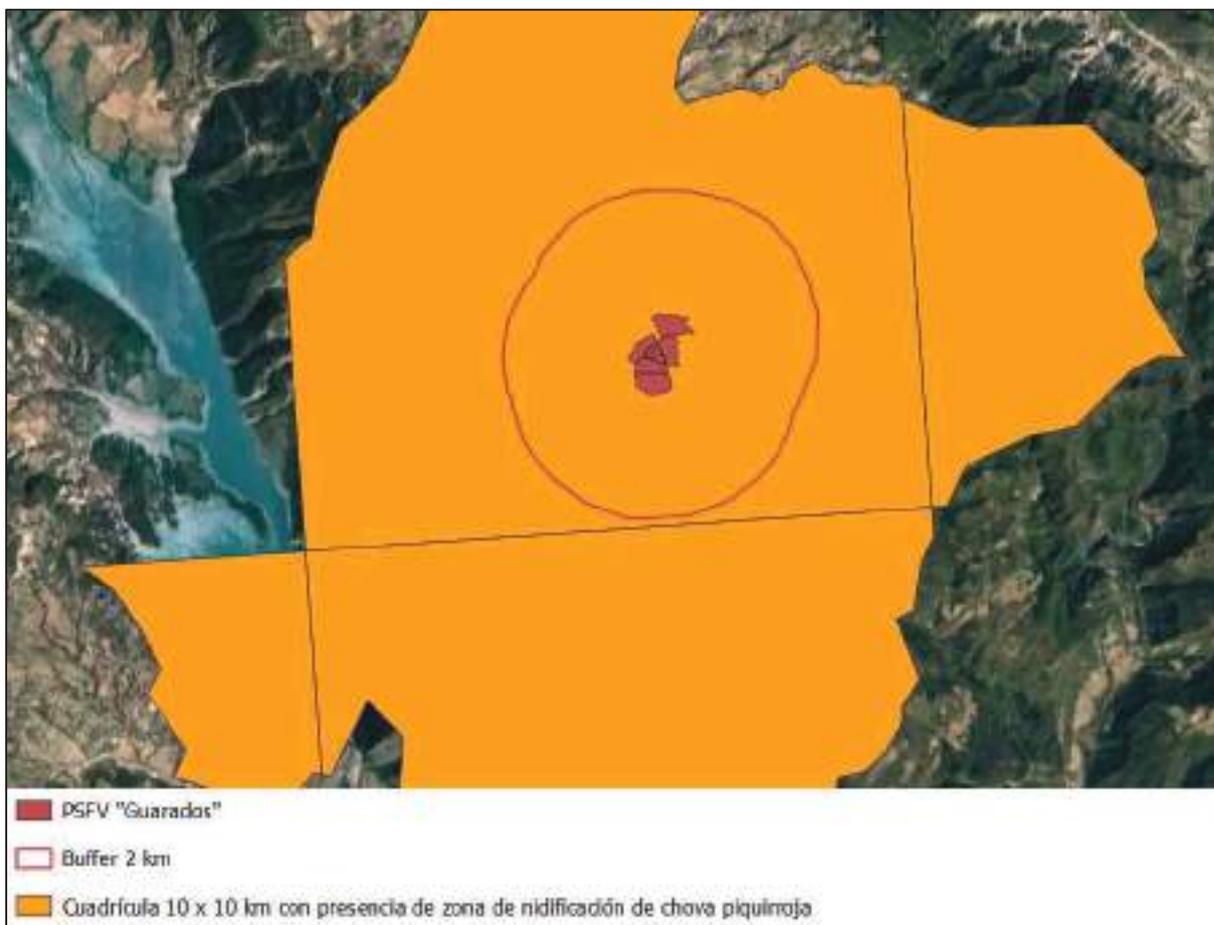
#### Amenazas:

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

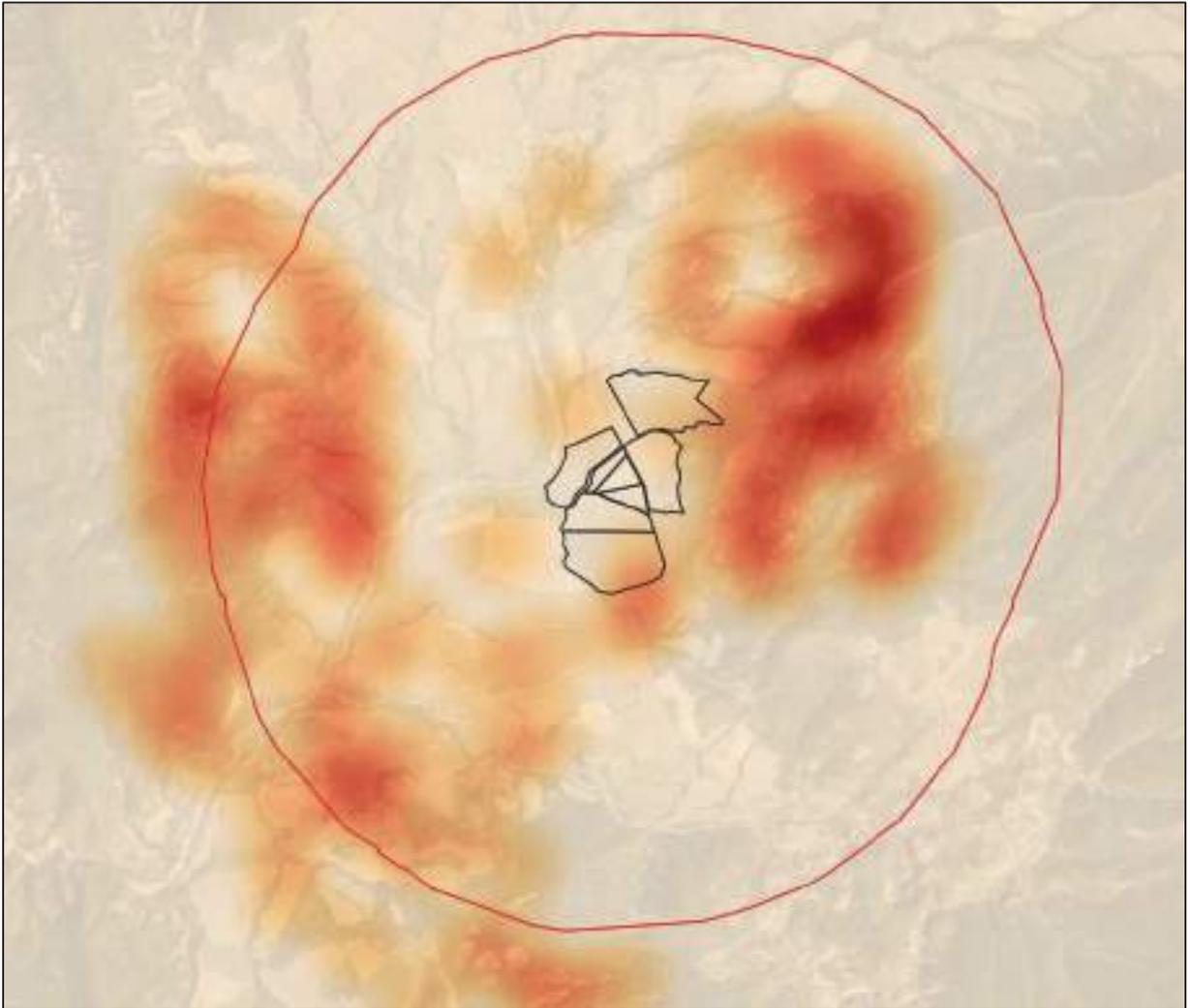
Respecto a esta especie, los trabajos de campo han supuesto un total de 250 contactos con ejemplares de esta especie, siendo abundante su presencia y uso del espacio.

Además, según la información proporcionada por el Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón; El conjunto del ámbito de estudio queda dentro de una cuadrícula 10 x 10 km con presencia de zonas de nidificación de chova piquirroja (*Phyrrhonorax pyrrhonorax*).

Puede deducirse fruto de ello que el principal impacto se daría durante la fase de obras, por las potenciales molestias a zonas de nidificación y campeo de esta especie.



**Figura 20:** Cobertura de las zonas de nidificación de chova piquirroja en cuadrículas UTM 10x10 km.  
**Fuente:** Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.



**Figura 21:** Mapa de calor / uso del espacio de la chova piquirroja (*Phyrrhocorax pyrrhocorax*).  
**Fuente:** Elaboración propia a partir del trabajo de campo.

#### 4.6.6 Milano real (*Milvus milvus*)

##### Descripción:

El milano real, rapaz de mediano tamaño, presenta un plumaje en el que dominan los tonos rojizos, profusamente rayados de oscuro en las regiones ventrales y con un característico aspecto orlado en el dorso debido a los bordes pálidos de las coberteras alares. La cabeza y el cuello, por su parte, presentan un tono gris pálido surcado por finas estrías muy oscuras. En vuelo resulta inconfundible, no solo por la extraordinaria habilidad con la que ejecuta todo tipo de maniobras y regates, sino por poseer una silueta característica, en la que destacan una cola profundamente ahorquillada, de color rojizo anaranjado, y unas largas alas acodadas y provistas de una mancha blanca muy visible. Cuando está posado, también resulta fácil diferenciarlo de otras rapaces de tamaño similar, además de por la forma de la cola, por poseer una figura bastante estilizada.

##### Hábitat:

La población residente de milano real en España elige para criar zonas forestales de piedemonte o de media montaña, con amplias áreas abiertas cercanas donde obtener alimento. Durante el invierno, las parejas no se alejan de estos enclaves próximos al nido, probablemente para mantener el control sobre su territorio de cara a siguientes temporadas de cría.

Los invernantes, por su parte, ocupan amplias zonas despejadas con campiñas y cultivos, en ocasiones muy próximas a núcleos habitados, que prospectan durante buena parte del día en busca de alimento. Al finalizar cada jornada, los milanos recorren largas distancias para reunirse al atardecer con otros individuos en dormideros multitudinarios, en los que pasarán la noche y a los que ocasionalmente se suman individuos inmaduros residentes. Los emplazamientos elegidos para formar estas agregaciones son bosquetes de diferente naturaleza, como pinares, eucaliptares o pequeños sotos ribereños.

##### Alimentación:

El milano real presenta como rasgo más característico en sus hábitos alimentarios es la absoluta falta de especialización, lo que le permite aprovechar una enorme variedad de recursos. En todo caso, esta rapaz posee unas capacidades predatoras bastante limitadas, por lo que a la hora de cazar se decanta por presas de fácil captura, como animales de pequeño tamaño, enfermos o inexpertos, entre los que incluye conejos mixomatosos, volantones de aves medianas, micromamíferos, anfibios, reptiles e insectos. Estos recursos son más habituales durante la primavera, en tanto que a lo largo del invierno frecuenta basureros, mataderos, muladares o granjas. No obstante, sus tendencias marcadamente carroñeras lo

llevan a prospectar el terreno en cualquier época del año en busca de animales muertos, en especial las carreteras, sobre las que planea a media y baja altura hasta localizar ejemplares atropellados.

#### Comportamiento y reproducción:

Estas rapaces consolidan sus vínculos de pareja a comienzos de la primavera, para lo cual se entregan a un acrobático despliegue aéreo, caracterizado por continuas persecuciones y picados acompañados por numerosas manifestaciones sonoras.

Tras el cortejo, ambos miembros de la pareja proceden a la construcción o reparación del nido, que se sitúa, generalmente, en árboles de gran tamaño, sobre una horquilla o en una rama lateral, a considerable altura sobre el suelo. Se trata de una tosca construcción a base de ramas, con el interior tapizado por materiales suaves, como hierba, lana e, incluso, trapos o plásticos. Con el aporte de nuevos materiales en sucesivas temporadas, las plataformas de nidificación de estas aves pueden llegar a alcanzar un considerable diámetro (hasta 1 metro). En ellas deposita la hembra de uno a cinco huevos de color blanco mate, moteados de pardo rojizo.

#### Amenazas:

Estas rapaces, caracterizadas por su longevidad y su bajo número de crías por puesta, los descensos de población se relacionan con su elevada mortalidad adulta o juvenil.

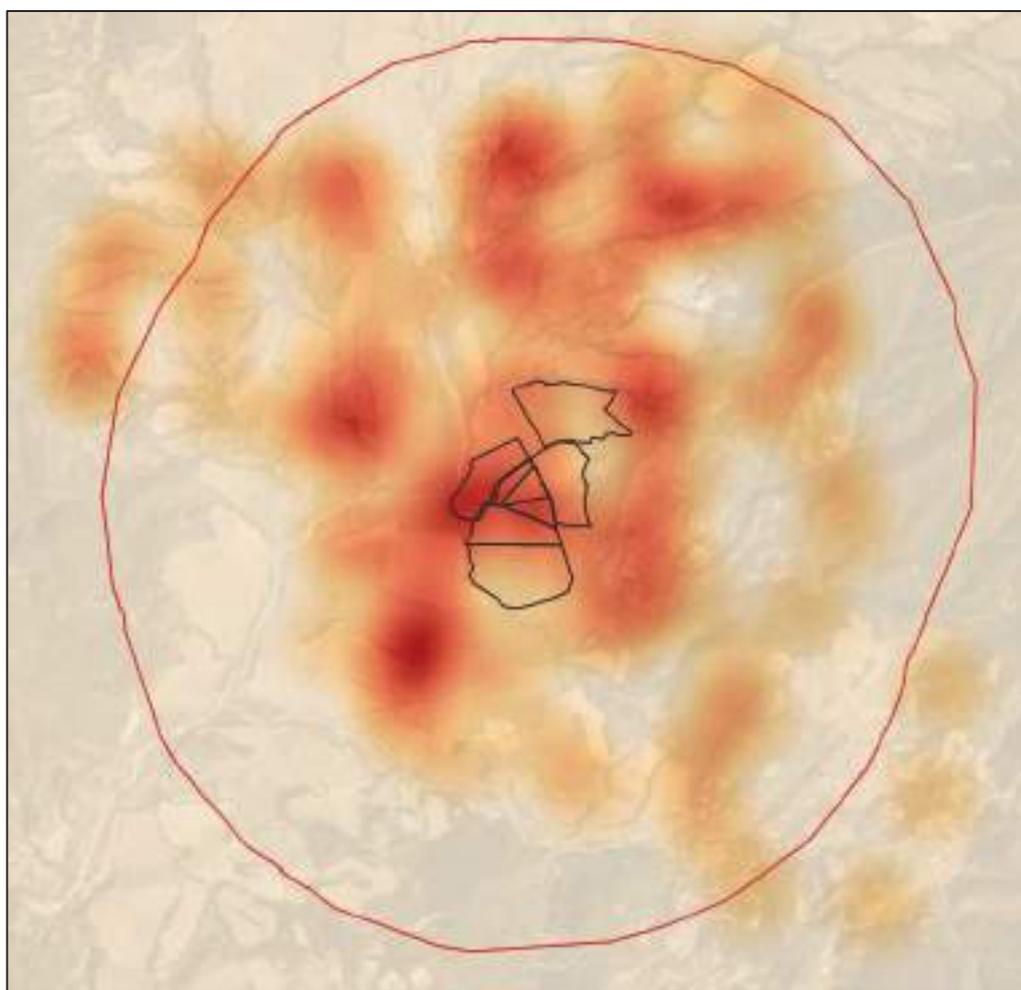
El milano real es una especie altamente sensible lo que, sumado a su vinculación con paisajes muy humanizados y dependiente de actividades como agricultura, ganadería y caza, se expone a diversas amenazas antrópicas que incrementan esa mortalidad. Entre ellas se encuentra el envenenamiento, tanto por el uso ilegal de cebos envenenados debido a la persecución indiscriminada que sufre el milano real por supuestos daños a la caza menor, así como por la intoxicación por rodenticidas que se usan para el control de otras especies.

Otras importantes amenazas son las colisiones y electrocuciones con tendidos eléctricos, los atropellos, la pérdida de hábitat de nidificación, la caza ilegal, así como la depredación de sus crías y competencia con otras especies como carnívoros y rapaces nocturnas. La disponibilidad de presas puede representar un problema para el milano real.

Respecto a esta especie, se han realizado un total de 1.116 contactos durante los trabajos de campo mostrando así su abundante presencia en la zona, sobrevolándola a media altura; constituyendo una zona de campeo y alimentación.

A este respecto no se han detectado dormideros dentro de la zona de estudio.

Puede deducirse fruto de ello que el principal impacto se daría durante la fase de obras, por las potenciales molestias a zonas de campeo de esta especie. Pero, en el caso de esta especie, la ocupación de su hábitat propicio por parte de la planta solar fotovoltaica sí supondrá un impacto significativo.



**Figura 22:** Mapa de calor / uso del espacio del milano real (*Milvus milvus*). **Fuente:** Elaboración propia a partir del trabajo de campo.

#### 4.6.7 Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)

##### Descripción:

Ave inconfundible y de gran tamaño, que puede sobrepasar los 2,80 metros de envergadura, lo que lo convierte en una de las rapaces más grandes de la fauna europea.

Los ejemplares adultos se caracterizan por presentar las plumas de la cabeza de color blanquecino o ligeramente cremoso, formando una especie de corona desflecada en la zona de la nuca. En la cara del ave llama poderosamente la atención una banda oscura que, a modo de antifaz, arranca del ojo (de iris amarillo y con una conspicua esclerótica roja) y continúa hacia la base del pico, donde finalmente aparece rematada por una hirsuta barba. En ocasiones ostenta una mancha auricular negra y un collar de plumas del mismo color, que puede resultar muy evidente o, por el contrario, estar prácticamente ausente. Las regiones dorsales del adulto son de un intenso gris pizarroso, aunque finamente surcadas por líneas blancas, en tanto que las ventrales exhiben una coloración anaranjada de diferente intensidad según los ejemplares. Al parecer, dicha tonalidad se adquiere por tinción de las plumas con óxidos de hierro debido al contacto del ave con las rocas.

##### Hábitat:

El quebrantahuesos se encuentra muy ligado a áreas de montaña con roquedos y cantiles donde nidificar, así como a la presencia de ungulados domésticos y salvajes, de cuyas carroñas obtiene alimento. Asimismo, depende de la existencia de vientos apropiados que le permitan prospectar sus enormes territorios de alimentación.

##### Alimentación:

Es un ave extraordinariamente especializada, que se constituye como el último eslabón en el aprovechamiento de las carroñas, ya que se nutre básicamente de huesos de grandes ungulados, que ingiere después de fracturarlos sobre las rocas en determinados lugares de su territorio, denominados rompederos. No obstante, también puede aprovechar tendones, pellejos y otras partes de los cadáveres, así como pequeñas carroñas que detecta durante su incansable patrullar.

Ocasionalmente, estas grandes rapaces pueden dar muerte a pequeños vertebrados o parasitar a otras aves, como águilas reales, alimoches, cuervos o buitres leonados, a las que obliga a entregarle el alimento que transportan.

#### Comportamiento y reproducción:

Como sucede con todas las grandes rapaces, y en particular con los buitres, el ciclo reproductor del quebrantahuesos resulta especialmente largo, pues se inicia entrado el otoño, que es cuando comienza el periodo de actividad sexual, y concluye con la emancipación del pollo, aproximadamente en la misma época. No obstante, el ciclo reproductor se inicia más o menos tempranamente dependiendo de la altitud, de manera que las parejas del alto Pirineo comienzan la cría antes que las establecidas en las sierras prepirenaicas, lo que tiene por objeto que la emancipación del joven acontezca en un momento más favorable.

El cortejo consiste en una serie de vuelos sincrónicos de la pareja por el territorio, con picados y entrechocado de garras, a la vez que entonan largos y agudos silbidos. En esa época, los adultos se dedican también a la reparación de alguno de los nidos que regentan, unos enormes acúmulos de palos que pueden alcanzar 1 metro de alto y hasta 2,5 metros de diámetro instalados habitualmente en cuevas o grandes repisas orientadas de modo que las condiciones atmosféricas resulten menos inclementes, entre los 600 y los 2.000 metros de altitud.

La puesta consta de dos huevos blancuzcos y manchados de pardo, que son depositados con un intervalo de hasta nueve días, lo que ocasiona un gran desfase en el nacimiento y el desarrollo de los pollos, que suele desencadenar la muerte del más pequeño como consecuencia de la competencia con su hermano. Las puestas suelen tener lugar entre la segunda quincena de diciembre y la primera de febrero y es la hembra la responsable de la incubación (con alguna ayuda ocasional por parte de su compañero), que dura 55-60 días.

En general, la productividad de esta especie es muy baja, ya que fracasa aproximadamente la mitad de las parejas que inician la reproducción y el resto produce normalmente un solo pollo al año.

#### Amenazas:

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.

Las medidas de manejo poblacional, como la gestión basada en la alimentación específica para aumentar la productividad, así como la reintroducción de jóvenes nacidos en libertad aún está en cuestión, para evitar comprometer el movimiento entre diferentes poblaciones.

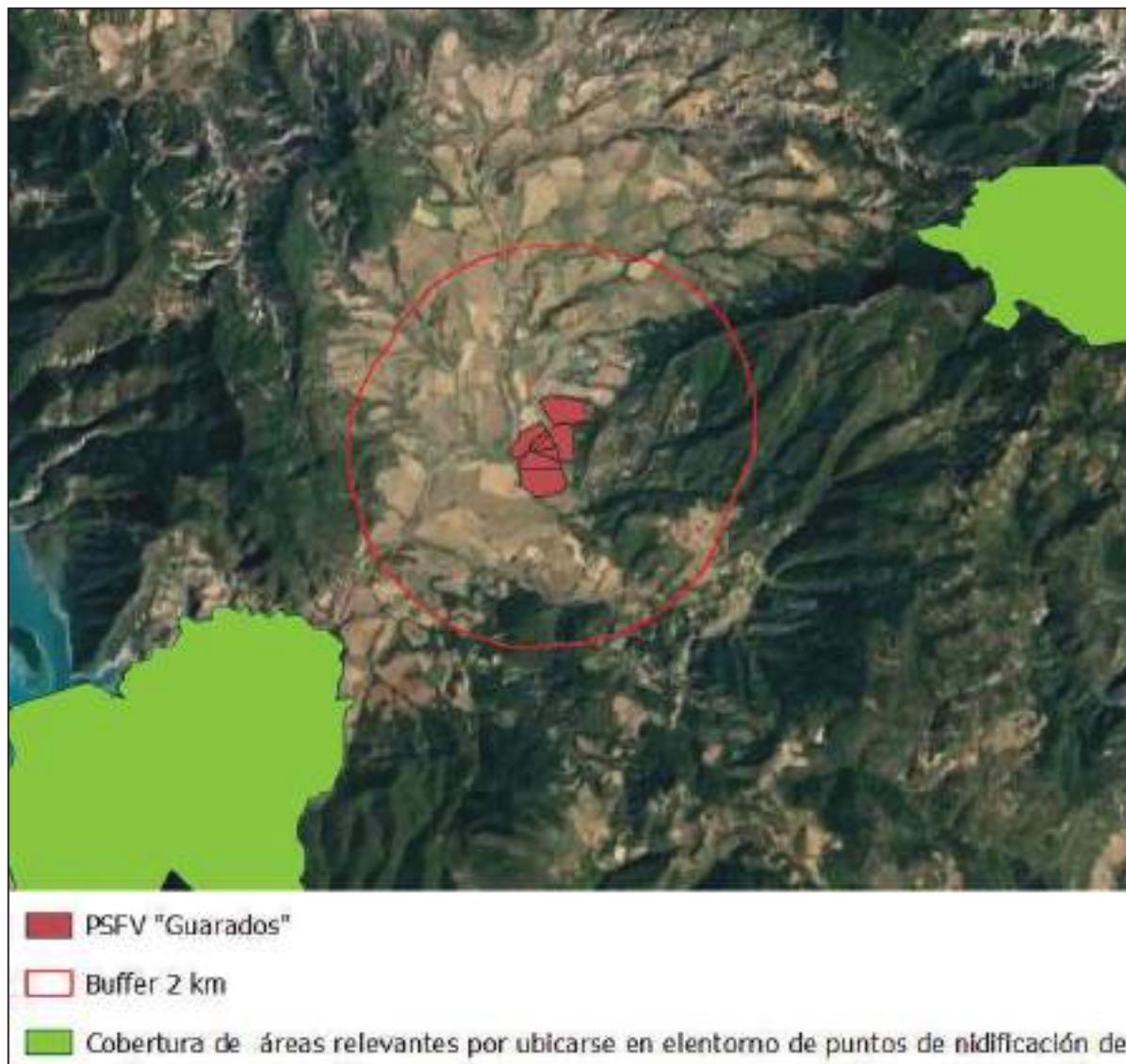
Respecto a esta especie, durante los trabajos de campo se han contactado dos ejemplares volando a gran altura.

Según la información proporcionada por el Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, por lo que a la avifauna se refiere, cabe destacar; tanto al Noreste como al Sureste del ámbito de estudio, se ubican áreas relevantes por ubicarse en el entorno de puntos de nidificación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).

Cabe destacar que todo el área de estudio se enmarca dentro del ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) del Gobierno de Aragón, *Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación.*

La superficie que ocupará la planta solar fotovoltaica proyectada se ubica fuera de su área crítica. Sin embargo, parte de la línea de evacuación sí se ubicará dentro de ésta (tal y como se ha detallado en los antecedentes, dicha línea contará con un estudio de avifauna específico).

El principal impacto sobre la especie se daría durante la fase de obras, por las potenciales molestias en un área de campeo de la especie.



**Figura 23:** Cobertura de áreas relevantes por ubicarse en el entorno de puntos de nidificación de quebrantahuesos. **Fuente:** Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

## 4.7 Presencia de rapaces nocturnas

Además de los trabajos ya detallados, se han llevado a cabo una serie de trabajos específicos dedicados a detectar la presencia de rapaces nocturnas.

Para ello se ha adaptado la metodología del programa NOCTUA (SEO/Birdlife) a la zona de estudio consistiendo los trabajos en la utilización de 4 de los 8 puntos de muestreo (concretamente los puntos 2, 4, 7 y 8) a modo de estaciones de escucha.

En cada estación de escucha se ha procedido, a partir del crepúsculo, a permanecer 10 minutos en silencio anotando las rapaces nocturnas observadas.

Este trabajo se ha llevado a cabo en 3 épocas diferentes suponiendo un total de 3 visitas: una en enero, otra en abril y otra en junio.

Como resultado se ha obtenido la presencia en la zona de lechuza común (*Tyto alba*), mochuelo europeo (*Athene noctua*) y cárabo común (*Strix aluco*).

### 4.7.1 Cárabo común (*Strix aluco*)

#### Descripción:

El cárabo común es una rapaz nocturna de mediano tamaño, esta especie es fundamentalmente forestal, habita en viejos bosques de frondosas, aunque también es común en bosques de coníferas. También se puede observar en ecosistemas cercanos al hombre.

Esta rapaz tiene una forma rechoncha, con una gran cabeza sin penachos. El pico es amarillo y los ojos cuentan con un color negro intenso. El plumaje es muy críptico con diferentes coloraciones entre individuos que nada tiene que ver con la edad y el sexo. Pudiendo encontrar ejemplares con tonos rojizos a una amplia gama de colores marrones intermedios. En cuanto al tamaño poseen un fuerte dimorfismo sexual, las hembras son mucho mayores que los machos.

#### Hábitat:

Aunque el cárabo común se trata de una rapaz fundamentalmente forestal, su gran capacidad de adaptación le permite estar presente en una considerable variedad de ambientes, desde los más cerrados bosques hasta las dehesas, y desde los sotos ribereños hasta los parques urbanos, siempre que cuenten con árboles añosos. Tampoco resulta infrecuente que este acomodaticio búho se instale en

cortados y taludes arenosos, así como en construcciones humanas (acequias, casas de campo, edificaciones agrícolas, ruinas, etc.).

#### Alimentación:

La dieta con la que cuentan es muy variada, puede incluir mamíferos, insectos aves de menor tamaño u anfibios como ranas. Es muy generalista en cuanto a la alimentación, explotando una especie u presa según su accesibilidad o abundancia.

#### Comportamiento y reproducción:

Es uno de los búhos más nocturnos, mantienen la misma pareja todo el año, por lo que son monógamos. El método de caza que utilizan es la espera desde un posadero o el vuelo a baja altura por los cortafuegos.

Durante la época de cría no realiza nidos, simplemente se dispone a buscar oquedades en los árboles o en construcciones realizadas por el ser humano. Suele realizar una puesta de tres a cuatro huevos.

#### Amenazas:

Su extraordinaria capacidad de adaptación a las más diversas circunstancias y su carencia de especialización lo convierten en un ave escasamente sensible a las alteraciones del hábitat. No obstante, la eliminación del arbolado viejo o su escasez pueden limitar sus poblaciones, en tanto que los atropellos, los accidentes en tendidos eléctricos y los envenenamientos con tóxicos agrícolas o raticidas causan abundantes bajas, sobre todo entre los jóvenes, circunstancia que no parece comprometer, al menos de momento, la viabilidad de la especie.

Mediante las estaciones de escucha mencionadas se ha detectado la presencia de esta especie (de 2 a 4 ejemplares según la época de muestreo) hacia las zonas forestales que rodean el área de estudio (al Norte, Este y Suroeste).

### **4.7.2 Lechuza común (*Tyto alba*)**

#### Descripción:

Es una rapaz nocturna de tamaño medio, muy fácil de reconocer debido a su coloración, a diferencia de otras especies no cuenta con penachos. La lechuza es una especie que habita en espacios abiertos, tiene preferencia por los campos de cultivo, vegas, estepas y barbechos. Para descansar y criar elige agujeros ya sean

naturales o creados por el hombre, se puede encontrar en grietas, oquedades y a veces en agujeros de árboles.

Cuenta con un pico poco visible y unos ojos negros. Las extremidades inferiores son largas con tarsos plumados, la coloración varía desde del blanco puro al color antes oscuro moteado. Estas diferencias pueden deberse a la edad del ejemplar, al sexo o a la subespecie.

#### Hábitat:

La lechuza común es un habitante característico de los paisajes abiertos o semiarbolados, capaz de instalarse gustosamente en una gran variedad de hábitats, desde áreas esteparias a dehesas, además de humedales, zonas suburbanas y campiñas arboladas. Evita, en cambio, los bosques muy densos, así como las zonas muy montañosas, donde no aparece o escasea notablemente por encima de los 800-1.000 metros.

#### Alimentación:

Como depredadora generalista, su dieta se compone de una amplia variedad de la fauna local, si bien muestra una marcada preferencia por los micromamíferos, como ratones de campo, ratas, topillos y musaraña. Captura con frecuencia pequeñas aves, sobre todo en los dormideros, así como grandes insectos, anfibios y reptiles.

Una particularidad de la especie es su elevada tasa metabólica, que la obliga a ingerir grandes cantidades de alimento, muy superiores a las que requieren otros depredadores alados de similar tamaño.

#### Comportamiento y reproducción:

Esta especie mantiene un territorio fijo durante todo el año, mientras que el tamaño del territorio varía según la cantidad de lugares de descanso y la disponibilidad de alimento. La mayoría de los adultos permanecen emparejados en invierno. La actividad varía dependiendo de la hora del día, durante la noche realizan la caza desde el posadero o bien mientras vuelan bajo, a menudo utilizan rutas

regulares, por los límites de las riberas o bosques donde encuentran la mayor densidad de micro mamíferos.

Su alimentación se basa en micromamíferos (principalmente en ratones y topillos) aunque puede complementar su dieta con pequeñas aves.

La reproducción la realiza sobre una capa de egagrópilas hacia los meses de marzo-abril. La lechuza puede llevar a cabo una segunda e incluso tercera puesta, en la que puede llegar a poner de 4 a 6 huevos.

#### Amenazas:

Las poblaciones de lechuza siempre han estado sujetas a grandes fluctuaciones relacionadas con los ciclos de escasez y abundancia de sus presas habituales, un fenómeno que el ave afrontaba con su notable productividad de pollos en años favorables. Sin embargo, las radicales transformaciones introducidas por el hombre en el ámbito rural (cambios de cultivos, concentraciones parcelarias, etc.), el empleo masivo de pesticidas y rodenticidas y la pérdida de enclaves de nidificación a consecuencia de obras y remodelaciones están ocasionando su declive. Por añadidura, se trata de una especie que sufre frecuentes atropellos, que causan miles de bajas todos los años, sobre todo entre los jóvenes en dispersión.

Mediante las estaciones de escucha mencionadas se ha detectado la presencia de esta especie (1 -2 ejemplares según la época del muestreo) en al Noroeste de la zona de actuación.

### **4.7.3 Mochuelo europeo (*Athene noctua*)**

#### Descripción:

Pequeña rapaz nocturna de formas rechonchas que se caracteriza, sobre todo, por una voluminosa y redondeada cabeza carente de penachos cefálicos. En su plumaje predominan los tonos marrones y grisáceos profusamente moteados de blanco. Las partes ventrales son más claras que las dorsales, aunque aparecen también intensamente moteadas.

#### Hábitat:

El mochuelo europeo, poco exigente a la hora de elegir su hábitat, se instala de buen grado en una gran variedad de ambientes, desde sotos ribereños a parques urbanos, así como dehesas y bosquetes, si bien las mejores densidades se encuentran en espacios más bien abiertos, sobre todo paisajes agrícolas no

demasiado homogéneos, en los que se alternan cultivos de secano, olivares, sotos, arbolado disperso y eriales. No es infrecuente que se instale en el interior de poblaciones.

#### Alimentación:

La dieta de este pequeño búho varía ostensiblemente en función de la disponibilidad local de presas. En las regiones del sur, una buena parte de la dieta está compuesta de invertebrados (grillos, escarabajos, saltamontes, polillas, lombrices, etc.), mientras que a medida que se asciende en latitud aumenta la proporción de vertebrados (especialmente roedores). A lo largo de su territorio, el mochuelo dispone de varios posaderos desde los que acecha a sus presas, aunque otras veces prospecta el suelo en busca de insectos y lombrices.

#### Comportamiento y reproducción:

Una gran actividad sonora anuncia el periodo reproductor de esta especie, que suele comenzar a finales de marzo o principios de abril.

El nido, que consiste en una ligera depresión sin aporte alguno de material, se instala siempre en oquedades más o menos amplias, tanto naturales (desde troncos huecos a madrigueras de conejo) como artificiales (palomares, majanos, casas abandonadas). En este tipo de emplazamientos, la hembra deposita de dos a cinco huevos que incubará sin la colaboración de su pareja durante 25-30 días.

