

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES NUESTRA SEÑORA DE LA ALEGRÍA DE MONZÓN (HUESCA)

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	6
1.1. Antecedentes	6
1.2. Motivación de la aplicación del procedimiento de tramitación ambiental	7
2. UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO	9
2.1. Ubicación del proyecto. Diagnóstico de la situación actual	9
2.2. Objeto del proyecto	10
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES	16
3.1. Definición y características del proyecto: descripción de las obras	16
3.2. Descripción y procedencia de los materiales	36
3.3. Residuos y otros elementos derivados de la actuación	38
4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MUTICRITERIO	42
4.1. Consideraciones iniciales	42
4.2. Condicionantes y criterios técnicos	43
4.3. Descripción de alternativas	51
4.4. Examen multicriterio de las alternativas	56
4.5. Justificación de la solución adoptada	60
5. INVENTARIO AMBIENTAL	62
5.1. Marco geográfico	62
5.2. Clima	62
5.3. Calidad atmosférica	67
5.4. Geología y geomorfología	70
5.5. Hidrología. Masas de agua	77
5.6. Suelo	90
5.7. Flora y Vegetación	93
5.8. Fauna	103
5.9. Paisaje	118
5.10. Espacios naturales de la Red Natura 2000	124
5.11. Otros espacios naturales protegidos	140
5.12. Patrimonio cultural y arqueológico	151
5.13. Medio socioeconómico	153
5.14. Cambio climático	157
6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	165
6.1. Definiciones según el marco legal vigente	165

6.2. Metodología.....	166
6.3. Descripción y valoración de impactos	168
6.4. Valoración Global de los efectos.....	193
7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES	195
7.1. Consideraciones previas.....	195
7.2. Riesgo de catástrofes. Peligros relacionados con el clima.....	199
7.3. Riesgo de accidentes graves	216
7.4. Vulnerabilidad del proyecto y soluciones de adaptación frente a los riesgos identificados.....	217
8. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	219
8.1. Buenas prácticas de obra	219
8.2. Divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas	222
8.3. Medidas para el control de los efectos sobre la calidad atmosférica	224
8.4. Medidas para el control de los efectos sobre las masas de agua.....	227
8.5. Medidas para el control de los efectos sobre el suelo	231
8.6. Medidas para el control de los efectos sobre la flora, la vegetación y los hábitats de interés comunitario.....	232
8.7. Medidas para el control de los efectos sobre la fauna.....	234
8.8. Medidas sobre el control de los efectos sobre el paisaje.....	238
8.9. Medidas para el control de los efectos sobre el patrimonio arqueológico.....	239
8.10. Medidas para el control de los efectos sobre los factores socioeconómicos	240
8.11. Medidas para el control de los residuos.....	240
9. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	243
9.1. Objetivos del Plan de Vigilancia Ambiental	243
9.2. Contenido básico y etapas del Plan de Vigilancia Ambiental	244
9.3. Seguimiento y control	245
9.4. Informes.....	247
9.5. Actividades específicas de seguimiento ambiental.....	248
9.6. Presupuesto.....	263
10. CONCLUSIONES	264
11. EQUIPO REDACTOR.....	266
12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	266

ANEXOS

- ANEXO 1: Normativa ambiental aplicable al proyecto**
- ANEXO 2: Fotografías del entorno del proyecto**
- ANEXO 3: Respuesta a la consulta a Biodiversidad**
- ANEXO 4: Informe de compatibilidad e integración con el plan hidrológico**
- ANEXO 5: Cartografía**
- ANEXO 6: Documento de síntesis**

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto están enmarcadas dentro del Anexo I del Convenio firmado el 25 de junio de 2021/21 de julio de 2022 entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A., en relación con las obras de modernización de regadíos del “Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos” incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, Fase I/Fase II, o en sus correspondientes adendas.

El Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos (Inversión C3.11 del PRTR) cuenta con una dotación de 563.000.000 € a cargo del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, para inversiones en modernización de regadíos sostenibles, con el objetivo de fomentar el ahorro del agua y/o la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad energética en los regadíos españoles.

La Comunidad de Regantes Nuestra Señora de la Alegría de Monzón en Huesca pertenece al sistema de riegos del Canal de Aragón y Cataluña y se abastece de agua a través del Canal de Zaidín y la Acequia de San Sebastián. Su perímetro regable se encuentra íntegramente en el T.M. de Monzón (Huesca).

Con fecha de abril de 2021 la Comunidad de Regantes Nuestra Señora de la Alegría redacta y presenta la memoria técnica para la modernización de su regadío con el objeto de acogerse a los fondos financiados por la Unión Europea del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia. Para ello presenta una propuesta de modernización basada entre otros aspectos en el uso exclusivo de energías renovables para el suministro de energía de la actuación, alineándose de esta manera con los objetivos del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia.

Con fecha 9 de febrero de 2023 la comunidad de regantes Nuestra Señora de la Alegría en Monzón firma el convenio con el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Mapa) a través de la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA) por el que se le adjudican un total de 8.962.267 € (IVA no incluido) procedentes de los fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) para la modernización integral de las infraestructuras de regadío de la comunidad de regantes y que supondrá la eliminación de los costes energéticos para los usuarios además de garantizar la sostenibilidad económica y medioambiental.

La comunidad de regantes cuenta con una declaración de interés general de su modernización que se recoge en el Real Decreto ley 14/2009 de 4 de diciembre.

1.2. Motivación de la aplicación del procedimiento de tramitación ambiental

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre de evaluación de impacto ambiental, en su texto consolidado, establece lo siguiente:

Artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental.

1. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.

d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor.

2. Serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:

1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.

2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.

3.º Incremento significativo de la generación de residuos.

4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.

5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.

6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.

d) Los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo II mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.

e) Los proyectos del anexo I que sirven exclusiva o principalmente para desarrollar o ensayar nuevos métodos o productos, siempre que la duración del proyecto no sea superior a dos años.

Atendiendo al artículo 7.2.a), el proyecto se encuentra entre los supuestos contemplados en el anexo II de la Ley 21/2013, por lo que debe ser sometido a una evaluación de impacto ambiental simplificada.

Anexo II. Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería:

c.1. Proyectos de consolidación y mejora de regadíos en una superficie superior a 100 ha (proyectos no incluidos en el anexo I).

No obstante a lo expresado anteriormente, atendiendo al artículo 7.1.d) y tomando en consideración los criterios establecidos en el anexo III de la Ley 21/2013, para determinar si un proyecto del anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria, dadas las características del proyecto, en particular por la utilización de recursos naturales, en este caso el agua (con especial atención en las masas de agua contempladas en la planificación hidrológica) **se propone que el proyecto sea sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria.**

Para la elaboración de este estudio de impacto ambiental se ha consultado al Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón sobre los elementos y valores de especial interés de conservación en la superficie afectada por el proyecto y el entorno cercano. La respuesta a dicha consulta se incluye en el anexo 3 de este estudio de impacto y la información facilitada ha sido utilizada en la elaboración de los apartados del inventario referentes a flora, vegetación, fauna y espacios protegidos, así como en el de valoración de impactos, principalmente.

También se solicitó a la Confederación Hidrográfica del Ebro informe de compatibilidad e integración con el plan hidrológico y existencia de derecho al uso del agua del proyecto. Dicho informe se incluye en el anexo 4 de este estudio de impacto y la información facilitada ha sido utilizada en la elaboración del apartado del inventario referente a hidrología, así como en el de valoración de impactos, principalmente.

2. UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

2.1. Ubicación del proyecto. Diagnóstico de la situación actual

La Comunidad de Regantes de La Alegría de Monzón se ubica en el T.M. de Monzón, limita al norte con el Canal de Aragón y Cataluña y la Acequia de San Sebastián y al este con el Canal de Zaidín.

Tiene actualmente una superficie censada en la Comunidad General de Regantes del Canal de Aragón y Cataluña de 827,4107 ha, si bien tras un proceso de depuración de superficies en el que se descartaron algunas parcelas alejadas y aisladas así como las necesarias para la ejecución de la balsa de regulación y parque solar fotovoltaico esta superficie censada quedó reducida a 801,2938 ha de las que, según se ha comprobado con la información catastral actualizada, 762,3666 ha son de cultivo de regadío, mientras que el resto se corresponderían con superficie que originalmente era de cultivo de regadío pero que con el transcurso de los años han ido cambiando sucesivamente de orientación productiva destinándose actualmente a superficies ganaderas, balsas de riego y otros usos relacionados con la agricultura.

Los derechos concesionales de la zona regable del Canal de Aragón y Cataluña se concretan en una dotación objetivo de 8.238 m³/ha.

La comunidad de regantes no ha realizado ninguna actuación de modernización de las infraestructuras hidráulicas en la zona de riego, pero, a nivel particular, algunos comuneros han amueblado sus fincas o explotaciones mediante la instalación de riego por aspersión o goteo. Para ello, han instalado pequeñas balsas de regulación abastecidas por gravedad desde la red de acequias de la comunidad de regantes junto a las cuales han instalado grupos de bombeo diésel o eléctricos, según casos, con el objeto de suministrar la presión necesaria.

Se han identificado un total de 23 fincas que han modernizado o amueblado su explotación de manera total o parcial cubriendo una superficie de 243,90 ha que representan el 32% de la superficie de la comunidad de regantes.

El sistema de cultivo principal en la zona regable del término municipal de Monzón se basa en la producción de cultivos herbáceos extensivos, que representan el 93,5% de la superficie de regadío, mientras que la producción de cultivos leñosos es del 5,4% y los cultivos hortícolas del 1,2%.

Dentro de los cultivos herbáceos extensivos, prácticamente la mitad de la superficie regable, el 49,9%, se dedica a la producción de cultivos de invierno, de menor demanda hídrica, entre los que destacan los cereales de invierno con la cebada como cultivo predominante representando casi el 68% de los cultivos de invierno y en menor medida el trigo con un 11%. El sistema de riego mayoritario en las parcelas destinadas a cereal de invierno es el riego a manta o por inundación.

Los cultivos extensivos de verano cuentan con el 38% de la superficie regable destacando los cultivos de la alfalfa y el maíz con superficies muy similares y que representan entre ambos el 93% de todos los cultivos de verano. Este sistema productivo se desarrolla fundamentalmente en las fincas amuebladas con riego por aspersión.

Dentro de los cultivos leñosos destacan los cultivos del almendro y del melocotonero, que representan más del 60% de los cultivos leñosos implantados.

Dentro de la superficie a modernizar y atendiendo a las calificaciones o usos catastrales el 92% de la superficie es de cultivo de extensivos en regadío, un 6,8% se destina a leñosos y un 1,2% tiene una calificación de huerta de regadío, integrada fundamentalmente por un importante número de pequeñas parcelas dedicadas a huertos familiares.

Dentro de los cultivos leñosos el 49,3% se corresponde a frutales, un 27,4% olivar y un 20,5% almendro.

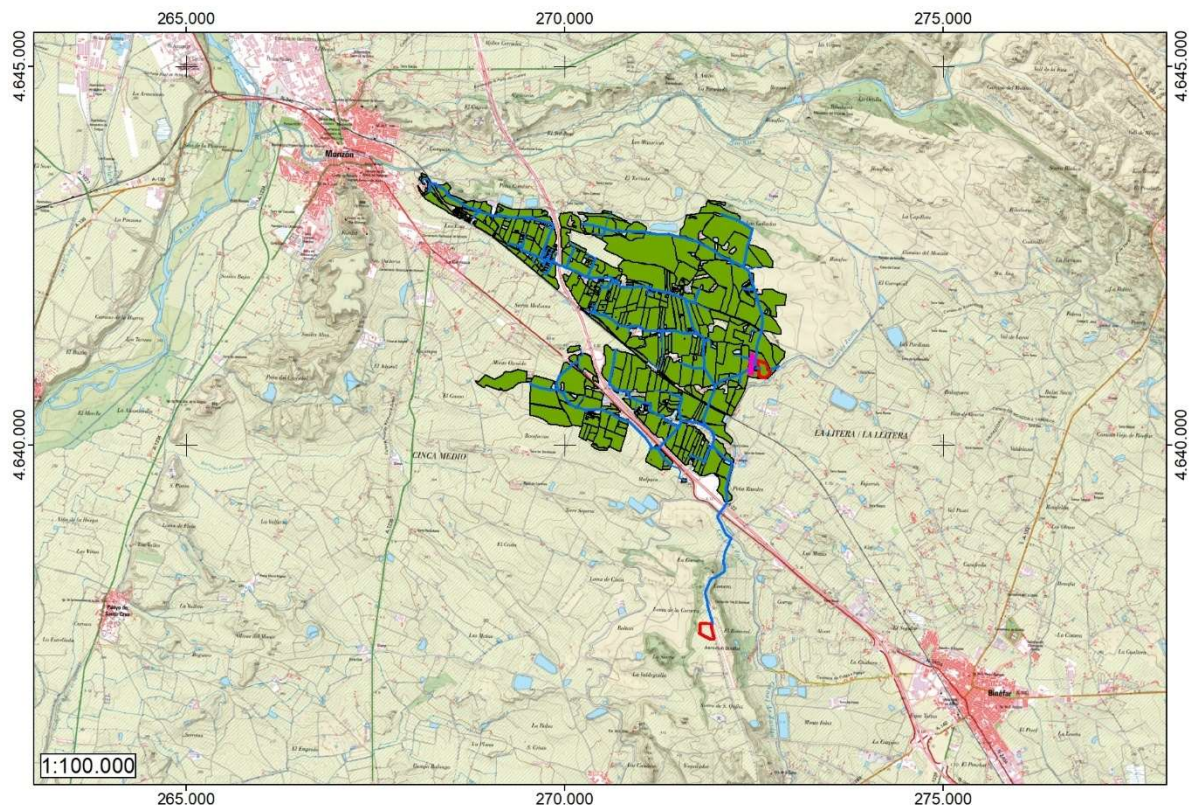


Figura 1. Ubicación del proyecto. Base cartográfica MTN. ETRS89 huso 31.

2.2. Objeto del proyecto

Actualmente, la Comunidad de Regantes Nuestra Señora de La Alegría cuenta con una dotación de agua del Canal de Aragón y Cataluña y la distribuye por gravedad a través de una red de acequias para el riego por inundación de la mayoría de las explotaciones que la integran, si bien, coexisten numerosas fincas ya amuebladas con riego por aspersión mediante el uso de bombas accionadas por grupos electrógenos diésel y conexión a la red

eléctrica. Existe además un interés generalizado en instalar sistemas de riego por aspersión y goteo en el resto de las explotaciones actualmente regadas por inundación.

El objetivo de esta actuación reside en poder suministrar de manera eficiente y sin coste energético alguno agua a presión tanto a las instalaciones de riego particulares ya en funcionamiento como a los futuros amueblamientos demandados mediante la ejecución de una red de tuberías a presión, balsa de regulación, estación de impulsión alimentada exclusivamente mediante una planta solar fotovoltaica y una balsa elevada desde la que poder suministrar agua por presión natural a la totalidad de la superficie regable de la comunidad de regantes.

Se consigue de esta manera eliminar los costes energéticos, el consumo de energías fósiles y las emisiones de CO₂ a la atmosfera no solo de las explotaciones actualmente amuebladas sino de todas aquellas que han manifestado su interés en modernizar sus explotaciones.

Los objetivos fundamentales que se pretenden alcanzar con la presente actuación son los siguientes:

- Incremento de la eficiencia en el sistema de distribución derivado de la sustitución del actual sistema de distribución del agua de riego, basado en el transporte y distribución de agua a través una obsoleta red de acequias y tuberías de hormigón de las cuales parten numerosos brazales de riego mayoritariamente de tierra por modernas conducciones de agua a presión eliminando las pérdidas de agua en el sistema de distribución.
- Incremento de la eficiencia en el sistema de aplicación de agua en las parcelas al sustituir el riego por inundación con una eficiencia del 60% por un riego por aspersión o goteo con eficiencias comprendidas entre el 75 y el 90% respectivamente. También se consigue un mejor ajuste de los volúmenes de agua aplicados con respecto a las necesidades reales puntuales de los cultivos en cada momento específico de su desarrollo vegetativo, imposible de abordar mediante el actual riego por inundación y por lo tanto una optimización de los consumos de agua fundamentalmente en las primeras etapas de desarrollo de los cultivos. Este aspecto supone además una maximización del potencial productivo de los cultivos implantados.
- Mejora en la gestión y aprovechamiento del agua con la ejecución de balsas de regulación permitiendo además la posibilidad de recuperación y reutilización de los volúmenes de agua solicitados y no consumidos debido entre otras causas a fenómenos meteorológicos no previstos como lluvias de intensidad importante que suponen un consumo en parcela muy inferior al volumen solicitado.
- Eliminación del consumo de energías fósiles mediante la sustitución de las actuales instalaciones de bombeo particulares basadas en el uso de grupos electrógenos accionados por motores diésel poco eficientes y altamente contaminantes por un suministro de agua a través de una red de riego presurizada mediante el aprovechamiento de la energía de la planta solar fotovoltaica proyectada.
- Reducción del número de horas de uso de maquinaria agrícola debido a la transformación del actual sistema parcelario constituido por una infinidad de pequeños

bancales adaptados al riego por inundación en parcelas de mayores dimensiones que permiten una notable optimización de los tiempos de laboreo y en consecuencia de los combustibles utilizados.

- Minimización de los costes de mantenimiento: El actual sistema de riego, debido fundamentalmente a su antigüedad presenta deficiencias en cuanto a su estado de conservación lo que genera unos cada vez mayores costes de mantenimiento y conservación derivados fundamentalmente de las necesarias reparaciones que deben realizarse por las frecuentes roturas y fugas de agua que se producen.
- Control preciso de los volúmenes de agua en captación y consumidos por cada usuario del sistema mediante la integración en los hidrantes de riego de precisos sistemas de medida de caudal.
- Mejora de la calidad de vida de los regantes

2.2.1. Ahorro de agua

La comunidad de regantes tiene actualmente una superficie censada en la Comunidad General de Regantes del Canal de Aragón y Cataluña de 827,4107 ha y un caudal concesional de 8.238 m³/ha, como el resto de las 130 comunidades de regantes de base. La concesión de aguas para esta comunidad es de 6.280.376,05 m³/año (Andrés, 2022).

Considerando la superficie de modernización incluida en el proyecto (762,3666 ha) y las necesidades de riego para la alternativa de cultivos seleccionada, el consumo de agua previsto es de 5.523.346,02 m³/año, lo que supone unas necesidades medias por hectárea de 7.245 m³/año.

	Situación original con la concesión de aguas	Situación futura con la modernización
Superficie de riego (ha)	827,4107	762,3666
Consumo anual (m³/año)	6.280.376	5.523.346
Consumo unitario (m³/ha·año)	8.238	7.245

Figura 2. Resumen de los consumos de agua entre la situación inicial y la situación futura..

Comparando ambos escenarios, con y sin proyecto, la modernización de regadío supone un ahorro de agua de unos 1.000 m³/ha·año.

Con la modernización se mejora el sistema de riego y se rentabiliza el agua consumida lo que permite la implantación de cultivos más exigentes y rentables. En la tabla siguientes se muestra el ahorro de agua que se puede alcanzar para cada uno de los cultivos actuales de la comunidad de regantes por hectárea, considerando unas eficiencias generales de aplicación del 60% en riego a manta, 75% en riego por aspersión y de un 90% en riego por goteo.

	Necesidades hídricas netas (m ³ /ha)	Consumo en riego por goteo EA: 0,9	Consumo en riego por aspersion EA: 0,75	Consumo en riego a manta EA: 0,6
Alfalfa	6.916,1		9.221,5	11.526,8
Maíz	5.267,3		7.023,1	8.778,8
Cebada	1.868,3		2.491,1	3.113,8
Trigo	2.551,7		3.402,3	4.252,8
Melocotón	5.140,1	5.711,2		8.566,8
Tomate	4.966,5	5.518,3		8.277,5

Figura 3. Comparación de los consumos por hectarea para los diferentes tipos de cultivos utilizados actualmente en la comunidad de regantes (Aparicio, 2023).

El ahorro de agua para alcanzar los mismos rendimientos aún es mayor si se tiene en cuenta las pérdidas de agua en la obsoleta red de riego actual, no consideradas en las estimaciones anteriores.

Este ahorro de agua permite la implantación de cultivos más rentables, inviables en explotaciones con riego tradicional a manta. Si se comparan los cultivos utilizados actualmente y los futuros, previstos tras la modernización, se obtiene lo siguiente.

	Situación actual (%)	Situación con modernización (%)	Balance
Alfalfa	20,0	40,0	20,0
Maíz	12,5	20,0	7,5
Maíz + Cebada		18,0	18,0
Cebada	37,5	7,0	-30,5
Trigo	5,0	5,0	0
Melocotón	5,0	5,0	0
Tomate	5,0	5,0	0
Barbecho	15,0		-15,0
Total	100,0	100,00	0

Figura 4. Comparación de los tipos de cultivos utilizados actualmente y los previstos en el proyecto.

En la situación futura aparecen dobles cosechas de maíz y cebada, se incrementa la superficie destinada a alfalfa y se reducen las superficies de cebada y barbecho. Es decir, se incrementa la superficie destinada a cultivos con mayores requerimientos de agua y se reducen las destinadas a los menos exigentes.

Aplicando las estimaciones anteriores a las superficies efectivamente destinadas en la actualidad a cada uno de los cultivos, se obtiene el consumo actual de la comunidad de regantes, teniendo en cuenta que actualmente conviven los tres tipos de regadío en la zona de modernización.

	Necesidades hídricas netas	Consumo en riego por goteo		Consumo en riego por aspersión		Consumo en riego a manta		TOTAL
	(m ³ /ha)	%	EA: 0,9	%	EA: 0,75	%	EA: 0,6	(m ³ /ha)
Alfalfa	6.916,1			15,0	1.383,2	5,0	576,3	1.959,6
Maíz	5.267,3			10,0	702,3	2,5	219,5	921,8
Cebada	1.868,3			2,5	62,3	35,0	1.089,8	1.152,1
Trigo	2.551,7					5,0	212,6	212,6
Melocotón	5.140,1	5,0	285,6					285,6
Tomate	4.966,5					5,0	413,9	413,9
Barbecho	0,0			2,5		12,5		
Total		5,0	285,6	30,0	2.147,8	65,0	2.512,2	4.945,5

Figura 5. Estimación del consumo de agua actual de la comunidad de regantes (Aparicio, 2023).

Este cambio en los tipos de cultivos se traduce en que, mientras en la situación actual se consumen 4.945,5 m³/ha, con la modernización se prevé un consumo de 7.245 m³/ha. Es decir, con el proyecto se produce una reducción en el consumo de agua respecto de la dotación objetivo de la concesión de caudales para riego y también en los consumos unitarios de todos los cultivos previstos, pero la variación en las proporciones de cada tipo de cultivo respecto de la situación actual hace que, en cómputo global, con la modernización se produzca un aumento del consumo de agua.

2.2.2. Ahorro de energía

Actualmente la distribución del agua de riego es por gravedad por lo que no se requieren consumo energético. No obstante, gran parte de las parcelas están siendo regadas mediante presión forzada mediante bombes individuales que son alimentados tanto por conexiones eléctricas a la red como por grupos electrógenos diesel. En esta situación se encuentran 243,9 ha lo que corresponde al 32% de la superficie de la comunidad de regantes.

Mediante encuestas a los propietarios se ha llegado a estimar que son 182,38 ha las que se abastecen con motores diesel y 84,62 ha las que se abastecen con bombes conectados a la red eléctrica. En la siguiente tabla se resume la información recabada sobre consumos energéticos.

Hidrante asignado en proyecto	Superficie parcela en censo CR (ha)	Superficie amueblada medida (ha)	Caudal instalado (l/s)	Horas de funcionamiento del motor	Tipo de motor	Potencia (CV)	Potencia (KW)	Consumo actual anual de energía (MW/hora·año)
H-36	12,89	8,30	19	894	Eléctrico		30	26,8
H-41	13,81	13,81	31	894	Diesel	50 CV	37	33,1
H-45	16,06	13,00	33	805	Diesel Same	54 CV	40	32,2
H-47	8,93	8,10	36	447	Diesel	105 CV	77	34,4
H-49	5,60	5,00	30	335	Diesel	30 CV	22	7,4
H-50	3,98	3,98	9	894	Eléctrico	40 CV	30	26,8
H-52	6,24	6,24	14	896	Eléctrico	15 CV	11	9,9
H-55	8,12	8,12	24	681	Diesel	75 CV	54	36,8
H-74	17,47	15,60	26	1208	Eléctrico		20	24,2
H-78	5,85	5,75	18	643	Diesel	50 CV	37	23,8

Hidrante asignado en proyecto	Superficie parcela en censo CR (ha)	Superficie amueblada medida (ha)	Caudal instalado (l/s)	Horas de funcionamiento del motor	Tipo de motor	Potencia (CV)	Potencia (KW)	Consumo actual anual de energía (MW/hora·año)
H-79	22,55	22,25	45	1006	Diesel Deutz	115 CV	85	85,5
H-83	13,07	13,07	29	907	Eléctrico		30	27,2
H-86	3,66	3,66	16	460	Diesel	33,3	25	11,3
H-88	16,99	16,99	38	900	Eléctrico		30	27,0
H-89	13,69	13,69	48	574	Diesel	75 CV	54	31,0
H-90	13,99	12,70	46	559	Eléctrico		38	21,2
H-92	22,98	17,10	38	894	Diesel Perkins	30 CV	22	19,7
H-95	17,41	16,45	19	1783	Diesel	10 CV	8	13,4
H-96	13,73	13,10	20	1342	Diesel	30 CV	22	29,5
H-98	9,72	8,50	26	671	Diesel	50 CV	37	24,8
H-99	15,45	15,25	55	559	Diesel	130 CV	95	53,1
H-49	1,12	0,85	15	112	Diesel	30 CV	22	2,5
H-84	3,70	2,40	11	447	Diesel	30 CV	22	9,8
TOTAL	267,0074	243,9010						611,4

Figura 6. Estimación del consumo de energía actual de la comunidad de regantes por bombeos.

El consumo energético anual actual de la comunidad de regantes es de 611,4 MWh/año

Es esperable que, a medio plazo, sean cada vez más los agricultores que tomen la determinación de modernizar el riego de sus fincas de manera individual, por lo que esta cifra irá creciendo. Con la modernización prevista todas las parcelas de la comunidad de regantes dispondrán de agua de riego a presión sin generar emisiones a la atmosfera puesto que toda la energía necesaria para los bombeos procederá de la planta fotovoltaica proyectada, lo que supone una gran mejora respecto de la situación futura sin proyecto.

Por otra parte, la modernización va a permitir reducir las horas de laboreo y el consumo de combustible necesario para llevarlo a cabo. La zona a modernizar tiene un sistema parcelario muy atomizado caracterizado por la existencia de numerosos bancales de pequeñas dimensiones para adaptarse a la geometría y pendiente del terreno necesarios para el riego a manta. El cambio en el sistema de riego va a permitir unir estos pequeños bancales en parcelas de mayores dimensiones y, en consecuencia, optimizar las horas necesarias de maquinaria en la realización de las labores de cultivo por la reducción de los tiempos de maniobra requeridos.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

3.1. Definición y características del proyecto: descripción de las obras

3.1.1. Obra de toma en el canal de Zaidín

La captación de caudales para toda la comunidad de regantes se realizará desde un único punto de toma, coincidente con la que actualmente ya tiene en la toma del Canal de Zaidín Z-2.4, si bien será necesario la sustitución de los actuales equipos de regulación y medida diseñados para un caudal máximo de 100 l/s por otros que permitirán el suministro de hasta un caudal máximo de 670 l/s, si bien el caudal máximo normal que se producirá en la comunidad de regantes será de 457 l/s.

Las actuaciones y elementos a instalar en la toma serán los siguientes:

- Integración en Centro de Control de la nueva toma en Pk 2,4 del Canal de Zaidín consistente en la automatización de las almenaras, la alimentación eléctrica fotovoltaica un armario de control y mando local, así como la programación e integración en el Centro de Control para sistema remoto.
- Instalación de una compuerta de nivel constante aguas abajo en carga tipo 16/360.
- Instalación de una compuerta modular de caudal constante para 550 l/s fraccionable en múltiplos de 50 l/s, para una variación de nivel de 15 cm.
- Instalación de una compuerta modular de caudal constante para 120 l/s fraccionable en múltiplos de 10 l/s, para una variación de nivel de 10 cm.
- Instalación de una compuerta plana mural de 800x800 cm, de acero inoxidable AISI 304 con accionamiento mediante reductor y cremallera.

3.1.2. Transporte de la toma a la balsa de captación

Unos metros aguas abajo de la toma, y emplazada sobre el propio trazado de la actual acequia Z-2.4 se construirá una **arqueta de toma de hormigón armado** sobre la que verterán los caudales derivados del Canal de Zaidín. Esta arqueta se conectará con la arqueta de entrada de agua a la balsa de captación mediante una **tubería de PRFV DN800 PN6**, encargada de transportar el agua por gravedad y con una pendiente del 0,31% desde la toma hasta la balsa.

La tubería podrá trabajar de manera óptima en el régimen de caudales proyectados con unas velocidades que irán de 0,91 m/s para un caudal mínimo de 35 l/s hasta un máximo de 650 l/s donde se alcanzará una velocidad de 2,05 m/s y una altura de 49 cm. Para el caudal de diseño de 450 l/s la velocidad será de 1,89 m/s y la altura de agua de 39 cm.

La cota de descarga de las almenaras de la obra de toma en la acequia y la citada arqueta se sitúa a una altitud de 356,20 m.s.n.m.

El nivel máximo ordinario de la balsa se sitúa en la cota 355,25, mientras que el nivel extraordinario se encuentra a la cota 355,55, es decir 0,65 m por debajo del nivel máximo permitido en la toma.

3.1.3. Balsa de captación

Las funciones principales de la balsa de captación serán por un lado la de regular la variación diaria del caudal continuo aportado desde el canal en relación a las extracciones variables de agua a través del bombeo solar y por otro lado la de poder almacenar un pedido de agua al canal no consumido.

Se diseña semiexcavada en el terreno, de planta rectangular, en el emplazamiento y con las alturas ajustadas para conseguir un movimiento de tierras lo más equilibrado posible entre los volúmenes de desmonte y terraplén, con el objeto de evitar la necesidad de importar tierra de préstamos ni generar excedentes de tierra en su construcción. Las pendientes de los taludes proyectados serán de 2:1 para el talud exterior a de aguas abajo y de 2,5:1 para el talud interior o de aguas arriba.

En su diseño se ha partido del nivel de agua máximo posible de acuerdo con la cota de entrega de agua desde el Canal de Zaidín, una vez superados los elementos de regulación y medición de caudales, cota 356,20 m.s.n.m.

Teniendo en cuenta las pérdidas de carga que se producirán en el transporte de la tubería de captación se adopta diseñar la balsa entre las cotas 355,25 y 351.

Se calcula que la balsa deberá tener un resguardo mínimo de 0,63 m adoptándose por seguridad un resguardo de 1 m y un camino de coronación con una anchura de 4,5 metros, con una longitud de 649 metros en el eje.

El vaso de la balsa será impermeabilizado mediante una lámina de PEAD de 2,0 mm de espesor protegida con un geotextil de 350 g/m², anclada a coronación a través de una pequeña zanja compactada con tierras y sobre el fondo y taludes con mangas de polietileno rellenas de grava. La superficie de lámina incluidos los solapes y anclajes asciende 28.438 m²

Para controlar y localizar una posible fuga de caudales se dispondrá de una red de drenaje de PVC corrugado ranurado dispuesta a modo de espina de pescado con ramales de ϕ 100mm y colectores centrales y perimetrales de ϕ 160mm en una zanja de sección rellena con material granular 6/20 mm y recubierto por geotextil de 350 g/m². La red de drenaje sectorizada en 4 zonas independientes desaguará sobre una arqueta de registro proyectada a pie de balsa junto a la estación de bombeo.

El aliviadero se calcula para un caudal máximo de evacuación de 944 l/s, resultado de la suma del caudal máximo potencial de entrega de agua desde la captación, 670 l/s, y al caudal generado por la pluviometría máxima calculada sobre la lámina de agua, 274 l/s, obteniéndose para una sobreelevación máxima de 0,30 m un aliviadero de 3,5 m de anchura, el cual se

proyecta en el interior de la balsa y la evacuación del caudal se realizará a la propia acequia de riego Z-2.4 a través de una tubería de PRFV DN800 de 110 m de longitud.

De esta forma obtenemos que el N.A.M.O. se sitúa en la cota 354,25 m.s.n.m. y el N.A.M.E. en la cota 354,55 m.s.n.m.

La entrada de agua a la balsa se realizará por gravedad, es decir por la parte superior del dique, a través de una tubería de Acero helicSoldado de DN800 que atravesará el dique bajo el camino de coronación desembocando en un aliviadero tipo invertido, ubicado en el talud interior y que se encargará de laminar el caudal máximo previsto de entrada de 670 l/s. La longitud del labio del aliviadero será de 4,00 m.

Justo antes de la entrada de agua a la balsa se proyecta una arqueta de compuertas murales que permitirá poder derivar parte del agua por la actual acequia de riego Z-2.4.

La toma de fondo de la balsa conectará directamente con la estación de bombeo ubicada a pie de balsa a través de una tubería de acero helicSoldado de 1016 mm de diámetro y 10mm de espesor. Se diseña con una pendiente descendente del 0,5% permitiendo suministrar el caudal máximo de bombeo determinado en 1,2 m³/s con una velocidad máxima de 1,5 m/s.

Se prevé la instalación de un cerramiento con valla metálica que englobará la balsa, la Estación de Bombeo y el Parque Fotovoltaico, mediante la instalación de una valla metálica de simple torsión, con una altura mínima de 2 m, postes cada 3 m y postes maestros cada 30 m. El diámetro del alambre será de 2,7 mm con un paso de retícula de 50 mm. El anclaje de los postes se realizará mediante dados de hormigón HM-20, con dimensiones de 0,50 x 0,50 x 0,50 m.

Teniendo en cuenta las necesidades de almacenamiento y los parámetros de diseño establecidos se obtiene un vaso con un volumen de 115.406 m³ y una capacidad máxima en el nivel máximo ordinario de llenado de 90.226 m³. Considerando un volumen mínimo de agua no aprovechable de 5.516 m³ equivalente a los primeros 30 cm de altura de agua, obtenemos que la balsa diseñada tendrá un volumen máximo útil de agua de 84.710 m³.

El cálculo del movimiento de tierras se ha realizado por diferencia de mallas utilizando el programa de cálculo Autocad-MDT obteniéndose los siguientes resultados:

Espesor de la capa de tierra vegetal:	35 cm
Superficie ocupada por la balsa:.....	32.269 m ²
T. vegetal en desmonte (no aprovechable).....	7.711 m ³
T. vegetal en zona de terraplén (a sanear):	3.584 m ³
Volumen de tierra vegetal:.....	11.294 m³
Volumen real de desmonte: (55.123-7.711).....	48.413 m³
Volumen real de terraplén: (20.040+3.584)	23.624 m³
Diferencia (excedente de tierra inerte).....	24.789 m³

3.1.4. Balsa elevada

El suministro de agua a presión previsto en la presente modernización basada en el suministro energético exclusivo procedente de una planta fotovoltaica requiere necesariamente de la

construcción de una balsa elevada donde poder almacenar el agua bombeada durante las horas de insolación y poder garantizar un suministro continuo a presión a los usuarios de la red durante todo el día.

La inestabilidad de la fuente de suministro eléctrico basada exclusivamente en el aprovechamiento de la energía solar requiere de una reserva mínima que permita disponer de agua a presión durante los días de baja insolación.

Se diseña una balsa semiexcavada en el terreno, de planta poligonal, en el emplazamiento y con las alturas ajustadas para conseguir un movimiento de tierras lo más equilibrado posible entre los volúmenes de desmonte y terraplén, con el objeto de evitar la necesidad de importar tierra de préstamos ni generar excedentes de tierra en su construcción. Las pendientes de los taludes proyectados serán de 2:1 para el talud exterior a de aguas abajo y de 2,5:1 para el talud interior o de aguas arriba. Su diseño se ha realizado tratando de ajustar al máximo la geometría de la balsa a los límites de las parcelas y caminos colindantes con el objetivo de minimizar la generación de áreas marginales en la parcela no aprovechables y tratando de minimizar el demérito de la parte de las parcelas no ocupada.

En su diseño se ha tenido en cuenta como un condicionante adicional las cotas del terreno del trazado previsto de la tubería de impulsión, la cual atraviesa terrenos ubicados a mayor cota que las parcelas donde se proyecta la balsa, de tal forma que se ha tratado de diseñar el fondo de la balsa a la mayor cota posible para reducir en la medida de lo posible la profundidad de la zanja de la tubería de impulsión cuya rasante deberá proyectarse por debajo de la cota de fondo de la balsa.

Partiendo de estas premisas y condicionantes obtenemos que la cota óptima de coronación se situaría a la cota 418,75 m.s.n.m, mientras que el fondo de la balsa se diseña a la cota 413,75 m.s.n.m,

Se calcula que la balsa deberá tener un resguardo mínimo de 0,646 m adoptándose por seguridad un resguardo de 1 m y un camino de coronación con una anchura de 4,5 metros, con una longitud de 700 metros en el eje.

El vaso de la balsa será impermeabilizado mediante una lámina de PEAD de 2,0 mm de espesor protegida con un geotextil de 350 g/m², anclada a coronación a través de una pequeña zanja compactada con tierras y sobre el fondo y taludes con mangas de polietileno rellenas de grava. La superficie de lámina incluidos los solapes y anclajes asciende 32.171 m².

Para controlar y localizar una posible fuga de caudales se dispondrá de una red de drenaje de PVC corrugado ranurado dispuesta a modo de espina de pescado con ramales de ϕ 100mm y colectores centrales y perimetrales de ϕ 160mm en una zanja de sección rellena con material granular 6/20 mm y recubierto por geotextil de 350 g/m². La red de drenaje sectorizada en 4 zonas independientes desaguará sobre una arqueta de registro proyectada a pie de balsa, y en la zona de menor altura de desmonte, con el objeto de minimizar la excavación en las tuberías de desagüe.

El aliviadero se calcula para un caudal máximo de evacuación de 1200 l/s, coincidiendo con el caudal máximo de impulsión. No se considera la combinación con el de pluviometría máxima al tratarse de un bombeo solar.

Se adoptan unas dimensiones del aliviadero de 5,00 m de longitud y 0,30 m de altura sobre el labio del aliviadero por lo que el NAME quedará definido en la cota 418,05 m, quedando un resguardo en la balsa de regulación con respecto al NAME de 0,70 m.

La entrada de agua a la balsa y la toma de fondo se realizará a través de la misma conducción, de diámetro igual al de la impulsión, es decir mediante una tubería tubería de acero helicoidado de 1016 mm de diámetro y 10 mm de espesor.

Se prevé la instalación de un cerramiento con valla metálica por la coronación de la balsa, mediante la instalación de una valla metálica de simple torsión, con una altura mínima de 2 m, postes cada 3 m y postes maestros cada 30 m. El diámetro del alambre será de 2,7 mm con un paso de retícula de 50 mm. El anclaje de los postes se realizará mediante dados de hormigón HM-20, con dimensiones de 0,50 x 0,50 x 0,50 m.

Teniendo en cuenta las necesidades de almacenamiento y los parámetros de diseño establecidos se obtiene un vaso con un volumen de 127.252 m³ y una capacidad máxima en el nivel máximo ordinario de llenado de 98.534 m³. Considerando un volumen mínimo de agua no aprovechable de 6.522 m³ equivalente a los primeros 30 cm de altura de agua, obtenemos que la balsa diseñada tendrá un volumen máximo útil de agua de 92.012 m³.

El cálculo del movimiento de tierras se ha realizado por el método de diferencia de mallas, utilizando el programa de cálculo Autocad-MDT. Para ello se ha realizado una malla de dimensiones 0,5x0,5m a partir del fichero de superficie generado a partir el levantamiento topográfico realizado sobre el terreno original obteniéndose los siguientes resultados:

Espesor de la capa de tierra vegetal:	40 cm
Superficie ocupada por la balsa:.....	36.725 m ²
T. vegetal en desmonte (no aprovechable).....	9.918 m ³
T. vegetal en zona de terraplén (a sanear):.....	4.772 m ³
Volumen de tierra vegetal:.....	14.690 m³
Volumen real de desmonte: (48.991-9.918).....	39.073 m³
Volumen real de terraplén: (22.820+4.772)	27.592 m³
Diferencia (excedente de tierra inerte).....	11.481 m³

3.1.5. Estación de bombeo

3.1.5.1. Instalación y equipos

Para el cálculo de la altura manométrica necesaria y selección de equipos de bombeo se ha tenido en cuenta la curva resistente del sistema determinando el rango de valores sobre los que trabajarán las bombas según se detalla en la siguiente tabla:

Pérdidas de Carga	Mínima Resistencia	Altura Diseño	Máxima Resistencia
Cota balsa captación	355,25	353	351
Cota balsa elevada	413,75	416	417,75
Diferencia de cota:	58,5	63	66,75
Perdida de carga tubería	1,96	4,5	7,08
Perdida de carga filtrado	1	1	1
Perdida de carga bombeo	5	5	5
Margen seguridad (10%)	0,80	1,05	1,31
Altura manométrica bombeo	67	75	81

El caudal máximo de impulsión será de 1.200 l/s y la curva resistente del sistema oscilará según se detalla en la tabla anterior entre un mínimo de 67 m.c.a. y un máximo de 81 m.c.a., adoptándose para el diseño una altura manométrica media óptima de 75 m.c.a.

Teniendo en cuenta lo anterior se proyecta la instalación de un total de 6 equipos motobomba centrífugas de cámara partida accionados por motor eléctrico y accionamiento mediante variadores de frecuencia, 4 de los cuales serán iguales y de mayor tamaño y las otras 2 serán iguales y de menor tamaño para permitir un suministro óptimo de energía de la instalación fotovoltaica y poder trabajar con unos rendimientos óptimos para cualquier valor de demanda de agua o necesidades de impulsión.

Se describen a continuación el número y las características fundamentales de los grupos motobomba seleccionados para el presente proyecto:

- 4 bombas grandes de cámara partida (tipo 1) dotadas de motor eléctrico de 250 kW de potencia nominal. En el punto de diseño de funcionamiento cada una de ellas elevará un caudal de 240,48 l/s (865 m³/h) a una altura de 75 m.c.a. consumiendo una potencia de 205,43 kw a un régimen de 1.374 r.p.m. con un rendimiento de la bomba del 86%. Todos los equipos estarán regulados mediante variador de frecuencia específico para funcionamiento con energía fotovoltaica.
- 2 bombas pequeñas de cámara partida (tipo 2) dotadas de motor eléctrico de 132 kW de potencia nominal. En el punto de diseño de funcionamiento cada una de ellas elevará un caudal de 120,27 l/s (433 m³/h) a una altura de 75 m.c.a. consumiendo una potencia de 116,64 kw a un régimen de 1.490 r.p.m. con un rendimiento de la bomba del 75,7%. Todos los equipos estarán regulados mediante variador de frecuencia específico para funcionamiento con energía fotovoltaica.

La medición de caudales se realizará a través de caudalímetros electromagnéticos a instalar en cada uno de los ramales de impulsión. De esta forma se proyectan 4 caudalímetros de DN400, para las bombas grandes y 2 caudalímetros con DN300 para las pequeñas.

Para el filtrado de los caudales a aportar a la red se dispondrá a la entrada del colector de aspiración del bombeo un filtro de malla de 2 mm automático de accionamiento eléctrico en línea, de cuerpo de acero al carbono, colector de desechos, válvula de apertura (de lavado) y grupo motorreductor para el accionamiento de la corona autolimpiable.

La protección de la instalación frente a transitorios se realiza a través de los siguientes elementos a instalar en el colector de impulsión de la estación de bombeo:

- Ventosas automáticas trifuncionales de 6"
- Válvula antiarriete o anticipadora de onda de 8"
- Calderín antiarriete

3.1.5.2. Edificio

Para alojar todos los elementos necesarios en la Estación de Bombeo se ha previsto la construcción de un edificio de planta rectangular, con unas dimensiones exteriores de 40,40 m de longitud por 16,40 m de anchura y una altura libre interior de 5,20 m.

La construcción de este edificio está prevista realizarla en la parcela 90 del polígono 20 del Catastro de Rústica del Término Municipal de Monzón (provincia de Huesca).

La estructura de este edificio descansará sobre cimientos realizados a base de zapatas arriostradas, con unas dimensiones en planta de 2,70 m de longitud por 1,80 m de anchura, con un canto de al menos 1,20 m.

En todos los casos el empotramiento mínimo del pilar en la zapata será de 0,80 m y se colocará una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor. Todas las zapatas se ejecutarán con hormigón HA-25/F/20/XC2 armado.

Las zapatas estarán arriostradas entre sí por un zuncho o viga riostra de 50 x 50 cm, construido a base de hormigón HA-25/F/20/XC2 y armada con 8 redondos de Ø 12 mm y estribos de Ø 8 mm cada 0,25 m, según planos.

La solera se realizará sobre terreno natural de desmonte compactado y estará formada por una capa de zahorras seleccionadas compactadas de 0,15 m. de espesor, sobre la que se extenderá una capa de 15 cm. de espesor de hormigón HA-25 armado con mallazo de redondos de 8 mm de diámetro en paso de 0,15 x 0,15 m.

Se proyecta una nave con estructura prefabricada de hormigón armado de pilares y jácenas de canto variable. Los pilares serán de sección cuadrada con una hendidura en cabeza para el apoyo de las jácenas.

Las jácenas serán tipo delta apoyadas en los pilares, con una separación entre ejes de 6,60 m. En cada uno de los dos hastiales se sustituyen las deltas por dos vigas T "rectas" de 5,00 m y una viga T "en V" de 6,00 m, ambas de 50 cm de canto y que estarán apoyadas en los pilares centrales hastiales y laterales esquina.

Los pilares de la nave serán de 0,40 x 0,40 m. de sección y 6,80 m. de altura útil, más 0,80 m de empotramiento en cimientos, salvo los pilares centrales de los hastiales que tendrán una altura útil de 7,30 m más 0,80 m de empotramiento. Todos los pilares de las fachadas longitudinales (14) dispondrán de una ménsula de hormigón armado prefabricado, dispuesta a una altura de 4,70 m para apoyo del puente grúa.

Las correas de cubierta serán igualmente prefabricadas de hormigón del tipo tubular de 20 cm de canto, 6,60 m. de longitud y una distancia entre ejes de 1,70 m, colocadas a testa con anclajes de sujeción a las jácenas delta, salvo para el caso de las fachadas hastiales en las que apoyarán sobre las vigas T de fachada.

La cubierta será con vertiente a dos aguas, con una pendiente del 10,00% realizada a base de panel sándwich de 30 mm de espesor, formada por doble plancha de acero de 0,5 mm de espesor perfil nervado, lacado al exterior e interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano. Irá anclada a las correas de cubierta mediante tornillos autorroscantes.

Los cerramientos de las fachadas hastiales se ejecutarán a base de placas prefabricadas de hormigón armado de 20 cm de espesor con aislamiento incorporado, colocadas verticalmente y apoyadas sobre la viga riostra descrita anteriormente, en módulos de 2,40 m de ancho y altura total de 8,00 m.

Los cerramientos de las fachadas longitudinales se ejecutarán a base de placas prefabricadas de hormigón armado de 20 cm de espesor con aislamiento incorporado, colocadas horizontalmente alineadas con la cara exterior de los pilares y apoyadas sobre la viga riostra descrita anteriormente, con una longitud de 6,20 m de ancho (más el encaje en el pilar) y altura total de 7,00 m (formada por tres placas de 3 + 3 + 1 m).

Se dispondrá una puerta principal de acceso ubicada en la fachada longitudinal sur. Tendrá unas dimensiones de 6,40 m de ancho y 5,30 m de alto con puerta de acceso peatonal de 1 m de ancho por 2,20 m de alto, construida con chapa de acero ondulada galvanizada, y apertura de doble hoja corredera exterior, anclada en cabeza y en la base con las guías correspondientes.

Se prevé la colocación de 8 ventanas con celosía metálica fija para ventilación, de dimensiones 1,00 x 1,50 m, dispuestas en las fachadas hastiales, y 6 ventanas con celosía metálica fija para ventilación, de dimensiones 2,00 x 1,00 m, dispuestas en la fachada longitudinal norte, según la distribución que figura en los planos de detalle.

Se prevé la instalación en la Estación de Bombeo de un puente grúa para una carga de 2,50 toneladas y 16,0 metros de luz, para facilitar el montaje y desmontaje de los distintos equipos hidráulicos instalados, en caso de avería.

Dentro del edificio de la estación de bombeo se ha previsto delimitar un área con unas dimensiones exteriores de 25 m de largo por 3,90 m de ancho (97,50 m² de superficie), destinado a zona de servicios y control, y que estará dividida en cuatro departamentos principales: centro de transformación, baja tensión y control, oficina y aseo-vestuario.

Los cerramientos de las fachadas que delimitan esta zona, así como las divisiones de los diferentes departamentos se ejecutarán con bloque de termoarcilla de dimensiones 30x19x19 cm. El bloque de termoarcilla se enfoscará con mortero de cemento en su cara exterior y en su cara interior se procederá al guarnecido y enlucido con yeso.

Sobre la pared de bloque de termoarcilla se ejecutará un forjado de cubierta formada por viguetas prefabricados de hormigón de 18 cm de canto dispuestas cada 90 cm, machihembrado cerámico 90x25x4 cm y una capa de compresión de 5 cm armada con mallazo 20x20-6 mm. Con el objeto de mejorar el aislamiento se dispondrá un falso techo de panel sándwich de 30 mm de espesor anclado a las viguetas prefabricadas.

Se dispondrá sobre la solera de hormigón ejecutada en el edificio un solado de baldosa de gres en formato comercial con rodapié del mismo material de 7 cm de altura. Además, en las

zonas húmedas (aseo y vestuario) se procederá al alicatado de las paredes con azulejo blanco en formato 30x20 cm.

La estación de bombeo se ubica al pie de la balsa de captación, de la cual se abastece a través de la tubería de fondo de AH DN1000. Para el correcto funcionamiento de los equipos hidráulicos se establece que será necesario rebajar el terreno natural en el emplazamiento de la estación de bombeo hasta la cota 348,5, es decir 2,5 metros por debajo de la cota de fondo de la balsa. Para ello se requerirá la realización de un desmante de 4.247 m³ de los cuales 692 m³ serán de tierra vegetal.

La explanada tendrá una superficie de 1632 m² (32x51 metros). Perimetralmente y a lo largo de toda la línea de contacto del pie del talud se construirá una cuneta de hormigón armado encargada de la evacuación de las aguas pluviales de la explanada.

Sobre la explanada y junto a la balsa y estación de bombeo se proyecta la arqueta de recogida y control de los drenajes de la balsa, y contigua a esta se proyecta una segunda arqueta encargada de coleccionar el agua procedente de los desagües del equipo de filtrado, válvula antiarriete y rejilla de desagüe de la estación de bombeo. Los volúmenes de desagüe de todos estos elementos se evacuarán a través de una tubería de PVC corrugado DN250 hasta otra arqueta encargada de recoger el agua de la cuneta perimetral. Desde esta última arqueta se evacuará, a través de una tubería de PVC corrugado DN315 todos los excedentes de agua al colector de desagüe de la comunidad de regantes ubicado en la parcela contigua.

Para acceder a la plataforma de la estación de bombeo se requerirá la ejecución de un camino de 100 m de longitud y anchura de 4 m con origen en el camino de servicio del Canal de Zaidín.

3.1.6. Tubería de impulsión

La tubería de Impulsión será la encargada de conducir el agua desde la balsa de captación hasta la Balsa elevada, a través de la instalación de bombeo ubicada a pie de balsa de captación y alimentada exclusivamente a través del parque fotovoltaico.

Partiendo del caudal máximo de bombeo, establecido en 1.200 l/s, el desnivel existente y la longitud de la tubería se obtiene como solución técnica y económicamente más adecuada la instalación de una tubería de ACH DN1016 de 7,1 mm de espesor y con una longitud de 4.220 m.

Para el caudal máximo previsto la velocidad será de 1,52 m/s con una pérdida de carga de 7,08 m.c.a. considerando un 10% de pérdidas de carga singulares en la impulsión.

3.1.7. Redes de distribución

3.1.7.1. Red de tuberías de distribución (PEAD Y PRFV)

	DN	TIMBRAJE			TOTAL
		PN 10	PN 12,5	PN 16	
TUBERÍAS DE PEAD PE100	110		327,4		327,4
	125	825,7	967,1	112,0	1.904,8
	140	707,1	1.067,2		1.774,3
	160	974,9	340,2		1.315,1
	180	157,6	698,3	310,0	1.165,9
	200	294,1	1.035,2		1.329,3
	225	885,9	177,3		1.063,2
	250	1.797,9	735,7		2.533,6
	280	132,4	86,2		218,6
	315	950,7	854,8		1.805,5
	355	1.207,9	830,1		2.038,0
400	1.328,3	520,3		1.848,6	
TOTAL TUBERIA PEAD PE100		9.262,5	7.639,8	422,0	17.324,3

	DN	TIMBRAJE			TOTAL
		PN 10	PN 12,5	PN 16	
TUBERÍAS DE PRFV SN1000	400	416,3		919,9	1.336,2
	450	1.445,1			1.445,1
	500	750,3			750,3
	600	1.120,8			1.120,8
TOTAL TUBERIA PRFV SN10000		3.732,5		919,9	4.652,4

TOTAL TUBERÍAS RED DISTRIBUCIÓN	12.995,0	7.639,8	1.341,9	21.976,7
--	-----------------	----------------	----------------	-----------------

3.1.7.2. Tubería de impulsión (ACERO HELICOSOLADO)

	DN	TIMBRAJE			TOTAL
		PN 10	PN 12,5	PN 16	
TUBERIA DE ACH	1016 7,1mm			4.220,4	4.220,4

3.1.7.3. Presiones en hidrante

- Presiones medias en hidrante:
 - Presión media desde balsa elevada73,8 m.c.a.
 - Presión media en horas de bombeo81,8 m.c.a.
- Hidrantes con presiones inferiores a la de consigna:

	Superficie hidrante (ha)	Cota máxima	Presión de Consigna	Presión desde Balsa	Presión desde Bombeo	Superficie con presión inferior a la de consigna desde Balsa	Superficie con presión inferior a la de consigna desde el Bombeo
H-41	29,3124	375,4	65,9	57,7	66,7	0,15	0,00
H-95	17,4104	374,9	59,7	57,0	66,0	0,10	0,00
H-98	15,7746	380,0	48,8	38,6	47,6	1,60	0,25
H-99	15,4527	378,0	36,7	31,7	40,7	1,30	0,00
TOTAL						3,15	0,25

La superficie total que tendrá una presión en aspersor inferior a 2,5 kg en la simulación realizada con los caudales de diseño de la red de Clement y bajo el escenario de suministro de agua por presión natural desde balsa teniendo en cuenta todas las pérdidas de carga que se producirán en parcela e hidrante será de 3,15 ha repartidas en 4 hidrantes lo que representa un 0,4% de la superficie. Durante las horas en las que se esté elevando agua a la balsa elevada a través del bombeo solar la presión incrementará en la red unos 9 m.c.a. lo que supondrá que tan solo una superficie de 0,25 ha en el hidrante H-98 tendrá una presión mínima inferior a la fijada como mínima admisible.

3.1.7.4. Control de las sobrepresiones en la red

Una parte importante de la red de distribución tendrá presiones estáticas superiores a 10 Atm. Con la finalidad de proteger tanto las tuberías como la valvulería de la red frente a sobrepresiones garantizando un mejor funcionamiento de las electroválvulas pilotadas aguas abajo se ha previsto la instalación de dos válvulas reductoras de presión dimensionándolas para que la presión máxima en la red sea siempre inferior a 8 Atm.

Los puntos donde se ha proyectado su instalación son en la tuberías T3-Tramo 5 (pk 0+363) de PRFV DN400, en la tubería T5-Tramo 6 (pk 1+300) de PRFV DN450 y en la tubería T.5.3 - pk 0+893 de PEAD DN250.

En los dos primeros casos se obtienen de acuerdo con el dimensionado realizado válvulas de 12" que se instalarán junto a un filtro cazapiedras y una válvula de seguridad de alivio rápido de 2", mientras que en la tubería de 250 la válvula antiarriete a instalar será de 6".

3.1.7.5. Valvulería de corte en la red

Con el objeto de sectorizar la red en caso de avería esta prevista la instalación de válvulas de corte en los ramales principales además de en la tubería de impulsión aprovechando en este caso los cruces con hinca de la autovía y FFCC.

- 4 válvulas de mariposa con carrete DN 1000 en la tubería de impulsión: 2 en el cruce del FFCC con hinca y otras 2 en el cruce con hinca de la A-22 y N-240.

- 2 válvulas con carrete de DN600: en la T.5 pk 0. y en la T.7 pk 0, esta última alojada en la estación de bombeo.
- 1 válvula de mariposa con carrete DN450: en la T.5 pk 1+300 junto a la válvula reductora de presión.
- 1 válvula de mariposa con carrete DN400 en la T.3 pk 0+363 junto a la válvula reductora de presión.
- 1 válvula de compuerta DN250 en la T.5.3 pk 0+893 junto a la válvula reductora de presión.

3.1.7.6. Red terciaria y tomas en parcela

La red terciaria será la encargada de distribuir el agua a todas las parcelas o fincas que integren los hidrantes de agrupación, obteniéndose un total de 176 tomas cuya valvulería, se instalar en los hidrantes compartidos se compondrá de válvula de corte + electroválvula + contador Woltmann. A partir de los criterios de diseño fijados en el apartado de parámetros básicos de riego y dotaciones se obtiene la siguiente distribución de tomas en función de su tamaño.

Tamaño (")	Caudal máximo (l/s)	Nº de Tomas
2"	6	83
3"	15	92
4"	28	1
TOTAL		176

Para el cálculo de las tuberías terciarias se ha fijado únicamente como criterio, en los hidrantes y parcelas sin problemas de presión el de no sobrepasar una velocidad máxima de diseño de 1,8 m/s y el de fijar un diámetro mínimo de 50 mm para las tomas más pequeñas. En la siguiente tabla se muestran distribución de tuberías a instalar en función de su diámetro:

Tubería	Caudal máximo (l/s)	Longitud (m)
PEAD 50 PN8	2,7	4.537
PEAD 63 PN8	4,3	756
PEAD 75 PN8	6,2	455
PEAD 125 PN8	18,1	7.982
PEAD 160 PN8	29,6	436
PEAD 200 PN8	37,5	198
TOTAL		14.364

Dentro de la red terciaria se incluyen también las tuberías a instalar en hidrantes individuales de fincas amuebladas cuyo emplazamiento no coincide por criterios de accesibilidad con el cabezal de riego de la instalación, en cuyos casos se ha previsto la instalación de una tubería desde el hidrante hasta el propio cabezal. En estos casos se proyecta tubería, pero no toma en parcela.

3.1.8. Sistema de telecontrol

El sistema de automatización adoptado se basa en la instalación de un centro de control situado en la sede de la Comunidad de Regantes de Monzón, donde se dispondrá de un PC y software desde el cual se establecerá la comunicación vía radio GPRS con la unidad concentradora a instalar en las inmediaciones del H-75. La alimentación de la unidad concentradora será mediante placas solares.

La unidad concentradora se comunicará con las terminales remotas a instalar en el sistema de riego mediante radio UHF, cuya cobertura se ha comprobado que es de muy buena a excelente.

3.1.9. Planta solar fotovoltaica

La propiedad va a ejecutar esta estación de bombeo con el fin de regar las parcelas de los propietarios que la forman. La producción de energía solar fotovoltaica es por tanto para autoconsumo, fundamentalmente en las horas centrales del día que son los periodos más caros de las tarifas eléctricas que les son de aplicación.

Para conseguir la energía necesaria para bombear el agua de riego, se instalarán 3.840 paneles solares fotovoltaicos monocristalino monofacial de 660 w de potencia unitaria, con una inclinación de 15° y un azimut de 0° Sur.

La energía captada por los módulos solares, que será energía eléctrica en corriente continua será transformada en corriente alterna en los variadores de las bombas que se colocará en el interior de la estación de bombeo. La energía producida por los paneles solares, se unirá en las 20 cajas concentradoras y desde éstas será transportada mediante cables subterráneos hasta la estación de bombeo, donde se evacuará al embarrado general de alimentación a las bombas con el objeto de ser consumida en la propia instalación, única y exclusivamente para bombear agua.

Las obras civiles para ejecutar esta instalación consistirán en el hincado en el terreno, por golpeo de las estructuras metálicas y en la realización de las zanjas y arquetas eléctricas, para contener el cableado que discurrirá entre los combinadores y el interior de la estación de bombeo.

Se dispondrá de un pequeño suministro auxiliar que procederá de la red eléctrica de la distribuidora de la zona Grupo de Electrificación Rural, si bien será inferior a los 35 kw y se utilizará únicamente para alumbrado, seguridad y otros usos requeridos durante las 24 horas del día.

La demanda de energía durante las horas de funcionamiento de la planta fotovoltaica, son muy similares a la producción de esta, debido al consumo de las bombas para impulsión de agua que dispone la instalación. Esta situación implica que el aprovechamiento de la energía producida por la planta fotovoltaica sea muy alta y en especial en los meses de la campaña de riego.

Generación (Corriente Continua)

Módulos solares (o similar): TRINA Vertex Monocristalino 660 Wp
Nº total de módulos a instalar: 3.840
Nº de módulos serie por serie: 16
Nº de series por caja combinadora: 12
Nº de cajas combinadoras: 20
Inclinación: fija 15º
Desviación: 0º - sur puro
Potencia Generador Fotovoltaico: 2.534,4 kWp
Producción Anual Estimada: 3.883.147,57 kWh /año
Vertido a red de distribución: NO. Instalación aislada

Consumo (Corriente continua)

Uso de la energía: Bombeo de riego
Potencia máxima receptores: 1.264 Kw
Tipo suministro: Corriente continua
Receptores: Variadores frecuencia bombas
Variadores, marca (o similar): Danfoss Aqua Drive FC200
Variadores, modelo (o similar): 4 tipo D7H + 2 tipo D5H

3.1.10. Sistema de control del bombeo según nivel balsa elevada

Se instalará un cable de fibra óptica junto a la tubería que comunica la balsa inferior con la balsa superior, de modo que nos permita conocer en tiempo real el nivel de la balsa superior y se pueda comunicar cualquier incidencia relevante, permitiendo así detener el bombeo.

La fibra óptica a instalar será TFVEST de Telnet, o similar de 24 fibras ópticas tipo monomodo, con armadura de acero corrugado de protección contra daños causados por roedores y cubierta externa de termoplástico retardante de llama, bajo emisión de humos y cero halógenos.

Este sistema complementará al previsto en el telecontrol a través de la sonda de nivel de la terminal remota a instalar en la balsa.

3.1.11. Instalaciones eléctricas de baja tensión

Se proyectan dos instalaciones eléctricas en baja tensión completamente independientes la una de la otra. Una instalación eléctrica será la alimentada por la planta solar fotovoltaica que suministrará energía única y exclusivamente a las 6 bombas de riego y la otra instalación eléctrica será la conectada a la red de distribución de energía de la distribuidora Grupo de Electrificación Rural y que se utilizará para disponer de energía las 24 horas del día en las instalaciones y por ello para el suministro de los servicios auxiliares y el cuadro de automatización y control, ambos críticos en esta instalación y por tanto deben disponer de energía siempre y no únicamente durante el día que es cuando se la podría proporcionar la planta solar.