Normalmente, los pollos nacen a lo largo del mes de mayo y son alimentados por ambos progenitores, aunque el macho suele limitarse a traer la presa al nido para que sea la hembra la que se la ofrezca a la prole. Transcurridos 30-35 días, los pollos ya son capaces de volar, si bien requerirán el aporte de alimento de sus padres durante algunas semanas más, hasta que alcancen sus plenas capacidades predatoras.

#### Amenazas:

La intensificación de la agricultura explica el declive de población del mochuelo europeo en la región mediterránea, en el interior y el sur de la península ibérica, por pérdida de lugares de nidificación y baja disponibilidad de insectos y pequeños mamíferos, base de su alimentación. Además, el atropello, en especial de individuos jóvenes en julio y agosto, es también una amenaza para su población.

Los drásticos cambios experimentados en el campo español y el empleo de productos tóxicos en la agricultura conllevan la pérdida de lugares de nidificación

y una reducción en el número de insectos y pequeños mamíferos, base de su alimentación.

Mediante las estaciones de escucha mencionadas sí se ha detectado la presencia de esta especie (varios ejemplares) distribuidos por la zona de actuación.

## 5 PRESENCIA DE PUNTOS DE INTERÉS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

En cuanto a puntos de interés que puedan suponer una atracción / concentración para las aves, en el ámbito de estudio (la superficie en que se proyecta la planta solar fotovoltaica y un buffer de 2 km en torno a ésta) sí existen algunas explotaciones ganaderas con sus correspondientes balsas de agua.

Si bien, los trabajos de campo llevados a cabo no han corroborado ningún tipo de concentración de aves significativa al respecto.

Únicamente en momentos en que hay algún tipo de cadáver y/o ejemplar muerto, bien en estas explotaciones ganaderas, bien de fauna silvestre en la zona de estudio, acuden varias de las rapaces presentes en la zona, el buitre leonado (*Gyps fulvus*) fundamentalmente.

Por otra parte, el cercano embalse de Mediano (unos 6 km al Oeste de la superficie que ocupará la planta solar fotovoltaica) sí implica concentraciones de determinadas especies de aves vinculadas a medios acuáticos y, de allí, que algunas de ellas (anátidas o cormoranes, por ejemplo) puedan sobrevolar la zona de estudio en determinados momentos.

Si cabe destacar la existencia de un punto de alimentación de aves necrófagas unos 12 km al Noroeste de la ubicación en que se proyectan las instalaciones fotovoltaicas tal y como se muestra en la siguiente figura.

Si bien los trabajos de campo no han coincidido con momentos de aporte de alimentación, en caso de darse, sí supondría un punto significativo de concentración de aves rapaces, acudiendo éstas de todo el entorno, incluida la zona de actuación que cuenta con presencia de alimoche (*Neophron percnopterus*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), milano real (*Milvus milvus*) y quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*); todas ellas susceptibles de acudir encontrándose el proyecto en una potencial ruta de vuelta hacia el punto de alimentación.

En el subapartado 4.2 *Información recibida* se muestran áreas con presencia de todas estas especies.



**Figura 24:** Punto de alimentación de aves necrófagas y otros puntos de interés de la zona de estudio.

**Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía de IDEARagon.

## 6 VALORACIÓN DE AFECCIONES

### 6.1 Molestias durante las obras

El principal impacto sobre la comunidad de avifauna presente en la zona de estudio (sin abarcar ésta la línea de evacuación de la cual se ha realizado un estudio específico de avifauna) es el foco de molestias que ésta puede suponer durante la fase de obras, especialmente teniendo en cuenta que se trata de una zona sensible por lo que a la presencia de determinadas especies de aves se supone como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), milano real (*Milvus milvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), etc. las cuales cuentan con zonas de paso, dormitorio / reposo, cría, etc. relativamente cercanos.

El impacto en este sentido se considera MODERADO debiendo tomarse medidas preventivas al respecto; fundamentalmente ejecutar las obras fuera del período sensible de estas especies.

### 6.2 Riesgo de colisión directa

La implantación de placas fotovoltaicas en un territorio puede producir la mortalidad de aves por colisión directa, bien con los cercados de las mismas, bien con las líneas eléctricas de evacuación vinculadas.

En este sentido, el riesgo de colisión con el cercado se considera mínimo, no habiéndose constatado problemática significativa al respecto en instalaciones de este tipo y, respecto a las líneas de evacuación proyectada, ésta cuenta con su propio estudio de avifauna en que se valora el riesgo e impacto al respecto.

Si cabe mencionar la posibilidad de que, fruto de una posible desorientación por el reflejo que pueden suponer las placas solares, algunos ejemplares de avifauna pudieran sufrir algún tipo de colisión con otros elementos del entorno, si bien, esta posibilidad se considera mínima.

Por tanto, el impacto debido a colisiones con las instalaciones proyectadas (que no incluyen la línea eléctrica de evacuación la cual cuenta con su propio estudio de avifauna) se considera COMPATIBLE.

### 6.3 Pérdida directa de hábitat

La instalación y puesta en marcha de la planta solar fotovoltaica objeto de este estudio implicará la apertura de zanjas, caminos de acceso y caminos interiores, así como la explanación de las parcelas donde se implantarán las placas solares.

Estas acciones provocarán cambios en el suelo y en la cubierta vegetal, además de la reducción del hábitat disponible para las especies que puedan habitar en el ámbito de estudio.

Si bien, la superficie ocupada por la futura planta solar fotovoltaica se corresponde con una superficie de cultivo de secano. En este sentido, en la zona de estudio no se han detectado especies con restricciones de hábitat, sino más bien son especies generalistas.

No obstante, tanto para el busardo ratonero (*Buteo buteo*) como para el milano real (*Milvus milvus*), las zonas agrícolas ocupadas sí suponen un área importante de campeo y alimentación con el consiguiente impacto que les supondrá la ocupación / cambio de uso de éste.

Por todo ello, el impacto sobre la comunidad de avifauna asociado a la pérdida directa de hábitat se considera MODERADO.

## 6.4 Pérdida indirecta de hábitat

### 6.4.1.1 Efecto barrera

Las plantas solares fotovoltaicas y el conjunto de infraestructuras anejas que comportan, en caso de ocupar grandes extensiones, pueden suponer una barrera para la movilidad de las aves, ya que fragmentan la conexión entre las áreas de alimentación, invernada, cría y muda. Este efecto barrera puede tener consecuencias negativas para el éxito reproductor y supervivencia de determinadas especies.

Este efecto barrera se puede traducir en una reducción de la actividad aérea de las aves en las inmediaciones de las plantas solares fotovoltaicas y de las líneas eléctricas de evacuación que comportan.

Si bien, en este caso, dada la ubicación y dimensiones de la planta solar fotovoltaica proyectada, se considera que las aves pueden rodear o sobrevolar sus instalaciones sin problema.

No se considera pues, más allá de las obras que si pueden suponer un foco de molestias importante, que la planta solar fotovoltaica suponga un efecto barrera significativo.

Por tanto, se considera el impacto como COMPATIBLE.

### 6.4.1.2 Efecto vacío

Con la construcción de la planta solar fotovoltaica las aves pueden reaccionar evitando el uso de la zona más próximo y desplazar su actividad a otros terrenos,

creando así una zona vacía de aves en el entorno próximo a la superficie ocupada. Este efecto vacío se manifiesta en una reducción del hábitat disponible para las especies.

A este respecto no se ha encontrado mucha información, pero tras las consultas bibliográficas se pueden establecer unas directrices generales de esta afección sobre las aves, y son las siguientes:

- El efecto vacío parece ser menor en especies de vuelo ágil y de pequeño tamaño que en especies de mayor tamaño y con capacidad de maniobra más reducida.
- Las aves rapaces no suelen verse afectadas por este efecto ya que suelen ser muy fieles al territorio que habitan, pero este efecto les hace ser más susceptibles a las colisiones con los elementos como tendidos aéreos.
- La magnitud del efecto es muy variable ya que depende de las características de las especies.

En base a las especies avistadas y la superficie de la planta solar fotovoltaica proyectada, el impacto al respecto se considera COMPATIBLE.

## 6.5 Medidas para minimizar las afecciones

Para mitigar en la medida de lo posible estos impactos se proponen las siguientes medidas:

- Se adaptarán al máximo el calendario de actuaciones a evitar su coincidencia con las épocas de reproducción de las especies y a su propia fenología o comportamiento, generalmente nocturnos o de primeras horas del día.

Es especialmente relevante en este sentido la potencial afección a zonas sensibles / de nidificación de especies como el alimoche (*Neophron percnopterus*) o el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).

- Para reducir el potencial impacto sobre la avifauna se deben realizar los trabajos de desbroce en las grandes extensiones desde el centro de las parcelas hacia el exterior y a una limitada velocidad para favorecer la emigración de las especies de menor movilidad como reptiles, anfibios y pequeños micromamíferos (se trata de no mermar las zonas de alimentación de algunas de las aves potencialmente afectadas).

- Se recomienda minimizar los desbroces y las ocupaciones fuera de caminos y plataformas durante el periodo reproductor de las especies de mayor interés que se puedan encontrar en el entorno del futuro parque fotovoltaico si así lo recomiendan los expertos en fauna.
- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos de transporte y de la maquinaria para evitar o minimizar los atropellos y/o colisiones a la fauna durante la construcción de la PSFV. Estas limitaciones serán especialmente estrictas en el área de trabajo, donde se pueden controlar, pero también se extenderán a modo de recomendación para la circulación por el resto de viales para acceder hasta la zona de trabajo. Se tendrá especial cuidado en las conducciones nocturnas y a primeras horas del día cuando es más posible que nos podamos cruzar con fauna en estos viales.
- Se debe estar muy atento y registrar cualquier incidente por si puede mostrar una especial vulnerabilidad con respecto al atropello de alguna especie de fauna.
- Con el objetivo de mejorar la conectividad / desfragmentación de hábitats, es recomendable llevar a cabo la pavimentación de las cunetas y la plantación de los taludes con vegetación para reducir la mortalidad por atropello. Por otro lado, el plan de restauración vegetal e integración paisajística reducirá el impacto por los taludes, los sobreechamientos y los desmontes en la fragmentación de las poblaciones.
- El vallado debe ser permeable para buena parte de la fauna silvestre para mejorar la conectividad de la fauna. En el caso de las áreas próximas a la carretera puede ser conveniente impermeabilizar en algún tramo el vallado para no facilitar el paso de fauna en tramos de mayor peligrosidad de atropello.
- Se evitará la iluminación artificial con el fin de no atraer insectos voladores, que a su vez atraigan murciélagos que puedan verse afectados por el funcionamiento de la planta solar.
- Se recomienda la utilización de maquinaria que presente un nivel de ruidos lo más reducido posible y en su caso incluso provistos de dispositivos silenciadores para no generar molestias a la fauna, ya que la fauna es sensible a los ruidos y a la presencia humana.
- Se llevarán a cabo medidas de vigilancia y control durante las obras de la PSFV para evitar las molestias innecesarias y la posible implementación de nuevas medidas para reducir a la afeción a la fauna.
- Dentro de las mejoras correctoras de impacto está el aprovechamiento de los terrenos entre placas para el establecimiento de un pasto natural o de plantaciones de aromáticas y/o medicinales u otros cultivos que puedan

tener un mayor interés para la fauna silvestre que los cultivos de cereal de secano actuales.

- Se formará al personal de la obra para conseguir una mayor sensibilización de los mismos y la comprensión de los mismos por las medidas propuestas de cara a disminuir el impacto sobre la avifauna.

## 7 CONCLUSIONES

Se deduce del presente estudio la presencia de una importante comunidad de avifauna en la cuadrícula UTM 10 x 10 Km en la que se localiza la planta solar fotovoltaica proyectada.

Durante los trabajos de campo se han realizado un total de total 22.838 avistamientos de ejemplares de 47 especies de aves diferentes que hacen uso del área de estudio. Si bien, el número de especies es todavía mayor según la bibliografía consultada dada la presencia de algunas más.

El principal uso el espacio ocupado por el ámbito de la planta solar y, por tanto, el principal riesgo o impacto para la avifauna, se da por parte de aves rapaces como son el milano real (*Milvus milvus*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*) o el buitre leonado (*Gyps fulvus*) cuyo número de contactos y, por tanto, uso del espacio, es considerablemente elevado en la zona de estudio. Cabe destacar también la elevada presencia de chova piquirroja (*Pyrhocorax Pyrrhocorax*)

Por su parte, como especies también relevantes, el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), el alimoche (*Neophron percnopterus*) y el águila real (*Aquila chrysaetos*) también hacen uso de este espacio, pero en mucha menor medida.

Además, tal y como se ha detallado, el área de estudio es próxima a zonas sensibles (dormideros, zonas de reposo o puntos de nidificación) de varias de estas especies. Si bien, estas zonas sensibles quedan fuera del buffer de 2 km alrededor de la planta solar fotovoltaica proyectada.

Todo ello deriva principalmente en un riesgo durante la fase de obras debido a las molestias y/o efecto ahuyentador que éstas podrían comportar para estas especies.

Por ello, durante la fase de obras, sí se deberán extremar las precauciones al respecto evitando molestias significativas y/o cualquier posible efecto ahuyentador. Además, el plan de vigilancia ambiental correspondiente contendrá trabajos específicos para detectar posibles impactos sobre la especie (contemplando nuevas prospecciones) procediendo a la toma de medidas para evitarlos / minimizarlos en caso de detectarse.

En cuanto a otros potenciales impactos:

- El riesgo de colisión con las infraestructuras que comportará la planta (el cercado principalmente) se considera mínimo.

- También existe un impacto debido a la pérdida directa de hábitat debido a la ejecución del parque y ocupación del suelo se considera MODERADO.
- En cuanto a la pérdida indirecta de hábitat se considera COMPATIBLE dado que la superficie de hábitat natural ocupado es baja y no implicará un perjuicio significativo para las aves.

Se considera que, a través de la adopción de las adecuadas medidas preventivas y correctoras y llevando a cabo el correspondiente Plan de Vigilancia Ambiental (comprobando y modificando éstas si fuera necesario) puede minorarse los impactos derivados de este proyecto sobre la avifauna de la zona, pudiendo ser compatible con los objetivos de conservación de las especies.

Dicho Plan de Vigilancia Ambiental correspondiente contendrá trabajos específicos para detectar posibles impactos sobre la especie (contemplando nuevas prospecciones) procediendo a la toma de correctoras y/o compensatorias en caso de detectarse.

Por último, destacar que el presente estudio de avifauna NO ha tenido en cuenta la línea de evacuación la cual cuenta con su propio estudio de avifauna.

Fdo. José Ignacio Fábregas Reigosa

Ingeniero de Montes

Colegiado nº: 2.338

## 8 BIBLIOGRAFÍA

Atienza, J.C., Martín Fierro, I., Infante, O., Valls, J. y Domínguez, J. (2011). *Directrices para la evaluación del impacto de los parques fotovoltaicos en aves y murciélagos* (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.

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.

Blanco, J.C. y González, J.L. (2007). *Atlas y Libro Rojo de los vertebrados de España*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.

Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE núm. 296, de 11 de diciembre de 2013.

Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE núm. 294, de 6 de diciembre de 2018, págs. 119858 a 119905.

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. BOE núm. 299, de 12 de diciembre de 2007.

Madroño, A., González, C. & Atienza, J.C. (Eds.) 2004. *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.

Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

Schober, W. y Grimmberger, E. (1996). *Los murciélagos de España y Europa*. Ediciones Omega. Barcelona.

Svensson, L. y Mullarney, K. (2009). *Guía de aves de España, Europa y región mediterránea*. Ediciones Omega.

# ESTUDIO DE AVIFAUNA

## ESTUDIO DEL CICLO ANUAL DE AVIFAUNA DE LA LÍNEA DE CONEXIÓN (220 Kv) ENTRE LOS PARQUES FOTOVOLTAICOS DEL VALLE DE LA FUEVA Y EL PUNTO DE CONEXIÓN EN LA REE.



Municipio: **LA FUEVA Y PALO**

Comarca: **SOBRARBE**

Provincia: **HUESCA**

Promotor:

Consultoría:

**PARQUES SOLARES DEL  
VALLE DE LA FUEVA**



Técnicos Autores:

**José Ignacio  
FÁBREGAS REIGOSA**  
*Ingeniero de Montes  
Colegiado nº 2.338*

Clave: 6708Avifauna\_LaFueva Versión: 00

Fecha: **ABRIL 2023**



## ÍNDICE DEL ESTUDIO

1.	Introducción.....	1
1.1	Antecedentes.....	1
1.2	Objeto.....	1
2.	Zona de estudio.....	2
2.1	Localización.....	2
2.2	Descripción del medio .....	4
2.2.1	Climatología.....	4
2.2.2	Geología y geomorfología .....	4
2.2.3	Orografía y pendientes del terreno.....	6
2.2.4	Edafología .....	6
2.2.5	Hidrografía .....	6
2.2.6	Vegetación.....	7
2.3	Figuras de protección relacionadas con la avifauna .....	10
2.3.1	Plan de recuperación del quebrantahuesos.....	10
2.3.2	Red Natura 2000 .....	12
2.3.3	Áreas importantes para las aves.....	14
3.	Metodología .....	16
3.1	Recopilación de información inicial .....	16
3.2	Trabajo de campo .....	17
3.3	Calendario de visitas.....	19
4.	Resultados.....	21
4.1	Catálogo de especies presentes .....	21
4.2	Información recibida .....	24
4.3	Inventario de especies observadas.....	30
4.4	Índice de biodiversidad .....	31
4.5	Abundancia / Densidad.....	33
4.6	Uso del espacio por parte de las especies más relevantes .....	37
4.6.1	Alimoche ( <i>Neophron percnopterus</i> ).....	37
4.6.2	Águila real ( <i>Aquila chrysaetos</i> ).....	41

4.6.3	Buitre leonado ( <i>Gyps fulvus</i> ).....	44
4.6.4	Busardo ratonero ( <i>Buteo buteo</i> ) .....	47
4.6.5	Chova piquirroja ( <i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i> ) .....	50
4.6.6	Milano real ( <i>Milvus milvus</i> ) .....	54
4.6.7	Quebrantahuesos ( <i>Gypaetus barbatus</i> ).....	57
4.7	Presencia de rapaces nocturnas .....	61
4.7.1	Autillo europeo .....	61
4.7.2	Cárabo común ( <i>Strix aluco</i> ) .....	63
4.7.3	Lechuza común ( <i>Tyto alba</i> ).....	64
4.7.4	Mochuelo europeo ( <i>Athene noctua</i> ).....	66
5.	Presencia de puntos de interés en el área de estudio .....	68
6.	Valoración de afecciones .....	70
6.1	Molestias durante las obras.....	70
6.2	Riesgo de colisión directa.....	70
6.3	Pérdida directa de hábitat .....	71
6.4	Pérdida indirecta de hábitat .....	71
6.5	Medidas para minimizar las afecciones.....	72
7.	Conclusiones .....	75
8.	Bibliografía .....	77

## 1. INTRODUCCIÓN

### 1.1 Antecedentes

#### **Los proyectos de plantas solares fotovoltaicas en la zona de estudio:**

Actualmente se están tramitando 3 proyectos de plantas solares fotovoltaicas a ubicar en los términos municipales de La Fueva y Palo, en la comarca del Sobrarbe, provincia de Huesca.

Se trata de las plantas solares fotovoltaicas "Guarados" (49,9 MWp), La Nata (49,9 MWp) y Ussia (50,01 MWp).

Es intención de los promotores evacuar la energía generada por éstas a través de la correspondiente subestación - SE Ussia - la cual se ejecutará próxima a todas ellas. Desde ésta, mediante una línea de alta tensión en aéreo se evacuará la energía a la SET Mediano 220 kV, situada a unos 6,9 km de la anterior y en las proximidades de la presa de Mediano. Esta SET gestionará la conexión de la energía procedente con la Red Eléctrica Española.

Cabe destacar en este sentido que gran parte de la línea (su tamo medio y final) se ha proyectado junto a otra ya existente.

#### **Los estudios de avifauna:**

Fruto de los trámites ambientales en que se hayan inmersos dichos proyectos, se han realizado los correspondientes estudios del ciclo anual completo de avifauna para todas ellas, siendo necesario también realizarlo para la línea de evacuación.

### 1.2 Objeto

Así pues, es necesaria la elaboración y presentación del presente ESTUDIO DEL CICLO ANUAL DE AVIFAUNA DE LA LÍNEA DE CONEXIÓN (220 kV) entre las placas solares y el punto de conexión a la REE.

En él, se detallan y analizan los resultados de los trabajos bibliográficos y de campo llevados a cabo en la zona de estudio relativos a la presencia y comportamiento de todas las especies de avifauna potencialmente presentes con el objeto de evaluar los impactos del proyecto sobre éstas y proponer las correspondientes medidas preventivas, correctoras y compensatorias en caso de ser necesario.

Tal y como se detallará, el ámbito de estudio hace referencia, no solo al entorno de las actuaciones (en el que se centra), sino también al conjunto de las cuadrículas de 10 x 10 km en que se ubica el proyecto.

## 2. ZONA DE ESTUDIO

### 2.1 Localización

La ubicación de la línea de alta tensión se encuentra íntegramente en el término municipal de Palo, comarca del Sobrarbe, provincia de Huesca.

Toda ella en la cuadrícula UTM 10 x 10 km 31TBG78.



**Figura 1:** Localización de la línea de evacuación proyectada.

La línea en cuestión discurre / afecta a las siguientes parcelas catastrales del término municipal de Palo:

Polígono	Parcela
1	23, 26, 27, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 289, 290, 295, 9002, 9004
4	19, 33, 134, 9001, 9008
513	8
515	1, 2, 9002, 9015,
516	5591, 5592
517	9, 10, 11, 13, 14, 9010, 9020
518	2, 5, 6, 9001, 9003,

**Tabla 1:** Parcelas catastrales afectadas por las actuaciones.



**Figura 2:** Parcelas catastrales del área en estudio. **Fuente:** Catastro virtual.

## 2.2 Descripción del medio

Por lo que a las principales características físicas y biológicas de la zona de estudio, en relación con las especies de avifauna presentes, se realiza a continuación una breve descripción de los principales aspectos:

### 2.2.1 Climatología

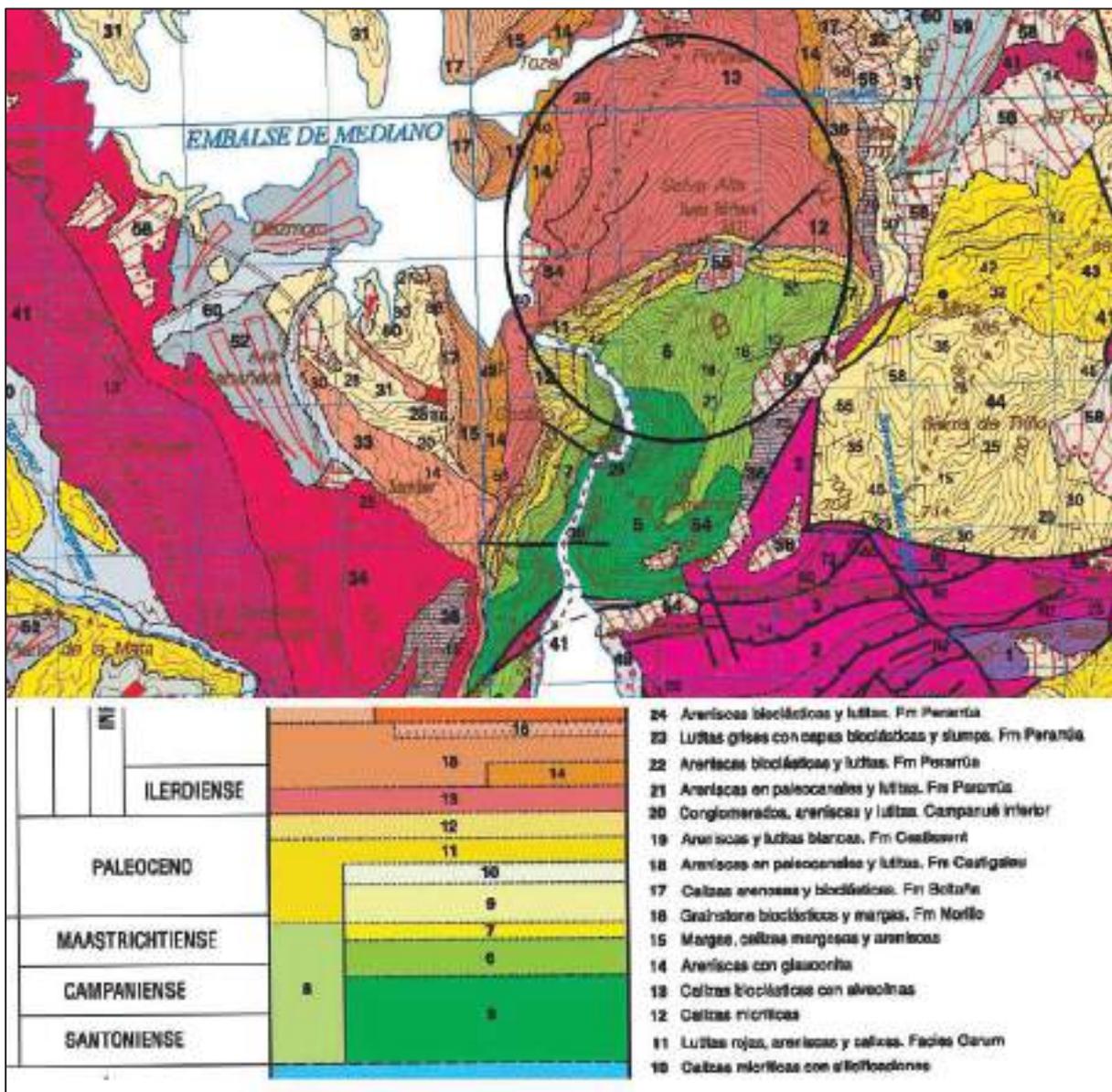
Según la clasificación climática de Köppen - Geiger, la zona de estudio se corresponde con el grupo Cfa, es decir, con un clima templado sin estación seca con verano caluroso, encontrándose muy próximo al Cfb, un clima mediterráneo templado sin estación seca con verano templado. Es un clima caracterizado por veranos templados, temperaturas medias del mes más cálido inferiores a 22 °C y con precipitaciones abundantes y repartidas durante todo el año.

### 2.2.2 Geología y geomorfología

El ámbito de estudio comprende el límite Noroeste de la Hoja 250 "Graus" y el límite Suroeste de la Hoja 212 "Campo" del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME). Dicha hoja se localizada en la vertiente sur del Pirineo central, en el sector nororiental de la provincia de Huesca.

Como se puede observar en el siguiente mapa, el área objeto de estudio corresponde fundamentalmente con calizas.

En cuanto a la geomorfología, este espacio se asienta sobre los materiales paleógenos de Sobrarbe y Ribagorza, en la denominada depresión media del Pirineo y Sierras del Flysch. La estructura rocosa de forma lenticular corresponde al relleno sedimentario de un canal aluvial, producto del torrente que ha dejado de funcionar su lecho ha quedado obturado por los sedimentos que ya no puede transportar. No es una zona con unos fenómenos geomorfológicos notables, ya que los materiales sedimentarios que la componen se encuentran asentados y superpuestos en ocasiones horizontalmente en forma de terrazas de forma que constituyen un valle N-S casi paralelo al del río Cinca. Dichas terrazas simplemente se diferencian por uno o dos niveles y vienen acompañadas puntualmente por glacis de muy bajas pendientes (<15°) a los costados de los relieves alomados que acotan el valle. Sobre buena parte de estos glacis se asienta el área de estudio y demás campos de cultivo. Algunas morfologías destacables, pero más alejadas de la zona de estudio son el sinclinal de Graus más hacia al sur (aunque perteneciente ya al ámbito del sinclinorio de Guarga, el macizo del Turbón al este, y las terrazas fluviales del Cinca y Ara al oeste. Más al norte los relieves comienzan a ganar altitud y espectacularidad al principio de las sierras interiores.



**Figura 3:** Mapa geológico del área en estudio. **Fuente:** Hoja 212 "Campo" del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España (IGME).

### 2.2.3 Orografía y pendientes del terreno

Si bien la línea parte de una zona más bien llana ocupada por campos de cultivo (donde se han proyectado las plantas solares fotovoltaicas), conforme avanza hacia el embalse de mediano la orografía es más accidentada acabando por discurrir por una zona montañosa.



**Figura 4:** Tramo medio y final de la línea que discurre por una zona más accidentada. **Fuente:** Elaboración propia sobre el Mapa Topográfico Nacional 1:25.000.

### 2.2.4 Edafología

En base a la Base Referencial Mundial del Recurso del Suelo, en esta área abundan los Leptosoles y Cambisoles, así como los Fluvisoles en cuencas lacustres. También aparecen sectores con Regosoles.

### 2.2.5 Hidrografía

La red hidrográfica del área de estudio se caracteriza por la presencia cercana del río Usía y el barranco Formigales. Toda la zona de estudio se encuentra en la subcuenca del río Ebro. En esta zona se encuentran diversidad de arroyos intermitentes, en los que la gran parte del año se encuentran sus aguas ya que están únicamente presente con lluvias torrenciales y vierten sus aguas al río Usía, para más tarde desembocar en el Embalse de Mediano del río Cinca al Oeste de la línea. Este embalse es uno de los mayores embalses de Aragón, y está gestionado por la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).



**Figura 5:** Localización de los cursos de agua existentes en la zona de estudio. **Fuente:** Elaboración propia a partir de IDE Aragón.

## 2.2.6 Vegetación

La cubierta vegetal existente en la zona donde se sitúa el proyecto y sus inmediaciones, alterna principalmente los siguientes tipos de vegetación:

### **Cultivos herbáceos / cerealísticos de secano:**

Los cultivos ocupan de forma mayoritaria los terrenos en que se ubicarán las plantas solares fotovoltaicas proyectadas y la subestación SE Ussia. Están situados sobre los glaciares y terrazas, que contienen los mejores suelos del valle y donde la presencia de vegetación natural se ha reducido al máximo, cursos de barrancos, laderas y setos principalmente. Son cultivos de secano centrados principalmente en el cereal (cebada y trigo principalmente) y muy relacionados actualmente con la gestión de los purines de las granjas de ganadería intensiva.

### **Vegetación arbolada / arbustiva en los márgenes entre estos cultivos:**

En los terrenos comprendidos entre distintas parcelas agrícolas se localizan las interesantes manchas de vegetación que se denominan setos y que tienen un gran valor para el paisaje, flora y fauna por la multiplicación de ecotonos que encontramos con su existencia.

La vegetación que prospera en estos setos está dominada en el estrato arbóreo por los quejigos a los que pueden acompañar encinas, fresnos, arces y pinos. La vegetación arbustiva puede ser muy diversa y en ella dominan los arbustos como el *Crataegus monogyna*, *Ribes sp*, *Rosa canina*, *Buxus sempervirens*, etc.

### **Superficie forestal arbolada de quejigar (*Quercus faginea*):**

Aparecen en las laderas más frescas del entorno y no se verían afectados por la propuesta de desarrollo del parque fotovoltaico. En algunas de sus manifestaciones corresponden con masas mixtas de quejigo y pinar que muestran estadios intermedios de evolución hacia la vegetación climática.

Está caracterizado por la presencia de un bosque de quejigo (*Quercus faginea* y *Quercus gr. cerrioides*), acompañado en el estrato arbóreo por el pino royo (*Pinussylvestris*), pino laricio (*Pinus nigra*), arces (*Acer sp*) y carrascas (*Quercus ilex ballota*). El estrato arbustivo aparece dominado por el boj (*Buxus sempervirens*), acompañado de guillomo (*Amelanchier ovalis*), majuelo (*Crataegus monogyna*), *Cytisus sessilifolius*, arañonero (*Prunus spinosa*), enebro (*Juniperus communis*), aligustre (*Ligustrum vulgare*), aliaga (*Genista scorpius*), etc. En el estrato herbáceo predomina el fenazo (*Brachypodium sylvaticum*), junto con otras herbáceas típicas del quejigar.

### **Superficie forestal arbolada de pinar (*Pinus nigra* y *Pinus sylvestris*):**

Es el tipo de vegetación que domina claramente en las laderas y especialmente en las que no son excesivamente solaneras y tienen un mínimo de suelo y no están cubiertas de quejigal. No se verían afectados por la propuesta de desarrollo del parque fotovoltaico.

Estas formaciones de pinar podemos encontrar las dos especies de pinar (*Pinus nigra* y *Pinus sylvestris*) que pueden estar acompañadas por el quejigo (*Quercus faginea*), los arces (*Acer sp*) y las carrascas (*Quercus ilex ballota*).

El estrato arbustivo aparece dominado por el boj (*Buxus sempervirens*), acompañado de guillomo (*Amelanchier ovalis*), majuelo (*Crataegus monogyna*), *Cytisus sessilifolius*, arañonero (*Prunus spinosa*), enebro (*Juniperus communis*), aligustre (*Ligustrum vulgare*), aliaga (*Genista scorpius*), etc. En el estrato herbáceo predomina el fenazo (*Brachypodium sylvaticum*), junto con otras herbáceas típicas del quejigar.

### **Bosques densos o abiertos de encinar (*Quercus ilex*) en laderas más solaneras y más pedregosas:**

Aparecen en terrenos incultos y laderas sobre suelos de moderado desarrollo y generalmente expuestos al sur.

Son carrascales que entran en contacto con los quejigales submediterráneos y se enriquecen con especies eurosiberianas. Aparece así el carrascal con boj (*Buxus sempervirens* – *Quercetum rotundifoliae*), una asociación que se caracteriza por la presencia de un bosquete de carrascas (*Quercus ilex ballota*), en algunos puntos bastante cerrado, con un sotobosque en el que predomina el boj (*Buxus sempervirens*), enebro (*Juniperus oxycedrus*), aliaga (*Genista scorpius*), majuelo o espino albar (*Crataegus monogyna*), diversos rosales (*Rosa canina*, *Rosa pouzinii*, *Rosa micrantha*), además de diversas herbáceas *Phlomis lychnitis*, *Bellis perennis*.

### **Bosque muy abierto o comunidades arbustivas de boj y erizón-aliaga:**

Las Genistas (erizón y aliaga) y el boj son prácticamente ubicuas en la zona de estudio, están presentes en las series de degradación de gran cantidad de ambientes, así como en el interior de diversas comunidades forestales, especialmente el boj. El erizón y la aliaga se comportan como especies pioneras y colonizan rápidamente los terrenos abandonados por el ganado o el cultivo y hacen de especies introductorias del pino, colonizando espacios desarbolados. Tienen una presencia muy significativa en las comunidades de quercíneas subesclerófilas, especialmente en las de carrascal-quejigar-pino claro, dando con ellas muy a menudo un monte bajo de porte casi arbustivo.

### **Bosques riparios y su orla entorno a los cursos de agua principales:**

Salpican las orillas del río Usía principalmente y prosperan en forma de orla donde el máximo desarrollo arbóreo lo encontramos en la zona exterior al canal de intenso desagüe donde encontramos un bosque de ribera propiamente. No forman un bosque continuo y uniforme, sino que encontramos desde zonas en las que se ha sustituido por plantaciones arbóreas de chopos, hasta otras en las que se presenta un bosque bien desarrollado, con muchas especies, pasando por bosquetes mixtos o por formaciones densas de arbustos.

Son, en general, choperas de *Populus nigra* y *Populus alba* o salguerales de *Salix sp.*, que conectan las choperas con el cauce del río. En estas comunidades aparecen otras especies como: agracejo (*Berberis vulgaris*), diversas especies de salgueras (*Salix sp.*), pino royo y pino salgareño, aligustre (*Ligustrum vulgare*), fresno (*Fraxinus angustifolia*), cornejo (*Cornus sanguinea*), zarzamora (*Rubus ulmifolius*), madre selvas (*Lonicera sp.*), *Iris xiphioides*, *Muscari racemosum*, *Coronilla emerus*, *Equisetum arvense*, *Ophrys sphegodes*, *Dorycnium pentaphyllum*, *Viscum album album*, entre otras muchas.

### **Terrenos desnudos:**

Se trata de terrenos en ladera con fuerte inclinación en el que afloran las margas azules o estratos rocosos de mayor dureza desprovistos de toda vegetación, o con una cubierta muy poco importante. También encontramos áreas con muy baja cubierta vegetal en las playas de áridos sujetos periódicamente a la inundación entorno al río Usía. Se trata de entornos salpicados por las laderas, generalmente de orientación más solanera, y que tienen una gran importancia para la fauna al constituir unos ecotonos de gran interés en un medio dominado por las densas coberturas forestales.

## **2.3 Figuras de protección relacionadas con la avifauna**

### **2.3.1 Plan de recuperación del quebrantahuesos**

La línea de evacuación se encuentra en el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) del Gobierno de Aragón, Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación.

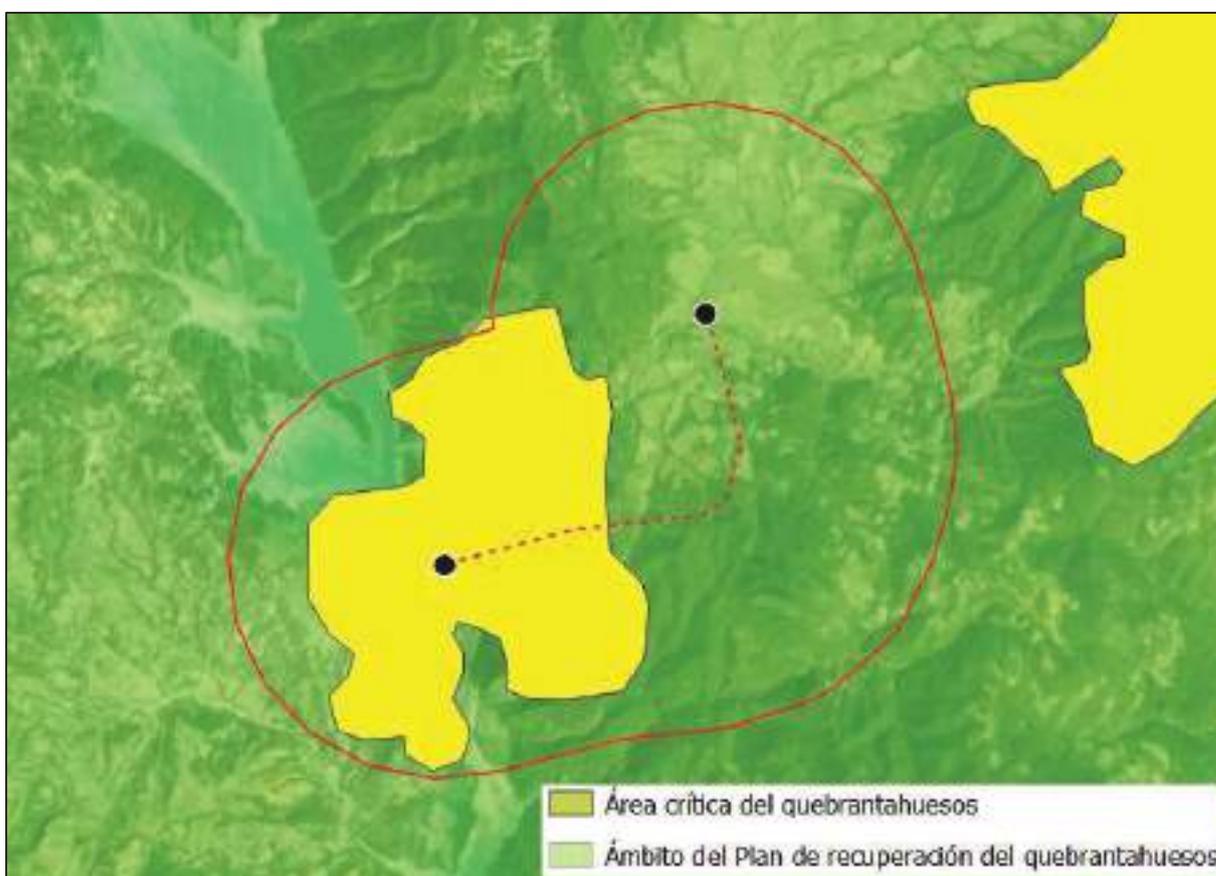
La superficie ámbito de estudio engloba, siendo coincidente con el tramo final de la línea, un área crítica de la especie.

Se entiende por área crítica los territorios de nidificación y sus zonas de influencia, así como aquellas zonas que se identifiquen como importantes para la dispersión y asentamiento de la especie.

Esta especie vive en zonas montañosas que presentan una gama variada de ecosistemas (pastizales, bosques, acantilados rocosos, etc.), preferentemente desforestados y con buenas poblaciones de ungulados silvestres y domésticos. Explotan las zonas con mayores posibilidades de encontrar alimento: muladares, explotaciones intensivas de ganado, áreas ocupadas por rebaños domésticos o con abundancia de ungulados silvestres. Ocasionalmente se observan ejemplares

en zonas llanas de la Depresión del Ebro (Somontano de Barbastro, Monegros, etc.).

A partir de los datos obtenidos desde 1994 por los programas de desarrollo del Plan de Recuperación del Quebrantahuesos en Aragón, puede estimarse la mortalidad no natural de la especie en un 10% en los ejemplares de entre 1 y 3 años, y en un 20 % para los ejemplares de 3 a 8 años. La principal causa de mortalidad de la especie es el consumo de cebos envenenados, que ha supuesto el 32,1 % de las muertes registradas en la última década. Las sustancias causantes de las intoxicaciones en la especie fueron estricnina, warfarina, aldicarb, carbamatos y carbofuranos. Los accidentes con tendidos eléctricos han supuesto el 23,3% de las muertes registradas en la última década.



**Figura 6:** Ámbito del Plan de recuperación del quebrantahuesos y sus áreas críticas respecto a la PSFV "Guarados". **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía de IDE Aragón.

El objetivo del Plan de Recuperación del quebrantahuesos en Aragón continúa siendo incrementar el número de ejemplares con el fin de conseguir un núcleo poblacional estable y suficiente en su área de distribución actual, de manera que se favorezca la colonización de los territorios considerados como hábitat potencial de la especie y se garantice la viabilidad demográfica y genética del conjunto de la población pirenaica.

Las líneas de actuación al respecto son las siguientes: reducir los factores de mortalidad no natural, preservar y mejorar el hábitat, favorecer su expansión a las zonas de distribución histórica susceptibles de ser colonizadas, favorecer el desarrollo de líneas de investigación al respecto, desarrollar un programa de sensibilización, coordinación.

### 2.3.2 Red Natura 2000

El proyecto no afecta a ninguna zona perteneciente a la Red Natura 2000. Sin embargo, sí existen zonas pertenecientes a la esta red cercanas a la línea de evacuación proyectada.

Además, todas ellas tienen sus correspondientes planes de gestión aprobados mediante el *Decreto 13/2021, de 25 de enero, del Gobierno de Aragón, por el que se declaran las Zonas de Especial Conservación en Aragón, y se aprueban los planes básicos de gestión y conservación de las Zonas de Especial Conservación y de las Zonas de Especial Protección para las Aves de la Red Natura 2000 en Aragón.*

Los espacios más próximos al área de estudio son:

- La ZEPA ES2410069 "Sierra de Esdolomada y Morrones de Güel".
- La ZEPA ES0000280 "Cotiella - Sierra Ferrera".
- El LIC ES2410054 "Sierra Ferrera".
- El LIC ES2410055 "Sierra de Arro"

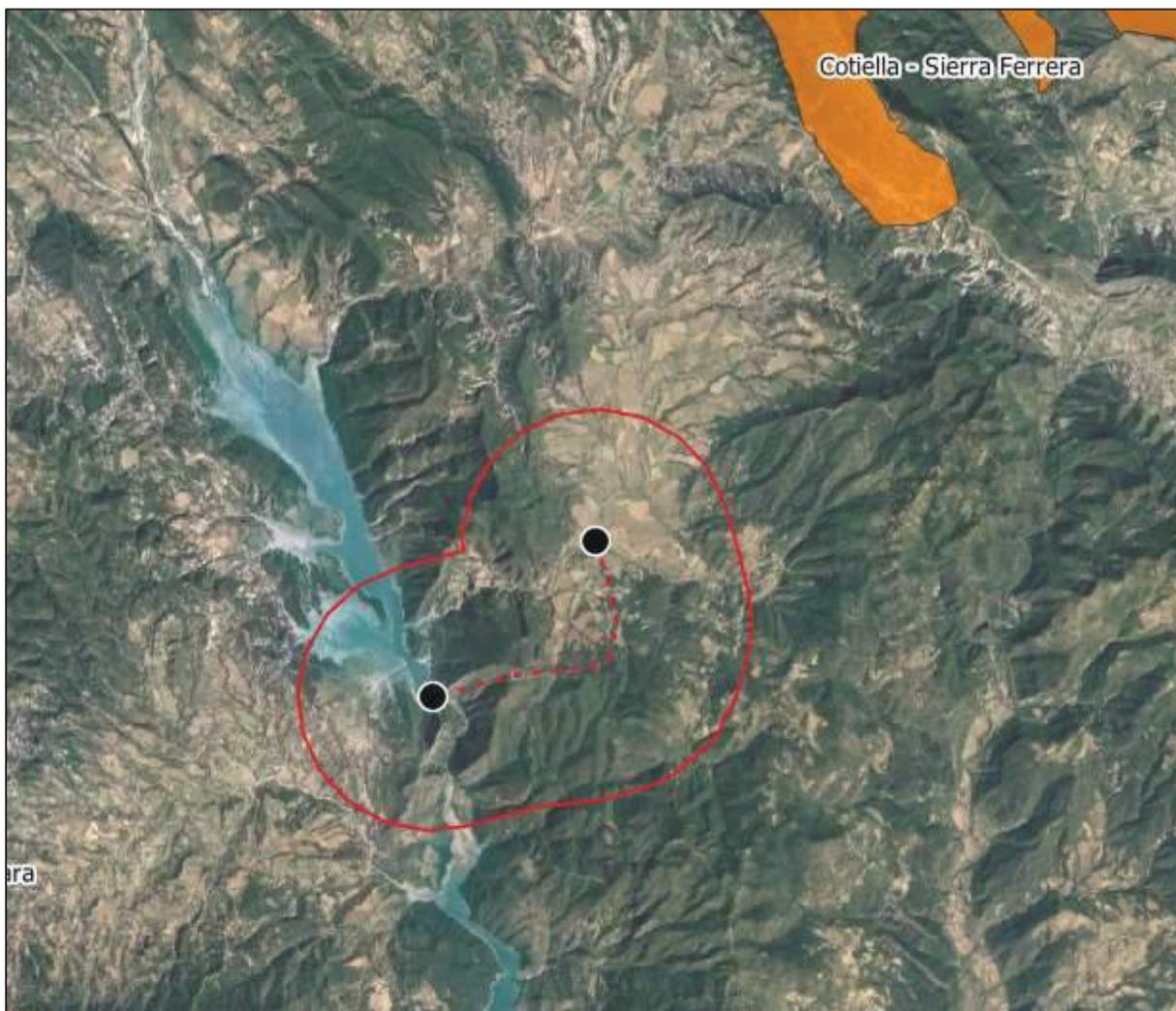
Si bien, de todos ellos, únicamente se considera que podría verse afectado de manera indirecta el **LIC "Sierra de Arro"** cuyo límite sur se engloba dentro del buffer de 5 km en torno a la zona de estudio.

Se trata de un espacio comprendido entre las regiones biogeográficas Alpina y Mediterránea (42 y 58 % respectivamente). La zona se enmarca en las sierras del flysh con importantes extensiones de depósitos cuaternarios (glacis pleistocenos). Dominio de áreas repobladas con *Pinus nigra* y *Pinus halepensis* poco integradas en el medio y otros sectores con bosques mixtos de *Quercus* grupo *faginea* y coníferas de repoblación. En las zonas más degradadas de la parte oriental aparecen formaciones arbustivas de carácter mediterráneo dominadas por *Juniperus oxycedrus* y *Juniperus phoenicea*. Se trata de

ambientes sujetos a intensos procesos erosivos donde son frecuentes los desiertos de erosión.



**Figura 7:** LIC próximos a la zona de estudio. **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía de IDEAragon.

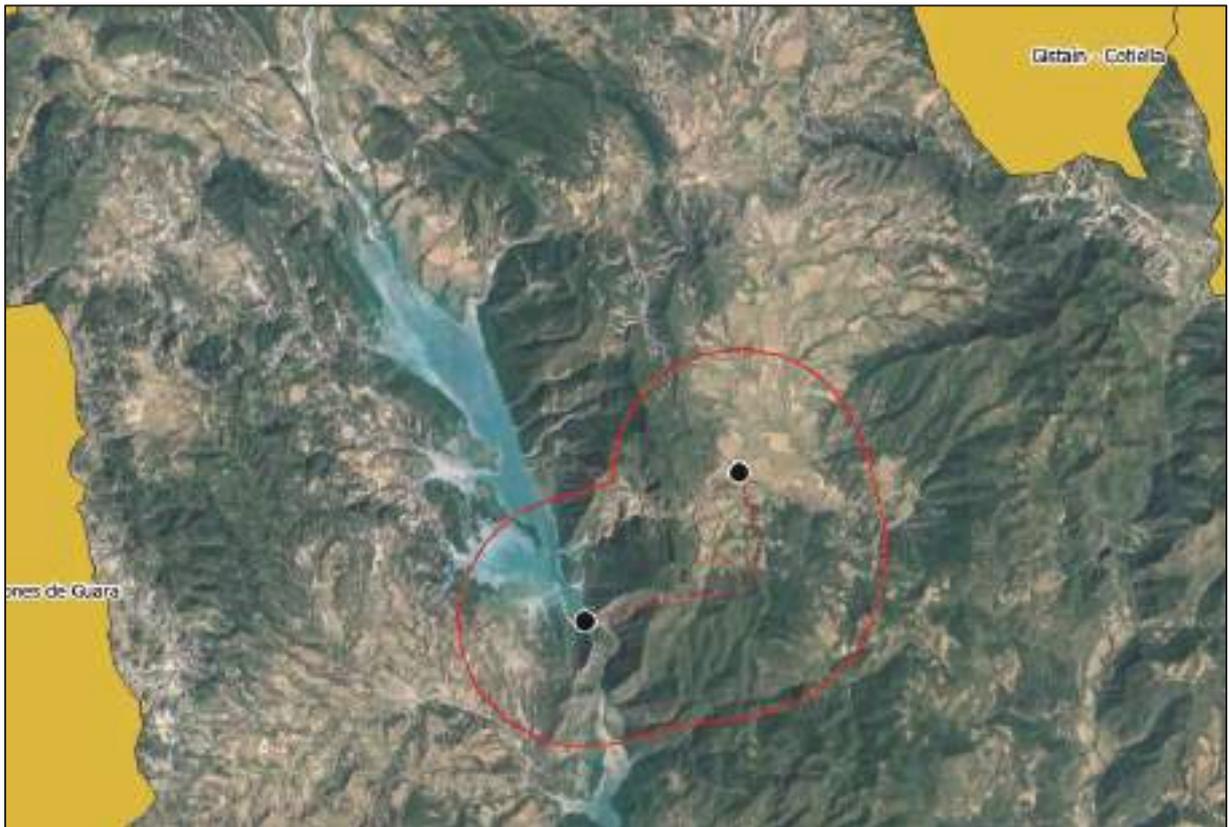


**Figura 8:** ZEPA próximos a la zona de estudio. **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía de IDEAragon.

### 2.3.3 Áreas importantes para las aves

Las áreas Importantes para la Conservación de las Aves (IBAs) son zonas de importancia internacional para la conservación de ciertas poblaciones de aves a todas las escalas (mundial, regional o subregional), además de actuar como herramientas para la conservación de la biodiversidad (SEO/BirdLife, 2012).

El IBA más cercano a la zona de estudio es el IBA 127 "Gistaín-Cotiella", a una distancia aproximada de 7,5 km al Noreste, también próximo se encuentra el IBA 129 "Turbón - Espés - Sis", a una distancia de unos 9 km dirección Este, y el IBA "Sierra y Cañones de Guara", a unos 8 km al Oeste.



**Figura 9:** IBA's próximos a la zona de estudio. **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía de IDEAragon.

### 3. METODOLOGÍA

Para cumplir el objetivo de describir la comunidad de aves presente en el área del proyecto y estudiar el uso del espacio que hacen de ella, se ha seguido la siguiente metodología de trabajo.

#### 3.1 Recopilación de información inicial

Esta primera fase ha consistido en la recopilación de información bibliográfica sobre la comunidad ornitológica de la zona de estudio y su entorno más inmediato. Para ello se ha tenido en cuenta la cuadrícula 10 x 10 km en que se enmarca el conjunto de las actuaciones, es decir, cuadrícula 31TBG79.

La información al respecto se ha obtenido a partir de:

- III Atlas de las Aves en época reproductoras en España 2014 – 2018 (Martí & Del Moral, 2019).
- Atlas de las Aves Invernantes en España (Sánchez, Ruíz & Del Moral, 2012).
- Atlas Virtual de las Aves Terrestres de España.
- Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón aprobado por el *Decreto 129/2022 por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y se modifica el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón*.
- Libro Rojo de las Aves de España (Madroño, González & Atienza, 2004).
- Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) aprobado por el *Decreto 129/2022 por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y se modifica el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón*.
- Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y Catálogo Español de Especies Amenazadas desarrollado por el *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas*.
- Fichas y planes de gestión de los espacios Red Natura 2000 potencialmente afectados.
- Plataforma "Seguimiento de aves" ([seguimientodeaves.org](http://seguimientodeaves.org)) de la Sociedad Española de Ornitología (SEO/BirdLife) que recopila los datos de los programas de seguimiento desarrollados por esta entidad (SACRE, SACIN, NOCTUA).

- Plataforma "e-bird".

Además, se solicitó a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón la información ambiental disponible para la zona de estudio en el Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón.

La información proporcionada al respecto se incluye en el presente documento y ha sido tenida en cuenta en el análisis y evaluación de impactos sobre la avifauna del proyecto objeto de estudio.

### 3.2 Trabajo de campo

La segunda fase corresponde con el trabajo de campo, vital para completar el catálogo de aves presentes en la zona y estudiar el uso del espacio de las aves de interés.

La metodología de este trabajo de campo se ha basado en la *Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación* del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Dicha guía indica que el estudio de impacto ambiental "*debería recoger los resultados de un estudio específico de avifauna, que abarque un ciclo anual completo, donde se caractericen las comunidades de aves presentes en el ámbito de estudio*".

En base a dicha metodología, dicho trabajo de campo ha abarcado un buffer de 3 km alrededor de la línea de evacuación proyectada.

Si bien hay presencia de especies catalogadas, dicha distancia se considera suficiente dadas las características físicas de la zona (un fondo de valle donde dicho buffer permite alcanzar toda la diversidad de ambientes que podrían verse potencialmente afectados por las actuaciones y posterior actividad del proyecto).

Dentro de dicho buffer se han ubicado un total de 10 puntos fijos de observación y escucha de 30 minutos cada uno.

Asimismo, se ha realizado 3 transectos a pie de 2,5 km (transecto Oeste), 3,7 km (transecto Centro) y 1,8 km (transecto Este) dentro del ámbito de estudio para estimar la densidad de especies en la zona de estudio (todos ellos discurren junto a carreteras y pistas para facilitar su realización dado lo accidentado de la zona).

Se detallan en la siguiente tabla las coordenadas de los puntos de muestreo (ETRS89 H30N):

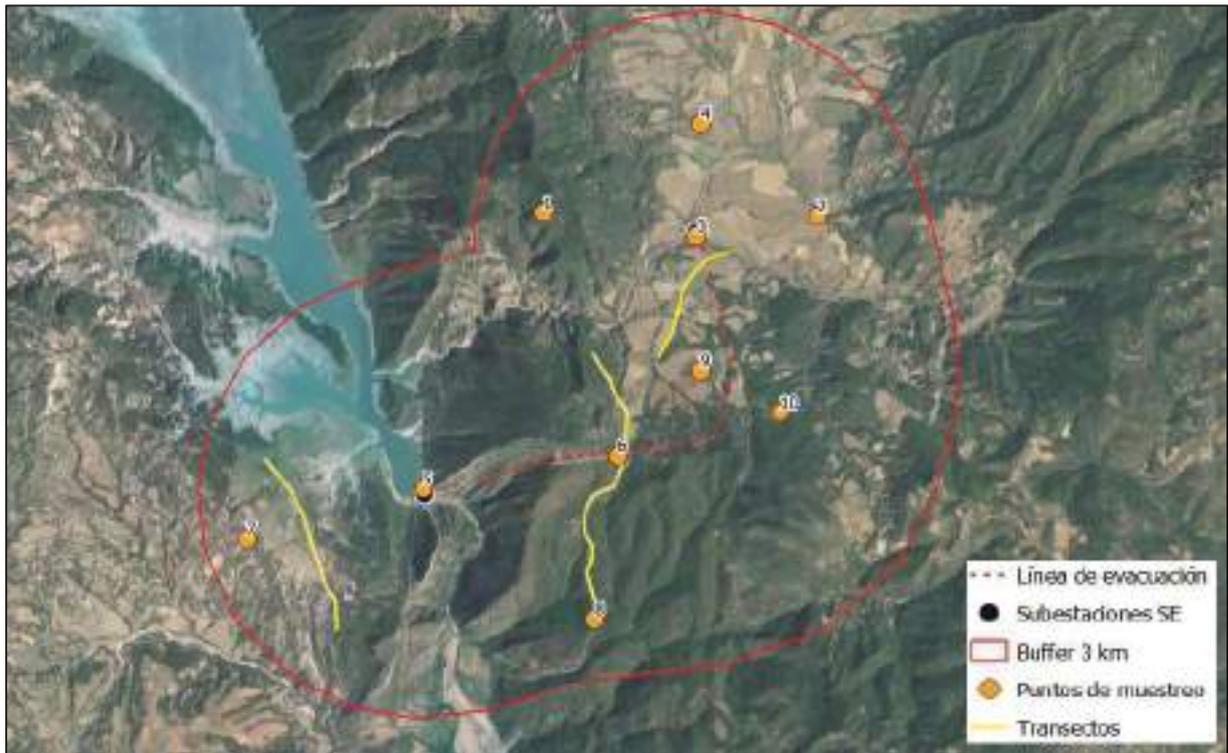
Punto de muestreo	Coordenada X	Coordenada Y
1	766.286 m	4.693.314 m
2	769.948 m	4.693.247 m
3	768.302 m	4.693.012 m
4	768.386 m	4.694.491m
5	764.706 m	4.689.601 m
6	767.310 m	4.690.072 m
7	762.354 m	4.688.963 m
8	766.991m	4.687.854m
9	768.347 m	4.691.139 m
10	769.430 m	4.690.666 m

**Tabla 2:** Puntos de muestreo.

Por lo que a los transectos se refiere, se han realizado dos transectos a pie de 1,6 y 2,8 km (anotando las especies en una banda de 250 m a cada lado) y sus coordenadas iniciales y finales son (ETRS89 H30N):

<b>Coordenadas transecto Oeste (2,5 km)</b>	Iniciales: X: 762.618 m – Y: 4.689.997 m Finales: X: 763.551 m – Y: 4.687.721 m
<b>Coordenadas transecto Centro (3,7 km)</b>	Iniciales: X: 766.974 m – Y: 4.691.383 m Finales: X: 766.991 m – Y: 4.688.073 m
<b>Coordenadas transecto Este (1,8 km)</b>	Iniciales: X: 768.730 m – Y: 4.692.769 m Finales: X: 767.839 m – Y: 4.691.366 m

**Tabla 3:** Coordenadas iniciales y finales de los transectos llevado a cabo.



**Figura 10:** Puntos de muestreo y transectos realizados.

Además, por lo que a las rapaces nocturnas se refiere, se ha llevado a cabo una metodología específica, basada en el programa NOCTUA de Seo/BirdLife, que se detalla en el subapartado 4.7. *Presencia de rapaces nocturnas* donde se detallan los resultados relativos a estas especies.

### 3.3 Calendario de visitas

Se han realizado varias visitas a lo largo del ciclo anual completo de la avifauna procurando siempre, al menos:

- Visitas quincenales en primavera y en la época de mayores concentraciones invernales (1 de diciembre a 31 de enero).
- Visitas mensuales en verano, en el periodo postnupcial y durante resto de la invernada.

De esta forma, se han llevado a cabo un total de 24 visitas que se han distribuido de la siguiente manera:

Mes	Abr 2022	May 2022	Jun 2022	Jul 2022	Ago 2022	Sep 2022	Oct 2022	Nov 2022	Dic 2022	Ene 2023	Feb 2023	Mar 2023
Nº visitas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2

**Tabla 4:** Distribución de las visitas de campo realizadas.

En base a ello, se han abarcado las siguientes épocas relevantes para las aves:

- Reproductora (entre mediados de abril y julio).
- Invernada (entre mediados de noviembre y febrero).
- Migración primaveral – prenupcial – (entre marzo y mediados de abril).
- Migración otoñal –postnupcial- (entre septiembre y mediados de noviembre).

En todas las visitas se han realizado los trabajos correspondientes al avistamiento en los 10 puntos detallados.

En cuanto al transecto, se ha realizado en 4 visitas, una correspondiente con cada una de las épocas relevantes que acaban de mencionarse.

## 4. RESULTADOS

### 4.1 Catálogo de especies presentes

A continuación, se detallan las especies presentes en la zona de estudio (cuadrícula UTM 10 x 10 km 31TBG79) en base a la información bibliográfica consultada complementada con los trabajos de campo llevados a cabo.

Además, se detalla su categoría de protección en base a:

- **Libro Rojo de las Aves de España**, donde se diferencian las siguientes categorías: EX (extinto a nivel global), ER (extinto a nivel regional), CR (en peligro crítico), EN (en peligro), VU (Vulnerable), NT (casi amenazado), DD (datos insuficientes), LC (preocupación menor) y NE (no evaluado).
- **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA)** desarrollado por el *Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas*.

Se distingue entre LIST (incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial) y, si está incluida en el catálogo, su categoría de protección entre PE (En Peligro de Extinción) y VU (Vulnerable).

- **Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (CEAA)** aprobado por el *Decreto 129/2022 por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LAESRPE) y se modifica el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón*.

Se distingue entre LIST (incluida en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial) y, si está incluida en el catálogo, su categoría de protección entre PE (En Peligro de Extinción), SAH (Sensible a la Alteración de su Hábitat), VU (Vulnerable), DIE (De Interés Especial), EX (Extinta).

AVES				
Nombre Común	Nombre científico	Libro Rojo	LESRPE CEEA	LAESRPE CEEAA
Abejaruco	<i>Merops apiaster</i>	NE	LIST	-
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	NE	LIST	-
Acentor Común	<i>Prunella modularis</i>	NE	LIST	-
Agateador Común	<i>Certhia brachydactyla</i>	NE	LIST	-

Alcaudón Común	<i>Lanius senator</i>	NT	LIST	-
Alcaudón Dorsirrojo	<i>Lanius collurio</i>	NE	LIST	-
Anade Azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>	NE	-	-
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	NE	-	-
Avión Común	<i>Delichon urbicum</i>	NE	LIST	-
Avión Roquero	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	NE	LIST	-
Avión Zapador	<i>Riparia riparia</i>	NE	LIST	-
Bisbita Campestre	<i>Anthus campestris</i>	NE	LIST	-
Carbonero Común	<i>Parus major</i>	NE	LIST	-
Carbonero Garrapinos	<i>Parus ater</i>	NE	LIST	-
Carricero Común	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	NE	LIST	-
Chochín	<i>Troglodytes troglodytes</i>	NE	LIST	-
Chorlito Chico	<i>Charadrius dubius</i>	NE	LIST	-
Chova Piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	NT	LIST	VU
Codorniz	<i>Coturnix coturnix</i>	DD	-	-
Cogujada Común	<i>Galerida cristata</i>	NE	LIST	-
Colirrojo Tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	NE	LIST	-
Collalba Gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	NE	LIST	-
Collalba Rubia	<i>Oenanthe hispanica</i>	NT	LIST	-
Cormorán grande	<i>Phalacrocorax carbo</i>	NE	-	-
Corneja Negra	<i>Corvus corone</i>	NE	-	-
Cuco	<i>Cuculus canorus</i>	NE	-	-
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	NE	-	LIST
Curruca Capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	NE	LIST	-
Curruca Carrasqueña	<i>Sylvia cantillans</i>	NE	LIST	-
Curruca Mirlona	<i>Sylvia hortensis</i>	LC	LIST	-
Curruca Mosquitera	<i>Sylvia borin</i>	NE	LIST	-
Curruca Rabilarga	<i>Sylvia undata</i>	NE	LIST	-
Escribano Hortelano	<i>Emberiza hortulana</i>	NE	LIST	-
Escribano Montes	<i>Emberiza cia</i>	NE	LIST	-
Escribano Soteño	<i>Emberiza cirrus</i>	NE	LIST	-
Estornino Negro	<i>Sturnus unicolor</i>	NE	-	-
Golondrina Común	<i>Hirundo rustica</i>	NE	LIST	-
Gorrión Chillón	<i>Petronia petronia</i>	NE	LIST	-
Gorrión Común	<i>Passer domesticus</i>	NE	-	-
Gorrión Molinero	<i>Passer montanus</i>	NE	-	-
Grajilla	<i>Corvus monedula</i>	NE	-	-
Herrerillo Capuchino	<i>Parus cristatus</i>	NE	-	-
Herrerillo Común	<i>Parus caeruleus</i>	NE	-	-
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>	NE	-	LIST
Lavandera Blanca	<i>Motacilla alba</i>	NE	LIST	-
Lavandera Cascad	<i>Motacilla cinerea</i>	NE	LIST	-

Mirlo Acuático	<i>Cinclus cinclus</i>	NE	LIST	-
Mirlo Común	<i>Turdus merula</i>	NE	-	-
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	NE	LIST	-
Mosquitero Papialbo	<i>Phylloscopus bonelli</i>	NE	LIST	-
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>	NE	LIST	-
Paloma Bravía	<i>Columba livia</i>	NE	-	-
Paloma Torcaz	<i>Columba palumbus</i>	NE	-	-
Paloma Zurita	<i>Columba oenas</i>	DD	-	-
Papamoscas Gris	<i>Muscicapa striata</i>	NE	-	-
Pardillo Común	<i>Carduelis cannabina</i>	NE	-	LIST
Perdiz Común	<i>Alectoris rufa</i>	DD	-	-
Petirrojo	<i>Erithacus rubecula</i>	NE	LIST	-
Pico Picapinos	<i>Dendrocopos major</i>	NE	LIST	-
Pinzón Vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	NE	-	-
Pito Real	<i>Picus viridis</i>	NE	LIST	-
Rabilargo	<i>Cyanopica cooki</i>	NE	LIST	-
Reyezuelo Listado	<i>Regulus ignicapillus</i>	NE	LIST	-
Roquero Rojo	<i>Monticola saxatilis</i>	NE	LIST	-
Roquero Solitario	<i>Monticola solitarius</i>	NE	LIST	-
Ruiseñor Común	<i>Luscinia megarhynchos</i>	NE	LIST	-
Tarabilla Común	<i>Saxicola torquata</i>	NE	-	-
Torcecuello	<i>Jynx torquilla</i>	DD	LIST	-
Tortola Común	<i>Streptopelia turtur</i>	VU	-	-
Totovia	<i>Lullula arborea</i>	NE	LIST	-
Trepador Azul	<i>Sitta europaea</i>	NE	LIST	-
Triguero	<i>Milvina calandra</i>	NE	LIST	LIST
Urraca	<i>Pica pica</i>	NE	-	-
Vencejo Común	<i>Apus apus</i>	NE	LIST	-
Vencejo Real	<i>Tachymarptis melba</i>		LIST	-
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	NE	-	LIST
Verderon Común	<i>Carduelis chloris</i>	NE	-	-
Zarcero Común	<i>Hippolais polyglotta</i>	NE	LIST	-
Zorzal Charlo	<i>Turdus viscivorus</i>	NE	-	-
RAPACES				
Nombre Común	Nombre científico	Libro Rojo	LESRPE CEEA	LAESRPE CEEAA
Aguila Culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	LC	LIST	-
Aguila Real	<i>Aquila chrysaetos</i>	NT	LIST	-
Aguilada Calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>	NE	LIST	-
Alimoche	<i>Neophron percnopterus</i>	EN	VU	VU
Azor	<i>Accipiter gentilis</i>	NE	LIST	-
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	NE	LIST	-

Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	NE	LIST	-
Cernícalo Vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	NE	-	-
Gavilan común	<i>Accipiter nisus</i>	NE	LIST	-
Milano Negro	<i>Milvus migrans</i>	NT	LIST	-
Milano Real	<i>Milvus milvus</i>	EN	PE	PE
Quebrantahuesos	<i>Gypaetus barbatus</i>	EN	-	P.E
RAPACES NOCTURNAS				
Nombre Común	Nombre científico	Libro Rojo	LESRPE CEEA	LAESRPE CEEAA
Autillo europeo	<i>Otus scops</i>	NE	LIST	-
Carabo	<i>Strix aluco</i>	NE	LIST	-
Lechuza Común	<i>Tyto alba</i>	NE	LIST	-
Mochuelo europeo	<i>Athene noctua</i>	NE	LIST	-

**Tabla 5:** Catálogo de especies de avifauna presentes en la zona de estudio.

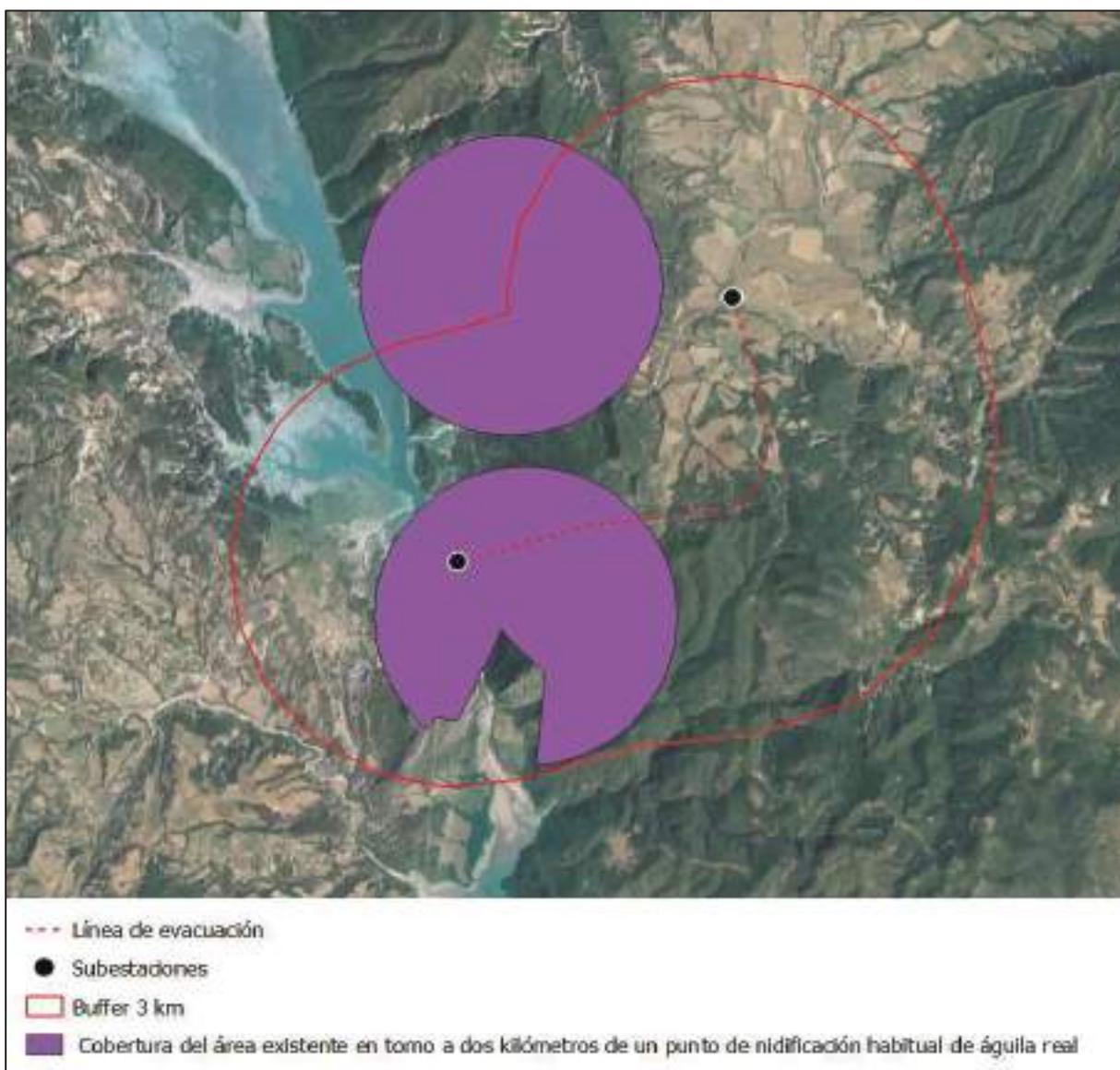
## 4.2 Información recibida

En cuanto a la información proporcionada por el Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, por lo que a la avifauna se refiere, cabe destacar:

### **Cobertura del área existente en torno a 2 km de un punto de nidificación habitual de águila real:**

Dentro del ámbito de estudio quedan enmarcados dos áreas en la zona de influencia de 2 km de un punto de nidificación habitual de águila real (*Aquila chrysaetos*).