El suministro eléctrico en Baja Tensión para las bombas, se tomará en el Cuadro de Baja Tensión de la Planta Solar Fotovoltaica que se instalará en el interior de la Estación de Bombeo. Desde este cuadro y mediante acometida en corriente continua producida por la planta solar a 1.000V DC se alimentará al Cuadro General de la Estación de Bombeo para alimentación a cuatro bombas de 250Kw y dos bombas de 132kw por medio de seis variadores de frecuencia.

Desde la Cuadro de Baja tensión de la acometida de Red Trifásica en corriente alterna a 400V AC que viene del Transformador Aéreo de 50KVA de la instalación en Media Tensión se alimentará a los distintos receptores que componen la instalación de los Servicios Auxiliares a través del Cuadro de Baja Tensión de 400V AC.

Los cuadros eléctricos estarán compuestos por:

ZONA	ELEMENTO	TENSION (V)	KW	UN.	POTENCIA (KW)
CUADRO GENERAL ESTACION BOMBEO (1.000V DC) a VARIADORES			TOTAL=		1.264
	CGMP EST. BOMBEO a Variador A	605V DC/II	132	1	132
	CGMP EST. BOMBEO a Variador B	605V DC/II	132	1	132
	CGMP EST. BOMBEO a Variador 1	605V DC/II	250	1	250
	CGMP EST. BOMBEO a Variador 2	605V DC/II	250	1	250
	CGMP EST. BOMBEO a Variador 3	605V DC/II	250	1	250
	CGMP EST. BOMBEO a Variador 4	605V DC/II	250	1	250

ZONA	ELEMENTO	TENSION (V)	KW	UN.	POTENCIA (KW)
CGMP para SERVICIOS AUXILIARES (SSAA) VIENE DE CT RED 400V CA			TOTAL=		32,29
	ILUMINACION estacion bombeo Salas	230 / II	0,04	11	0,44
	ILUMINACION estacion bombeo Bombas	230 / II	0,055	24	1,32
	ILUMINACION EMERGENCIAS estacion bombeo	230 / II	0,005	16	0,08
	ILUMINACION EXTERIOR estacion bombeo	230 / II	0,15	5	0,75
	TOMAS CORRIENTE Zona Salas	400 / IV	5	1	5,00
	TOMAS CORRIENTE Zona Bombas	400 / IV	10	1	10,00
	EXTRACTORES ESTACION BOMBEO	230 / II	0,55	4	2,20
	AIRE ACONDICIONADO ESTACION BOMBEO	230 / II	3	3	9,00
	a CUADRO AUTOMATIZACION (entrada-salida a SAI)	230 / II			3,50
SUBCUADRO para AUTOMATIZACION (cuelga de CGMP de SSAA)			TOTAL=		3,50
	FUENTE ALIMENTACION 24VDC	230 / II	0,5	1	0,50
	AUTOMATA	230 / II	0,5	1	0,50
	TOMAS CORRIENTE CUADRO Y AUX.	230 / II	1	1	1,00
	MODULO COMUNICACIONES	230 / II	0,5	1	0,50
	VIDEOVIGILANCIA	230 / II	1	1	1,00

La acometida trifásica al nuevo Cuadro General de Baja Tensión 400v AC de Servicios Auxiliares desde el Cuadro de Baja Tensión del Transformador Aéreo discurrirá enterrada, respetándose las distancias en cruzamientos y tramos paralelos a otras instalaciones.

Los conductores interiores de la estación de bombeo se alojarán en bandeja metálica se respetarán las distancias en cruzamientos y tramos paralelos a otras instalaciones:

Cableado: se realizará mediante cables con cubierta unipolares o multipolares (según las líneas) sobre bandejas en montaje superficial, aunque dentro de la sala de cuadros y control irá bajo tubo. Los cables utilizados serán según norma UNE-HD 60364-5-52.

Convertidores de Frecuencia-Variadores: Se ha previsto la instalación de 6 variadores marca Danfoss Aqua Drive FC200, 4 de ellos modelo DH7 con pedestal y 2 de ellos DH5 con pedestal, o similar equivalente. El arranque y control de las bombas se realizará por medio de variadores de frecuencia (convertidores DC-AC) los cuales permiten ahorrar energía, optimizar el control del proceso de bombeo y mejorar la productividad.

Iluminación: En la Estación de Bombeo, se dispondrá un alumbrado mediante pantallas estancas LED de 40 W y 55 W que permitirán disponer de un nivel mínimo de iluminación de al menos 100 lux de al menos 200 lux apto para zonas con unas exigencias visuales moderadas para las operaciones de reparación y mantenimiento. En el Alumbrado Exterior de la estación de bombeo se instalarán Proyectoras LED de 155 W.

Alumbrado de emergencia: El alumbrado de emergencia ha de entrar en funcionamiento cuando se caiga el alumbrado normal, por lo que dependerá del mismo circuito. El alumbrado

de emergencia consistirá en luminarias autónomas que incorporen baterías a fin de garantizar el alumbrado durante un tiempo de 1 hora. Este alumbrado de emergencia será de 1 Lux. Las luminarias de emergencia se situarán sobre los Cuadros Eléctricos y en las vías de evacuación.

3.1.12. Instalación eléctrica en media tensión

Para la alimentación eléctrica en Baja Tensión de los Suministros Auxiliares del interior de la Estación de Bombeo, como el alumbrado, los equipos informáticos, monitorización, extracción y de climatización, es necesario obtener dicha energía de la red de Media Tensión existente de distribución de la compañía eléctrica Grupo de Electrificación Rural, y será necesario su transformación en baja tensión.

El suministro eléctrico en Media Tensión se tomará en la Línea Aérea de Media Tensión 17.3KV cercana de la Compañía Distribuidora GER, en su poste metálico existente situado en el apoyo de coordenadas UTM ETRS89 – Huso 30: X: 271.895; Y: 4.641.397 a cuya Red de Media Tensión se ha solicitado Condiciones de Suministro.

En el apoyo metálico existente se realizará una derivación de entronque con seccionador a partir del cual se ejecutará una Línea Aérea de Media tensión de 810 m de longitud a través de 7 nuevos apoyos, hasta llevar al límite de la parcela donde se ubicará la Estación de Bombeo de la Comunidad de Regantes La Alegría.

En el último apoyo, el número 7 se instalará un seccionador tripolar, con autoválvulas y un Transformador Aéreo de 50KVAs de la instalación en Media que alimentará a los distintos receptores que componen la instalación de los Servicios Auxiliares a través de un monolito a pie de poste con la Caja General de Protección y equipo de medida, para acometer mediante una Línea Subterránea de Baja tensión, de propiedad privada, al Cuadro de Baja Tensión de 400V AC situado en el interior de la Estación de Bombeo.

La instalación eléctrica en media tensión está prevista que la lleve a cabo la compañía distribuidora, GER, ya que deriva de su red de distribución y habrá de ejecutarse conforme a las condiciones que dicha distribuidora determine. Para poder prever el coste económico de esta derivación en media tensión desde la red de GER, se ha planteado en este proyecto un trazado en base a unos materiales, que ha sido propuesto a GER y que cuenta con el visto bueno de esta distribuidora, si bien deberá ser refrendado por el proyecto de la línea eléctrica que deberá realizar esta compañía eléctrica, cuando disponga tanto del contrato de suministro firmado con la comunidad de regantes como de la topografía que permita su definición exacta y con ello las posibles afecciones a terceros que se deberán gestionar para permitir el paso de la línea eléctrica aérea en media tensión, antes de su construcción.

Por tanto, como previsión de instalación se ha recogido y valorado lo siguiente:

Clasificación de la línea: Tercera categoría

Tipo de línea: Aérea

Origen de la línea:	Derivación en poste existente L.A.M.T.17.3kv propiedad de GER
Final de la Línea:	Nuevo poste metálico con transformador intemperie C-4500-16.
Tensión nominal:	17.3 KV
Potencia de transporte:.....	500 KW
Número de circuitos:.....	Uno
Número de conductores:.....	Tres
Protecciones en final de línea:	Pararrayos autoválvulas con dispositivo de desconexión
Longitud de conductores:.....	865 metros
Clase de conductores:	LA-56
Sección nominal conductores:	54,6 mm ²
Número de apoyos:	Siete
Material de los apoyos:	metálico
Altura de los apoyos:	16 metros
Número de vanos:	Uno
Crucetas:	Semicrucetas 1.75mts C500/C4500
Separación de conductores:	1.750 mm

3.1.13. Esquema de la instalación

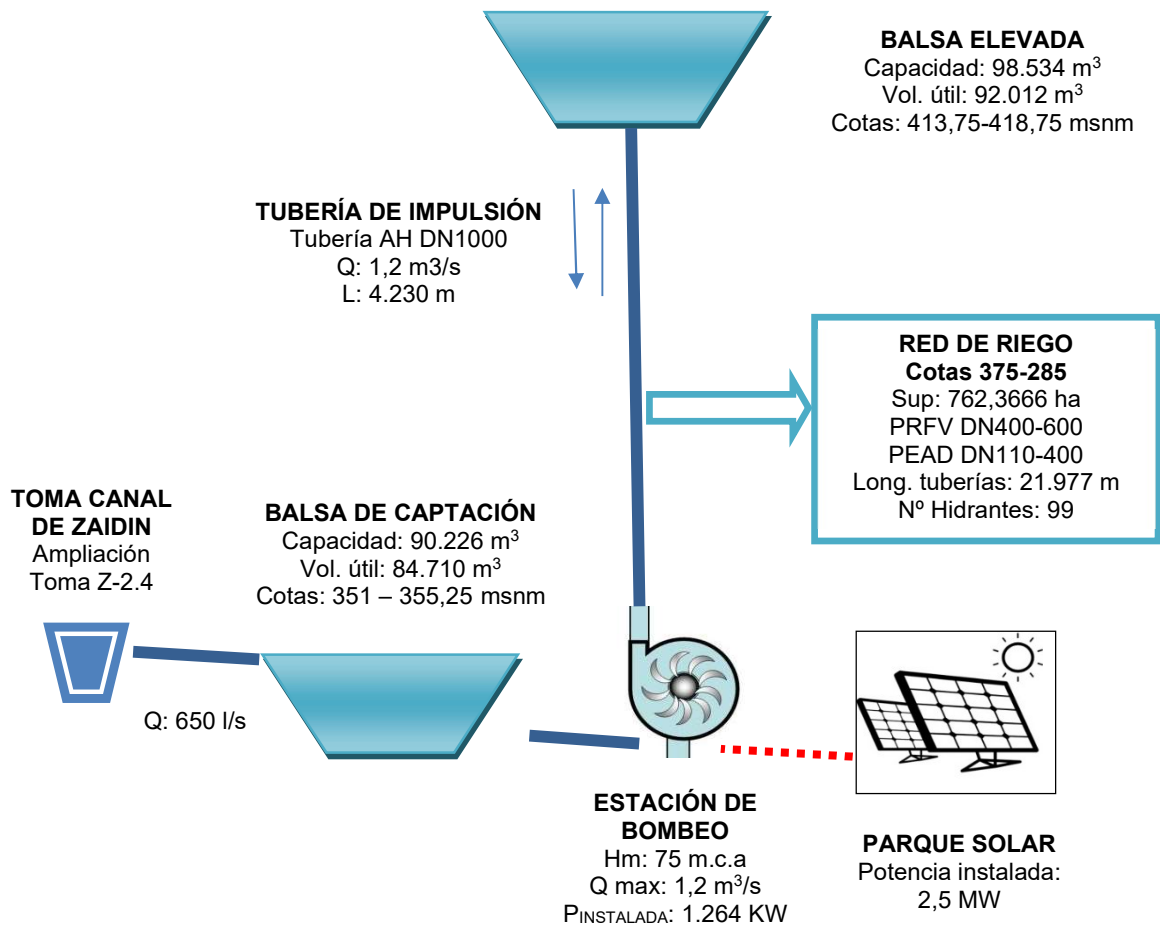


Figura 7. Esquema del sistema de riego.

A grandes rasgos, el sistema de riego proyectado consiste en una toma en el Canal de Zaidín de la que parte una tubería hasta la balsa de captación situada junto al canal. Desde la balsa de captación el agua se bombea hasta la balsa elevada por la tubería de impulsión. Este bombeo se realiza con la energía suministrada desde el parque solar anexo a la balsa de captación y estación de bombeo. Desde la balsa elevada se riega toda la superficie de la comunidad de regantes por presión natural mediante una red de distribución de tuberías a presión.

3.1.14. Plazo de ejecución

El plazo de ejecución previsto para las obras es de 18 meses.

3.1.15. Fase de explotación

Se trata de una instalación muy robusta con una vida útil muy larga que se estima en unos 50 años, que no va a requerir grandes inversiones en mantenimiento, estando previstas reparaciones significativas de los elementos hidráulicos, mecánicos y eléctricos cada 15 años.

No obstante, entre las labores de mantenimiento periódicas se encuentran algunas que conllevan la manipulación de productos y residuos peligrosos, que requieren que se extremen las condiciones de seguridad frente al riesgo de vertidos. Entre los elementos referidos se encuentran lubricantes de diversa índole, aguas residuales de fosas sépticas, lodos depositados en las balsas, etc.

El mantenimiento de las instalaciones implica desbroces y control de la vegetación en el interior de la planta fotovoltaica que serán realizados por medios mecánicos.

Es previsible que sea necesario proceder a la limpieza de las balsas por acumulación de lodos lo que se prevé a medio plazo. Los lodos serán gestionados conforme a su naturaleza por gestor autorizado.

Las balsas dispondrán de una red de drenaje sectorizado con objeto de detectar cualquier fuga en la lámina impermeable.

Se proyectan servicios para el personal en la estación de bombeo. Estos servicios dispondrán de fosas sépticas que serán vaciadas periódicamente y las aguas entregadas a planta de tratamiento de aguas residuales debidamente autorizada.

Durante la fase de explotación se prevé la creación de 1 puesto de trabajo directo en la propia instalación.

3.1.16. Fase de demolición

Se considera una vida útil de 50 años para el sistema de riego proyectado por lo que el desmantelamiento se entiende muy remoto y de difícil previsión, en esta fase. No obstante, requerirá el diseño de un Plan de Desmantelamiento, ajustado al escenario espacio/temporal del momento en que vaya a tener lugar, que se compondrá como mínimo de las siguientes acciones:

- Definición de las áreas de intervención y programación de todos los trabajos de desmantelamiento.
 - Se valorará la necesidad de desmantelar las instalaciones enterradas puesto que puede resultar más dañino para el entorno que dejarlas enterradas.
 - Se definirán áreas de acopio temporal y manipulación de residuos debidamente acondicionadas.
- Retirada, en primer lugar, de todos los componentes que puedan entrañar riesgo de vertidos contaminantes.
- Estudio de nuevos usos para las balsas o su relleno y clausura.

- Definición del destino de los materiales desmantelados (vallados, edificios, compuertas, impermeabilizaciones, etc.) que serán gestionados convenientemente priorizando el reciclado y reutilización de los mismos.
- Naturalización del relieve alterado.
- Restauración de la cubierta vegetal y reposición del uso agrícola.

3.2. Descripción y procedencia de los materiales

3.2.1. Agua

El riego proyectado conlleva el consumo de agua en una cantidad de 5.523.346 m³/año cuando toda la superficie de cultivo contemplada en la modernización esté operativa.

El agua procede del Canal de Zaidín que pertenece al sistema de riegos del Canal de Aragón y Cataluña y que se abastece desde el embalse de Barasona, en el río Ésera. Los derechos concesionales de la zona regable del Canal de Aragón y Cataluña se concretan en una dotación objetivo de 8.238 m³/ha según consta en el vigente Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro, lo que corresponde a 6.280.376,05 m³/año.

La instalación, además, consumirá agua en labores de limpieza de filtros y demás instalaciones, además de los servicios del personal instalados en la estación de bombeo. Estos volúmenes se consideran despreciables respecto del total.

3.2.2. Suelos

Las actuaciones planteadas en el proyecto producirán una serie de afecciones debido al trazado de las tuberías y la línea eléctrica que conllevarán una imposición de ocupaciones y servidumbres además de requerir la ocupación definitiva para las infraestructuras permanentes como es el caso de las balsas de regulación, estación de bombeo y parque solar así como las arquetas de riego, superficies en las que no se podrá reponer el uso actual tras las obras.

Servidumbre:

Se considera en todos los casos una anchura de servidumbre de 3 m, 1,5 m a cada lado del eje, tanto para tuberías de la red principal y terciaria como para la línea eléctrica.

La superficie de servidumbre generada asciende a 99.783 m², de los que la mayor parte, 97.880 m² se corresponden con la red de tuberías.

Ocupación temporal:

En la siguiente tabla se muestran las anchuras previstas de ocupación temporal para la ejecución de las obras:

	Anchura de la pista de trabajo
Red terciaria (DN < 200 mm)	Anchura de 10 metros (5 m a cada lado del eje)
Tuberías con DN <= 315	Anchura de 10 metros (5 m a cada lado del eje)
Tuberías con DN entre 355 y 450 mm	Anchura de 14 metros (7 m a cada lado del eje)
Tuberías con DN entre 500 y 600 mm	Anchura de 16 metros (8 m a cada lado del eje)
Tuberías con DN entre 700 y 900 mm	Anchura de 18 metros (9 m a cada lado del eje)
Tuberías con DN 1000 mm	Anchura de 20 metros (10 m a cada lado del eje)
Línea eléctrica de Media Tensión	Anchura de 10 metros (5 m a cada lado del eje)

De acuerdo con los cálculos realizados se obtiene que será necesaria la ocupación temporal de una superficie de 417.194 m². De la superficie afectada el 81,35% sería propiedad de los beneficiarios de la comunidad de regantes y el 18,65% restante sería de titularidad ajena a la comunidad de regantes. De la superficie ajena a la comunidad el 10 % sería de la administración, bien de carreteras del estado, del ayuntamiento o de confederación y el resto, el 9,26% de titulares no beneficiarios de la actuación.

Ocupación definitiva:

Para la ejecución de las principales infraestructuras proyectadas que requieren de una ocupación permanente se ha previsto la adquisición íntegra de las parcelas sobre las que se proyectan. Para ello, la Comunidad de Regantes cuenta con la disponibilidad de los terrenos a través de diferentes acuerdos y contratos con sus propietarios. En la siguiente tabla se muestran las superficies adquiridas para el emplazamiento de balsas, edificio de bombeo y parque solar.

Elemento	Referencia Catastral	Municipio	Poligono	Parcela	Subp	CC	Superficie (m ²)
Balsa elevada	22082A03400003	Binaced	034	00003		C-	13.227
Balsa elevada	22082A03400004	Binaced	034	00004		C-	43.402
Balsa de captación, Estación de Bombeo y Parque Solar	22218A02000090	Monzón	020	00090	a	CR	82.351
Balsa de captación, Estación de Bombeo y Parque Solar	22218A02000090	Monzón	020	00090	c	E-	1.834
TOTAL							140.814

De las parcelas afectadas, una de ellas se ubica sobre la zona regable de la Comunidad de Regantes, habiendo causado baja de la superficie prevista en la modernización y la otra se trata de una parcela de cultivo de secano localizada en el TM de Binaced.

La disposición de la totalidad de dichas parcelas permitirá disponer de un terreno propio para el acopio de los excedentes de tierra de las excavaciones para la construcción de balsas y edificio de bombeo.

3.2.3. Energía

Con el fin de abastecer de energía el sistema de riego diseñado se va a construir una planta solar fotovoltaica junto a la balsa de captación. La energía generada es exclusivamente para autoconsumo, fundamentalmente en las horas centrales del día que son los periodos más caros de las tarifas eléctricas que les son de aplicación. Se trata de una instalación aislada que no va a verter a la red de distribución.

Se dispondrá de un pequeño suministro auxiliar que procederá de la red eléctrica de la distribuidora de la zona Grupo de Electrificación Rural, si bien será inferior a los 35 kw y se utilizará únicamente para alumbrado, seguridad y otros usos requeridos durante las 24 horas del día.

La demanda de energía durante las horas de funcionamiento de la planta fotovoltaica, es muy similar a la producción de esta, debido al consumo de las bombas para impulsión de agua que dispone la instalación. Esta situación implica que el aprovechamiento de la energía producida por la planta fotovoltaica sea muy alta y en especial en los meses de la campaña de riego.

Se estima una producción anual de 3.883.147,57 kWh /año que abastecerá las necesidades del sistema.

3.3. Residuos y otros elementos derivados de la actuación

3.3.1. Residuos de construcción y demolición

3.3.1.1. Origen de los excedentes de tierra

La ejecución de las obras de modernización proyectadas contempla la generación de un excedente de tierras inertes y vegetales cuya cuantía, ubicación y destino previsto se detallan a continuación:

■ Explanación plataforma estación de bombeo:

Volumen de tierra vegetal:	692 m ³
Volumen de desmorte:	3.555 m ³
Volumen de terraplén:	0 m ³
Diferencia (excedente de tierra inerte)	3.555 m³

■ Balsa de captación:

Volumen de tierra vegetal:	11.294 m ³
Volumen de desmorte:	48.413 m ³
Volumen de terraplén:	23.624 m ³
Diferencia (excedente de tierra inerte)	24.789 m³

■ Balsa elevada:

Volumen de tierra vegetal:	14.690 m ³
Volumen de desmote:	39.073 m ³
Volumen de terraplén:	27.592 m ³
Diferencia (excedente de tierra inerte)	11.481 m³

3.3.1.2. Destino previsto para los excedentes de tierra

■ Balsa de captación y plataforma de bombeo

En el caso de la plataforma de la estación de bombeo y balsa de captación, que suman un volumen de tierra inerte de 28.344 m³ se contempla que se repartirán y extenderán de manera uniforme en la propia parcela donde se ubican ambas infraestructuras en las áreas marginales de la misma no ocupadas por dichas infraestructuras, es decir en la parcela 90 del polígono 20 del T.M. de Monzón.

La superficie libre para el vertido de tierras sobrantes es de aproximadamente 1,90 ha por lo que será necesario levantar una media de en torno a 1,5 metros altura.

Posteriormente se realizará una restauración vegetal de las zonas de vertido mediante el extendido de una capa de 30 cm de tierra vegetal, siendo necesaria la utilización de 5.700 m³ de los 11.986 m³ de tierra vegetal extraídos en la balsa y explanada de la estación de bombeo.

Por otro lado, se contempla el extendido de una capa de 30 cm en el talud de aguas debajo de la balsa. Considerando una superficie de unos 3.300 m² se requería un volumen de unos 1.000 m³.

El volumen de tierra vegetal restante, es decir unos 5.286 m³ se contempla utilizarlos en la revegetación de los taludes exteriores de la balsa y demás áreas donde se requiera restauración de la cubierta vegetal. Si hubiera sobrantes se extenderán en las parcelas limítrofes 76 y 95 del polígono 20 del T.M. de Monzón.

■ Balsa elevada

En el caso de la balsa elevada que cuenta con un excedente de tierra inerte de 11.481 m³ se contempla que se repartirá y extenderá de manera uniforme en las áreas marginales no ocupadas por la balsa dentro de la propia parcela de ocupación, es decir la parcela 4 del polígono 34 del T.M. de Binaced.

La superficie marginal de la parcela no ocupada por la balsa asciende a 13.000 m² de forma que será necesario el extendido de una capa de unos 90 cm, sobre la cual se repartirá uniformemente una cubierta vegetal de 30 cm con el material sobrante de la explanación de la balsa, necesiándose un volumen de 3.900 m³.

Otra parte de la tierra vegetal se utilizará para la restauración vegetal del talud de aguas debajo de la balsa que tiene una superficie de 4.478 m³ por lo que se requerirá de un volumen de 1.343 m³.

El resto de la tierra vegetal, es decir 9.447 m³, se contempla utilizarlos en la revegetación de los taludes exteriores de la balsa y demás áreas donde se requiera restauración de la cubierta

vegetal. Si hubiera sobrantes se extenderán a lo largo de la parcela de cultivo limítrofe, propiedad el mismo titular de la parcela sobre la que se emplaza la balsa. Se trata de la parcela 5 del polígono 34 del T.M. de Binaced de 1,88 ha.

3.3.2. Residuos no peligrosos excepto tierras

Se estima que las cantidades que se van a producir de residuos son las siguientes:

LER	Descripción	Cantidades (t)	Volumen (m ³)
17 01 01	Hormigón	34,5	15,0
17 02 01	Madera	2,0	4,0
17 02 03	Plástico	0,4	12,0
17 04 05	Hierro y acero	0,6	0,1
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	1,0	1,0

3.3.3. Residuos peligrosos

Se estima que se pueden producir los siguientes residuos peligrosos:

LER	Descripción
16 01 07	Filtros de aceite
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados
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
16 06 07	Acumuladores, pilas o baterías en cuya composición se encuentre el litio en cualquiera de sus formas
16 06 08	Acumuladores, pilas o baterías en cuya composición se encuentre el níquel en cualquiera de sus formas

La gestión de estos residuos correrá a cargo de la empresa adjudicataria de las obras, ya que son residuos derivados de las operaciones de mantenimiento y conservación de los equipos de trabajo y asociados directamente a su actividad industrial no relacionados con la ejecución en particular de las obras.

3.3.4. Operaciones de reutilización, valorización o eliminación

Como norma general, la medida preventiva más relevante es que las tierras sobrantes se emplearán en los terraplenes y rellenos necesarios. Durante la ejecución del proyecto se generarán residuos derivados de los movimientos de tierra para ejecutar las infraestructuras, si bien el material excavado se utilizará en la propia obra, y la tierra vegetal se utilizará en labores de restauración paisajística del terreno.

Asimismo, se prevé que se produzcan otros residuos de carácter no peligroso como maderas, plásticos, papel y cartón, que serán acopiados separadamente en el punto limpio de la obra y gestionados en los canales de recogida selectiva municipales.

Además, se espera la producción de residuos peligrosos derivados del mantenimiento de la maquinaria en la fase de construcción como pueden ser aceites, filtros, absorbentes y tramos contaminados, etc. Todos ellos se depositarán en los contenedores específicos dispuestos en el punto limpio habilitado en la obra, hasta su entrega a gestor autorizado de residuos peligrosos.

El tiempo de acopio en la obra de las tierras y residuos no peligrosos no excederá de los 12 meses mientras que de los peligrosos no excederá de los 6 meses.

El contratista adjudicatario de las obras estará obligado a presentar un Plan de Gestión de Residuos, en el que se establezca, entre otros el procedimiento de separación, acopio y transporte de los residuos generados, así como los puntos de acopio en el interior de la obra, y sus dimensiones y cantidades máximas. Dicho Plan deberá ser aprobado por la Dirección Técnica de las Obras, así como por la propiedad.

Se propone los siguientes gestores de residuos peligrosos y no peligrosos con instalaciones próximas a la obra:

ALETRA S.L.

CTRA. NACIONAL 240, KM. 147, 22400 – Monzón (Huesca).

Teléfonos: 974410141 / 974417828 / 974417829

RECUPERACIONES SAN JUAN S.L.

CTRA. NACIONAL 240, KM. 240 (detrás gasolinera Petronor), 22400 - Monzón (Huesca).

Teléfono: +34 664 734 371

E-mail: info@rdsanjuan.com

Website: www.rdsanjuan.com

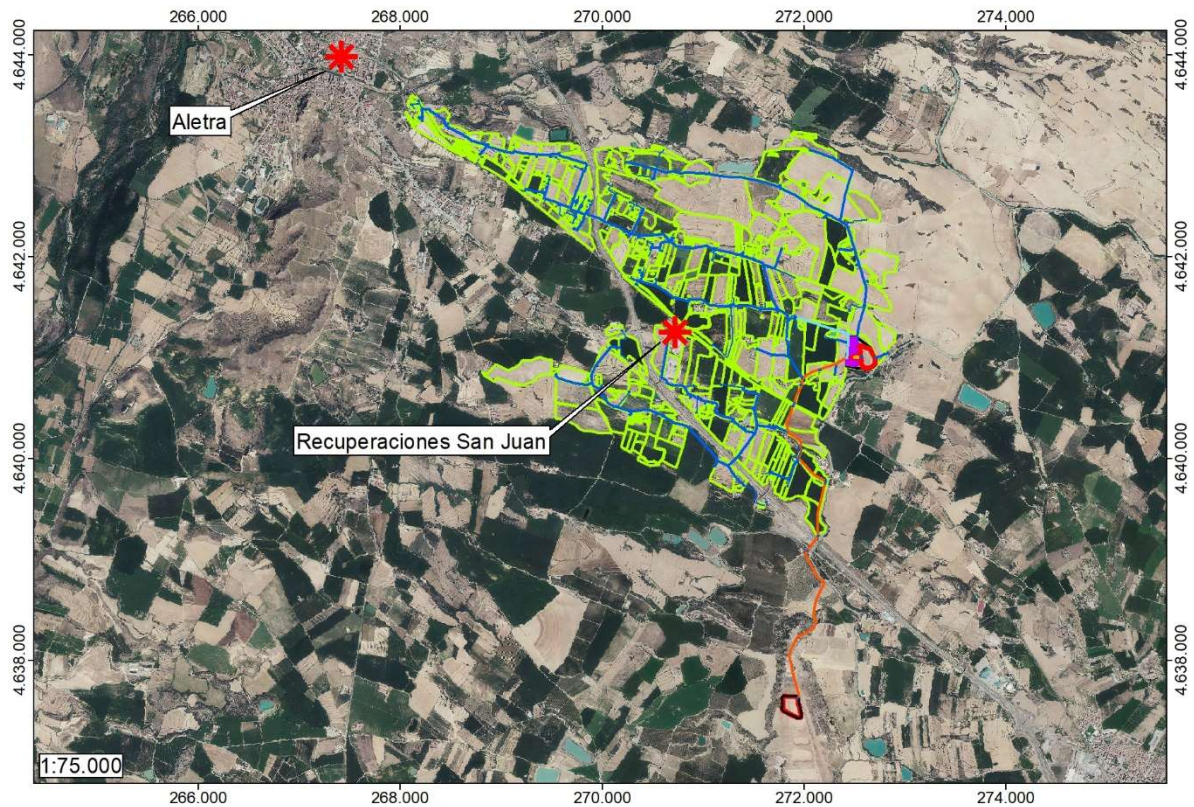


Figura 8. Gestores de residuos en el entorno de las obras. Base cartográfica PNOA 2021. ETRS89 huso 31.

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MUTICRITERIO

4.1. Consideraciones iniciales

La descripción y análisis de las alternativas se fundamenta en el artículo 1.1 b) de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental:

Artículo 1. Objeto y finalidad.

1. Esta ley establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental, con el fin de promover un desarrollo sostenible, mediante:

- a) La integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la adopción, aprobación o autorización de los planes, programas y proyectos;
- b) el análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables;

En los artículos 35, 45 y Anexo VI de la mencionada ley, se establece la necesidad de incluir en el documento ambiental o estudio de impacto ambiental una descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.

4.2. Condicionantes y criterios técnicos

A continuación, se exponen las variables consideradas en el diseño del proyecto.

4.2.1. Superficie de riego

La Comunidad de Regantes de La Alegría de Monzón se ubica en el T.M. de Monzón, limita al norte con el Canal Principal de Aragón y Cataluña y la Acequia de San Sebastián y al este con el Canal de Zaidín

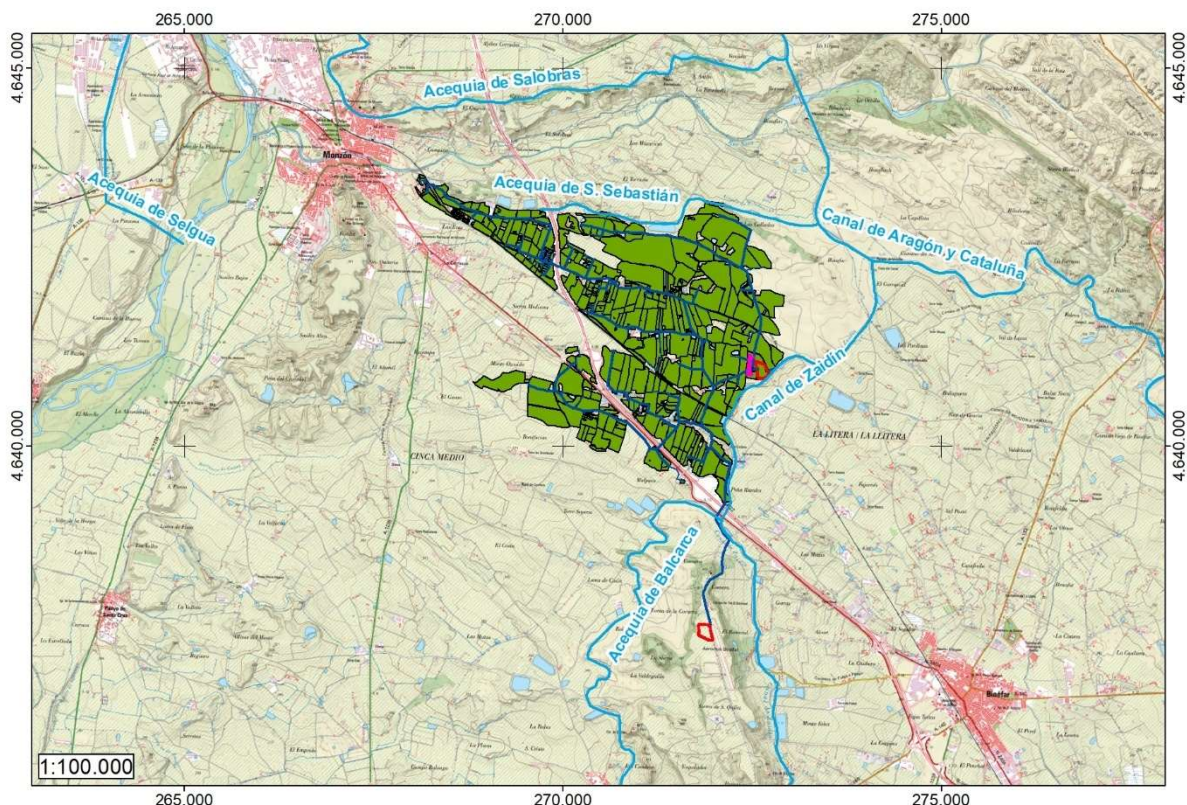


Figura 9. Canales y acequias principales en el entorno del proyecto. Base cartográfica MTN. ETRS89 huso 31.

Tiene una superficie censada en la Comunidad General de Regantes del Canal de Aragón y Cataluña de 827,4107 ha, pero tras un proceso de depuración de superficies en el que se han

descartado algunas parcelas aisladas, ha habido varias bajas, así como las destinadas a balsas de la propia comunidad y parque fotovoltaico, queda una superficie de 801,2938 ha, que queda reducida, según se ha comprobado con la información catastral, a 762,3666 ha son de cultivo de regadío, mientras que el resto corresponden con superficie que originalmente era de cultivo de regadío pero que con el transcurso de los años han ido cambiando parcialmente de orientación productiva destinándose a superficies ganaderas, balsas de riego y otros usos vinculados.

De acuerdo con el listado de beneficiarios facilitado por la propia comunidad de regantes cuenta con un total de 185 propietarios con una superficie media por propietario de 4,12 ha. Hay que tener en cuenta que existen dos propietarios que en realidad son sociedades de pequeños propietarios. Es el caso de la Comunidad Valle de Tamarite constituida por 21 parcelas y la Comunidad Camino de San Esteban formada por 24 parcelas.

Actualmente en la infraestructura general de riegos de la comunidad, se combinan instalaciones de cobertura total más o menos modernas, con riegos por inundación tradicionales en fincas niveladas. Las actuaciones que han posibilitado la modernización puntual de algunas parcelas dentro de la comunidad se han debido principalmente a iniciativas privadas que en la mayoría de los casos se acogían a diferentes ayudas que las administraciones han establecido a lo largo de estas últimas décadas.

Existe también una situación particular en esta comunidad de regantes por la gran cantidad de parcelas de reducida superficie destinadas a un uso recreativo la mayor parte de ellas dotadas de pequeñas casetas agrícolas o de aperos con pequeños huertos asociados. Esta circunstancia justifica el elevado grado de atomización de la propiedad y el elevado número de tomas de riego que se requerirá instalar con el consiguiente encarecimiento de la instalación.

4.2.2. Orografía y necesidades de presión

La superficie de riego de la Comunidad de Regantes de La Alegría presenta en general una orografía bastante llana y uniforme con pendientes suaves y sin accidentes geográficos destacables.

La zona regable se encuentra delimitada al norte con la Acequia de San Sebastián y al este con el Canal de Zaidín. Ambas acequias discurren en su mayor parte del trazado en torno a las cotas 350-355 m.s.n.m. marcando estas las mayores altitudes de la zona regable dominada. Desde ambos canales parten las 4 acequias de riego principales (2 desde cada canal), encargados de distribuir por gravedad el agua de riego a través de una red ramificada de acequias y brazales principalmente de tierra con algunos tramos entubados, al conjunto de la superficie que presenta, en general, una ligera pendiente descendente de entre el 1 y 2% hacia el oeste y sur, es decir hacia el río Cinca.

En el extremo noreste de la zona regable y coincidente con la superficie con derecho a riego, aunque actualmente sin riego, se eleva una zona de terreno en el paraje conocido como "Binafoc" donde se alcanza la cota 395 m.s.n.m. siendo la máxima del entorno más próximo de la zona regable.

Por otro lado, las menores altitudes de la zona regable se extienden en la zona más occidental llegándose a unas cotas mínimas de en torno a la 285-290 m.s.n.m.

4.2.3. Distribución de superficies por alturas

Con el objetivo de definir con mayor precisión las necesidades específicas de presión que será necesario suministrar al futuro regadío modernizado y si será posible establecer diferentes pisos de riego para optimizar las potencias de bombeo se ha realizado un cálculo de la distribución de superficies de riego en función de la cota en intervalos de 5 m obteniéndose la siguiente distribución de superficies por cotas.

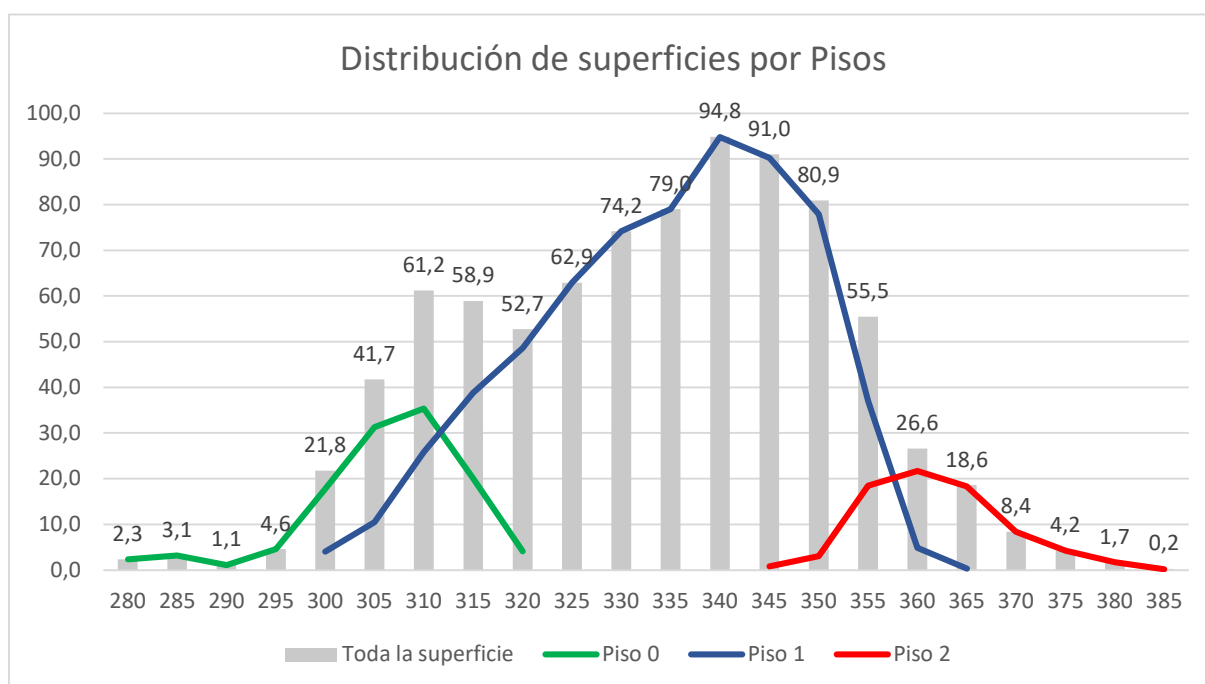


Figura 10. Distribución de la superficie de riego por cota (Aparicio, 2023).

Se observa que existe una importante diferencia de alturas dentro de la superficie regable de hasta 100 metros entre el punto más bajo al más elevado, lo que implica grandes diferencias en cuanto a las necesidades de presión.

En el gráfico se representa, en barras grises verticales, la superficie total existente en cada rango de alturas.

A partir de los hidrantes generados en función de la distribución de la propiedad, y teniendo en cuenta la cota a la que se encuentran y atendiendo además a criterios de optimización de redes se han establecido 3 pisos con 3 redes de riego independientes con la siguiente distribución de hidrantes y superficies:

PISO	RED	Superficie (ha)	Porcentaje	Nº de hidrantes	Superficie media (ha)
0	A	120,1343	14,65 %	31	3,88
1	B	474,3656	57,70 %	55	9,03
2	C	227,5557	27,07 %	20	12,04

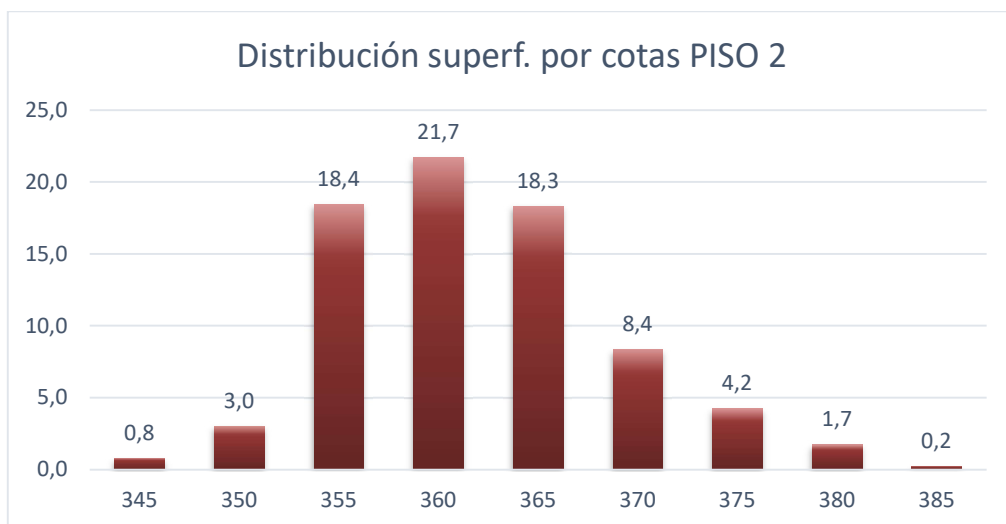
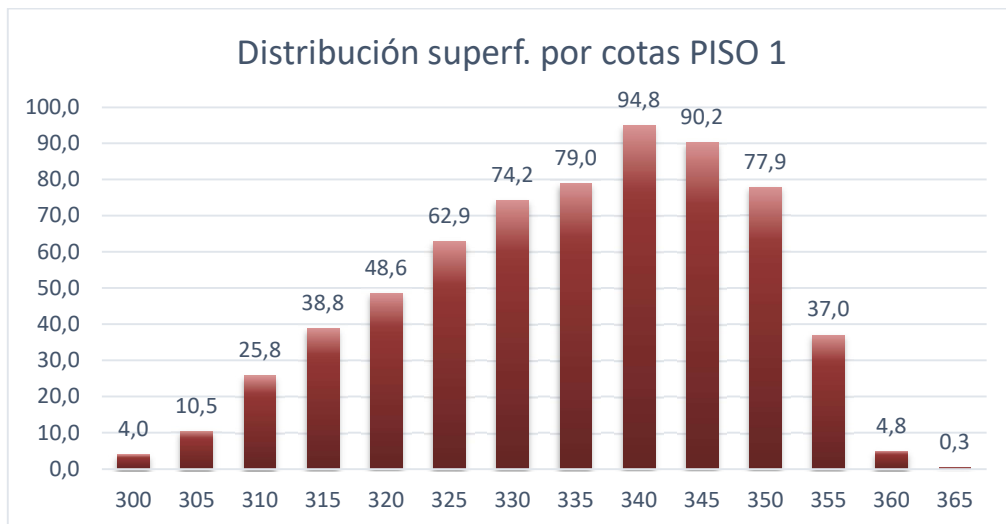
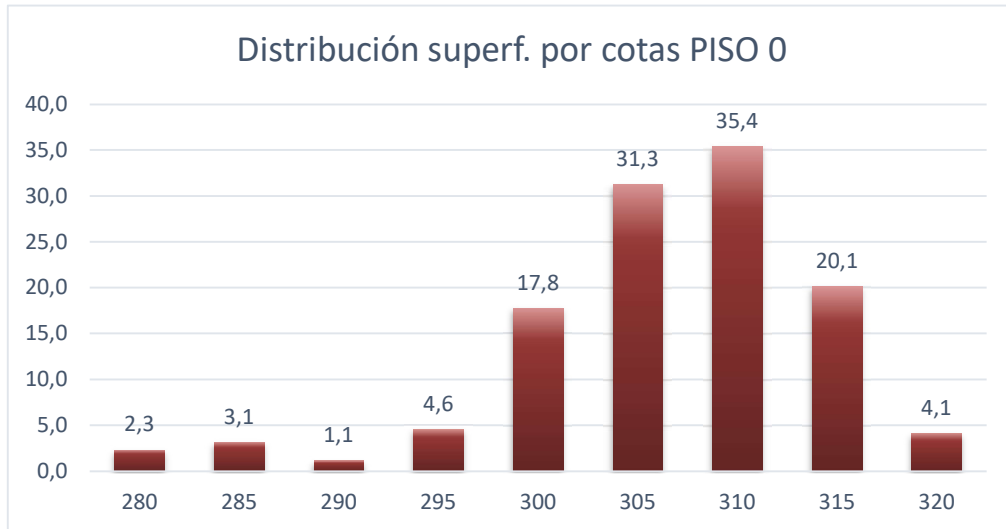


Figura 11. Distribución de la superficie de riego en cada piso de riego (Aparicio, 2023).

4.2.4. Suministro energético

El presente proyecto de modernización del regadío de la Comunidad de Regantes La Alegría ha sido seleccionado como beneficiario de las ayudas incluidas dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia promovido por el Gobierno de España a través de los Fondos Europeos Next Generation para la implementación de estrategias y soluciones que fomenten el uso exclusivo de energías renovables para el suministro de energía eléctrica.

La presente actuación contempla que el suministro de agua a presión a las redes de riego se realice de manera prácticamente exclusiva mediante el uso de energías renovables, en este caso mediante la instalación de una planta solar fotovoltaica.

El suministro energético de un bombeo exclusivamente a través de una planta solar fotovoltaica requiere de un sistema de almacenamiento de energía que permita suministrar agua a presión a las redes de riego de manera continua y estable a lo largo de toda la jornada de riego, y permita cubrir de una manera eficiente los periodos de baja producción eléctrica por los efectos de una insolación insuficiente.

La solución más económica y eficaz pasa por la necesidad de integrar en el sistema balsas elevadas que actúen como acumuladores de energía, almacenando el agua bombeada durante las horas de mayor insolación y suministrando agua a las redes de riego de manera ininterrumpida durante todo el día. El suministro de agua a presión a la red de riego se realizará de manera exclusiva a través de las balsas elevadas.

Esta situación requiere buscar terrenos para el emplazamiento de una balsa a una cota suficiente que garantice la presión mínima necesaria para el riego por aspersión a las zonas más elevadas de la comunidad.

Esta balsa también deberá contar con capacidad suficiente para almacenar el agua necesaria para poder cubrir la demanda de varios días, ante la posibilidad de un déficit prolongado de insolación.

4.2.5. Captación y suministro de agua

Uno de los objetivos y deseos transmitidos desde la propia comunidad durante las fases iniciales del diseño del sistema de riego es que ha de ser sencillo, con el objeto de facilitar la futura gestión y el manejo de los diferentes elementos e infraestructuras hidráulicas que lo integren. Hay que tener en cuenta que se trata de una comunidad relativamente pequeña que actualmente se abastece de agua a través de 4 tomas de agua diferentes, 2 se sitúan en la acequia de San Sebastián (Toma S-2.1 y Toma S-3.1) y las otras 2 en el canal de Zaidín (Toma Z-2.4 y Toma Z-4.1). Desde cada una de las 4 tomas nacen sendas acequias de riego que distribuyen el agua por gravedad a toda la superficie regable.



Figura 12. Tomas actuales. Alternativas estudiadas para la ubicación de la toma del proyecto. Base cartográfica PNOA 2021. ETRS89 huso 31.

El deseo manifiesto de los representantes de la Comunidad de regantes es el de tratar de concentrar el abastecimiento de toda la superficie regable desde una única toma del canal de tal manera que únicamente requerirá la ejecución de una única balsa de pie de canal desde la que se abastezca la totalidad de la superficie regable concentrándose en ese punto la estación de bombeo, filtrado y parque fotovoltaico.

La transformación del actual sistema de distribución del agua por acequias a un sistema presurizado de redes de tuberías a presión permitirá abordar la modernización de una manera integral sin tener en cuenta la actual sectorización de la comunidad de regantes condicionada por el sistema de acequias existente.

El nuevo diseño debe cumplir las siguientes premisas:

- Concentrar el abastecimiento de toda la superficie regable desde una única toma de tal manera que simplifique la solución adoptada ya que únicamente requerirá de una única balsa de pie de canal desde la que se abastezca la totalidad de la superficie regable concentrándose en ese punto la estación de bombeo, filtrado y suministro eléctrico obteniéndose un abaratamiento de la solución adoptada.
- Priorizar la elección de la toma ubicada a mayor cota, lo que permitirá minimizar los costes energéticos y a ser posible que se ubique en la parte más alta de la zona regable.
- Priorizar aquellas tomas más centradas con respecto a la superficie regable que minimicen la longitud de tubería a instalar.

- Tener en cuenta la disponibilidad e idoneidad de terrenos próximos a la captación para el emplazamiento de una balsa de pie de canal.
- Considerar la proximidad de la captación seleccionada con respecto a los terrenos donde se vaya a emplazar la balsa elevada con el objetivo de minimizar la longitud de la tubería de impulsión.
- Prever la posibilidad de que desde esa toma se pueda ampliar la dotación de caudal suministrado desde el Canal de Zaidín o bien desde la Acequia de San Sebastián.

Teniendo en cuenta esto obtenemos que la toma Z-2.4 del Canal de Zaidín actual cumple con todos los condicionantes planteados por lo que se concluye que la toma se realice a través de esta toma que concentrará la totalidad de los caudales concesionales.

Hay que tener en cuenta que esta solución pasa necesariamente por una agrupación de caudales y la modificación de la toma para adaptarla al nuevo caudal concentrado, que para toda la superficie sería de 519,3 l/s, si bien, se propondría que tuviera capacidad para un mínimo de 600 l/s en previsión de posibles ampliaciones a futuro de la zona con derecho a riego.

Dadas las características finales de la toma y el volumen de agua total detraído, desde la Comunidad de Regantes del Canal de Aragón y Cataluña se considera más adecuado ubicar la nueva toma 300 m aguas arriba de la toma Z-2.4 por el funcionamiento hidráulico del propio canal, que impide garantizar la correcta medición de caudales en la toma actual.

4.2.6. Balsas

4.2.6.1. Balsa de captación

El sistema de riego más adecuado para las necesidades de la comunidad de regantes requiere una balsa de almacenamiento a pie de canal, encargada de regular los caudales continuos suministrados desde el canal con respecto a la curva de extracción variable en el tiempo del bombeo solar.

Deberá tener además capacidad suficiente para almacenar posibles excedentes de pedidos no consumidos por los usuarios al no poder realizarse retornos al canal.

Partiendo del punto de suministro del canal seleccionado, toma Z-2.4, se ha tratado de seleccionar el terreno más adecuado para su construcción teniendo en cuenta las siguientes premisas:

- Proximidad a la toma del canal y ubicación en torno a la misma cota del canal, con el objetivo de no perder altura de presión.
- Disponibilidad de terrenos con una extensión suficiente para las necesidades de espacio de la balsa, a ser posible que sean terrenos de secano o, en caso de que sean de regadío, evitar las parcelas amuebladas.

- Disponibilidad de superficie suficiente para la instalación del parque solar fotovoltaico junto a la balsa que proporcione el suministro eléctrico necesario a la instalación de bombeo.

Teniendo en cuenta todas estas premisas y analizando con detalle la orografía y características de las parcelas y terrenos próximos a la captación obtenemos como los terrenos más idóneos para el emplazamiento de la balsa de pie de Canal, así como para el parque fotovoltaico los ubicados en la parcela 90 del polígono 20, pertenecientes a la comunidad de regantes.

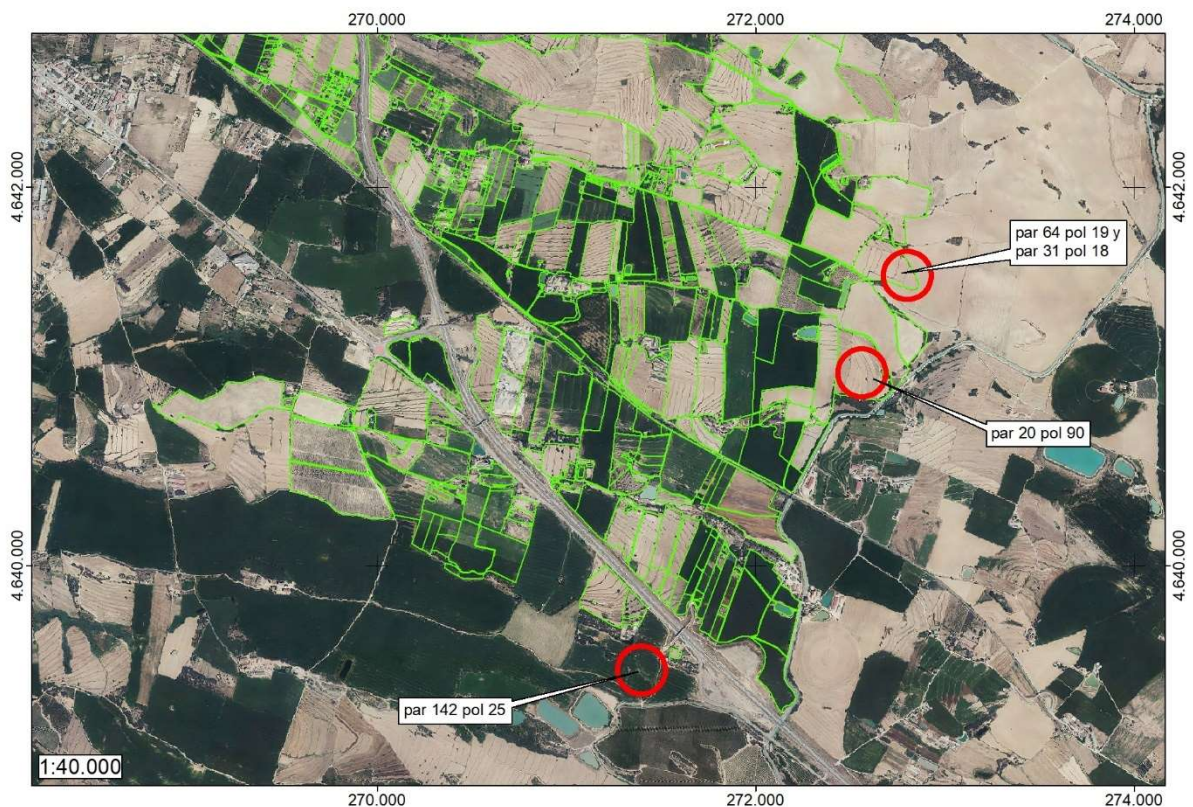


Figura 13. Alternativas estudiadas para la ubicación de la balsa baja. Base cartográfica PNOA 2021. ETRS89 huso 31.

4.2.6.2. Balsa elevada

El objetivo es la búsqueda de terrenos lo más próximos a la zona regable posible y ubicados a una altura suficiente que garanticen la posibilidad de suministrar agua a la presión necesaria para el correcto funcionamiento de las redes de toda la superficie regable. El suministro exclusivo de energía mediante el parque solar fotovoltaico previsto pasa por disponer de balsas elevadas.

En el entorno más próximo de la zona regable únicamente nos encontramos con un altero ubicado en el paraje Binafoc, ubicado entre el Canal de Aragón y Cataluña, el Canal de Zaidín y la Acequia de San Sebastián, en la parcela 28 del polígono 28. La cota máxima de este pequeño altero se sitúa en torno a la cota 394. Desde esta balsa únicamente se podría

suministrar agua con presión suficiente a la superficie regable situada por debajo de la cota 340-345, es decir a los pisos 0 y 1.

Para la superficie por encima de la cota 345, el único emplazamiento que garantizaría presión suficiente en hidrante se encuentra en el altiplano de la Sierra de San Quílez, en las parcelas 4 y 5 el polígono 34, que se eleva entre las cotas 415 y 420.

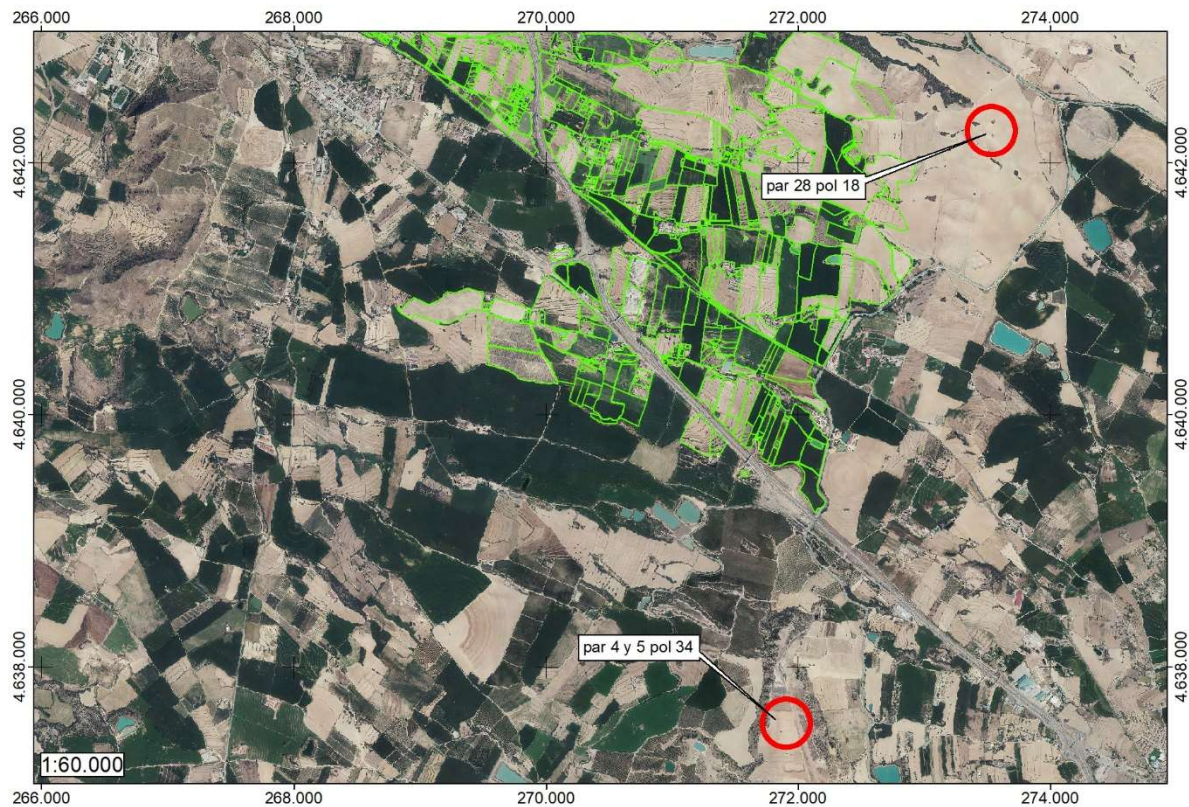


Figura 14. Alternativas estudiadas para la ubicación de la balsa elevada.

4.3. Descripción de alternativas

Teniendo en cuenta las variables planteadas y las opciones barajadas para cada una de ellas, se han definido las siguientes alternativas.

4.3.1. Alternativa cero

La alternativa cero o de “no ejecución” del proyecto, supone el mantenimiento de los actuales sistemas de riego empleados en la zona de estudio, es decir, continuar con un riego por inundación a través de las ineficientes infraestructuras existentes.

No se obtendrán las mejoras en la rentabilidad del agua buscadas con el proyecto puesto que se mantendrá el riego por inundación, con las pérdidas que supone, y los problemas sobre el sistema hidrológico derivados de los excedentes de riego. Tampoco se obtendrán los

beneficios de la implantación de técnicas de riego más eficientes con el agua como aspersión o goteo.

Los propios usuarios han instalado sistemas a presión en un 30% aproximadamente de la superficie de riego lo que permite mejorar el uso del agua, si bien, son sistemas que requieren consumo energético. El proyecto de modernización pretende abordar el coste energético de presurizar todo el sistema de riego mediante la instalación de una planta fotovoltaica, lo que permite disponer de energía limpia y reducir la huella de carbono actual de la comunidad de regantes.

4.3.2. Alternativa 1

Consiste en la modernización integral del regadío mediante suministro de agua a presión natural a toda la superficie de riego, que se divide en 3 sectores de riego o pisos, con diferentes alturas manométricas y con 3 redes de riego independientes (pisos 0, 1 y 2, asociadas a las redes A, B y C respectivamente).

■ Piso 0. Red Baja o Red A:

El piso 0 se abastece desde una arqueta junto a la balsa de pie de canal, conectada por vasos comunicantes con la obra de toma en el canal de Zaidín a través de la tubería de captación. Cuenta con un aliviadero que descarga el excedente de caudal a la balsa de tal forma que siempre se garantiza que la red que abastece al piso 0 tenga siempre la altura máxima de agua, coincidente con la de captación en el canal (356,20). Tendrá un nivel constante igual al de la cota de captación de agua en la Toma del Canal de Zaidín Z-2.4 ubicada a la cota 356,20. Se adopta como cota máxima de riego para este sector de riego la curva de nivel 320.

La superficie obtenida para este sector de riego teniendo en cuenta esta limitación de altura de riego es de 120,13 ha distribuidas entre 31 hidrantes y 128 tomas, con una superficie media por hidrante de 3,87 ha. La práctica totalidad de los hidrantes cuentan con agrupaciones de propietarios a los cuales se les asignará una toma independiente. El número medio de tomas por hidrante es de 4,12 unidades mientras que la superficie media por toma es de 0,93 ha.

Se trata de la zona de riego más atomizada y donde se ubican la mayor parte de las pequeñas explotaciones de recreo y huertas familiares.

Se observa que ninguna de las fincas donde la presión puede ser limitante se encuentra amueblada por lo que pueden ajustar su instalación de riego a las condiciones de presión y caudal suministrado.

■ Piso 1. Red intermedia o Red B:

Suministro de agua desde una balsa elevada ubicada en el paraje Binafoc ubicada en torno a la cota 390, a la cual se elevarán las aguas desde la balsa de pie de canal a través de un sistema de bombeo solar ubicado a pie de balsa.

Se establece el mismo criterio que para la red baja, de fijar un diferencial mínimo de 40 m con respecto a la zona regable de tal forma que el límite de este sector de riego se establece en la cota 350, obteniéndose una superficie de 474,36 ha.

■ Piso 2. Red Alta o Red C.

Suministro de agua desde una balsa elevada ubicada en el paraje San Quílez ubicada en torno a la cota 420, a la cual se elevarán las aguas desde la balsa de pie de canal a través de un sistema de bombeo solar ubicado a pie de balsa.