Si bien, la especie no ha sido observada durante los trabajos de campo.

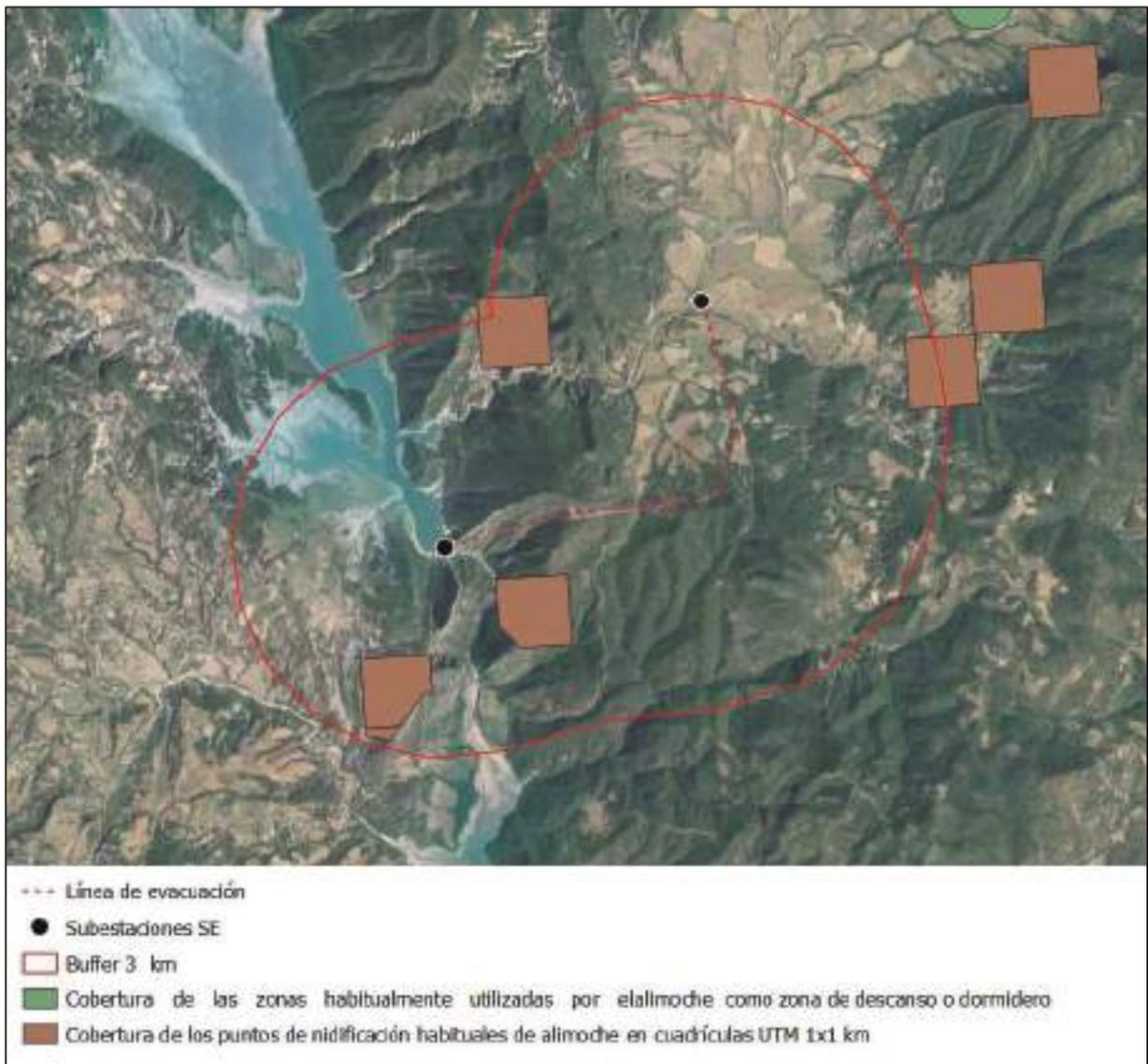


**Figura 11:** Cobertura del área existente en torno a 2 km de un punto de nidificación habitual de águila real. **Fuente:** Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

### Puntos de nidificación habituales de alimoche y dormideros:

El ámbito de estudio engloba varias cuadrículas 1 x 1 km con punto habitual de nidificación de alimoche (*Neophron percnopterus*), además de otros que quedan próximos, pero fuera de éste.

En cuanto a dormideros habituales, hay uno próximo, al Noreste, pero queda fuera del ámbito de estudio.

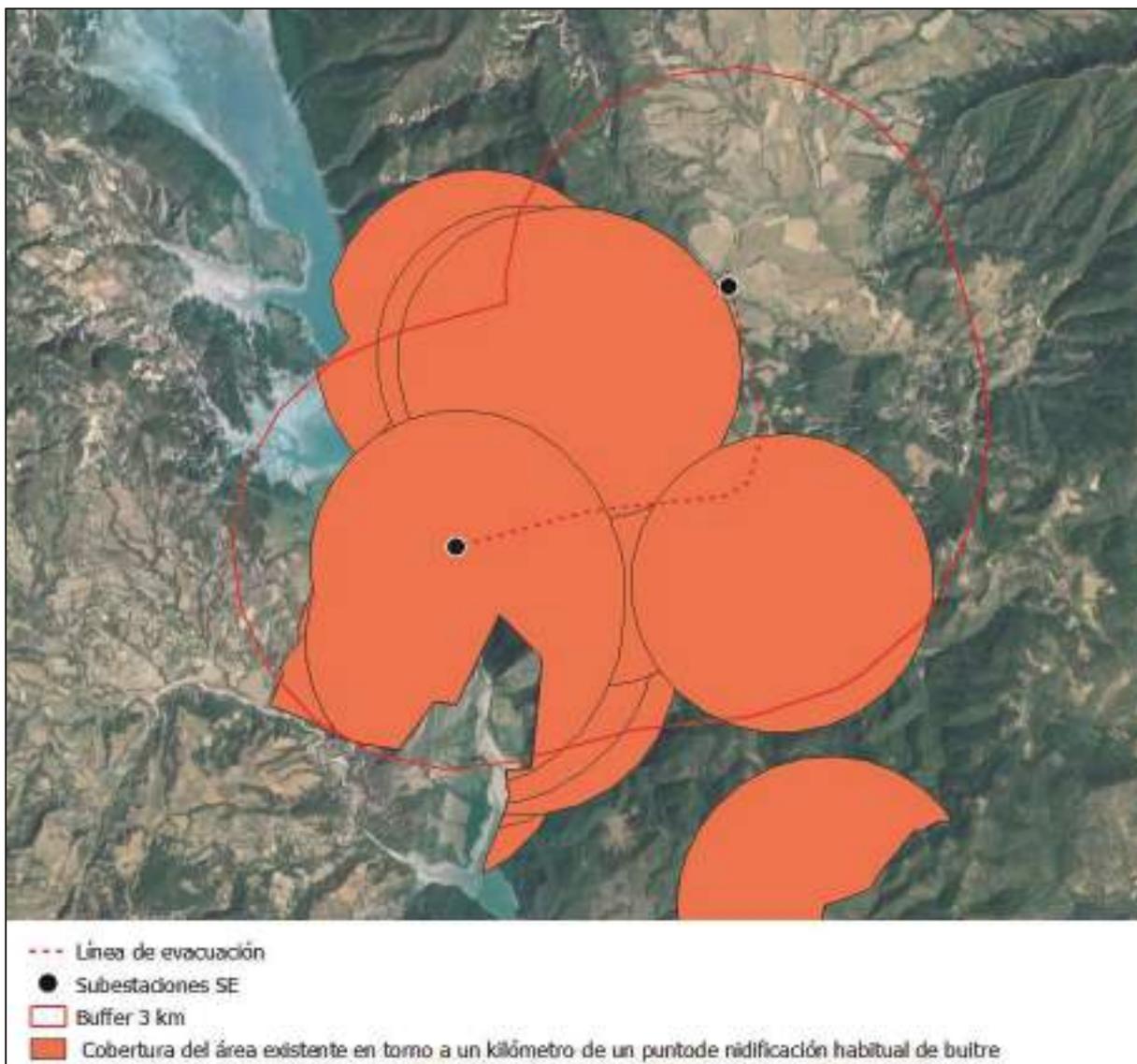


**Figura 12:** Cobertura de cuadrículas 1 x 1 km con punto habitual de nidificación de alimoche y de zonas habituales de dormitorio de la especie . **Fuente:** Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

### Cobertura de área existente en torno a 1 km de un punto de nidificación habitual de buitre:

El ámbito de estudio engloba varias zonas en torno a un punto habitual de nidificación de buitre (*Gyps fulvus*).

Esta especie sí ha sido detectada durante los trabajos de campo y se analizará su presencia y uso del espacio más adelante.

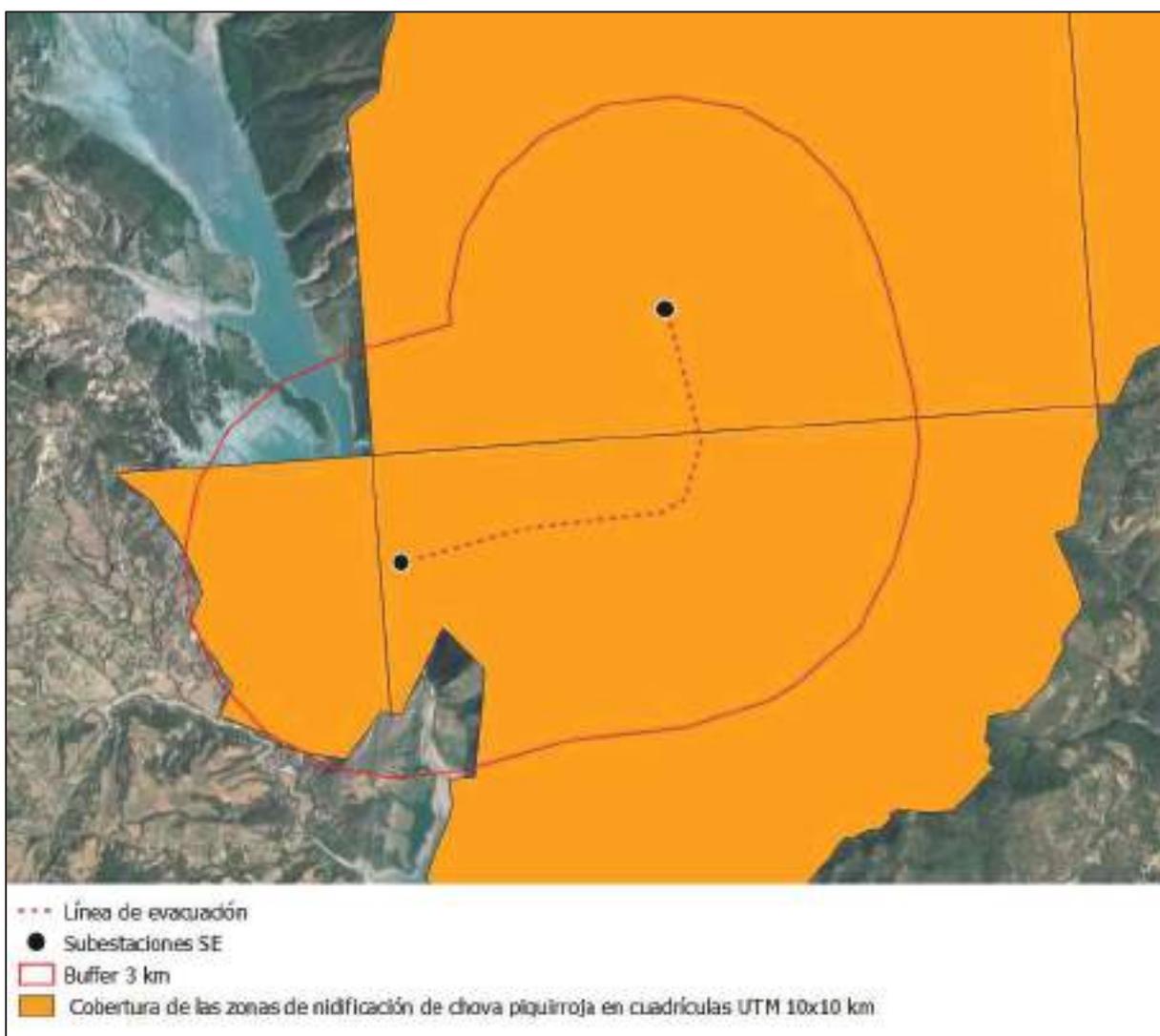


**Figura 13:** Cobertura del área existente en torno a un kilómetro de un punto de nidificación habitual de buitre. **Fuente:** Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

### Cobertura de las zonas de nidificación de chova piquirroja en cuadrículas UTM 10x10 km:

El conjunto del ámbito de estudio queda dentro de varias cuadrículas 10 x 10 km con presencia de zonas de nidificación de chova piquirroja (*Phyrhocorax pyrrhocorax*).

Esta especie sí ha sido detectada durante los trabajos de campo y se analizará su presencia y uso del espacio más adelante.

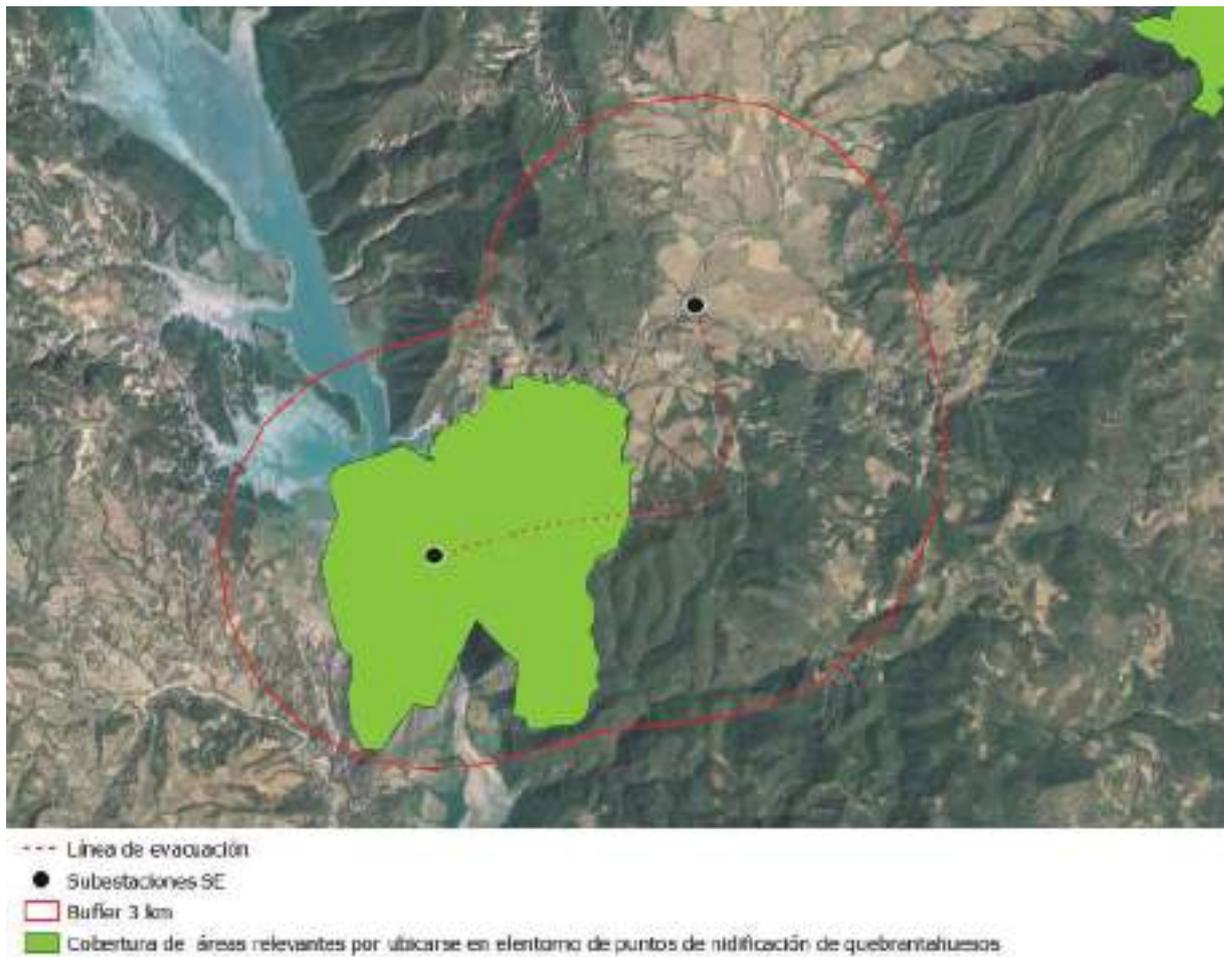


**Figura 14:** Cobertura de las zonas de nidificación de chova piquirroja en cuadrículas UTM 10x10 km. **Fuente:** Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

### Cobertura de áreas relevantes por ubicarse en el entorno de puntos de nidificación de quebrantahuesos:

El área de estudio engloba un área relevante por ubicarse en el entorno de puntos de nidificación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*). Se trata de un área crítica de la especie.

Esta especie sí ha sido detectada durante los trabajos de campo y se analizará su presencia y uso del espacio más adelante.



**Figura 15:** Cobertura de áreas relevantes por ubicarse en el entorno de puntos de nidificación de quebrantahuesos. **Fuente:** Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

### 4.3 Inventario de especies observadas

En las visitas de campo realizadas, se han realizado un total 27.217 avistamientos de ejemplares de 43 especies de aves diferentes que hacen uso del área de estudio.

A continuación, a modo de tabla, se detallan estas especies, así como el número de contactos.

Nombre común	Nombre científico	Total contactos
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	14
Águila Culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	180
Alimoche	<i>Neophron percnopterus</i>	144
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	529
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	362
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	67
Azor	<i>Accipiter gentilis</i>	11
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2281
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	583
Carbonero Común	<i>Parus major</i>	602
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	37
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	533
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	1230
Colirrojo Tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	408
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	61
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	1393
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	913
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	21
Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	59
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	3350
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	124
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	151
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	3087
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	410
Herrerillo comun	<i>Cyanistes caeruleus</i>	411
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	79
Milano Negro	<i>Milvus migrans</i>	297
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1551
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	258
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	264
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	863
Paloma Torcaz	<i>Columba Palumbus</i>	1445
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	353
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	622

Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	1147
Quebrantahuesos	<i>Gypaetus barbatus</i>	16
Roquero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	133
Totavía	<i>Lullula arborea</i>	343
Urraca	<i>Pica pica</i>	769
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	521
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	95
Zorzal común	<i>Turdus Philomelos</i>	904
Zorzal charló	<i>Turdus viscivorus</i>	360
Zorzal real	<i>Turdus pilaris</i>	236
<b>NÚMERO TOTAL DE INDIVIDUOS</b>		<b>27.217</b>

**Tabla 6:** Inventario de especies observadas (contactos) en la zona de estudio.

Destaca la presencia de especies vinculadas a medios agrícolas en la zona próxima a la ubicación de las plantas solares fotovoltaicas, así como a medios agroforestales en sus inmediaciones (hacia las laderas por las que dicurre el tramo medio – final de la línea). Cabe destacar también la presencia habitual de rapaces como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), el milano real (*Milvus milvus*) y el busardo ratonero (*Buteo buteo*).

También hay que mencionar algunos contactos de águila culebrera (*Circaetus gallicus*) alimoche (*Neophron percnopterus*) y quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), normalmente sobrevolando la zona a gran altura.

#### 4.4 Índice de biodiversidad

El índice de biodiversidad de Shannon (H) se ha utilizado para medir la biodiversidad específica en este ecosistema. Sus valores suelen oscilar entre 0,5 y 5, aunque normalmente se encuentra entre 2 y 3. Si los valores son inferiores a 2 se considera que es un ecosistema con biodiversidad baja, mientras que, si son superiores a 3, es un ecosistema con biodiversidad alta.

Se calcula de la siguiente forma:

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i \times \log_2 p_i$$

i = cada especie

s = nº total de especies

p<sub>i</sub> = abundancia relativa de cada especie en la comunidad. Nº individuos de la especie i / Nº total de individuos.

Para la zona de estudio se ha calculado:

FRECUENCIA			ÍNDICE DE BIODIVERSIDAD DE SHANNON		
Nombre común	Nombre científico	Nº Observaciones	P	ln (P)	P*ln (P)
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	14	0,001	-7,573	-0,004
Águila Culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	180	0,007	-5,019	-0,033
Alimoche	<i>Neophron percnopterus</i>	144	0,005	-5,242	-0,028
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	529	0,019	-3,941	-0,077
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	362	0,013	-4,320	-0,057
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	67	0,002	-6,007	-0,015
Azor	<i>Accipiter gentilis</i>	11	0,000	-7,814	-0,003
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	2281	0,084	-2,479	-0,208
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	583	0,021	-3,843	-0,082
Carbonero Común	<i>Parus major</i>	602	0,022	-3,811	-0,084
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	37	0,001	-6,601	-0,009
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	533	0,020	-3,933	-0,077
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	1230	0,045	-3,097	-0,140
Colirrojo Tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	408	0,015	-4,200	-0,063
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	61	0,002	-6,101	-0,014
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	1393	0,051	-2,972	-0,152
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	913	0,034	-3,395	-0,114
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	21	0,001	-7,167	-0,006
Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	59	0,002	-6,134	-0,013
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	3350	0,123	-2,095	-0,258
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	124	0,005	-5,391	-0,025
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	151	0,006	-5,194	-0,029
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	3087	0,113	-2,177	-0,247

Gorrion molinero	<i>Passer montanus</i>	410	0,015	-4,195	-0,063
Herrerillo comun	<i>Cyanistes caeruleus</i>	411	0,015	-4,193	-0,063
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	79	0,003	-5,842	-0,017
Milano Negro	<i>Milvus migrans</i>	297	0,011	-4,518	-0,049
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1551	0,057	-2,865	-0,163
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	258	0,009	-4,659	-0,044
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	264	0,010	-4,636	-0,045
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	863	0,032	-3,451	-0,109
Paloma Torcaz	<i>Columba Palumbus</i>	1445	0,053	-2,936	-0,156
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	353	0,013	-4,345	-0,056
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	622	0,023	-3,779	-0,086
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>	1147	0,042	-3,167	-0,133
Quebrantahuesos	<i>Gypaetus barbatus</i>	16	0,001	-7,439	-0,004
Roquero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	133	0,005	-5,321	-0,026
Totovía	<i>Lullula arborea</i>	343	0,013	-4,374	-0,055
Urraca	<i>Pica pica</i>	769	0,028	-3,567	-0,101
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	521	0,019	-3,956	-0,076
Zarcelo común	<i>Hippolais polyglotta</i>	95	0,003	-5,658	-0,020
Zorzal común	<i>Turdus Philomelos</i>	904	0,033	-3,405	-0,113
Zorzal charló	<i>Turdus viscivorus</i>	360	0,013	-4,325	-0,057
Zorzal real	<i>Turdus pilaris</i>	236	0,009	-4,748	-0,041
<b>NÚMERO TOTAL DE INDIVIDUOS</b>		<b>27217</b>		<b>H</b>	<b>3,217</b>

**Tabla 7:** Cálculo del índice Shanon para la zona de estudio.

En este caso el índice indica que la zona de estudio se corresponde con un ecosistema con **Biodiversidad Alta**.

## 4.5 Abundancia / Densidad

Para el cálculo de las abundancias y densidades de las especies observadas se han utilizado los datos tomados en los transectos realizados.

### Resultados del transecto Oeste (2,5 km):

Nombre común	Nombre científico	Reproductor a	Invernada	Migración prenupcial	Migración postnupcial
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	0,35	0,39	0,40	0,35
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	1,02	0,90	1,15	1,07
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	0,00	2,18	0,00	0,19
Alimoche	<i>Neophron percnopterus</i>	0,19	0,00	0,00	0,05
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	2,55	0,00	3,13	2,62
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>	0,93	0,88	1,20	0,98

euroasiático					
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	0,05	0,02	0,03	0,07
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	4,57	4,79	5,15	4,97
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	2,14	1,77	2,50	1,97
Carbonero común	<i>Parus major</i>	2,02	1,73	2,40	2,25
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	0,16	0,14	0,20	0,14
Chova piquirroja	<i>Pyrhacorax pyrrhocorax</i>	2,95	2,38	3,35	2,81
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	5,04	4,40	5,65	4,92
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	1,49	1,16	1,68	1,42
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	0,72	0,65	1,35	0,98
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	0,00	0,00	0,00	1,63
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	3,11	2,61	3,60	3,13
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>	0,91	0,92	1,25	1,18
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	1,46	1,34	1,85	1,67
Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	2,37	2,26	3,15	2,62
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	14,51	11,86	15,28	13,02
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	0,05	0,06	0,08	0,02
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	2,07	1,36	2,40	2,00
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	11,47	9,47	12,28	10,93
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	3,90	2,42	4,45	3,32
Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	0,93	0,79	1,18	1,02
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	2,81	2,00	3,30	2,44
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	0,39	0,22	0,58	0,37
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	0,53	0,00	0,00	1,07
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	2,21	1,85	2,45	2,00
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	0,60	0,43	0,63	0,46
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	0,42	0,29	0,58	0,39
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	2,86	2,08	2,85	2,53
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	1,30	1,10	0,00	2,25
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	1,02	0,71	1,23	0,84
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	1,95	1,63	2,20	1,81
Pinzón vulgar	<i>Gfringilla coelebs</i>	2,21	1,73	2,33	2,23
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	0,91	0,00	0,00	0,00
Totavía	<i>Lullula arborea</i>	2,46	1,24	2,75	1,74
Urraca	<i>Pica pica</i>	3,39	2,71	4,30	3,34
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	1,81	1,47	2,15	1,79
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	0,72	0,59	0,80	0,63
Zorzal charló	<i>Turdus viscivorus</i>	0,00	0,90	0,78	1,37
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	2,02	1,36	2,35	1,81
Zorzal real	<i>Turdus pilaris</i>	0,00	0,00	0,00	0,39

**Tabla 8:** Cálculo del Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) para las especies observadas en el transecto Oeste.

### Resultados del transecto Centro (3,7 km):

Nombre común	Nombre científico	Reproductora	Invernada	Migración prenupcial	Migración postnupcial
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	0,03	0,03	0,07	0,02
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	0,51	0,30	1,22	0,33
Alimoche	<i>Neophron percnopterus</i>	0,54	0,00	1,01	0,27
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	1,39	1,15	3,31	0,89
Arrendajo euroasiático	<i>Garrulus glandarius</i>	0,98	0,81	1,69	0,46
Avión común	<i>Delichon urbicum</i>	0,27	0,20	0,41	0,11
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	0,00	0,03	0,07	0,02
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	6,11	5,64	13,92	3,76
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1,52	1,52	3,92	1,06
Carbonero común	<i>Parus major</i>	1,45	1,66	3,45	0,93
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	0,10	0,14	0,20	0,05
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	1,45	1,15	2,70	0,73
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	3,28	3,07	7,43	2,01
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	1,11	0,84	2,84	0,77
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	0,14	0,17	0,54	0,15
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	3,82	3,24	8,72	2,36
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	2,74	2,26	5,74	1,55
Curruca capirotta	<i>Sylvia atricapilla</i>	0,07	0,07	0,07	0,02
Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	0,14	0,17	0,34	0,09
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	9,29	8,31	20,27	5,48
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>	0,57	0,20	0,68	0,18
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	0,37	0,41	0,81	0,22
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	9,26	6,55	19,93	5,39
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	1,08	1,15	2,50	0,68
Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	1,15	1,01	2,50	0,68
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	0,20	0,27	0,68	0,18
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	1,15	0,07	1,35	0,37
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	3,99	3,95	8,78	2,37
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	0,68	0,78	1,35	0,37
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	0,74	0,47	1,49	0,40
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	1,89	2,50	4,86	1,31
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	3,78	3,18	7,50	2,03
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	0,98	0,78	2,30	0,62
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	1,66	1,66	3,45	0,93
Pinzón vulgar	<i>Gfingilla coelebs</i>	3,04	2,50	5,74	1,55
Quebrantahuesos	<i>Gypaetus barbatus</i>	0,07	0,00	0,20	0,05
Roquero solitario	<i>Monticola solitarius</i>	0,47	0,27	0,81	0,22
Totovía	<i>Lullula arborea</i>	0,84	0,74	2,23	0,60
Urraca	<i>Pica pica</i>	2,23	1,86	5,07	1,37
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	1,42	1,22	2,77	0,75

Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	0,27	0,30	0,81	0,22
Zorzal charló	<i>Turdus viscivorus</i>	0,00	1,72	0,00	0,00
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	2,03	2,77	3,99	1,08
Zorzal real	<i>Turdus pilaris</i>	0,00	1,18	0,00	0,00
Zorzal real	<i>Turdus pilaris</i>	0,00	0,00	0,00	0,00

**Tabla 9:** Cálculo del Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) para las especies observadas en el transecto Centro.