Se establece el mismo criterio que para la red baja de fijar un diferencial de 40 m con respecto a la zona regable de tal forma que el límite de este sector de riego se establece en la cota 380, obteniéndose una superficie de 227,55 ha.

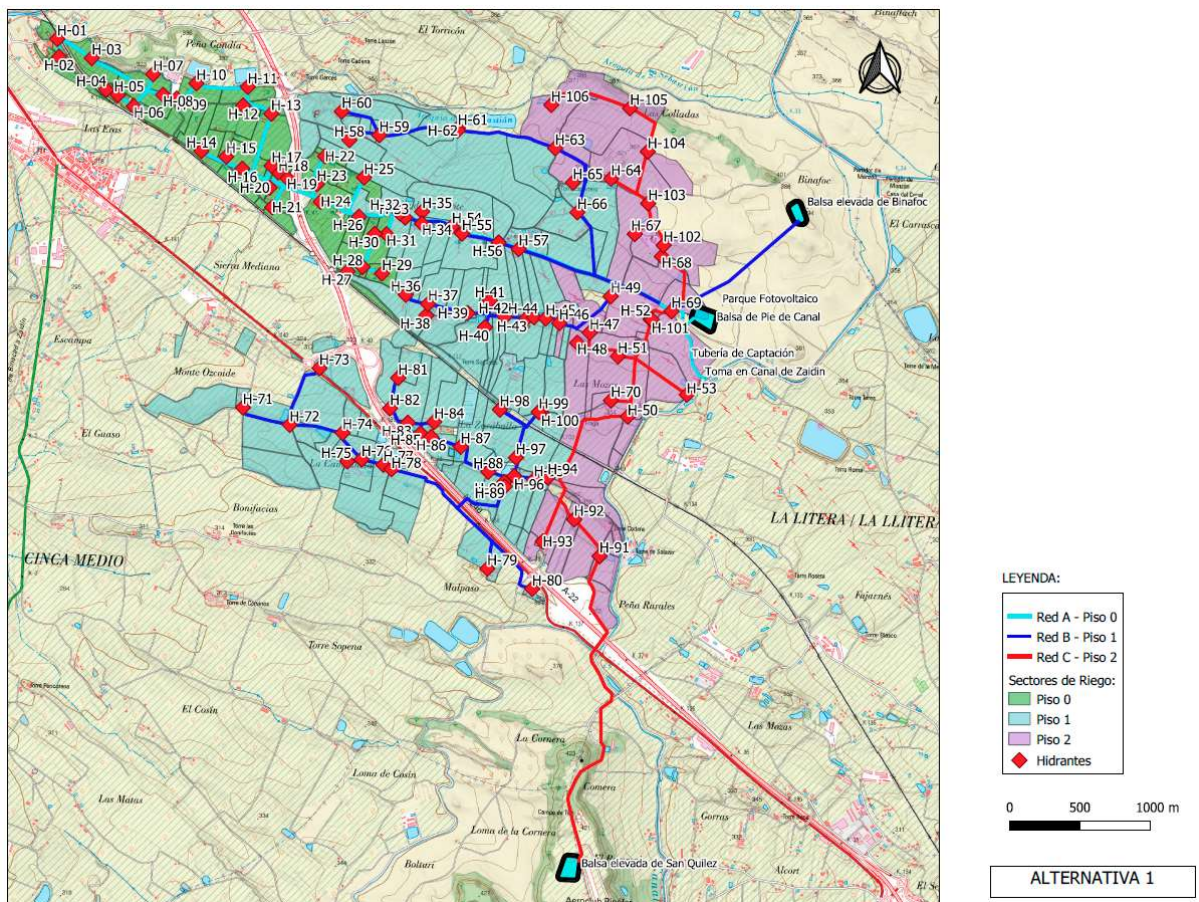


Figura 15. Alternativa 1 (Aparicio, 2023).

4.3.3. Alternativa 2

Consiste en la modernización integral del regadío mediante la distribución de la superficie regable en 2 pisos, con 2 redes de riego independientes, con una balsa a pie de canal y dos balsas elevadas. Partiendo de la descripción de la alternativa 1, se fusionan los pisos 0 y 1, eliminando la superficie por presión natural desde la toma del canal que pasa a ser regada desde la balsa elevada del piso 1.

■ Piso 0 y 1. Red AB.

Suministro de agua desde una balsa elevada ubicada en el paraje Binafoc ubicada en torno a la cota 390, a la cual se elevarán las aguas desde la balsa de pie de canal a través de un sistema de bombeo solar ubicado a pie de balsa.

El límite de este sector de riego se establece en la cota 350, obteniéndose una superficie de 594,49 ha.

■ Piso 2. Red Alta o Red C.

Suministro de agua desde una balsa elevada ubicada en el paraje San Quílez ubicada en torno a la cota 420, a la cual se elevarán las aguas desde la balsa de pie de canal a través de un sistema de bombeo solar ubicado a pie de balsa.

El límite de este sector de riego se establece en la cota 380, obteniéndose una superficie de 227,55 ha.

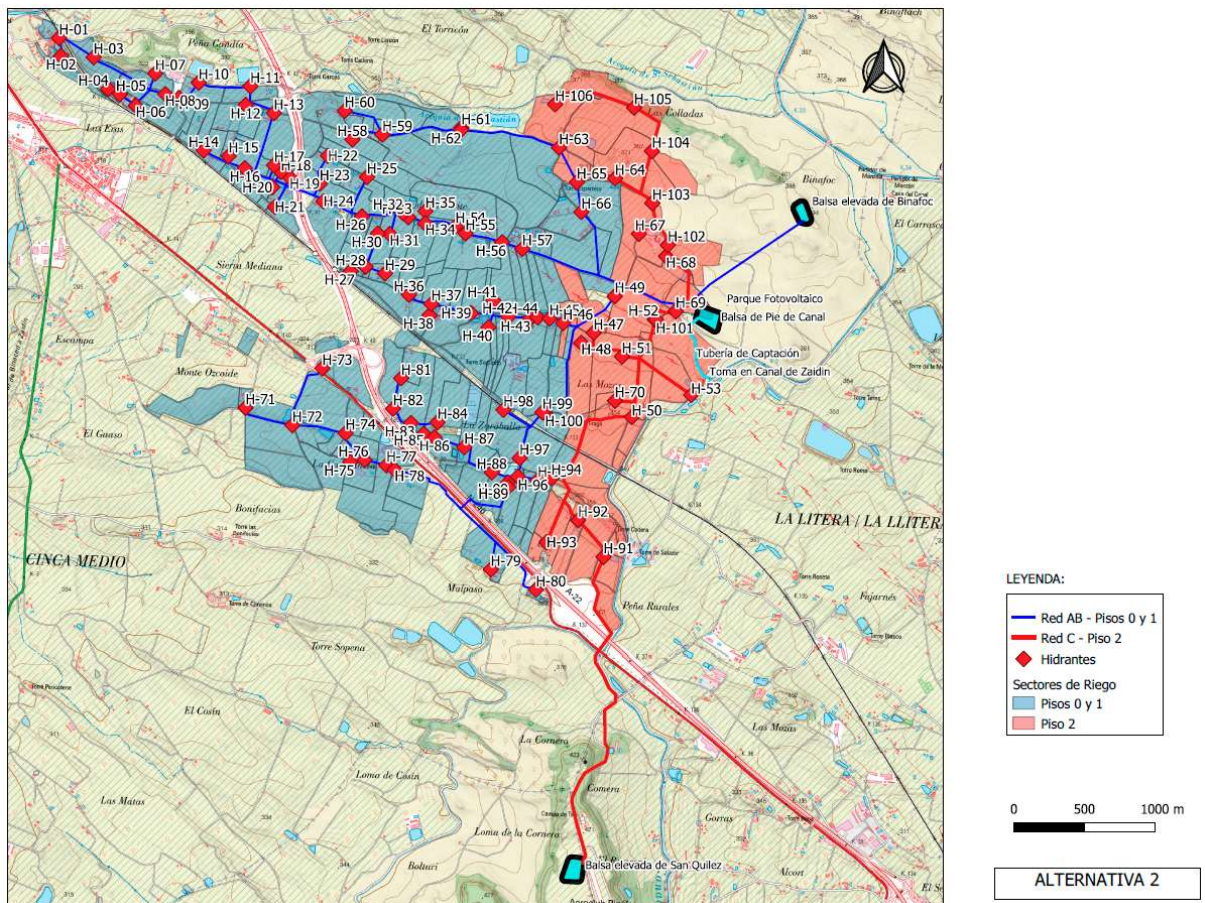


Figura 16. Alternativa 2 (Aparicio, 2023).

4.3.4. Alternativa 3

Consiste en la modernización integral del regadío mediante la distribución de la superficie regable en un único piso, con una única red y suministro por presión natural de toda la superficie regable desde una única balsa ubicada a la mayor cota posible, cota 420.

Partiendo de la descripción de la alternativa 1, se fusionan los pisos 0, 1 y 2, eliminando la superficie regada por presión natural desde la toma del canal que, como el resto de la superficie incluida en el proyecto para a ser regada desde la balsa elevada del piso 1.

- Piso 0, 1 y 2. Red ABC

Suministro de agua desde una balsa elevada ubicada en el paraje San Quílez ubicada en torno a la cota 420, a la cual se elevarán las aguas desde la balsa de pie de canal a través de un sistema de bombeo solar ubicado a pie de balsa.

El límite de este sector de riego se establece en la cota 380 lo que incluye toda la superficie de modernización prevista.

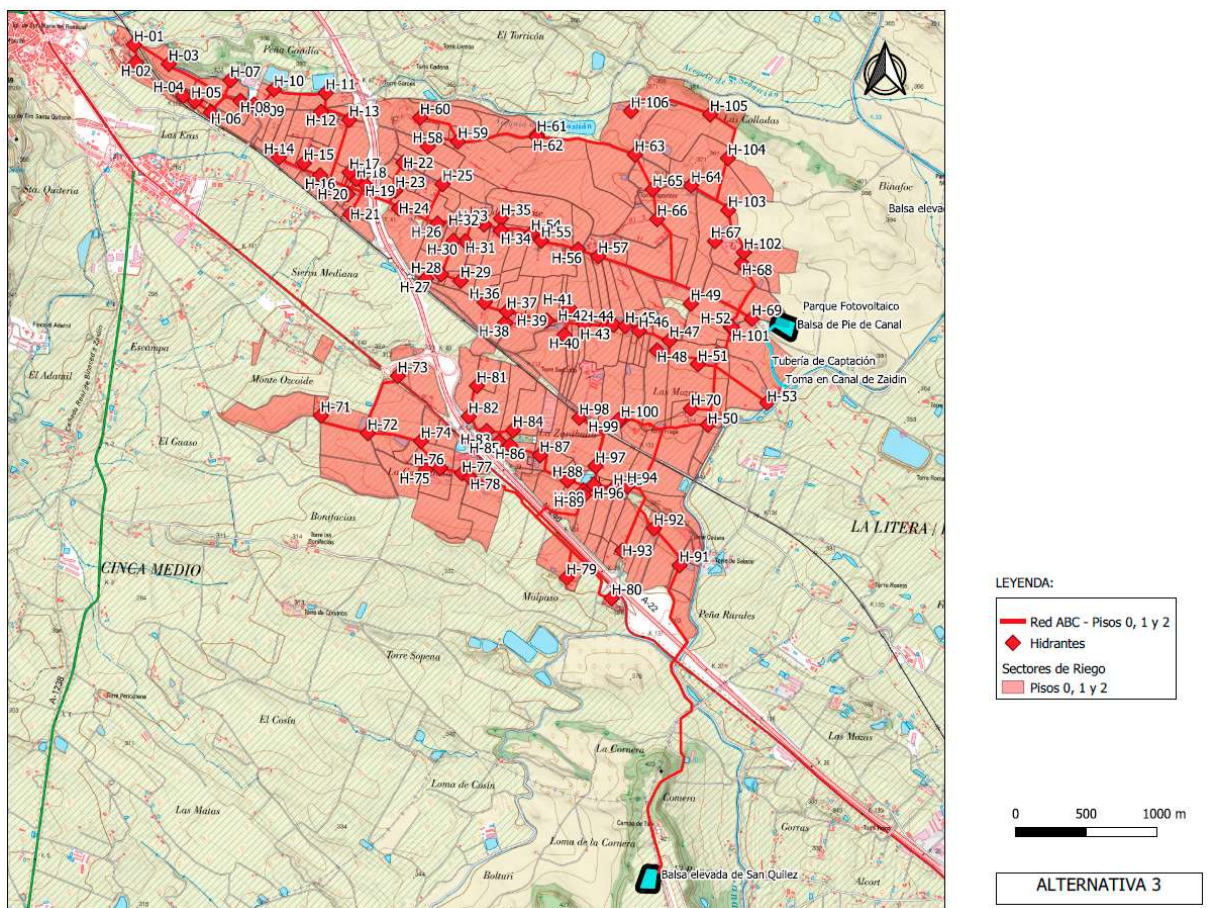


Figura 17. Alternativa 3 (Aparicio, 2023).

4.4. Examen multicriterio de las alternativas

4.4.1. Método

Teniendo en cuenta que todas las alternativas analizadas son técnica, económica y funcionalmente viables y no incurren en usos expresamente prohibidos o incompatibles con la planificación y ordenación del territorio afectado, se plantea un examen multicriterio en el que se va a tener en cuenta lo siguiente:

Criterios técnicos, económicos y funcionales

- Capacidad de almacenamiento de agua
- Costes de construcción
- Costes de explotación

Criterios ambientales

- Movimiento de tierras.
- Ocupación superficial.
- Consumo de agua.
- Excedentes de riego
- Consumo de energía.

Criterios sociales

- Afección al paisaje.
- Calidad de vida de los agricultores.

A continuación, se comparan las alternativas analizadas en base a los criterios anteriores.

4.4.2. Criterios técnicos económicos y funcionales

4.4.2.1. Necesidades de almacenamiento de agua

En la alternativa 1, el suministro hídrico al piso 0 se realiza directamente desde la arqueta de toma por lo que no contaría con reserva de agua e imposibilitaría el riego durante los días en los que no se realizase pedido, es decir, se mantendría el sistema de riego a demanda actual. A nivel de suministro de agua, es la alternativa que peores garantías ofrece.

Analizando la capacidad máxima de las balsas que se pueden proyectar en los emplazamientos previstos para la balsa intermedia (alternativas 1 y 2) y superior (alternativas 1, 2 y 3) observamos que, de acuerdo con las características orográficas del terreno en el paraje de San Quilez podríamos construir una balsa muy superior a la capacidad mínima

necesaria para el presente proyecto, sin embargo, en el caso del paraje Binafoc el potencial máximo de capacidad de balsa estaría por debajo de la reserva mínima deseada.

Se concluye que la única alternativa que garantiza una reserva hídrica suficiente es la alternativa 3.

En la alternativa cero se realiza el riego directamente desde la arqueta de toma por lo que no cuenta con reserva de agua e imposibilitaría el riego durante los días en los que no se realiza pedido.

4.4.2.2. Costes de construcción

En el siguiente cuadro se recogen los costes de ejecución de las infraestructuras necesarias para la modernización del regadío de la CR La Alegría para las 3 alternativas estudiadas.

	ALT.1	ALT.2	ALT.3
	3 Pisos	2 Pisos	1 Piso
TOTAL EJECUCIÓN CONTRATA SIN IVA	8.760.484	8.950.292	10.629.718

Figura 18. Presupuestos alternativas estudiadas (Aparicio, 2023).

La alternativa cuyo coste de ejecución ha resultado ser más bajo es la alternativa 1, seguida por la alternativa 2, un 2% más cara y la alternativa 3, que ha resultado ser un 21% más cara que la alternativa 1 un 18,7% más cara que la alternativa 2.

Cuanto menor sea el coste menos carga para los regantes y para la administración.

La alternativa cero no supone ningún coste adicional a los regantes.

4.4.2.3. Costes de explotación

Durante la vida útil de la instalación se obtendrán una serie de ventajas en el funcionamiento de las explotaciones que suponen un menor coste económico.

Se consumirá menos combustible por utilizar maquinaria más eficaz en parcelas de mayor tamaño, se obtendrá más rentabilidad del agua y serán menores los costes energéticos en los bombeos por la instalación de una planta fotovoltaica, para los agricultores que ya han modernizado sus explotaciones con bombeos individuales.

La alternativa cero no supone ninguna de estas ventajas.

4.4.3. Criterios ambientales

4.4.3.1. Movimientos de tierras

La envergadura y duración de las obras puede ser estimada con el volumen de movimiento de tierras que conlleva. Las alternativas 1 y 2 suponen la construcción de tres balsas, mientras que en la alternativa 3 se construyen solo 2, por lo que es esta alternativa la que menores movimientos de tierra supone.

La alternativa cero no genera impactos adicionales por movimientos de tierra.

4.4.3.2. Ocupación superficial

La alternativa con mayor longitud de tuberías es la alternativa 1, mientras que la alternativa 3 sería la de menor longitud al requerir únicamente la ejecución de 2 balsas frente a las 3 que serían necesarias para las alternativas 1 y 2, una única impulsión frente a las 2 impulsiones de las alternativas 1 y 2 y sería además la que menor longitud de tuberías requeriría al concentrar toda la distribución de agua en una única red de riego frente a las 2 redes de la alternativa 2 y las 3 redes de la alternativa 1.

Como ya se ha mencionado la alternativa 3 requiere la construcción de dos balsas frente a las tres de las alternativas 1 y 2, lo que también supone menor ocupación superficial.

La alternativa cero no genera impactos adicionales por ocupación superficial.

4.4.3.3. Consumo de agua

La modernización del regadío implica la instalación de un sistema más eficaz que permite el ahorro de agua respecto del sistema actual de riego tradicional a manta. Reduce las pérdidas de agua en las redes de distribución y mejora el rendimiento del método de aplicación del agua de riego en parcela.

Con esto se obtiene una mayor rentabilidad del agua de riego, por lo que con menores consumos se pueden mejorar los rendimientos de los cultivos, rentabilizando un recurso cada vez más escaso.

La alternativa cero implica seguir con el sistema de riego a manta actual por lo que no implica estas mejoras.

4.4.3.4. Excedentes de riego

Con la mejora en la eficacia en la utilización del agua de riego se reducen también las aguas excedentarias y el arrastre de agroquímicos hasta cauces y acuíferos.

La mejora en la eficacia del sistema de riego conlleva una mejora en la calidad de las aguas de cauces y acuíferos receptores, así como de sus ecosistemas asociados.

La alternativa cero implica seguir con el sistema de riego a manta actual por lo que no implica estas mejoras.

4.4.3.5. Consumo de energía

El sistema de riego actual está diseñado para poder regar desde los canales de San Sebastián y Zaidín por presión natural, sin coste energético alguno. Sin embargo, son varios los regantes que han optado por dotar explotaciones de presión mediante la construcción de una balsa y la instalación de bombes con grupos electrógenos o con suministro eléctrico desde la red. Se ha estimado que el 30% de la superficie de la comunidad de regantes ya ha sido modernizada por este método.

Con la modernización proyectada se podrá disponer de agua a presión en toda la superficie de la comunidad de regantes con la energía suministrada por una planta fotovoltaica, lo que evita el consumo energético actual partiendo de motores generadores de emisiones a la atmósfera.

La alternativa cero implica seguir con el sistema de riego a manta actual por lo que no implica estas mejoras.

4.4.4. Criterios sociales

4.4.4.1. Afección al paisaje

En general el proyecto afecta a superficies con poco valor paisajístico, llanas, con una incidencia visual moderada. La única instalación que puede generar un impacto visual relevante por ser accesible visualmente en una cuenca mayor es la balsa elevada.

Mientras la alternativa 3 dispone la construcción de una única balsa elevada en la Sierra de San Quílez, las alternativas 1 y 2 conllevan la construcción de esta y otra al norte, por tanto, el impacto visual será mayor en las alternativas 1 y 2 que en la 3.

La alternativa cero no genera impactos adicionales por incidencia visual.

4.4.4.2. Calidad de vida de los agricultores

Actualmente la distribución de agua entre los comuneros se realiza por gravedad mediante una red de acequias. El sistema de reparto de agua se realiza por turnos según los pedidos realizados diariamente a la comunidad de regantes por los usuarios.

Este sistema productivo implica de una alta dedicación fundamentalmente para la realización del riego que necesita de la presencia prácticamente continua del regante durante todo el turno de riego y que en ocasiones puede ser de varios días consecutivos incluidas las noches. La realización del riego requiere de una alta dedicación no solo para el riego sino también para el mantenimiento y conservación de brazales de riego, arquetas y compuertas, taludes o

balates de los bancales y que pocos jóvenes agricultores están dispuestos a dar continuidad a este modelo de agricultura.

La modernización del regadío va a permitir ganar en calidad de vida a los regantes, en horarios, esfuerzo y rentabilidad, entre otros.

La alternativa cero implica seguir con el sistema de riego a manta actual por lo que no implica estas mejoras.

4.5. Justificación de la solución adoptada

A los parámetros anteriores se han asignado valores de 0 a 3, estableciendo una jerarquía entre las alternativas analizadas, para todos los criterios anteriores. Solo a efectos comparativos, sin tratarse de una valoración cuantitativa.

El resultado se muestra en la siguiente tabla.

Criterios	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Criterios técnicos, económicos y funcionales				
■ Capacidad de almacenamiento de agua	0	0	1	2
■ Costes de construcción	2	1	0	0
■ Costes de explotación	0	2	2	2
Criterios ambientales				
■ Movimiento de tierras	2	0	0	1
■ Ocupación superficial	2	0	0	1
■ Consumo de agua	0	2	2	2
■ Excedentes de riego	0	2	2	2
■ Consumo de energía	0	2	2	2
Criterios sociales				
■ Afección al paisaje	2	0	0	1
■ Calidad de vida de los agricultores	0	2	2	2
TOTAL	8	11	11	15

Figura 19. Comparación de alternativas. Análisis multicriterio.

Atendiendo a los criterios técnicos, económicos y funcionales considerados:

- La única alternativa que garantiza una reserva hídrica suficiente para toda la superficie de riego es la 3. El resto riegan por presión natural desde el canal toda la superficie de riego (alternativa 0, toda la superficie regada a demanda sin balsas), o parte (alternativa 1 y 2) por lo que mejoran la capacidad de almacenamiento de agua del sistema, pero no para el total del regadío.
- En cuanto a costes de construcción la más ventajosa es la que menor inversión requiere que es la alternativa 0. De las alternativas constructivas la más desfavorable es la 3, seguida de la 2 y la 1, por ese orden.
- En cuanto a los costes de explotación, la modernización, en las 3 alternativas, va a suponer ahorro en lo referente a consumo de combustible por utilizar maquinaria más

eficaz en parcelas de mayor tamaño, se obtendrá más rentabilidad del agua y se abaratarán los costes energéticos en los bombeos por la instalación de una planta fotovoltaica para los agricultores que ya han modernizado sus explotaciones con bombeos individuales, ventajas que no tienen lugar en la alternativa 0.

Atendiendo solo a los criterios técnicos, económicos y funcionales, la alternativa más ventajosa es la alternativa 3, seguida de las alternativas 1 y 2, y por último la alternativa 0.

Atendiendo a los criterios ambientales considerados:

- El volumen de movimiento de tierras da idea de la complejidad de la obra pretendida. A este respecto las alternativas 1 y 2 suponen la construcción de tres balsas, mientras que en la alternativa 3 se construyen solo 2, por lo que es esta alternativa la que va a generar menor movimiento de tierras de entre las alternativas constructivas. La alternativa cero no genera impactos adicionales por movimientos de tierra.
- La ocupación superficial también da idea de la complejidad de la obra pretendida. Atendiendo a la longitud de la red de riego y de las impulsiones y balsas necesarias, la alternativa con menor ocupación es la alternativa 3 al requerir la ejecución de una única impulsión frente a las 2 impulsiones de las alternativas 1 y 2 y concentrar toda la distribución de agua en una única red de riego frente a las 2 redes de la alternativa 2 y las 3 redes de la alternativa 1, además de requerir una balsa menos que las alternativas 1 y 2. La alternativa cero no genera impactos adicionales por ocupación superficial.
- En cuanto al consumo de agua la modernización del regadío, en las 3 alternativas planteadas, implica la instalación de un sistema más eficaz que permite el ahorro de agua reduciendo las pérdidas en las redes de distribución y mejorando la rentabilidad del agua de riego con la mejora de los rendimientos de los cultivos. La alternativa cero no implica estas mejoras.
- Con la modernización, en las 3 alternativas planteadas, se reducen las aguas excedentarias que actualmente acaban en cauces y acuíferos. La mejora en la eficacia del sistema de riego conlleva una mejora en la calidad de las aguas del entorno, así como en sus ecosistemas asociados. La alternativa cero no implica estas mejoras.
- En cuanto al consumo de energía, actualmente el 30% de la superficie de riego requiere de bombeos individuales abastecidos mediante grupos electrógenos o con suministro eléctrico desde la red. Con la modernización proyectada se podrá disponer de agua a presión en toda la superficie de la comunidad de regantes con la energía suministrada por una planta fotovoltaica, lo que evita el consumo energético actual. La alternativa cero no implica estas mejoras.

Atendiendo solo a los criterios ambientales, la alternativa más ventajosa es la alternativa 3, seguida de las alternativas 1 y 2, y por último la alternativa 0.

Atendiendo a los criterios sociales considerados:

- En cuanto a afección paisajística, la única instalación que puede generar un impacto visual relevante por ser accesible visualmente en una cuenca mayor, es la balsa elevada. En la alternativa 3 se propone la construcción de una balsa elevada, mientras que en las alternativas 1 y 2 se contempla la construcción de 2, lo que suponer un

impacto visual será mayor. La alternativa cero no genera impactos adicionales por incidencia visual.

- En cuanto a las mejoras en la calidad de vida de los agricultores, la modernización va a permitir dejar atrás el sistema de turnos a demanda, que requiere la presencia de los regantes durante el turno de riego en la parcela y el mantenimiento y conservación de brazales, arquetas, compuertas, etc. La modernización del regadío va a permitir ganar en calidad de vida a los regantes, en horarios, esfuerzo y rentabilidad, entre otros, lo que va a hacer más atractivo el sector para jóvenes agricultores. La alternativa cero no implica estas mejoras.

Atendiendo solo a los criterios sociales, la alternativa más ventajosa es la alternativa 3, seguida de las alternativas 0, 1 y 2.

Conforme al análisis multicriterio realizado, atendiendo a los criterios técnicos, económicos, funcionales, ambientales y sociales considerados, resulta más ventajosa la alternativa 3 que las demás alternativas al proyecto planteadas (alternativas 1 y 2) y que la alternativa 0 o de no ejecución del proyecto.

5. INVENTARIO AMBIENTAL

5.1. Marco geográfico

El proyecto se ubica en la zona sureste del TM de Monzón, en la comarca del Cinca Medio, en la provincia de Huesca, entre la acequia de San Esteban y el Canal de Zaidín, ambos del Canal de Aragón y Cataluña.

La zona de estudio se encuentra ubicada en la hoja topográfica 1:50.000 "Monzón" (326). La zona queda incluida dentro de los límites de las cuadrículas UTM de 10 kilómetros de lado 31TBG64, 31TBG 73 y 31TBG 74.

5.2. Clima

El clima de Monzón está caracterizado por la aridez que viene producida no solo por la baja cantidad de precipitación anual sino también por la elevada evapotranspiración potencial que produce un elevado déficit hídrico. Además, la baja influencia del océano Atlántico y del mar Mediterráneo provoca una fuerte amplitud térmica anual, con temperaturas elevadas en verano que pueden desestabilizar las masas de aire por su base produciendo precipitación de tipo convectivo, en ocasiones de fuerte intensidad, alcanzando así el máximo pluviométrico estacional. El invierno ve menguada su precipitación debido al establecimiento de anticiclones

fríos que a menudo generan nieblas persistentes en las tierras bajas del Cinca (Sanz Ledesma, 2007). Según la clasificación climática de Papadakis, la zona de estudio tiene un clima mediterráneo templado.

A continuación, se analizan los parámetros climáticos más destacables, conforme a la información disponible en la red del Servicio Integral de Asesoramiento al Regante (SIAR) del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino y en el Atlas Climático de Aragón. En el primer caso los datos proceden de la estación de San Esteban de Litera, situada a 7 Km al este de la zona de riego, y, en el segundo, del punto de coordenadas UTM ETRS89 31T 271106 / 4641598 y 335 m de altitud, correspondiente al centroide del área de riego.

5.2.1. Temperatura

La zona presenta un clima mediterráneo templado con carácter continental con una oscilación térmica entre el mes más frío y el más cálido, enero y julio respectivamente, de 20,15 °C. La temperatura media anual es de 14,1 °C. Las temperaturas máximas llegan hasta los 37,4°C en agosto y las mínimas hasta los -5,56°C en enero. Se registran 37,9 días de helada al año.

Se puede observar que la época de mayor temperatura es el verano, coincidiendo con el momento de mayor necesidad de riego para el cultivo.

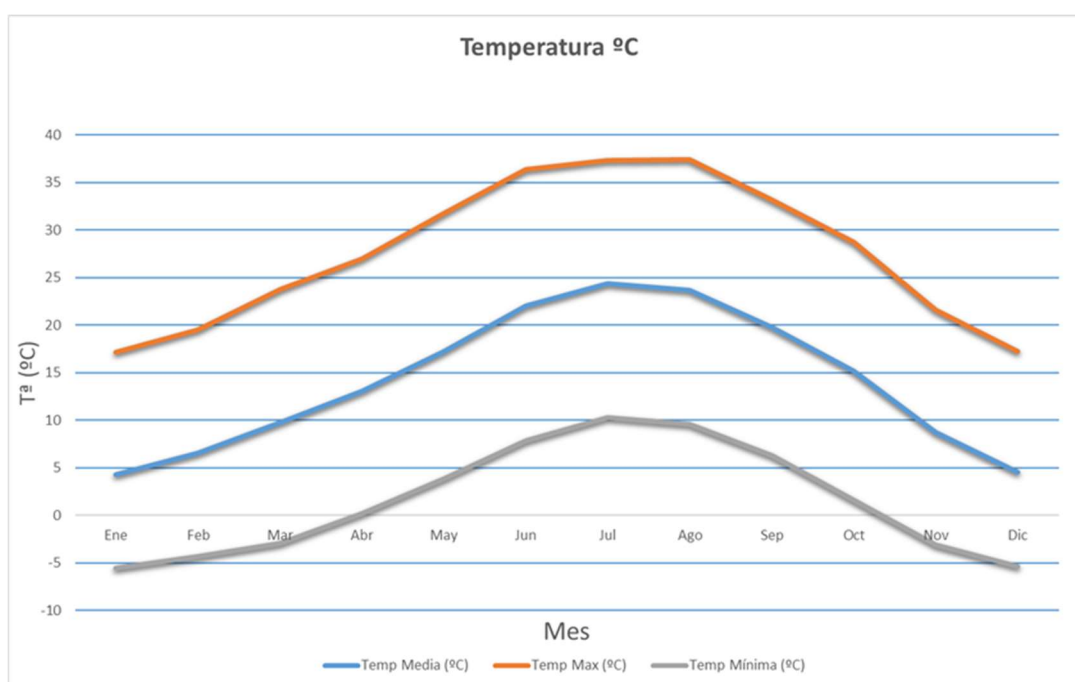


Figura 20. Temperatura media, máxima y mínima anual en la zona de estudio.

5.2.2. Humedad

La humedad relativa presenta una media mensual en la zona de 70,6%, con el máximo mensual en diciembre (88,6%) y el mínimo en julio (58,6%).

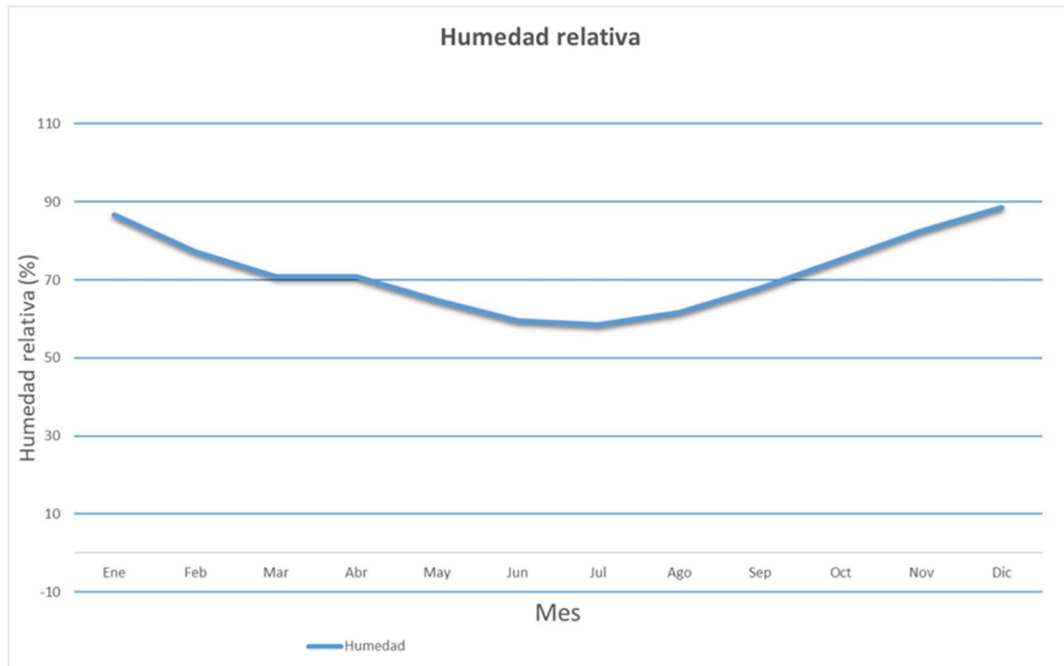


Figura 21. Humedad anual relativa en las zona de estudio.

5.2.3. Precipitación

Las precipitaciones son moderadas e irregulares a lo largo del año, con una diferencia significativa entre el mes más seco, agosto (13,34 mm), y el más lluvioso, abril (62,53 mm). Pese a esta irregularidad (a menudo con fenómenos tormentosos), las lluvias tienen lugar fundamentalmente en primavera y otoño.

La precipitación anual es de 432,71 mm/año, el número de días de lluvia anuales de 45,43 y la precipitación máxima registrada en 24 horas de 89,86 mm.



Figura 22. Precipitación anual en la zona de estudio.

5.2.4. Viento

El viento dominante es el cierzo, viento seco que sopla procedente del WNW, paralelo al eje del río Ebro, con rachas que pueden superar los 100 km/h y que tiene mayor incidencia durante los meses de febrero a junio. Se aprecian otros vientos de componente este, pero su incidencia es mucho menor.

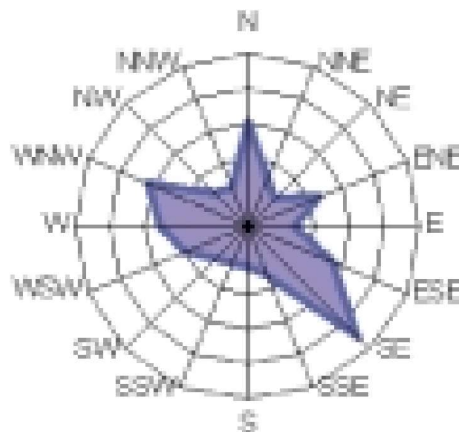


Figura 23. Rosa de los vientos de Monzón (Sanz Ledesma, 2007).

En promedio mensual, el viento en Monzón alcanza los 5,4 km/h, siendo marzo el mes más ventoso, con una media de 7,2 km/h y una media mensual de los máximos registrados de 50,5 km/h.

El viento contribuye a disipar las nubes lo que influye en la insolación, así como en la humedad relativa, lo que implica un ascenso en la evapotranspiración.

5.2.5. Insolación y evapotranspiración

Los valores de radiación más altos se registran en julio, con 26,67 MJ/m² de media, y los mínimos en diciembre con 5,22 MJ/m². La media anual de radiación es de 17,32 MJ/m².

Este parámetro está íntimamente relacionado con la evapotranspiración.

Los valores de evapotranspiración más altos se registran en julio, con 181,66 mm de media, y los mínimos en diciembre con 19,75 mm. La evapotranspiración anual es de 1.113,31 mm.

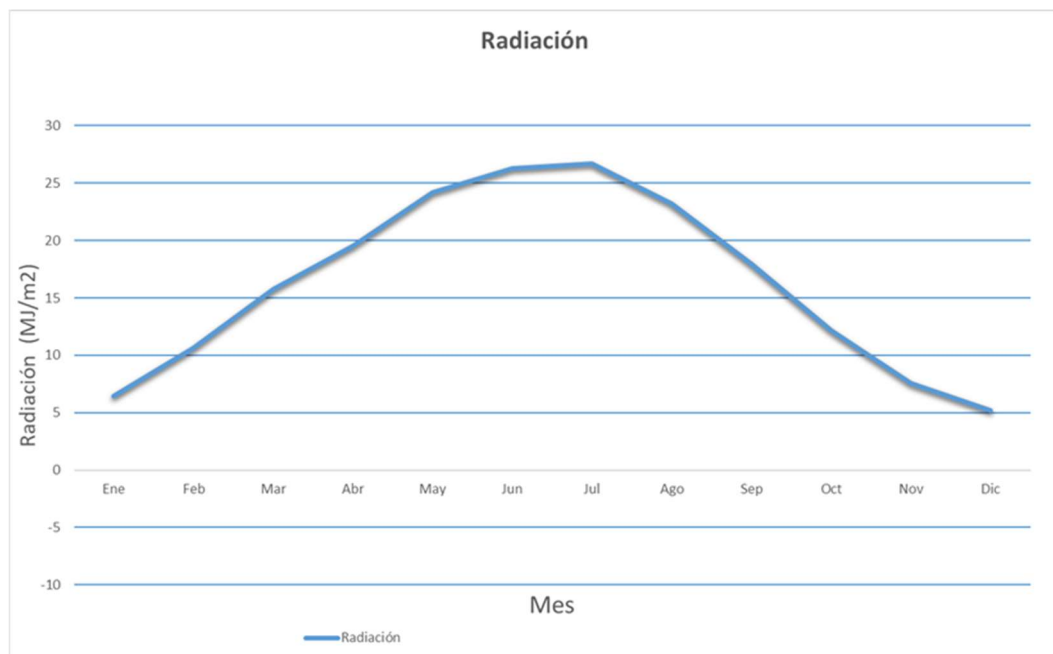


Figura 24. Radiación solar anual en la zona de estudio.

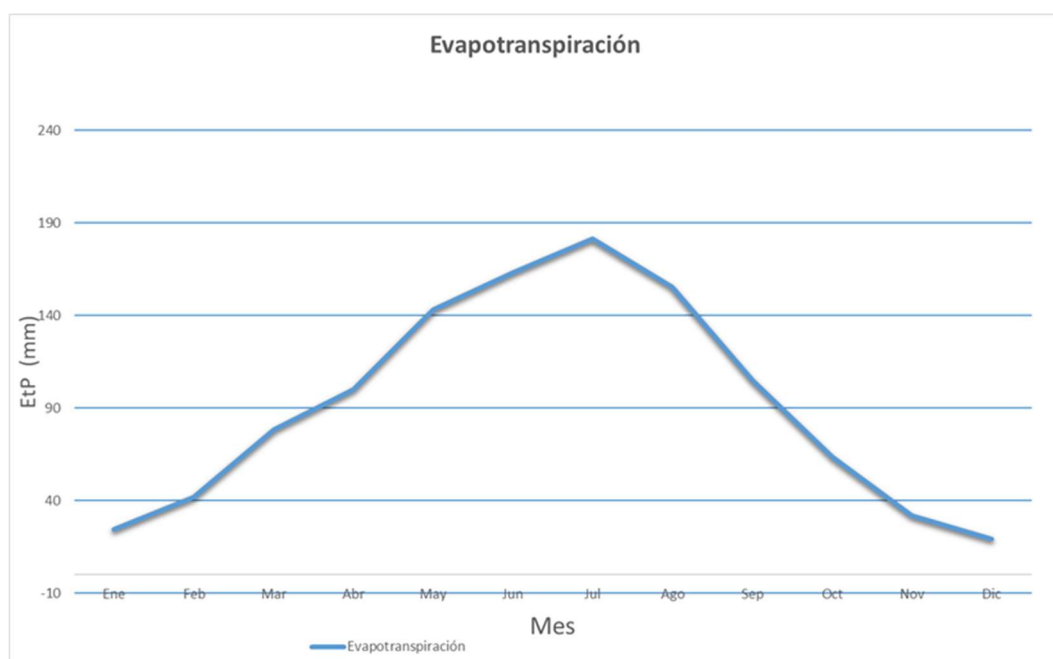


Figura 25. Evapotranspiración anual en la zona de estudio.

5.2.6. Diagrama ombrotérmico

En la gráfica siguiente se representan los datos resumidos en los apartados anteriores, con las precipitaciones a doble escala que las temperaturas, lo cual permite representar la existencia del periodo de sequía, conforme al índice de aridez de Gausson, que abarca los meses de junio, julio, agosto y septiembre.

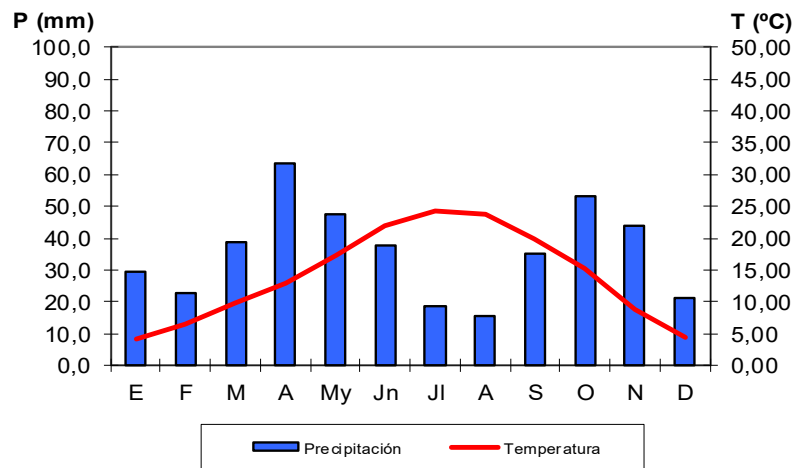


Figura 26. Diagrama ombrotérmico de la zona de estudio.

5.3. Calidad atmosférica

La Unión Europea ha ido publicando un conjunto de Directivas cuyo objetivo principal es tomar las medidas necesarias para mantener una buena calidad del aire ambiente o mejorarla donde sea necesario. La Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de junio de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa, supone la revisión, a la luz de los últimos avances científicos y sanitarios, y de la experiencia de los Estados miembros, de la normativa europea mencionada, incorporando las Directivas 96/62/CE, 99/30/CE, 2000/69/CE y 2002/3/CE, así como la Decisión 97/101/CE, con el fin de ofrecer mayor simplificación y eficacia normativa para el cumplimiento de los objetivos de mejora de la calidad del aire ambiente y considerando los objetivos del sexto programa de acción comunitario en materia de medio ambiente aprobado mediante la Decisión nº 1600/2002/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de julio de 2002.

La Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, y el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire que la desarrolla, establecen determinadas obligaciones para las Comunidades Autónomas, como la de disponer de instalaciones y redes de evaluación de la calidad del aire, informar a la población sobre los niveles de contaminación y calidad del aire o elaborar planes y programas para el cumplimiento de los objetivos de calidad del aire. Entre las novedades que introduce el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, cabe destacar el establecimiento de requisitos de medida y límites para las partículas de tamaño inferior a 2,5 µm (PM2,5), la obligación de realizar mediciones de las concentraciones de amoníaco en localizaciones de tráfico y fondo

rural y la definición de los puntos en los que deben tomarse las medidas de las sustancias precursoras del ozono y su técnica de captación.

Desde 1995 el Gobierno de Aragón gestiona una red automática de control de la calidad del aire, como herramienta eficaz que permite registrar los niveles de concentración de los principales contaminantes atmosféricos en la Comunidad Autónoma de Aragón, así como el intercambio en tiempo real de dicha información a la Administración del Estado y a la Comisión Europea. Además de la red gestionada por el Gobierno de Aragón (RCGA), existen otras redes de propiedad pública y privada, concretamente la del Ayuntamiento de Zaragoza y las de las centrales de generación eléctrica de carbón y ciclo combinado.

En la configuración actual de la Red de Calidad (RCGA) el territorio de Aragón queda dividido en cinco zonas: Pirineos, Valle del Ebro, Bajo Aragón, Cordillera Ibérica y Zaragoza. Monzón se encuentra en la zona Pirineos.

La red de control disponible permite conocer el estado de los siguientes parámetros en cada una de las zonas anteriores.

Código	Nombre de la zona	Estaciones	Red de control	Contaminante evaluado (*)	Tipo (**)	Población (habitantes)	Área (km ²)
ES0201	PIRINEOS	Sariñena	RCGA	PM10	nonag	210.147	18.075,22
		Huesca		SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM10, PM2.5 y O ₃	nonag		
		Monzón		SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM10, PM2.5 y O ₃	nonag		
		(1)Torrelisa		SO ₂ , NO ₂ , NO _x , y O ₃	nonag		
ES0202	VALLE EBRO	Escatrón	CCC Escatrón	O ₃	nonag	220.938	10.633,75
		Castelnou	CCC Castelnou	O ₃	nonag		
		Bujaraloz	RCGA	SO ₂ , NO ₂ , NO _x y O ₃	nonag		
		Alagón		SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM10, PM2.5 y O ₃	nonag		
ES0203	BAJO ARAGÓN	La Cerollera	CT TERUEL	O ₃	nonag	56.537	4.385,90
		(1)Monagrega		SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM10, PM2.5 y O ₃	nonag		
		Alcañiz	RCGA	PM10	nonag		
ES0204	CORDILLERA IBÉRICA	Teruel	RCGA	SO ₂ , NO ₂ , NO _x , PM10, PM2.5 y O ₃	nonag	136.987	16.524,97
ES0206	ARAGÓN SIN AGLOMERACIONES	Alagón	RCGA	CO, metales, B(a)P, Pb, C ₆ H ₆	nonag	677.037	1063,10

(1) NOX evaluación protección vegetación y ecosistemas (*)Metales (arsénico, cadmio y níquel) (**) Tipo de zona: nonag=no aglomeración

Figura 27. Tabla de los parámetros de control de la calidad del aire y zonas de control en Aragón (Aragón-Aire).

En el último informe de situación de la calidad del aire en la Comunidad Autónoma de Aragón, referido al año 2021, publicado por el Servicio de Cambio Climático y Educación Ambiental Dirección General de Cambio Climático y Educación Ambiental Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón se recogen los resultados del control de los parámetros anteriores. Como se puede ver en la tabla siguiente, ninguno de los

parámetros medidos en las estaciones de control en Aragón en 2021, supera los valores límite (VL) establecidos en la normativa en vigor.

CLASIFICACIÓN DE ZONAS RESPECTO AL VALOR LÍMITE 2021									
	SO2	NOX	O3*	CO	PM10	PM2,5	BENCENO	METALES PESADOS	BaP
ZONA PIRINEOS	<VL	<VL	<VL		<VL	<VL			
ZONA VALLE EBRO	<VL	<VL	<VL		<VL	<VL			
ZONA BAJO ARAGÓN	<VL	<VL	<VL		<VL	<VL			
ZONA CORDILLERA IBÉRICA	<VL	<VL	<VL		<VL	<VL			
ARAGÓN SIN AGLOMERACIONES				<VL			<VL	<VL	<VL

*umbrales de información y alerta

Figura 28. Resumen de resultados obtenidos a lo largo del año 2021 en las estaciones de la RCGA (Informe ICA 2021).

Los índices de calidad del aire son indicadores ambientales que facilitan de forma sencilla y clara a la población la información ambiental relacionada con la calidad del aire. Desde julio de 2020 el índice de calidad del aire de la red (ICA) sigue las directrices del Índice de Calidad del Aire Europeo, que fue puesto en marcha en noviembre de 2017 por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y la Comisión Europea para permitir a los usuarios comprobar la calidad actual del aire en ciudades y regiones de toda Europa. El ICA se calcula con los datos en tiempo real obtenidos en las estaciones de medida de la red como resultado de la valoración integrada de cinco contaminantes: PM10, PM2.5, NO2, O3, SO2.

El índice establece seis niveles de calidad del aire: Buena, Razonablemente Buena, Regular, Desfavorable, Muy Desfavorable y Extremadamente Desfavorable y para cada adjetivo se corresponde un color.

SO ₂		PM _{2,5}		PM ₁₀		O ₃		NO ₂		CATEGORÍA DEL ÍNDICE
0	100	0	10	0	20	0	50	0	40	BUENA
101	200	11	20	21	40	51	100	41	90	RAZONABLEMENTE BUENA
201	350	21	25	41	50	101	130	91	120	REGULAR
351	500	26	50	51	100	131	240	121	230	DESFAVORABLE
501	750	51	75	101	150	241	380	231	340	MUY DESFAVORABLE
751-1250		76-800		151-1200		381-800		341-1000		EXTREMADAMENTE DESFAVORABLE

*Los valores de todos los contaminantes de la tabla están expresados en µg/m³

Figura 29. Valores del índice de calidad del aire (ICA) (Informe ICA 2021).

Las bandas del índice de calidad del aire se han establecido tomando en consideración los riesgos relativos asociados a la exposición a corto plazo a PM2,5, O3 y NO2, de acuerdo con lo establecido por la Organización Mundial de la Salud y en el caso del SO2, los valores límite establecidos en la Directiva de Calidad del Aire de la UE.

Además del ICA en la RCGA se calcula el IDCA (Índice Diario de Calidad del Aire) que corresponde con el peor índice horario del día.

Número de días con los distintos IDCA para el periodo viernes, 1 de enero de 2021 - viernes, 31 de diciembre de 2021

Estación	Buena	Razonablemente buena	Regular	Desfavorable	Muy desfavorable	Extremadamente desfavorable
Alagón	26	299	19	21	0	0
Alcañiz	199	109	22	16	0	0
Bujaraloz	45	291	16	0	0	0
Huesca	14	283	62	6	0	0
Monzón centro	71	252	17	23	0	0
Sariñena	215	128	8	6	0	0
Teruel	12	287	58	8	0	0
Torrelisa	8	291	63	3	0	0
UM1 Sabiñanigo	8	307	38	11	1	0
UM2 Fuentes de Ebro	55	237	27	18	0	0

Figura 30. Número de días con distintos índices de calidad del aire a lo largo del año 2021 en las estaciones de la RCGA (Informe ICA 2021).

Como se puede apreciar en la tabla Monzón Centro únicamente presentó valores regular o perores, en el 10,9% de los días de 2021, siendo el resto valores considerados buenos o razonablemente buenos.

5.4. Geología y geomorfología

El factor ambiental incluido en el artículo 35 de la Ley 21/2013, es la geodiversidad. Según el Instituto Geológico y Minero de España, la geodiversidad es la diversidad geológica de un territorio, entendida como la variedad de rasgos geológicos presentes en un lugar, identificados tras considerar su frecuencia, distribución y cómo éstos ilustran la evolución geológica del mismo. En esta acepción el estudio de la geodiversidad se limita a analizar aspectos estrictamente geológicos, considerando la geomorfología como parte integrante de los mismos.

La información aportada en los siguientes apartados ha sido extraída del anejo Geotécnico del Proyecto Modernización de la Comunidad de Regantes Nuestra Señora de la Alegría de Monzón (Huesca), redactado por los geólogos José Manuel Bescós y Alfredo Zamora, al servicio de IGEOSUMA S.L.

5.4.1. Encuadre geológico

Geológicamente, la zona estudiada se sitúa en la Depresión del Ebro, y más concretamente en el sector centro-oriental de la misma. La Cuenca del Ebro corresponde a los últimos estadios de evolución de la cuenca de antepaís meridional del Orógeno Pirenaico, actuando como centro de depósito de los materiales procedentes del desmantelamiento de esta cordillera y también de otras áreas marginales. Por la posición del área de estudio y la edad de los materiales (Oligoceno - Mioceno) los procesos de sedimentación sinorogénicos (es

decir, mientras se están produciendo los principales movimientos tectónicos) han sido constantes dándole a todo el sector un carácter especial.

Esta zona presenta una geología muy sencilla, debido a que la deformación sufrida en los Pirineos, Cordillera Ibérica y Catalánides apenas se ha transmitido a este sector de la cuenca. Debido a ello, las capas de los sedimentos terciarios presentan unos buzamientos prácticamente horizontales.

Los materiales terciarios que configuran la zona estudiada tienen una edad comprendida entre el Oligoceno superior y el Mioceno inferior, estando recubiertos por sedimentos cuaternarios.

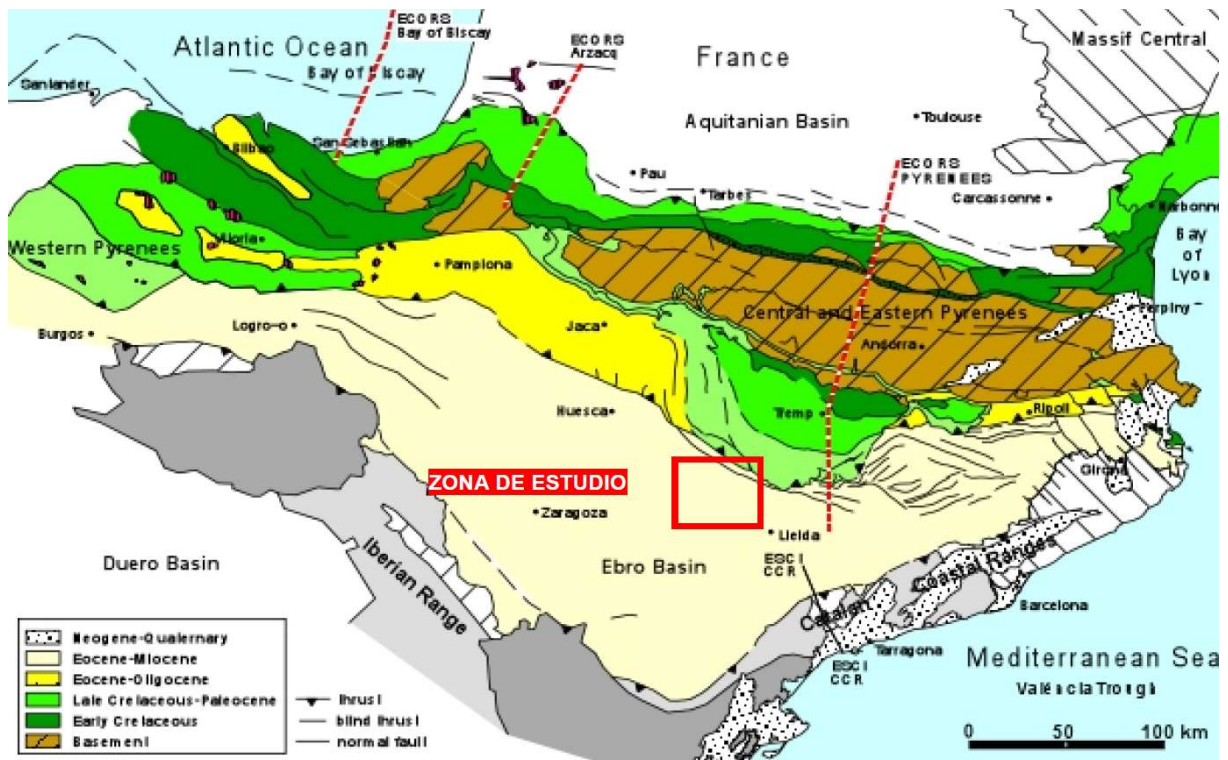


Figura 31. Encuadre geológico de la zona de estudio (Bescós y Zamora, 2023).

5.4.2. Estratigrafía

La zona de actuación se extiende en la hoja 326 MONZÓN del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del IGME. En la figura siguiente se ha representado la zona de actuación sobre la hoja geológica citada y en ella se identifican las unidades litoestratigráficas del sustrato terciario y los diversos recubrimientos cuaternarios existentes.

Los materiales que aparecen son terrígenos de edad terciaria y materiales cuaternarios que los recubren de una forma bastante extensa. Los sedimentos terciarios consisten fundamentalmente en facies terrígenas detríticas constituidas por areniscas y arcillas de colores pardo-amarillentos y rojizos. Los depósitos cuaternarios presentes consisten en diversos niveles de terraza (Cinca), depósitos de relleno de fondo de valle y depósitos de ladera y otros de tipo mixto (aluvial - coluvial).

De acuerdo con esta cartografía geológica, los materiales que podemos encontrar en la zona de estudio son los siguientes:

5.4.2.1. Terciario (Neógeno - Mioceno)

- Unidad 16. Fm de Sariñena.

Es una formación siliciclástica fluvial que constituye la formación más alta en este sector, yaciendo prácticamente horizontal en los afloramientos situados al sur del anticlinal de Barbastro. Esta unidad queda constituida por paleocanales de arenisca y conglomerados silíceos entre lutitas rojas, característicos de ríos trenzados.

5.4.2.2. Cuaternario

Los recubrimientos cuaternarios reflejados en la cartografía geológica consultada son los siguientes:

- Unidad 18

Conglomerados, arenas y limos que forman las terrazas fluviales situadas altimétricamente elevadas sobre el valle encajado del río Cinca

- Unidad 21

Brechas, arenas y limos formando glaciares y laderas, depósitos aluviales - coluviales recientes. Son los depósitos más extensos reconocidos en el área de estudio.

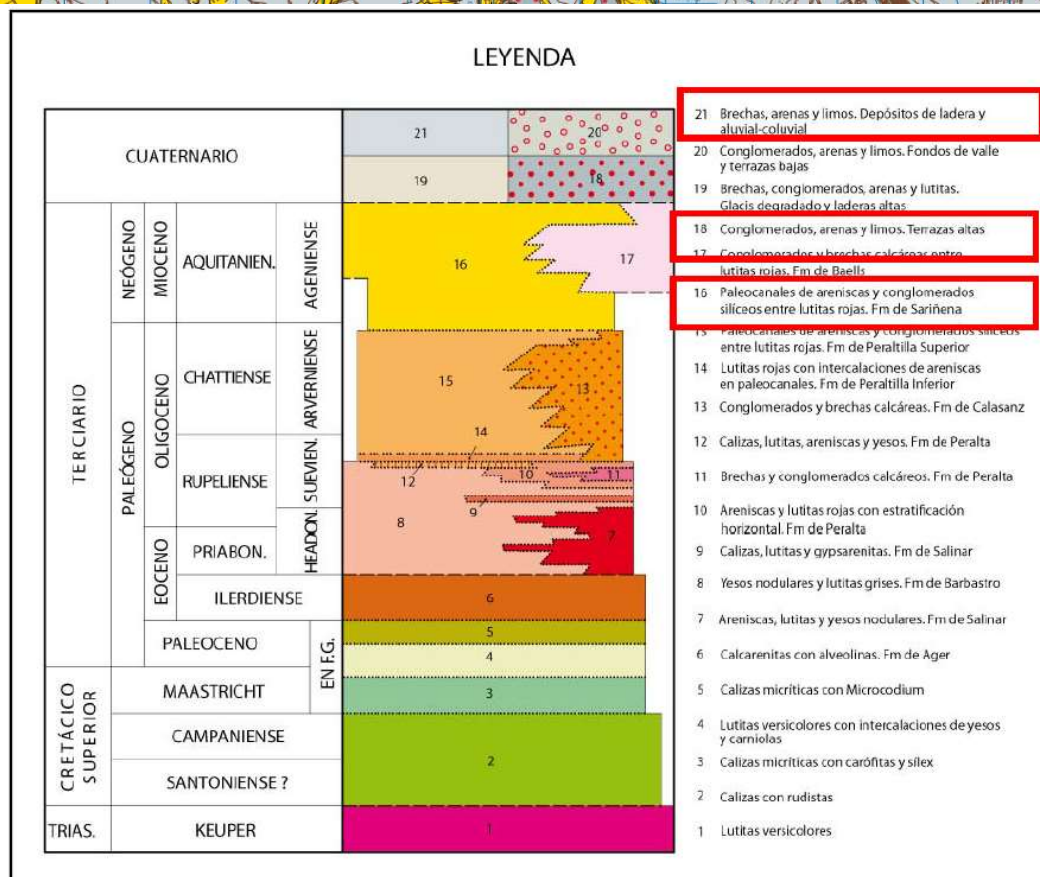
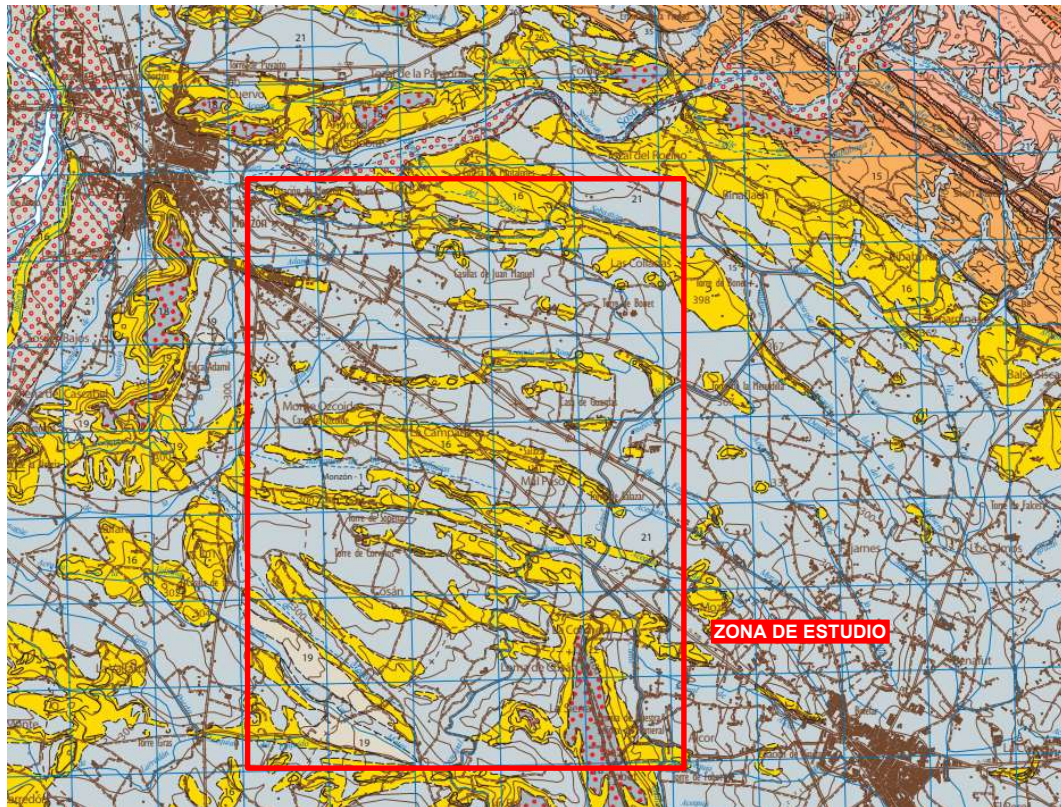


Figura 32. Zona de estudio sobre la Hoja 326 Monzón del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del IGME (Bescós y Zamora, 2023).

5.4.3. Estructura y tectónica

Los sedimentos descritos en la Hoja 326 Monzón del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del IGME fueron plegados y fracturados durante la etapa de compresión alpina desarrollada entre el Priaboniense superior y el Mioceno. El anticlinal de Barbastro representa un pliegue despegado de esta etapa deformacional que tiene gran continuidad regional y cuyo flanco enlaza con los sedimentos indeformados de la cuenca del Ebro que ocupan la zona meridional de la hoja y el ámbito del proyecto.

La Formación Sariñena que atañe al presente proyecto se encuentra en discordancia progresiva con el flanco sur del Anticlinal de Barbastro.

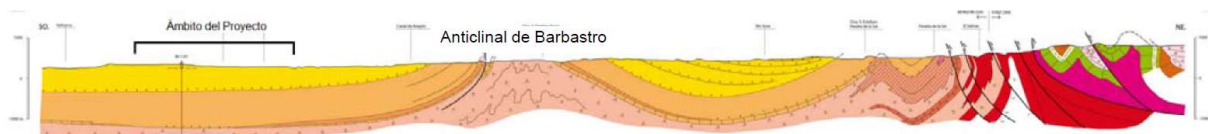


Figura 33. Corte geológico del Anticlinal de Barbastro (Bescós y Zamora, 2023).

5.4.4. Geomorfología

Conforme a Barnolas & Robador (1991) la zona de estudio se encuentra en el margen norte de la depresión del Ebro, en el límite entre el Prepireneo y el inicio del Somontano. Las estribaciones prepirenaicas más meridionales están representadas principalmente por los relieves calizos de las Sierras Marginales. Éstas constituyen una alineación montañosa NO-SE situada entre el área relativamente deprimida de Benabarre-Graus al Norte y la depresión del Ebro al Sur. Al Noroeste de Monzón, las Sierras Marginales quedan interrumpidas por una zona sin relieves destacables conocida como la Hoya de Barbastro, por donde discurren los ríos Cinca y Vero.

La zona de estudio está caracterizada por extensas superficies cultivadas, suavemente inclinadas hacia el sur, con abundantes depósitos aluviales-coluviales y pocos contrastes de relieve. En el paisaje resaltan cerros y montículos aislados, a veces con vertientes abruptas modelados en las areniscas terciarias horizontales o en relieves invertidos de terrazas cuaternarias. Destacan los existentes al oeste de Binéfar, como la Sierra (426 m) o San Elías (417 m), y también la alineación de cerros del Castillo de Monzón (369 m). Todos ellos, se sitúan a unos 70 m sobre la llanura circundante.

Toda la zona pertenece a la cuenca hidrográfica del río Cinca.

Morfoestructuralmente la zona de estudio se incluye en la zona denominada en Barnolas & Robador (1991) como Borde norte del Somontano, donde el sustrato está formado por areniscas y lutitas con estratificación subhorizontal de la Fm de Sariñena, parcialmente recubiertas por depósitos cuaternarios.

Se observa una extensa zona deprimida donde se halla el pueblo de Binéfar, drenada por vales poco encajados. Esta área está cubierta por depósitos aluviales-coluviales y se halla limitada hacia el este y el oeste por alineaciones meridianas de sasos que corresponden a

terrazas altas recortadas. Se constata pues una inversión del relieve inducida por la posición de los depósitos de terraza cuaternarios. La margen izquierda del río Cinca se caracteriza también por una alineación meridiana de elevaciones asociadas a afloramientos y niveles altos de terrazas.

En cuanto al modelado se identifican los siguientes elementos.

5.4.4.1. Laderas

En el valle del río Cinca se observan laderas de poca longitud y perfil regularizado. Están situadas al pie de cerros rocosos normalmente coronados por terrazas recortadas y enlazan con niveles más bajos de terrazas encajados en el valle.

5.4.4.2. Formas y depósitos fluviales

El río Cinca tiene parte de su cuenca de captación en el área pirenaica y en su recorrido por el área cartografiada discurre por un valle encajado respecto a los terrenos circundantes.

5.4.4.2.1. TERRAZA ALUVIAL

Estos depósitos constituyen las terrazas más altas (T5), coronando los Sasos de La Sierra, San Elías y La Grallera. Están situadas entre 422 y 390 m de cota absoluta y a +165 m sobre el lecho del río Cinca.

Su posición aislada del resto de terrazas del río Cinca y su composición por conglomerados y gravas de pequeño tamaño, induce a pensar que son depósitos relacionados con un pretérito curso fluvio-torrencial procedente de las Sierras Marginales, con capacidad de transporte, como demuestran las numerosas barras observadas. Es notoria su alineación con el segmento NE-SO del cauce medio-alto del río Sosa, sugiriendo que el tramo de desembocadura orientado E-O, se debe a una captura posterior.

5.4.4.2.2. TERRAZAS DEL RÍO CINCA

Se distinguen 4 niveles de terrazas:

T4.– Se halla en ambos flancos del río, a cotas que oscilan entre +110 y +100 m. Presenta siempre morfología de terraza colgada y recortada en cerros.

Junto al Castillo de Monzón puede alcanzar unos 4 m de espesor. Su base es erosiva, con canalizaciones, estando formada por grandes cantos heterolíticos bien cementados. A techo se sitúa una costra carbonática. Varias paleocorrientes medidas en marcas de base se agrupan alrededor de los 130 grados.

T3.– Su altura respecto al cauce actual varía entre +45 m en la parte alta de su trazado, a +30 m en la parte baja de la Hoja. Forma superficies extensas a ambos lados del río, quedando encajada respecto a los terrenos circundantes.

Cerca de la Urbanización Montsanto, en la margen derecha del río Cinca tiene 3-3.5 m de espesor y forma un escarpe abrupto sobre los afloramientos de las paredes del río. Está compuesta por conglomerados poligénicos de grandes cantos, con matriz arenosa y estructuras de imbricación y estratificación cruzada.

La terraza T3 del Cinca puede relacionarse con la terraza del río Sosa que se halla en el último tramo de su curso, a unos 50-60 m sobre su lecho actual. En el Saso de Cuervo Ahorcado, el depósito comprende 3 m de conglomerados bien cementados sobre los que se sitúan en contacto brusco otros 5 m con desarrollo de barras pero peor cementación y mayor proporción de matriz arenosa. El último metro presenta costras carbonáticas.

Aguas arriba del río Sosa, la terraza situada inmediatamente al este del canal de Aragón y Cataluña tiene 1,5 m de espesor, estando compuesta por cantos de conglomerado predominantemente calizos de litologías de las sierras.

Otro torrente actual que presenta terrazas colgadas es el barranco de la Rue de Farel, situado al este de San Esteban de Litera. Las terrazas se hallan alineadas en la margen derecha del barranco a unos +40 m sobre el lecho actual. Puede alcanzar 2 m de espesor y está formada predominantemente por cantos de litologías paleozoicas bien rodados entre matriz arenosa. Los cantos tienen un diámetro medio de 3 cm y hasta 8 cm de tamaño máximo. Se observa estratificación cruzada planar y en surco. A techo se sitúa una costra carbonática.

T2.– Esta terraza se halla a una altura aproximada de +10 m en ambas vertientes del río Cinca, aunque los depósitos más extensos se hallan en su margen izquierda. Normalmente está separada de la T1 por un escarpe con afloramiento del sustrato terciario.

T1.– Corresponde al fondo de gravas y conglomerados sobre el que discurre la corriente del río Cinca y también a los depósitos recortados a escasos metros sobre el nivel del cauce, que sostienen importante vegetación y cultivos. Igualmente corresponde al fondo de torrentes activos como el río Sosa o el Barranco del Falagué, donde los depósitos tractivos presen tan intercalaciones limosas.

5.4.4.3. Formas kársticas

Los procesos kársticos tienen escaso desarrollo en la zona. Las calizas y conglomerados presentan afloramientos muy reducidos, observándose únicamente formas superficiales de lapiaz desnudo en las calizas de la montaña de San Quílez.

5.4.4.4. Formas y depósitos poligénicos

5.4.4.4.1. GLACIS

Constituyen depósitos relictos, degradados y recortados por la erosión que provienen del desmantelamiento de los cerros coronados por las terrazas 5 y 4 y se relacionan con la terraza T3 del río Cinca.

5.4.4.4.2. DEPÓSITOS ALUVIALES-COLUVIALES Y DE FONDO DE VALLE

Están formados por un depósito mal clasificado de limos con proporción variable de arenas y conglomerados.

En la zona deprimida del Somontano estos depósitos recubren grandes extensiones, mientras que en zonas más elevadas se hallan rellenando el fondo de barrancos, con espesores que pueden alcanzar 10 m. En los barrancos más activos estos depósitos se hallan recortados por el cauce actual, presentando entonces procesos muy desarrollados de acarcavamiento y “pipping”.

5.4.4.5. Formas antrópicas

Gran parte de las formaciones superficiales y algunos afloramientos han sido removidos en los campos de cultivo que existen por todo el territorio. En el área con mayor pendiente se observan numerosos aterrazamientos.

Entre las obras hidráulicas destaca el Canal de Aragón y Cataluña. De él deriva una densa red de canales y acequias que se extiende por el Somontano.

Muchos de los desagües secundarios de los sistemas de riego discurren por el fondo de barrancos, modificando su drenaje.

5.5. Hidrología. Masas de agua

La superficie de modernización de regadío de la comunidad de regantes Nuestra Señora de La Alegría se encuentra en la cuenca del río Cinca. El cauce del Cinca se encuentra a entre 2,7 y 7,2 km de la zona de riego que a su vez se encuentra en la cuenca hidrográfica del río Ebro.

El cauce del Cinca, el río más importante de la zona de estudio, se encuentra a una distancia de entre 2,7 y 7,2 km de la zona de riego. El río Cinca es un curso natural que nace en el lago Marboré, en el Pirineo Aragonés y recorre 191 km hasta desembocar en el Río Segre. Además, se encuentra en la zona el río Sosa, que nace en la sierra de la Carrodilla y recorre 25 km antes de desembocar en el río Cinca, en Monzón. Aparte de estos dos ríos, la hidrología superficial de la zona está condicionada por el regadío. Se identifican algunos pequeños regachos que desaguan en acequias de riego. También se identifican varias balsas de riego.

Solo se identifica un barranco que nace al este de la zona de riego, el barranco de Guaso, y desagua en el Cinca aguas abajo de Conchel.

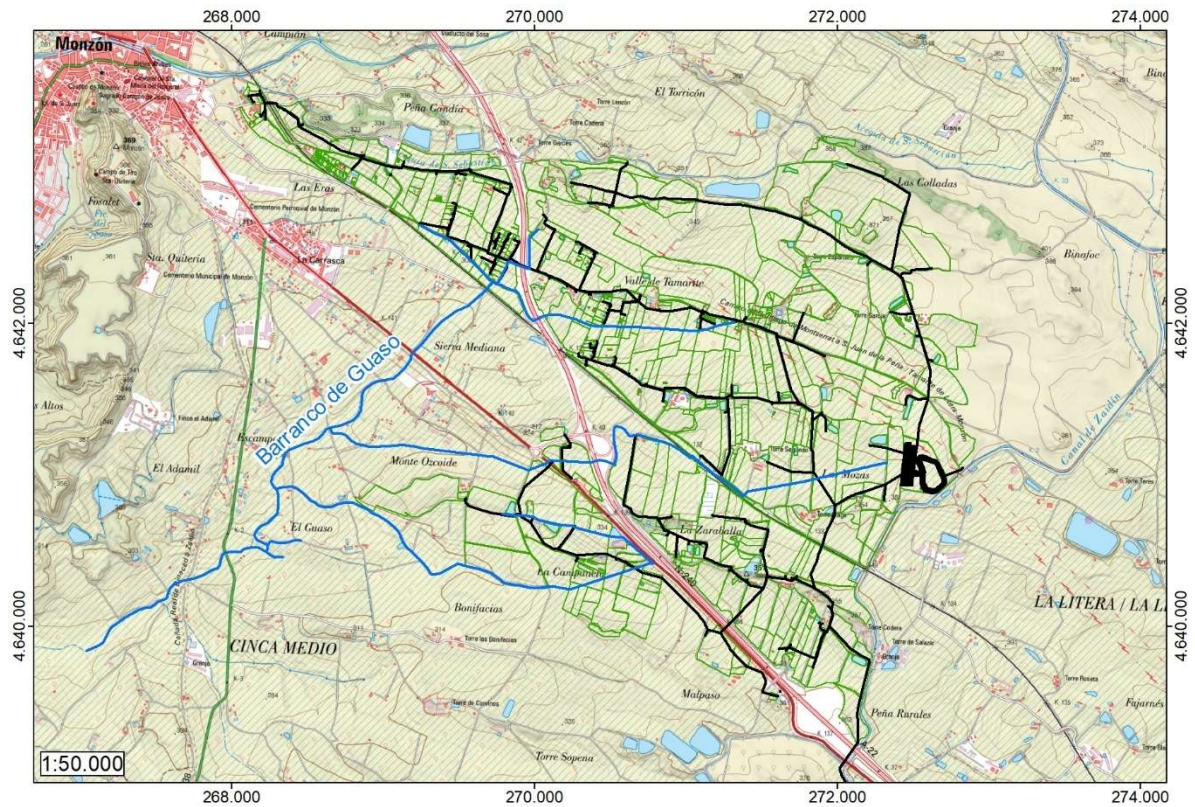


Figura 34. Hidrología superficial en el MTN del IGN. En verde parcelas de riego; en negro infraestructuras proyectadas. ETRS89 huso 31.

La zona de riego no se encuentra sobre masas de agua subterránea.

Conforme al Anejo 6, Sistemas de Explotación y Balances, del Plan Hidrológico de la Parte Española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro (Tercer ciclo: 2022-2027) la zona de riego se localiza en el sistema de explotación Ésera-Noguera Ribagorzana.

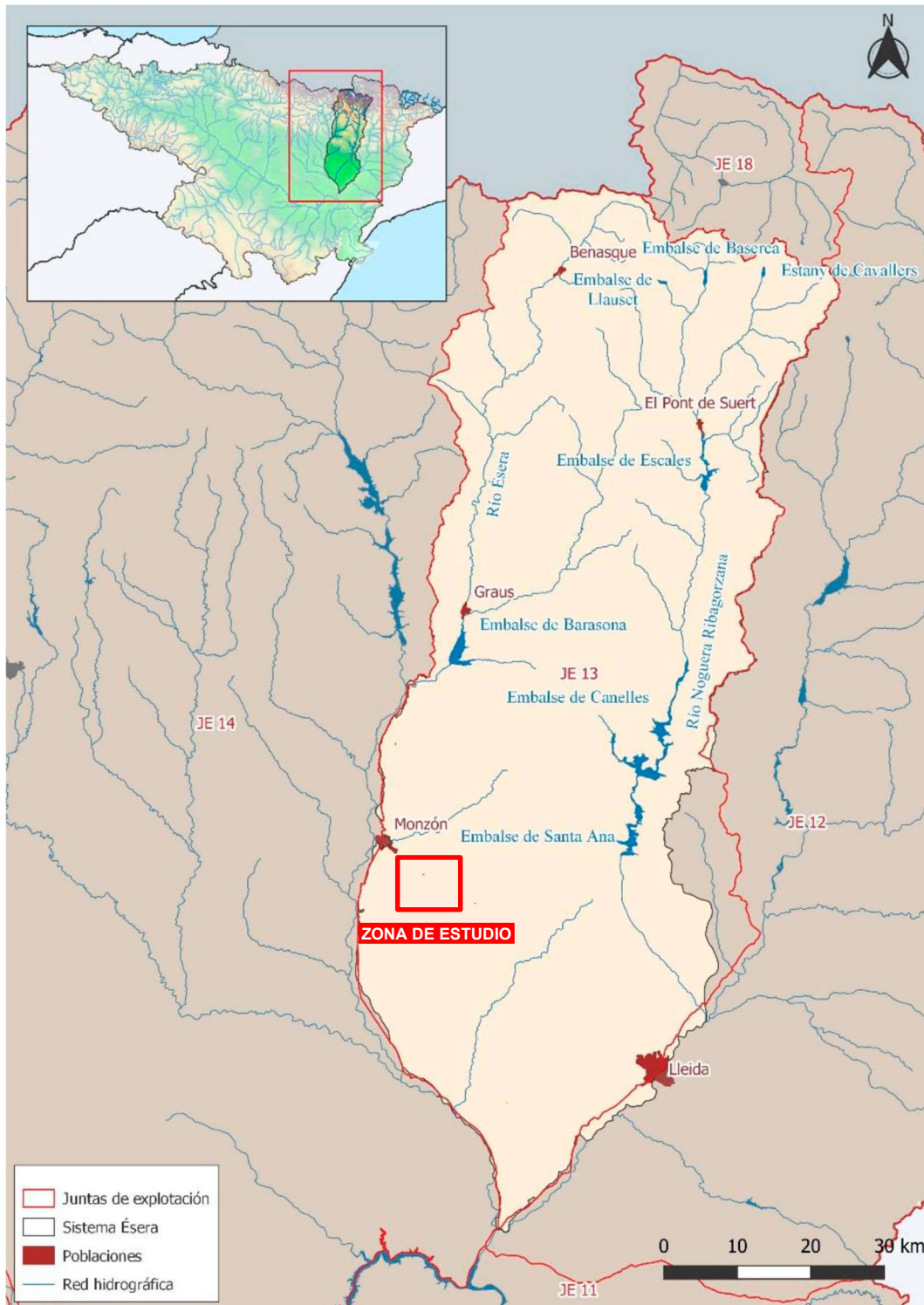


Figura 35. Mapa del Sistema de Explotación Ésera-Noguera Ribagorzana (Plan Hidrológico de la parte Española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro-3º ciclo).

Conforme a la misma fuente, el sistema Ésera-Noguera Ribagorzana ocupa una superficie de 5.397 km², el 6,3% del territorio de la cuenca del Ebro, perteneciente a las Comunidades Autónomas de Aragón y Cataluña.

La aportación anual (escorrentía) en régimen natural promedio de la serie corta (1980/81-2017/18) es 1.301,04 hm³/año.

Los aprovechamientos más destacables de este sistema son los regadíos dependientes del canal de Aragón y Cataluña. En concreto, vinculados al canal de Aragón y Cataluña, este sistema de explotación dispone de dos embalses, el embalse de Barasona o Joaquín Costa y el embalse de San Salvador.

El embalse de Barasona se localiza al este de la provincia de Huesca, en los municipios de Graus y La Puebla de Castro, sobre los ríos Ésera y Sarrón. Tiene una capacidad útil de 84,7 hm³, el destino principal de sus recursos son los riegos del Canal de Aragón y Cataluña, el abastecimiento de poblaciones y la producción hidroeléctrica (Central Hidroeléctrica de San José) y en él se practica la navegación como uso recreativo, sin restricciones para el remo, vela y motor.

El embalse de San Salvador, embalse en derivación para la regulación del Canal de Aragón y Cataluña, se localiza en los municipios de Albalate de Cinca, Belver de Cinca y Binaced, en la provincia de Huesca, sobre el arroyo de La Clamor. Su finalidad es la regulación y almacenamiento de caudales de invierno del río Ésera, durante los meses de octubre a marzo para la mejora de la dotación de riego del Canal de Aragón y Cataluña y laminar las avenidas de la cuenca de La Clamor. Tiene una capacidad útil de 133,13 hm³. Este embalse está construido y actualmente se encuentra en fase de puesta en carga.

El sistema cuenta con una importante infraestructura de transporte de agua que básicamente está constituido, aparte de por las conducciones de abastecimiento, por las de riego siendo la principal el sistema del Canal de Aragón y Cataluña, que enlaza las aguas del Noguera Ribagorzana a las del Ésera (a través del Canal de Enlace, de 26 m³/s de capacidad) y cuya arteria principal es el propio Canal de Aragón y Cataluña, con 36 m³/s de capacidad teórica en origen (actualmente no alcanza los 32 m³/s). El principal canal derivado es el de Zaidín.

La misma fuente divide el sistema Ésera-Noguera Ribagorzana en varias unidades de demanda.

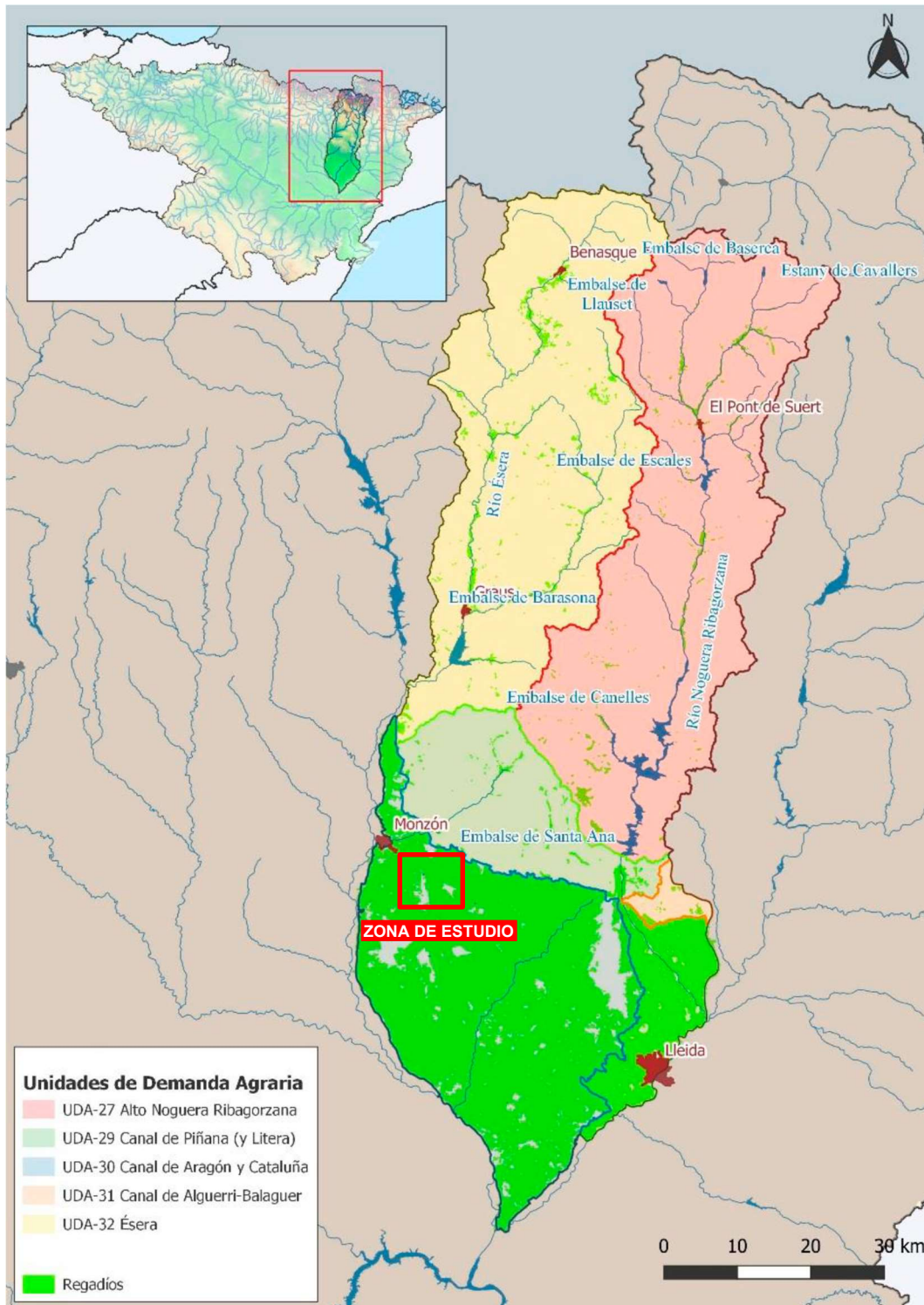


Figura 36. Unidades de demanda agraria en el sistema de explotación Ésera-Noguera Ribagorzana (Plan Hidrológico de la parte Española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro-3º ciclo).

Atendiendo a la división anterior, en la tabla siguiente se muestran las diferentes demandas de agua, para varios horizontes temporales en cada una de las unidades definidas, así como para el conjunto del sistema. En rojo se destacan los valores correspondientes a la unidad de demanda 30 correspondiente a la zona de estudio.

	Unidad de demanda	Población residente (hab)	Demanda urbana (hm ³ /año)	Demanda industria (hm ³ /año)	Superficie regable (ha)	Demanda regadío (hm ³ /año)	Demanda ganadería (hm ³ /año)	Demanda total (hm ³ /año)
Situación actual	UD 27	6.593	0,818	0,016	963	2,876	2,043	5,753
	UD 29	160.553	17,033	3,846	20.175	215,468	3,543	239,890
	UD 30	95.710	11,878	1,773	96.251	792,914	12,856	819,421
	UD 31	0	0	0	8.000	48,000	0,215	48,215
	UD 32	9.554	1,186	0,282	1.596	5,134	1,572	8,174
	Sistema Ésera - Noguera Ribagorzana	272.410	30,915	5,917	126.985	1.064,392	20,229	1.121,453
Horizonte 2027	UD 27	5.894	0,731	0,017	963	2,876	2,186	5,810
	UD 29	166.883	17,707	4,045	26.135	247,253	3,791	272,796
	UD 30	99.386	12,334	1,864	96.251	792,914	13,756	820,868
	UD 31	0	0	0	8.000	48,000	0,23	48,230
	UD 32	9.056	1,124	0,297	1.596	5,134	1,682	8,237
	Sistema Ésera - Noguera Ribagorzana	281.219	31,896	6,223	132.945	1.096,177	21,645	1.155,941
Horizonte 2039	UD 27	5.050	0,627	0,018	963	2,876	2,338	5,859
	UD 29	173.483	18,418	4,325	26.135	247,253	4,056	274,052
	UD 30	103.073	12,791	1,994	96.251	792,914	14,719	822,418
	UD 31	0	0	0,000	8.000	48,000	0,246	48,246
	UD 32	8.331	1,034	0,317	1.596	5,134	1,8	8,285
	Sistema Ésera - Noguera Ribagorzana	289.937	32,870	6,654	132.945	1.096,177	23,159	1.158,860

Figura 37. Previsión de demandas en diferentes horizontes temporales, en el sistema de explotación Ésera-Noguera Ribagorzana (Plan Hidrológico de la parte Española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro-3º ciclo).

Con lo anterior se identifican dos áreas interrelacionadas por el uso del agua pretendido: uno, donde se identifica el origen del recurso, y otro, a donde va destinado.

En los apartados siguientes se analizan las masas de agua superficial y subterránea señaladas como origen y como destino del agua de riego, por la Confederación Hidrográfica del Ebro, en su informe de compatibilidad e integración con el plan hidrológico y existencia de derecho al uso del agua del proyecto, incluido en el anejo 4 de este estudio de impacto ambiental.

5.5.1. Masas de aguas superficiales

Las masas superficiales afectadas por el proyecto conforme al informe de compatibilidad e integración con el plan hidrológico y existencia de derecho al uso del agua del proyecto de la Confederación Hidrográfica del Ebro, son las siguientes:

ES091MSPF434

Río Ésera desde la presa de Barasona y la toma de la central de San José y del Canal de Aragón y Cataluña hasta la desembocadura del Cinca.

Naturaleza de la masa de agua superficial:	Natural
Categoría de la masa de agua superficial:	Río
Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico:	No identificado mal estado químico por extracciones
Estado ecológico:	Alcanza el buen estado
Estado químico:	Alcanza el buen estado
Estado global:	Alcanza el buen estado
Objetivo medioambiental en el plan hidrológico:	Buen estado en 2021

ES091MSPF820

Río Noguera Ribagorzana desde la presa de Santa Ana hasta la toma de canales de Alfarrás.

Naturaleza de la masa de agua superficial:	Natural
Categoría de la masa de agua superficial:	Río
Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico:	No identificado mal estado químico por extracciones
Estado ecológico:	No alcanza el buen estado
Estado químico:	Alcanza el buen estado
Estado global:	No alcanza el buen estado
Objetivo medioambiental en el plan hidrológico:	Buen estado en 2027

ES091MSPF437

Río Cinca desde el río Sosa hasta el río Clamor I.

Naturaleza de la masa de agua superficial:	Natural
Categoría de la masa de agua superficial:	Río
Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico:	Riesgo alto de no alcanzar el buen estado por contaminación por nutrientes
Estado ecológico:	No alcanza el buen estado
Estado químico:	No alcanza el buen estado
Estado global:	No alcanza el buen estado
Objetivo medioambiental en el plan hidrológico:	Buen estado en 2027

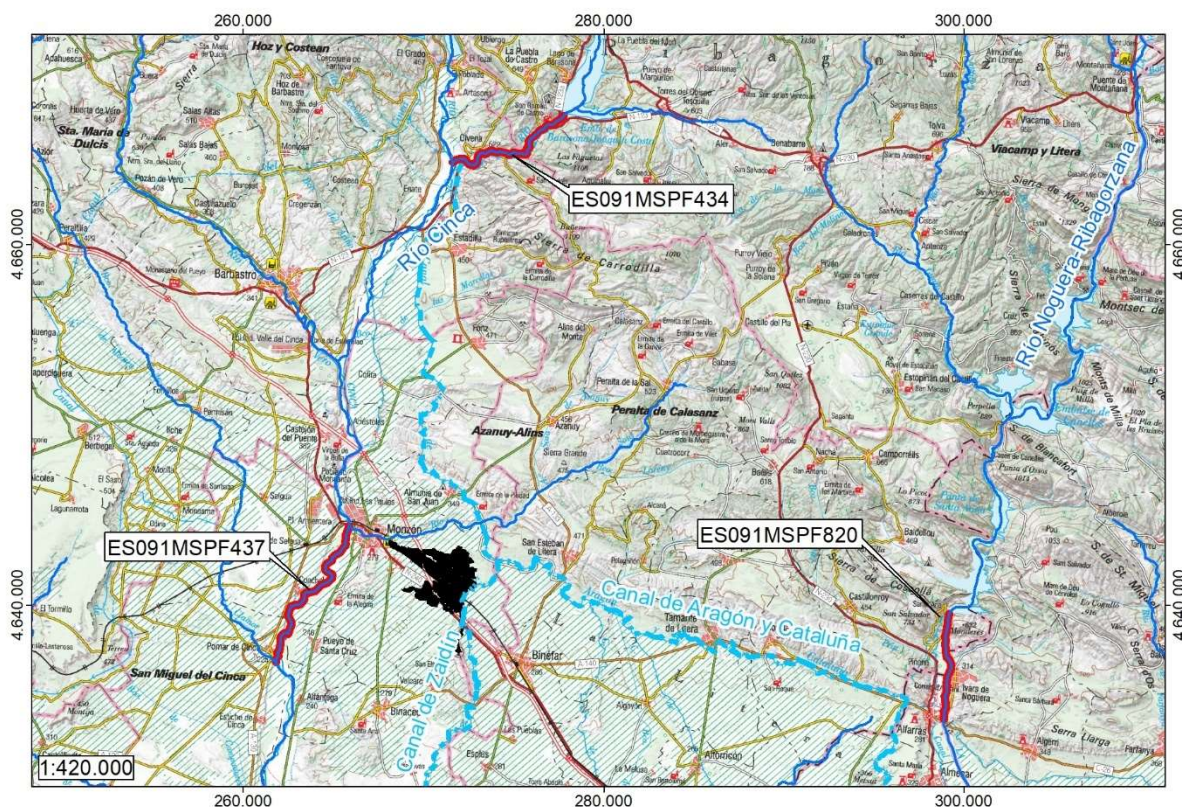


Figura 38. Masas de agua superficial cercanas al proyecto (Plan Hidrológico de la parte Española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro-3º ciclo). En negro superficie de modernización e instalaciones de riego. Base cartográfica MTN. ETRS89 huso 31.

Las dos primeras masas de agua superficial se señalan por la Confederación Hidrográfica del Ebro a efectos de extracción de aguas, mientras que la tercera lo es a efectos de retornos de riego.

Para poder comprobar la evolución del estado de las masas de agua, se indicará a continuación su estado según el Plan Hidrológico de la parte Española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro de segundo ciclo (2015-2021):

ES091MSPF434

Río Ésera desde la presa de Barasona y la toma de la central de San José y del Canal de Aragón y Cataluña hasta la desembocadura del Cinca.

Naturaleza de la masa de agua superficial:	Natural
Categoría de la masa de agua superficial:	Río
Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico:	No identificado mal estado químico por extracciones
Estado ecológico:	Muy bueno
Estado químico:	Sin datos

Estado global:	Bueno
Objetivo medioambiental en el plan hidrológico:	Buen estado en 2021

ES091MSPF820

Río Noguera Ribagorzana desde la presa de Santa Ana hasta la toma de canales de Alfarrás.

Naturaleza de la masa de agua superficial:	Natural
Categoría de la masa de agua superficial:	Río
Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico:	No identificado mal estado químico por extracciones
Estado ecológico:	Bueno
Estado químico:	Sin datos
Estado global:	Bueno
Objetivo medioambiental en el plan hidrológico:	Buen estado en 2021

ES091MSPF437

Río Cinca desde el río Sosa hasta el río Clamor I.

Naturaleza de la masa de agua superficial:	Natural
Categoría de la masa de agua superficial:	Río
Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico:	Riesgo alto de no alcanzar el buen estado por contaminación por nutrientes
Estado ecológico:	Moderado
Estado químico:	No alcanza el buen estado
Estado global:	No alcanza el buen estado
Objetivo medioambiental en el plan hidrológico:	Buen estado en 2027

Se puede observar que para la masa de agua ES091MSPF434, el estado ecológico mejora, al igual que el estado global.

La masa de agua ES091MSPF820 también mejora su estado ecológico y global.

Por otro lado, la masa de agua ES091MSPF437 simplemente mejora su estado ecológico.

Conforme al Plan Hidrológico de la parte Española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro-3º ciclo, se han detectado las siguientes presiones significativas sobre esta masa de agua:

Presión
1.4 Presión Puntual - Plantas no IED
2.10 Presión difusa - Otras (cargas ganaderas)
2.2 Presión difusa - Agricultura
4.3.1 Alteración del régimen hidrológico - Agricultura
4.3.3 Alteración del régimen hidrológico - Centrales hidroeléctricas
4.3.4 Alteración del régimen hidrológico - Abastecimiento público de agua

Se han comprobado los siguientes impactos:

Impacto
HHYC - Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos
NUTR - Contaminación por nutrientes
ORGA - Contaminación orgánica

Los siguientes riesgos se han evaluado como altos:

Riesgo
HHYC - Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos
NUTR - Contaminación por nutrientes
ORGA - Contaminación orgánica
GLOBAL - con criterio de experto

Entre las medidas a adoptar se contemplan proyectos de mejora y modernización de regadíos, como el que se analiza en este estudio.

La masa de agua superficial ES091MSPF437 no alcanza el buen estado ecológico, ni el buen estado químico, por lo que no alcanza el buen estado global.

Conforme al Plan Hidrológico de la parte Española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro-3º ciclo, se han detectado las siguientes presiones significativas sobre esta masa de agua:

Presión
1.6 Presión puntual - Vertederos
2.10 Presión difusa - Otras (cargas ganaderas)
2.2 Presión difusa - Agricultura
2.5 Presión difusa - Suelos con contaminación
4.1.5 Alteración física del cauce
4.3.1 Alteración del régimen hidrológico - Agricultura
4.3.3 Alteración del régimen hidrológico - Centrales hidroeléctricas
4.3.4 Alteración del régimen hidrológico - Abastecimiento público de agua
5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas

Se han comprobado los siguientes impactos:

Impacto
CHEM - Contaminación química
HHYC - Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos
HMOC - Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos, incluida la conectividad
NUTR - Contaminación por nutrientes
ORGA - Contaminación orgánica
OTHER - Especies alóctonas

Los siguientes riesgos se han evaluado como altos:

Riesgo
CHEM - Contaminación química
HHYC - Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos
HMOC - Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad
NUTR - Contaminación por nutrientes
ORGA - Contaminación orgánica
OTHER - Especies alóctonas
GLOBAL - con criterio de experto

Entre las medidas a adoptar para alcanzar los objetivos medioambientales se contemplan proyectos se mejora y modernización de regadíos, como el que se analiza en este estudio.

5.5.2. Masas de aguas subterráneas

Conforme al informe de compatibilidad e integración con el plan hidrológico y existencia de derecho al uso del agua del proyecto de la Confederación Hidrográfica del Ebro, el proyecto afecta a la siguiente masa de agua subterránea:

ES091MSBT060

Aluvial del Cinca.

Naturaleza de la masa de agua superficial:	Subterránea
Categoría de la masa de agua superficial:	
Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico:	Riesgo alto de no alcanzar el buen estado por contaminación por nutrientes
Estado cuantitativo:	Alcanza el buen estado
Estado químico:	No alcanza el buen estado
Estado global:	No alcanza el buen estado
Objetivo medioambiental en el plan hidrológico:	Buen estado en 2033

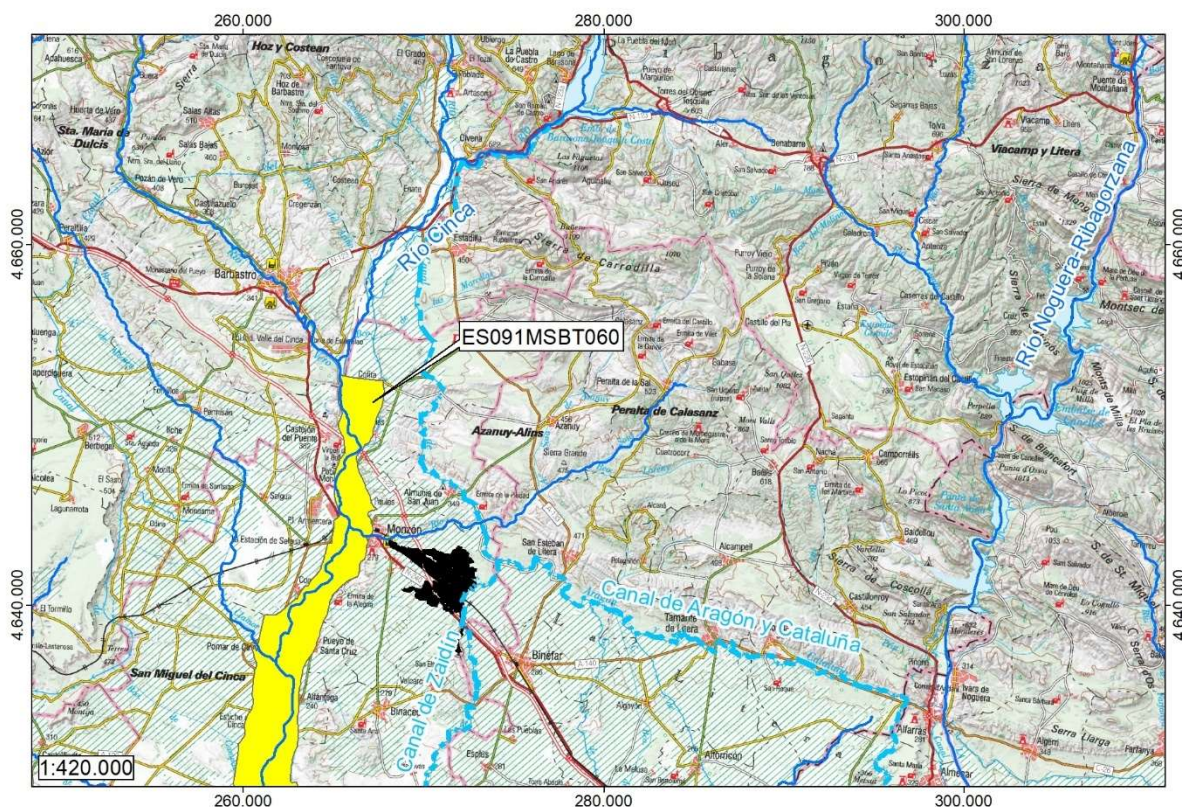


Figura 39. Masas de agua subterránea cercanas al proyecto (Plan Hidrológico de la parte Española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro-3º ciclo). En negro superficie de modernización e instalaciones de riego. Base cartográfica MTN. ETRS89 huso 31.

Para poder comprobar la evolución del estado de las masas de agua subterráneas, se indicará a continuación su estado según el Plan Hidrológico de la parte Española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro de segundo ciclo (2015-2021):

Naturaleza de la masa de agua superficial:	Subterránea
Categoría de la masa de agua superficial:	
Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico:	Riesgo alto de no alcanzar el buen estado por contaminación por nutrientes
Estado cuantitativo:	Buen estado
Estado químico:	Buen estado
Estado global:	Buen estado
Objetivo medioambiental en el plan hidrológico:	Buen estado en 2021

Se puede observar que el estado químico y global ha empeorado en el Aluvial del Cinca.

La recarga de esta masa de agua se produce fundamentalmente por infiltración de los retornos de riego sobre buena parte de la superficie permeable de toda la masa de agua, y en menor medida por infiltración de pequeños afluentes laterales al llegar a los materiales permeables

en contacto con las terrazas, y por infiltración directa de las precipitaciones. La descarga se produce hacia el río Cinca y también mediante bombeos.

El principal acuífero, constituido por el aluvial actual y terrazas bajas, se encuentra conectado con el río, manteniendo de forma general un flujo subparalelo a este, que actúa como eje receptor de las descargas del acuífero.

La influencia de los retornos de riego sobre la recarga de esta masa de agua queda reflejada en el comportamiento de los niveles piezométricos, cuyos máximos se produce en los meses de verano, coincidiendo con las épocas de riego, a la par que desciende el nivel de base del río. Sin embargo, en las épocas sin riego ocurre el fenómeno contrario, produciéndose por tanto una disminución del gradiente. Las terrazas colgadas y depósitos de glacia desconectados del río, se comportan como acuíferos independientes. Su recarga es mucho más reducida, limitada a la infiltración de los retornos de riego y en menor medida de las precipitaciones. Las descargas se producen por lo general a través de pequeños manantiales asociados a contactos litológicos con las formaciones de baja permeabilidad del Terciario subyacente.

La masa de agua superficial ES091MSBT060 no alcanza el buen estado químico por lo que no alcanza el buen estado global.

Conforme al Plan Hidrológico de la parte Española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro-3º ciclo, se han detectado las siguientes presiones significativas sobre esta masa de agua:

Presión
1.5. Suelos con contaminación (Monoclorobenceno)
2.2. Agricultura
2.10. Otras – Carga ganadera

Se han comprobado el impacto NUTR – Contaminación por nutrientes y se considera probable el impacto CHEM – Contaminación química.

Se ha evaluado como alto el riesgo NUTR – Contaminación por nutrientes y como medio el riesgo CHEM – Contaminación química.

El incumplimiento de los límites de nitratos en la masa de agua obliga a la implementación de medidas sobre contaminación difusa por parte de las Autoridades Competentes en la materia. Las predicciones indican que una reducción de hasta el 40% de la aplicación de nitrógeno total en la masa de agua, en función del sector, permitiría que se redujese de forma continuada la concentración de nitratos en la masa de agua y que en 2027 no solo se alcanzasen concentraciones inferiores a 50 mg/l, sino que se eliminara el riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales por presencia de nitratos en la masa (concentraciones inferiores a 40 mg/l).

El aluvial del Cinca, está incluido en las áreas vulnerables a la contaminación por nitratos, definidas por el Gobierno de Aragón en 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.



Figura 40. Zonas vulnerables a la contaminación con nitratos (sombreado azul) y masas de agua subterránea (sombreado rosa) en el entorno de la zona de estudio (SITEbro).

5.6. Suelo

5.6.1. Tipos de suelos

Los suelos tienen el principal valor de albergar y generar vida, y en el caso del regadío como actividad productiva, que esa vida sea la de los cultivos. Sus características deben mantener su capacidad para retener el agua y administrar los nutrientes, para que las plantas puedan tomarlos y terminar su ciclo, tanto de los cultivos como de la vegetación natural del entorno.

Conforme al mapa de suelos de Aragón disponible en Idearagón, revisado conforme a Badía (2021), los suelos en la zona de estudio son los mostrados en la siguiente figura.

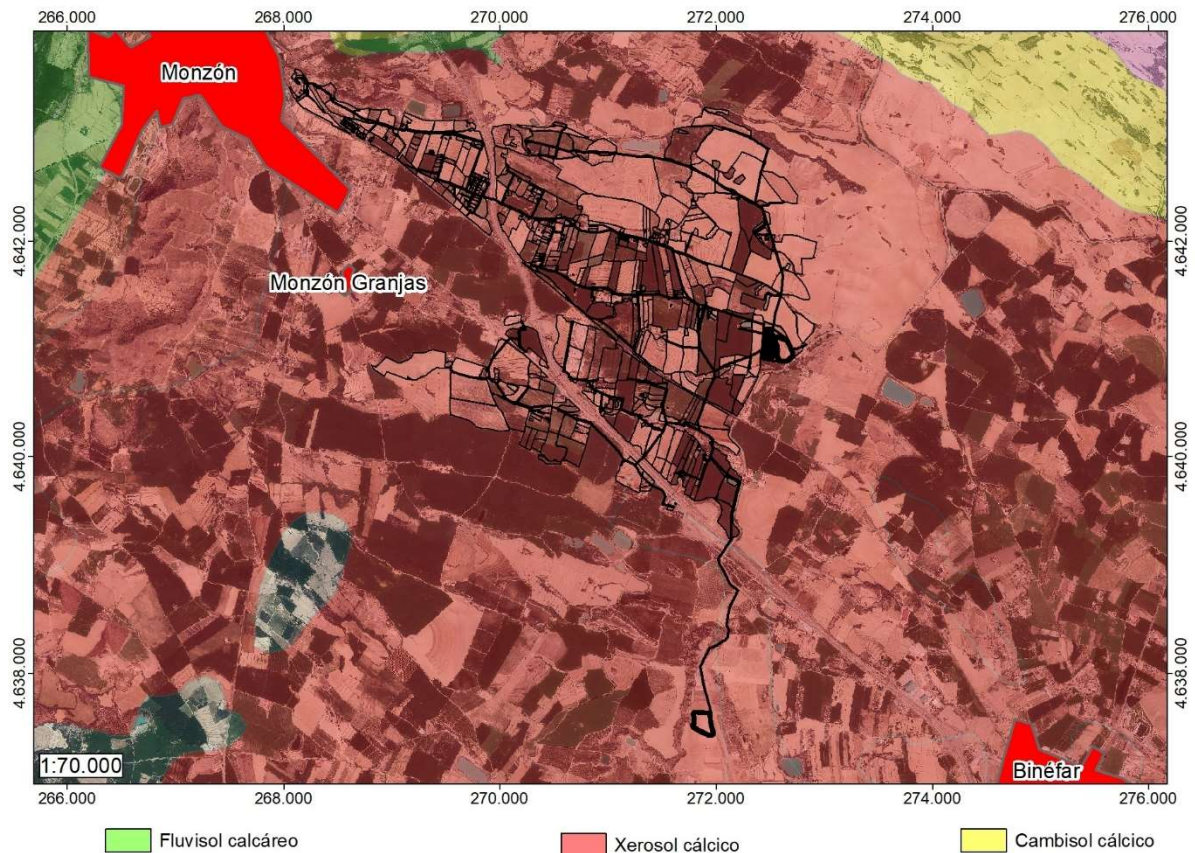


Figura 41. Mapa de suelos (IDEAragon; Badía, 2021). En negro superficie de modernización e instalaciones de riego. Base cartográfica PNOA 2021. ETRS89 huso 31.

Los fluvisoles son suelos desarrollados sobre sedimentos recientemente aportados por los ríos (arenas, limos, gravas, cantos). Son suelos poco desarrollados, sin horizonte de diagnóstico superficial y con sedimentos aluviales estratificados. Los fluvisoles se presentan en las terrazas más bajas de los ríos y, por tanto, más jóvenes, pues en cuanto transcurre un cierto tiempo (terrazas aluviales más altas, más viejas) estos suelos pasan a calcisoles (en ambientes semiáridos) o bien a cambisoles y luvisoles (en zonas más húmedas). Se trata de suelos profundos con texturas gruesas y, frecuentemente, con abundantes gravas poligénicas lo que los hace muy permeables (Badía, 2021). En la zona de estudio, su matriz es carbonatada, se trata de fluvisoles calcáreos.

Los calcisoles se caracterizan por presentar una acumulación de carbonato cálcico (horizonte cálcico, k) a cierta profundidad, ya sea por translocación desde horizontes más superficiales o por aportaciones laterales de aguas ricas en bicarbonatos. La acumulación puede darse bajo varias formas: pulverulentas, nódulos con distinta morfología y dureza, cemento bajo los cantos (cemento geopetal) e incluso masas continuas que, cementadas, transforman el horizonte cálcico en petrocálcico (mallacán, caliche, tosca, taparàs): Calcisol pétrico. A estos horizontes les pueden acompañar otros como el cámbico, gípsico e incluso un horizonte árgico. Son suelos de pH básico y alta saturación de bases. La presencia de carbonatos tiene implicaciones agronómicas al aumentar la concentración de bicarbonatos que bloquean la

absorción de hierro por las plantas (clorosis férrica). La abundancia de calcio provoca la retrogradación de los fosfatos (Badía, 2021).

Los cambisoles hacen referencia en su nombre a suelos que manifiestan cambios en profundidad (horizonte subsuperficial cámbico, Bw). Estos cambios se evidencian en el contenido de arcilla, carbonatos, el color y/o la estructura respecto al sustrato. Son suelos moderadamente desarrollados, profundos, con un importante contenido en minerales alterables en las fracciones limo y arena; suelen presentar una adecuada fertilidad, tanto desde el punto de vista físico como químico. (Badía, 2021). En la zona de estudio, el material parental es calizo por lo que se trata de cambisoles calcico.

5.6.2. Erosión

Conforme a Del Palacio *et al.* (2015), *“se entiende por erosión potencial aquella que tendría lugar teniendo en cuenta exclusivamente las condiciones de clima, geología y relieve, es decir, sin tener en cuenta la cobertura vegetal ni sus modificaciones debidas a la acción humana. En consecuencia, la erosión potencial permite aproximarse a lo que sucedería si en una determinada zona desapareciera la cubierta vegetal, si bien este dato debe matizarse en función de la capacidad de recuperación de la vegetación, determinada fundamentalmente por las condiciones climáticas (sequía, frío,...), ya que los efectos de esa supuesta desaparición de la vegetación serán más o menos duraderos y, por tanto, más o menos graves, dependiendo del tiempo que tarde en recuperarse la cubierta”*.

La misma fuente asigna los siguientes valores a la erosión potencial en la zona de estudio.

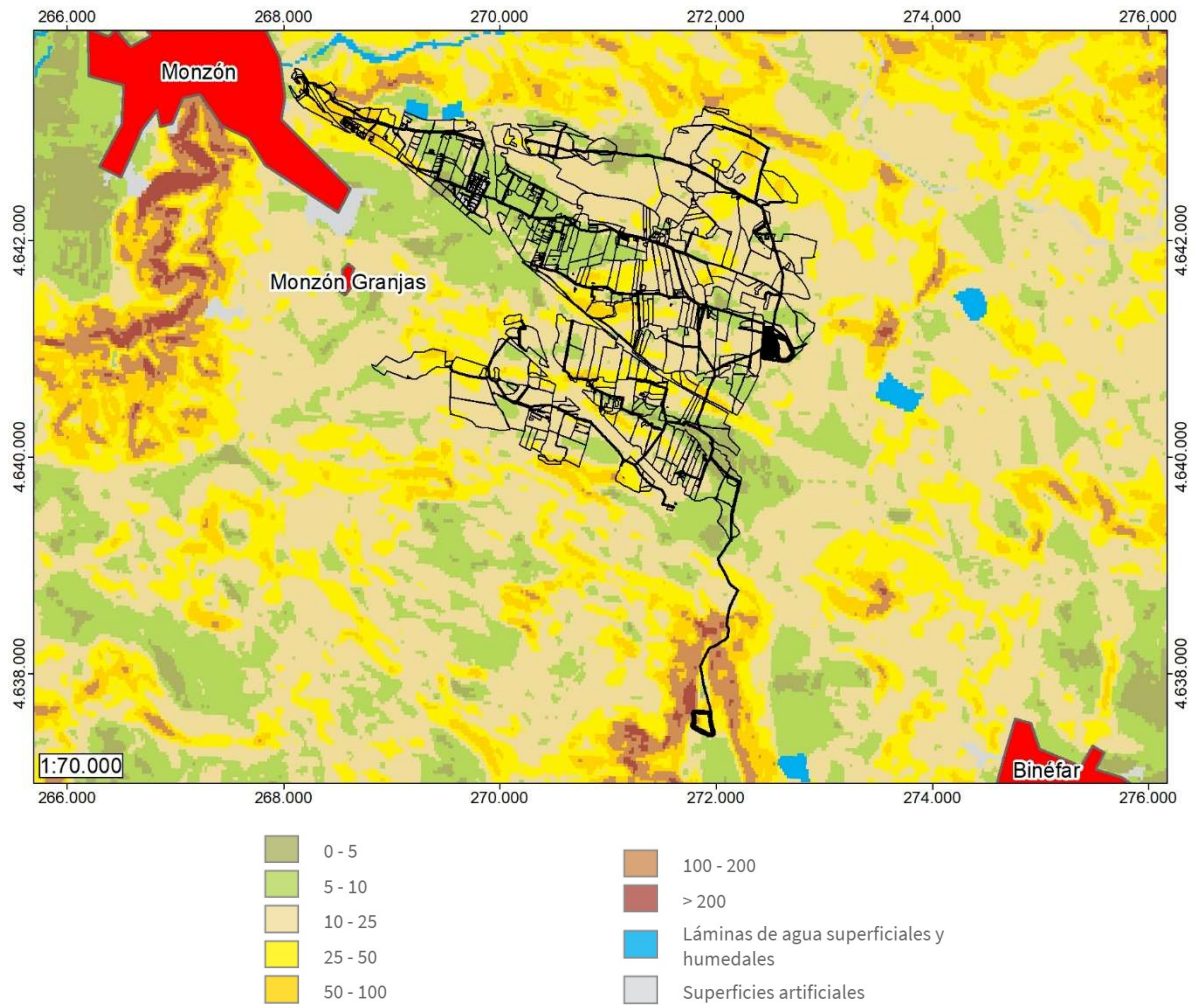


Figura 42. Mapa de erosión potencial de suelos (pérdida de suelo en $t \cdot ha^{-1} \cdot año^{-1}$) (Del Palacio *et al.*, 2015). En negro superficie de modernización e instalaciones de riego. ETRS89 huso 31.

Las áreas con mayores valores de erosión potencial son las de mayor pendiente y de suelos menos permeables, conforme a la información disponible en SITEbro, lo que favorece que no haya infiltración y las aguas de escorrentía, principalmente, propicien fenómenos erosivos intensos.

5.7. Flora y Vegetación

5.7.1. Ámbito de estudio y metodología de trabajo

La vegetación es uno de los aspectos más importantes a tratar en todos los estudios del medio físico, destacando además la importancia de la misma, por su relación con el resto de componentes bióticos y abióticos del medio que la rodea. La vegetación natural viene

sufriendo desde hace tiempo una serie de agresiones de origen antrópico que hacen que en la actualidad haya zonas severamente afectadas por este aspecto.

Con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad se instauró el principio de la preservación de la diversidad biológica y genética, de las poblaciones y de las especies. Una de las finalidades más importantes de dicha Ley es detener el ritmo actual de pérdida de diversidad biológica, y en este contexto indica en su artículo 54.1 que para garantizar la conservación de la biodiversidad que vive en estado silvestre, la Administración General del Estado y las comunidades autónomas, en el ámbito de sus respectivas competencias, deberán establecer regímenes específicos de protección para aquellas especies silvestres cuya situación así lo requiera. No obstante, además de las actuaciones de conservación que realicen las citadas administraciones públicas, para alcanzar dicha finalidad, la Ley 42/2007, en su artículo 56 crea, con carácter básico, el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y, en el artículo 58, en el seno del listado, crea el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Posteriormente el R.D. 1015/2013, de 20 de diciembre, modifica los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Las normativas europeas, estatal y autonómica establecen distintas categorías de amenaza, como son Extintas (EX), En Peligro de Extinción (EN), Vulnerable (VU), y las especies que no encontrándose en ninguna de las categorías anteriores están sometidas a un Régimen de Protección Especial (especies incluidas en el LISTADO).

Para la redacción de este apartado se ha formulado consulta a la Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. El resultado de la misma se incluye en el anexo 3 de este estudio. Asimismo, se han revisado otras fuentes como el Atlas de la Flora de Aragón (IPE) o el Global Biodiversity Information Facility (GBIF.ES) y otras de ámbito local como Sanz (2007) o Moreno (2005).

La información obtenida de fuentes bibliográficas ha sido ampliada con trabajo de campo llevado a cabo en marzo de 2023, contemplando como ámbito de estudio las superficies ocupadas por las instalaciones y un perímetro de unos 100 m, lo que incluye superficies de las cuadrículas UTM de 10 km 31TBG64, 31TBG63, 31TBG 73 y 31TBG 74.

5.7.2. Encuadre biogeográfico y vegetación potencial

De acuerdo con la propuesta de sectorización biogeográfica de la Península Ibérica realizada por Rivas-Martínez (1987), la zona de estudio queda encuadrada en los siguientes ámbitos biogeográficos:

Región: Mediterránea
Subregión: Mediterránea Occidental
Provincia: Aragonesa
Sector: Somontano Aragonés

De acuerdo con el mapa de series de vegetación de Rivas-Martínez (1987), la vegetación potencial climatogénica de la zona correspondería a carrascales de la serie

mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*).

Estos carrascales se dan en ombroclima seco y suelos ricos de carbonato cálcico. La etapa madura corresponde a un carrascal con sotobosque de arbustos esclerófilos (*Quercus coccifera*, *Rhamnus alaternus* var. *parvifolia*, *Rhamnus lycioides* subsp. *lycioides*, etc.) que tras la total o parcial desaparición o destrucción de la encina aumentan su biomasa y restan como etapa de garriga. Las etapas extremas de degradación corresponden a tomillares que pueden ser muy diversos en su composición florística (*Gypsophiletalia*, *Rosmarino-Ericion*, *Sideritido-salvion lavandulifoliae*, etc.) y a pastizales vivaces de *Brachypodium retusum* (*Ruto angustifoliae-Brachypodietum ramosi*).

5.7.3. Vegetación actual

Los terrenos en los que se proyecta la modernización han sido intensamente transformados para explotación agrícola desde hace mucho tiempo. El relieve ha sido reconfigurado para generar el máximo de superficies horizontales en terrazas escalonadas, en su mayor parte de pequeña superficie, para riego por inundación.

La vegetación natural ha quedado relegada a los linderos entre las parcelas de cultivo y a franjas de terreno junto a acequias y caminos, así como a las áreas de mayor pendiente o con afloramientos rocosos, no aptas para el cultivo. En estos espacios aparecen carrascales mesomediterráneos y matorrales y pastizales propios de sus etapas de degradación, salvo en aquellas áreas donde la disponibilidad de agua asociada al regadío permite el desarrollo de formaciones freatófilas.

Los linderos albergan setos de composición florística muy dispar, en la mayor parte de los casos, mantenidos por los agricultores, con olivos, almendros, carrascales, pinos carrascales, chopos, olmos, sauces, tamarices, fresnos, ailantos y acacias.

Las comunidades vegetales más destacables se describen a continuación. Su ubicación respecto al proyecto se muestra en el mapa 4 de vegetación incluido en el anexo 5, elaborado con información sobre vegetación y usos del suelo en Gómez (2018a; 2018b) y contrastada con el trabajo de campo realizado.

5.7.3.1. Carrascales

El carrascal aparece en manchas inconexas de poca entidad en toda la zona de estudio. Solo presentan una mayor continuidad al sur, en el entorno de la balsa elevada, y al norte, fuera de la zona de riego.

La carrasca se acompaña de otras como *Clematis flammula*, *Onobrychis saxatilis*, *Limodorum abortivum*, *Juniperus oxycedrus*, *Celtis australis*, *Juniperus phoenicea*, *Quercus coccifera* y *Rhamnus lycioides*, entre otras. Especies como *Genista scorpius*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *R. agrestis*, *R. pouzinii*, *R. micrantha*, *Crataegus monogyna*, *Asparagus acutifolius*, *Lonicera etrusca*, *Calamintha sylvatica* subsp. *ascendens* o *Rubia peregrina*, forman la orla espinosa, que aparece en el contacto del carrascal con la vegetación colindante (Sanz, 2007).

Estas formaciones corresponden al Hábitat de Interés Comunitario 9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*, no prioritario (Rodà *et al.*, 2009).

5.7.3.2. Vegetación de áreas húmedas y encharcadas

En el ámbito de estudio no se detectan áreas húmedas con vegetación natural de entidad. Sin embargo, sí se aparecen con mucha frecuencia pequeños rodales de comunidades vinculadas a áreas encharcadas con frecuencia, asociadas a instalaciones de riego como balsas y acequias de tierra, en configuración lineal, y siempre en superficies de muy poca entidad.

Suelen aparecer cañaverales, juncales, zarzales y carrizales. No cuentan con especies leñosas de gran porte, puesto que son los propios agricultores, con sus quemadas y desbroces de mantenimiento, los que evitan que estas formaciones evolucionen. Los ejemplares arbóreos aparecen, no obstante, en bordes de caminos o linderos entre parcelas de riego, plantados y sostenidos por los propietarios, siendo de especies como *Populus x canadensis*, *P. alba*, *Salix alba*, *Ulmus minor*, *Fraxinus angustifolia* y *Tamarix canariensis*.

En cañaverales y carrizales, junto a *Arundo donax* y *Phragmites communis* que dominan en ambas comunidades, suelen aparecer otras herbáceas como *Brachypodium phoenicoides*, *Festuca arundinacea*, *Poa angustifolia*, *Typha angustifolia*, *T. latifolia*, *Glycyrrhiza glabra*, *Iris pseudacorus*, *Dorycnium rectum*, *Sparganium erectum*, *Apium nodiflorum*, *A. graveolens*, *Veronica anagallis-aquatica*, *V. beccabunga*, *Rorippa nasturtium-aquaticum* y *Cladium mariscus*, dependiendo del grado de encharcamiento del suelo.

En áreas donde el encharcamiento ha favorecido el afloramiento de sales aparecen juncales. Domina *Scirpus holoschoenus*, acompañado de *S. lacustris*, con *Juncus articulatus*, *J. inflexus*, *J. acutus*, *J. subulatus* o *J. maritimus*.

De las formaciones anteriores solo corresponden a Hábitat de Interés Comunitario los juncales, 6420 Comunidades herbáceas higrófilas mediterráneas, no prioritario (San Miguel, 2009). No obstante, su presencia en la zona es casi anecdótica y en superficies de ínfima extensión.

5.7.3.3. Matorrales

En este apartado se incluyen los matorrales propios de la dinámica sucesional del carrascal, presentes en la zona de estudio, es decir, coscojares y tomillares. No han sido detectados otros matorrales esperables como retamares y romerales.

También se incluyen otros matorrales que aparecen en suelos de naturaleza más salina, donde se desarrollan usos agropecuarios, como los matorrales halonitrófilos.

5.7.3.3.1. COSCOJARES

En áreas donde la carrasca ha sido clareada o eliminada aparecen coscojares dominados por *Quercus coccifera* y *Rhamnus lycioides* con *Jasminum fruticans*, *Osyris alba*, *Asphodelus*

cerasiferus, *Anthericum liliago*, *Orchis purpurea*, *Ophrys sphegodes*, *Cistus albidus*, *Cheirolophus intybaceus*, *Ephedra nebrodensis*, *Chronanthus biflorus*, *Serratula leucantha*, *Dianthus broteri* o *Biscutella mediterranea* (Sanz, 2007).

No resultan abundantes en la zona de estudio. Aquellas áreas donde se han eliminado las carrasacas, la vegetación se ha degradado hasta estadíos de tomillar y pastizal, favorecido por el pastoreo extensivo y otras prácticas agropecuarias, dando paso también a matorrales halonitrófilos.

Estos matorrales no corresponden a Hábitats de Interés Comunitario.