### Resultados del transecto Este (1,8 km):

Nombre común	Nombre científico	Reproductora	Invernada	Migración prenupcial	Migración postnupcial
Abubilla	<i>Upupa epops</i>	0,30	0,53	0,30	0,42
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>	0,89	1,22	0,86	1,29
Águila culebrera	<i>Circaetus gallicus</i>	0,00	2,95	0,00	0,23
Alimoche	<i>Neophron percnopterus</i>	0,16	0,00	0,00	0,06
Alondra común	<i>Alauda arvensis</i>	2,23	0,00	2,34	3,18
Arrendajo euroasiático	<i>Garrulus glandarius</i>	0,81	1,20	0,90	1,18
Azor común	<i>Accipiter gentilis</i>	0,04	0,03	0,02	0,08
Buitre leonado	<i>Gyps fulvus</i>	4,00	6,48	3,86	6,02
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>	1,87	2,39	1,88	2,39
Carbonero común	<i>Parus mayor</i>	1,77	2,34	1,80	2,73
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>	0,14	0,19	0,15	0,17
Chova piquirroja	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	2,58	3,21	2,51	3,40
Cogujada común	<i>Galerida cristata</i>	4,41	5,95	4,24	5,96
Colirrojo tizón	<i>Phoenicurus ochruros</i>	1,30	1,57	1,26	1,72
Collalba gris	<i>Oenanthe oenanthe</i>	0,63	0,88	1,01	1,18
Corneja negra	<i>Corvus corone</i>	0,00	0,00	0,00	1,97
Cuervo grande	<i>Corvus corax</i>	2,72	3,53	2,70	3,80
Curruca capirotta	<i>Sylvia atricapilla</i>	0,79	1,25	0,94	1,43
Escribano montesino	<i>Emberiza cia</i>	1,28	1,81	1,39	1,46
Escribano soteño	<i>Emberiza cirius</i>	2,07	3,05	2,36	2,30
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>	12,70	16,04	11,46	11,40
Gavilán común	<i>Accipiter nisus</i>	0,04	0,08	0,06	0,02
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>	1,81	1,83	1,95	1,75
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>	10,03	12,80	9,97	9,57
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>	3,41	3,27	3,62	2,90
Herrerillo común	<i>Cyanistes caeruleus</i>	0,81	1,06	0,95	0,89
Jilguero europeo	<i>Carduelis carduelis</i>	2,46	2,71	2,68	2,13
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>	0,35	0,29	0,47	0,33
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>	0,47	0,00	0,00	0,93
Milano real	<i>Milvus milvus</i>	1,93	2,50	1,99	1,75

Mirlo común	<i>Turdus merula</i>	0,53	0,58	0,51	0,41
Mito	<i>Aegithalos caudatus</i>	0,37	0,40	0,47	0,35
Paloma bravía	<i>Columba livia</i>	2,50	2,82	2,32	2,21
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>	1,14	1,49	0,00	1,97
Papamoscas gris	<i>Muscicapa striata</i>	0,89	0,96	1,00	0,73
Petirrojo europeo	<i>Erithacus rubecula</i>	1,71	2,20	1,79	1,58
Pinzón vulgar	<i>Gfringilla coelebs</i>	1,93	2,34	1,89	1,95
Tórtola europea	<i>Streptopelia turtur</i>	0,79	0,00	0,00	0,00
Totovía	<i>Lullula arborea</i>	2,15	1,67	2,23	1,52
Urraca	<i>Pica pica</i>	2,97	3,67	3,49	2,93
Verdecillo	<i>Serinus serinus</i>	1,58	1,99	1,75	1,56
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>	0,63	0,80	0,65	0,59
Zorzal charló	<i>Turdus viscivorus</i>	0,00	1,22	0,63	1,29
Zorzal común	<i>Turdus philomelos</i>	1,77	1,83	1,91	1,71
Zorzal real	<i>Turdus pilaris</i>	0,00	0,00	0,00	0,37

**Tabla 10:** Cálculo del Índice Kilométrico de Abundancia (IKA) para las especies observadas en el transecto Este.

En gran manera, cabe destacar la abundancia de dos grandes rapaces como el buitre leonado (*Gyps fulvus*) y el milano real (*Milvus milvus*), también el busardo ratonero (*Buteo buteo*).

También la abundancia de especies de menor tamaño vinculadas a medios agrícolas y/o forestales abiertos como el gorrión común (*Passer domesticus*), estornino negro (*Sturnus unicolor*), zorzal común (*Turdus philomenos*), cojugada común (*Galerida cristata*) o pinzón vulgar (*Fringilia coelebs*), entre otras.

## 4.6 Uso del espacio por parte de las especies más relevantes

### 4.6.1 Alimoche (*Neophron percnopterus*)

#### Descripción:

Es el más pequeño de los cuatro buitres europeos, está a medio camino entre las rapaces estrictamente carroñeras y las cazadoras, es un ave de tamaño medio – grande, suele ser una de las últimas en probar la carroña, También se alimenta de roedores, huevos de otras aves, reptiles, batracios, crustáceos, excrementos y cadáveres, entre otros; así como detritos, moluscos e insectos. Esta variedad se debe a su pico fino y relativamente largo, que le permite una gran adaptabilidad al seleccionar el alimento. Cuenta con un aspecto muy reconocible, los adultos cuentan con un plumaje blanco con zonas teñidas de color crema, sus llamadas

plumas desfleadas y desordenadas en cuello y cabeza. Mientras que los jóvenes son mucho más oscuros.

Esta ave carroñera alcanza 1,65m de envergadura y una longitud de 55-65 cm, Es una de las carroñeras con menor peso, pudiendo alcanzar los 2 kilos.

#### Hábitat:

El alimoche ocupa una gran cantidad de hábitats, siempre que en ellos encuentre algún cortado o escarpe rocoso (a veces sorprendentemente modesto) en el que instalar su nido. No obstante, prefiere las áreas quebradas y abruptas, con abundantes cantiles, tajos y serrejones, situadas en las inmediaciones de parajes más o menos abiertos, con abundante ganadería extensiva, pastizales, dehesas y matorrales malos, en los que obtiene habitualmente su alimento.

#### Alimentación:

Su técnica de búsqueda de alimento se basa en la meticulosa prospección de sus territorios, gracias a lo cual encuentra numerosas carroñas de pequeños y medianos animales. Suele ser también el primer carroñero en descubrir las carcasas de los grandes ungulados, aunque en estos casos tiene que esperar a que buitres negros y leonados despedacen el cadáver para aprovechar las piltrafas que quedan tras el festín.

A pesar de su carácter netamente carroñero, esta rapaz mantiene una cierta capacidad depredadora, por lo que, ocasionalmente, puede capturar pequeños vertebrados e insectos o rematar animales heridos o enfermos. La inspección de basureros, muladares o vertederos con despojos de matadero es una práctica habitual en esta especie.

#### Comportamiento y reproducción:

El periodo reproductor de esta especie se inicia nada más asentarse en sus tradicionales áreas de cría tras la migración prenupcial (sobre marzo o abril).

Los nidos se sitúan habitualmente sobre sustrato rocoso en grietas, cavidades, repisas o cuevecillas, donde ambos miembros de la pareja construyen una desaliñada plataforma de palos y restos diversos, que forran con lana y otros materiales. En dichos emplazamientos, normalmente usados temporada tras temporada, la hembra deposita uno o dos huevos (rara vez tres) de color amarillento o rojizo, manchados de pardo rojizo, que serán incubados por ambos sexos durante 42 días. Pasado ese periodo nacen los pollos, aunque no es infrecuente que las puestas dobles fracasen y solo prospere una de las crías, que son atendidas por ambos adultos, especialmente la hembra. El plumaje de los pequeños alimoches se desarrolla completamente en unos 70-90 días, aunque todavía serán alimentados por sus progenitores durante algún tiempo más.

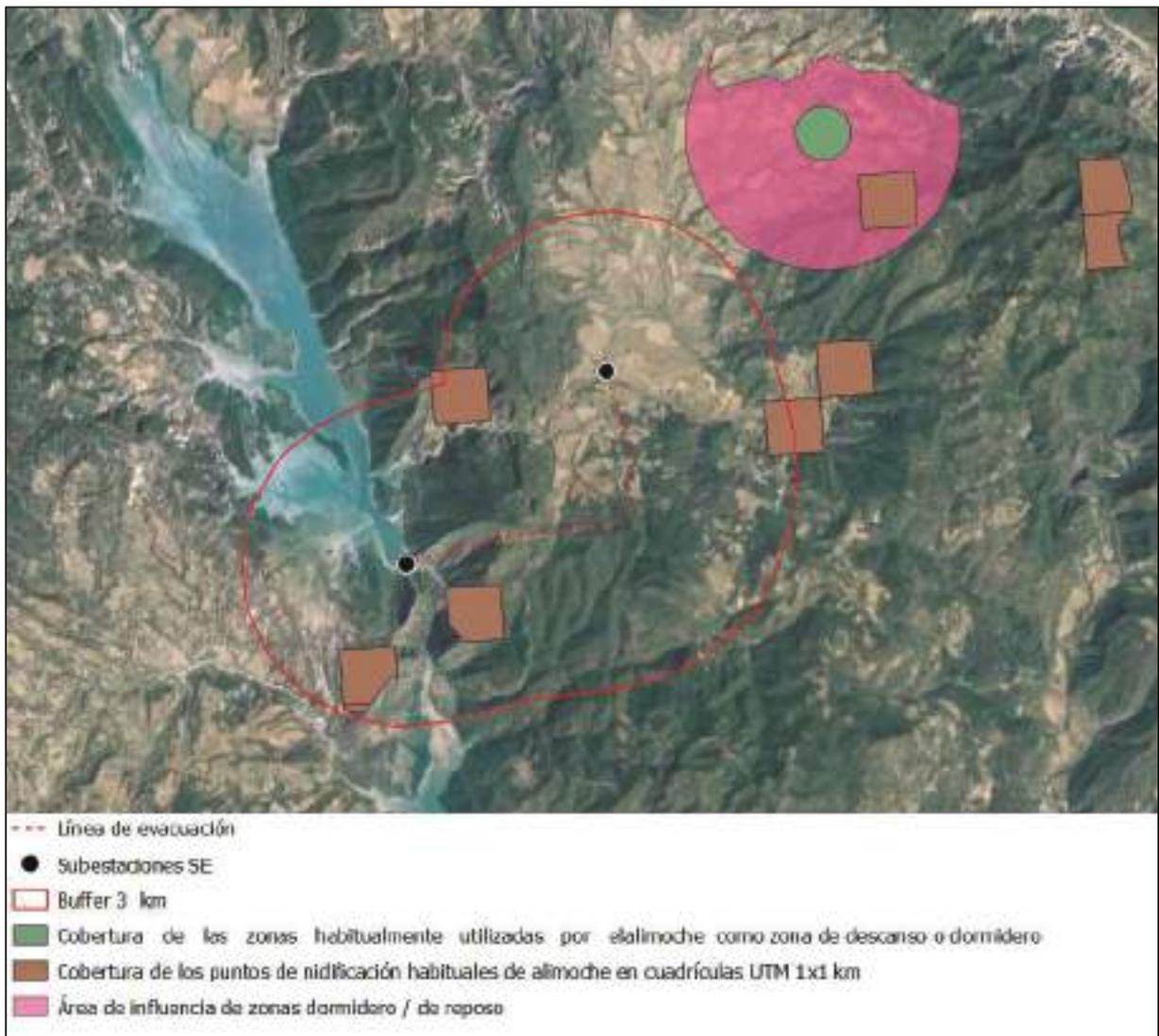
### Amenazas:

Las principales amenazas contra esta especie provienen del uso ilegal de cebos envenenados, a los que el ave resulta fatalmente sensible, y de la falta de disponibilidad de alimento como consecuencia del cierre de muladares y basureros, así como de los cambios en la gestión de los restos de ganado doméstico. También constituyen un problema grave las molestias en las zonas de cría o la persecución directa, además de la intoxicación por pesticidas agrícolas, por fármacos ingeridos a través del ganado doméstico y la muerte por electrocución o impacto contra tendidos eléctricos y aerogeneradores.

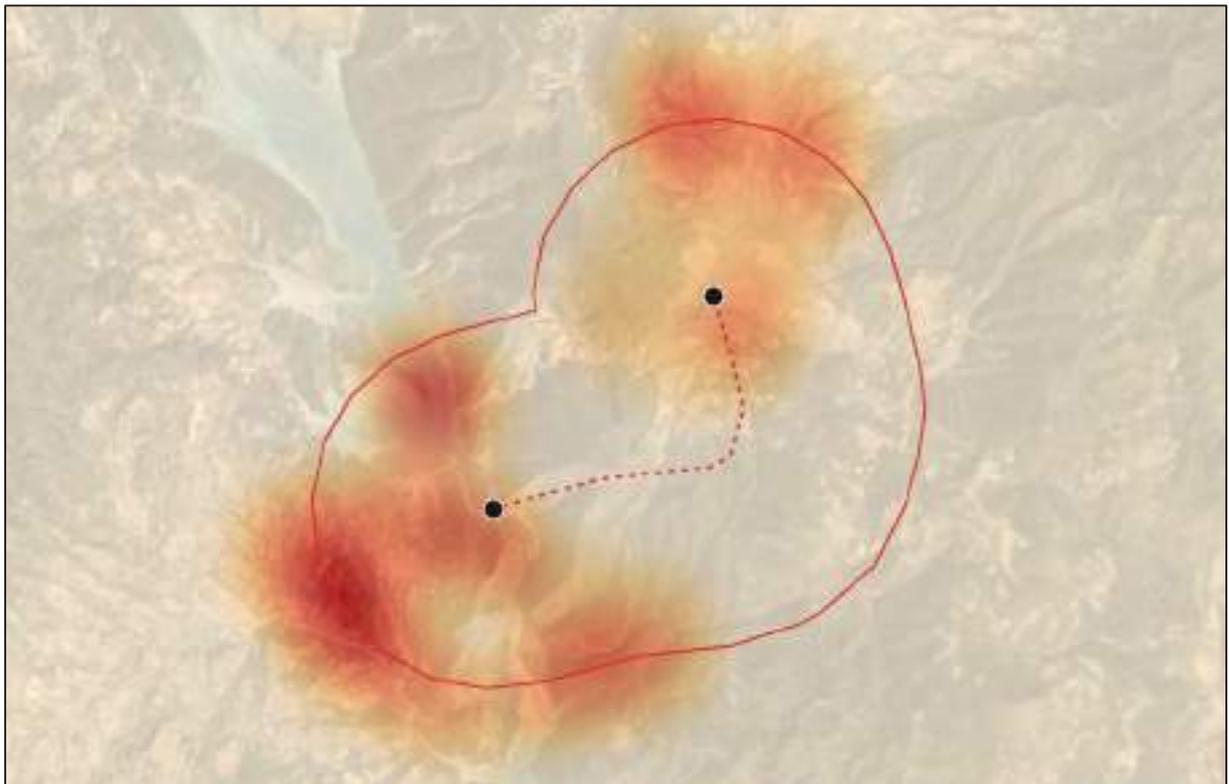
Tal y como ya se ha detallado, durante los trabajos de campo, se han realizado un total de 144 contactos de esta especie. Se ha tratado, en general, de ejemplares sobrevolando la zona a una altura elevada, más bien hacia el Noreste de la zona de estudio y también hacia el Suroeste.

Esta información coincide con la proporcionada por el Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón que hace referencia a varias cuadrículas 1 x 1 km con presencia de puntos habituales de nidificación de alimoche (*Neophron percnopterus*) detectada y la existencia de una zona de dormitorio / reposo al Noreste de la misma con su correspondiente zona de influencia.

Puede deducirse fruto de ello que el principal impacto se daría durante la fase de obras, por las potenciales molestias a zonas de nidificación y/o dormitorio / reposo de esta especie y por el posterior riesgo de colisión.



**Figura 16:** Información recopilada sobre el uso del espacio por parte del alimoche (*Neophron percnopterus*). **Fuente:** Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón



**Figura 17:** Mapa de calor / uso del espacio del alimoche (*Neophron percnopterus*). **Fuente:** Elaboración propia a partir del trabajo de campo.

#### 4.6.2 Águila real (*Aquila chrysaetos*)

##### Descripción:

Es una rapaz de gran tamaño y la mayor de las águilas ibéricas.

El adulto luce coloración general parda muy oscura, con tonos más dorados en el frente de ataque de las alas, la nuca y el cuello. Vista en vuelo, en la distancia parece muy oscura, con las plumas de vuelo y la cola ligeramente más pálidas. Su silueta, muy proporcionada, queda definida por unas alas largas y anchas, de borde posterior muy redondeado, con un estrechamiento llamativo en la axila y una cola larga.

##### Hábitat:

Está asociada fundamentalmente a zonas de montaña o serranías con relieve accidentado y presencia de cortados rocosos y cantiles donde nidificar, aunque, de forma puntual, puede anidar en árboles de gran tamaño. Ocupa una gran variedad de hábitats, siempre que haya terreno quebrado y zonas tranquilas para criar.

Cada pareja suele disponer de dos o tres plataformas de anidamiento que va alternando por temporada.

#### Alimentación:

Su dieta, muy variada, incluye mamíferos (sobre todo conejos y liebres), aves (palomas y perdices predominantemente, pero también otras especies) y reptiles (lagartos y ofidios). También consume carroña.

#### Comportamiento y reproducción:

El ciclo reproductor comienza a finales de enero con la parada nupcial. Las puestas se producen desde últimos de febrero hasta finales de marzo, y constan de uno a tres huevos, de color blanco mate y con manchas pardo-rojizas. La incubación, en la que se implica únicamente la hembra, se prolonga durante 41-45 días.

El nido se ubica generalmente en roquedos (90% de los casos), situados entre 200 y 2.200 metros de altitud, aunque un 10% de las parejas (hasta un 40% en zonas con escasez de cantiles y abundancia de alimento, como el valle del Ebro) lo instalan en diferentes especies de árboles, principalmente pinos, encinas y alcornoques. Consiste en una sólida estructura de ramas, tapizada con hierbas e incluso lana, que puede alcanzar 2 metros de altura y hasta 1,5 metros de diámetro, siendo normalmente mayores los emplazados en árboles.

Ambos progenitores se encargan de su construcción durante unas cuatro a ocho semanas, aunque es la hembra la que hace la mayor parte del trabajo. Cada pareja suele tener en su territorio varios nidos, que reutiliza periódicamente.

#### Amenazas:

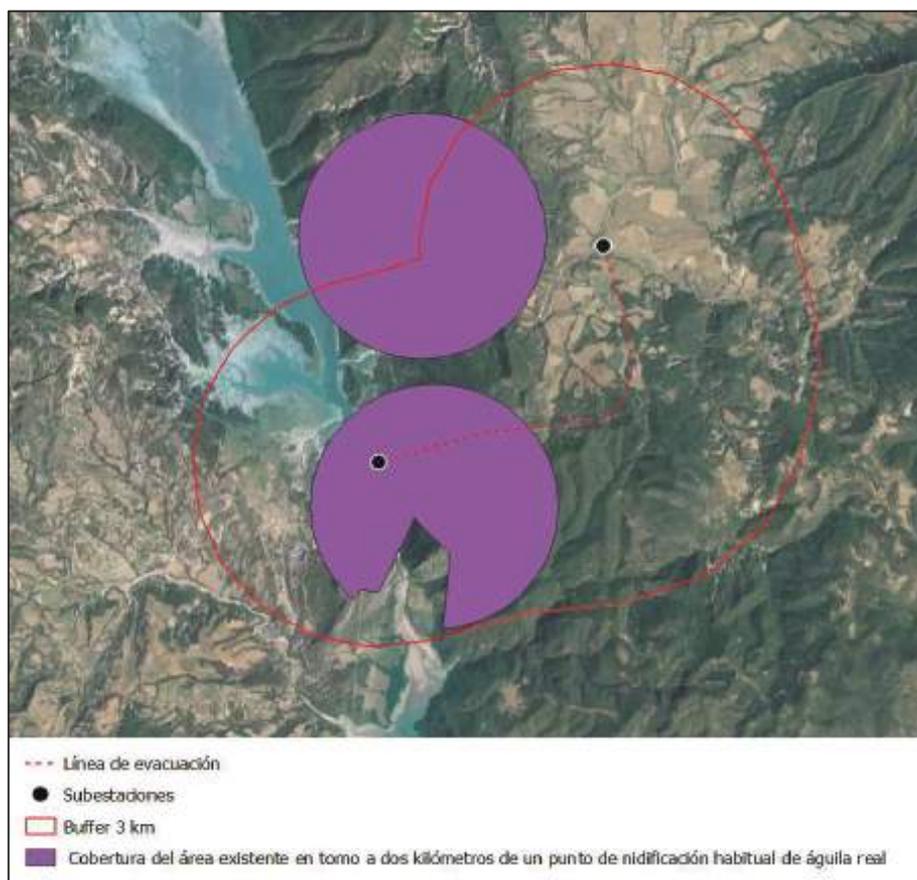
La pérdida de hábitat por construcción de infraestructuras, obras públicas o urbanizaciones supone una amenaza destacable. Muchas águilas son también abatidas a tiros, envenenadas en cotos de caza, o ven fracasar la reproducción por culpa del expolio o la destrucción de sus nidos. Además, la electrocución en tendidos eléctricos, tanto de adultos reproductores como de jóvenes en dispersión, causa algunas bajas.

No obstante, la expansión de la especie está siendo favorecida por un cambio en la actitud humana que beneficia que las parejas de nueva formación empiecen a anidar en hábitats notoriamente más alterados por los humanos que las parejas clásicas.

Por lo que a esta especie se refiere, si bien no ha sido detectada durante los trabajos de campo, sí se tiene constancia de su presencia en la zona de estudio a partir de la bibliografía al respecto.

Según la información proporcionada por el Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, por lo que a la avifauna se refiere, cabe destacar; al Oeste del ámbito de estudio se ubica un área en la zona de influencia de 2 km de un punto de nidificación habitual de águila real (*Aquila chrysaetos*).

Puede deducirse fruto de ello que el principal impacto se daría durante la fase de obras, por las potenciales molestias a zonas de nidificación y campeo de esta especie y por el posterior riesgo de colisión.



**Figura 18:** Cobertura del área existente en torno a 2 km de un punto de nidificación habitual de águila real. **Fuente:** Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

### 4.6.3 Buitre leonado (*Gyps fulvus*)

#### Descripción:

Se trata de una especie muy gregaria y sedentaria la cual se podría clasificar como planeadora más que voladora, ya que permanece cernida en las altas corrientes durante las horas de más calor. El buitre leonado es una rapaz inconfundible debido a su inmenso tamaño, está dotada de increíbles adaptaciones para el consumo de carroñas y su detección. Puede llegar a alcanzar los 2,5 metros de envergadura con un peso de los 6 a los 9 kilos, es una de las rapaces más longevas de Europa. Esta especie prefiere zonas montañosas ganaderas, aunque puede sobrevolar prácticamente cualquier tipo de hábitat. Donde ocupa con frecuencia prados de montaña, prados mediterráneos, prados alpinos y prados subalpinos. La mayor parte de los ejemplares se encuentran a 1.800-2.800 metros de altitud, aunque es muy fácil verlos desde los 200 metros de altitud.

Esta rapaz se distribuye por la mayoría de las cadenas montañosas, se reparte de forma más continua en regiones con suelos calizos. Se trata de una especie residente en la península, que realiza grandes desplazamientos en busca de alimento.

#### Hábitat:

El buitre leonado 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.

#### Alimentación:

Se trata de una especie netamente carroñera y especializada en el consumo de grandes ungulados, tanto silvestres como domésticos, razón por la cual se encuentra muy ligado a las actividades pastoriles del hombre.

Actualmente, también frecuenta con asiduidad vertederos, donde obtiene abundantes restos.

#### Comportamiento y reproducción:

Es una especie colonial, que suele agruparse para criar en números elevados, a veces de varios cientos de parejas.

El nido se sitúa, generalmente, en repisas y cuevas de cortados rocosos, aunque también se puede ubicar en un árbol. En este último caso, suele emplazarse sobre un nido antiguo de buitre negro o águila imperial. En ciertas zonas, donde la densidad de buitre leonado es alta o la disponibilidad de cortados escasa, ocupa con frecuencia nidos de otras especies rupícolas, como el alimoche común, el quebrantahuesos, el águila real, el águila perdicera y la cigüeña negra.

Cuando la pareja de buitres leonados acomete directamente la construcción del nido, emplea palos, paja, lana y otros materiales, para conformar una somera plataforma, de no más de 20-30 centímetros de altura, de la que quedará poco una vez que finalice el periodo reproductor.

Todavía en invierno, los buitres leonados se entregan a frecuentes vuelos de cortejo para reafirmar los lazos de pareja, que son muy intensos y se mantienen de por vida.

La puesta suele acontecer muy tempranamente, entre mediados de enero y mediados de febrero, y consta de un solo huevo de color blanco, en ocasiones moteado ligeramente.

#### Amenazas:

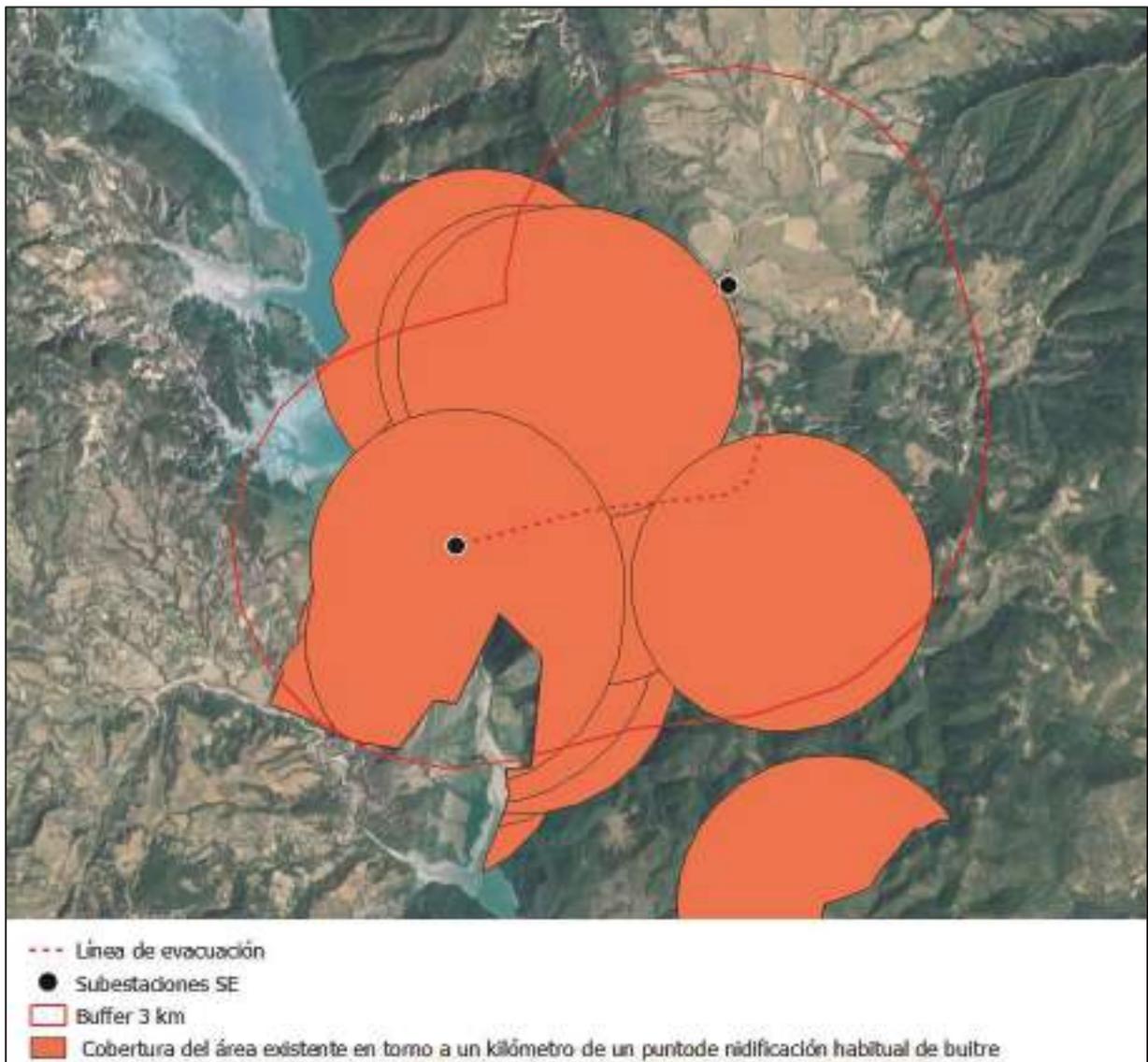
Debido a su espectacular recuperación demográfica, el buitre leonado no cumple actualmente los criterios para ser asignado a ninguna categoría de amenaza. Sin embargo, el repunte de la execrable práctica de envenenar los campos y la legislación sobre el tratamiento de los cadáveres y restos del ganado 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.

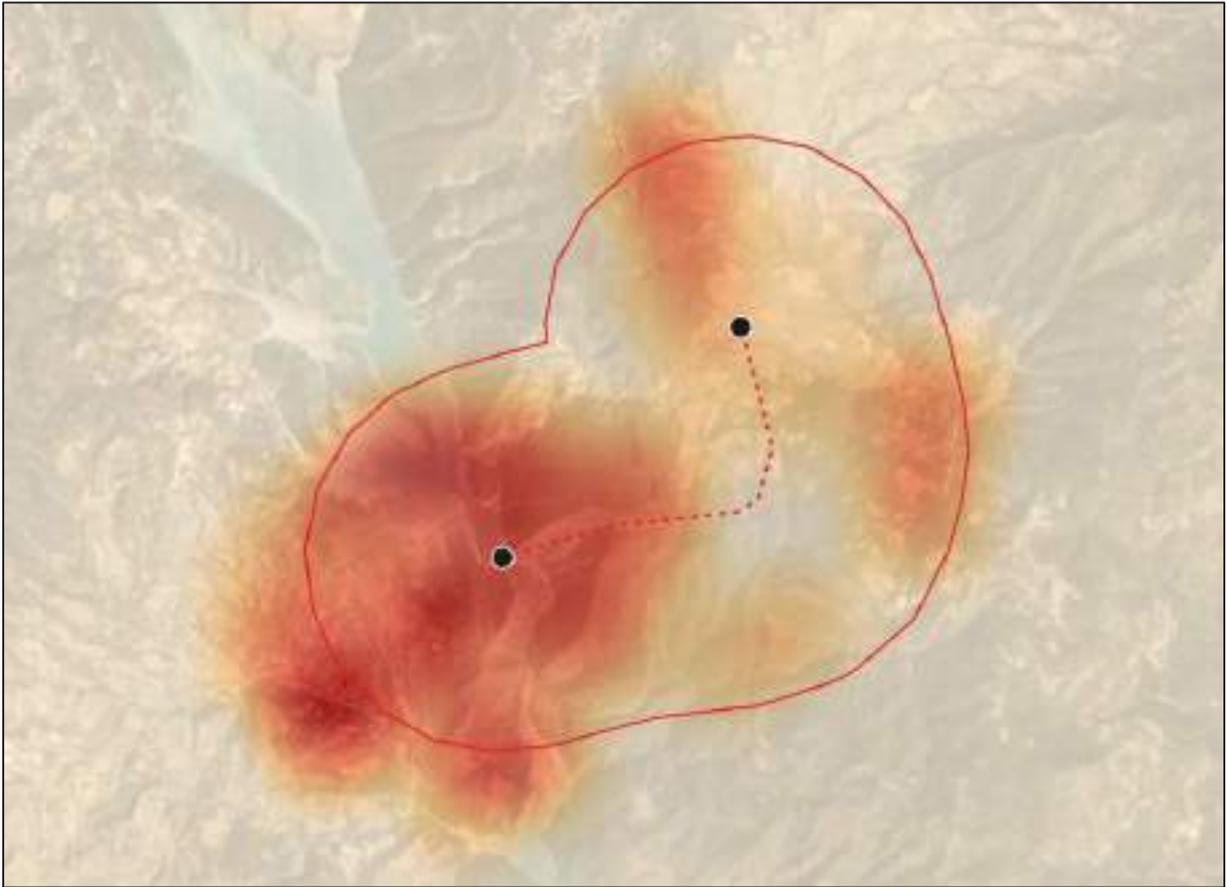
Respecto a esta especie, se han contactado un total de 2.281 ejemplares durante los trabajos de campo quedando constancia del notable uso del espacio que hace la misma.

Además, según la información proporcionada por el Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón; al Suroeste del ámbito de estudio se ubican diferentes áreas en la zona de influencia de 1 km de un punto de nidificación habitual de buitre leonado (*Gyps fulvus*).

Puede deducirse fruto de ello que el principal impacto se daría durante la fase de obras y por el posterior riego de colisión por las potenciales molestias a zonas de nidificación y campeo de esta especie.



**Figura 19:** Cobertura del área existente en torno a un kilómetro de un punto de nidificación habitual de buitre. **Fuente:** Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.



**Figura 20:** Mapa de calor / uso del espacio del buitre leonado (*Gyps fulvus*). **Fuente:** Elaboración propia a partir del trabajo de campo.

#### 4.6.4 Busardo ratonero (*Buteo buteo*)

##### Descripción:

Es una rapaz de mediano tamaño, complexión robusta y coloración muy variable, que posee un aspecto bastante rechoncho cuando se la observa posada.

En vuelo exhibe unas alas relativamente cortas y muy anchas y una cola no demasiado larga, que frecuentemente despliega en abanico, gracias a lo cual el ave puede practicar durante largo rato un vuelo sostenido que alterna con cernidos ocasionales.

Su plumaje presenta numerosas variaciones individuales, por lo que se pueden observar desde individuos muy claros hasta ejemplares bastante oscuros. No obstante, la coloración más típica del adulto es de un tono marronáceo bastante homogéneo en las regiones dorsales y ligeramente más clara en las ventrales, donde aparece una franja pectoral blanquecina de desigual extensión.

#### Hábitat:

Bastante poco exigente en lo que respecta al hábitat, a la hora de nidificar precisa, sin embargo, de un mínimo grado de cobertura vegetal. Por tanto, se lo 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.

#### Alimentación:

En la variada dieta de esta rapaz se incluyen desde lombrices e insectos hasta carroñas diversas, además de micromamíferos, aves, reptiles, anfibios y conejos.

Son muy acusadas las variaciones estacionales y locales en la alimentación de esta ave, que siempre, dado su carácter ecléctico y oportunista, aprovecha cualquier recurso disponible, lo que sin duda favorece su éxito.

#### Comportamiento y reproducción:

El periodo reproductor se inicia con vuelos continuados de la pareja sobre el territorio de cría para, posteriormente, proceder a la construcción de un nido o a la reparación de alguna de las varias plataformas que existan en el terreno. Se trata de estructuras de mediano tamaño realizadas por ambos componentes de la pareja con ramas y palos y tapizadas internamente con hojas frescas, que se sitúan a altura variable (a veces, a más de 25 metros) en la horquilla de un árbol.

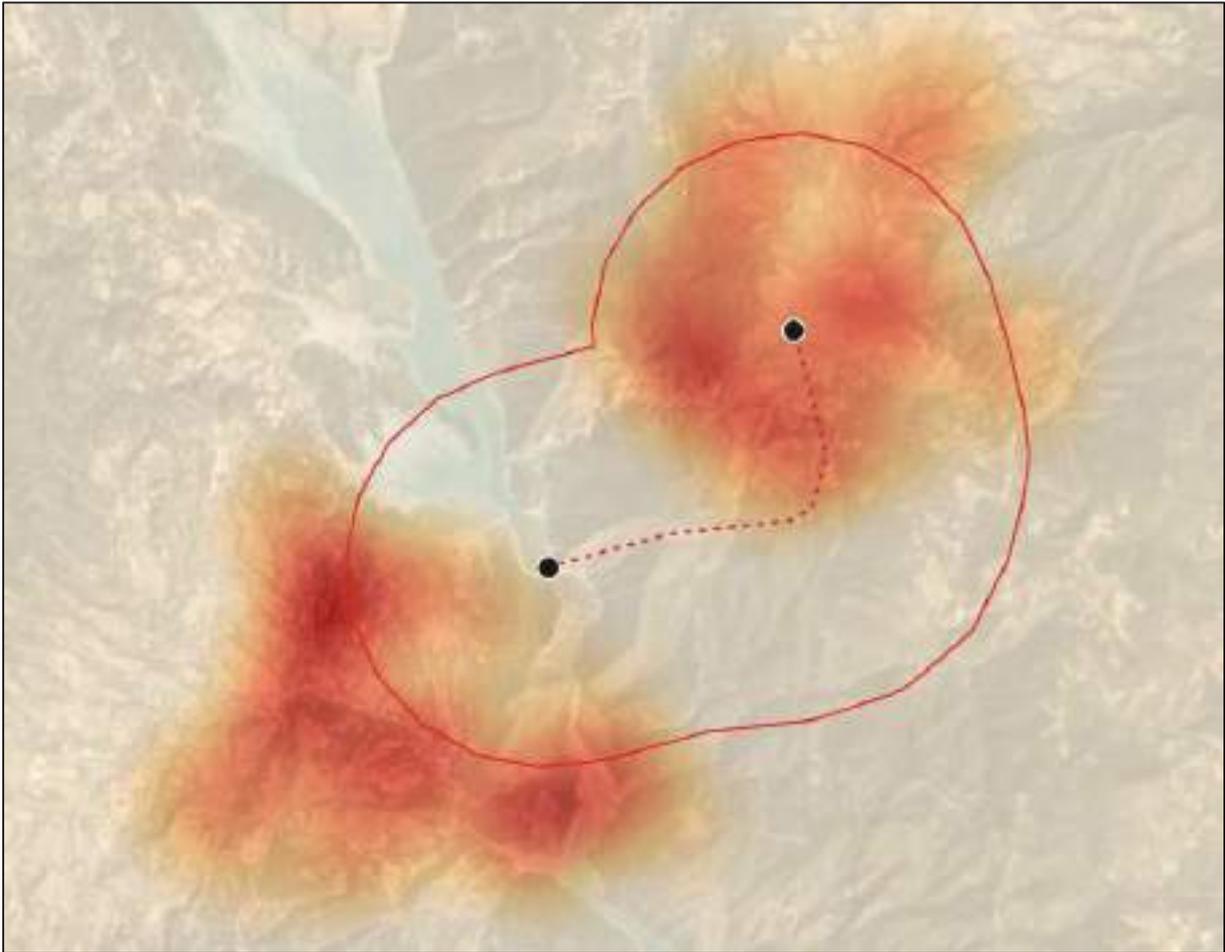
Las puestas tienen lugar, según las zonas, en abril o comienzos de mayo y constan de dos a cuatro huevos, en ocasiones cinco, de color blanco con manchas rojizas o marrones, en cuya incubación se emplean ambos miembros de la pareja durante 33-35 días. Los pollos son atendidos por los dos progenitores, aunque la hembra suele permanecer más tiempo en el nido, en tanto su compañero aporta las presas necesarias para alimentarse.

#### Amenazas:

Hace algunos años, esta especie se vio muy afectada por la persecución directa de cazadores, ya que se la consideraba perjudicial para los intereses cinegéticos. 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.

Respecto a esta especie, durante los trabajos de campo se han realizado un total de 583 contactos reflejando así una presencia habitual de la especie en la zona de estudio, concretamente en las zonas agrícolas al Este y al Oeste.

Puede deducirse fruto de ello que el principal impacto se daría durante la fase de obras, por las potenciales molestias a zonas de nidificación y campeo de esta especie; y también el de colisión con la zona central de la misma.



**Figura 21:** Mapa de calor / uso del espacio del busardo ratonero (*Buteo buteo*). **Fuente:** Elaboración propia a partir del trabajo de campo.

#### 4.6.5 Chova piquirroja (*Pyrhocorax pyrrhocorax*)

##### Descripción:

Mediano córvido, de tamaño algo mayor que una grajilla, presenta un gran parecido con su cercano pariente la chova piquigualda, de la que se diferencia básicamente por tener el pico más alargado y curvo, con una intensa coloración rojiza. Este vivo color se adquiere durante el primer invierno de vida del ave, ya que en los jóvenes es de tonalidad amarillo-parduzca.

Como resulta habitual en la familia, el plumaje es intensamente negro, adornado con irisaciones metálicas azules y verdes.

### Hábitat:

Este córvido se instala en una gran variedad de hábitats, a condición de que dispongan de paredes rocosas verticales con grietas y oquedades en las que anidar y refugiarse.

Ocupa regiones montañosas y acantilados costeros, además de ramblas, cortados fluviales y núcleos urbanos que cuenten con grandes edificios monumentales.

A la hora de alimentarse frecuenta espacios abiertos, como pastizales alpinos, cultivos e incluso arenales costeros.

### Alimentación:

Se nutre, fundamentalmente, de invertebrados que atrapa en el suelo o en las grietas de las rocas gracias a su largo y curvo pico. En su dieta se incluyen multitud de larvas de escarabajos y mariposas, lombrices, arañas y saltamontes.

Es muy frecuente que prospecte los excrementos del ganado en busca de los invertebrados que allí se congregan. Ocasionalmente ingiere algún pequeño vertebrado.

En invierno aumenta la proporción de semillas y frutos tanto cultivados como silvestres en su dieta, ante la escasez de presas animales.

### Comportamiento y reproducción:

Aves gregarias y bulliciosas, suelen organizarse en multitudinarios bandos que sobrevuelan cortados y cárcavas, mientras realizan acrobáticas maniobras y picados.

El periodo reproductor comienza en abril con un cortejo caracterizado por acrobáticas exhibiciones aéreas. La pareja explora su territorio en busca del emplazamiento adecuado para el nido, que normalmente será una grieta, cuevecilla u oquedad en alguna pared rocosa o incluso en construcciones rurales.

Con frecuencia, este córvido tiende a formar colonias de cría bastante disgregadas allí donde la población es abundante, lo que no impide que nidifique en solitario.

El nido consiste en una acumulación bastante desordenada de materiales vegetales muy diversos, donde la hembra depositará de tres a cinco huevos de color crema, que incubará en solitario durante 17-20 días.

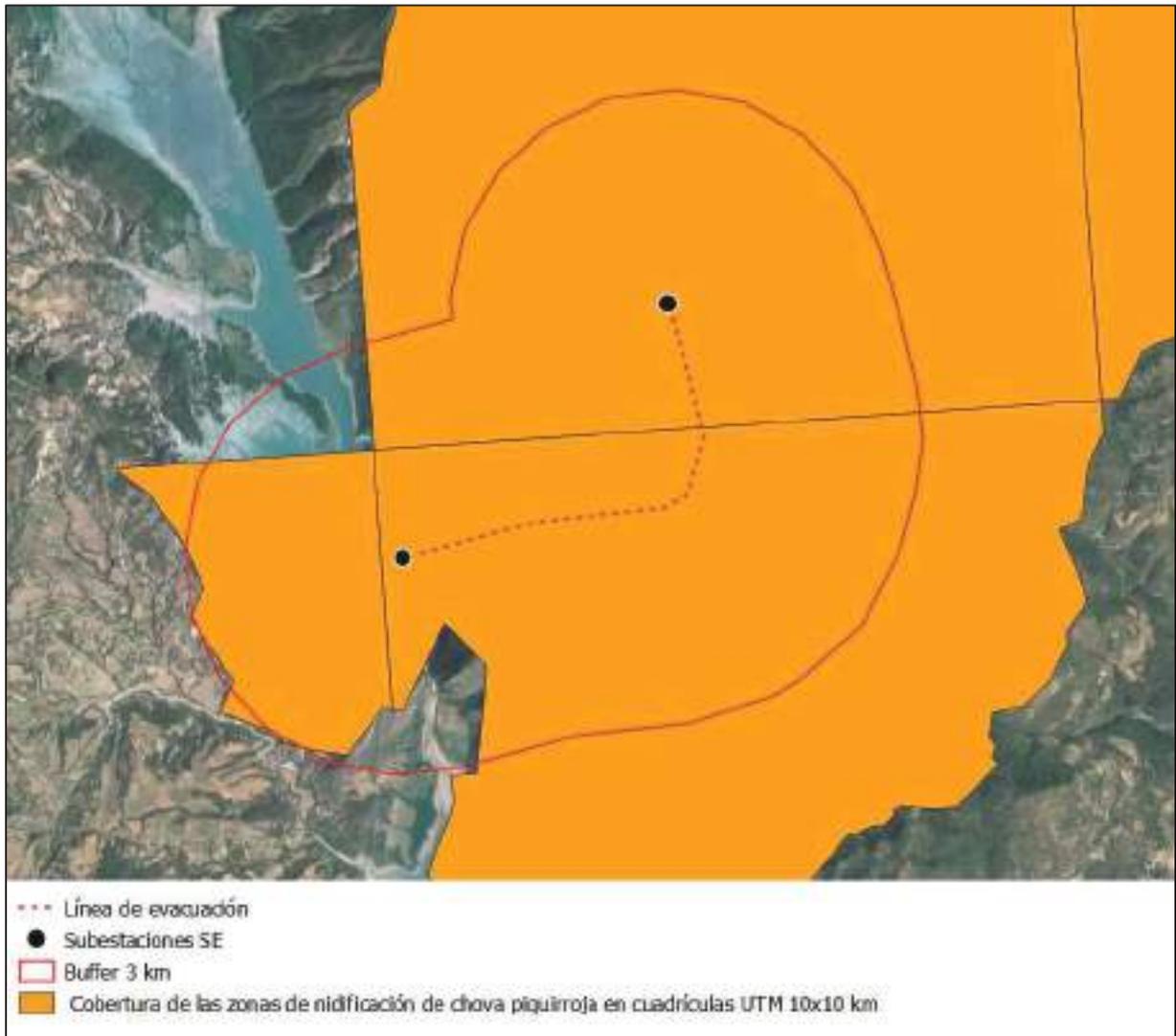
### Amenazas:

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

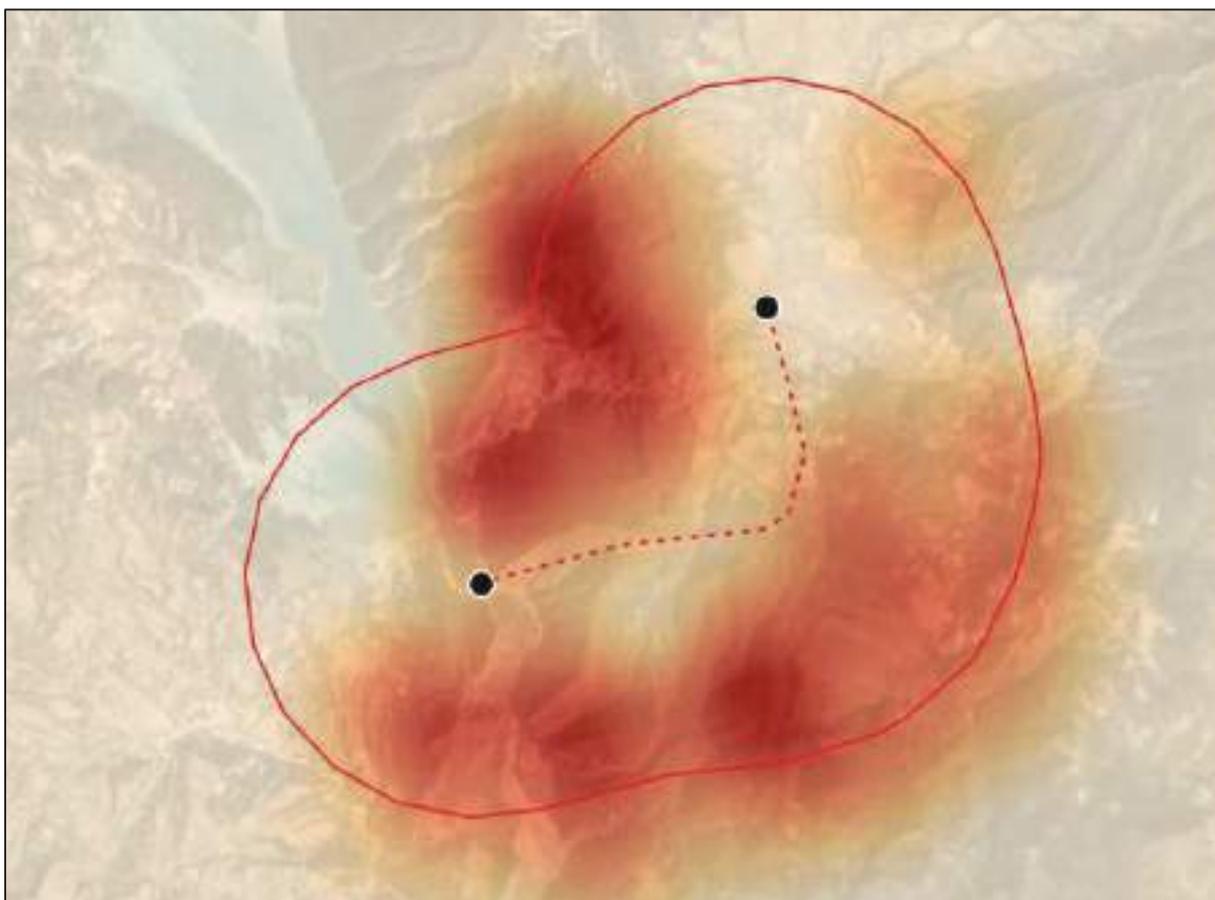
Respecto a esta especie, los trabajos de campo han supuesto un total de 583 contactos con ejemplares de esta especie, siendo abundante su presencia y uso del espacio.

Además, según la información proporcionada por el Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón; El conjunto del ámbito de estudio queda dentro de una cuadrícula 10 x 10 km con presencia de zonas de nidificación de chova piquirroja (*Phyrrhonorax phyrrhonorax*).

Puede deducirse fruto de ello que el principal impacto se daría durante la fase de obras, por las potenciales molestias a zonas de nidificación y campeo de esta especie y, también el riesgo de colisión una vez ejecutada.



**Figura 22:** Cobertura de las zonas de nidificación de chova piquirroja en cuadrículas UTM 10x10 km. **Fuente:** Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.



**Figura 23:** Mapa de calor / uso del espacio de la chova piquirroja (*Phyrrhocorax pyrrhocorax*).  
**Fuente:** Elaboración propia a partir del trabajo de campo.

#### 4.6.6 Milano real (*Milvus milvus*)

##### Descripción:

El milano real, rapaz de mediano tamaño, presenta un plumaje en el que dominan los tonos rojizos, profusamente rayados de oscuro en las regiones ventrales y con un característico aspecto orlado en el dorso debido a los bordes pálidos de las coberteras alares. La cabeza y el cuello, por su parte, presentan un tono gris pálido surcado por finas estrías muy oscuras. En vuelo resulta inconfundible, no solo por la extraordinaria habilidad con la que ejecuta todo tipo de maniobras y regates, sino por poseer una silueta característica, en la que destacan una cola profundamente ahorquillada, de color rojizo anaranjado, y unas largas alas acodadas y provistas de una mancha blanca muy visible. Cuando está posado, también resulta fácil diferenciarlo de otras rapaces de tamaño similar, además de por la forma de la cola, por poseer una figura bastante estilizada.

### Hábitat:

La población residente de milano real en España elige para criar zonas forestales de piedemonte o de media montaña, con amplias áreas abiertas cercanas donde obtener alimento. Durante el invierno, las parejas no se alejan de estos enclaves próximos al nido, probablemente para mantener el control sobre su territorio de cara a siguientes temporadas de cría.

Los invernantes, por su parte, ocupan amplias zonas despejadas con campiñas y cultivos, en ocasiones muy próximas a núcleos habitados, que prospectan durante buena parte del día en busca de alimento. Al finalizar cada jornada, los milanos recorren largas distancias para reunirse al atardecer con otros individuos en dormideros multitudinarios, en los que pasarán la noche y a los que ocasionalmente se suman individuos inmaduros residentes. Los emplazamientos elegidos para formar estas agregaciones son bosquetes de diferente naturaleza, como pinares, eucaliptares o pequeños sotos ribereños.

### Alimentación:

El milano real presenta como rasgo más característico en sus hábitos alimentarios es la absoluta falta de especialización, lo que le permite aprovechar una enorme variedad de recursos. En todo caso, esta rapaz posee unas capacidades depredadoras bastante limitadas, por lo que a la hora de cazar se decanta por presas de fácil captura, como animales de pequeño tamaño, enfermos o inexpertos, entre los que incluye conejos mixomatosos, volantones de aves medianas, micromamíferos, anfibios, reptiles e insectos. Estos recursos son más habituales durante la primavera, en tanto que a lo largo del invierno frecuenta basureros, mataderos, muladares o granjas. No obstante, sus tendencias marcadamente carroñeras lo llevan a prospectar el terreno en cualquier época del año en busca de animales muertos, en especial las carreteras, sobre las que planea a media y baja altura hasta localizar ejemplares atropellados.

### Comportamiento y reproducción:

Estas rapaces consolidan sus vínculos de pareja a comienzos de la primavera, para lo cual se entregan a un acrobático despliegue aéreo, caracterizado por continuas persecuciones y picados acompañados por numerosas manifestaciones sonoras.

Tras el cortejo, ambos miembros de la pareja proceden a la construcción o reparación del nido, que se sitúa, generalmente, en árboles de gran tamaño, sobre una horquilla o en una rama lateral, a considerable altura sobre el suelo. Se trata de una tosca construcción a base de ramas, con el interior tapizado por materiales suaves, como hierba, lana e, incluso, trapos o plásticos. Con el aporte de nuevos materiales en sucesivas temporadas, las plataformas de nidificación de

estas aves pueden llegar a alcanzar un considerable diámetro (hasta 1 metro). En ellas deposita la hembra de uno a cinco huevos de color blanco mate, moteados de pardo rojizo.

#### Amenazas:

Estas rapaces, caracterizadas por su longevidad y su bajo número de crías por puesta, los descensos de población se relacionan con su elevada mortalidad adulta o juvenil.

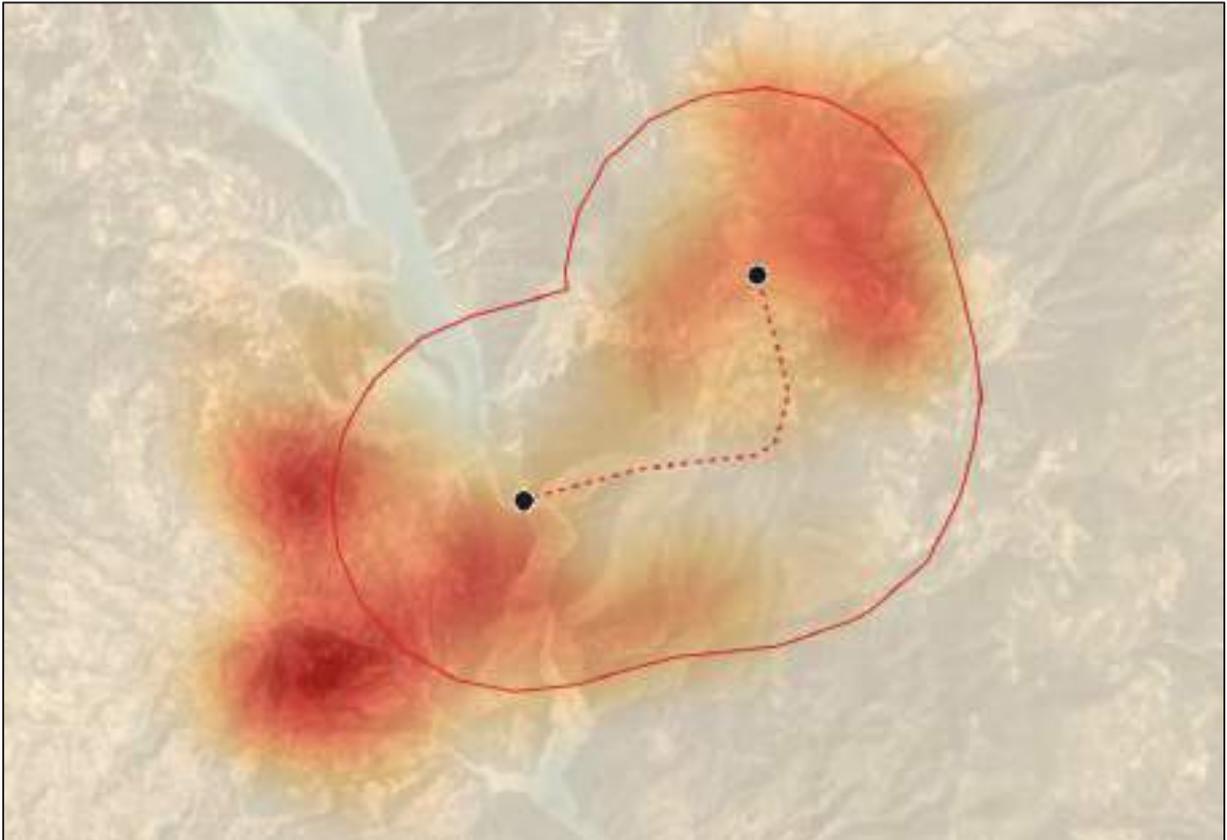
El milano real es una especie altamente sensible lo que, sumado a su vinculación con paisajes muy humanizados y dependiente de actividades como agricultura, ganadería y caza, se expone a diversas amenazas antrópicas que incrementan esa mortalidad. Entre ellas se encuentra el envenenamiento, tanto por el uso ilegal de cebos envenenados debido a la persecución indiscriminada que sufre el milano real por supuestos daños a la caza menor, así como por la intoxicación por rodenticidas que se usan para el control de otras especies.

Otras importantes amenazas son las colisiones y electrocuciones con tendidos eléctricos, los atropellos, la pérdida de hábitat de nidificación, la caza ilegal, así como la depredación de sus crías y competencia con otras especies como carnívoros y rapaces nocturnas. La disponibilidad de presas puede representar un problema para el milano real.

Respecto a esta especie, se han realizado un total de 1.5551 contactos durante los trabajos de campo mostrando así su abundante presencia en la zona, sobrevolándola a media altura; constituyendo una zona de campeo y alimentación.

A este respecto no se han detectado dormideros dentro de la zona de estudio.

Puede deducirse fruto de ello que el principal impacto se daría durante la fase de obras, por las potenciales molestias a zonas de campeo de esta especie y, posteriormente, el riesgo de colisión.



**Figura 24:** Mapa de calor / uso del espacio del milano real (*Milvus milvus*). **Fuente:** Elaboración propia a partir del trabajo de campo.

#### 4.6.7 Quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*)

##### Descripción:

Ave inconfundible y de gran tamaño, que puede sobrepasar los 2,80 metros de envergadura, lo que lo convierte en una de las rapaces más grandes de la fauna europea.

Los ejemplares adultos se caracterizan por presentar las plumas de la cabeza de color blanquecino o ligeramente cremoso, formando una especie de corona desflecada en la zona de la nuca. En la cara del ave llama poderosamente la atención una banda oscura que, a modo de antifaz, arranca del ojo (de iris amarillo y con una conspicua esclerótica roja) y continúa hacia la base del pico, donde finalmente aparece rematada por una hirsuta barba. En ocasiones ostenta una mancha auricular negra y un collar de plumas del mismo color, que puede resultar muy evidente o, por el contrario, estar prácticamente ausente.

Las regiones dorsales del adulto son de un intenso gris pizarroso, aunque finamente surcadas por líneas blancas, en tanto que las ventrales exhiben una coloración anaranjada de diferente intensidad según los ejemplares. Al parecer, dicha tonalidad se adquiere por tinción de las plumas con óxidos de hierro debido al contacto del ave con las rocas.

#### Hábitat:

El quebrantahuesos se encuentra muy ligado a áreas de montaña con roquedos y cantiles donde nidificar, así como a la presencia de ungulados domésticos y salvajes, de cuyas carroñas obtiene alimento. Asimismo, depende de la existencia de vientos apropiados que le permitan prospectar sus enormes territorios de alimentación.

#### Alimentación:

Es un ave extraordinariamente especializada, que se constituye como el último eslabón en el aprovechamiento de las carroñas, ya que se nutre básicamente de huesos de grandes ungulados, que ingiere después de fracturarlos sobre las rocas en determinados lugares de su territorio, denominados rompederos. No obstante, también puede aprovechar tendones, pellejos y otras partes de los cadáveres, así como pequeñas carroñas que detecta durante su incansable patrullar.

Ocasionalmente, estas grandes rapaces pueden dar muerte a pequeños vertebrados o parasitar a otras aves, como águilas reales, alimoches, cuervos o buitres leonados, a las que obliga a entregarle el alimento que transportan.

#### Comportamiento y reproducción:

Como sucede con todas las grandes rapaces, y en particular con los buitres, el ciclo reproductor del quebrantahuesos resulta especialmente largo, pues se inicia entrado el otoño, que es cuando comienza el periodo de actividad sexual, y concluye con la emancipación del pollo, aproximadamente en la misma época. No obstante, el ciclo reproductor se inicia más o menos tempranamente dependiendo de la altitud, de manera que las parejas del alto Pirineo comienzan la cría antes que las establecidas en las sierras prepirenaicas, lo que tiene por objeto que la emancipación del joven acontezca en un momento más favorable.

El cortejo consiste en una serie de vuelos sincrónicos de la pareja por el territorio, con picados y entrechocado de garras, a la vez que entonan largos y agudos silbidos. En esa época, los adultos se dedican también a la reparación de alguno de los nidos que regentan, unos enormes acúmulos de palos que pueden alcanzar 1 metro de alto y hasta 2,5 metros de diámetro instalados habitualmente en cuevas o grandes repisas orientadas de modo que las

condiciones atmosféricas resulten menos inclementes, entre los 600 y los 2.000 metros de altitud.

La puesta consta de dos huevos blancuzcos y manchados de pardo, que son depositados con un intervalo de hasta nueve días, lo que ocasiona un gran desfase en el nacimiento y el desarrollo de los pollos, que suele desencadenar la muerte del más pequeño como consecuencia de la competencia con su hermano. Las puestas suelen tener lugar entre la segunda quincena de diciembre y la primera de febrero y es la hembra la responsable de la incubación (con alguna ayuda ocasional por parte de su compañero), que dura 55-60 días.

En general, la productividad de esta especie es muy baja, ya que fracasa aproximadamente la mitad de las parejas que inician la reproducción y el resto produce normalmente un solo pollo al año.

#### Amenazas:

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.

Las medidas de manejo poblacional, como la gestión basada en la alimentación específica para aumentar la productividad, así como la reintroducción de jóvenes nacidos en libertad aún está en cuestión, para evitar comprometer el movimiento entre diferentes poblaciones.

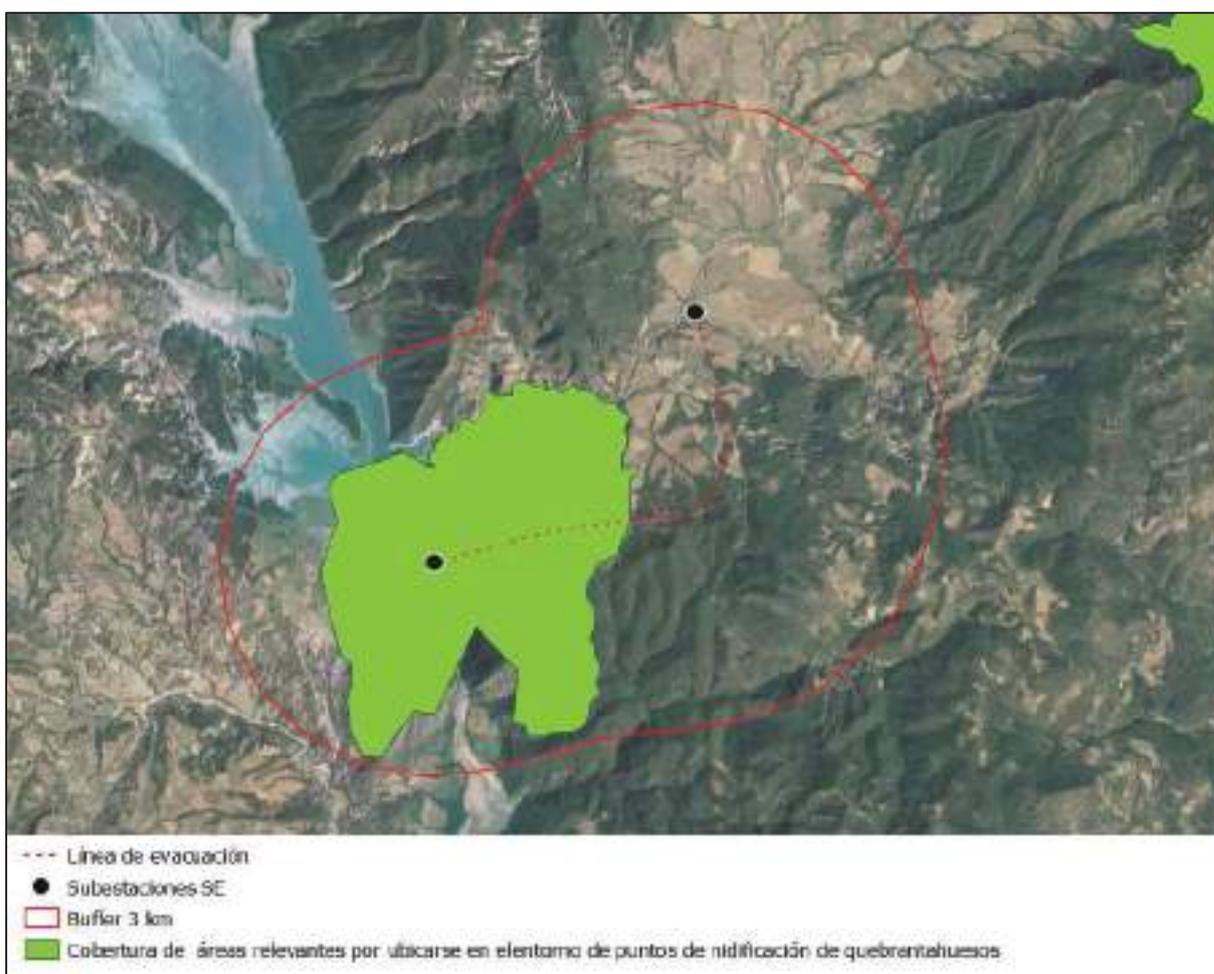
Respecto a esta especie, durante los trabajos de campo se han realizado 16 contactos, la mayoría de ellos volando a gran altura.

Según la información proporcionada por el Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón, por lo que a la avifauna se refiere, cabe destacar; tanto al Noreste como al Sureste del ámbito de estudio, se ubican áreas relevantes por ubicarse en el entorno de puntos de nidificación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).

Cabe destacar que toda el área de estudio se enmarca dentro del ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*) del Gobierno de Aragón, Decreto 45/2003, de 25 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos y se aprueba el Plan de Recuperación.

La superficie ámbito de afección de la línea engloba un área crítica de la especie.

El principal impacto sobre la especie se daría durante la fase de obras, por las potenciales molestias en un área de campeo de la especie y, posteriormente por el riesgo de colisión.



**Figura 25:** Cobertura de áreas relevantes por ubicarse en el entorno de puntos de nidificación de quebrantahuesos. **Fuente:** Banco de Datos de la Biodiversidad de Aragón, perteneciente a la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón.

## 4.7 Presencia de rapaces nocturnas

Además de los trabajos ya detallados, se han llevado a cabo una serie de trabajos específicos dedicados a detectar la presencia de rapaces nocturnas.

Para ello se ha adaptado la metodología del programa NOCTUA (SEO/Birdlife) a la zona de estudio consistiendo los trabajos en la utilización de 4 de los 10 puntos de muestreo (concretamente los puntos 1, 2, 6 y 7) a modo de estaciones de escucha.

En cada estación de escucha se ha procedido, a partir del crepúsculo, a permanecer 10 minutos en silencio anotando las rapaces nocturnas observadas.

Este trabajo se ha llevado a cabo en 3 épocas diferentes suponiendo un total de 3 visitas: una en enero, otra en abril y otra en junio.

Como resultado se ha obtenido la presencia en la zona de autillo europeo (*Otus scops*), lechuza común (*Tyto alba*), mochuelo europeo (*Athene noctua*) y cárabo común (*Strix aluco*).

### 4.7.1 Autillo europeo

#### Descripción:

El autillo europeo, además de por su pequeño tamaño, se caracteriza por poseer un plumaje grisáceo o pardo rojizo, que presenta un complejo diseño de salpicaduras, franjas y vermiculados, en diferentes tonalidades, lo que le permite pasar completamente inadvertida cuando descansa en las ramas de los árboles. Contribuyen a aumentar su mimetismo los pequeños penachos cefálicos, a modo de falsas "orejas", que descomponen la redondez de su cabeza. Los ojos tienen color amarillo brillante. Ambos sexos difieren en sus medidas corporales (son mayores las hembras), si bien las diferencias en cuanto al plumaje resultan bastante sutiles. Los jóvenes muestran un plumaje muy semejante al de los adultos.

#### Hábitat:

El autillo europeo, de carácter forestal, selecciona preferentemente formaciones arboladas no muy densas, tales como dehesas, cultivos de frutales, bosques de ribera y parques, así como robledales y pinares abiertos, desde el nivel del mar hasta poco más de 1.000 metros de altitud.

### Alimentación:

Su dieta se basa fundamentalmente en invertebrados de tamaño considerable, como polillas, grillos, saltamontes, etc., aunque a veces captura pequeños vertebrados, como roedores, reptiles y pajarillos. Ocasionalmente persigue en vuelo a murciélagos y grandes insectos.

### Comportamiento y reproducción:

La cronología de la época de reproducción varía considerablemente de unas regiones a otras, si bien en nuestro territorio se extiende habitualmente entre abril y julio.

La especie muestra una marcada preferencia por depositar sus huevos en oquedades, como nidos de pájaro carpintero, orificios en paredes y taludes, e incluso construcciones humanas. A veces se instala en nidos viejos de córvidos, y acepta de buen grado las cajas nido.