5.7.3.3.2. TOMILLARES

En estas formaciones resulta dominante *Thymus vulgaris* que va acompañado de *Matthiola fruticulosa*, *Argyrobium zanonii*, *Ruta angustifolia*, *R. montana*, *Lithodora fruticosa*, *Sedum sediforme*, *Mercurialis tomentosa*, *Helichrysum stoechas*, *Atractylis humilis*, *Helianthemum marifolium*, *H. hirtum*, *Fumana thymifolia*, *F. ericifolia*, *Teucrium capitatum* y *T. gnaphalodes*, entre otras. Entre las herbáceas destacan *Dianthus pungens* subsp. *hispanicus*, *Silene otites*, *Hedysarum boveanum*, *Avenula bromoides* y *Narcissus assoanus*.

Aparece en áreas con pendiente y en claros de carrascal y coscojar, sobre todo.

Estos matorrales no corresponden a Hábitats de Interés Comunitario.

5.7.3.3.3. MATORRALES HALONITRÓFILOS

En la zona de estudio aparecen dominados por *Salsola vermiculata* y *Atriplex halimus*, a las que acompañan *Suaeda vera*, *Inula crithmoides*, *Bassia prostrata*, *Camphorosma monspeliaca* y *Limonium hibericum*, entre otras.

Suelen estar en linderos entre parcelas de cultivo y en bordes de camino. Son relativamente abundantes en la zona de estudio, aunque sin conformar superficies destacables y siempre en disposición lineal.

Estos matorrales se incluyen en el Hábitat de Interés Comunitario 1430 "Matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)" (Mota *et al.*, 2009).

5.7.3.4. **Pastizales y comunidades herbáceas**

5.7.3.4.1. PASTIZALES DE *Brachypodium retusum*

Están dominados por *Brachypodium retusum*, acompañado por *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Arrhenatherum album*, *Linum strictum*, *Helianthemum salicifolium*, *Euphorbia exigua*, *E. falcata*, *Bupleurum baldense*, *Neatostema apulum*, *Bombycilaena erecta*, *Filago pyramidata*, *Leontodon taraxacoides*, *Hedypnois rhagadioloides*, *Vulpia unilateralis*, *Sanguisorba verrucosa*, *Ononis pusilla*, *Convolvulus cantabrica*, *Phlomis lychnitis*, *Centaurea*

ornata, *Gladiolus illyricus*, *Tulipa sylvestris* subsp. *australis*, *Narcissus assoanus*, *Ophrys lupercalis*, *O. passionis*, *O. scolopax*, *Eryngium campestre* y *Euphorbia serrata*, entre otras.

Suelen aparecer en laderas con exposición norte y en los sotobosques de algunos carrascales. En la zona de estudio no resultan abundantes ni aparecen en superficies destacables.

Estas formaciones corresponden al Hábitat de Interés Comunitario 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*, prioritario (Ríos & Salvador, 2009).

5.7.3.4.2. ESPARTALES

Están dominados por *Lygeum spartum* que suele aparecer acompañada de *Stipa parviflora*, *S. lagascae*, *S. barbata* y *Koeleria vallesiana*. En los claros cuenta con *Astragalus turolensis*, *A. alopecuroides*, *Plantago albicans*, *Helianthemum ledifolium*, *Limonium echioides*, *Crucianella angustifolia*, *C. patula*, *Atractylis cancellata*, *Bombycilaena discolor*, *Nauplius aquaticus*, *Reichardia picroides*, *Scorzonera hispanica*, *Trisetum loeflingianum* y *Ophrys speculum*.

Ocupan laderas y vaguadas soleadas, preferentemente en suelo arcilloso. En la zona de estudio no resultan abundantes ni aparecen en superficies destacables.

Estas formaciones corresponden, como los pastizales de *Brachypodium retusum*, al Hábitat de Interés Comunitario 6220* "Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*", prioritario (Ríos & Salvador, 2009).

5.7.3.4.3. COMUNIDADES ARVENSES, RUDERALES Y NITRÓFILAS

Se incluyen en este epígrafe muchas comunidades vegetales, unas propias de restrojos, otras de femeras, otras de barbechos, etc. con una característica común: prosperan en lugares con influencia antropozoógena como la zona de estudio.

Estas formaciones cuentan con especies como *Papaver rhoeas*, *P. hybridum*, *Glaucium corniculatum*, *Fumaria officinalis*, *Hypocoum imberbe*, *Anchusa italica*, *Anacyclus clavatus*, *Anthemis cotula*, *Centaurea solstitialis*, *Chondrilla juncea*, *Avena barbata*, *A. sterilis*, *Kickxia*, *K. elatine*, *Polygonum aviculare*, *Salsola kali*, *Diploaxis erucoides*, *Erucastrum nasturtiifolium*, *Crepis sancta*, *C. vesicaria*, *Cnicus benedictus*, *Amaranthus retroflexus*, *A. blitoides*, *Allium ampeloprasum*, *A. roseum*, *A. vineale*, *Sorghum halepense*, *Echinochloa crus-galli*, *Portulaca oleracea*, *Poa annua*, *Setaria verticillata*, *Convolvulus arvensis*, *Sambucus ebulus*, *Xanthium echinatum*, *X. spinosum*, *Picris echioides* y *Cirsium arvense*, entre otras. Muchas de las especies mencionadas son consideradas malas hierbas para la agricultura y se combaten con herbicidas.

Estas formaciones son relativamente abundantes en el ámbito de estudio pero, como el resto, en superficies de poca entidad, salvo las presentes en eriales y barbechos.

Ninguna de las formaciones anteriores corresponde a Hábitat de Interés Comunitario.

5.7.4. Hábitats de Interés Comunitario

Conforme a la cartografía de Hábitats de Interés Comunitario disponible en Banco de Datos de Biodiversidad del MITECO, así como la facilitada por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, en el entorno del proyecto se identifican 13 HICs:

1430 Matorrales halonitrófilos

3250 Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*

3270 Ríos de orillas fangosas con vegetación de *Chenopodium rubri* p.p. y de *Bidention* p.p.

3280 Ríos mediterráneos de caudal permanente del *Paspalo-Agrostidion* con cortinas vegetales ribereñas de *Salix* y *Populus alba*

5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.

6220 * Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*

6430 Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino

8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica

9240 Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*

92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*

92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)

9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*

9560 * Bosques endémicos de *Juniperus* spp.

Esta cartografía se incluye en el anexo 5 de este estudio.

De ellos se sitúan en las superficies directamente afectadas por el proyecto, 5210, 6220* y 9430.

Con el trabajo de campo realizado se ha podido confirmar que en las superficies incluidas en el proyecto y las adyacentes aparecen 6220* y 9430, en las áreas de carrascal, pero no 5210 y, en parte de los ribazos del interior de la zona de modernización aparece 1430, en superficies inconexas y de escasa cabida.

5.7.5. Especies de flora de interés

De acuerdo con la bibliografía consultada, en las cuadrículas UTM de 10 km en las que se desarrolla la actuación y en cuadrículas próximas, se conocen citas de 3 taxones de flora incluidos en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón).

Taxon	Catálogo Nacional ¹	Catálogo Aragonés ²
<i>Allium ampeloprasum</i> L. <i>pardoi</i> (Loscos) O. Bolòs & Vigo	-	LAERSPE
<i>Astragalus exscapus</i> L.	-	VU
<i>Ferula loscosii</i> (Lange) Willk	-	VU

Figura 43. Especies de flora catalogada detectadas en las inmediaciones del proyecto.

Allium ampeloprasum* subsp. *pardoi es un geófito bulboso indiferente edáfico que aparece a entre 220 y 600 m de altitud, en herbazales subnitrófilos, campos cultivados, eriales, bordes de caminos, etc. (IPE, 2005). Se encuentra muy amenazada por las transformaciones en regadío, los herbicidas y la instalación de granjas y diversas infraestructuras (Alcantara, 2007a).

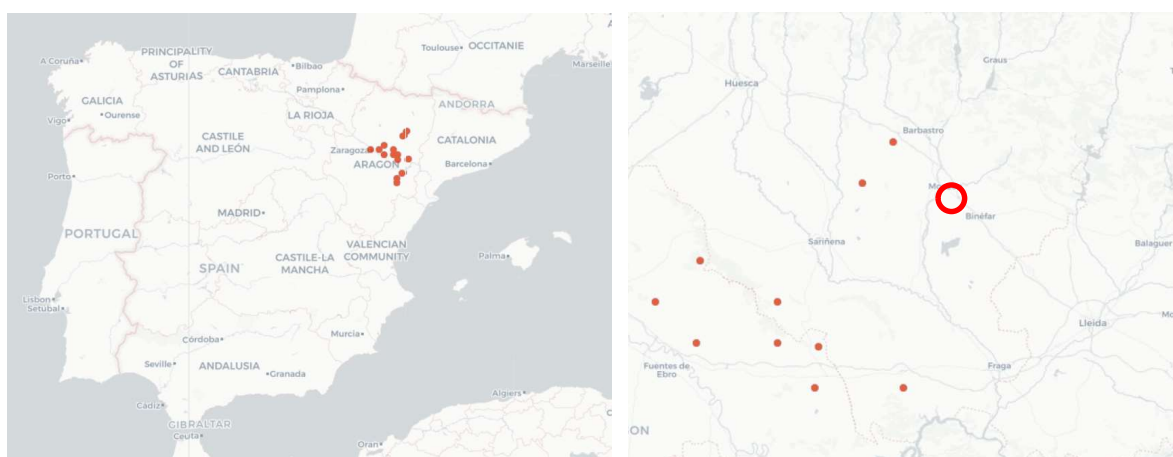


Figura 44. Distribución de *Allium ampeloprasum* subsp. *pardoi* (GBIF.ES). Puntos naranjas, localidades donde ha sido citada la especie; círculo rojo, ámbito del proyecto.

Astragalus exscapus es un hem criptófito rosulado que suele aparecen en suelos básicos en matorrales xerotermófilos en ambiente de carrascal (IPE, 2005). Se encuentra muy cerca de campos de cultivo, por lo que se podría ver afectada por futuras roturaciones. Que la vegetación arbórea y arbustiva circundante se haga demasiado densa puede ser una

¹ **Catálogo Nacional:** Catálogo Español de Especies Amenazadas (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).

PE: En peligro de extinción

VU: Vulnerable

LESRPE: incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

² **Catálogo Aragonés:** Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.).

PE: En peligro de extinción

VU: Vulnerable

LAERSPE: incluida en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

amenaza para esta especie, ya que es propia de zonas más o menos abiertas (Alcantara, 2007a).

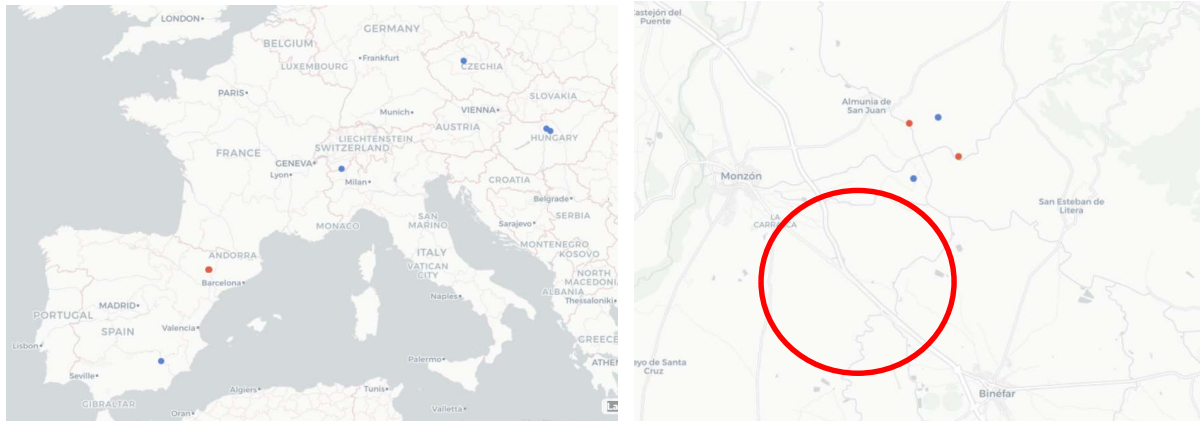


Figura 45. Distribución de *Astragalus exscapus* (GBIF.ES). Puntos naranjas y azules, localidades donde ha sido citada la especie; círculo rojo, ámbito del proyecto.

Ferula loscosii es un hemicriptófito escaposo que suele aparecer en suelos de margas y yesos entre 200 y 500 m de altitud, en ontinares, romerales, espartales, sabinares, otros pastos y matorrales termófilos. También crece en antiguos cultivos y laderas pedregosas (IPE, 2005). Entre sus principales amenazas se identifican las roturaciones para cultivo, transformaciones en regadío, acúmulo de piedras, creación de caminos, etc., ya que esta especie aparece en zonas llanas y bastante humanizadas (Alcantara, 2007a).

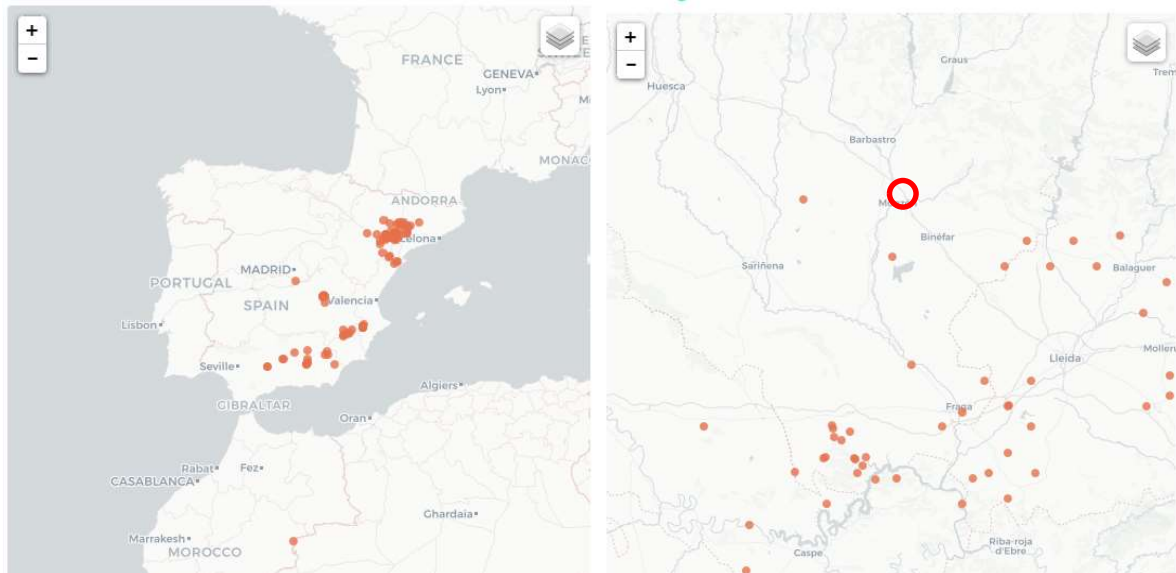


Figura 46. Distribución de *Ferula loscosii* (GBIF.ES). Puntos naranjas, localidades donde ha sido citada la especie; círculo rojo, ámbito del proyecto.

Los regadíos no son un medio adecuado para ninguna de las especies citadas, no obstante, la zona de actuación cuenta con hábitats favorables para las tres especies en el entorno de la

balsa elevada y la tubería de impulsión, así como hacia el noreste, en el contacto con carrascales y terrenos de secano fuera del proyecto.

No se han realizado prospecciones de flora en las superficies afectadas por el proyecto.

5.7.6. Árboles singulares

Monzón dispone de un catálogo de árboles singulares (Moreno, 2005) que refiere tres ejemplares en el entorno del proyecto. Se muestran en el mapa siguiente.

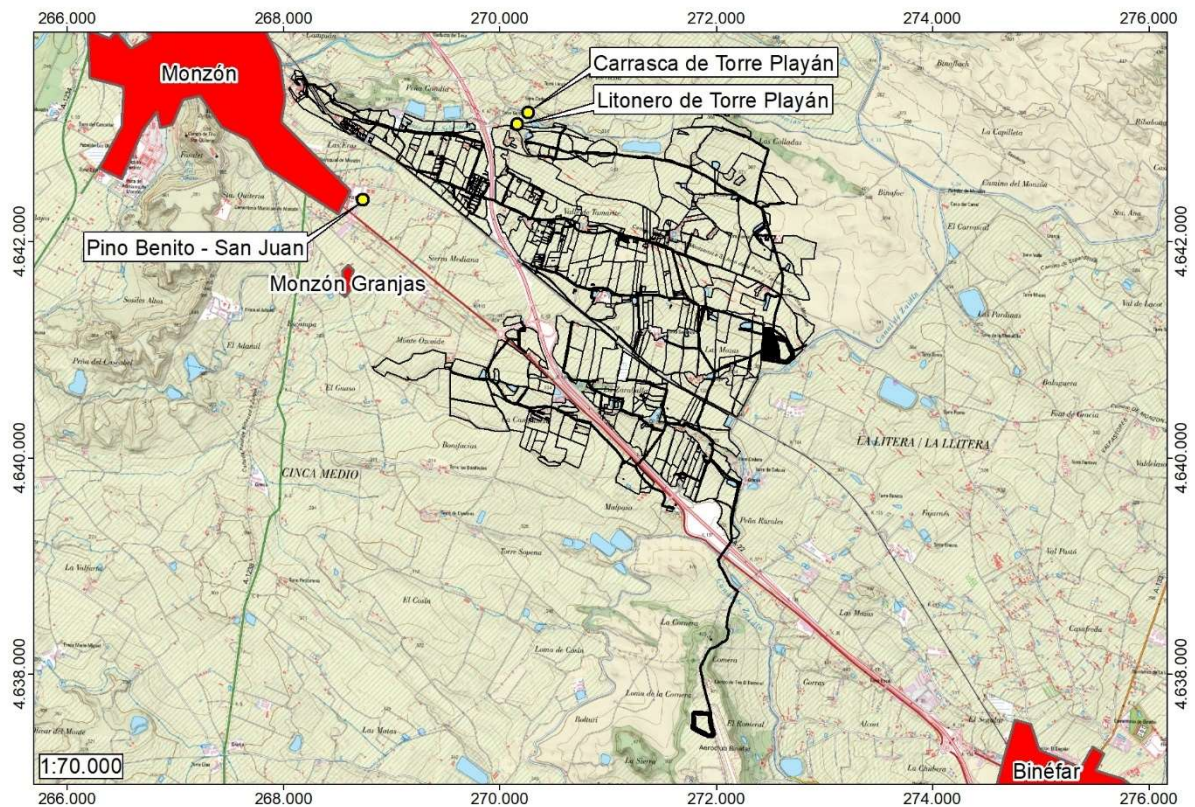


Figura 47. Árboles singulares (Moreno, 2005). En negro superficie de modernización e instalaciones de riego. Base cartográfica MTN. ETRS89 huso 31.

Estos árboles no están recogidos en el registro de árboles singulares de Aragón regulado por el Decreto 27/2015, de 24 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se regula el catálogo de árboles y arboledas singulares de Aragón.

5.8. Fauna

5.8.1. Ámbito de estudio y metodología de trabajo

La Directiva Aves estableció por primera vez un régimen general para la protección de todas las especies de aves que viven de forma natural en estado salvaje en el territorio de la Unión. Reconoció asimismo que las aves silvestres, que comprenden un gran número de aves migratorias, constituyen un patrimonio común a los Estados miembros de la UE y que para que su conservación sea eficaz, es necesaria una cooperación a escala mundial.

Según esta nueva Directiva, los Estados miembros de la Unión Europea (UE) deben adoptar medidas para garantizar la conservación y regular la explotación de las aves que viven de forma natural en estado salvaje en el territorio europeo, para mantener o adaptar su población a niveles satisfactorios. En este sentido, la desaparición de los hábitats o su deterioro representa una amenaza para la conservación de las aves silvestres. Por ello, es esencial protegerlos.

Para preservar, mantener o reestablecer los biotopos y los hábitats de las aves, los Estados deben designar zonas de protección, mantener y ordenar los hábitats de acuerdo con los imperativos ecológicos y restablecer los biotopos destruidos y crear otros nuevos.

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre crea, con carácter básico, el Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial y, en su seno, el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Dicho catálogo recoge el listado de especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna silvestres que requieren medidas específicas de protección. En posteriores modificaciones al catálogo inicial, las especies y subespecies quedan catalogadas en dos categorías: “en peligro de extinción” y “vulnerables”.

Para la redacción de este apartado se ha formulado consulta a la Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. El resultado de la misma se incluye en el anexo 3 de este estudio. Asimismo, se han revisado otras fuentes el Global Biodiversity Information Facility (GBIF.ES) y otras de ámbito local como Sanz (2007).

La información obtenida de fuentes bibliográficas ha sido ampliada con trabajo de campo llevado a cabo en marzo de 2023, contemplando como ámbito de estudio las superficies ocupadas por las instalaciones y un perímetro de unos 3 km, lo que incluye superficies de las cuadrículas UTM de 10 km 31TBG64, 31TBG63, 31TBG 73 y 31TBG 74.

Además, de forma adicional, se ha realizado un listado de las especies encontradas en las bases de datos del Inventario Español de Especies Terrestres, gestionado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

5.8.2. Descripción de los biotopos principales y las especies que los ocupan

A continuación, se describen los biotopos principales identificados en la zona de estudio. Su ubicación respecto al proyecto se muestra en el mapa 5 del anexo 5, elaborado con la información sobre usos del suelo disponible en Gómez (2018a; 2018b), modificado con la información recabada sobre el terreno.

5.8.2.1. Medio forestal

En la zona de estudio las masas forestales no están muy representadas. Las más destacables corresponden a carrascales que aparecen al norte y al sur, mientras que en la zona de actuación solo aparecen retazos inconexos de carrascales y alineaciones de árboles entre parcelas.

Entre los mamíferos propios de las masas boscosas próximas a la zona de estudio destacan por su abundancia jabalí (*Sus scrofa*), tejón (*Meles meles*) y corzo (*Capreolus capreolus*). También felinos de hábitos nocturnos como gineta (*Genetta genetta*) y gato montés (*Felis silvestris*).

Entre los reptiles se puede encontrar en los carrascales a la culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus*) y a la lagartija colilarga (*Psammotriton hispanicus*).

De las aves destacan rapaces sedentarias como azor común (*Accipiter gentilis*) y gavilán común (*Accipiter nisus*), rapaces estivales como águila culebrera (*Circaetus gallicus*), águila calzada (*Hieraaetus pennatus*) y alcotán (*Falco subbuteo*) y nocturnas como búho chico (*Asio otus*), autillo (*Otus scops*) y cárabo (*Strix aluco*).

En las masas de arbolado presentes en la zona de estudio se pueden encontrar pequeños pájaros: fringílicos como pinzón vulgar (*Fringilla coelebs*), verdecillos (*Serinus serinus*) o jilgueros (*Carduelis carduelis*), y páridos como el carbonero común (*Parus major*) y el herrerillo común (*Parus caeruleus*). También otras como cuco (*Cuculus canorus*), críalo (*Clamator glandarius*), el alcaudón común (*Lanius senator*) y alcaudón real (*Lanius excubitor*).

5.8.2.2. Medio acuático

En la zona de estudio, el medio acuático está representado por canales, acequias y balsas de riego. La diferencia en la fauna que albergan va a depender de si las aguas tienen movimiento o están estancadas, de si se trata de aguas permanentes o temporales y del sustrato y vegetación que albergan en sus lechos y orillas.

El medio acuático presente en la zona de estudio no permite la presencia de ictiofauna, no obstante, se recogen las especies propias de medios fluviales próximos como el río Cinca. Se pueden encontrar pez fraile (*Salaria fluviatilis*), tenca (*Tinca tinca*), madrilla (*Chondrostoma toxostoma*), barbo (*Barbus bocagei*) y barbo culirrojo (*Barbus haasi*), además de otras exóticas como gambusia (*Gambusia affinis*), trucha arcoiris (*Salmo gairdneri*), carpa (*Cyprinus carpio*),

carpín (*Carassius auratus*), lucio (*Esox lucius*), gobio (*Gobio gobio*) y el depredador siluro (*Silurus glanis*).

Entre los mamíferos destaca la rata de agua (*Arvicola sapidus*) y la nutria (*Lutra lutra*)

Tanto la culebra viperina (*Natrix maura*) como la de collar (*Natrix natrix*) prefieren aguas lentas y estancadas.

Los sapos común (*Bufo bufo*), corredor (*Bufo calamita*) y de espuelas (*Pelobates cultripes*), así como la rana común (*Rana perezi*), colonizan todo tipo de hábitats pero necesitan aguas quietas para reproducirse.

Son varias las aves rapaces ligadas al medio acuático y a la vegetación que alberga. El aguilucho lagunero (*Circus aeruginosus*) cría en los carrizales que rodean zonas de aguas someras, milano negro (*Milvus migrans*) y milano real (*Milvus milvus*), utilizan para anidar, como refugio y como dormidero comunal las choperas. Varias garzas usan también estos medios como martinete (*Nycticorax nycticorax*), garza real (*Ardea cinerea*), garcilla bueyera (*Bulbucus ibis*) y garceta común (*Egretta garcetta*). También patos como ánade real (*Anas platyrhynchos*), porrón común (*Aythya ferina*), pato cuchara (*Anas clypeata*), zampullín chico (*Tachybaptus ruficollis*), somormujo lavanco (*Podiceps cristatus*), pollas de agua (*Gallinula chloropus*) y las fochas (*Fulica atra*). Entre los limícolas destacan chorlito chico (*Charadrius dubius*), cigüeñuela (*Himantopus himantopus*), andarríos grande (*Tringa ochropus*) y andarríos chico (*Actitis hypoleucos*), y en otros grupos martín pescador (*Alcedo atthis*), lavandera blanca (*Motacilla alba*) gaviota reidora (*Larus ridibundus*) y gaviota patiamarilla (*Larus cachinnans*).

5.8.2.3. Matorrales, pastizales y cultivos de secano

En este epígrafe se indican las especies más habituales en las pequeñas áreas destinadas a matorral y pastizal presentes en la zona de estudio, incluidos eriales y barbechos, y en las áreas de secano adyacentes a la zona de riego por el noreste.

Entre los mamíferos resultan habituales, conejo (*Oryctolagus cuniculus*) y liebre europea (*Lepus granatensis*) y entre los reptiles lagarto ocelado (*Lacerta lepida*) y lagartija colirroja (*Acanthodactylus erythrurus*).

Entre las aves, destacan especies eminentemente esteparias como cogujada común (*Galerida cristata*), cogujada montesina (*Galerida theklae*), triguero (*Miliaria calandra*) y calandria (*Melanocorypha calandra*), collaba rubia (*Oenanthe hispanica*), alcaraván (*Burhinus oedicnemus*), perdiz roja (*Alectoris rufa*) y codorniz (*Coturnix coturnix*).

5.8.2.4. Cultivos de regadío

Este medio abarca la mayor parte de la zona de estudio. Incluye los cultivos de regadío y los edificios aislados asociados, donde aparecen gran cantidad de especies oportunistas y comensales del ser humano.

Entre los mamíferos destacan carnívoros como zorro (*Vulpes vulpes*), garduña (*Martes foina*) y comadreja (*Mustela nivalis*), eulipotiflos como erizo común (*Erinaceus europaeus*) y musaraña común (*Crocidura rusula*) y, asociados a la presencia humana, roedores como ratón común (*Mus musculus*) y rata (*Rattus novegicus*).

Entre las aves destacan rapaces nocturnas como lechuza común (*Tyto alba*) y mochuelo común (*Athene noctua*) y otras como tórtola turca (*Streptopelia decaocto*), cigüeña (*Ciconia ciconia*), abubilla (*Upupa epops*), estornino negro (*Sturnus unicolor*), estornino pinto (*Sturnus vulgaris*), vencejo común (*Apus apus*), gorrión común (*Passer domesticus*), gorrión molinero (*Passer montanus*), golondrina (*Hirundo rustica*) y abejaruco (*Merops apiaster*), y en invierno avefría (*Vanellus vanellus*), entre otros. Entre las rapaces diurnas destacan busardo ratonero (*Buteo buteo*) y cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*).

Entre los reptiles es habitual asociada a edificios la salamanesa común (*Tarentola mauritanica*).

5.8.3. Corredores para fauna

El medio dominante en la zona de estudio son los campos de cultivo de regadío que, en gran parte, mantienen la estructura de parcelas abancaladas, con innumerables ribazos que articulan una red de corredores para la fauna. Esta red cada vez se ve más mermada por la implantación de sistemas de riego presurizado que permiten el riego en pendiente y la supresión, por tanto, de los bancales. Este efecto inherente a las modernizaciones en regadío ya está teniendo lugar en la zona de estudio, de manera individual a nivel de parcela, promovido por los propios agricultores; se está volviendo al paisaje de parcelas de mayor extensión, como las que probablemente hubiera en esta zona antes de la transformación en regadío.

Además de los linderos entre parcelas, la fauna utiliza habitualmente en sus desplazamientos otros elementos como desagües, acequias y caminos, en general, elementos lineales con vegetación donde dispongan de refugio. Sin embargo, las acequias con cierta entidad y los canales principales, revestidos en hormigón, no son un elemento que favorezca los desplazamientos de la fauna, sino que constituyen obstáculos que impiden que animales terrestres de pequeño tamaño los puedan cruzar.

Además de las acequias la zona de riego es atravesada por una línea de ferrocarril, la autovía A-22 y la carretera N-240 que también constituyen barreras a la movilidad de la fauna. Ninguna de estas infraestructuras está dotada de pasos para fauna debidamente acondicionados.

5.8.4. Comederos de aves

Se conoce la presencia de un comedero de alimentación suplementaria para rapaces que gestiona la Asociación Fondo Amigos del Buitre (FAB) en La Muela de Pinchillas en Binaced, a 7 km al sur oeste de la balsa elevada.

5.8.5. Listado de fauna del Inventario Español de Fauna Terrestre

Para ampliar la información, se ha consultado el Inventario Español de Especies Terrestres y se ha creado la siguiente tabla, a partir de las cuadrículas UTM de 10X10 Km, 31TBG64 y 31TBG 74, donde se indica la categoría de protección del Catálogo de Especies Amenazadas en Aragón (CEAA) y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEAA). En esta tabla se muestran las especies de fauna que únicamente aparecen en el inventario, descartando las que ya han sido identificadas en apartados anteriores.

Grupo	Nombre	Catálogo Nacional ³	Catálogo Aragonés ⁴
Anfibios	<i>Pelophylax perezii</i>		LESRPE
Aves	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	LESRPE	
Aves	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	LESRPE	
Aves	<i>Aegithalos caudatus</i>	LESRPE	
Aves	<i>Alauda arvensis</i>		LESRPE
Aves	<i>Anthus campestris</i>	LESRPE	
Aves	<i>Apus melba</i>	LESRPE	
Aves	<i>Asio flammeus</i>	LESRPE	
Aves	<i>Bubo bubo</i>	LESRPE	
Aves	<i>Burhinus oedicephalus</i>	LESRPE	
Aves	<i>Calandrella brachydactyla</i>	LESRPE	
Aves	<i>Calandrella rufescens aptezii</i>	LESRPE	
Aves	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	LESRPE	
Aves	<i>Carduelis cannabina</i>		
Aves	<i>Caprimulgus europaeus</i>	LESRPE	
Aves	<i>Carduelis chloris</i>		
Aves	<i>Certhia brachydactyla</i>	LESRPE	
Aves	<i>Cettia cetti</i>	LESRPE	
Aves	<i>Ciconia nigra</i>	VU	
Aves	<i>Circus cyaneus</i>	LESRPE	LESRPE
Aves	<i>Circus pygargus</i>	VU	VU
Aves	<i>Cisticola juncidis</i>	LESRPE	
Aves	<i>Columba domestica</i>		
Aves	<i>Columba livia/domestica</i>		
Aves	<i>Columba oenas</i>		
Aves	<i>Columba palumbus</i>		
Aves	<i>Coracias garrulus</i>	LESRPE	

³ **Catálogo Nacional:** Catálogo Español de Especies Amenazadas (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).

PE: En peligro de extinción

VU: Vulnerable

LESRPE: incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

⁴ **Catálogo Aragonés:** Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.).

PE: En peligro de extinción

VU: Vulnerable

LAESRPE: incluida en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

Grupo	Nombre	Catálogo Nacional ³	Catálogo Aragonés ⁴
Aves	<i>Corvus corax</i>		LESRPE
Aves	<i>Corvus corone</i>		
Aves	<i>Corvus monedula</i>		
Aves	<i>Delichon urbicum</i>	LESRPE	
Aves	<i>Dendrocopos major</i>	LESRPE	
Aves	<i>Emberiza calandra</i>		LESRPE
Aves	<i>Emberiza cirius</i>	LESRPE	
Aves	<i>Garrulus glandarius</i>		
Aves	<i>Gyps fulvus</i>	LESRPE	
Aves	<i>Hippolais polyglotta</i>	LESRPE	
Aves	<i>Ixobrychus minutus</i>	LESRPE	
Aves	<i>Jynx torquilla</i>	LESRPE	
Aves	<i>Lullula arborea</i>	LESRPE	
Aves	<i>Luscinia megarhynchos</i>	LESRPE	
Aves	<i>Montifringilla nivalis</i>	LESRPE	
Aves	<i>Motacilla cinerea</i>	LESRPE	
Aves	<i>Muscicapa striata</i>	LESRPE	
Aves	<i>Oenanthe leucura</i>	LESRPE	
Aves	<i>Oenanthe oenanthe</i>	LESRPE	
Aves	<i>Oriolus oriolus</i>	LESRPE	
Aves	<i>Petronia petronia</i>	LESRPE	
Aves	<i>Phoenicurus ochruros</i>	LESRPE	
Aves	<i>Phylloscopus bonelli</i>	LESRPE	
Aves	<i>Pica pica</i>		
Aves	<i>Picus viridis</i>	LESRPE	
Aves	<i>Pterocles alchata</i>	VU	VU
Aves	<i>Ptyonoprogne rupestris</i>	LESRPE	
Aves	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	LESRPE	VU
Aves	<i>Rallus aquaticus</i>		
Aves	<i>Remiz pendulinus</i>	LESRPE	
Aves	<i>Riparia riparia</i>	LESRPE	
Aves	<i>Saxicola torquatus</i>		
Aves	<i>Streptopelia turtur</i>		
Aves	<i>Sylvia atricapilla</i>	LESRPE	
Aves	<i>Sylvia borin</i>	LESRPE	
Aves	<i>Sylvia cantillans</i>	LESRPE	
Aves	<i>Sylvia communis</i>	LESRPE	
Aves	<i>Sylvia conspicillata</i>	LESRPE	
Aves	<i>Sylvia hortensis</i>	LESRPE	
Aves	<i>Sylvia melanocephala</i>	LESRPE	
Aves	<i>Sylvia undata</i>	LESRPE	
Aves	<i>Troglodytes troglodytes</i>	LESRPE	
Aves	<i>Turdus merula</i>		
Aves	<i>Turdus viscivorus</i>		
Invertebrados	<i>Berosus affinis</i>		
Invertebrados	<i>Coenagrion caerulescens</i>		
Invertebrados	<i>Coenagrion mercuriale</i>		
Invertebrados	<i>Gomphus simillimus simillimus</i>		
Invertebrados	<i>Haliphus lineatocollis</i>		
Invertebrados	<i>Helophorus griseus</i>		
Invertebrados	<i>Laccophilus hyalinus</i>		
Invertebrados	<i>Nebrioporus elegans</i>		
Invertebrados	<i>Onychogomphus uncatatus</i>		
Invertebrados	<i>Peltodytes rotundatus</i>		

Grupo	Nombre	Catálogo Nacional ³	Catálogo Aragonés ⁴
Mamíferos	<i>Atelerix algirus</i>	LESRPE	
Mamíferos	<i>Lepus europaeus</i>		
Mamíferos	<i>Miniopterus schreibersii</i>	VU	VU
Mamíferos	<i>Myotis blythii</i>	VU	VU
Mamíferos	<i>Myotis capaccinii</i>	PE	PE
Mamíferos	<i>Myotis myotis</i>	VU	VU
Mamíferos	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LESRPE	
Mamíferos	<i>Rhinolophus euryale</i>	VU	VU
Peces	<i>Alburnus alburnus</i>		
Peces	<i>Barbatula barbatula</i>		
Peces	<i>Barbus graellsii</i>		
Peces	<i>Chondrostoma arcasii</i>		
Peces	<i>Chondrostoma miegii</i>		
Peces	<i>Gobio lozanoi</i>		
Peces	<i>Salmo trutta</i>		
Peces	<i>Squalius cephalus</i>		
Reptiles	<i>Hemidactylus turcicus</i>		
Reptiles	<i>Podarcis hispanica</i>		

Figura 48. Listado de especies de fauna presentes en la zona de estudio, realizado a partir del Inventario Español de Fauna Terrestre.

5.8.6. Especies de fauna de interés

De acuerdo con la bibliografía consultada, en las cuadrículas UTM de 10 km en las que se desarrolla la actuación y en cuadrículas próximas, se conocen citas de 12 taxones de fauna incluidos en el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón).

Nombre común	Taxon	Catálogo Nacional ⁵	Catálogo Aragonés ⁶
Alimoche común	<i>Neophron percnopterus</i> Linnaeus, 1758	VU	VU
Sisón	<i>Tetrax tetrax</i> Linnaeus, 1758	VU	PE
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	VU	VU

⁵ **Catálogo Nacional:** Catálogo Español de Especies Amenazadas (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).

PE: En peligro de extinción

VU: Vulnerable

LESRPE: incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

⁶ **Catálogo Aragonés:** Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.).

PE: En peligro de extinción

VU: Vulnerable

LAESRPE: incluida en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

Nombre común	Taxon	Catálogo Nacional ⁵	Catálogo Aragonés ⁶
Ganga ibérica	<i>Pterocles alchata</i>	VU	VU
Chova piquirroja	<i>Pyrhocorax pyrrhocorax</i> Linnaeus, 1758	LESRPE	VU
Grulla común	<i>Grus grus</i>	LESRPE	LAESRPE
Nutria	<i>Lutra lutra</i> (Linnaeus, 1758)	LESRPE	LAESRPE
Lobo de río	<i>Barbatula quignardi</i> (Băcescu-Mester, 1967)	-	VU
Barbo culirrojo	<i>Barbus haasi</i> Mertens, 1924	-	LAESRPE
Lamprehuela	<i>Cobitis calderoni</i> Bacescu, 1962	-	PE
Colmilleja	<i>Cobitis paludica</i> (de Buen, 1930)	-	PE
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i> (Steindachner, 1866)	-	LAESRPE
Fraile/blenio	<i>Salaria fluviatilis</i> (Asso, 1801)	VU	VU
Bagre	<i>Squalius laietanus</i> Doadrio, Kottelat & Sostoa, 2007	-	VU

Figura 49. Especies de fauna catalogada detectadas en las inmediaciones del proyecto.

El **alimoche común (*Neophron percnopterus*)** es una rapaz estival en esta zona, necrófaga, de carácter rupícola que requiere para su nidificación cortados con oquedades sobre gran variedad de sustratos (Alcántara, 2007b). Conforme a la información facilitada por el Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón, se conocen tres puntos de nidificación en esta especie en el entorno del proyecto.

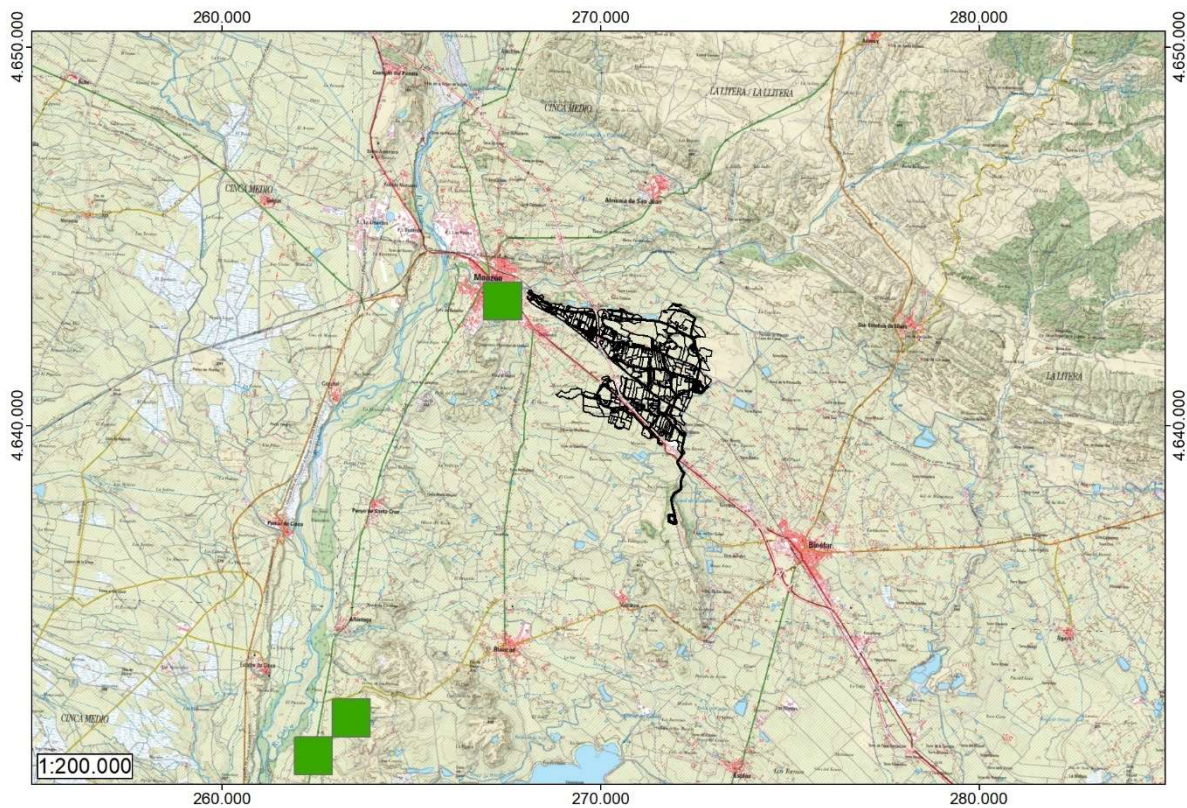


Figura 50. Áreas de interés para alimoche en el entorno del proyecto. Cuadrados verdes, puntos de nidificación conocidos (consulta al Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón). Base cartográfica MTN. ETRS89 huso 31.

El **sisón (*Tetrax tetrax*)** es un ave esteparia que habita en medios cerealistas de secano ocupando rastrojos y barbechos, pasando a los sembrados si estos le ofrecen buena cobertura. Utiliza este tipo de ecosistemas también durante la reproducción, seleccionando positivamente los márgenes de vegetación natural con alto componente herbáceo (Alcántara, 2007b). Esta especie ha sido citada en tres localidades en el entorno del proyecto.

El Gobierno de Aragón está elaborando un plan de recuperación conjunto para aves esteparias, iniciado por Orden de 26 de febrero de 2018, del Consejero del Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad, por el que se acuerda iniciar el proyecto de Decreto por el que se establece un régimen de protección para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación conjunto. El Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón ha facilitado la delimitación (en fase de borrador) de las áreas críticas para el sisón en la zona de estudio, que se muestran en el mapa siguiente.

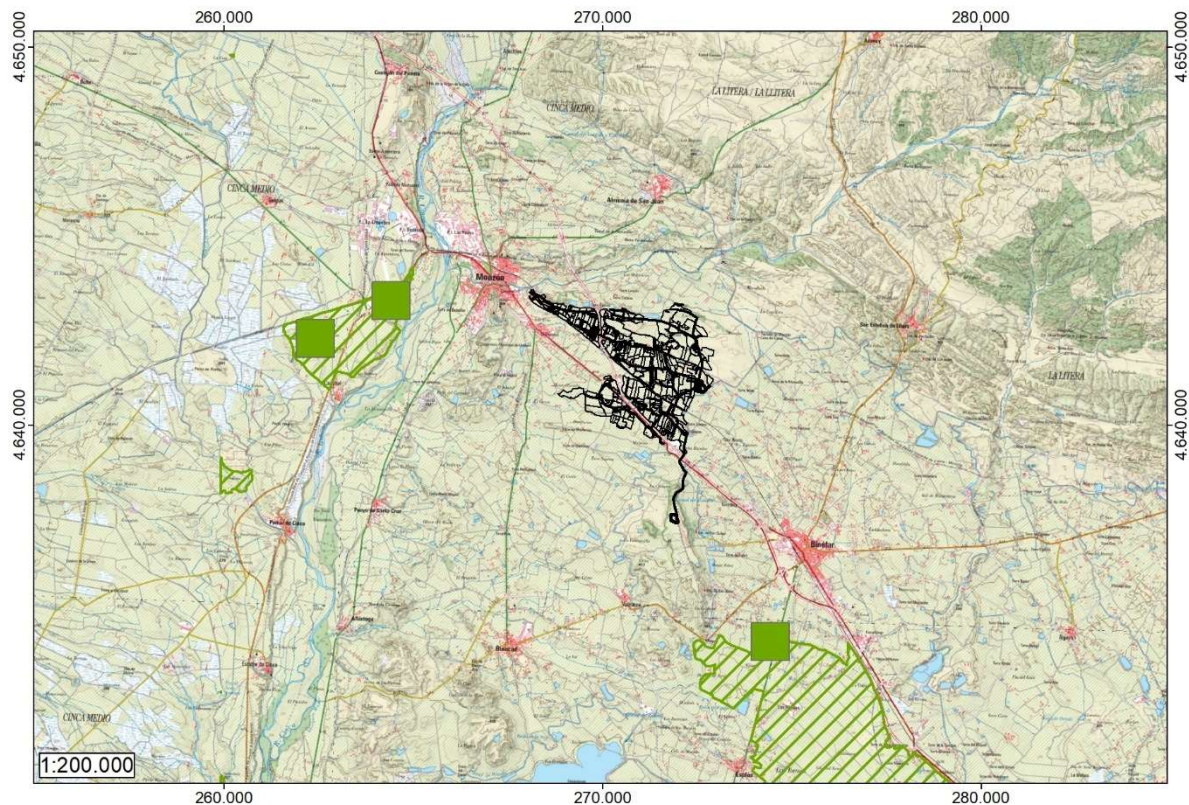


Figura 51. Áreas de interés para sisón en el entorno del proyecto. Cuadrados verdes, citas de la especie; trama verde, propuesta de áreas críticas para aves esteparias (consulta al Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón).

La **Ganga ibérica (*Pterocles alchata*)** es un ave típicamente esteparia que vive en zonas de paisajes llanos o suaves, con presencia de mosaicos de cultivos cerealistas de secano, con buena representación de barbechos y superficies naturales con matorrales bajos y pastizales camefíticos, y con escasez de arbolado (Alcántara, 2007b). Esta especie ha sido citada al noroeste del proyecto.

Como ya se ha referido en el caso del sisón, el Gobierno de Aragón está elaborando un plan de recuperación conjunto para aves esteparias. El Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón ha facilitado la delimitación (en fase de borrador) de las áreas críticas para la ganga ibérica y en la zona de estudio no se ha declarado ninguna.

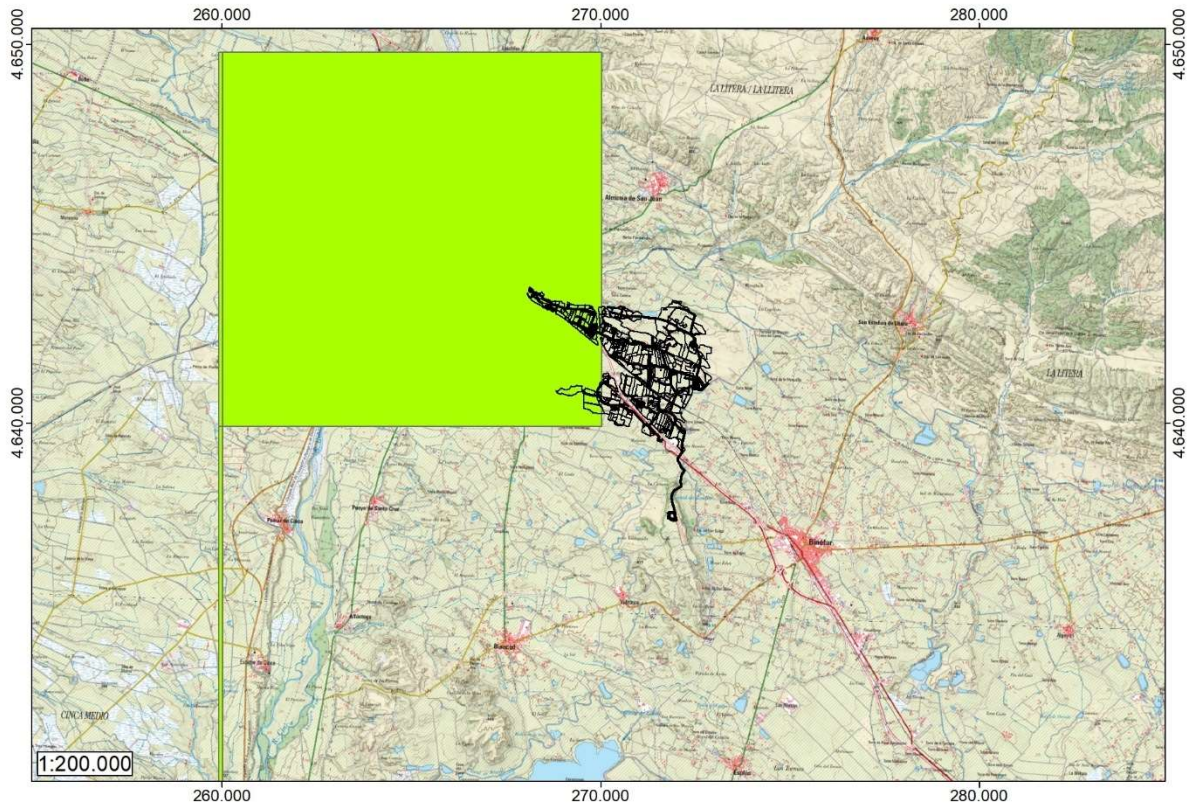


Figura 52. Áreas de interés para la ganga ibérica en el entorno del proyecto. Cuadrados verdes, citas de la especie (consulta al Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón).

Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) requiere de espacios abiertos y de suave orografía para su reproducción, principalmente cultivos extensivos de cereal y vegetación higrófila asociada a humedales, aunque de forma puntual también aparece en cultivos de regadío y en matorrales bajos (Alcántara, 2007b). Esta especie ha sido citada al norte del proyecto.

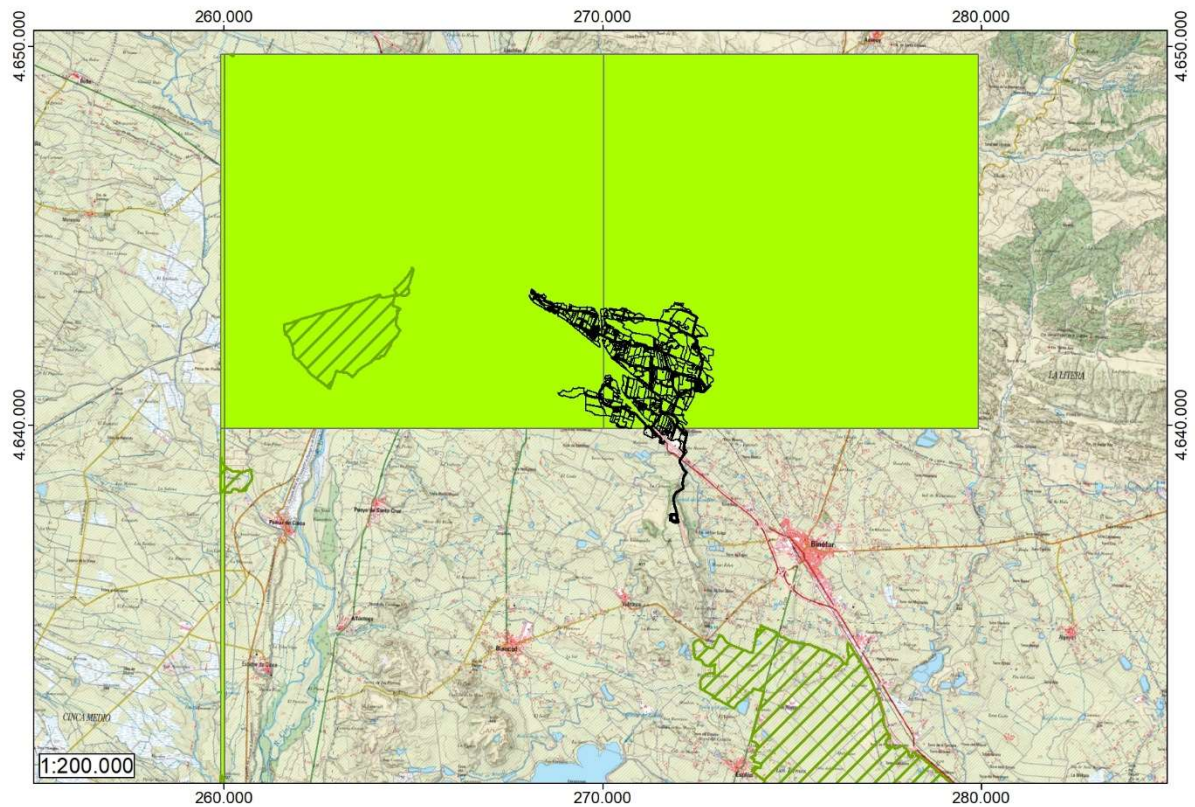


Figura 53. Áreas de interés para el aguilucho cenizo en el entorno del proyecto. Cuadrados verdes, citas de la especie (consulta al Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón).

La **grulla común (*Grus grus*)** es un ave migratoria que cría en el norte de Eurasia y pasa el invierno en el sur de ese continente y el norte de África. En las zonas de invernada las grullas ocupan zonas inundadas, marismas y estuarios, prados húmedos y terrenos abiertos como los campos de cultivo. Son habituales las concentraciones invernadales en dormideros (Alcántara, 2007b). En el mapa adjunto se identifican varios dormideros de esta especie en el entorno del proyecto.

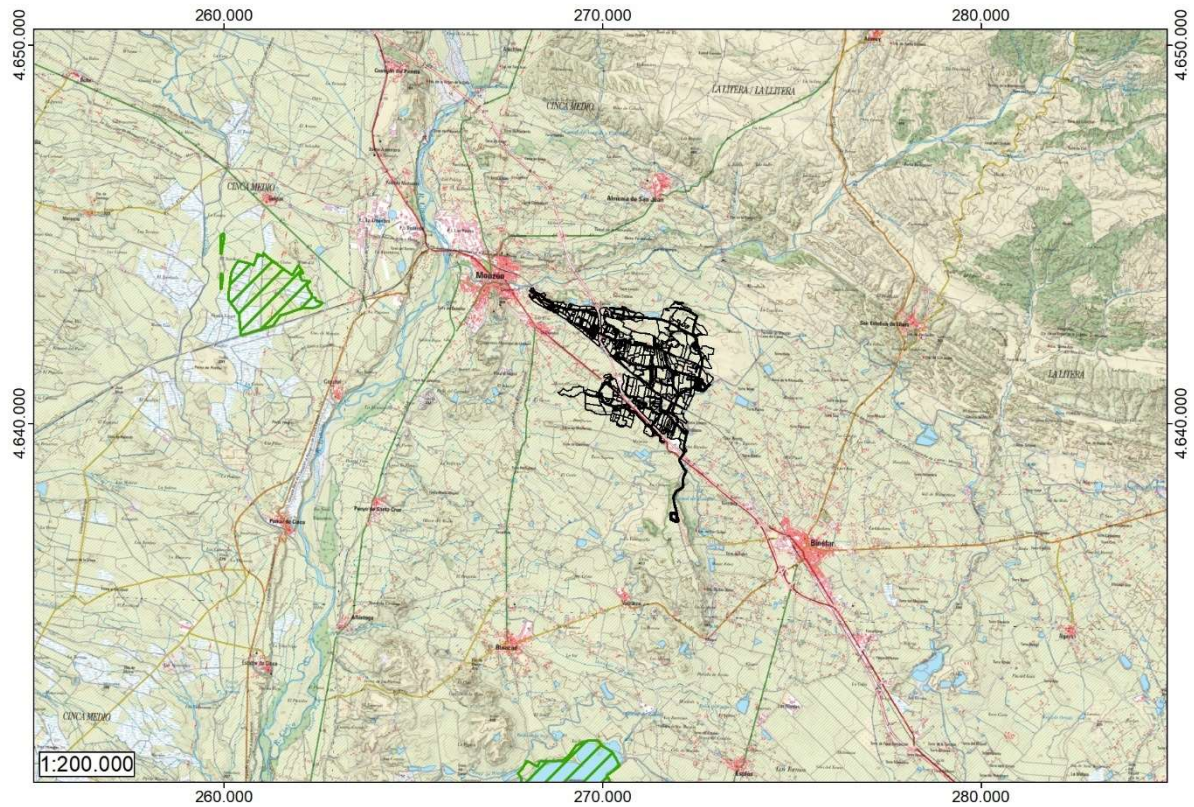


Figura 54. Áreas de interés para grulla en el entorno del proyecto. Trama verde, dormideros (consulta al Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón).

La **chova piquirroja (*Phyrhacorax phyrhacorax*)** es un córvido de hábitos gregarios que se alimenta fundamentalmente de invertebrados, que suele mostrar carácter rupícola para su reproducción, si bien en el ámbito del valle del Ebro también suele frecuentar construcciones humanas abandonadas (Alcántara, 2007b).

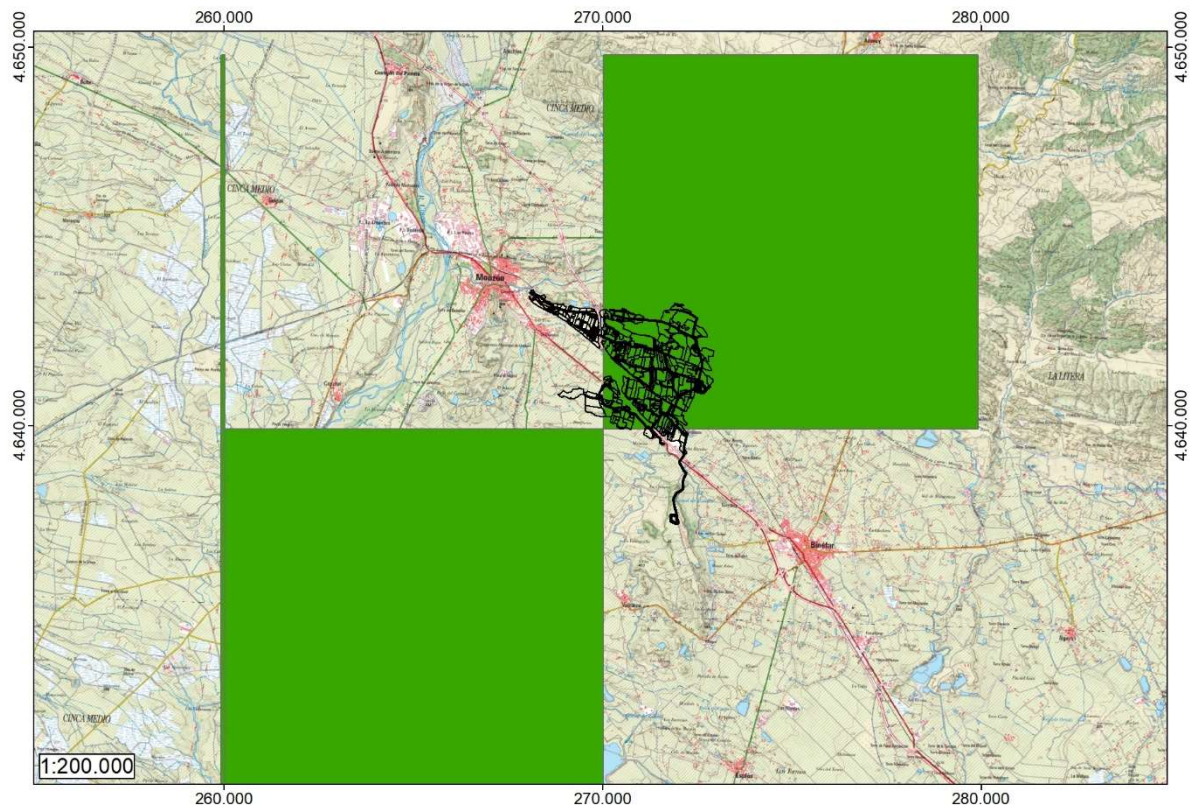


Figura 55. Citas de chova piquirroja en el entorno del proyecto (consulta al Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón).

Entre las especies acuáticas catalogadas, citadas en el río Cinca, en el río Sosa y en el barranco de La Clamor en el entorno del proyecto, se incluyen la nutria y varias especies de peces como el lobo de río, el barbo culirroyo, la lamprehuela, la colmilleja, la madrilla, el fraile y el bagre. Todas estas especies ocupan el mismo medio por lo que son tratadas en conjunto.

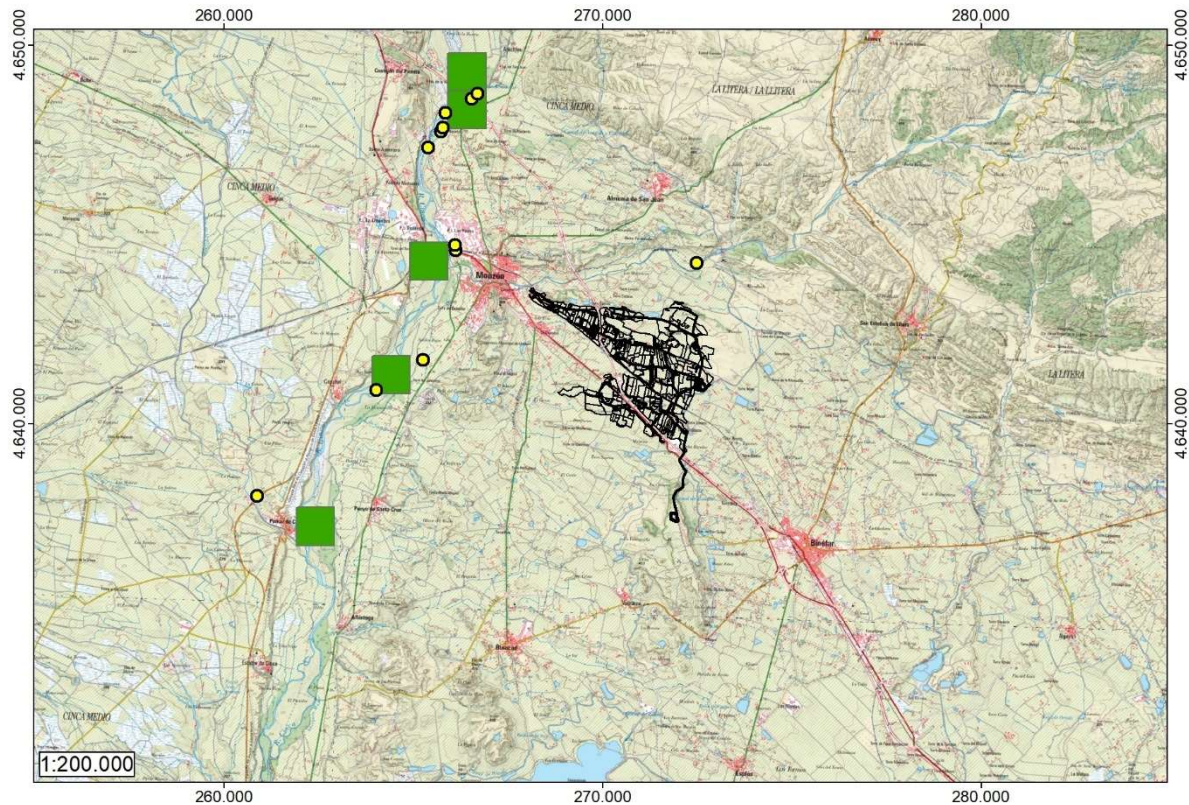


Figura 56. Citas de especies acuáticas amenazadas en el entorno del proyecto. Cuadrados verdes, citas de nutria; puntos amarillos, citas de las especies de peces de interés (consulta al Servicio de Biodiversidad del Gobierno de Aragón).

Ninguno de los biotopos presentes en la zona de actuación es adecuado para las especies catalogadas identificadas en el entorno del proyecto. La grulla, el alimoche, la chova piquirroja y el aguilucho cenizo pueden frecuentar la zona de actuación en vuelos de campeo y alimentación, pero no se conocen puntos de reproducción, dormideros u otras áreas de interés de ninguna de ellas, en el entorno más inmediato al proyecto.

La presencia de sisón y ganga ibérica no es esperable en la zona de actuación por tratarse de regadío.

En cuanto a las especies acuáticas, las citas más próximas se encuentran a 1,2 km al norte y 2,3 km al este.

Otras especies de interés:

Con los datos del Inventario Español de Especies Terrestres (apartado 5.8.6) se identifican algunas especies de murciélago que conviene tener en cuenta. Estas especies son las siguientes:

Especie	Catálogo Nacional ⁷	Catálogo Aragonés ⁸
<i>Miniopterus schreibersii</i>	VU	VU
<i>Myotis blythii</i>	VU	VU
<i>Myotis capaccinii</i>	PE	PE
<i>Myotis myotis</i>	VU	VU
<i>Pipistrellus kuhlii</i>	LESRPE	
<i>Rhinolophus euryale</i>	VU	VU

Figura 57. Especies de murciélagos presentes en la zona de estudio, atendiendo al Inventario Español de Especies Terrestres.

- *Miniopterus schreibersii* (Murciélago de cueva) es un murciélago de mediano tamaño, típicamente cavernícola, que se refugia casi exclusivamente en cavidades naturales, minas y túneles. La distribución de la especie en Aragón es muy localizada y la presencia en la zona de estudio es baja o muy baja.
- *Myotis blythii* (Murciélago ratonero mediano) es una especie típica de estepas y praderas, que se ha extendido usando de forma secundaria los prados de siega y pastizales artificiales. La distribución de la especie en Aragón es muy localizada y la presencia en la zona de estudio es baja o muy baja.
- *Myotis capaccinii* (Murciélago ratonero patudo) es un murciélago de tamaño mediano. Los refugios suelen estar cerca de ecosistemas acuáticos (ríos, pantanos, zonas húmedas) ya que éste es su hábitat de caza. La distribución de la especie en Aragón es muy localizada y la presencia en la zona de estudio es baja o muy baja.
- *Myotis myotis* (Murciélago ratonero grande) es el mayor *Myotis* de Europa y habita bosques maduros abiertos y pastizales arbolados. La distribución de la especie en Aragón es muy localizada y la presencia en la zona de estudio es baja o muy baja.
- *Pipistrellus kuhlii* (Murciélago de borde claro) es un murciélago pequeño. Es fisurícola, tanto litófila como fitófila, y altamente sinantrópica, refugiándose en fisuras o grietas en edificios, rocas y árboles, así como en cajas-nido.
- *Rhinolophus euryale* (Murciélago mediterráneo de herradura) es un rinolofo de tamaño medio. Especie termófila, más escasa en climas continentales y atlánticos, en los cuales

⁷ **Catálogo Nacional:** Catálogo Español de Especies Amenazadas (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).

PE: En peligro de extinción

VU: Vulnerable

LESRPE: incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

⁸ **Catálogo Aragonés:** Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.).

PE: En peligro de extinción

VU: Vulnerable

LAESRPE: incluida en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

ocupa preferentemente fondos de valle. La distribución de la especie en Aragón es muy localizada y la presencia en la zona de estudio es baja.

5.9. Paisaje

Atendiendo al Atlas de los Paisajes de España la zona de estudio se encuentra en entre las subunidades 56.33 (Vega del Bajo Cinca) y 56.34 (Regadíos de la Litera y el Segriá), englobadas en la unidad del paisaje 56 (Vegas y riegos del Ebro).

Para la descripción del paisaje de la zona de estudio se ha consultado los Mapas de Paisaje de las comarcas del Cinca Medio y de La Litera, elaborados por el Gobierno de Aragón (Gómez, 2018a; 2018b).

Estas fuentes dividen la zona, en unidades de paisaje, definidas por fronteras visuales, fácilmente distinguibles al coincidir con elementos estructurales del territorio que puedan perdurar en el tiempo, en las que su interconexión visual, aunque sean heterogéneas, hace que se comporten paisajísticamente como un todo. Son, por lo tanto, ámbitos visual, estructural o funcionalmente coherentes sobre los que puede recaer, en parte o totalmente, un régimen específico de protección, gestión u ordenación paisajística.

Las unidades de paisaje se han agrupado en varias regiones, siendo la correspondiente a la zona de estudio "Amplias llanuras con campiñas". Esta región presenta un paisaje de estepas cerealistas con cultivos de secano en las zonas más alejadas de los cursos fluviales, así como grandes extensiones de cultivo de regadío en el entorno del río Cinca. Se trata de extensas superficies con un relieve muy suave y poco acusado en las que la vegetación arbórea es testimonial.

Dentro de esta región se encuentran las unidades afectadas por el proyecto: Ozcoide, Monzón, Binefar y Valcarca.

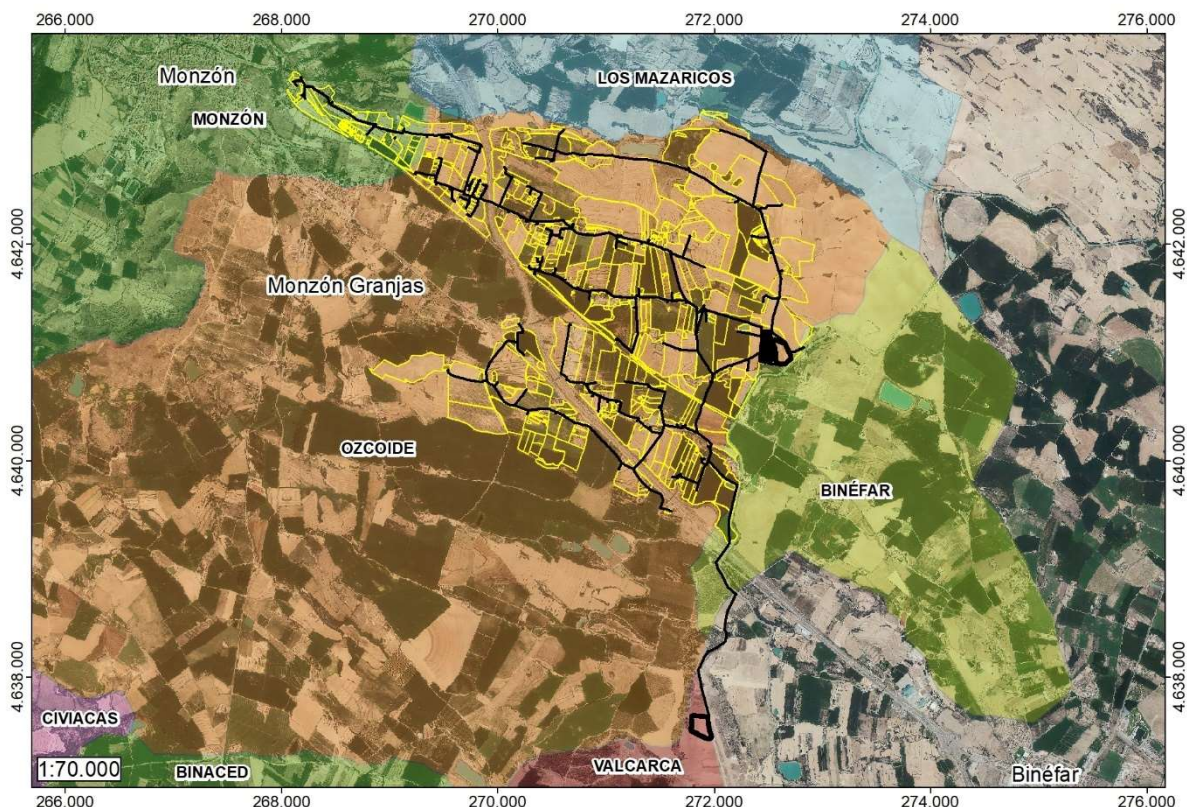


Figura 58. Mapa de unidades de paisaje (Gómez, 2018a; 2018b). En negro y amarillo, instalaciones y superficies de modernización. Base cartográfica PNOA 2018. ETRS89 huso 31.

5.9.1. Calidad, fragilidad y aptitud del paisaje

Conforme a la misma fuente y sin entrar en cuestiones metodológicas, se atribuye a las unidades de paisaje valores para la calidad de paisaje, la fragilidad visual y la aptitud de paisaje, incorporando al análisis impactos negativos, elementos singulares y visibilidad.

La calidad del paisaje se define como el mérito o valor del recurso visual para ser conservado. Este parámetro se determina a través del estudio de su calidad visual. Se valora mediante un modelo basado en métodos indirectos, a través de los cuales se obtienen dos valores de calidad del paisaje: intrínseca y adquirida. El primero depende de las cualidades de cada punto del territorio según sus propias características y el segundo es función del entorno del punto, es decir, de la visión o visibilidad de impactos visuales positivos y negativos que se perciben desde el mismo. Ambos valores son integrados para obtener un valor relativo final de calidad.

En el caso de la zona afectada por la actuación analizada, la calidad adquiere valores de 3, con valores de 7 en el entorno de Monzón y de 9 en la ubicación de la balsa elevada, en una escala de 0 a 10, lo que corresponde a valores bajos y altos o muy altos.

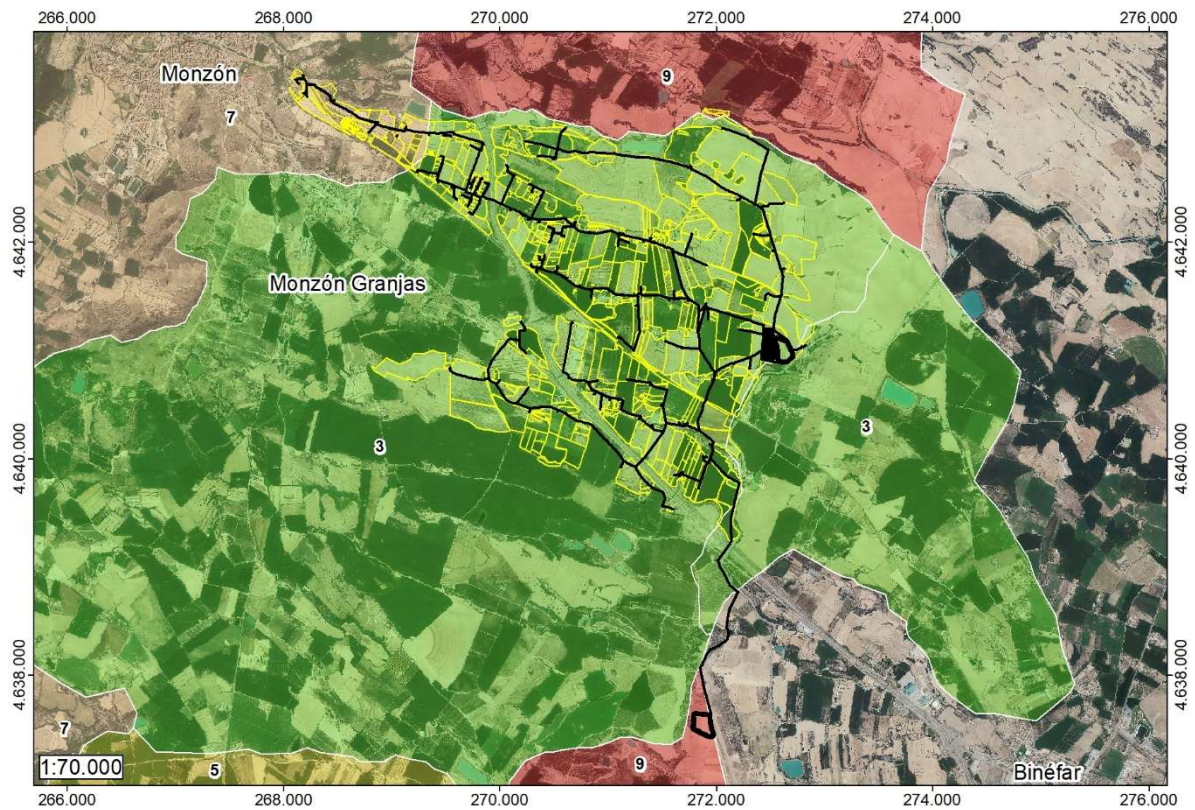


Figura 59. Mapa de calidad de paisaje (Gómez, 2018a; 2018b). En negro y amarillo, instalaciones y superficies de modernización. Base cartográfica PNOA 2018. ETRS89 huso 31.

La fragilidad visual del territorio se define en términos de susceptibilidad al deterioro como la capacidad de respuesta al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. El análisis de fragilidad se realiza a partir de factores intrínsecos que integran elementos biofísicos del territorio, relativamente estáticos salvo cambios por actuaciones humanas o por catástrofes naturales; y de factores adquiridos, los cuales dependen de la visibilidad de los observadores. Ambos representan variables que influyen en las características del territorio en términos de facilidad de acceso visual.

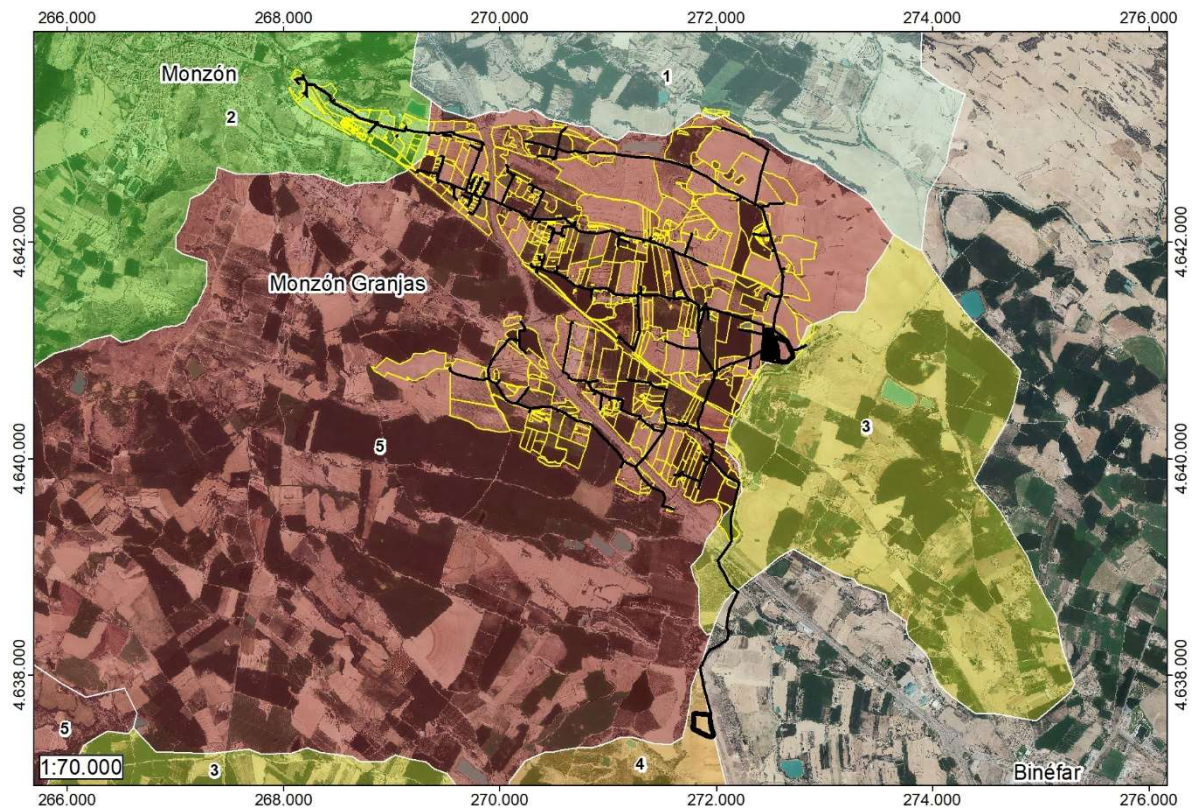


Figura 60. Mapa de fragilidad visual del paisaje (Gómez, 2018a; 2018b). En negro y amarillo, instalaciones y superficies de modernización. Base cartográfica PNOA 2018. ETRS89 huso 31.

En este caso, la fragilidad visual en las zonas afectadas, adquiere valores de 5, con valores de 2 en el entorno de Monzón y de 4 en la ubicación de la balsa elevada, en una escala de 0 a 5, lo que corresponde a valores de altos a bajos.

La aptitud del paisaje se entiende como el grado de idoneidad del territorio para acoger determinadas actividades o actuaciones. Se basa en el análisis e integración de la aptitud genérica del territorio desde la perspectiva paisajística y de la aptitud paisajística sectorial para las diferentes actividades potenciales que se pueden desarrollar. La aptitud genérica se obtiene a partir de los valores de calidad y fragilidad, tanto a nivel regional como comarcal, resultando cinco clases de aptitud, desde la muy baja hasta la muy alta.

En el caso de la zona analizada, la aptitud genérica va de baja a muy alta en el entorno de la balsa elevada.

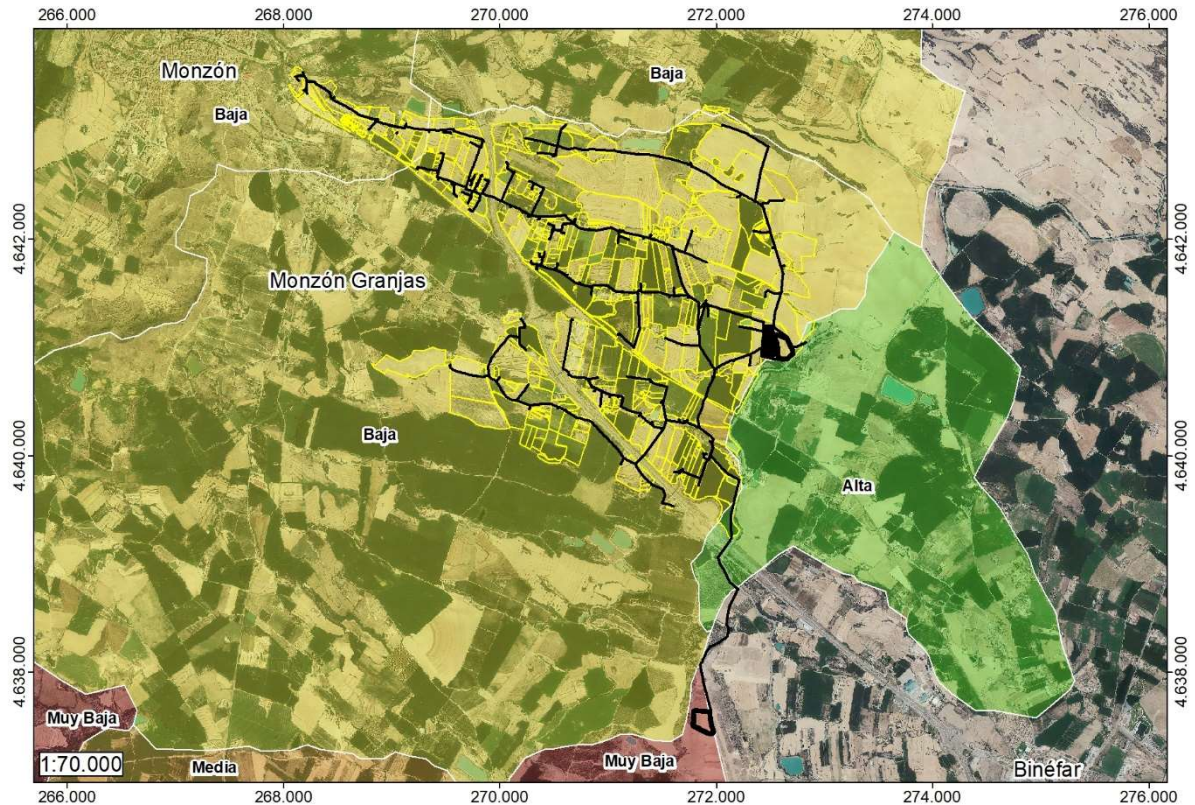


Figura 61. Mapa de aptitud genérica del paisaje (Gómez, 2018a; 2018b). En negro y amarillo, instalaciones y superficies de modernización. Base cartográfica PNOA 2018. ETRS89 huso 31.

La aptitud paisajística sectorial, conforme a las fuentes referidas, estructura las actividades en 14 grupos diferenciados y su metodología enfrenta, de forma paralela, los recursos y las características paisajísticas de las unidades de paisaje, junto con los requerimientos necesarios para desarrollar las distintas actividades y los potenciales impactos que éstas generan en el paisaje. De esta manera se obtiene una clasificación final por unidad de paisaje y por actividad, señalando diferentes grados y caracteres de aptitud en función de los condicionantes tomados en consideración.

Para la determinación de la aptitud específica vinculada al tipo de actividad, las actividades se han agrupado según su relación con el paisaje. La modernización de regadío analizada corresponde al GRUPO 3. ACTIVIDADES AGROPECUARIAS INTENSIVAS Y NAVES AISLADAS. Gómez, 2018a, considerando la aptitud paisajística de la zona para este tipo de actividad como limitada, por presentar baja calidad y alta fragilidad visual, y suficiente superficie apta paisajísticamente para la implantación de nuevos desarrollos, superficie en la que se recomienda centrar las futuras instalaciones.

5.9.2. Visibilidad

La accesibilidad visual de las unidades de paisaje definidas se centra en el estudio del grado de exposición visual del territorio desde unos determinados lugares relevantes de visión. Es decir, analiza para cada celda o porción del territorio, la probabilidad de ser vista por un gran número de personas. Esta variable se evalúa mediante la identificación de los lugares

relevantes de percepción, denominados Puntos de Observación, que pueden ser dinámicos (vías de comunicación, senderos, etc.) o estáticos (núcleos urbanos, enclaves naturales o culturales con importante atractivo turístico, etc.), para posteriormente estimar el número de observadores desde cada lugar y evaluar la visibilidad mediante el cálculo de sus cuencas visuales.

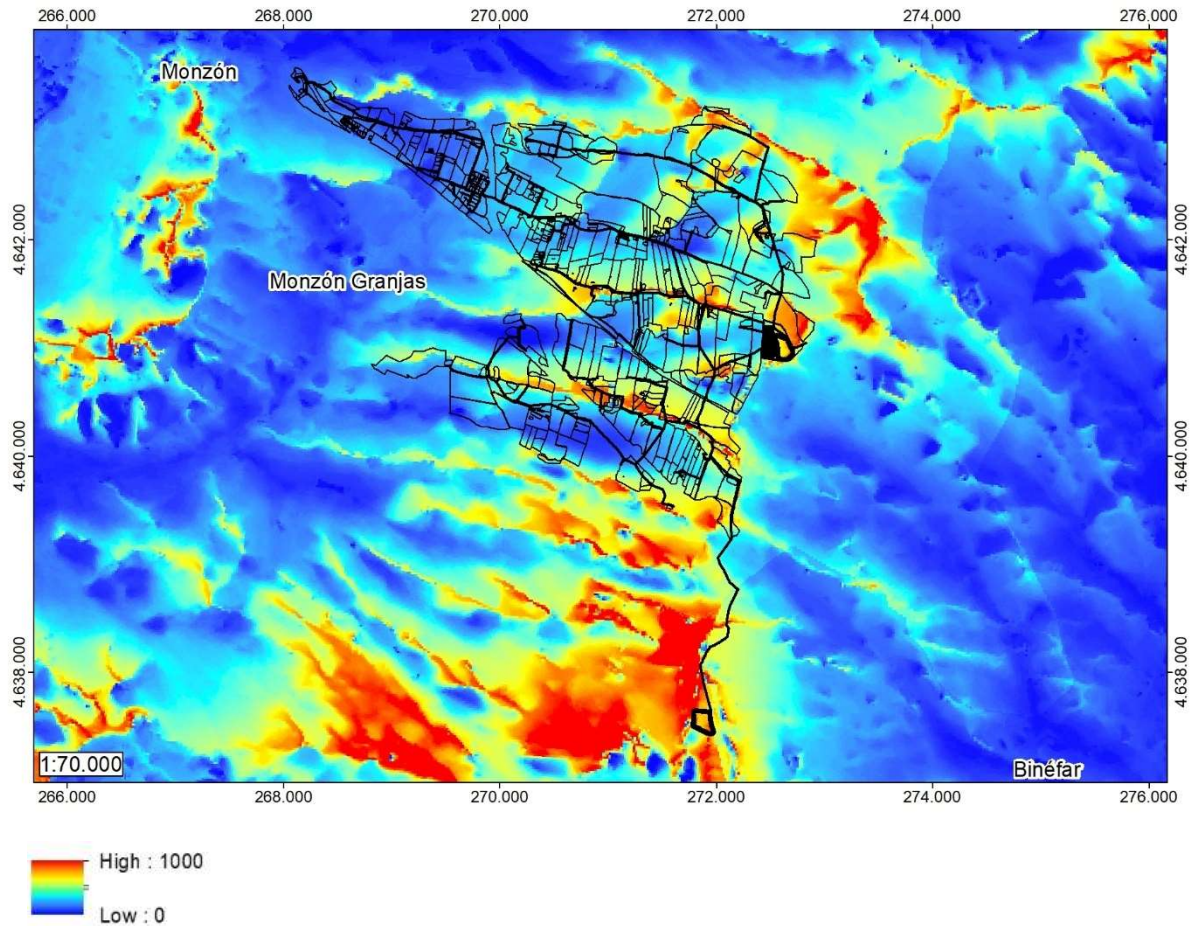


Figura 62. Mapa de visibilidad intrínseca (Gómez, 2018a; 2018b). En negro y amarillo, instalaciones y superficies de modernización. Base cartográfica PNOA 2018. ETRS89 huso 31.

La visibilidad intrínseca de las superficies afectadas por el proyecto está en valores bajos, salvo en el entorno de ambas balsas y de la tubería de impulsión.

5.9.3. Elementos de interés paisajístico

Como elementos de interés paisajístico en la superficie del proyecto, las fuentes consultadas identifican el Litonero de Torre Playán, ya referido entre los árboles singulares del municipio de Monzón.

5.10. Espacios naturales de la Red Natura 2000

La Directiva 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (o Directiva Hábitats) crea en 1992 la Red Natura 2000, bajo los siguientes criterios:

“Se crea una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, denominada ‘Natura 2000’. Dicha red, compuesta por los lugares que alberguen tipos de hábitats naturales que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II, deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural” (artículo 3.1, Directiva Hábitats).

La Red Natura 2000 está vinculada asimismo a la Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres, o Directiva Aves, al incluir también los lugares para la protección de las aves y sus hábitats declarados en aplicación de esta Directiva.

El objetivo de la Red Natura 2000 es por tanto garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitat y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación. La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves.

Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico interno por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de la Red Natura 2000 en España.

En el entorno del proyecto se identifican los siguientes espacios de la Red Natura 2000.

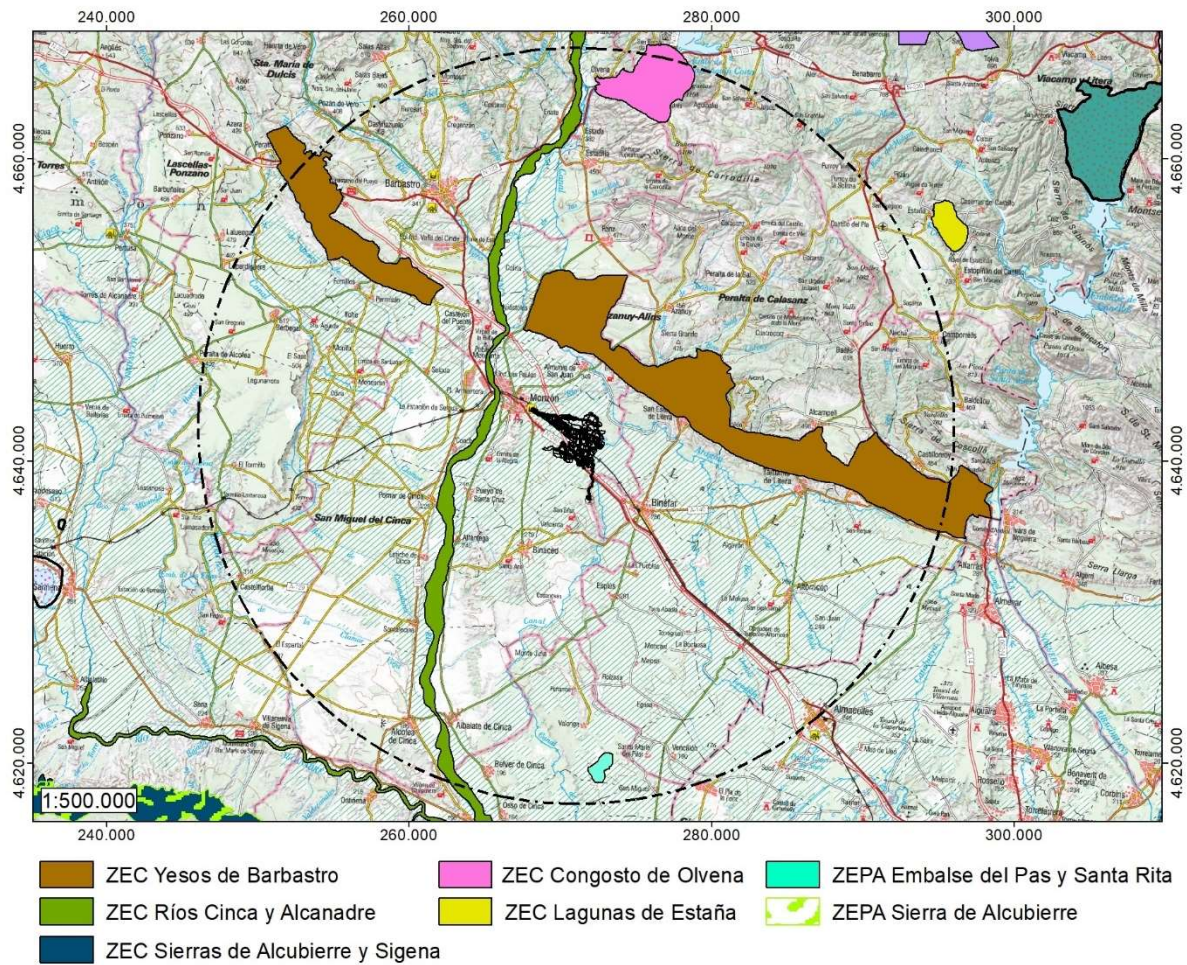


Figura 63. Mapa de espacios de Red Natura 2000 próximos al proyecto. En negro, instalaciones y superficies de modernización; círculo en trazo discontinuo negro, radio de 25 Km respecto del proyecto. Base cartográfica MTN. ETRS89 huso 31.

De ellos, los más cercanos a la zona de estudio (menos de 25 Km de distancia) son:

- ZEC ES2410074 Yesos de Barbastro
- ZEC ES2410073 Ríos Cinca y Alcanadre
- ZEC ES2410071 Congosto de Olvena
- ZEPA ES0000296 Embalse del Pas y Santa Rita

5.10.1. ZEC ES2410074 Yesos de Barbastro

La ZEC ES2410074 - Yesos de Barbastro se encuentra a 6,3 Km al norte de la zona de actuación y cuenta con Plan básico de gestión y conservación, aprobado por 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.

De dicho plan se extrae la siguiente información sobre este espacio, los valores de conservación por los que se declara, su estado de conservación y las medidas de gestión previstas para su conservación y mejora.

5.10.1.1. Inventario

a. Identificación del EPRN2000

LIC/ZEC - ES2410074 - Yesos de Barbastro

IMAGEN 1



Autor: Luis Lorente Villanueva

MAPA DE DETALLE



Autor: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal

MAPA DE LOCALIZACIÓN



Autor: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal

b. Región biogeográfica

Región	Superficie	Proporción
Mediterránea	13.773,70	100,00

c. Superficie

Superficie Formulario Oficial (ha): 13.771,13

Superficie GIS (ha): 13.773,70

d. Delimitación cartográfica

Altitud máxima (msnm): 731,07

Altitud mínima (msnm): 295,89

Centroide longitud: 0,29983100

Centroide latitud: 41,93580000

Perímetro (m): 135157,00000000

e. Tipo de EPRN2000 en Aragón

Estepas y parameras

f. Descripción geográfica sintética

Espacio discontinuo formado por dos sectores y ubicado en el somontano somontano oriental, al sur de las sierras exteriores prepirenaicas. Su sector occidental se sitúa entre las localidades de Azara y Castejón del Puente, y su sector oriental entre Cofita y el límite de la Comunidad Autónoma de Aragón en Piñana. Las areniscas y depósitos de borde de cuenca, ven rota su continuidad por esta extensión de yesos oligocenos, con intercalaciones de margas y areniscas, que plegados positivamente se extienden de Noroeste a Sureste paralelos a otros apuntamientos diapíricos de yesos triásicos que asoman puntualmente. La especial litología estos afloramientos condiciona las formaciones vegetales predominantes.

Domina un mosaico dendriforme de cultivos y matorrales mixtos gipsófilos. En la zona oriental junto al matorral gipsófilo encontramos romerales y coscojares mixtos con *Juniperus* spp. y algunos encinares.

5.10.1.2. Prioridades y objetivos de conservación

6. PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN EN EL ESPACIO PROTEGIDO RED NATURA 2000

Dentro de los hábitats y especies de interés comunitario existen diferencias en cuanto a su estatus de conservación y a sus necesidades de gestión. El análisis de los diferentes hábitats y especies ha permitido establecer distintas categorías de valor de conservación (1: Alto; 2: Medio; 3: Bajo) para las especies y hábitats (ver planes básicos de gestión y de conservación de los valores considerados objeto de gestión en el EPRN2000: esenciales o elementos clave), así como identificar los EPRN2000 más relevantes para su conservación, lo que hace posible focalizar los recursos y esfuerzos de conservación en los valores más destacados, mejorando la eficacia y la eficiencia en la gestión.

a. Valores RN2000 para los que el EPRN2000 resulta esencial en el contexto regional

Son aquellos hábitats y especies, para los que, desde la óptica regional, este EPRN2000 es esencial para garantizar su estado de conservación favorable en Aragón.

Valores para los que el EPRN2000 es esencial Valor conservación regional

b. Valores RN2000 para los que el EPRN2000 resulta esencial en el contexto local

Son aquellos hábitats y especies, complementarios de los anteriores, que definen al EPRN2000, y cuya conservación resulta esencial para el mantenimiento de las características que motivaron su protección.

Valores cuya conservación es prioritaria en el EPRN2000 Valor conservación regional

6110 - Prados calcáreos o basófilos de Alysso-Sedion albi	3
6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea	2
1324 - Myotis myotis	3

c. Elementos clave y valores objeto de gestión asociados

Elemento clave es una agrupación de distintos valores objeto de gestión, relacionados desde el punto de vista ecológico, y que es posible gestionar de manera conjunta.

A301 - Formaciones ligadas a lagunas y humedales de aguas temporales dulces y salinas

1510 - Estepas salinas mediterráneas (Limonietalia)

D201 - Formaciones ligadas a bosques mediterráneos

9340 - Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia

E201 - Formaciones ligadas a arbustados y matorrales termófilos

1520 - Vegetación gipsícola ibérica (Gypsophiletalia)

5210 - Matorral arborescente con Juniperus spp.

d. Valor de conservación del EPRN2000

Expresión cualitativa que informa del valor que tiene un EPRN2000, dentro del conjunto de la Red Natura 2000 de Aragón, en función del número de especies y hábitats de interés comunitario que alberga y del valor de conservación de los mismos.

VALOR DE CONSERVACIÓN: MEDIO

5.10.1.3. Estrategias, directrices y medidas de conservación

10. MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL ESPACIO PROTEGIDO RN2000 Y SUS VALORES

En el presente apartado del Plan se relacionan las medidas adecuadas para la consecución de los objetivos de conservación del Espacio Protegido RN2000 y sus valores objeto de gestión. Dichos valores son seleccionados tal y como se describe en el documento "Metodología de elaboración de los Planes básicos de gestión y conservación de valores Red Natura 2000, y de los Planes básicos de gestión y conservación de los Espacios Protegidos Red Natura 2000".

Las medidas de conservación tienen un carácter estratégico, siendo vinculantes en cuanto a sus fines, y recogen los aspectos clave para la conservación del Espacio Protegido, en su conjunto, y de sus valores objeto de gestión, en concreto.

10.1. LISTADO DE MEDIDAS

Listado de medidas horizontales:

- 81 - Promoción de asociacionismo entre los titulares de propiedades privadas incluidas en el ámbito de Red Natura 2000.
- 82 - Favorecimiento de la implicación de los distintos colectivos sociales con intereses variados sobre los hábitats de los EPRN2000.
- 83 - Aumento de campañas de asesoramiento ambiental.
- 84 - Fomento de la promoción de la calidad de productos y servicios derivados de la conservación ambiental.
- 85 - Promoción de actividades de educación y sensibilización ambiental.
- 86 - Creación y difusión de material divulgativo.
- 88 - Mejora del conocimiento sobre variables y procesos que faciliten una mejora en la planificación y gestión.
- 89 - Incremento de estudios de seguimiento y evaluación de los efectos del cambio climático.
- 90 - Fomento de programas de seguimiento y monitorización de cambios en los valores de conservación de los EPRN2000.
- 91 - Fomento de programas de seguimiento y monitorización de cambios en las actividades socioeconómicas y de uso público de los EPRN2000.

Listado de medidas propuestas para la conservación de sus valores

- 1 - Evitar la conversión de hábitats naturales y seminaturales, y de hábitats de especies en tierras agrícolas.
- 3 - Mantener las prácticas agrícolas extensivas existentes y las características del paisaje agrícola.
- 5 - Adaptar la siega, el pastoreo y otras actividades agropecuarias equivalentes.
- 14 - Gestionar las operaciones e infraestructuras de drenaje y riego en agricultura.]
- 16 - Evitar la conversión de hábitats seminaturales en bosque.
- 17 - Mantener las practicas de manejo y explotación tradicional del bosque existentes.
- 30 - Reducir el impacto de carreteras e infraestructuras del transporte.
- 37 - Reducir el impacto de las operaciones de transporte y la infraestructura.
- 58 - Reducir el impacto de otras acciones específicas del ser humano.

5.10.2. ZEC ES2410073 Ríos Cinca y Alcanadre

La ZEC ES2410073 - Ríos Cinca y Alcanadre se encuentra a 2,5 Km al oeste de la zona de actuación y cuenta con Plan básico de gestión y conservación, aprobado por 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.

De dicho plan se extrae la siguiente información sobre este espacio, los valores de conservación por los que se declara, su estado de conservación y las medidas de gestión previstas para su conservación y mejora.

5.10.2.1. Inventario

a. Identificación del EPRN2000

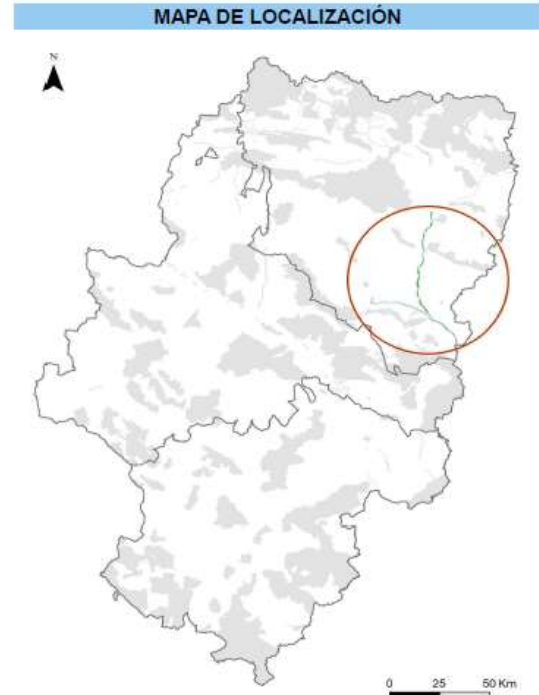
LIC/ZEC - ES2410073 - Ríos Cinca y Alcanadre



Autor: Eduardo Viñuales Cobos



Autor: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal



Autor: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal

b. Región biogeográfica

Región	Superficie	Proporción
Mediterránea	6.208,79	100,00

c. Superficie

Superficie Formulario Oficial (ha): 6.207,99

Superficie GIS (ha): 6.208,79

d. Delimitación cartográfica

Altitud máxima (msnm): 390,09

Altitud mínima (msnm): 72,24

Centroide longitud: 0,16784600

Centroide latitud: 41,78010000

Perímetro (m): 286768,00000000

e. Tipo de EPRN2000 en Aragón

Ríos y riberas

f. Descripción geográfica sintética

Espacio fluvial situado en los tramos medios y bajos del Río Cinca, entre la localidad de El Grado y su salida de la Comunidad Autónoma de Aragón, y de su afluente, el Río Alcanadre, entre la localidad de Albalatillo y su desembocadura en el Río Cinca. También afecta al tramo bajo del Barranco Fraisner, afluente de este último río.

La parte septentrional del río Cinca en su tramo medio se caracteriza por la formación de multitud de canales braided surgidos por la acumulación de aluviones que transporta el río, los cuales se depositan formando barras y flechas fluviales muy dinámicas y en diferentes grados de colonización vegetal. El tramo bajo de este curso, (aproximadamente a partir de Pomar de Cinca) y su afluente por la derecha, el Alcanadre, adquieren una dinámica meandriforme con formas de acumulación de cantos y sedimentos en las partes convexas y formas de excavación en las partes cóncavas del meandro. En ambos casos los ríos circulan horadando los depósitos de terrazas aluviales actuales, dejando en resalte las terrazas de época pleistocena escalonadas en diferentes niveles. Estos cauces actúan como un corredor biológico para multitud de especies faunísticas y florísticas, uniendo el Prepirineo con el fondo del Valle del Ebro.

La vegetación de ribera cubre prácticamente ambos tramos fluviales, presentándose en diferentes fases de evolución. Destacan las formaciones arbustivas con predominio del género Salix colonizando las barras junto a pastizales higrófilos y barras desnudas. En las zonas de mayor acumulación de sedimentos encontramos formaciones arbóreas conformando bosques galería y sotos en los que predominan Populus nigra, Populus alba y Salix alba. Son igualmente abundantes las repoblaciones con chopos generalizándose este cultivo en el tramo bajo del Cinca. La calidad de las aguas disminuye al incorporarse residuos urbanos e industriales de Barbastro, Monzón o Fraga y se depura al discurrir por tramos fluviales sin aportes directos y con vegetación de ribera. Por último, hay que resaltar la rica fauna asociada a zonas fluviales y húmedas.

5.10.2.2. Prioridades y objetivos de conservación

6. PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN EN EL ESPACIO PROTEGIDO RED NATURA 2000

Dentro de los hábitats y especies de interés comunitario existen diferencias en cuanto a su estatus de conservación y a sus necesidades de gestión. El análisis de los diferentes hábitats y especies ha permitido establecer distintas categorías de valor de conservación (1: Alto; 2: Medio; 3: Bajo) para las especies y hábitats (ver planes básicos de gestión y de conservación de los valores considerados objeto de gestión en el EPRN2000: esenciales o elementos clave), así como identificar los EPRN2000 más relevantes para su conservación, lo que hace posible focalizar los recursos y esfuerzos de conservación en los valores más destacados, mejorando la eficacia y la eficiencia en la gestión.

a. Valores RN2000 para los que el EPRN2000 resulta esencial en el contexto regional

Son aquellos hábitats y especies, para los que, desde la óptica regional, este EPRN2000 es esencial para garantizar su estado de conservación favorable en Aragón.

Valores para los que el EPRN2000 es esencial	Valor conservación regional
7210 - Turberas calcáreas de <i>Cladium mariscus</i> y con especies del Caricion <i>davallianae</i>	1
1303 - <i>Rhinolophus hipposideros</i>	3

b. Valores RN2000 para los que el EPRN2000 resulta esencial en el contexto local

Son aquellos hábitats y especies, complementarios de los anteriores, que definen al EPRN2000, y cuya conservación resulta esencial para el mantenimiento de las características que motivaron su protección.

Valores cuya conservación es prioritaria en el EPRN2000	Valor conservación regional
1308 - <i>Barbastella barbastellus</i>	3
1500 - <i>Boleum asperum</i>	3

c. Elementos clave y valores objeto de gestión asociados

Elemento clave es una agrupación de distintos valores objeto de gestión, relacionados desde el punto de vista ecológico, y que es posible gestionar de manera conjunta.

B201 - Formaciones ligadas a cursos fluviales de tramos medios
3250 - Ríos mediterráneos de caudal permanente con <i>Glaucium flavum</i>
D301 - Formaciones ligadas a bosques de ribera
92A0 - Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>
B203 - Fauna ligada a cursos fluviales de tramos medios
1355 - <i>Lutra lutra</i>
5292 - <i>Parachondrostoma miegii</i>
5303 - <i>Cobitis calderoni</i>

d. Valor de conservación del EPRN2000

Expresión cualitativa que informa del valor que tiene un EPRN2000, dentro del conjunto de la Red Natura 2000 de Aragón, en función del número de especies y hábitats de interés comunitario que alberga y del valor de conservación de los mismos.

VALOR DE CONSERVACIÓN: MEDIO

5.10.2.3. Estrategias, directrices y medidas de conservación

10. MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL ESPACIO PROTEGIDO RN2000 Y SUS VALORES

En el presente apartado del Plan se relacionan las medidas adecuadas para la consecución de los objetivos de conservación del Espacio Protegido RN2000 y sus valores objeto de gestión. Dichos valores son seleccionados tal y como se describe en el documento "Metodología de elaboración de los Planes básicos de gestión y conservación de valores Red Natura 2000, y de los Planes básicos de gestión y conservación de los Espacios Protegidos Red Natura 2000".

Las medidas de conservación tienen un carácter estratégico, siendo vinculantes en cuanto a sus fines, y recogen los aspectos clave para la conservación del Espacio Protegido, en su conjunto, y de sus valores objeto de gestión, en concreto.

10.1. LISTADO DE MEDIDAS

Listado de medidas horizontales:

- 81 - Promoción de asociacionismo entre los titulares de propiedades privadas incluidas en el ámbito de Red Natura 2000.
- 82 - Favorecimiento de la implicación de los distintos colectivos sociales con intereses variados sobre los hábitats de los EPRN2000.
- 83 - Aumento de campañas de asesoramiento ambiental.
- 84 - Fomento de la promoción de la calidad de productos y servicios derivados de la conservación ambiental.
- 85 - Promoción de actividades de educación y sensibilización ambiental.
- 86 - Creación y difusión de material divulgativo.
- 88 - Mejora del conocimiento sobre variables y procesos que faciliten una mejora en la planificación y gestión.
- 89 - Incremento de estudios de seguimiento y evaluación de los efectos del cambio climático.
- 90 - Fomento de programas de seguimiento y monitorización de cambios en los valores de conservación de los EPRN2000.
- 91 - Fomento de programas de seguimiento y monitorización de cambios en las actividades socioeconómicas y de uso público de los EPRN2000.

Listado de medidas propuestas para la conservación de sus valores

- 1 - Evitar la conversión de hábitats naturales y seminaturales, y de hábitats de especies en tierras agrícolas.
- 11 - Reducir la contaminación difusa del agua superficial y subterránea debida a la actividad agropecuaria.
- 14 - Gestionar las operaciones e infraestructuras de drenaje y riego en agricultura.
- 16 - Evitar la conversión de hábitats seminaturales en bosque.
- 19 - Adaptar/gestionar la reforestación y la regeneración forestal.
- 20 - Adaptar/cambiar las prácticas de gestión y explotación forestal.
- 25 - Adaptar/gestionar la extracción de recursos no energéticos.
- 28 - Reducir el impacto de funcionamiento e infraestructuras de la energía hidroeléctrica.
- 31 - Restauración/creación de hábitats a partir de recursos, lugares de explotación o áreas dañadas, debido a la instalación de la infraestructura de energías renovables.
- 37 - Reducir el impacto de las operaciones de transporte y la infraestructura.
- 42 - Reducir el impacto del deporte al aire libre, el ocio y las actividades recreativas.
- 43 - Reducir/eliminar la contaminación de fuentes puntuales a aguas superficiales o subterráneas debida a actividades industriales, comerciales, residenciales y recreativas.
- 45 - Gestionar los cambios en los sistemas y regímenes hidrológicos y costeros debidos a la construcción y el desarrollo.
- 48 - Gestión de la caza, la pesca recreativa y la recolección recreativa o comercial de plantas.
- 49 - Reducir el impacto de las repoblaciones para caza y pesca, de la alimentación artificial y del control de depredadores.
- 55 - Otras medidas para reducir los impactos del funcionamiento y la infraestructura de la acuicultura de agua dulce.
- 59 - Detección precoz y erradicación inmediata de especies exóticas invasoras de preocupación en la Unión.
- 60 - Gestión, control o erradicación de especies exóticas invasoras establecidas de preocupación en la Unión.
- 61 - Gestión, control o erradicación de otras especies exóticas invasoras.
- 64 - Reducir el impacto de fuentes de contaminación mixtas.
- 65 - Reducir el impacto de los cambios hidrológicos a diferentes niveles.
- 78 - Reducir/eliminar la contaminación acústica, lumínica, térmica u otros tipos de contaminación procedente de las zonas y actividades industriales, comerciales, residenciales y recreativas.

5.10.3. ZEC ES2410071 Congosto de Olvena

La ZEC ES2410071 - Congosto de Olvena se encuentra a 19,8 Km al norte de la zona de actuación y cuenta con Plan básico de gestión y conservación, aprobado por 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.

De dicho plan se extrae la siguiente información sobre este espacio, los valores de conservación por los que se declara, su estado de conservación y las medidas de gestión previstas para su conservación y mejora.

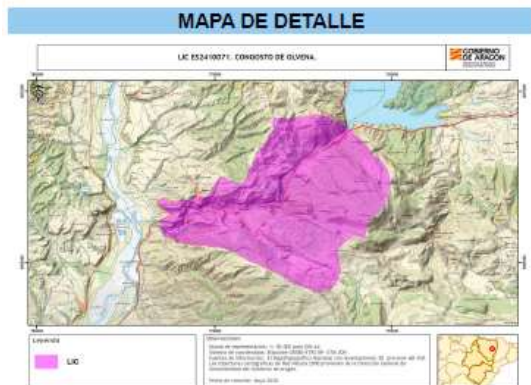
5.10.3.1. Inventario

a. Identificación del EPRN2000

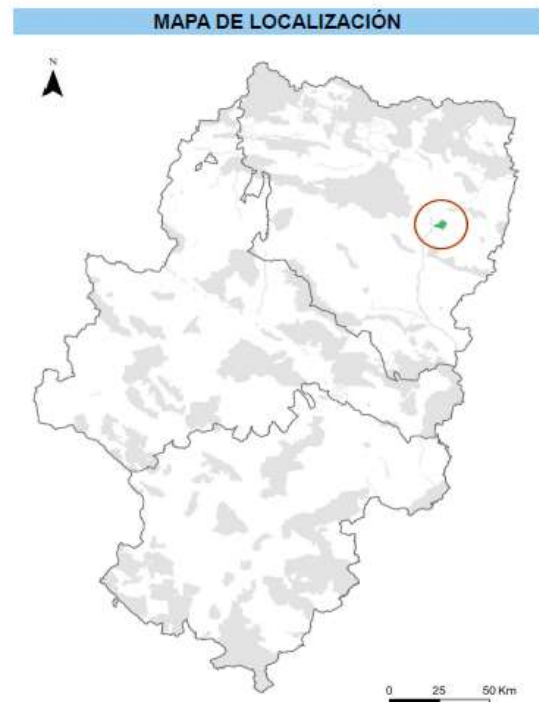
LIC/ZEC - ES2410071 - Congosto de Olvena



Autor: Luis Lorente Villanueva



Autor: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal



Autor: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal

b. Región biogeográfica

Región	Superficie	Proporción
Mediterránea	1.882,75	100,00

c. Superficie

Superficie Formulario Oficial (ha): 1.882,78

Superficie GIS (ha): 1.882,75

d. Delimitación cartográfica

Altitud máxima (msnm): 1.009,73

Altitud mínima (msnm): 342,20

Centroide longitud: 0,29116400

Centroide latitud: 42,10560000

Perímetro (m): 20138,80000000

e. Tipo de EPRN2000 en Aragón

Prepirineo

f. Descripción geográfica sintética

Pequeño espacio situado sobre el cañón fluvio-kárstico aprovechando el límite entre las formaciones mesozoicas carbonatadas de las Sierras Exteriores Pirenaicas, que adquieren en este sector una orientación NW-SE, y las formaciones detríticas terciarias de borde de cuenca formadas por conglomerados, areniscas y arcillas situadas en la parte noroccidental del LIC, entre la presa de Barasona y su desembocadura en el Río Cinca.

En el fondo del cañón aparecen formaciones de ribera con predominio de especies del género *Salix*. Destacan las formaciones de matorral al pie de los cantiles de la margen izquierda del Ésera y las masas equilibradas de *Quercus* del grupo faginea y *Quercus rotundifolia* del sector central del LIC. En las zonas más abruptas de roquedo denso aparecen comunidades rupícolas aprovechando las fisuras. Encontramos igualmente amplias superficies de matorral esclerófilo mediterráneo formando garrigas algo degradadas en algunos sectores, compuestas fundamentalmente por *Rosmarinus officinalis* con *Genista scorpius*. Por último, cabe citar en la margen izquierda del río las repoblaciones forestales *Pinus nigra* en terrazas, poco integradas en el medio.

5.10.3.2. Prioridades y objetivos de conservación

6. PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN EN EL ESPACIO PROTEGIDO RED NATURA 2000

Dentro de los hábitats y especies de interés comunitario existen diferencias en cuanto a su estatus de conservación y a sus necesidades de gestión. El análisis de los diferentes hábitats y especies ha permitido establecer distintas categorías de valor de conservación (1: Alto; 2: Medio; 3: Bajo) para las especies y hábitats (ver planes básicos de gestión y de conservación de los valores considerados objeto de gestión en el EPRN2000: esenciales o elementos clave), así como identificar los EPRN2000 más relevantes para su conservación, lo que hace posible focalizar los recursos y esfuerzos de conservación en los valores más destacados, mejorando la eficacia y la eficiencia en la gestión.

a. Valores RN2000 para los que el EPRN2000 resulta esencial en el contexto regional

Son aquellos hábitats y especies, para los que, desde la óptica regional, este EPRN2000 es esencial para garantizar su estado de conservación favorable en Aragón.

Valores para los que el EPRN2000 es esencial	Valor conservación regional
6220 - Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de Thero-Brachypodietea	2
1065 - Euphydryas aurinia	3
1303 - Rhinolophus hipposideros	3
1324 - Myotis myotis	3
5292 - Parachondrostoma miegii	3

b. Valores RN2000 para los que el EPRN2000 resulta esencial en el contexto local

Son aquellos hábitats y especies, complementarios de los anteriores, que definen al EPRN2000, y cuya conservación resulta esencial para el mantenimiento de las características que motivaron su protección.

Valores cuya conservación es prioritaria en el EPRN2000	Valor conservación regional
3230 - Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de Myricaria germanica	1
7220 - Manantiales petrificantes con formación de tuf (Cratoneurion)	2
8210 - Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica	3
9240 - Robledales ibéricos de Quercus faginea y Quercus canariensis	3

c. Elementos clave y valores objeto de gestión asociados

Elemento clave es una agrupación de distintos valores objeto de gestión, relacionados desde el punto de vista ecológico, y que es posible gestionar de manera conjunta.

B101 - Formaciones ligadas a cursos fluviales de tramos de alta montaña
3230 - Ríos alpinos con vegetación leñosa en sus orillas de Myricaria germanica
D201 - Formaciones ligadas a bosques mediterráneos
9340 - Bosques de Quercus ilex y Quercus rotundifolia
I101 - Formaciones ligadas a cortados y acantilados
7220 - Manantiales petrificantes con formación de tuf (Cratoneurion)

d. Valor de conservación del EPRN2000

Expresión cualitativa que informa del valor que tiene un EPRN2000, dentro del conjunto de la Red Natura 2000 de Aragón, en función del número de especies y hábitats de interés comunitario que alberga y del valor de conservación de los mismos.

VALOR DE CONSERVACIÓN: MEDIO

5.10.3.3. Estrategias, directrices y medidas de conservación

10. MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL ESPACIO PROTEGIDO RN2000 Y SUS VALORES

En el presente apartado del Plan se relacionan las medidas adecuadas para la consecución de los objetivos de conservación del Espacio Protegido RN2000 y sus valores objeto de gestión. Dichos valores son seleccionados tal y como se describe en el documento "Metodología de elaboración de los Planes básicos de gestión y conservación de valores Red Natura 2000, y de los Planes básicos de gestión y conservación de los Espacios Protegidos Red Natura 2000".

Las medidas de conservación tienen un carácter estratégico, siendo vinculantes en cuanto a sus fines, y recogen los aspectos clave para la conservación del Espacio Protegido, en su conjunto, y de sus valores objeto de gestión, en concreto.

10.1. LISTADO DE MEDIDAS

Listado de medidas horizontales:

- 82 - Favorecimiento de la implicación de los distintos colectivos sociales con intereses variados sobre los hábitats de los EPRN2000.
- 83 - Aumento de campañas de asesoramiento ambiental.
- 84 - Fomento de la promoción de la calidad de productos y servicios derivados de la conservación ambiental.
- 85 - Promoción de actividades de educación y sensibilización ambiental.
- 86 - Creación y difusión de material divulgativo.
- 88 - Mejora del conocimiento sobre variables y procesos que faciliten una mejora en la planificación y gestión.
- 89 - Incremento de estudios de seguimiento y evaluación de los efectos del cambio climático.
- 90 - Fomento de programas de seguimiento y monitorización de cambios en los valores de conservación de los EPRN2000.
- 91 - Fomento de programas de seguimiento y monitorización de cambios en las actividades socioeconómicas y de uso público de los EPRN2000.

Listado de medidas propuestas para la conservación de sus valores

- 14 - Gestionar las operaciones e infraestructuras de drenaje y riego en agricultura.
- 16 - Evitar la conversión de hábitats seminaturales en bosque.
- 19 - Adaptar/gestionar la reforestación y la regeneración forestal.
- 28 - Reducir el impacto de funcionamiento e infraestructuras de la energía hidroeléctrica.
- 30 - Reducir el impacto de carreteras e infraestructuras del transporte.
- 37 - Reducir el impacto de las operaciones de transporte y la infraestructura.
- 38 - Restauración de hábitats de áreas afectadas por el transporte.
- 40 - Gestionar el cambio de usos del suelo debido a la construcción y el desarrollo de infraestructuras.
- 41 - Restauración del hábitat de áreas afectadas por infraestructuras, funcionamiento y actividades residenciales, comerciales, industriales y recreativas.
- 42 - Reducir el impacto del deporte al aire libre, el ocio y las actividades recreativas.
- 59 - Detección precoz y erradicación inmediata de especies exóticas invasoras de preocupación en la Unión.
- 60 - Gestión, control o erradicación de especies exóticas invasoras establecidas de preocupación en la Unión.
- 61 - Gestión, control o erradicación de otras especies exóticas invasoras.

5.10.4. ZEPA ES0000296 Embalse del Pas y Santa Rita

La ZEPA ES0000296 - Embalse del Pas y Santa Rita se encuentra a 16,8 Km al sur de la zona de actuación y cuenta con Plan básico de gestión y conservación, aprobado por 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.

De dicho plan se extrae la siguiente información sobre este espacio, los valores de conservación por los que se declara, su estado de conservación y las medidas de gestión previstas para su conservación y mejora.

5.10.4.1. Inventario

a. Identificación del EPRN2000

ZEPA - ES0000296 - Embalse del Pas y Santa Rita

IMAGEN 1



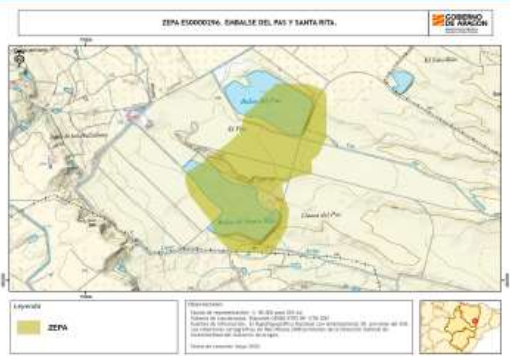
Autor: Eduardo Viñuales Cobos

MAPA DE LOCALIZACIÓN



Autor: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal

MAPA DE DETALLE



Autor: Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal

b. Región biogeográfica

Región	Superficie	Proporción
Mediterránea	184,95	100,00

c. Superficie

Superficie Formulario Oficial (ha): 184,95

Superficie GIS (ha): 184,95

d. Delimitación cartográfica

Altitud máxima (msnm): 225,62

Altitud mínima (msnm): 191,97

Centroide longitud: 0,26817000

Centroide latitud: 41,69710000

Perímetro (m): 5852,96936688

e. Tipo de EPRN2000 en Aragón

Saladares y humedales

f. Descripción geográfica sintética

Espacio que cubre parcialmente dos embalses, el del Pas y el de Santa Rita, situados en el término municipal de Belver de Cinca. Están localizados en zonas ligeramente deprimidas dentro de su entomo geológico de edad miocena, constituido fundamentalmente por areniscas y margas. Los materiales geológicos, dispuestos horizontalmente, son atravesados por una red fluvial poco enérgica pero cuya capacidad erosiva se ve favorecida por la existencia de materiales de edad reciente y poco resistentes a la erosión. Presentan una escasa orla de vegetación helofítica, con masa de tamarizales en algunos sectores.

Las grullas utilizan los terrenos agrícolas (regadíos) existentes al norte del embalse y otras áreas más alejadas. Alberga en invierno y en los pasos cifras modestas de aves acuáticas.

g. Ámbito de aplicación del Plan. Límites del Espacio Protegido Red Natura 2000

El ámbito de aplicación del Plan corresponde a los límites del Espacio Protegido Red Natura 2000 aprobados por la Comunidad Autónoma de Aragón (ver Anexo I). Las coberturas cartográficas de límites pueden consultarse en el servidor oficial del IDEAR (<https://idearagon.aragon.es/visor/>) y están disponibles en la colección de "Espacios Protegidos" del "Servicio de Descargas" de la IDEAR (<https://idearagon.aragon.es/descargas.jsp>).

5.10.4.2. Prioridades y objetivos de conservación

6. PRIORIDADES DE CONSERVACIÓN EN EL ESPACIO PROTEGIDO RED NATURA 2000

Dentro de los hábitats y especies de interés comunitario existen diferencias en cuanto a su estatus de conservación y a sus necesidades de gestión. El análisis de los diferentes hábitats y especies ha permitido establecer distintas categorías de valor de conservación (1: Alto; 2: Medio; 3: Bajo) para las especies y hábitats (ver planes básicos de gestión y de conservación de los valores considerados objeto de gestión en el EPRN2000: esenciales o elementos clave), así como identificar los EPRN2000 más relevantes para su conservación, lo que hace posible focalizar los recursos y esfuerzos de conservación en los valores más destacados, mejorando la eficacia y la eficiencia en la gestión.

a. Valores RN2000 para los que el EPRN2000 resulta esencial en el contexto regional

Son aquellas especies, para las que, desde la óptica regional, este EPRN2000 es esencial para garantizar su estado de conservación favorable en Aragón.