La puesta consta de tres a siete huevos, de color blanco, que son depositados con un intervalo de uno a tres días e incubados exclusivamente por la hembra. Durante las primeras semanas de vida de los pollos, la hembra se ocupa de atender la nidada, mientras que el macho se dedica a obtener las presas necesarias para su manutención. Cuando los pollos cuentan con aproximadamente tres semanas, la hembra se une a su pareja en la búsqueda de alimento.

### Amenazas:

Los principales problemas de conservación que sufre esta rapaz se deben a la alteración del hábitat y al empleo de plaguicidas. La transformación del paisaje rural, con la pérdida de sotos fluviales y de arbolado viejo, los cambios experimentados en los cultivos, la expansión urbanística y el empleo generalizado de sustancias tóxicas en la agricultura han supuesto una considerable pérdida de hábitat y una importante disminución en la disponibilidad de presas. Otras amenazas son las muertes por atropello, la competencia con especies invasoras como la cotorra de Kramer por las cavidades de nidificación y el cambio climático, que estaría haciendo disminuir la cantidad de artrópodos disponibles para el alimento, sobre todo de los pollos.

Mediante las estaciones de escucha mencionadas se ha detectado la presencia de esta especie (de 0 a 4 ejemplares en el muestreo de primavera - verano) hacia las zonas con presencia de arbolado del área de estudio.

#### 4.7.2 Cárabo común (*Strix aluco*)

##### Descripción:

El cárabo común es una rapaz nocturna de mediano tamaño, esta especie es fundamentalmente forestal, habita en viejos bosques de frondosas, aunque también es común en bosques de coníferas. También se puede observar en ecosistemas cercanos al hombre.

Esta rapaz tiene una forma rechoncha, con una gran cabeza sin penachos. El pico es amarillo y los ojos cuentan con un color negro intenso. El plumaje es muy críptico con diferentes coloraciones entre individuos que nada tiene que ver con la edad y el sexo. Pudiendo encontrar ejemplares con tonos rojizos a una amplia gama de colores marrones intermedios. En cuanto al tamaño poseen un fuerte dimorfismo sexual, las hembras son mucho mayores que los machos.

##### Hábitat:

Aunque el cárabo común se trata de una rapaz fundamentalmente forestal, su gran capacidad de adaptación le permite estar presente en una considerable variedad de ambientes, desde los más cerrados bosques hasta las dehesas, y desde los sotos ribereños hasta los parques urbanos, siempre que cuenten con árboles añosos. Tampoco resulta infrecuente que este acomodaticio búho se instale en cortados y taludes arenosos, así como en construcciones humanas (acequias, casas de campo, edificaciones agrícolas, ruinas, etc.).

##### Alimentación:

La dieta con la que cuentan es muy variada, puede incluir mamíferos, insectos aves de menor tamaño u anfibios como ranas. Es muy generalista en cuanto a la alimentación, explotando una especie u presa según su accesibilidad o abundancia.

##### Comportamiento y reproducción:

Es uno de los búhos más nocturnos, mantienen la misma pareja todo el año, por lo que son monógamos. El método de caza que utilizan es la espera desde un posadero o el vuelo a baja altura por los cortafuegos.

Durante la época de cría no realiza nidos, simplemente se dispone a buscar oquedades en los árboles o en construcciones realizadas por el ser humano. Suele realizar una puesta de tres a cuatro huevos.

#### Amenazas:

Su extraordinaria capacidad de adaptación a las más diversas circunstancias y su carencia de especialización lo convierten en un ave escasamente sensible a las alteraciones del hábitat. No obstante, la eliminación del arbolado viejo o su escasez pueden limitar sus poblaciones, en tanto que los atropellos, los accidentes en tendidos eléctricos y los envenenamientos con tóxicos agrícolas o raticidas causan abundantes bajas, sobre todo entre los jóvenes, circunstancia que no parece comprometer, al menos de momento, la viabilidad de la especie.

Mediante las estaciones de escucha mencionadas se ha detectado la presencia de esta especie (de 2 a 5 ejemplares según la época de muestreo) hacia las zonas forestales que rodean el área de estudio.

### **4.7.3 Lechuza común (*Tyto alba*)**

#### Descripción:

Es una rapaz nocturna de tamaño medio, muy fácil de reconocer debido a su coloración, a diferencia de otras especies no cuenta con penachos. La lechuza es una especie que habita en espacios abiertos, tiene preferencia por los campos de cultivo, vegas, estepas y barbechos. Para descansar y criar elige agujeros ya sean naturales o creados por el hombre, se puede encontrar en grietas, oquedades y a veces en agujeros de árboles.

Cuenta con un pico poco visible y unos ojos negros. Las extremidades inferiores son largas con tarsos plumados, la coloración varía desde del blanco puro al color antes oscuro moteado. Estas diferencias pueden deberse a la edad del ejemplar, al sexo o a la subespecie.

#### Hábitat:

La lechuza común es un habitante característico de los paisajes abiertos o semiarbolados, capaz de instalarse gustosamente en una gran variedad de hábitats, desde áreas esteparias a dehesas, además de humedales, zonas suburbanas y campiñas arboladas. Evita, en cambio, los bosques muy densos, así como las zonas muy montañosas, donde no aparece o escasea notablemente por encima de los 800-1.000 metros.

#### Alimentación:

Como depredadora generalista, su dieta se compone de una amplia variedad de la fauna local, si bien muestra una marcada preferencia por los micromamíferos, como ratones de campo, ratas, topillos y musaraña. Captura con frecuencia

pequeñas aves, sobre todo en los dormideros, así como grandes insectos, anfibios y reptiles.

Una particularidad de la especie es su elevada tasa metabólica, que la obliga a ingerir grandes cantidades de alimento, muy superiores a las que requieren otros depredadores alados de similar tamaño.

#### Comportamiento y reproducción:

Esta especie mantiene un territorio fijo durante todo el año, mientras que el tamaño del territorio varía según la cantidad de lugares de descanso y la disponibilidad de alimento. La mayoría de los adultos permanecen emparejados en invierno. La actividad varía dependiendo de la hora del día, durante la noche realizan la caza desde el posadero o bien mientras vuelan bajo, a menudo utilizan rutas regulares, por los límites de las riberas o bosques donde encuentran la mayor densidad de micro mamíferos.

Su alimentación se basa en micromamíferos (principalmente en ratones y topillos) aunque puede complementar su dieta con pequeñas aves.

La reproducción la realiza sobre una capa de egagrópilas hacia los meses de marzo-abril. La lechuza puede llevar a cabo una segunda e incluso tercera puesta, en la que puede llegar a poner de 4 a 6 huevos.

#### Amenazas:

Las poblaciones de lechuza siempre han estado sujetas a grandes fluctuaciones relacionadas con los ciclos de escasez y abundancia de sus presas habituales, un fenómeno que el ave afrontaba con su notable productividad de pollos en años favorables. Sin embargo, las radicales transformaciones introducidas por el hombre en el ámbito rural (cambios de cultivos, concentraciones parcelarias, etc.), el empleo masivo de pesticidas y rodenticidas y la pérdida de enclaves de nidificación a consecuencia de obras y remodelaciones están ocasionando su declive. Por añadidura, se trata de una especie que sufre frecuentes atropellos, que causan miles de bajas todos los años, sobre todo entre los jóvenes en dispersión.

Mediante las estaciones de escucha mencionadas se ha detectado la presencia de esta especie (1 -2 ejemplares según la época del muestreo) en al Oeste y Noreste de la zona de actuación.

#### 4.7.4 Mochuelo europeo (*Athene noctua*)

##### Descripción:

Pequeña rapaz nocturna de formas rechonchas que se caracteriza, sobre todo, por una voluminosa y redondeada cabeza carente de penachos cefálicos. En su plumaje predominan los tonos marrones y grisáceos profusamente moteados de blanco. Las partes ventrales son más claras que las dorsales, aunque aparecen también intensamente moteadas.

##### Hábitat:

El mochuelo europeo, poco exigente a la hora de elegir su hábitat, se instala de buen grado en una gran variedad de ambientes, desde sotos ribereños a parques urbanos, así como dehesas y bosquetes, si bien las mejores densidades se encuentran en espacios más bien abiertos, sobre todo paisajes agrícolas no demasiado homogéneos, en los que se alternan cultivos de secano, olivares, sotos, arbolado disperso y eriales. No es infrecuente que se instale en el interior de poblaciones.

##### Alimentación:

La dieta de este pequeño búho varía ostensiblemente en función de la disponibilidad local de presas. En las regiones del sur, una buena parte de la dieta está compuesta de invertebrados (grillos, escarabajos, saltamontes, polillas, lombrices, etc.), mientras que a medida que se asciende en latitud aumenta la proporción de vertebrados (especialmente roedores). A lo largo de su territorio, el mochuelo dispone de varios posaderos desde los que acecha a sus presas, aunque otras veces prospecta el suelo en busca de insectos y lombrices.

##### Comportamiento y reproducción:

Una gran actividad sonora anuncia el periodo reproductor de esta especie, que suele comenzar a finales de marzo o principios de abril.

El nido, que consiste en una ligera depresión sin aporte alguno de material, se instala siempre en oquedades más o menos amplias, tanto naturales (desde troncos huecos a madrigueras de conejo) como artificiales (palomares, majanos, casas abandonadas). En este tipo de emplazamientos, la hembra deposita de dos a cinco huevos que incubará sin la colaboración de su pareja durante 25-30 días.

Normalmente, los pollos nacen a lo largo del mes de mayo y son alimentados por ambos progenitores, aunque el macho suele limitarse a traer la presa al nido para que sea la hembra la que se la ofrezca a la prole. Transcurridos 30-35 días, los pollos ya son capaces de volar, si bien requerirán el aporte de alimento de sus

padres durante algunas semanas más, hasta que alcancen sus plenas capacidades predatoras.

Amenazas:

La intensificación de la agricultura explica el declive de población del mochuelo europeo en la región mediterránea, en el interior y el sur de la península ibérica, por pérdida de lugares de nidificación y baja disponibilidad de insectos y pequeños mamíferos, base de su alimentación. Además, el atropello, en especial de individuos jóvenes en julio y agosto, es también una amenaza para su población.

Los drásticos cambios experimentados en el campo español y el empleo de productos tóxicos en la agricultura conllevan la pérdida de lugares de nidificación y una reducción en el número de insectos y pequeños mamíferos, base de su alimentación.

Mediante las estaciones de escucha mencionadas sí se ha detectado la presencia de esta especie (varios ejemplares) distribuidos por la zona de actuación; principalmente hacia las zonas de cultivo al Oeste y al Este de la misma.

## 5. PRESENCIA DE PUNTOS DE INTERÉS EN EL ÁREA DE ESTUDIO

En cuanto a puntos de interés que puedan suponer una atracción / concentración para las aves, en el ámbito de estudio sí existen algunas explotaciones ganaderas con sus correspondientes balsas de agua.

Si bien, los trabajos de campo llevados a cabo no han corroborado ningún tipo de concentración de aves significativa al respecto.

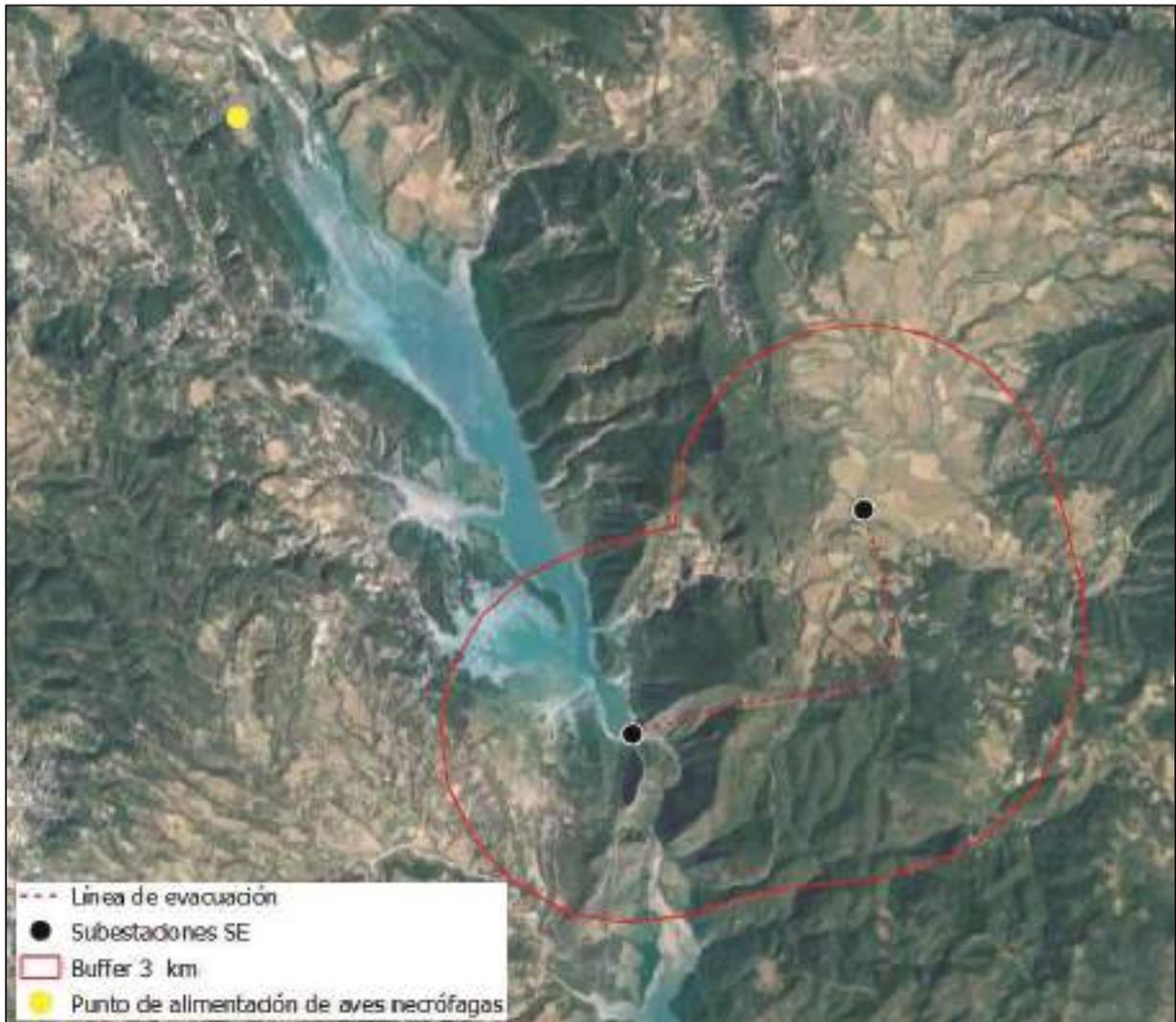
Únicamente en momentos en que hay algún tipo de cadáver y/o ejemplar muerto, bien en estas explotaciones ganaderas, bien de fauna silvestre en la zona de estudio, acuden varias de las rapaces presentes en la zona, el buitre leonado (*Gyps fulvus*) fundamentalmente.

Por otra parte, el cercano embalse de Mediano (contiguo a la zona de estudio, de hecho, la SE Mediano a la que evacua la línea se ubica junto a la presa) sí implica concentraciones de determinadas especies de aves vinculadas a medios acuáticos y, de allí, que algunas de ellas (anátidas o cormoranes, por ejemplo) puedan sobrevolar la zona de estudio en determinados momentos.

Si cabe destacar la existencia de un punto de alimentación de aves necrófagas unos 9 km al Noroeste de la ubicación en que se proyectan las instalaciones fotovoltaicas tal y como se muestra en la siguiente figura.

Si bien los trabajos de campo no han coincidido con momentos de aporte de alimentación, en caso de darse, sí supondría un punto significativo de concentración de aves rapaces, acudiendo éstas de todo el entorno, incluida la zona de actuación que cuenta con presencia de alimoche (*Neophron percnopterus*), buitre leonado (*Gyps fulvus*), milano real (*Milvus milvus*) y quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*); todas ellas susceptibles de acudir encontrándose el proyecto en una potencial ruta de vuelta hacia el punto de alimentación.

En el subapartado 4.2 *Información recibida* se muestran áreas con presencia de todas estas especies.



**Figura 26:** Punto de alimentación de aves necrófagas y otros puntos de interés de la zona de estudio. **Fuente:** Elaboración propia a partir de la cartografía de IDEARagon.

## 6. VALORACIÓN DE AFECCIONES

### 6.1 Molestias durante las obras

Uno de los principales impactos sobre la comunidad de avifauna presente en la zona de estudio es el foco de molestias que ésta puede suponer durante la fase de obras, especialmente teniendo en cuenta que se trata de una zona sensible por lo que a la presencia de determinadas especies de aves se supone como el buitre leonado (*Gyps fulvus*), milano real (*Milvus milvus*), alimoche (*Neophron percnopterus*), chova piquirroja (*Pyrrhocorax pyrrhocorax*), etc. las cuales cuentan con zonas de paso, dormidero / reposo, cría, etc. dentro del ámbito de afección

El impacto en este sentido se considera MODERADO debiendo tomarse medidas preventivas al respecto; fundamentalmente ejecutar las obras fuera del período sensible de estas especies.

### 6.2 Riesgo de colisión directa

La implantación de placas fotovoltaicas en un territorio puede producir la mortalidad de aves por colisión directa, bien con los cercados de las mismas, bien con las líneas eléctricas de evacuación vinculadas, como es el caso de la línea objeto del presente estudio.

Dada la longitud de la línea, el uso del espacio que realizan determinadas aves, el punto de atracción que supone el embalse de Mediano, así como el corredor verde que supone el valle del Cinca, sí existe un riesgo considerable de mortalidad por esta causa.

Además, algunas de las especies presentes cuyo vuelo y uso del espacio las hacen susceptibles de colisionar (rapaces fundamentalmente), están catalogadas.

Por tanto, el impacto debido a colisiones se considera SEVERO debiendo tomarse medidas para mitigarlo.

Cabe destacar que la línea, en su tamo medio y final, discurrirá junto a una ya existente.

## 6.3 Pérdida directa de hábitat

---

La instalación y puesta en marcha de las plantas solares fotovoltaicas y su línea de evacuación, objeto de este estudio implicará la apertura de zanjas, caminos de acceso y caminos interiores. Estas acciones provocarán cambios en el suelo y en la cubierta vegetal, además de la reducción del hábitat disponible para las especies que puedan habitar en el ámbito de estudio.

Por todo ello, el impacto sobre la comunidad de avifauna asociado a la pérdida directa de hábitat se considera MODERADO.

## 6.4 Pérdida indirecta de hábitat

---

### 6.4.1.1 Efecto barrera

Las plantas solares fotovoltaicas y el conjunto de infraestructuras anejas que comportan, en caso de ocupar grandes extensiones, pueden suponer una barrera para la movilidad de las aves, ya que fragmentan la conexión entre las áreas de alimentación, invernada, cría y muda. Este efecto barrera puede tener consecuencias negativas para el éxito reproductor y supervivencia de determinadas especies.

Este efecto barrera se puede traducir en una reducción de la actividad aérea de las aves en las inmediaciones de las plantas solares fotovoltaicas y de las líneas eléctricas de evacuación que comportan.

Si bien, en este caso, dada la ubicación y dimensiones de las plantas solares fotovoltaicas proyectadas, se considera que las aves pueden rodear o sobrevolar sus instalaciones sin problema, si bien la línea si puede implicar un efecto de este tipo dada su ubicación, longitud y el uso del espacio de determinadas aves.

Por tanto, se considera el impacto como MODERADO.

### 6.4.1.2 Efecto vacío

Con la construcción de las plantas solares fotovoltaicas las aves pueden reaccionar evitando el uso de la zona más próxima y desplazar su actividad a otros terrenos, creando así una zona vacía de aves en el entorno próximo a la superficie ocupada. Este efecto vacío se manifiesta en una reducción del hábitat disponible para las especies.

A este respecto no se ha encontrado mucha información, pero tras las consultas bibliográficas se pueden establecer unas directrices generales de esta afección sobre las aves, y son las siguientes:

- El efecto vacío parece ser menor en especies de vuelo ágil y de pequeño tamaño que en especies de mayor tamaño y con capacidad de maniobra más reducida.
- Las aves rapaces no suelen verse afectadas por este efecto ya que suelen ser muy fieles al territorio que habitan, pero este efecto les hace ser más susceptibles a las colisiones con los elementos como tendidos aéreos.
- La magnitud del efecto es muy variable ya que depende de las características de las especies.

En base a las especies avistadas, el impacto al respecto se considera COMPATIBLE.

## 6.5 Medidas para minimizar las afecciones

Para mitigar en la medida de lo posible estos impactos se proponen las siguientes medidas:

- Se adaptarán al máximo el calendario de actuaciones a evitar su coincidencia con las épocas de reproducción de las especies y a su propia fenología o comportamiento, generalmente nocturnos o de primeras horas del día.

Es especialmente relevante en este sentido la potencial afección a zonas sensibles / de nidificación de especies como el alimoche (*Neophron percnopterus*) o el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*).

- Para reducir el potencial impacto sobre la avifauna se deben realizar los trabajos de desbroce en las grandes extensiones desde el centro de las parcelas hacia el exterior y a una limitada velocidad para favorecer la emigración de las especies de menor movilidad como reptiles, anfibios y pequeños micromamíferos (se trata de no mermar las zonas de alimentación de algunas de las aves potencialmente afectadas).

- Se recomienda minimizar los desbroces y las ocupaciones fuera de caminos y plataformas durante el periodo reproductor de las especies de mayor interés que se puedan encontrar en el entorno del futuro parque fotovoltaico si así lo recomiendan los expertos en fauna.
- Se limitará la velocidad de circulación de los vehículos de transporte y de la maquinaria para evitar o minimizar los atropellos y/o colisiones a la fauna durante la construcción de la PSFV. Estas limitaciones serán especialmente estrictas en el área de trabajo, donde se pueden controlar, pero también se extenderán a modo de recomendación para la circulación por el resto de viales para acceder hasta la zona de trabajo. Se tendrá especial cuidado en las conducciones nocturnas y a primeras horas del día cuando es más posible que nos podamos cruzar con fauna en estos viales.
- Se debe estar muy atento y registrar cualquier incidente por si puede mostrar una especial vulnerabilidad con respecto al atropello de alguna especie de fauna.
- Con el objetivo de mejorar la conectividad / desfragmentación de hábitats, es recomendable llevar a cabo la pavimentación de las cunetas y la plantación de los taludes con vegetación para reducir la mortalidad por atropello. Por otro lado, el plan de restauración vegetal e integración paisajística reducirá el impacto por los taludes, los sobreechamientos y los desmontes en la fragmentación de las poblaciones.
- El vallado debe ser permeable para buena parte de la fauna silvestre para mejorar la conectividad de la fauna. En el caso de las áreas próximas a la carretera puede ser conveniente impermeabilizar en algún tramo el vallado para no facilitar el paso de fauna en tramos de mayor peligrosidad de atropello.
- Se evitará la iluminación artificial con el fin de no atraer insectos voladores, que a su vez atraigan murciélagos que puedan verse afectados.
- Se recomienda la utilización de maquinaria que presente un nivel de ruidos lo más reducido posible y en su caso incluso provistos de dispositivos silenciadores para no generar molestias a la fauna, ya que la fauna es sensible a los ruidos y a la presencia humana.
- Se llevarán a cabo medidas de vigilancia y control durante las obras de la PSFV para evitar las molestias innecesarias y la posible implementación de nuevas medidas para reducir a la afección a la fauna.
- Dentro de las mejoras correctoras de impacto está el aprovechamiento de los terrenos entre placas para el establecimiento de un pasto natural o de plantaciones de aromáticas y/o medicinales u otros cultivos que puedan tener un mayor interés para la fauna silvestre que los cultivos de cereal de secano actuales.

- Se formará al personal de la obra para conseguir una mayor sensibilización de los mismos y la comprensión de los mismos por las medidas propuestas de cara a disminuir el impacto sobre la avifauna.
- Se colocarán salvapájaros.
- Se estudiará la posibilidad de soterrar la línea.

## 7. CONCLUSIONES

Se deduce del presente estudio la presencia de una importante comunidad de avifauna en la cuadrícula UTM 10 x 10 Km en la que se localizará la línea de evacuación objeto de estudio.

Durante los trabajos de campo se han realizado un total de 27.217 avistamientos de ejemplares de 43 especies de aves diferentes que hacen uso del área de estudio. Si bien, el número de especies es todavía mayor según la bibliografía consultada dada la presencia de algunas más.

El principal uso del espacio y, por tanto, el principal riesgo o impacto para la avifauna, se da por parte de aves rapaces como son el milano real (*Milvus milvus*), el busardo ratonero (*Buteo buteo*) o el buitre leonado (*Gyps fulvus*) cuyo número de contactos y, por tanto, uso del espacio, es considerablemente elevado en la zona de estudio. Cabe destacar también la elevada presencia de chova piquirroja (*Pyrhocorax Pyrrhocorax*)

Por su parte, como especies también relevantes, el quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), el alimoche (*Neophron percnopterus*) y el águila real (*Aquila chrysaetos*) también hacen uso de este espacio, pero en menor medida.

Además, tal y como se ha detallado, el área de estudio incluye zonas sensibles (dormideros, zonas de reposo o puntos de nidificación) de varias de estas especies.

Todo ello deriva en un riesgo durante la fase de obras debido a las molestias y/o efecto ahuyentador que éstas podrían comportar para estas especies; así como en un riesgo de colisión con la línea pudiendo verse afectadas especies sensibles y siendo necesario la toma de medidas para mitigar este impacto.

Por ello, durante la fase de obras, sí se deberán extremar las precauciones al respecto evitando molestias significativas y/o cualquier posible efecto ahuyentador. La línea deberá contar con mecanismos anticolidión y, en primer lugar, deberá plantearse la alternativa de soterrarla.

Además, el plan de vigilancia ambiental correspondiente contendrá trabajos específicos para detectar posibles impactos sobre la especie (contemplando nuevas prospecciones) procediendo a la toma de medidas para evitarlos / minimizarlos en caso de detectarse.

Se considera que, a través de la adopción de las adecuadas medidas preventivas y correctoras y llevando a cabo el correspondiente Plan de Vigilancia Ambiental (comprobando y modificando éstas si fuera necesario) puede minorarse los impactos derivados de este proyecto sobre la avifauna de la zona, pudiendo ser compatible con los objetivos de conservación de las especies.

Fdo. José Ignacio Fábregas Reigosa  
Ingeniero de Montes  
Colegiado nº: 2.338

## 8. BIBLIOGRAFÍA

Atienza, J.C., Martín Fierro, I., Infante, O., Valls, J. y Domínguez, J. (2011). *Directrices para la evaluación del impacto de los parques eólicos en aves y murciélagos* (versión 3.0). SEO/BirdLife, Madrid.

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.

Blanco, J.C. y González, J.L. (2007). *Atlas y Libro Rojo de los vertebrados de España*. Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación.

Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE núm. 296, de 11 de diciembre de 2013.

Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. BOE núm. 294, de 6 de diciembre de 2018, págs. 119858 a 119905.

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y la Biodiversidad. BOE núm. 299, de 12 de diciembre de 2007.

Madroño, A., González, C. & Atienza, J.C. (Eds.) 2004. *Libro Rojo de las Aves de España*. Dirección General para la Biodiversidad-SEO/BirdLife. Madrid.

Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.

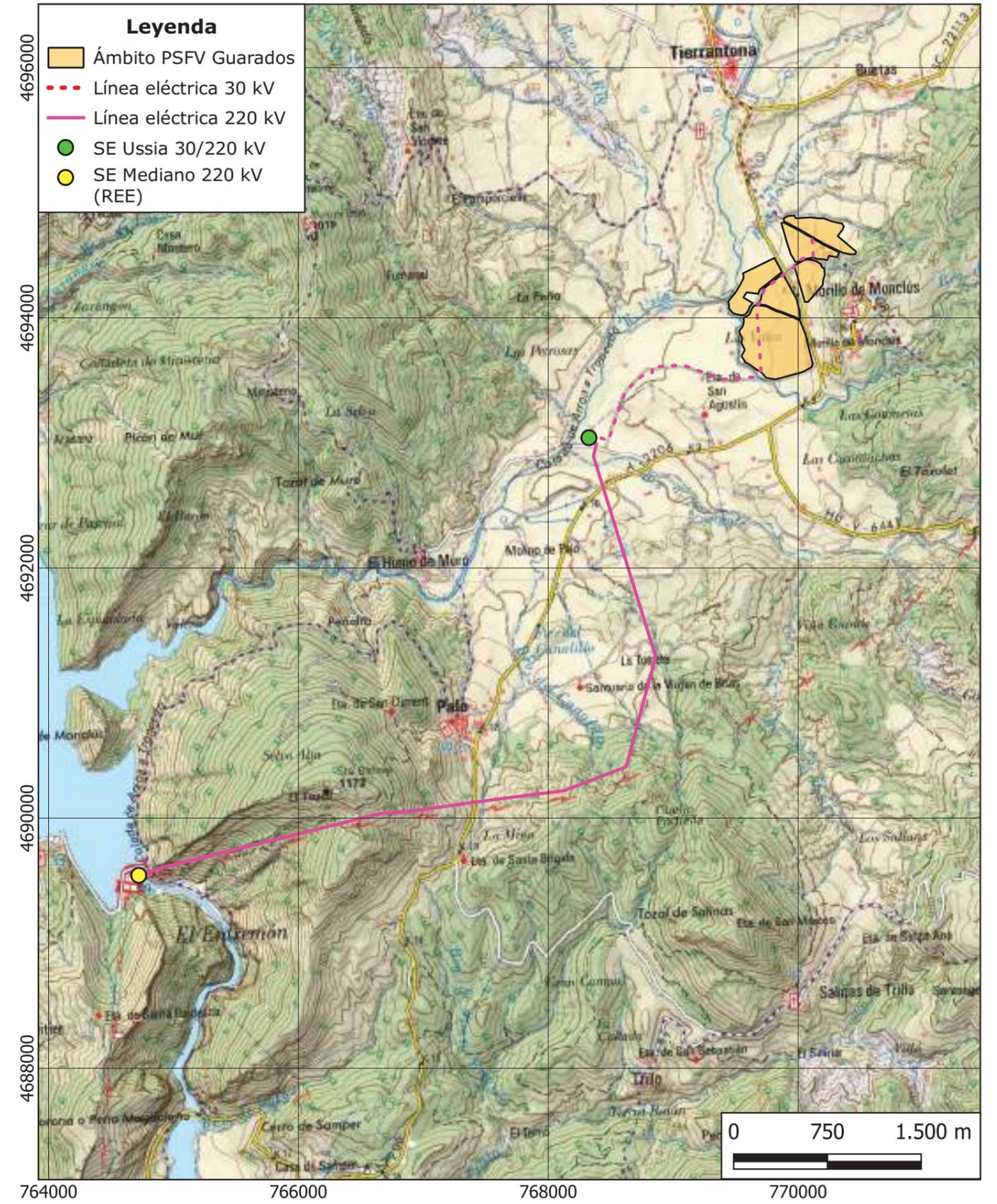
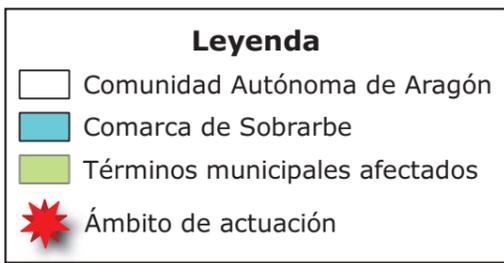
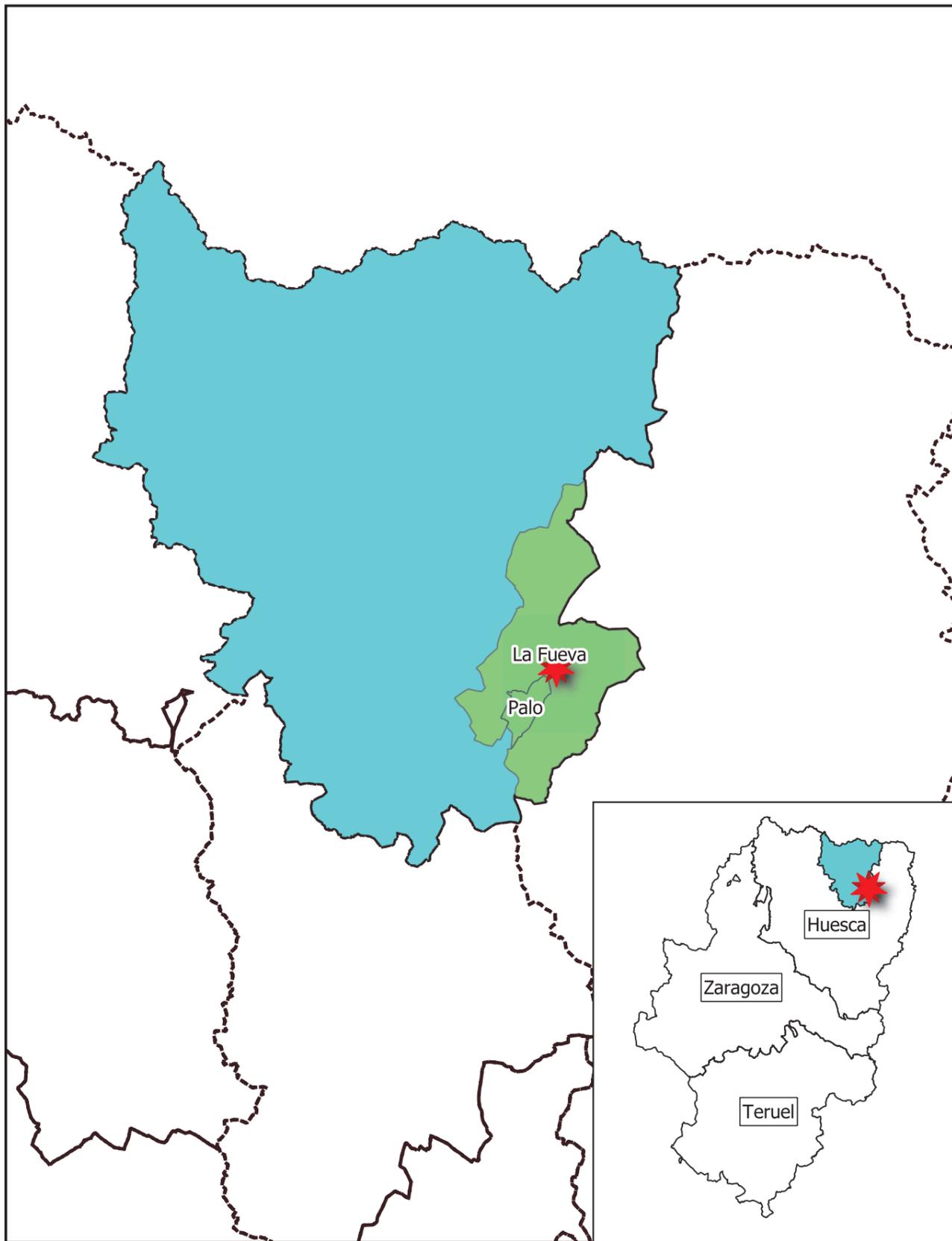
Schober, W. y Grimmberger, E. (1996). *Los murciélagos de España y Europa*. Ediciones Omega. Barcelona.