Valores para los que el EPRN2000 es esencial Valor conservación regional

b. Valores RN2000 para los que el EPRN2000 resulta esencial en el contexto local

Son aquellas especies, complementarias de las anteriores, que definen al EPRN2000, y cuya conservación resulta esencial para el mantenimiento de las características que motivaron su protección.

Valores cuya conservación es prioritaria en el EPRN2000 Valor conservación regional

A021 - Botaurus stellaris	2
A022 - Ixobrychus minutus	3
A024 - Ardeola ralloides	2
A029 - Ardea purpurea	3
A140 - Pluvialis apricaria	3
A197 - Chlidonias niger	3
A339 - Lanius minor	2
A697 - Egretta garzetta garzetta	3

c. Elementos clave y valores objeto de gestión asociados

Elemento clave es una agrupación de valores objeto de gestión y sus hábitats asociados, relacionados desde el punto de vista ecológico, y que es posible gestionar de manera conjunta.

A203 - Fauna ligada a lagunas y humedales de aguas permanentes

A029 - Ardea purpurea

B303 - Fauna ligada a cursos fluviales de tramos medios

A024 - Ardeola ralloides

E303 - Fauna ligada a arbustados y matorrales halófilos y gypsófilos

A339 - Lanius minor

d. Valor de conservación del EPRN2000

Expresión cualitativa que informa del valor que tiene un EPRN2000, dentro del conjunto de la Red Natura 2000 de Aragón, en función del número de especies de interés comunitario que alberga y del valor de conservación de los mismos.

VALOR DE CONSERVACIÓN:BAJO

5.10.4.3. Estrategias, directrices y medidas de conservación

10. MEDIDAS PROPUESTAS PARA LA CONSERVACIÓN DEL ESPACIO PROTEGIDO RN2000 Y SUS VALORES

En el presente apartado del Plan se relacionan las medidas adecuadas para la consecución de los objetivos de conservación del Espacio Protegido RN2000 y sus valores objeto de gestión. Dichos valores son seleccionados tal y como se describe en el documento "Metodología de elaboración de los Planes básicos de gestión y conservación de valores Red Natura 2000, y de los Planes básicos de gestión y conservación de los Espacios Protegidos Red Natura 2000".

Las medidas de conservación tienen un carácter estratégico, siendo vinculantes en cuanto a sus fines, y recogen los aspectos clave para la conservación del Espacio Protegido, en su conjunto, y de sus valores objeto de gestión, en concreto.

10.1. LISTADO DE MEDIDAS

Listado de medidas horizontales:

- 37 - Reducir el impacto de las operaciones de transporte y la infraestructura.
- 42 - Reducir el impacto del deporte al aire libre, el ocio y las actividades recreativas.
- 80 - Mejora de acondicionamiento de pequeñas infraestructuras asociadas al pastoreo en las zonas de pastos.
- 81 - Promoción de asociacionismo entre los titulares de propiedades privadas incluidas en el ámbito de Red Natura 2000.
- 82 - Favorecimiento de la implicación de los distintos colectivos sociales con intereses variados sobre los hábitats de los EPRN2000.
- 83 - Aumento de campañas de asesoramiento ambiental.
- 84 - Fomento de la promoción de la calidad de productos y servicios derivados de la conservación ambiental.
- 85 - Promoción de actividades de educación y sensibilización ambiental.
- 86 - Creación y difusión de material divulgativo.
- 88 - Mejora del conocimiento sobre variables y procesos que faciliten una mejora en la planificación y gestión.
- 89 - Incremento de estudios de seguimiento y evaluación de los efectos del cambio climático.
- 90 - Fomento de programas de seguimiento y monitorización de cambios en los valores de conservación de los EPRN2000.
- 91 - Fomento de programas de seguimiento y monitorización de cambios en las actividades socioeconómicas y de uso público de los EPRN2000.

Listado de medidas propuestas para la conservación de sus valores

- 2 - Restaurar pequeñas características del paisaje en tierras agrícolas.
- 9 - Gestionar el uso de fertilizantes naturales y químicos en producción agropecuaria (animal y vegetal).
- 11 - Reducir la contaminación difusa del agua superficial y subterránea debida a la actividad agropecuaria.
- 14 - Gestionar las operaciones e infraestructuras de drenaje y riego en agricultura.
- 15 - Otras medidas relacionadas con las practicas agropecuarias.
- 30 - Reducir el impacto de carreteras e infraestructuras del transporte.

5.11. Otros espacios naturales protegidos

De acuerdo con la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, tienen la consideración de Espacios Naturales Protegidos aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales y las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.
- Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados

Atendiendo a lo anterior, se indican otros espacios protegidos declarados en el entorno del proyecto, considerando, igual que para los espacios de Red Natura 2000, un perímetro de 25 Km de distancia respecto al mismo.

5.11.1. Humedales Singulares de Aragón

El Decreto 204/2010, de 2 de noviembre, por el que se crea el Inventario de Humedales Singulares de Aragón y se establece su régimen de protección, incluye dos espacios próximos al proyecto, el Embalse del Pas y Embalse de Santa Rita.

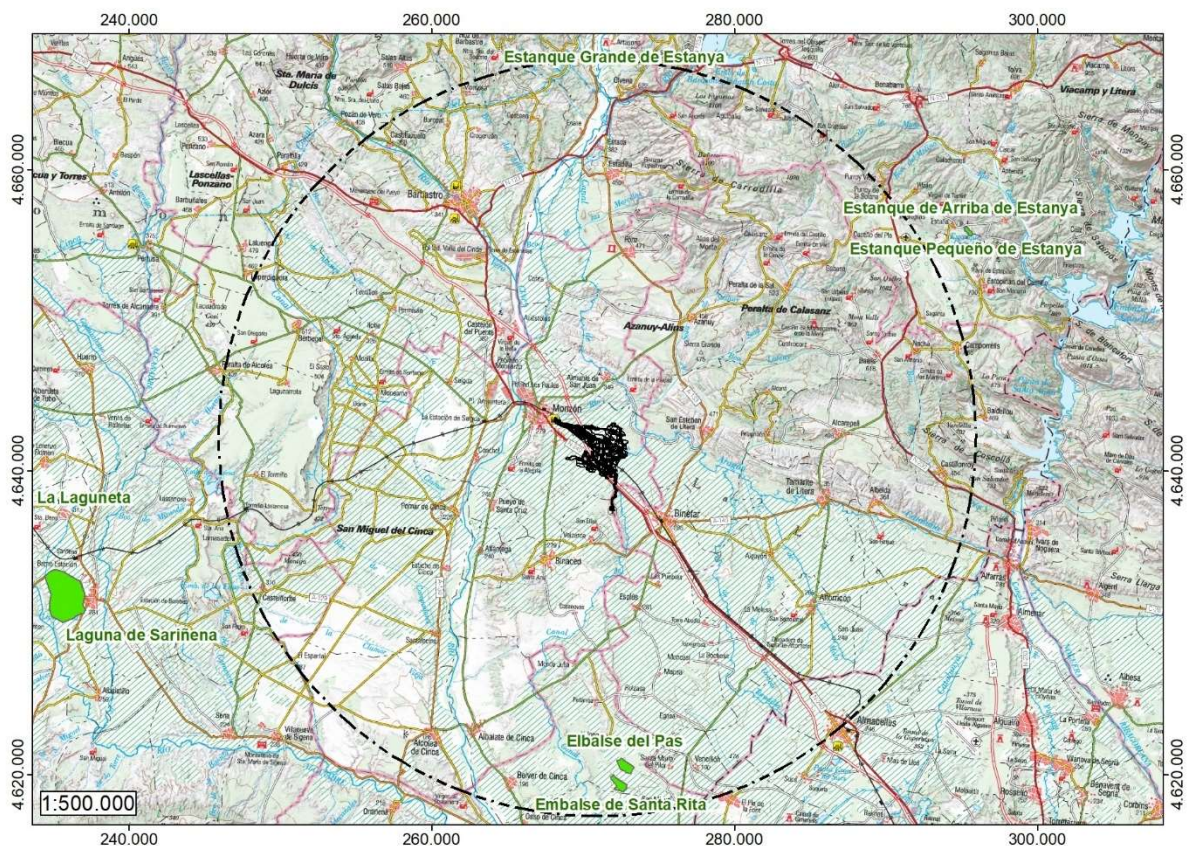


Figura 64. Mapa de Humedales Singulares de Aragón próximos al proyecto. En negro, instalaciones y superficies de modernización; círculo en trazo discontinuo negro, radio de 25 Km respecto del proyecto. Base cartográfica MTN. ETRS89 huso 31.

Estos humedales singulares de Aragón forman parte de la ZEC ES0000296 Embalse del Pas y Santa Rita.

Les es de aplicación el régimen de protección previsto en el Decreto 204/2010 que señala:

- Los Humedales Singulares de Aragón deberán ser preservados de actividades susceptibles de provocar su recesión, desnaturalización o degradación, a cuyo fin los terrenos incluidos en el Inventario serán clasificados en todo caso como suelo no urbanizable sujeto a especial protección. La clasificación de suelo se mantendrá aún en

el supuesto de desecación, inundación o alteración física, química o biológica por cualquier causa de la zona húmeda o parte de ella.

- Con carácter general y siempre con pleno respeto a la normativa hidráulica, se permiten los usos compatibles con la conservación y mejora de la cubierta vegetal, de la fauna, de los suelos, del paisaje y de la calidad de las aguas, los usos tradicionales integrados en el funcionamiento del sistema y las actuaciones de restauración del ecosistema.
- Se consideran usos permitidos, siempre que no perjudiquen los fines de conservación y mejora del humedal ni los derechos de los titulares de los espacios, las visitas y actividades didácticas y científicas orientadas hacia el conocimiento, divulgación, interpretación y apreciación de los valores naturales del ecosistema, sin perjuicio de los fines de conservación y mejora del humedal y de la salvaguarda de los derechos del titular de los respectivos espacios.
- Se considerarán usos o actividades prohibidos todos aquellos que sean incompatibles con las finalidades de protección del Humedal Singular de Aragón y supongan un peligro actual o potencial, directo o indirecto para el citado humedal o cualquiera de sus elementos o valores.
- Con carácter general, tanto en el humedal como, en su caso, en la zona periférica de protección, se prohíben lo siguientes usos y actividades:
 - a) Las actividades que directa o indirectamente puedan producir la desecación, inundación o la alteración hidrológica del humedal.
 - b) La modificación del régimen hidrológico o hidrogeológico y composición de las aguas, así como la alteración de sus cursos, fuera de los casos previstos en los instrumentos de planificación hidrológica aprobados.
 - c) Las modificaciones de la cubeta y de las características morfológicas del humedal, el relleno del humedal con cualquier tipo de material, así como la extracción de materiales del humedal y la alteración topográfica de su zona periférica de protección.
 - d) Las actividades, en especial, los vertidos sólidos y líquidos de cualquier naturaleza que afecten de forma negativa, directa o indirectamente, a la calidad de las aguas superficiales o subterráneas que alimentan y mantienen el funcionamiento del humedal.
 - e) La eliminación o deterioro de la vegetación presente en el espacio formado por la lámina de agua o superficie encharcada en su máximo nivel habitual, incluido el cinturón perilagunar de vegetación asociada a aquélla.
 - f) La introducción de especies de flora y fauna, terrestres o acuáticas, no autóctonas o extrañas al ecosistema del humedal.
 - g) La captura de animales silvestres y la recogida o destrucción de sus refugios, huevos y nidos, así como la recolección de plantas, sin perjuicio de lo establecido en la legislación específica en materia cinegética y piscícola.
 - h) El otorgamiento de nuevos aprovechamientos mineros en el ámbito del humedal, incluidos los permisos de investigación minera.

- i) La utilización de productos plaguicidas, fungicidas o fitocidas en el humedal que le puedan afectar.
 - j) Las quemas no autorizadas de todo tipo de vegetación que resulten incompatibles con la conservación del humedal.
 - k) Las nuevas infraestructuras que no estén relacionadas con la conservación y gestión del uso público del medio natural, en particular las viarias, energéticas y de telefonía.
 - l) La emisión de ruidos que perturben o incidan negativamente sobre la fauna.
 - m) La publicidad exterior o cualquier otra alteración del paisaje, y la colocación de carteles, salvo los precisos para las señalizaciones de información o interpretación del humedal, sin permiso expreso del Departamento competente en materia de medio ambiente.
- Se prohíbe la tenencia y el uso de munición que contenga plomo durante el ejercicio de la caza y el tiro deportivo, cuando estas actividades se ejerzan en zonas húmedas y, en su caso, en las zonas periféricas de protección, incluidas en la Lista del Convenio relativo a Humedales de Importancia Internacional, en las de la Red Natura 2000 y en las incluidas en espacios naturales protegidos.
 - En los procedimientos sujetos a trámite de evaluación de impacto ambiental, deberá hacerse mención expresa, en el estudio de impacto ambiental, de la incidencia de las actividades y proyectos sobre el Humedal Singular de Aragón y su zona periférica de protección que pudieran resultar afectados.

5.11.2. Lugares de Interés Geológico

El Decreto 274/2015, de 29 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Catálogo de Lugares de Interés Geológico de Aragón y se establece su régimen de protección, incluye cinco espacios próximos al proyecto en dicho inventario:

- Congosto de Olvena. Este Lugar de Interés Geológico forma parte de la ZEC ES2410071 Congosto de Olvena.
- Font d'Abaix. De interés hidrogeológico
- Salinas de Peralga de la Sal. De interés minero-metalogenético.
- Escarpe de Terreu. De interés geomorfológico
- Ripas de Alcolea. De interés geomorfológico

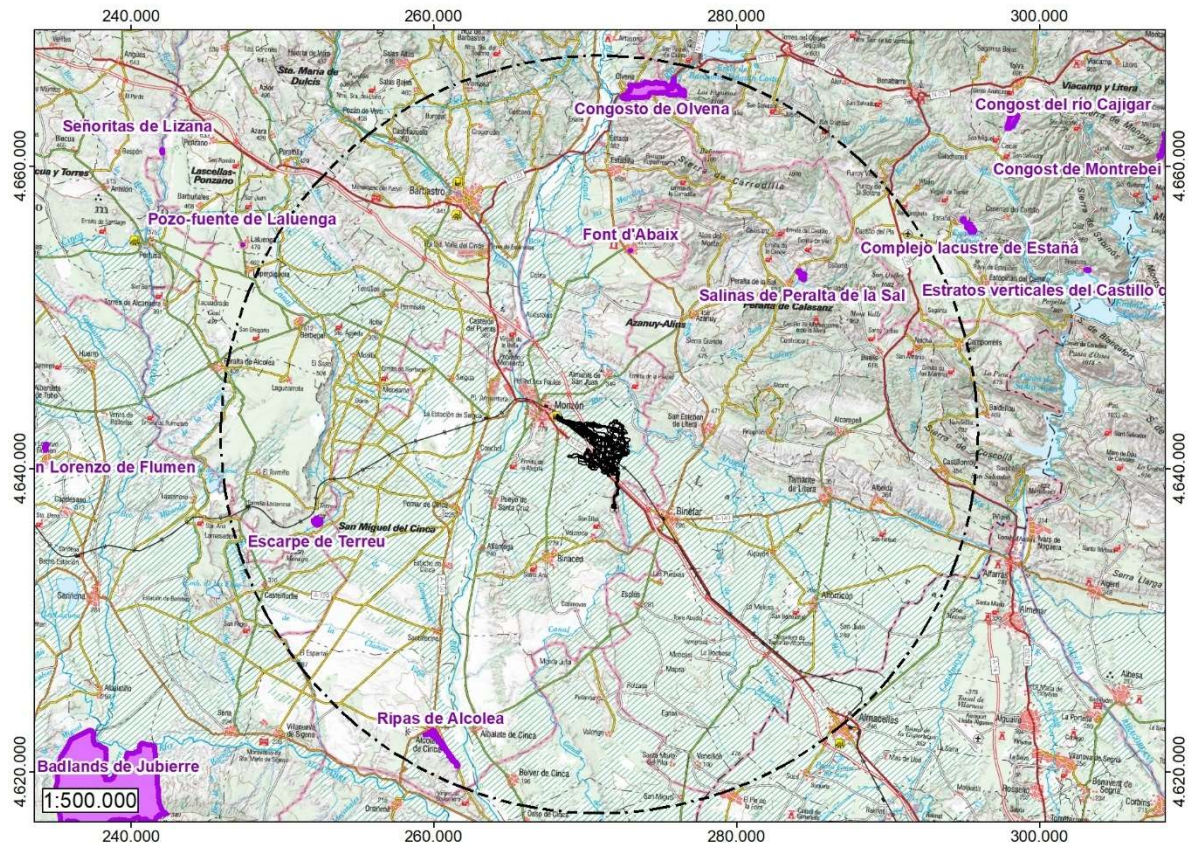


Figura 65. Mapa de Lugares de Interés Geológico próximos al proyecto. En negro, instalaciones y superficies de modernización; círculo en trazo discontinuo negro, radio de 25 Km respecto del proyecto. Base cartográfica MTN. ETRS89 huso 31.

Les es de aplicación el régimen de protección previsto en el Decreto 274/2015 que señala:

- Los Lugares de Interés Geológico de Aragón deberán ser preservados de actividades susceptibles de provocar su recesión y degradación, a cuyo fin los terrenos no urbanizables incluidos en los mismos serán clasificados como suelo no urbanizable especial.
- En aquellos procedimientos sujetos a trámite de evaluación de impacto ambiental, el estudio de impacto ambiental deberá hacer mención expresa a la incidencia de las actividades y proyectos sobre los Lugares de Interés Geológico de Aragón que pudieran resultar afectados.
- Con carácter general son usos permitidos aquellos que resulten compatibles con la conservación y mejora de la cubierta vegetal, de la fauna, de los suelos, del paisaje y de la calidad de las aguas; las actividades agropecuarias existentes y cualquier otro uso autorizado previamente.
- Se consideran usos permitidos las visitas y actividades didácticas y científicas orientadas al conocimiento, divulgación, interpretación y apreciación de los valores naturales, sin perjuicio de posibles restricciones ligadas al mantenimiento de los fines

de conservación y mejora del lugar, así como de la salvaguarda de los derechos de la titularidad de los espacios.

- Se considerarán usos o actividades prohibidos todos aquellos que sean incompatibles con las finalidades de protección del Lugar de Interés Geológico de Aragón y supongan un peligro actual o potencial, directo o indirecto para el citado Lugar o cualquiera de sus elementos o valores.
- Con carácter general, en los Lugares de Interés Geológico se prohíben los siguientes usos y actuaciones:
 - a) Las actividades que directa o indirectamente puedan producir la alteración morfológica significativa del Lugar.
 - b) Las actividades, vertidos sólidos y líquidos de cualquier naturaleza que afecten de forma negativa, directa o indirectamente, a la calidad del aire, el suelo y las aguas superficiales o subterráneas.
 - c) El otorgamiento de nuevos aprovechamientos mineros en el ámbito del Lugar de Interés Geológico.
 - d) Las nuevas infraestructuras viarias, energéticas y de telecomunicaciones.
 - e) La emisión de ruidos que perturben el disfrute público del Lugar, con la excepción de los producidos por las actividades ligadas a aprovechamientos autorizados preexistentes.
 - f) La publicidad exterior, la colocación de carteles u otros elementos que alteren la percepción del paisaje de forma significativa. Se excluyen expresamente de esta prohibición las señales asociadas a viales y obras, así como las relacionadas con la interpretación del Lugar de Interés Geológico.

5.11.3. Planes de gestión de especies catalogadas

El proyecto se encuentra próximo a los ámbitos de aplicación del plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla (Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat) y del plan de recuperación del águila azor perdicera (Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraaetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación) y en el ámbito de aplicación del plan de recuperación del quebrantahuesos (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).

5.11.3.1. Plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla

El ámbito de aplicación del plan respecto del proyecto se muestra en el siguiente mapa, así como las áreas críticas para esta especie definidas en aplicación del plan.

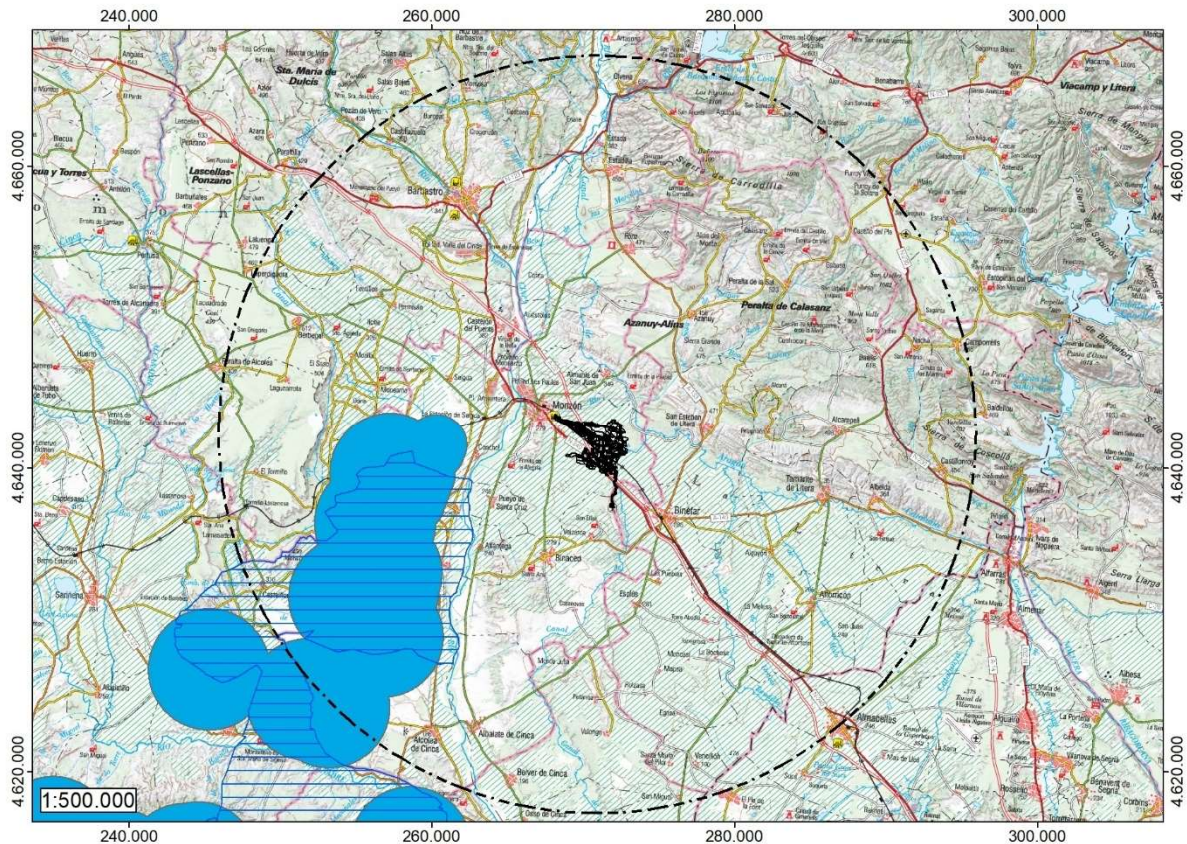


Figura 66. Plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla. En negro, proyecto de modernización; en trama azul, plan de conservación del hábitat; en azul sólido, áreas críticas; círculo en trazo discontinuo negro, radio de 25 Km respecto del proyecto. Base cartográfica MTN. UTM 31T ETRS89.

El Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del cernícalo primilla (*Falco Naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat, contempla lo siguiente:

- En aquellos proyectos sujetos a trámite de evaluación de impacto ambiental que afecten al ámbito de aplicación del presente Decreto, deberá hacerse mención expresa en el estudio de impacto ambiental de la incidencia de las actividades y proyectos sobre los hábitat y áreas críticas para el cernícalo primilla, para lo cual se podrá recabar información de la Dirección General competente en materia de desarrollo sostenible y biodiversidad del Departamento competente en materia de medio ambiente.
- Con carácter general, cualquier actividad que se realice en las áreas críticas deberá tener en cuenta en su planificación y ejecución los efectos que sobre la especie o su hábitat pudiera ocasionar, por lo que habrán de adoptarse las oportunas medidas o precauciones para paliarlos, evitarlos, eliminarlos o compensarlos cuando sean negativos. Dichas actividades deberán cumplir los fines y objetivos perseguidos por este Plan.
- Los aprovechamientos de caza deberán ser respetuosos y coherentes con las medidas de conservación incluidas en presente Plan. Para ello las actuaciones recogidas en los

planes técnicos de aprovechamiento de aquellos cotos que incluyan áreas críticas para la especie deberán tener en cuenta esta circunstancia.

- En los casos en que se estime necesario y a propuesta del Coordinador del Plan, la Dirección General competente en materia de desarrollo sostenible y biodiversidad, podrá limitar o prohibir de forma motivada la realización de actividades recreativas, turísticas y deportivas organizadas en las áreas críticas, especialmente cuando su celebración pueda afectar negativamente a la reproducción de las especies en ellas.

5.11.3.2. Plan de recuperación del águila-azor perdicera

El ámbito de aplicación del plan respecto del proyecto se muestra en el siguiente mapa, así como las áreas críticas para esta especie definidas en aplicación del plan.

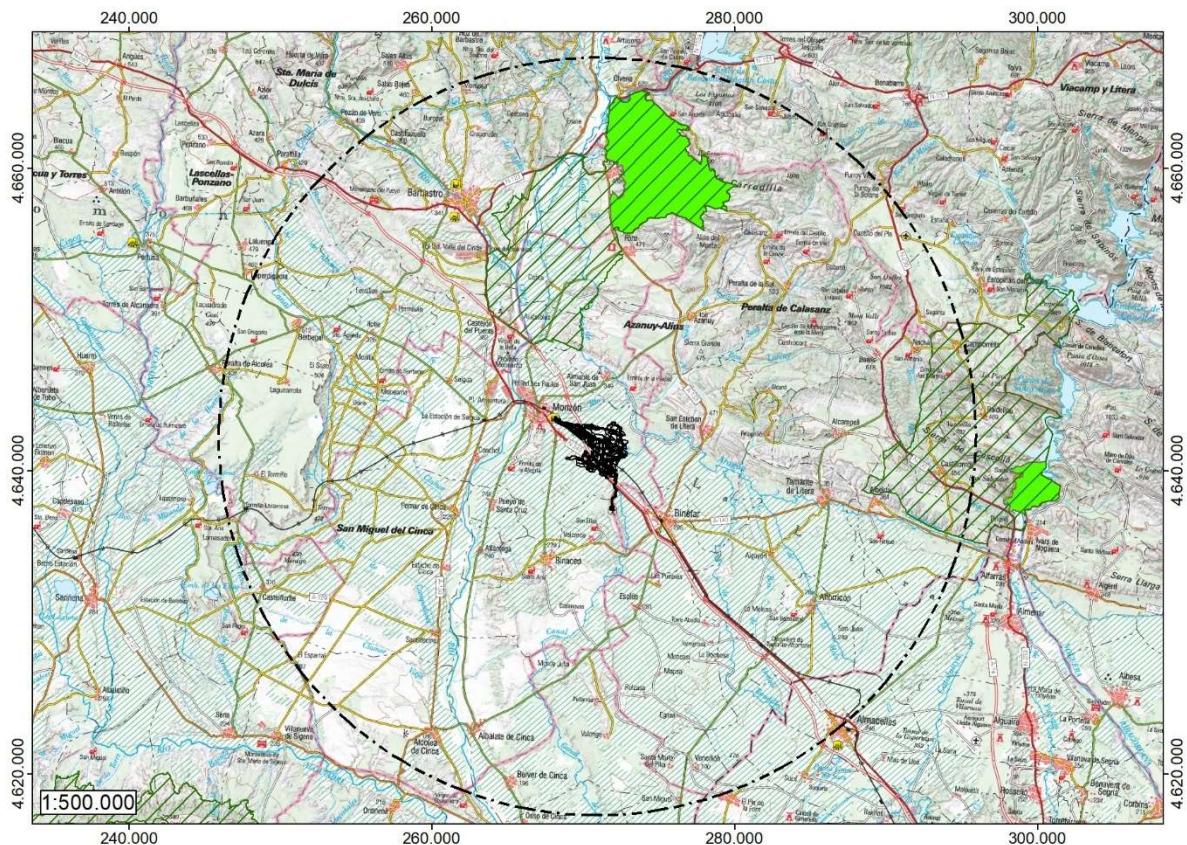


Figura 67. Plan de recuperación del águila-azor perdicera. En negro, proyecto de modernización; en trama verde plan de recuperación; en verde sólido, áreas críticas; círculo en trazo discontinuo negro, radio de 25 Km respecto del proyecto. Base cartográfica MTN. UTM 31T ETRS89.

El Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera (*Hieraetus fasciatus*) en Aragón, y se aprueba el Plan de recuperación, contempla lo siguiente:

- En aquellos procedimientos sujetos a trámite de evaluación de impacto ambiental que afecten al ámbito de aplicación del presente Decreto, deberá hacerse mención expresa en el estudio de impacto ambiental de la incidencia de las actividades y proyectos sobre

las áreas críticas o el hábitat del águila-azor perdicera, para lo cual se podrá recabar información de la Dirección General responsable en materia de biodiversidad del Departamento competente en materia de medio ambiente, sin que la respuesta de este órgano signifique que se está emitiendo informe por parte de este último órgano administrativo en el seno del correspondiente procedimiento de evaluación de impacto ambiental.

- Con carácter general, cualquier actividad que se realice en las áreas críticas deberá tener en cuenta en su planificación y ejecución los efectos que sobre la especie o su hábitat pudiera ocasionar, debiéndose adoptar las oportunas medidas o precauciones para paliarlos, evitarlos y eliminarlos cuando éstos sean negativos. De igual forma, dichas actividades deberán cumplir los fines y objetivos perseguidos por este Plan de recuperación.
- La instalación de parques eólicos o aerogeneradores queda prohibida en los espacios de la Red Natura 2000 incluidos en el ámbito de aplicación del Plan de recuperación, así como en las áreas críticas definidas en el mismo.
- Con carácter general, no podrán instalarse nuevas líneas eléctricas aéreas en las áreas críticas, con la excepción de las líneas que se construyan con conductores aislados y trenzados.
- Con carácter general, en las áreas críticas queda prohibido el vuelo de aviones y de otros aparatos con o sin motor (helicópteros, parapente, ultraligeros, etc.) cuando este se realice a menos de 1.000 metros sobre la vertical de los sectores de nidificación. Quedan excluidos de esta prohibición los vuelos de salvamento y los realizados para la extinción de incendios forestales, así como los vuelos destinados a tratamientos fitosanitarios contra plagas forestales o agrícolas, que deberán ajustarse en cualquier caso a lo expresado en el apartado 5 del artículo 9.
- Por lo que se refiere a la escalada, en las áreas críticas se prohibirá la creación y equipamiento de vías ferratas.
- Con carácter general, en el período comprendido entre el 1 de febrero y el 30 de junio quedan prohibidas las labores de mantenimiento rutinario de aquellas líneas eléctricas aéreas que discurran por áreas críticas para la especie.
- Con carácter general, en las áreas críticas quedan prohibidos entre el 1 de febrero y el 30 de junio los trabajos forestales que se localicen a menos de 2 km de las áreas de nidificación ocupadas por la especie.
- También con carácter general quedan prohibidos los tratamientos fitosanitarios contra plagas forestales o agrícolas o enfermedades de cualquier tipo en las áreas críticas, durante el período comprendido entre el 1 de febrero y el 30 de junio. Quedan excluidos de esta limitación los tratamientos de cultivos leñosos y de cultivos hortícolas de regadío.
- En las áreas críticas para la especie, la actividad cinegética no podrá ocasionar molestias durante el periodo de reproducción del águila-azor perdicera, que a estos efectos se considera comprendido entre el 1 de febrero y el 30 de junio.

5.11.3.3. Plan de Recuperación del quebrantahuesos

El ámbito de aplicación del plan respecto del proyecto se muestra en el siguiente mapa, así como las áreas críticas para esta especie definidas en aplicación del plan.

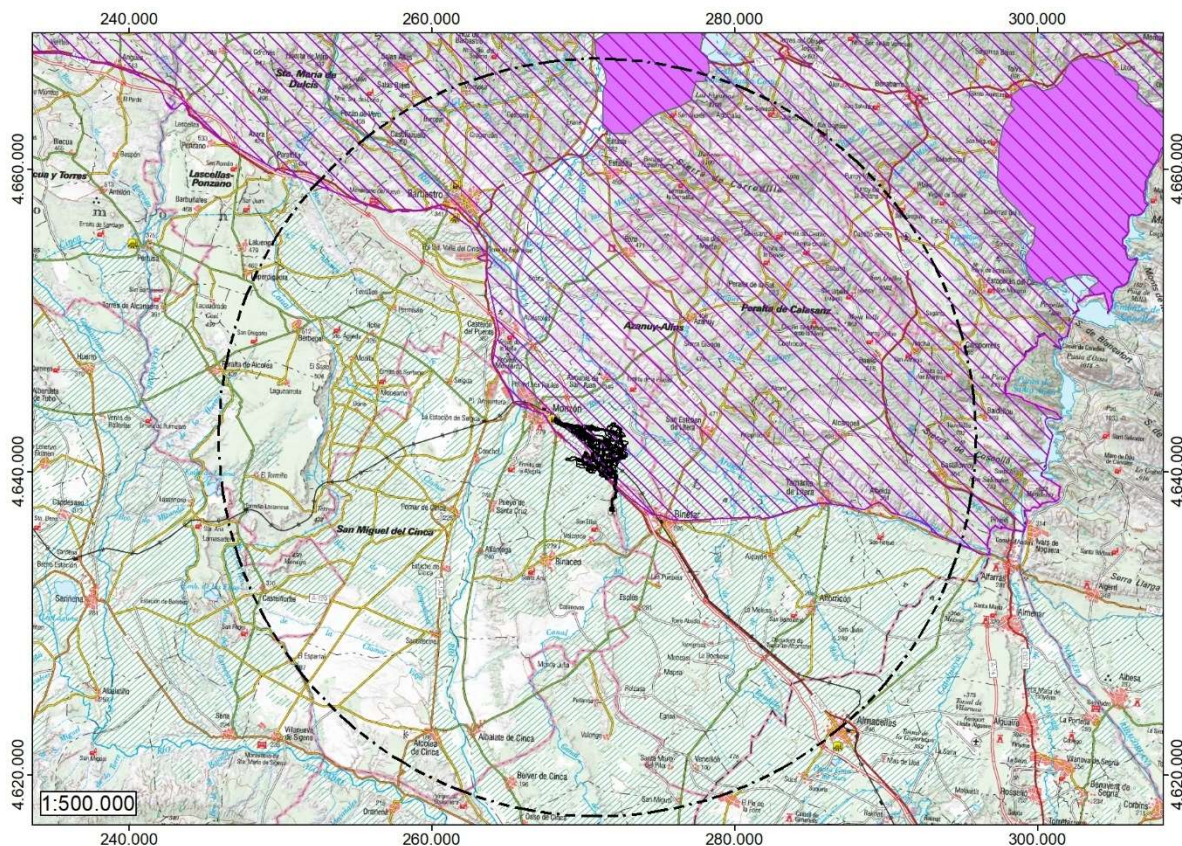


Figura 68. Plan de recuperación del quebrantahuesos. En negro, proyecto de modernización; en trama violeta plan de recuperación; en violeta sólido, áreas críticas; círculo en trazo discontinuo negro, radio de 25 Km respecto del proyecto. Base cartográfica MTN. UTM 31T ETRS89.

El 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, contempla lo siguiente:

- En aquellos expedientes sujetos a trámite de evaluación de impacto ambiental deberá hacerse mención expresa en el estudio de impacto ambiental de la incidencia del proyecto sobre el hábitat del quebrantahuesos, para lo cual se recabará información de la Dirección General de Medio Natural del Departamento de Medio Ambiente.
- Los aprovechamientos de caza deberán hacerse de manera coherente y respetuosa con las medidas de conservación incluidas en el Plan.
- Las rutas de todo terreno, las actividades turísticas y deportivas organizadas, y los trabajos forestales que se desarrollen en Áreas Críticas para la especie entre el 1 de diciembre y el 15 de mayo, deberán contar con autorización expresa de la Dirección General de Medio Natural, que valorará el grado de afección a la reproducción de la especie, condicionando en su caso el desarrollo de las actividades.

5.11.4. IBA (Important Bird Areas). Áreas importantes para las aves.

Las Áreas Importantes para las Aves en España (IBA Important Bird Area) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias por el programa BirdLife.

Existen 3 IBA en el entorno del proyecto:

- 463. Sasos del Cinca Medio
- 109. Sotos de los ríos Cinca, Alcanadre y Segre
- 111. Arrozales del Cinca Medio

Ninguna de estas áreas se encuentra en la zona de estudio y no se verán afectadas por el proyecto.

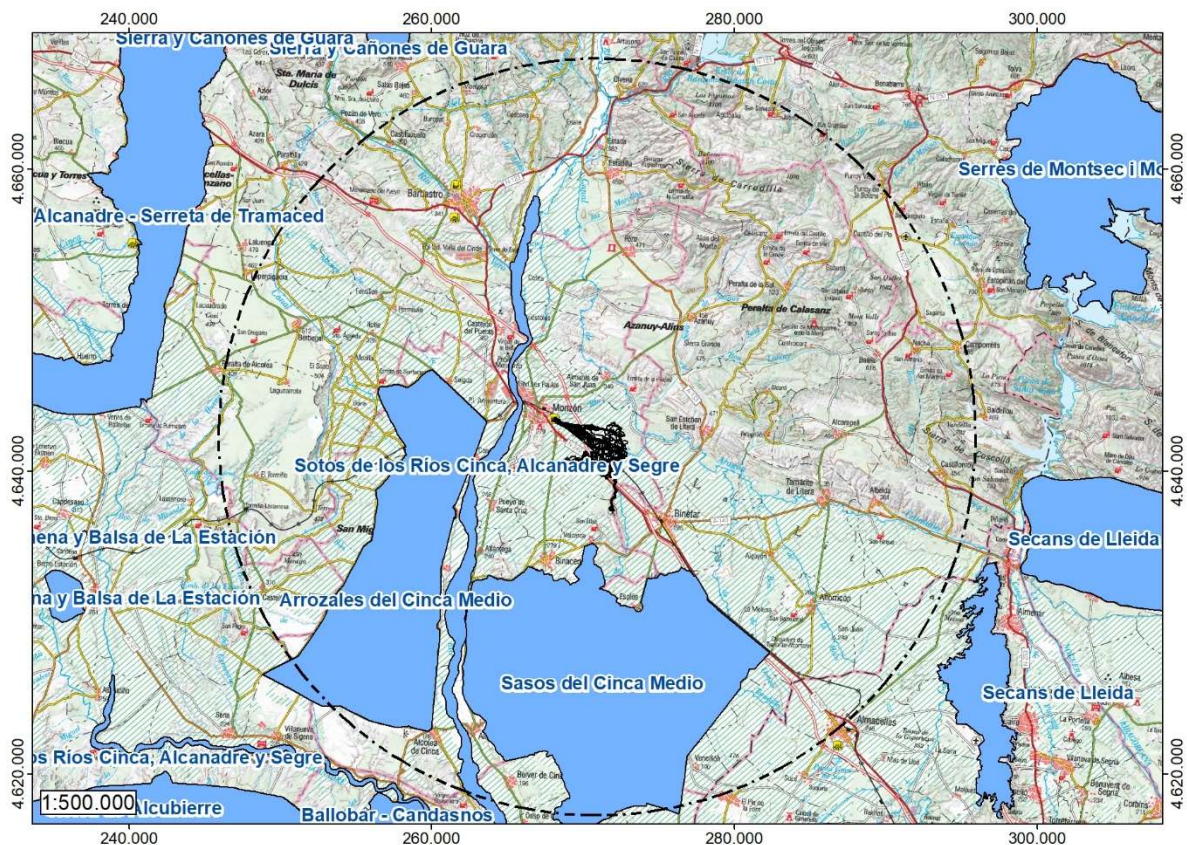


Figura 69. Áreas importantes para las aves (IBAs). En negro, proyecto de modernización; círculo en trazo discontinuo negro, radio de 25 Km respecto del proyecto. Base cartográfica MTN. UTM 31T ETRS89.

5.12. Patrimonio cultural y arqueológico

5.12.1. Introducción

Las primeras señales de ocupación humana constante en la zona de Monzón provienen del Neolítico. Se han encontrado restos arqueológicos de esa época en los yacimientos de Sosiles Altos o Peña Lucas. La mayoría de los vestigios de civilización provienen de la Edad de Bronce, donde se supone que se asentaron pueblos en las zonas entre los ríos Cinca, Sosa y clamor. El pueblo que ocupaba estas zonas era el de los ilergetes, que fueron derrotados en el siglo III a. C., produciéndose la romanización de la zona a partir del siglo II a. C. En los cerros de la ermita de la Alegría y las cellas se han encontrado restos de habitáculos romanos, siendo esta zona un punto clave en las conexiones de las ciudades de Caesaraugusta u Osca con Italia.

En la época de dominación musulmana Monzón estaba disputado por los Banu Sabrit de Huesca y los Banu Qasi de Zaragoza. En el siglo XI pertenecía a los Banu Hud y fue tomada por El Cid en 1083. A los cristianos les importaba conquistar Monzón para cortar las comunicaciones entre los reinos taifas de Zaragoza y Lérida. El infante Pedro reconquistó Monzón en 1089 durante el reinado de su padre Sancho Ramírez de Aragón. Sancho Ramírez creó el Reino de Monzón para el infante, futuro Pedro I, antes de ser rey de Aragón. Esta situación duró hasta 1126, cuando volvió a pasar a manos musulmanas durante cuatro años. Entre el año 1130 y el 1136 estuvo en poder de los cristianos, que la perderían en el periodo de 1136 a 1141 para reconquistarla definitivamente. En 1143 pasó a pertenecer a los templarios.

Durante el siglo XII la rigieron entre otros Íñigo Sánchez Minaya, el infante Ramiro de Navarra, Tizón y García Ramírez antes de su proclamación como rey navarro. Cuando en 1143 la Orden del Temple cede sus derechos sobre la Corona de Aragón recibe a cambio entre otros el Castillo de Monzón, donde se encontrará la principal encomienda de la Corona de Aragón. El suceso de mayor importancia histórica en esta época es la residencia forzada de Jaime I de Aragón durante su minoría de edad bajo custodia del Temple. Cuando el papa Clemente V extingue la Orden del Temple, algunas encomiendas como la de Monzón resistieron, y no fue hasta el 1309 cuando se conquista. En 1317 pasa a manos sanjuanistas, aunque los hospitalarios irán perdiendo su poder progresivamente.

Monzón también fue sede en numerosas ocasiones de las Cortes de la Corona de Aragón, entre los siglos XIII al XVII. La catedral de Santa María del Romeral de planta románica y el castillo con orígenes en el siglo IX (Torre del Homenaje) acogieron a reyes y nobles.

En 1528 Carlos V celebró Cortes Generales en Monzón. Estando allí, recibió el cartel de desafío del rey francés Francisco I. El emperador aceptó el reto, aunque el duelo nunca llegó a realizarse.

Durante la Guerra de los Segadores fue tomado el 19 de mayo de 1642 por las tropas franco-catalanas dirigidas por Philippe de La Mothe Houdancourt, finalizando el asedio de la ciudad. El 4 de diciembre del año siguiente, Monzón fue tomada por las tropas castellanas de Felipe da Silva, tras un nuevo sitio.

El castillo de Monzón considerado un enclave estratégico, fue ocupado también por los franceses durante la guerra de la Independencia y recuperado el 15 de febrero de 1814 para la causa nacional por las tropas del general Copons en una audaz estratagema debida al militar español de origen flamenco Juan Van Halen, más tarde teniente general, que por el mismo medio había conseguido la toma de Lérida el 14 y Mequinenza el 12 de febrero.

En la zona de proyecto no se documentan restos patrimoniales culturales, BIC ni arqueológicos.

5.12.2. Catálogo de Montes de Utilidad Pública

Los Montes de Utilidad Pública son montes de titularidad pública que han sido declarados como tales por satisfacer necesidades de interés general, al desempeñar, preferentemente, funciones de carácter protector, social o ambiental.

En la zona de proyecto no se documentan montes de utilidad pública.

5.12.3. Vías Pecuarias

Las vías pecuarias son un patrimonio cultural que en los tiempos de la Mesta (siglos XIII al XIX), los ganados de las zonas frías y montañosas de la Península se trasladaban de un lugar a otro de su geografía, en una búsqueda permanente de pastos estivales e invernales, en un desplazamiento denominado "trashumancia".

El impulso económico y social de este movimiento ganadero fue favorecido por el Estado, constituyendo la organización de la Mesta, que legisló sobre los pastos y los caminos, trazando rutas, dormideros, esquiladeros, corrales, etc. A pesar de estar en desuso, los caminos y cordeles mantienen su privilegio de paso franco y pueden recorrerse en la actualidad, rememorando los vestigios de la forma de vida rural e itinerante de otras épocas y percibir su contenido histórico, monumental y paisajístico.

Las vías pecuarias están clasificadas en cuatro categorías según su anchura:

- Cañadas: hasta 75 metros de anchura (90 varas castellanas)
- Cordeles: hasta 37,5 metros de anchura
- Veredas: hasta 20 metros de anchura
- Coladas: cualquier vía pecuaria de menor anchura que las anteriores

La red de vías pecuarias no se extiende sobre todas las regiones españolas, sino que está restringida a aquellas zonas donde las condiciones climáticas impiden la explotación de los pastos durante todo el año. Por lo tanto, en Galicia y a lo largo de la Cornisa Cantábrica, no existen cañadas. En el resto de España, las vías pecuarias reciben distintos nombres, en Aragón se conocen como cabañeras, mientras que en Cataluña se llaman carreradas, en Andalucía, son veredas de la carne y en Castilla, aparte del nombre genérico de cañadas, se denominan también galianas, cordones, cuerdas y cabañiles.

Los caminos pecuarios son ancestrales veredas o redes de vías que canalizan movimientos periódicos de ganados, a su vez ejes básicos de un sistema ganadero que se fundamenta en los desplazamientos cíclicos de animales y personas y que conocemos modélicamente como trashumancia.

En la zona de proyecto se documenta una vía pecuaria.

- Vereda de Binéfar (1): vereda con 5948.5962 m de largo.

Esta vía pecuaria cuenta con una anchura de 20,89 m, conforme a la Orden de 23 de septiembre de 1968, por la que se aprueba la clasificación de las vías pecuarias del término municipal de Monzón, provincia de Huesca. Su trazado coincide con la N-240.

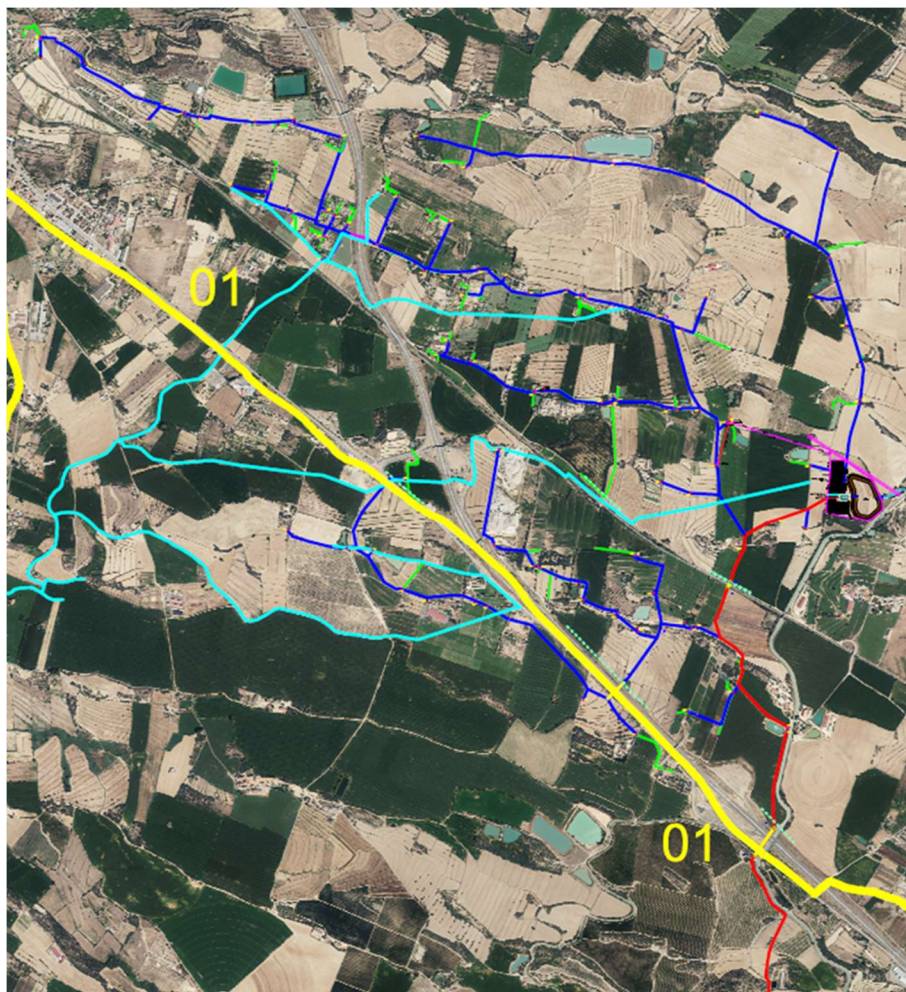


Figura 70. Vías pecuarias en la zona de estudio.

5.13. Medio socioeconómico

Administrativamente la zona de estudio queda incluida en el término municipal de Monzón, en la Comarca del Cinca Medio, en la provincia de Huesca.

Para establecer un encuadre del medio socioeconómico en que se desarrolla la actividad prevista se aportan datos sobre población y actividades económicas del municipio de Monzón.

Municipio	Superficie (km ²)	Población (Padrón municipal 2022)	Densidad de población (Hab/km ²)
Monzón	155,01	17.650	113,9

5.13.1. Población

La evolución de la población en los últimos cien años en Monzón se muestra en la figura siguiente.

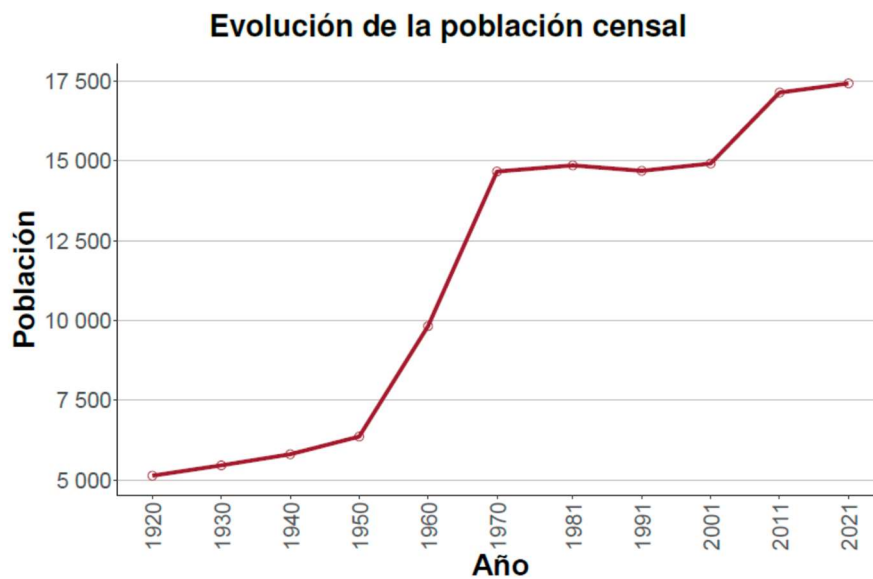


Figura 71. Evolución de la población de Monzón desde 1920, según censos de población (IAEst).

La evolución de la población es creciente, con un crecimiento muy acusado entre 1950 y 1970. Se aprecia un estancamiento entre 1970 y 2001, crecimiento de nuevo en la década siguiente y un nuevo estancamiento entre 2011 y 2021.

A continuación, se muestra la pirámide de población que estructura la población por edades y sexo. Los grupos de edad más representados son los de 45-54 años y los menos representados los de más de 80 y los de menos de 5 años. Esto apunta a que ha habido un acusado descenso en la natalidad en el último lustro.

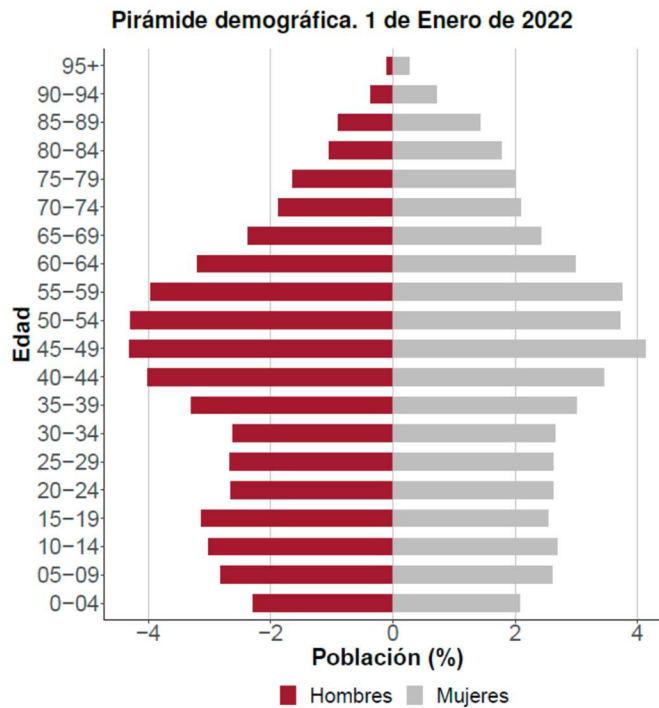


Figura 72. Pirámide de población según padrón municipal de enero de 2022 (IAEst).

En la gráfica siguiente se muestra la evolución de los nacimientos y las defunciones en los últimos 25 años. La curva de los nacimientos ha estado sensiblemente por encima de las defunciones en los últimos 20 años, cambiando esta tendencia desde 2015.

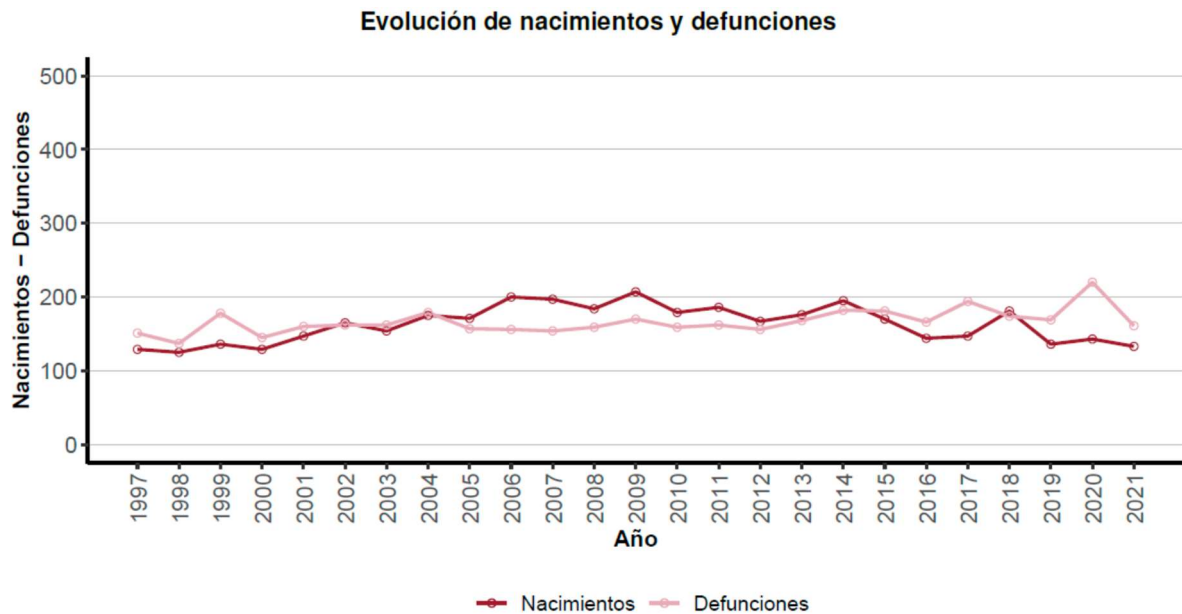


Figura 73. Nacimientos y defunciones en los últimos 25 años, según el INE 2021 (IAEst).

5.13.2. Economía y empleo

Las afiliaciones a la seguridad social por sector de actividad se muestran en las siguientes tablas.

Porcentaje de las afiliaciones por sector de actividad					
Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2019	100	4,81	28,11	8,21	58,87
2020	100	5,06	28,87	8,22	57,85
2021	100	4,86	29,06	8,71	57,37
2022	100	4,45	8,64	29,89	57,02

Porcentaje de trabajadores por cuenta propia por sector de actividad					
Año	Total	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
2019	100	15,11	6,68	12,72	65,48
2020	100	15,43	6,19	12,85	65,53
2021	100	15,42	6,20	12,51	65,88
2022	100	15,38	6,26	12,81	65,55

Figura 74. Afiliaciones a la seguridad social por sector de actividad. Tesorería General de la Seguridad Social (IAEst).

En ambos regímenes destacan las afiliaciones en el sector servicios, seguido por la industria hasta 2021 y la construcción en 2022, en los trabajadores por cuenta ajena, y la agricultura en los trabajadores por cuenta propia desde 2019.

En cuanto al paro por sectores de actividad es el sector servicios el que mayor demanda tiene.

Porcentaje del paro registrado según sector de actividad

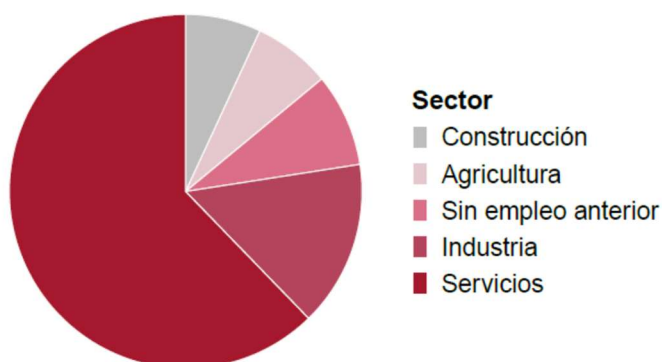


Figura 75. Paro por sector de actividad, según datos del Instituto Aragonés de Empleo (IAEst).

La agricultura es el sector de actividad menos representado entre la población activa pero corresponde a la actividad principal que se viene desarrollando en la superficie de estudio. La superficie agraria alcanza en Monzón el 76,66%, conforme al censo agrario de 2009.

Se imponen los cultivos de regadío frente al seco, dominando los cereales para grano y los cultivos forrajeros.

Superficie según tipo de cultivo

Superficie agrícola según tipo de cultivo (Hectáreas)	Total	Secano	Regadío
Cereales para grano	4.886,75	916,67	3.970,08
Leguminosas para grano	182,89	9,15	173,74
Patata	0,37	0,00	0,37
Cultivos industriales	63,87	17,85	46,02
Cultivos forrajeros	3.527,54	339,26	3.188,28
Hortalizas, melones y fresas	5,80	0,00	5,80
Flores, plantas ornamentales	0,00	0,00	0,00
Semillas y plántulas	34,51	0,00	34,51
Frutales	223,25	38,57	184,68
Olivar	48,84	22,61	26,23
Viñedo	5,17	1,46	3,71
Barbechos	936,21		

Figura 76. Superficie por tipo de cultivo. Censo agrario 2009 (IAEst).

En cuanto a los niveles de renta se muestra en la siguiente tabla la evolución en los últimos años. Monzón está sensiblemente por debajo de los niveles de renta de Aragón.

Renta disponible bruta per cápita

Año	MONZÓN	Aragón
2015	13.533,83	15.298,11
2016	14.043,70	15.840,84
2017	15.020,24	16.328,40
2018	15.515,93	16.753,42

Figura 77. Renta disponible bruta per cápita (IAEst).

5.14. Cambio climático

Como figura en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030, elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (PNACC, 2020), la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) recoge las evidencias más relevantes de los impactos del cambio climático en España en los últimos 40 años, en su informe anual sobre el estado del clima en España en 2019. Se confirma un escenario de cambio climático con efectos tan visibles como la expansión de los climas semiáridos, el alargamiento de los

veranos (prácticamente 5 semanas más que a comienzos de los años 80), más días de olas de calor y noches tropicales o el aumento de la temperatura superficial del Mediterráneo de 0,34 °C por década.

Si miramos al futuro, la comunidad científica también es clara. El informe especial del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) publicado el 8 de octubre de 2018, relativo a los impactos de un calentamiento global de 1,5 °C sobre los niveles preindustriales y las sendas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para limitar dicho calentamiento, ha sido especialmente taxativo. En una ineludible llamada a acelerar la acción frente al cambio climático, el informe explica que el escenario más optimista –que la temperatura del planeta aumente 1,5 °C– tiene consecuencias fatales para la vida de millones de personas. Y que sobrepasar ese límite y llegar a un calentamiento de 2 °C, cuestión que no se puede obviar, tendrá efectos más graves: el doble de sequías, el doble de olas de calor y dos veces más desapariciones de especies, entre otras.

Asimismo, apunta con claridad que los países del arco mediterráneo sufrirán de manera especialmente intensa los impactos derivados del cambio climático. Señala, por ejemplo, que la reducción de la escorrentía en el área mediterránea será casi el doble con un calentamiento de 2 °C que con un calentamiento de 1,5 °C. También identifica a África occidental, y por tanto la franja marina de Canarias, como punto crítico de cambio climático.

Así, España, por su situación geográfica y sus características socioeconómicas, se enfrenta a importantes riesgos derivados del cambio climático. Sectores clave de nuestra economía, como la agricultura, la silvicultura, el turismo o el transporte, dependen estrechamente del clima. Pero también otros muchos campos esenciales para nuestro bienestar, como la salud humana, la biodiversidad o la vivienda. El cambio climático nos desafía como sociedad, como modelo económico, como civilización y necesita una respuesta urgente, cuyo principal objetivo es frenar el calentamiento global, pero al tiempo exige respuestas ante los impactos, ya evidentes, de un clima más cálido, extremo e incierto.

En este contexto, la adaptación al cambio climático comprende un amplio conjunto de estrategias orientadas a evitar o reducir los impactos potenciales derivados del cambio climático, así como a favorecer una mejor preparación para la recuperación tras los daños. Las acciones de adaptación efectivas reducen la exposición y la vulnerabilidad de los sistemas sociales, económicos y ambientales frente al cambio del clima y también pueden mejorar su capacidad para recuperarse y restablecerse tras una perturbación asociada al clima. Desde el punto de vista de los riesgos a evitar, la adaptación constituye una necesidad reconocida desde perspectivas tan diversas como la ética, la ecología o la economía:

- Desde el punto de vista ético es imperativo que los poderes públicos asuman la protección de la ciudadanía, atendiendo especialmente a poblaciones y territorios más vulnerables y expuestos al cambio climático, donde más se acentúan sus efectos y que cuentan con menos recursos para la adaptación, evitando que se acrecienten las desigualdades sociales.
- Desde el punto de vista ecológico es esencial conservar el patrimonio natural, la biodiversidad y los servicios ecosistémicos que ambos proporcionan, cuya contribución al ser humano se puede ver erosionada por los efectos del cambio climático.

- Por otra parte, los impactos económicos que se derivan del cambio climático sin respuestas de adaptación, superan sustancialmente a los costes de la misma, lo que justifica las intervenciones adaptativas desde una perspectiva económica.