Svensson, L. y Mullaney, K. (2009). *Guía de aves de España, Europa y región mediterránea*. Ediciones Omega.



**MAPAS**





**Promotor:**  
CLERE IBERICA 2, S.L.

Municipios: La Fueva y Palo  
Comarca: Sobrarbe  
Provincia: Huesca  
C. Autónoma: Aragón

**Consultora:**  
 Pirinea

**Técnico autor:**  
José Ignacio Fábregas Reigosa  
Ingeniero de Montes  
Col. Num.: 2.338

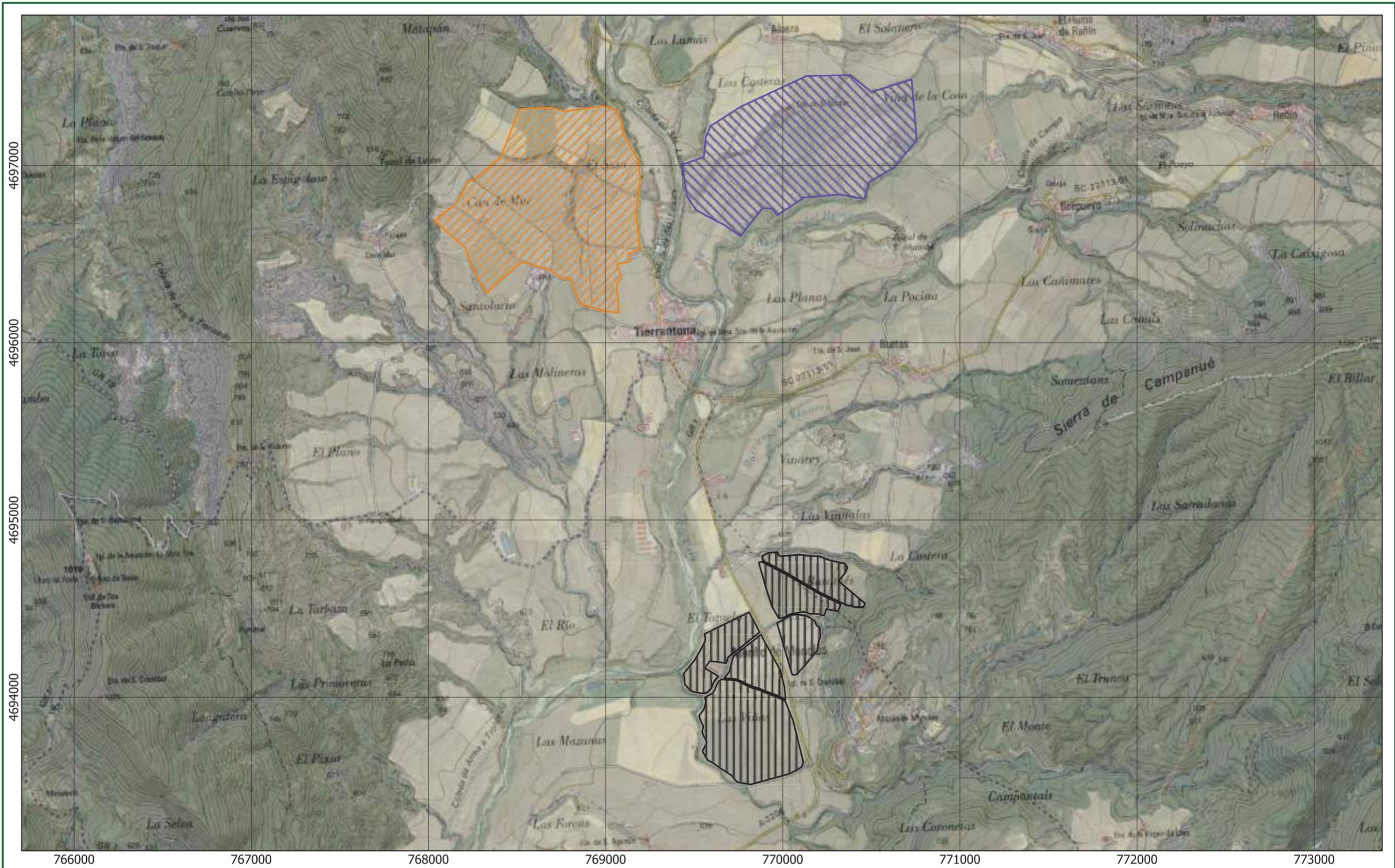
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL ANTEPROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "GUARADOS" CON CONEXIÓN A RED EN EL T.M. DE LA FUEVA (HUESCA)

Escala/s: Varias  
Hoja: 1 de 1  
Código: 6427fotlafuev3  
Fecha: Mayo 2023

**Plano:**  
LOCALIZACIÓN

Número:  
**1**





**Legenda**

**Alternativas de emplazamiento:**

-  Alternativa 1
-  Alternativa 2
-  Alternativa 3



**Promotor:**  
CLERE IBERICA 2, S.L.

**Municipios:** La Fueva y Palo  
**Comarca:** Sobrarbe  
**Provincia:** Huesca  
**C. Autónoma:** Aragón

**Consultora:**  


**Técnico autor:**  
José Ignacio Fábregas Reigosa  
Ingeniero de Montes  
Col. Num.: 2.338

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL ANTEPROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "GUARADOS" CON CONEXIÓN A RED EN EL T.M. DE LA FUEVA (HUESCA)

**Escala/s:** 1:20.000  
**Hoja:** 1 de 1  
**Código:** 6427fotlafuev3  
**Fecha:** Mayo 2023

**Plano:** ALTERNATIVAS

**Número:** 2





**Leyenda**

-  Vallado PSFV
-  Paneles
-  Línea eléctrica de media tensión (30 kV)
-  Centros de transformación



**Promotor:**  
CLERE IBERICA 2, S.L.

Municipios: La Fueva y Palo  
Comarca: Sobrarbe  
Provincia: Huesca  
C. Autónoma: Aragón

**Consultora:**  


**Técnico autor:**  
José Ignacio Fábregas Reigosa  
Ingeniero de Montes  
Col. Num.: 2.338

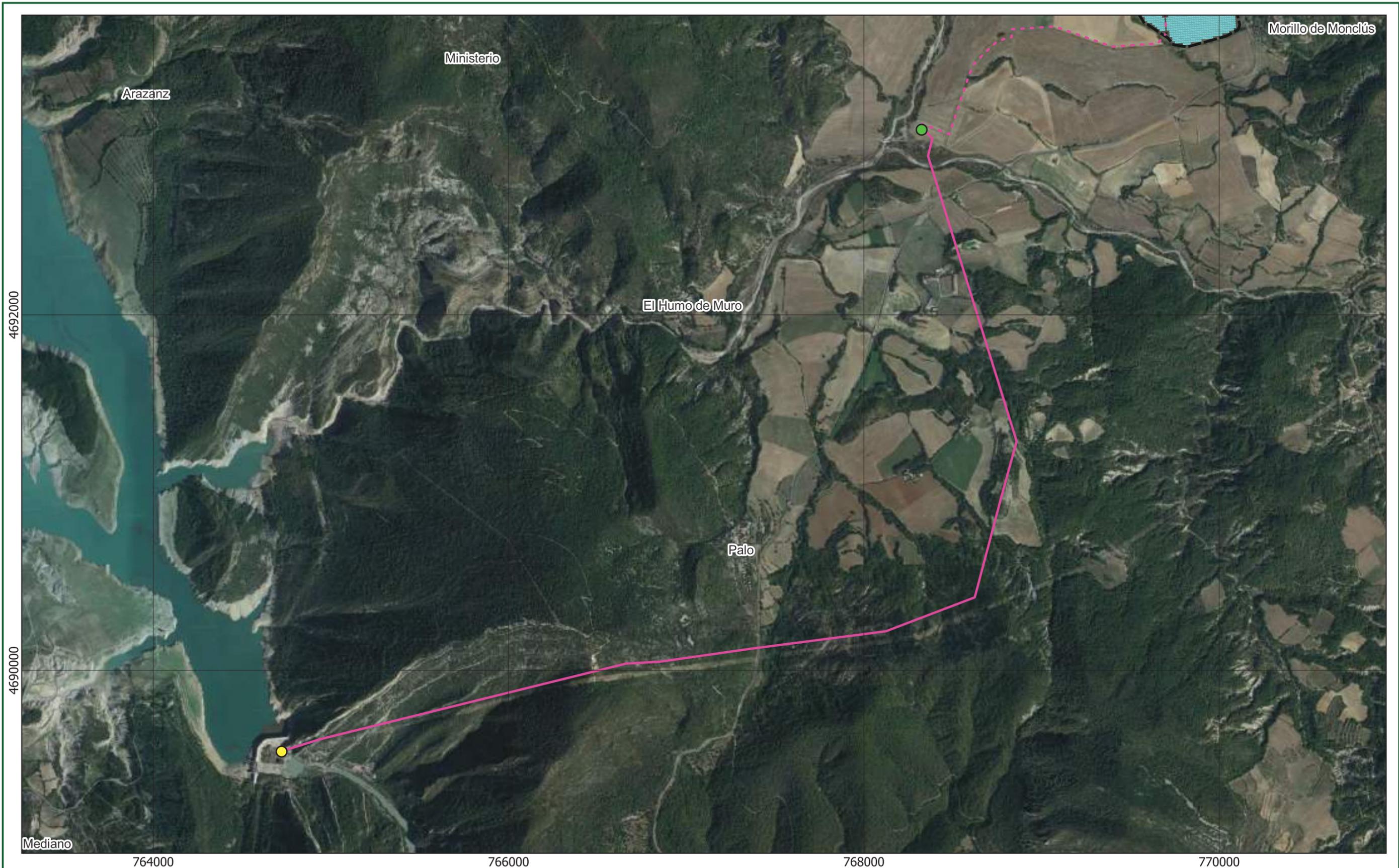
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL ANTEPROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "GUARADOS" CON CONEXIÓN A RED EN EL T.M. DE LA FUEVA (HUESCA)

Escala/s: 1:7.000  
Hoja: 1 de 2  
Código: 6427fotlafuev3  
Fecha: Mayo 2023

**Plano:**  
PROYECTO E  
INFRAESTRUCTURA DE  
EVACUACIÓN

Número:  
**3.1**





4692000

4690000

Mediano

764000

766000

768000

770000

Leyenda	
	Vallado PSFV
	Paneles
	SL í ssá ct i óót (V)
	Cínea eIETUréa de medéa lúnséDn Oct (V)
	Cínea eIETUréa de allá lúnséDn Oóót (V)
	SL 3 edáno óót (V)



**Promotor:**  
RCLkL MYLkNRB ó7SHCH



LSÍ í OM OL M PBRIA B3 YMLNIBC OLCBNILPKA" LRIA OL  
PCBNIB SACBK FAIAVACBMRB GÍ BkBOASGRAN RANLÓM N  
B KLO LN LCÍH HOL CB FÍ LVB Ø í LSRB)

3 2nóóó: Ca F2eva y Palo  
RomaTa: Sourarue  
ProvénTá: J 2esTa  
RíB2UdnoMa: BraáDn

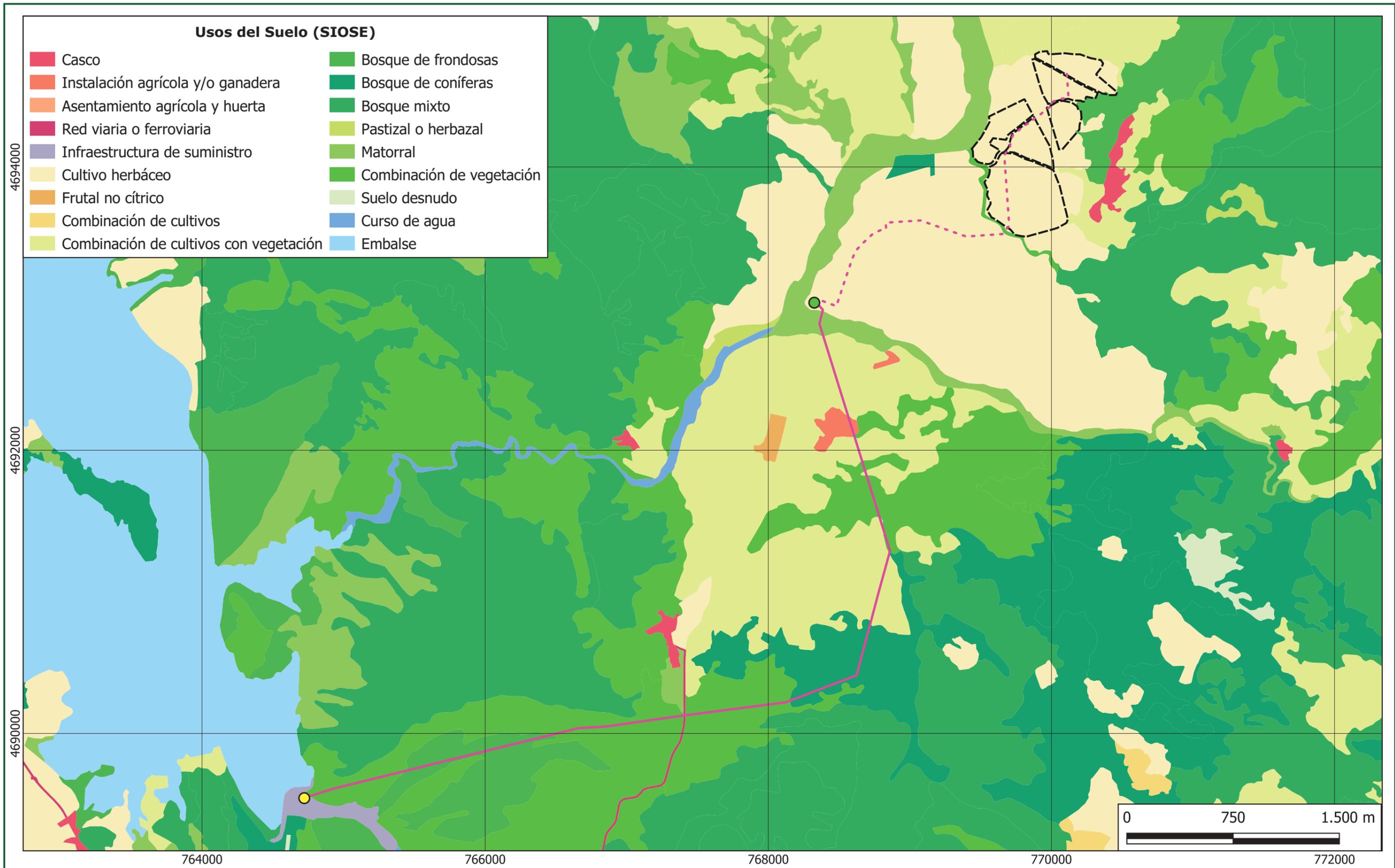
**Técnico autor:**  
gosE MnaTó Fbureáas keáosa  
Máenéro de 3 onles  
RoIHN2mH óhtc8

LsTalais: / :ót Htt  
J oá: ó de ó  
RDdáo: j , ó64Ua4evc  
FeTha: 3 ayo ót óc

**Plano:**  
PKA" LRIA L  
MNFkBLSI kí RÍ kB OL  
LVBRÍ BRM N

**Número:**  
**3.2**





**Usos del Suelo (SIOSE)**

Casco	Bosque de frondosas
Instalación agrícola y/o ganadera	Bosque de coníferas
Asentamiento agrícola y huerta	Bosque mixto
Red viaria o ferroviaria	Pastizal o herbazal
Infraestructura de suministro	Matorral
Cultivo herbáceo	Combinación de vegetación
Frutal no cítrico	Suelo desnudo
Combinación de cultivos	Curso de agua
Combinación de cultivos con vegetación	Embalse



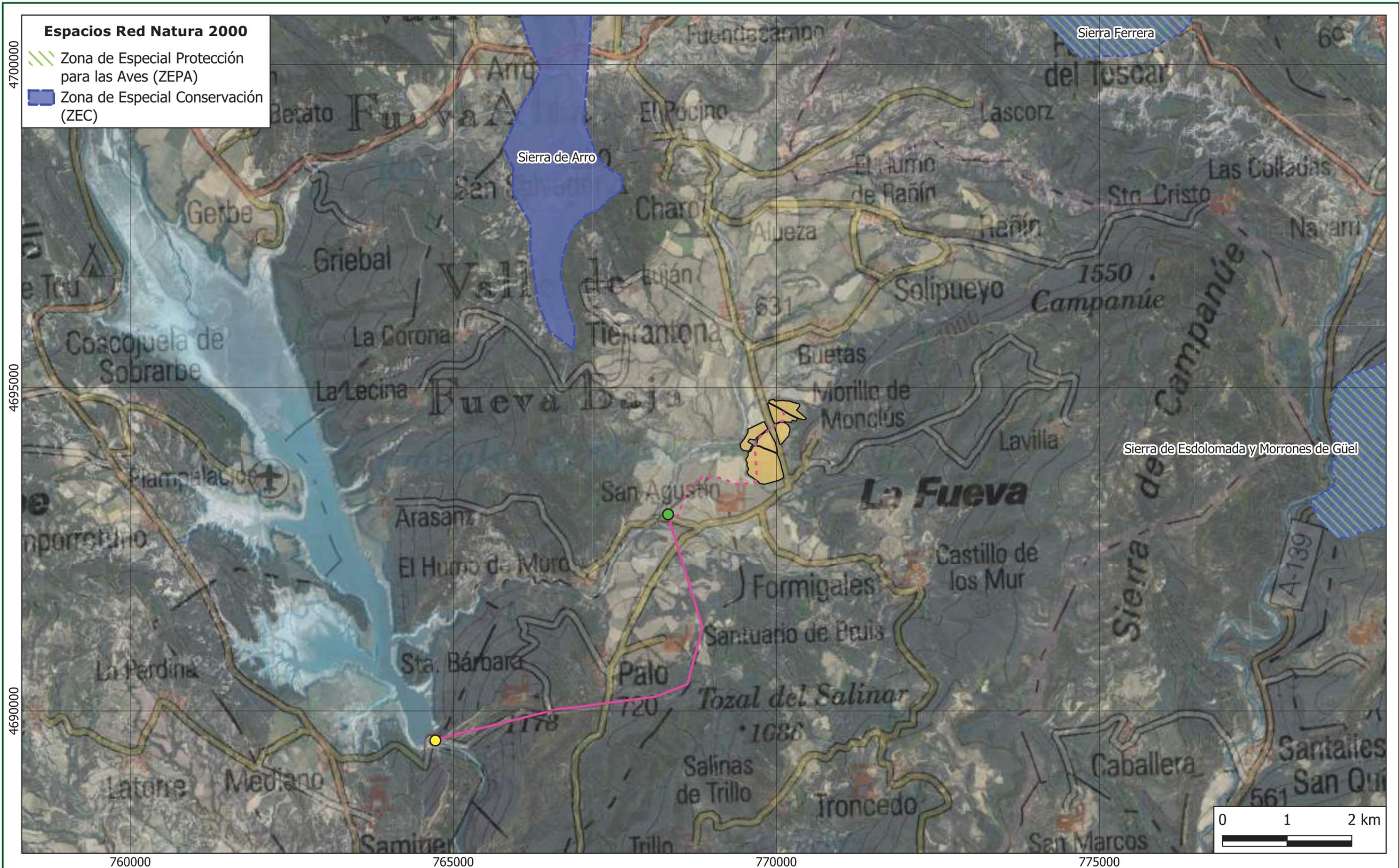
**Leyenda**

Ámbito PSFV Guarados	SE Ussia 30/220 kV
Línea eléctrica 30 kV	SE Mediano 220 kV (REE)
Línea eléctrica 220 kV	



<b>Promotor:</b> CLERE IBERICA 2, S.L.	<b>Consultora:</b> 	ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL ANTEPROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "GUARADOS" CON CONEXIÓN A RED EN EL T.M. DE LA FUEVA (HUESCA)	
<b>Municipios:</b> La Fueva y Palo <b>Comarca:</b> Sobrarbe <b>Provincia:</b> Huesca <b>C.Autónoma:</b> Aragón	<b>Técnico autor:</b> José Ignacio Fábregas Reigosa Ingeniero de Montes Col. Num.: 2.338	<b>Escala/s:</b> 1:20.000 <b>Hoja:</b> 1 de 1 <b>Código:</b> 6427fotlafuev3 <b>Fecha:</b> Mayo 2023	<b>Plano:</b> USOS DEL SUELO
			<b>Número:</b> <span style="font-size: 2em; font-weight: bold;">4</span>



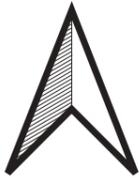


**Espacios Red Natura 2000**

- Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA)
- Zona de Especial Conservación (ZEC)

**Leyenda**

- Ámbito PSFV Guarados
- Línea eléctrica 30 kV
- Línea eléctrica 220 kV
- SE Ussia 30/220 kV
- SE Mediano 220 kV (REE)



**Promotor:**  
CLERE IBERICA 2, S.L.

**Municipios:** La Fueva y Palo  
**Comarca:** Sobrarbe  
**Provincia:** Huesca  
**C. Autónoma:** Aragón

**Consultora:**

**Técnico autor:**  
José Ignacio Fábregas Reigosa  
Ingeniero de Montes  
Col. Num.: 2.338

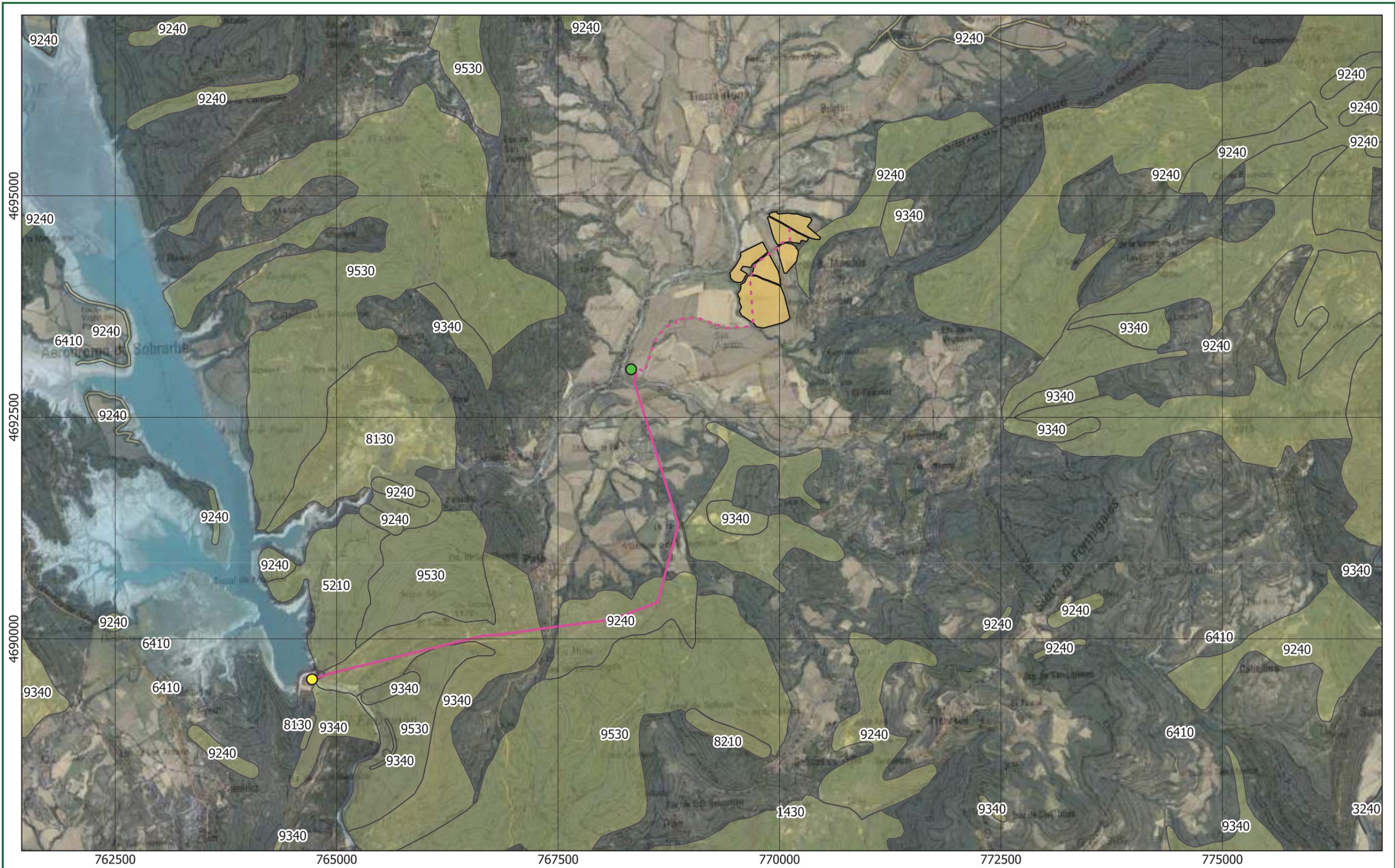
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL ANTEPROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "GUARADOS" CON CONEXIÓN A RED EN EL T.M. DE LA FUEVA (HUESCA)**

**Escala/s:** 1:55.000  
**Hoja:** 1 de 5  
**Código:** 6427fotlafuev3  
**Fecha:** Mayo 2023

**Plano:** FIGURAS DE PROTECCIÓN RED NATURA 2000

**Número:** 5.1





Leyenda	
	Ámbito PSFV Guardados
	Línea eléctrica 30 kV
	Línea eléctrica 220 kV
	SE Ussia 30/220 kV
	SE Mediano 220 kV (REE)
	TDbitat de Interés Oomunitario (TIO)



**Promotor:**  
OLERE I" ERIYOY 2óSJLJ

Municipios: La Fueva y Palo  
Oomarca: Sobrarbe  
Provincia: Tucsca  
OYutónoma: Yraá6n

**Consultora:**

**Técnico autor:**  
gósé Iánacio FDbreás Reiáosa  
Ináeniero de Montes  
OolJ NumJ: 2J338

ESAUICB CE IMPYOAB YM" IENAYL CEL YNAEPRBXEOAB CE  
PLYNAY SBLYR FBABVBLAYIOY ÓGUYRYCBSÓOBN OBNE. IHN  
Y REC EN EL AJMJ CE LY FUEVY (TUESOY)

Escala/s: 1:50J000  
Toja: 2 de  
O6diáo: 4527fotlafuev3  
Fecha: Mayo 2023

**Plano:**  
FIGURYS CE PRBAEOOIHN  
TIO

Número:  
**5.2**



**Espacio Natural Protegido**

- Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara
- Plan de Ordenación de los Recursos Naturales del Parque Natural de la Sierra y los Cañones de Guara

4695000

4690000

4685000

750000

755000

760000

765000

770000

775000



**Leyenda**

- Ámbito PSFV Guarados
- SE Ussia 30/220 kV
- Línea eléctrica 30 kV
- SE Mediano 220 kV (REE)
- Línea eléctrica 220 kV



**Promotor:**  
CLERE IBERICA 26 S.L.

**Municipios:** La Fueva J Palo  
**Comarca:** Sobrarbe  
**Provincia:** Huesca  
**C. Autónoma:** Aragón

**Consultora:**  
 Pirinea

**Técnico autor:**  
José Iñacio F8breás Reiáosa  
Ingeniero de Montes  
Col. Num.: 2.33p

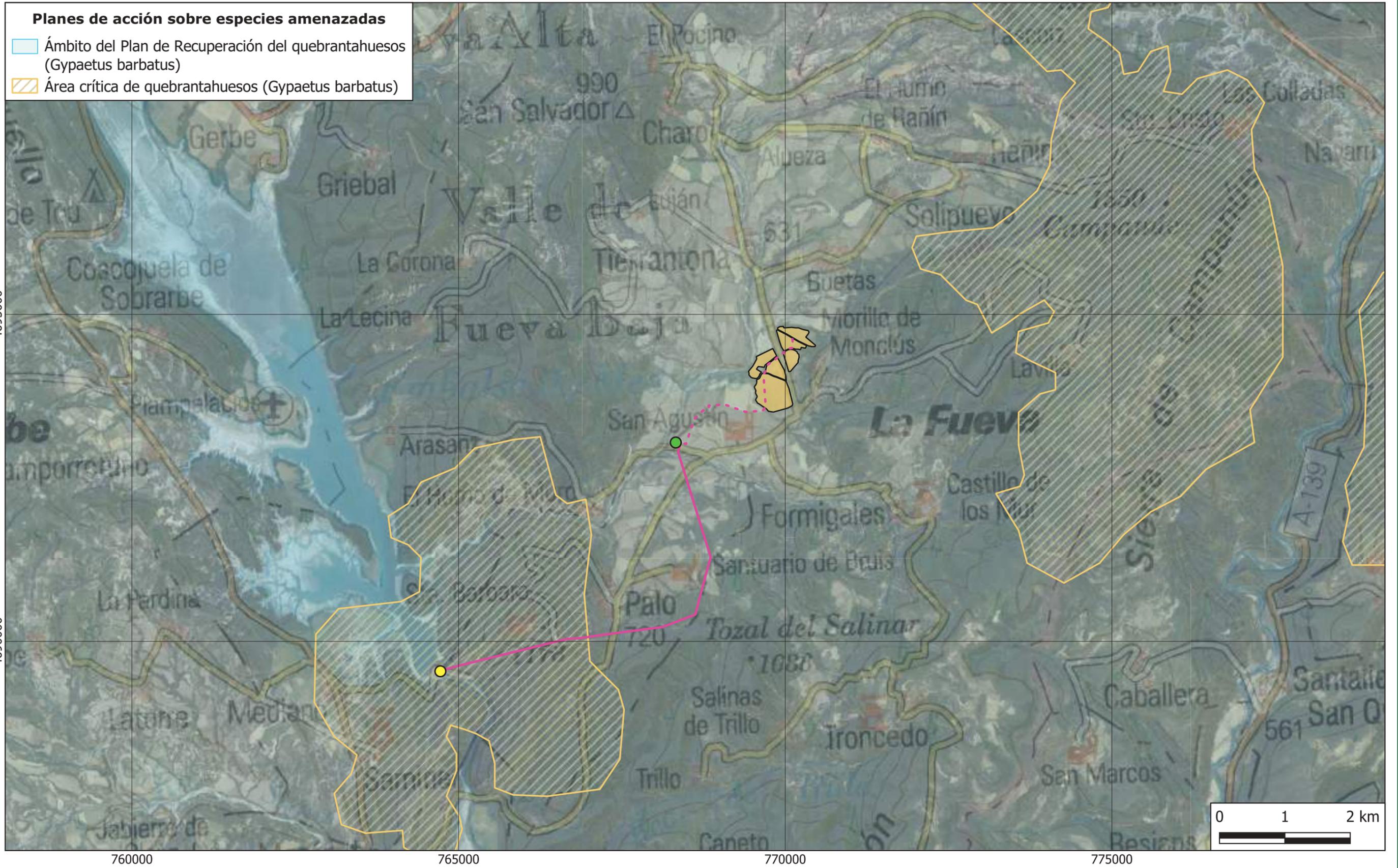
ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL ANTEPROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "GUARADOS" CON CONEXIÓN A RED EN EL T.M. DE LA FUEVA (HUESCA)

**Escala/s:** 1:50.000  
**Hoja:** 3 de  
**Código:** 4725fotlafuey3  
**Fecha:** Mayo 2023

**Plano:** FIGURAS DE PROTECCIÓN ENP J PORN

**Número:** 5.3





**Planes de acción sobre especies amenazadas**

- Ámbito del Plan de Recuperación del quebrantahuesos (Gypaetus barbatus)
- Área crítica de quebrantahuesos (Gypaetus barbatus)

**Leyenda**

- Ámbito PSFV Guarados
- SE Ussia 30/220 kV
- Línea eléctrica 30 kV
- SE Mediano 220 kV (REE)
- Línea eléctrica 220 kV



**Promotor:**  
CLERE IBERICA 26 S.L.

**Municipios:** La Fueva y Palo  
**Comarca:** Sobrarbe  
**Provincia:** Huesca  
**C. Autónoma:** Aragón

**Consultora:**  


**Técnico autor:**  
José Ignacio Fábregas Reigosa  
Ingeniero de Montes  
Col. Num.: 2.338

**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL ANTEPROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "GUARADOS" CON CONEXIÓN A RED EN EL T.M. DE LA FUEVA (HUESCA)**

**Escala/s:** 1:55.000  
**Hoja:** de 5  
**Código:** 4, 27fotlafuev3  
**Fecha:** Mayo 2023

**Plano:** FIGURAS DE PROTECCIÓN PLANES DE ACCIÓN

**Número:** 5.4



**Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad (IBA):**

IBA nº 127 "Gistaín - Cotiella"

IBA nº 129 "Turbón - Espés - Sis"



4700000  
4695000  
4690000

760000 765000 770000 775000 780000



**Leyenda**

- Ámbito PSFV Guarados
- SE Ussia 30/220 kV
- Línea eléctrica 30 kV
- SE Mediano 220 kV (REE)
- Línea eléctrica 220 kV



**Promotor:**

CLERE IBERICA 2, S.L.

**Consultora:**



Municipios: La Fueva y Palo  
Comarca: Sobrarbe  
Provincia: Huesca  
C. Autónoma: Aragón

**Técnico autor:**  
José Ignacio Fábregas Reigosa  
Ingeniero de Montes  
Col. Num.: 2.338

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL ANTEPROYECTO DE PLANTA SOLAR FOTOVOLTAICA "GUARADOS" CON CONEXIÓN A RED EN EL T.M. DE LA FUEVA (HUESCA)

Escala/s: 1:55.000  
Hoja: 5 de 5  
Código: 6427fotlafuev3  
Fecha: Mayo 2023

**Plano:**  
FIGURAS DE PROTECCIÓN IBA

Número:  
**5.5**