La presentación del segundo Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030 ha sido uno de los compromisos establecidos en el acuerdo del Consejo de Ministros del día 21 de enero de 2020 por el que se aprueba la Declaración del Gobierno ante la Emergencia Climática y Ambiental. Por primera vez se establecen en el marco del PNACC objetivos estratégicos y se define un sistema de indicadores de impactos y adaptación al cambio climático, así como la elaboración de informes de riesgo. En definitiva, una nueva gobernanza sobre la base de lo aprendido en el primer Plan Nacional de Adaptación de España, que sistematiza los riesgos, las respuestas a los mismos y el seguimiento de su eficacia.

El PNACC 2021-2030 tiene como objetivo general promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España con el fin de evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes. Para alcanzar esta meta se definen 9 objetivos específicos que contribuyen de forma complementaria al objetivo general.

- Reforzar la observación sistemática del clima, la elaboración y actualización de proyecciones regionalizadas de cambio climático para España y el desarrollo de servicios climáticos.
- Promover un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimiento sobre impactos, riesgos y adaptación en España y facilitar su transferencia a la sociedad, reforzando el desarrollo de metodologías y herramientas para analizar los impactos potenciales del cambio climático.
- Fomentar la adquisición y el fortalecimiento de las capacidades para la adaptación.
- Identificar los principales riesgos del cambio climático para España, teniendo en cuenta su naturaleza, urgencia y magnitud, y promover y apoyar la definición y aplicación de las correspondientes medidas de adaptación.
- Integrar la adaptación en las políticas públicas.
- Promover la participación de todos los actores interesados, incluyendo los distintos niveles de la administración, el sector privado, las organizaciones sociales y la ciudadanía en su conjunto, para que contribuyan activamente a la construcción de respuestas frente a los riesgos derivados del cambio climático.
- Asegurar la coordinación administrativa y reforzar la gobernanza en materia de adaptación.
- Dar cumplimiento y desarrollar en España los compromisos adquiridos en el contexto europeo e internacional.
- Promover el seguimiento y evaluación de las políticas y medidas de adaptación.

El PNACC explicita una serie de principios orientadores que deberán guiar las políticas y medidas en materia de adaptación. Entre ellos la consideración de las dimensiones social y

territorial, el fundamento en la mejor ciencia y conocimiento disponibles, la transversalidad y la integración en los diferentes campos de la gestión pública o la cooperación institucional.

Además, se enfatiza la necesidad de considerar una serie de principios básicos de carácter universal como el respeto a los derechos humanos y la justicia intergeneracional. Asimismo, el presente plan identifica 4 componentes estratégicos que facilitan la definición y desarrollo de iniciativas eficaces en materia de adaptación:

- La generación de conocimiento
- La integración de la adaptación en planes, programas y normativa sectorial
- La movilización de actores y el seguimiento
- La evaluación

Con objeto de facilitar la integración de las actuaciones de adaptación en los distintos campos de la gestión pública y privada, el PNACC define 18 ámbitos de trabajo, concretando objetivos para cada uno de ellos. Entre estos ámbitos de trabajo se encuentran el clima y los escenarios climáticos; la salud humana; el agua y los recursos hídricos; el patrimonio natural, la biodiversidad y las áreas protegidas; la agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación; las costas y el medio marino y el sector forestal, desertificación, caza y pesca continental, entre otros.

Para cada uno de los ámbitos de trabajo citados, el Plan define líneas de acción que concretan el trabajo a desarrollar para alcanzar los objetivos y se definen indicadores, que facilitarán, más adelante, la evaluación sobre el grado de cumplimiento de las líneas definidas.

En lo que concierne al proyecto que se analiza le corresponde la línea de acción "Agricultura, Ganadería, Pesca, Acuicultura y Alimentación" cuyos objetivos específicos relacionados con la agricultura son:

- Reducir los riesgos derivados del cambio climático para la seguridad alimentaria.
- Actualizar o ampliar el conocimiento relativo a la evaluación de los riesgos (peligros, exposición, vulnerabilidad) e impactos del cambio climático sobre los principales tipos de cultivos, especies ganaderas y pesquerías, así como en el sector de la alimentación, incluyendo la interrelación de todos los elementos del sistema alimentario e integrar dicho conocimiento en los planes, normativas y estrategias de estos sectores.
- Promover el desarrollo de intervenciones de adaptación a través del Plan Estratégico de España para la PAC post 2020 y otros instrumentos.
- Promover la adaptación de la agricultura y la ganadería a los cambios del clima ya verificados, así como a los previstos, con especial énfasis en su ajuste a los recursos hídricos disponibles mediante los correspondientes sistemas de gestión.
- Reforzar la adaptación al cambio climático en la Política Pesquera Común (PPC), en los planes nacionales de gestión y recuperación y en el sector de la acuicultura.
- Promover una alimentación saludable compatible con una producción de alimentos sostenible e integrada en el territorio y con la reducción del desperdicio alimentario.

- Promover la sostenibilidad del sistema alimentario y la adaptación al cambio climático del medio rural, fomentando los canales cortos de comercialización, la bioeconomía, la economía circular y la agricultura de proximidad, entre otras estrategias de menor

Las tendencias de cambio climático descritas anteriormente provocan, a su vez, una serie de efectos en cascada sobre los sistemas ecológicos y sectores económicos españoles. Entre ellos podemos destacar los siguientes:

- Disminución de los recursos hídricos
- Impactos sobre la fauna y la flora y otros elementos del patrimonio natural
- Cambios en la distribución de especies terrestres y acuáticas
- Expansión de especies exóticas invasoras
- Deterioro de los ecosistemas
- Aumento del peligro de incendios
- Aumento del riesgo de desertificación
- Impactos sobre la salud humana
- Impactos sobre el sector agrario
- Impactos sobre el turismo
- Cambios en la producción y consumo de energía
- Pérdida de operatividad en las infraestructuras de transporte
- Cambios sociales
- Impactos sobre el patrimonio cultural

De ellos, por tratarse de impactos relacionados con el proyecto, se destacan los referentes a la disminución de los recursos hídricos, los referentes al sector agrario y los referentes al consumo de energía, aunque están íntimamente relacionados con el resto.

DISMINUCIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Los cambios en el ciclo natural del agua inciden en la cantidad y calidad de los recursos hídricos disponibles, con implicaciones para la agricultura y la ganadería, el abastecimiento urbano, la producción hidroeléctrica y los ecosistemas, afectando especialmente, en este último caso, a los procesos ecológicos, las especies y hábitats ligados a ecosistemas acuáticos.

IMPACTOS SOBRE EL SECTOR AGRARIO

El impacto del cambio climático varía en función de factores como la localización geográfica y subsector (tipo de cultivo). No obstante, en general, el aumento de temperatura incrementará el estrés hídrico, disminuyendo la producción de algunas cosechas. Además, los cambios en la estacionalidad y la variabilidad del clima tendrán un efecto significativo en el rendimiento y, previsiblemente, también en la calidad de los productos agrícolas. La degradación de los suelos y la desertificación limitará el espacio potencialmente adecuado para determinados cultivos. Por otra parte, es previsible un mayor impacto potencial de los fenómenos

meteorológicos extremos, que serán más frecuentes y virulentos. A esto se le une una mayor ocurrencia de fenómenos extremos y aparición de nuevas plagas y enfermedades.

CAMBIOS EN LA PRODUCCIÓN Y CONSUMO DE ENERGÍA

El cambio climático y la variabilidad climática producen impactos sobre diferentes componentes del sistema energético, afectando a los recursos energéticos (por ejemplo, a través de los cambios en la disponibilidad de viento, de sol o de agua), pero también en la generación, el transporte, distribución y almacenamiento de la energía, así como los patrones de consumo. En este último campo, los cambios incluyen una reducción del consumo asociado a la calefacción, pero también un incremento del asociado a la refrigeración, estimándose un aumento del 14% de los grados-día de refrigeración por década en el periodo 2010-2049.

Aragón cuenta con la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático, Horizonte 2030 (EACC 2030), que se promueve como un compromiso del Gobierno de Aragón con las prioridades políticas europeas y nacionales y los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas.

La EACC 2030 formula los siguientes objetivos:

- Contribuir a la reducción del 40% de las emisiones de gases de efecto invernadero respecto a los niveles de 1990.
- Reducir un 26% las emisiones del sector difuso con respecto al año 2005.
- Aumentar la contribución mínima de las energías renovables hasta el 32% sobre el total del consumo energético.
- Integrar las políticas de cambio climático en todos los niveles de gobernanza.
- Desarrollar una economía baja en carbono en cuanto al uso de la energía y una economía circular en cuanto al uso de los recursos.

La Estrategia pone un especial énfasis en los sectores difusos, que son los que integran actividades con emisiones de Gases de Efecto Invernadero excluidas de la Directiva del Comercio de Emisiones a la que están vinculados los sectores regulados. Todo ello, por el reto que plantean las emisiones difusas, así como por la limitada capacidad de intervención de las Comunidades Autónomas en los sectores regulados.

Para alcanzar los objetivos propuestos para Aragón a 2030 se han seleccionado 9 Metas relacionadas con sectores diferenciados de la realidad aragonesa, pero que en su conjunto permiten actuar de forma comprensiva sobre la problemática del cambio climático. Cada una de estas metas se ha vinculado con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

- Meta 1. Favorecer la resiliencia e integridad de los servicios ecosistémicos y la biodiversidad
- Meta 2. Transitar hacia un modelo energético bajo en carbono
- Meta 3. Apostar por un modelo de transporte y movilidad de nulas o bajas emisiones

- Meta 4. Avanzar en la descarbonización y mejorar la adaptación al cambio climático de los pueblos y ciudades
- Meta 5. Implementar una economía circular baja en carbono
- Meta 6. Adaptar el sistema agroalimentario al nuevo escenario climático
- Meta 7. Reducir la generación de residuos y sus emisiones asociadas
- Meta 8. Aumentar la resiliencia de la población y del sistema de salud frente al cambio climático
- Meta 9. Avanzar hacia un modelo de turismo sostenible

Las metas se abordan mediante 30 Rutas de actuación que aportan la concreción necesaria para el logro de resultados mediante un total de 152 Acciones, de mitigación y adaptación, a llevar a cabo por el conjunto de la sociedad aragonesa.

A continuación, se señalan las metas, rutas y acciones propuestas, vinculadas con el proyecto analizado.

META 2. Transitar hacia un modelo energético bajo en carbono.

RUTA DE ACTUACIÓN 5: Fomentar el uso racional y eficiente de la energía

ACCIÓN 17. Promoción de sistemas que reduzcan el consumo de energía y/o promuevan su recuperación y almacenamiento.

ACCIÓN 18. Fomento de las auditorías energéticas y apoyo a la incorporación de tecnologías con una mayor eficiencia energética en las empresas y entidades.

RUTA DE ACTUACIÓN 6: Promover las energías renovables

ACCIÓN 23. Fomento del uso de energías renovables y/o tecnologías más limpias y eficientes en los sectores doméstico y servicios, favoreciendo el autoconsumo.

ACCIÓN 26. Promoción de proyectos de generación distribuida basados en fuentes energéticas renovables o de bajas emisiones de GEI -tanto en zonas industriales como urbanas- en las licitaciones de obra nueva.

ACCIÓN 27. Fomento de la energía eólica, solar térmica, fotovoltaica, minihidráulica, geotérmica, así como de las tecnologías del hidrógeno.

ACCIÓN 28. Integración efectiva de las energías renovables y/o tecnologías más limpias y eficientes en los sectores difusos.

ACCIÓN 29. Optimización de redes e interconexiones para favorecer la integración de las energías renovables en el sistema.

RUTA DE ACTUACIÓN 17: Facilitar la resiliencia del sector agrario ante el cambio climático, con la implicación de las entidades afectadas

ACCIÓN 82. Protección y recuperación de los suelos agrícolas y forestales afectados por la expansión de la desertificación.

ACCIÓN 84. Mejora de los conocimientos sobre la vulnerabilidad del sector agrario frente al cambio climático.

ACCIÓN 87. Fomento de la producción y consumo de productos agrarios locales, de producción respetuosa con el medio ambiente, de agricultura ecológica y variedades autóctonas.

ACCIÓN 88. Impulso del uso de tierras agrícolas poco aptas para la agricultura a forestación y recuperación de la cubierta forestal y la reforestación de pastizales y matorrales de degradación.

ACCIÓN 89. Mejora de los suelos agrícolas y forestales frente a la erosión y desertificación para mantener e incrementar su función como sumidero de carbono.

ACCIÓN 90. Campañas de información al sector primario sobre la necesidad y la oportunidad de su adaptación al cambio climático.

RUTA DE ACTUACIÓN 18: Favorecer el modelo de agricultura familiar, profesional y sostenible como base de nuestro mundo rural

ACCIÓN 91. Impulso a la gestión sostenible y colectiva de estiércoles que garantice su uso como fertilizante y reduzca las emisiones de GEI. Fomento del I+D+i en la gestión y tratamiento de purines.

ACCIÓN 92. Reducción de la sobrefertilización de los cultivos mediante el asesoramiento y la transferencia de conocimientos y la utilización de las nuevas tecnologías.

ACCIÓN 93. Fomento del mantenimiento de prácticas agropecuarias agroclimáticamente inteligentes.

ACCIÓN 94. Aprovechamiento de la biomasa disponible en Aragón, forestal y agrícola, como fuente de energía renovable.

ACCIÓN 95. Fomento del uso de fuentes de energía renovables y eficiencia energética en el sector agrario.

ACCIÓN 96. Incentivo de las buenas prácticas agrarias en materia de cambio climático.

RUTA DE ACTUACIÓN 19: Garantizar el uso eficiente del agua agraria

ACCIÓN 99. Modernización y creación de redes colectivas de riego atendiendo a criterios de sostenibilidad ambiental, económica y social.

ACCIÓN 100. Modernización de las comunidades de regantes incorporando a su misión la gestión de la calidad de los retornos de riego.

ACCIÓN 101. Garantizar una oferta de agua coherente con el uso sostenible del recurso y con el potencial productivo.

La Estrategia incluye un Plan de Seguimiento y Evaluación con el propósito de garantizar el análisis periódico de la situación, así como el control de los logros y resultados en función de los objetivos planteados, facilitando al mismo tiempo la revisión y mejora de la propia Estrategia.

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

6.1. Definiciones según el marco legal vigente

Según la ley 21/2013 de evaluación ambiental, los criterios a considerar en la valoración de impactos son los siguientes:

- a) *Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.*
- b) *Efecto indirecto o secundario: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.*
- c) *Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.*
- d) *Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente. Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.*
- e) *Efecto permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.*
- f) *Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.*
- g) *Efecto a corto, medio y largo plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en un periodo superior.*
- h) *Impacto ambiental compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.*
- i) *Impacto ambiental moderado: Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.*
- j) *Impacto ambiental severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.*
- k) *Impacto ambiental crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.*

l) Impacto residual: Pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.

6.2. Metodología

Con objeto de evaluar los impactos ambientales asociados al desarrollo de la ejecución y la explotación de las actuaciones e infraestructuras proyectadas, se ha dividido el análisis en dos fases. En la primera de ellas se identifican las alteraciones que se pueden producir por los trabajos contemplados, durante la fase de ejecución y explotación, sobre los elementos abióticos, bióticos, paisajísticos y socioeconómicos del entorno. Una vez identificados, se procede a su valoración en base a la nomenclatura contemplada en la normativa de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental).

Para la identificación de estos impactos se ha acudido a MITECO (2022a y 2022b) textos que han sido utilizados como lista de chequeo de los principales impactos que pudieran tener lugar y sobre los que se han añadido otros impactos propios de las peculiaridades del lugar y del proyecto, también detectados.

Para que el análisis cuantitativo elegido sea útil a la hora de profundizar en el conocimiento y valoración final de los impactos, deben de definirse los criterios de valoración adecuadamente. Las características que se van a analizar son las siguientes:

- **CARÁCTER:** Hace referencia a si el impacto es positivo o negativo con respecto al estado previo a la actuación. En el primer caso será beneficioso y en el segundo adverso. Se considera impacto positivo a aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada. Se considera impacto negativo a aquel que se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o un aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación, y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológica-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.
- **TIPO DE ACCIÓN:** El efecto sobre los elementos del medio puede producirse de una forma directa (tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental) o indirecta, es decir, el efecto es debido a interdependencias o en genera, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
- **DURACIÓN:** Este criterio se refiere a la escala de tiempo en la que actúa el impacto, puede ser temporal (aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse) o permanente (aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar).

- **MOMENTO:** Se refiere al momento en que se manifiesta el impacto: a corto plazo (dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual), a medio plazo (antes de cinco años) y a largo plazo (en periodos superiores).
- **SINERGIA:** Alude a la combinación de los efectos para originar uno mayor; en este caso se habla de impactos simples, acumulativos y sinérgicos. Un efecto simple es aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación. El efecto acumulativo es aquel que incrementa progresivamente su gravedad al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
- **REVERSIBILIDAD:** Se considera impacto reversible aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio. El impacto irreversible es aquel que supone la imposibilidad o la “dificultad extrema” de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
- **RECUPERABILIDAD:** Un impacto recuperable es aquel en el que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquel que la alteración que supone puede ser reemplazable. Por lo contrario, en un impacto irrecuperable la alteración o pérdida que se provoca es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se ha procedido a la valoración de los impactos negativos en términos de compatible, moderado, severo y crítico, conforme a la Ley 21/2013 de evaluación ambiental.

Para facilitar el análisis, la actuación se ha dividido en tres fases:

Fase ejecución o construcción

Las acciones contempladas durante la fase de ejecución de las obras de modernización son:

- Ocupación del suelo
- Preparación del terreno (desbroce y despeje)
- Circulación de maquinaria y transporte de materiales
- Acopio de materiales
- Movimiento de tierras (excavaciones y rellenos)
- Construcción en general (tuberías y cabezales de riego)
- Construcción de las balsas.
- Construcción de la planta fotovoltaica
- Necesidad de mano de obra
- Acondicionamiento y limpieza

Fase de explotación

La fase de explotación del proyecto lleva asociada una serie de acciones que afectarán directa o indirectamente al entorno. Estas actividades contemplan tanto el desarrollo de la actividad agraria (uso y tránsito de vehículos agrícolas, laboreo de suelo, nuevos patrones y métodos de riego, explotación y mantenimiento de las instalaciones, consumo energético, ocupación permanente del suelo, etc.).

Fase de desmantelamiento

Dada la tipología de las actuaciones contempladas en el proyecto, la vida útil que se prevé para las mismas y que se ha considerado en el estudio de viabilidad económica del proyecto, es de 50 años. Por este motivo, teniendo en cuenta que el estado del entorno transcurrido ese tiempo puede ser significativamente diferente del actual, llegado el momento, en su caso, se elaborará un plan de desmantelamiento en el que se incluya un documento ambiental con todos los aspectos necesarios para analizar las posibles afecciones. En ese documento se incluirán asimismo las medidas necesarias para prevenir, corregir o compensar los impactos detectados y el correspondiente plan de vigilancia y seguimiento ambiental.

Las medidas preventivas, correctoras y compensatorias indicadas en este apartado señalan su pertinencia en la minoración del impacto correspondiente, necesaria para abordar su valoración en los términos indicados en la Ley 21/2013 de evaluación ambiental. Las prescripciones técnicas de aplicación a cada una de ellas se detallan en el apartado siguiente.

6.3. Descripción y valoración de impactos

6.3.1. Fase de construcción

6.3.1.1. Valoración de la incidencia sobre la calidad atmosférica

Generación de polvo durante las obras

Descripción

Los desbroces, excavaciones y demás movimientos de tierras necesarios para la construcción del proyecto van a suponer un incremento en los niveles de inmisión de partículas sólidas en suspensión en el aire.

Los movimientos de tierras previstos incluyen los desbroces y excavaciones de ambas balsas, de la planta fotovoltaica, de los edificios anexos, de la instalación de la línea eléctrica subterránea, de los apoyos de la línea eléctrica aérea, y de la red de riego. El tránsito de maquinaria y vehículos durante las obras por caminos de tierra y el transporte y la disposición de tierras en acopios temporales, también contribuyen a la generación de polvo. Se estima un volumen de movimiento de tierras de 117.717 m³.

De este impacto sobre la calidad del aire se derivan otros sobre los cultivos y a la vegetación natural de los alrededores, como consecuencia de la deposición del polvo sobre las hojas, y molestias a otros usuarios de los caminos de la zona.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, directo, acumulativo, sinérgico, temporal y de efecto a corto plazo. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Riego de los viales y zonas de tránsito de vehículos y maquinaria no asfaltados.
- Reducir la velocidad de circulación de los vehículos por viales no asfaltados.
- Caja de los camiones de transporte de tierras cubiertas en los desplazamientos.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

Emisiones de gases durante las obras

Descripción

La maquinaria y vehículos implicados en las obras emitirán a la atmósfera gases contaminantes procedentes de la combustión de carburantes, tales como CO₂, NO_x y compuestos orgánicos volátiles derivados del petróleo que repercuten negativamente sobre la calidad fisicoquímica del aire y sobre el cambio climático. Las obras está previsto que duren 18 meses, con una intensidad variable en el uso de maquinaria pesada y vehículos para el transporte sobre todo de tierras, por lo que este impacto tendrá un efecto temporal.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, directo, acumulativo, sinérgico, temporal y de efecto a corto plazo. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

No se estiman necesarias

Impacto residual

No se detectan impactos residuales de gravedad.

6.3.1.2. Valoración de la incidencia sobre las masas de agua

Alteración del drenaje superficial

Descripción

La zona de estudio drena hacia el oeste, hacia el río Cinca. Dentro de la zona de regadío no se han identificado barrancos o elementos del drenaje natural relevantes que se puedan ver afectados por las obras.

Es esperable, no obstante, que el drenaje superficial de la zona se vea interceptado por las zanjas abiertas de la red de riego proyectada. Esta afección será temporal ya que tras la instalación de las tuberías, las zanjas serán cerradas con los propios materiales de excavación y el relieve será repuesto a su estado original, por lo que no se esperan alteraciones más allá del periodo de obras.

El impacto descrito no tiene repercusión sobre los elementos y parámetros que definen el estado o potencial de las masas de agua superficiales y subterráneas, próximas a la zona de actuación durante las obras.

Valoración

Se trata de un impacto directo, no acumulativo, no sinérgico, temporal y de efecto a corto plazo. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

No se requieren.

Impacto residual

No se detectan impactos residuales de gravedad.

6.3.1.3. Valoración de la incidencia sobre el suelo

Pérdida de suelos durante las obras

Descripción

La construcción de las instalaciones proyectadas requiere la ocupación de superficies en suelos de calidad destinados actualmente a uso productivo agrario.

Las ocupaciones por las obras referidas implican la pérdida del suelo así como su función como soporte para la vegetación y la agricultura. El suelo es un recurso de regeneración muy lenta por lo que su pérdida se considera permanente.

Las superficies ocupadas de manera permanente y en algunos casos, también las ocupadas de forma temporal, van a ser objeto de un desbroce previo para sanear las superficies antes de iniciarse la construcción, con el que se retirarán los primeros 30 cm de tierras que incluyen las primeras capas del suelo.

Este suelo va a ser acopiado para su reposición posterior en la propia obra con lo que el impacto por la pérdida de suelo se mitiga en gran medida, ya que el suelo afectado no va a perderse, aunque sufra mezcla de sus horizontes y pierda calidad en la manipulación. Este suelo tiene gran valor en labores de revegetación por albergar un banco de semillas propio del lugar.

Las ocupaciones temporales previstas durante la obra se estiman en 417.194 m² y las permanentes 140.814 m².

Valoración

Se trata de un impacto directo, no acumulativo, sinérgico, permanente y de efecto a largo plazo. Se valora como **MODERADO**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Retirada y acopio de los primeros 30 cm de suelo en todas las superficies ocupadas por las obras tanto de manera temporal como permanente, para su posterior reposición en la propia obra, lo que incluye las parcelas de cultivo destinadas a relleno con tierras sobrantes.
- Descompactación de suelos tras las obras.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

Residuos y vertidos durante las obras

Descripción

Durante las obras se generarán residuos asimilables a urbanos que deberán ser gestionados por los canales de gestión municipal y comarcal habituales.

Los combustibles, lubricantes, desencofrantes y otros productos contemplados en la normativa en vigor como peligrosos, utilizados en las obras, podrían dar lugar a vertidos accidentales que podrían afectar a los suelos y, en última instancia, a la calidad de las aguas superficiales y subterráneas. Los filtros, envases y otros materiales que pudieran impregnarse con estos mismos productos, así como las tierras contaminadas con ellos tras un vertido accidental, si no son correctamente gestionados pueden dar lugar también a lixiviados contaminantes. Como consecuencia de una mala gestión de los residuos generados en las obras se puede producir abandono de residuos peligrosos en el entorno de las obras, que pueden producir el mismo efecto.

La limpieza de hormigoneras en la obra también requiere la adopción de medidas de gestión específicas que eviten cualquier vertido de cemento incontrolado en el entorno de las obras.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, directo, acumulativo, sinérgico, permanente y de efecto a medio plazo. Se valora como **MODERADO**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Gestión de los residuos asimilables a urbanos por los canales de recogida municipal/comarcal.
- Los residuos de poda y otros residuos vegetales serán destinados a compostaje. Serán entregados a productor de compost autorizado cercano.
- Extremar las precauciones en la manipulación de productos y residuos peligrosos habilitando áreas señalizadas y debidamente impermeabilizadas y acondicionadas para almacenarlos.
- Realizar las labores de mantenimiento de la maquinaria, así como su acopio en momentos de inactividad, en áreas señalizadas y debidamente impermeabilizadas y acondicionadas para evitar cualquier tipo de vertido accidental al suelo.
- Disponer de cubetos antivertido para realizar labores que puedan ser origen de derrames de productos peligrosos, así como absorbentes que permitan controlar cualquier vertido accidental al suelo.
- Disposición de pozos de lavado de hormigoneras en puntos concretos de la obra y gestión adecuada del contenido de dichos pozos una vez colmatados.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

Afección al relieve

Descripción

Las instalaciones previstas conllevan movimientos de tierras de envergadura. El volumen de excavaciones se ha estimado en 117.717 m³. Estos movimientos suponen alteraciones al relieve actual que pueden generar impactos secundarios sobre el paisaje.

Los elementos más destacados a este respecto son las balsas. Ambas se construyen por compensación de tierras de tal modo que no son esperables grandes volúmenes de tierras sobrantes que agraven este impacto. Se estiman 39.825 m³ de tierras sin compensar en las balsas que serán reutilizados en la propia obra de tal modo que no habrá sobrantes.

Valoración

Se trata de un impacto directo, no acumulativo, no sinérgico, permanente y de efecto a largo plazo. Se valora como **MODERADO**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Compensar las tierras de desmonte y terraplén de toda la obra.
- Gestionar convenientemente cualquier sobrante de tierras.
- Evitar aristas y líneas artificiales en el acabado tanto de desmontes como de terraplenes.

Impacto residual

Este es un impacto permanente que tiene su origen en obra pero continuidad a lo largo de toda la vida de la instalación.

6.3.1.4. Valoración de la incidencia sobre la flora y vegetación

Pérdida de la cubierta vegetal

Descripción

Las superficies ocupadas durante las obras son mayoritariamente agrícolas o corresponden a caminos, aunque se identifican varios puntos en que el trazado de las tuberías propuesto afecta a áreas con vegetación natural o discurre muy próximo a ellas. Estos enclaves cuentan con pastizales y matorrales sin mucho valor de conservación que no corresponden a hábitats de interés comunitario pero que podrían albergar especies de flora catalogada, en particular en las áreas naturales afectadas por la tubería de impulsión.

La ocupación superficial se ha establecido en una franja de terreno de entre 10 y 20 m dependiendo del diámetro de las tuberías y la superficie destinada a las balsas y a la planta solar. Superponiendo esta superficie de ocupación con la vegetación identificada en la zona se ve que:

- La superficie de vegetación natural afectada por las obras es de 12.317 m², lo que supone el 2,2% de la superficie total ocupada, tanto de manera temporal como permanente (558.008 m²).
- De esta superficie 2.897 m² corresponden a pastizal-matorral y 9.420 m² a matorrales, todos ellos afectados por la red de tuberías por lo que el uso actual será repuesto tras las obras.

No se identifican Hábitats de Interés Comunitario entre las superficies afectadas, si bien, en los ribazos entre las parcelas de modernización atravesadas por la red de riego, cuya vegetación no ha podido ser cartografiada dada la escala de trabajo, se han identificado matorrales halonitrófilos correspondientes al HIC 1430 que se verán afectados por las obras. Se trata de superficies de escasa entidad afectadas de manera temporal.

Se identifican dos zonas en que las obras van a tener lugar muy próximas a carrascales, pero en ambos casos existe un camino entre las obras y el carrascal, lo que establece una separación física entre ambos, y una amplia superficie agrícola en la que desarrollar las obras sin afectar a la vegetación.

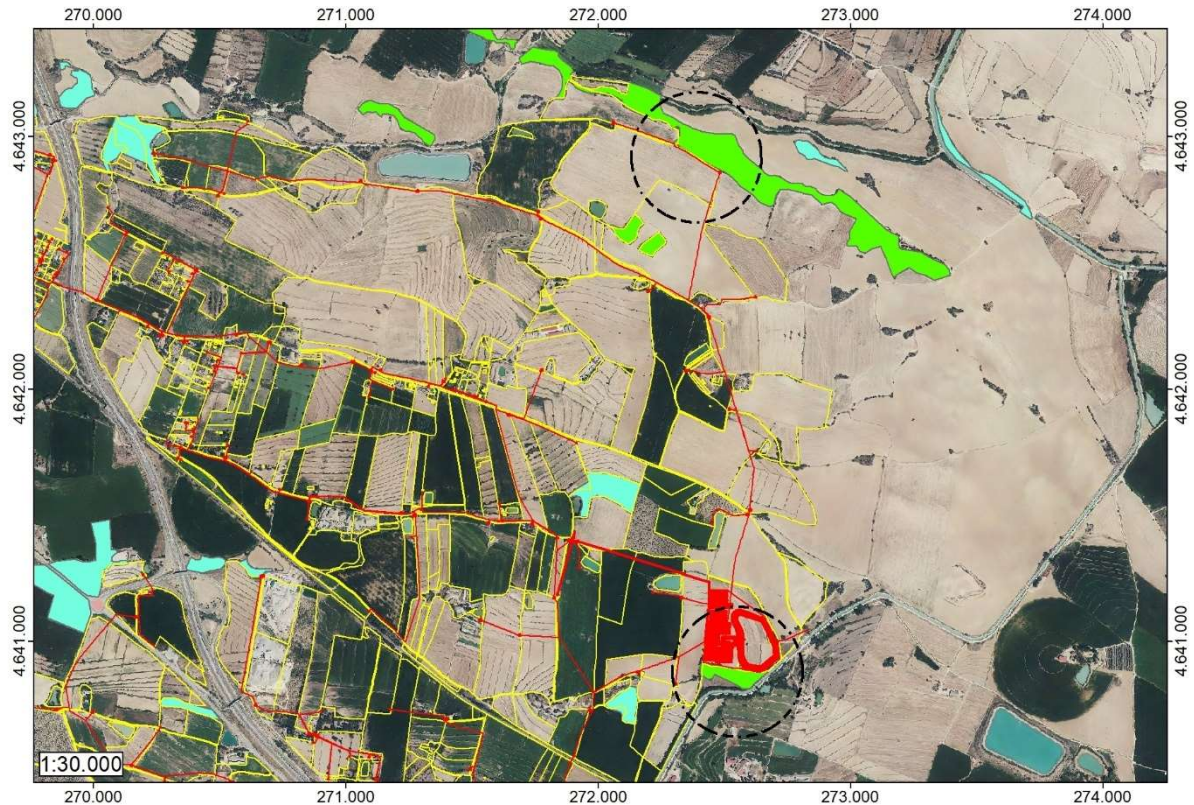


Figura 78. Zonas sensibles por proximidad de carrascales. En rojo, instalaciones proyectadas; en amarillo, superficie de modernización; círculos negros, obras junto a carrascales. Base cartográfica PNOA 2021. ETRS89 huso 31.

Todas las ocupaciones permanentes previstas van a tener lugar sobre terreno de cultivo.

No se trata de un impacto de gravedad ni por la superficie ni por el tipo de vegetación afectada, no obstante, la pérdida de vegetación natural puede tener efectos sinérgicos sobre otros factores ambientales como la fauna, la erosión o el paisaje, más en un medio tan intensamente explotado por la agricultura, donde la vegetación natural ocupa áreas muy pequeñas e inconexas, en la mayor parte de los casos.

Para minorar los impactos sobre los escasos enclaves naturales afectados por las obras se balizarán las áreas con vegetación natural indicando claramente el límite de la superficie contemplada en el ámbito de las obras, con objeto de evitar cualquier intrusión accidental que pueda dañar la vegetación de las mismas.

Todas las superficies referidas serán ocupadas de manera temporal durante las obras. Se prevé su revegetación natural con el banco de semillas autóctono, tras el extendido del suelo fértil retirado y acopiado al inicio de la obra. Esta operación se llevará a cabo tanto si se trata de terrenos forestales como agrícolas.

En la zona se han citado varias especies de flora catalogada *Allium ampeloprasum* subsp. *pardoii*, *Astragalus exscapus* y *Ferula loscosii*. Los regadíos no son un medio adecuado para ninguna de ellas, no obstante, la zona de actuación cuenta con hábitats favorables en el

entono de la balsa elevada y la tubería de impulsión, así como hacia el noreste, en el contacto con carrascales y terrenos de secano fuera del proyecto.

La presencia de estas especies en las zonas referidas deberá ser confirmada mediante prospección botánica de las superficies afectadas por las obras antes de las mismas. En función de los resultados de dichas prospecciones se arbitrarán otras medidas adicionales como la traslocación de ejemplares a lugares fuera de la influencia de las obras.

Valoración

Se trata de un impacto directo, acumulativo, sinérgico, temporal y de efecto a medio plazo. Se valora como **MODERADO**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Prospección de flora catalogada antes de iniciarse las obras.
- Traslocación de ejemplares de flora catalogada si hiciera falta.
- Balizado de las áreas con vegetación natural próxima a las obras.
- Revegetación natural de las superficies afectadas por las obras mediante el extendido del suelo acopiado al inicio de la obra.

Impacto residual

Las superficies naturales afectadas por la obra lo son de manera temporal puesto que todas ellas van a ser devueltas a su uso actual tras las obras. Solo se identifican impactos residuales si se vieran afectados ejemplares de flora catalogada, lo que depende de las prospecciones de flora pendientes de realizar y de las medidas a adoptar en consecuencia (traslocación, recolección de semillas, etc.).

6.3.1.5. Valoración de la incidencia sobre la fauna

Molestias y riesgos para la fauna en obra

Descripción

La fase de obras de la nueva instalación puede tener incidencia sobre la fauna por ruidos, intensificación de la presencia humana y otras molestias, que pueden generar efectos adversos, relevantes si tienen lugar durante los momentos en que son más vulnerables durante los periodos más sensibles de su ciclo, como la fase reproductora. Además, también pueden tener lugar daños directos por destrucción de madrigueras, refugios, nidos, etc.

No se han identificado especies que aniden o hibernen en el perímetro de regadío o en las inmediaciones de las zonas de obra, ni enclaves particularmente relevantes para la fauna local, por lo que no procede adoptar medidas específicas de protección de fauna durante las obras.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, directo, no acumulativo, no sinérgico, temporal y de efecto a medio plazo. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

No se requieren.

Impacto residual

No se detectan impactos residuales de gravedad.

6.3.1.6. Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico

Impacto sobre el patrimonio arqueológico

Descripción

Tras iniciar los trámites para liberalizar el suelo de cargas arqueológicas, la Dirección General del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, con fecha 07 de noviembre de 2022, autoriza una prospección arqueológica con la referencia Expte: 580/2022 Exp. Prev.: 001/22.399. Dicha prospección se realiza para actualizar y verificar los yacimientos arqueológicos en la zona.

El noviembre y diciembre de 2022 se realizan los trabajos de prospección. El 4 de diciembre de 2022 se registra el Informe de Prospección en la Dirección General del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, en donde se concluye que, “no se han localizado indicios, restos o elementos de interés desde el punto de vista del patrimonio cultural (arqueológico, histórico-artístico o etnológico). Por lo tanto, los resultados arqueológicos son negativos y no se propone ninguna medida a tener en cuenta desde el punto de vista de las obras”.

Por todo ello, se determina que el impacto para la fase de construcción se considera compatible, condicionado a las consideraciones de la resolución de la Dirección General del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón. Se adjunta copia de esta resolución en el Anejo nº 5 Estudio arqueológico.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, indirecto, no acumulativo, no sinérgico, temporal y de efecto a corto plazo. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

No se estiman necesarias.

Impacto residual

No se detectan impactos residuales de gravedad.

Impacto sobre las vías pecuarias

Descripción

Respecto a las Vías Pecuarias, se producen varios cruces de la red de tuberías con la VEREDA DE BINÉFAR (01), dentro de su trazado en el Término Municipal de Monzón, los cuales se detallan en la siguiente tabla. De todos ellos se deberá solicitar permiso para la ocupación temporal de dicha vía pecuaria.

TÉRMINO MUNICIPAL	POL.	PARCELA	AFECCIÓN	LONGITUD (m)	TRAMO DE TUBERÍA	pK. TUBERÍA	DIÁMETRO (mm)
MONZÓN	25	80	Vereda de Binéfar	20	T.3-Tr.14	2+850	140
MONZÓN	21	141	Vereda de Binéfar	20	T.3-Tr.06	0+730	400
MONZÓN	21	9022	Vereda de Binéfar	20	T.Imp-Tr.07	2+470	1016

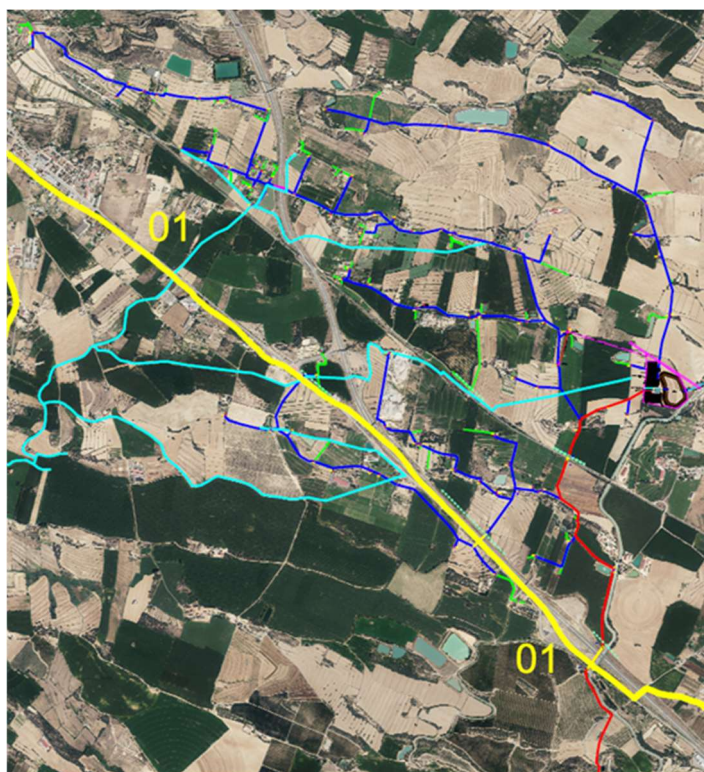


Figura 79. Actuaciones sobre Mapa Vías Pecuarias.

La afección sobre la vía pecuaria será de carácter temporal y reversible, dado que se ocuparán mientras se instale la tubería de riego y posteriormente se restituirá el terreno en las condiciones iniciales.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, directo, no acumulativo, no sinérgico, temporal y de efecto a corto plazo. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

Se dispondrá de los permisos de ocupación pertinentes antes de iniciarse la obra.

Impacto residual

No se detectan impactos residuales de gravedad.

6.3.1.7. Valoración de la incidencia sobre el medio socioeconómico

Molestias a la población durante las obras

Descripción

El trasiego de maquinaria y vehículos implicados en las obras, así como las excavaciones, suponen generación de ruidos y vibraciones que pueden incrementar los niveles de inmisión sonora del entorno de las obras. Este impacto adquiere relevancia cuando se pueden ver afectadas durante periodos de tiempo relativamente largos zonas residenciales.

En este caso, Monzón se encuentra situado a 600 m de los ramales de la red de riego más occidentales, además de varios complejos ganaderos y polígonos industriales situados adyacentes a las obras. Debe tenerse presente a la hora de valorar este impacto que el ámbito de estudio está atravesado por una autovía, una carretera nacional y una vía de ferrocarril por lo que, sin la presencia de las obras, el nivel de ruido en la zona ya es bastante elevado.

Por otra parte, no se prevén obras continuadas durante un periodo de tiempo elevado más que en la zona de ambas balsas y de la planta fotovoltaica, lo que hace que la incidencia de este impacto sea menor puesto que no se identifican áreas pobladas próximas.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, indirecto, acumulativo, sinérgico, temporal y de efecto a medio plazo. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

No se estiman necesarias.

Impacto residual

No se detectan impactos residuales de gravedad.

Generación de puestos de trabajo durante las obras

Descripción

Durante las obras se estima que se crearán 20 puestos de trabajo directos. La construcción del regadío va a requerir equipos especializados, pero también personal menos cualificado que, en general, se suele buscar en el entorno de la zona de trabajo. También se generarán puestos de trabajo indirectos en los municipios de la zona, en el sector de la hostelería y otros servicios y suministros.

Esta generación de empleo va a repercutir positivamente en la economía de la zona.

Valoración

Se trata de un impacto positivo, directo, acumulativo, sinérgico, temporal y de efecto a corto plazo. Se valora como **POSITIVO**.

Impuestos municipales

Descripción

La construcción de las instalaciones requerirá licencias de obras por parte de ayuntamiento de Monzón lo que supondrá un incremento de la recaudación de tasas e impuestos.

Valoración

Se trata de un impacto positivo, directo, acumulativo, sinérgico, temporal y de efecto a corto plazo. Se valora como **POSITIVO**.

6.3.2. Fase de explotación

6.3.2.1. Valoración de la incidencia sobre la calidad atmosférica

Emisiones a la atmósfera en fase de funcionamiento

Descripción

La incidencia sobre el cambio climático del proyecto se mide identificando los focos y sumideros de emisiones a la atmósfera y su comparación con la situación futura "sin proyecto".

El principal foco de emisión actual identificado corresponde a los bombeos instalados a nivel individual por los regantes para disponer de riego presurizado en sus parcelas. Estos bombeos se alimentan tanto por conexiones eléctricas a la red y grupos electrógenos diesel y abastecen a 243,9 ha lo que corresponde al 32% de la superficie de la comunidad de regantes.

Mediante encuestas a los propietarios se ha llegado a estimar que son 182,38 ha las que se abastecen con motores diesel y 84,62 ha las que se abastecen con bombeos conectados a la red eléctrica.

En el caso de los bombeos diesel se ha estimado un consumo que oscila entre los 150 y los 250 l/ha y año de gasoleo B, dependiendo del tipo de motor, por lo que se considera un consumo promedio de 200 l/ha, esto son 36.476 l de gasoleo B al año.

Conforme al informe OECC 2022, los factores de emisión del año 2021 expresados en CO₂ equivalente que incluyen, además de las emisiones del CO₂, las de los gases CH₄ y N₂O son de 2,726 kg CO₂e por litro de gasoleo B, que para los bombeos actuales de la comunidad de regantes son 99.433,58 kg de CO₂.

En el caso de los bombeos con suministro desde la red eléctrica se ha estimado un consumo eléctrico de 163,2 MWh, atendiendo al tipo de motor y al tiempo de funcionamiento, para las 84,62 ha.

Conforme al informe OECC 2022, los factores de emisión del año 2021 expresados en CO₂ equivalente que incluyen, además de las emisiones del CO₂, las de los gases CH₄ y N₂O, conforme a las emisiones indirectas debidas al consumo eléctrico, calculadas en todos los casos empleando los factores de mix eléctrico que publica la Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia, para Endesa, son de 0,258 kg CO₂e por kWh, que para los bombeos actuales de la comunidad de regantes son 42.105,6 kg de CO₂.

Ambos, bombeos diesel y bombeos conectados a red eléctrica, suponen 141,54 T de CO₂ al año emitidas actualmente por la comunidad de regantes. Es esperable que, a medio plazo, sean cada vez más los agricultores que tomen la determinación de modernizar los regadío de sus fincas de manera individual, por lo que esta cifra irá creciendo. Con la modernización prevista todas las parcelas de la comunidad de regantes dispondrán de agua de riego a presión sin generar emisiones a la atmosfera puesto que toda la energía necesaria para los bombeos procederá de la planta fotovoltaica proyectada, lo que supone una gran mejora respecto de la situación futura sin proyecto.

Por otra parte, la modernización va a permitir reducir las horas de laboreo y el consumo de combustible necesario para llevarlo a cabo. La zona a modernizar tiene un sistema parcelario muy atomizado caracterizado por la existencia de numerosos bancales de pequeñas dimensiones para adaptarse a la geometría y pendiente del terreno necesarios para el riego a manta. El cambio en el sistema de riego va a permitir unir estos pequeños bancales en parcelas de mayores dimensiones y, en consecuencia, optimizar las horas necesarias de maquinaria en la realización de las labores de cultivo por la reducción de los tiempos de maniobra requeridos.

Valoración

Se trata de un impacto positivo, directo, acumulativo, sinérgico, permanente y de efecto a medio plazo. Se valora como **POSITIVO**.

6.3.2.2. Valoración de la incidencia sobre las masas de agua

Consumo de agua. Presión por extracciones

Descripción

La comunidad de regantes tiene actualmente una superficie censada en la Comunidad General de Regantes del Canal de Aragón y Cataluña de 827,4107 ha y un caudal concesional de 8.238 m³/ha, como el resto de las 130 comunidades de regantes de base. La concesión de aguas para esta comunidad es de 6.280.376,05 m³/año (Andrés, 2022).

Considerando la superficie de modernización incluida en el proyecto (762,3666 ha) y las necesidades de riego para la alternativa de cultivos seleccionada, el consumo de agua

previsto es de 5.523.346,02 m³/año, lo que supone unas necesidades medias por hectárea de 7.245 m³/año.

	Situación original con la concesión de aguas	Situación futura con la modernización
Superficie de riego (ha)	827,4107	762,3666
Consumo anual (m³/año)	6.280.376	5.523.346
Consumo unitario (m³/ha·año)	8.238	7.245

Figura 80. Resumen de los consumos de agua entre la situación inicial y la situación futura..

Comparando ambos escenarios, con y sin proyecto, la modernización de regadío supone un ahorro de agua de unos 1.000 m³/ha·año.

Con la modernización se mejora el sistema de riego y se rentabiliza el agua consumida lo que permite la implantación de cultivos más exigentes y rentables. En la tabla siguientes se muestra el ahorro de agua que se puede alcanzar para cada uno de los cultivos actuales de la comunidad de regantes por hectárea, considerando unas eficiencias generales de aplicación del 60% en riego a manta, 75% en riego por aspersión y de un 90% en riego por goteo.

	Necesidades hídricas netas (m ³ /ha)	Consumo en riego por goteo EA: 0,9	Consumo en riego por aspersión EA: 0,75	Consumo en riego a manta EA: 0,6
Alfalfa	6.916,1		9.221,5	11.526,8
Maíz	5.267,3		7.023,1	8.778,8
Cebada	1.868,3		2.491,1	3.113,8
Trigo	2.551,7		3.402,3	4.252,8
Melocotón	5.140,1	5.711,2		8.566,8
Tomate	4.966,5	5.518,3		8.277,5

Figura 81. Comparación de los consumos por hectarea para los diferentes tipos de cultivos utilizados actualmente en la comunidad de regantes (Aparicio, 2023).

El ahorro de agua para alcanzar los mismos rendimientos aún es mayor si se tiene en cuenta las pérdidas de agua en la obsoleta red de riego actual, no consideradas en las estimaciones anteriores.

Este ahorro de agua permite la implantación de cultivos más rentables, inviables en explotaciones con riego tradicional a manta. Si se comparan los cultivos utilizados actualmente y los futuros, previstos tras la modernización, se obtiene lo siguiente.

	Situación actual (%)	Situación con modernización (%)	Balance
Alfalfa	20,0	40,0	20,0
Maíz	12,5	20,0	7,5
Maíz + Cebada		18,0	18,0
Cebada	37,5	7,0	-30,5
Trigo	5,0	5,0	0
Melocotón	5,0	5,0	0
Tomate	5,0	5,0	0
Barbecho	15,0		-15,0
Total	100,0	100,00	0

Figura 82. Comparación de los tipos de cultivos utilizados actualmente y los previstos en el proyecto.

En la situación futura aparecen dobles cosechas de maíz y cebada, se incrementa la superficie destinada a alfalfa y se reducen las superficies de cebada y barbecho. Es decir, se incrementa la superficie destinada a cultivos con mayores requerimientos de agua y se reducen las destinadas a los menos exigentes.

Aplicando las estimaciones anteriores a las superficies efectivamente destinadas en la actualidad a cada uno de los cultivos, se obtiene el consumo actual de la comunidad de regantes, teniendo en cuenta que actualmente conviven los tres tipos de regadío en la zona de modernización.

	Necesidades hídricas netas	Consumo en riego por goteo		Consumo en riego por aspersión		Consumo en riego a manta		TOTAL
	(m ³ /ha)	%	EA: 0,9	%	EA: 0,75	%	EA: 0,6	(m ³ /ha)
Alfalfa	6.916,1			15,0	1.383,2	5,0	576,3	1.959,6
Maíz	5.267,3			10,0	702,3	2,5	219,5	921,8
Cebada	1.868,3			2,5	62,3	35,0	1.089,8	1.152,1
Trigo	2.551,7					5,0	212,6	212,6
Melocotón	5.140,1	5,0	285,6					285,6
Tomate	4.966,5					5,0	413,9	413,9
Barbecho	0,0			2,5		12,5		
Total		5,0	285,6	30,0	2.147,8	65,0	2.512,2	4.945,5

Figura 83. Estimación del consumo de agua actual de la comunidad de regantes (Aparicio, 2023).

Este cambio en los tipos de cultivos se traduce en que, mientras en la situación actual se consumen 4.945,5 m³/ha, con la modernización se prevé un consumo de 7.245 m³/ha. Es decir, con el proyecto se produce una reducción en el consumo de agua respecto de la dotación objetivo de la concesión de caudales para riego y también en los consumos unitarios de todos los cultivos previstos, pero la variación en las proporciones de cada tipo de cultivo respecto de la situación actual hace que, en cómputo global, con la modernización se produzca un aumento del consumo de agua.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, directo, acumulativo, sinérgico, permanente y de efecto a medio plazo. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

No se estiman necesarias.

Impacto residual

No se detectan impactos residuales de gravedad.

Efecto sobre las masas de agua receptoras de los excedentes de riego

Descripción

La superficie de modernización de regadío proyectada forma parte de las cuencas receptoras de dos masas de agua, una superficial y otra subterránea, íntimamente ligadas: ES091MSPF437 Río Cinca desde el río Sosa hasta el río Clamor I y ES091MSBT060 Aluvial del Cinca.

En ambas se identifican presiones por usos agrícolas e impactos y riesgos por contaminación por nutrientes.

La cuenca receptora de la masa de agua superficial ES091MSPF437 tiene una superficie de 7.231 m² de los que constan como regadío unos 6.545 m², el 90% de la superficie de la cuenca, como se puede ver en la figura siguiente. La contribución a esta superficie del proyecto que se analiza es del 11,6%.

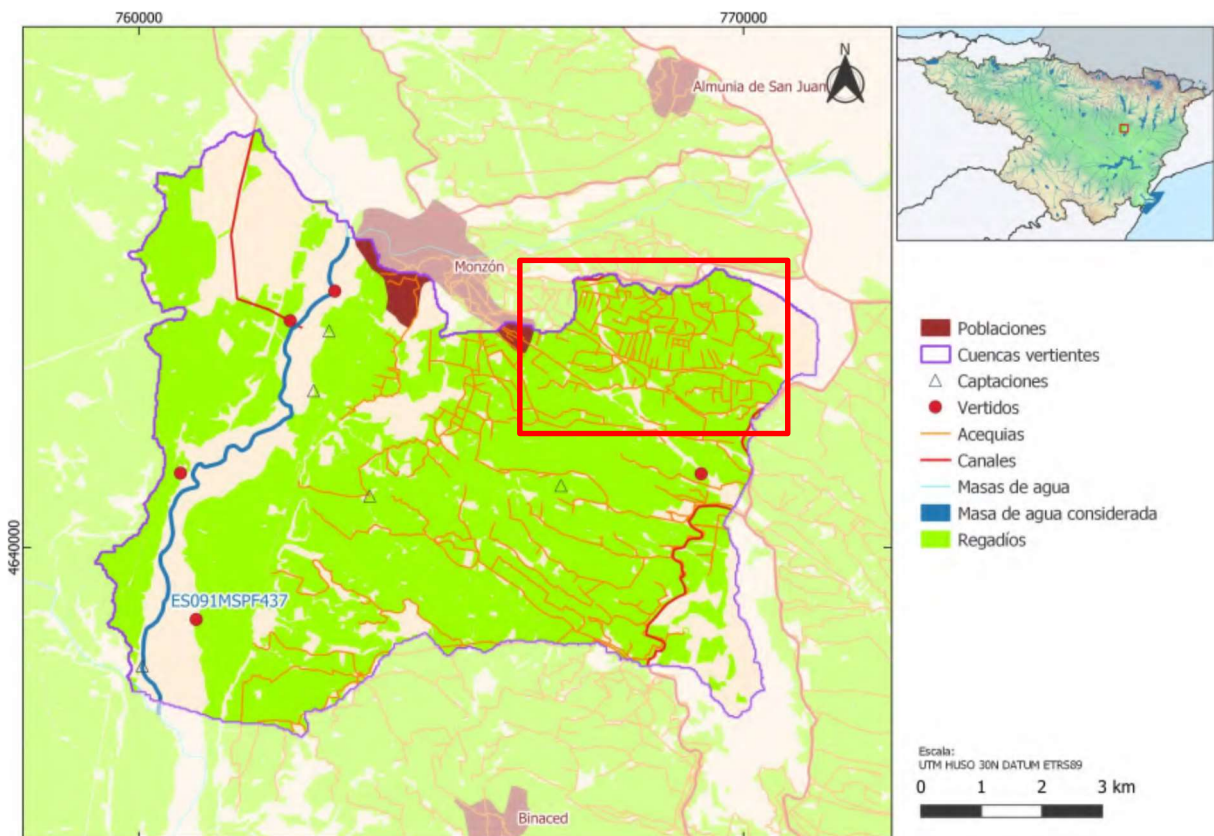


Figura 84. Cuenca de la masa de agua superficial ES091MSPF437 Río Cinca desde el río Sosa hasta el río Clamor I. Recuadro rojo, zona de actuación (Plan Hidrológico de la parte Española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro-3º ciclo).

El consumo de agua es menor tras la modernización porque el sistema de riego tiene menores pérdidas en la red de distribución y en la aplicación del riego en parcela, lo que aporta menos aguas excedentarias y agroquímicos al río Cinca y su aluvial.

La implantación de un programa de formación en buenas prácticas agrícolas dirigido a los agricultores con objeto de, entre otros, orientar los sistemas de producción hacia una agricultura sostenible y ecológicamente segura, contribuye a que los efectos sobre las masas de agua receptoras de los excedentes de riego sean menores.

La situación de las masas de agua superficial y subterránea receptoras de los excedentes de riego previsiblemente mejorarán tras la modernización del regadío, si bien, la contribución de la Comunidad de Regantes Nuestra Señora de La Alegría a los aportes de ambas no resulta destacable.

Valoración

Se trata de un impacto positivo, directo, acumulativo, sinérgico, permanente y de efecto a medio plazo. Se valora como **POSITIVO**.

6.3.2.3. Valoración de la incidencia sobre el suelo

Incremento de los procesos erosivos

Descripción

La construcción de las instalaciones proyectadas conlleva la creación de superficies en muchos casos con pendiente, desprovistas de toda cubierta vegetal y sobre terrenos blandos, susceptibles de ser erosionadas por las aguas de escorrentía superficial, principalmente.

Estas superficies van a ser de dos tipos. Por un lado, aquellas generadas sobre el terreno natural actual al que se ha desprovisto de cobertura vegetal para instalar tuberías o líneas eléctricas enterradas o instalaciones auxiliares de las obras, desmanteladas al acabar la misma, y, por otro, aquellas de nueva creación consecuencia de rellenos de tierras.

Aunque el origen sea distinto el efecto y sus consecuencias son los mismos.

En todos los casos, tras la construcción del talud en los rellenos y el cerrado de las zanjas y desmantelamiento de las instalaciones auxiliares, se prevé el extendido de una capa suficiente del suelo retirado y acopiado al inicio de las obras que permita recuperar la cubierta vegetal partiendo del banco de semillas natural del propio suelo extendido. El éxito de esta medida requiere que se respeten varias pautas como el calendario de ejecución, ya que si el extendido de suelo se realiza cuando las condiciones no son adecuadas para la germinación de las semillas, el suelo se perderá sin que haya cumplido su papel de soporte de la nueva cubierta vegetal. Por eso, esta medida va a ser acompañada de una hidrosiembra y de riegos adicionales que permitan flexibilizar el calendario para ajustarlo a las necesidades de la propia obra.

Los taludes de nueva creación en los rellenos van a ser 3H:2V, lo que puede mitigar el impacto de la escorrentía y facilitar las labores de revegetación.

Valoración

Se trata de un impacto directo, acumulativo, sinérgico, permanente y de efecto a medio plazo. Se valora como **MODERADO**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Extendido del suelo acopiado en las superficies desnudas, tras las obras.
- Hidrosiembra de las superficies tras el extendido de suelo, en las zonas donde no se vaya a reponer el uso agrícola.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

Residuos en fase de funcionamiento

Descripción

La modernización del regadío implica la sustitución de la red de acequias de hormigón y en tierras actual, por un sistema de tuberías enterradas a presión, con lo que las primeras quedarán en desuso y deberán ser desmanteladas. Esto supone la generación de un volumen considerable de residuos de hormigón principalmente que ha de ser gestionado, y que podrían contener restos de amianto.

La instalación de la nueva red de riego forma parte de la fase de obras del proyecto analizado, pero el desmantelamiento de la red de riego antigua forma parte de la fase de explotación. La puesta en funcionamiento del sistema a presión requiere de una inversión por parte de los agricultores en el amueblamiento de las parcelas que no va a ser abordada por todos los propietarios de inmediato, sino que va a ser llevada a cabo de manera progresiva durante los primeros años en los que, forzosamente, deberán convivir ambos sistemas de riego para dar suministro a toda la superficie implicada.

Con esto el desmantelamiento de la red de riego actual será llevado a cabo por la comunidad de regantes conforme las acequias entren en desuso por parte de todos sus usuarios.

Los residuos generados serán gestionados como corresponde y entregados a gestor autorizado de residuos de construcción y demolición, adoptando todas las precauciones necesarias en caso de que contengan amianto u otros componentes peligrosos.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, directo, acumulativo, no sinérgico, temporal y de efecto a medio plazo. Se valora como **MODERADO**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Retirada de los restos de hormigón de la red de riego actual y gestión como residuos de construcción y demolición.

- Extremar las precauciones en caso de que las acequias de la red de riego actual contengan amianto u otros componentes peligrosos.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

6.3.2.4. Valoración de la incidencia sobre la fauna

Transformación del medio por cambios en los sistemas de explotación agrícolas

El medio dominante en la zona de estudio son los campos de cultivo de regadío que mantienen la estructura de parcelas abancaladas, con innumerables ribazos que articulan una red de cordones de vegetación natural y corredores para la fauna. Esta red cada vez se ve más mermada por la implantación de sistemas de riego presurizado que permiten el riego en pendiente y la supresión, por tanto, de los bancales. Este efecto inherente a las modernizaciones en regadío ya está teniendo lugar en la zona de estudio promovido por los propios agricultores de manera individual. Se está volviendo al paisaje de parcelas de mayor extensión, como las que probablemente hubiera en esta zona antes de la transformación en regadío.

Esta supresión de obstáculos en favor de parcelas cada vez mayores, más fáciles de trabajar, conlleva también la desaparición de otros elementos diversificadores como pequeños edificios, ruinas, montículos de piedras, etc. utilizados por la fauna como atalaya para la caza, como en el caso de las rapaces, o como refugio donde criar o hibernar, como en el caso de los quirópteros, entre otros grupos.

Las acequias van a ser modificadas puesto que van a ser sustituidas por una red de distribución de agua mediante tuberías enterradas, lo que las deja en desuso a medio plazo. Ambos sistemas de riego, el actual y el modernizado, van a convivir durante varios años ya que no todos los regantes van a acometer los amueblamientos de parcela en cuanto se ejecuten las obras por la gran inversión que requieren, lo que da a la fauna local una fase de adaptación a la nueva situación.

Se van a conservar tres balsas de riego en tierras propiedad de la comunidad de regantes y de un particular, que van a quedar en desuso con la modernización. También se van a destinar tierras de cultivo a reponer la vegetación eliminada de los ribazos interiores de las parcelas de riego. Con estas medidas se pretende compensar la pérdida de superficies naturales que previsiblemente vaya a tener lugar con la modernización del regadío, aunque la eliminación de bancales, ribazos y acequias en tierras y la homogeneización, en general, de la superficie de cultivo con la pérdida de estos elementos que aportan discontinuidad al paisaje, no va a poder ser compensada en su totalidad.

Adicionalmente, se instalarán cajas-refugio para quirópteros fisurícolas en el exterior de los muros de la estación de bombeo para compensar la pérdida de refugios para este grupo de mamíferos.

No se identifica una red de agüeras y colectores de los excedentes de riego que pueda verse alterada por el proyecto que tampoco va a modificar la red de caminos.

No se han identificado en la zona especies de fauna particularmente sensible que puedan verse afectadas por los cambios en el medio referidos.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, indirecto, acumulativo, sinérgico, permanente y de efecto a medio plazo. Se valora como **MODERADO**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Conservación de tres balsas en tierras.
- Plantaciones en parcelas agrícolas.
- Instalación de cajas-refugio para quirópteros.

Impacto residual

Con las medidas compensatorias propuestas se mitiga la pérdida de superficies naturales que se reponen, pero concentradas en tres puntos, no dispersas por la zona de riego lo que no contribuye a crear discontinuidad en la superficie de cultivo por lo que el impacto se mitiga parcialmente.

Molestias y riesgos para la fauna por las nuevas instalaciones

Descripción

Las balsas previstas pueden suponer un riesgo para los animales que se aproximen a ellas. Por una parte, se pueden producir casos de mortalidad por ahogamiento, especialmente de vertebrados terrestres que caen en las balsas y no pueden salir, si los taludes interiores son demasiado pronunciados y/o si están revestidos por láminas plásticas muy deslizantes. Esto ocurre frecuentemente con mamíferos como corzos, jabalíes, zorros, tejones, perros, etc. que consiguen acceder a las balsas si éstas no se encuentran convenientemente perimetradas con un cerramiento adecuado. También podrían producirse casos de ahogamiento en aves, especialmente rapaces, que acudan a las balsas a beber o atraídas por la presencia de cadáveres de otros animales.

Las balsas van a estar dotadas de un vallado perimetral de 2 m de altura para evitar la entrada de animales terrestres de pequeño tamaño, lo que reduce considerablemente el riesgo de ahogamiento para la fauna terrestre.

Este vallado, a su vez, genera un riesgo adicional de colisión de aves. En determinadas orientaciones, disposiciones respecto del relieve y condiciones climáticas adversas, la visibilidad de los vallados para las aves en vuelo se dificulta y pueden llegar a colisionar con ellos. Para evitar este riesgo se van a dotar todos los vallados de placas blancas de 15 x 20 cm con cadencia adecuada, que faciliten su visibilidad.

El vallado va a contar con una pantalla vegetal exterior que lo va a ocultar, lo que también va a mitigar el impacto referido, pero mientras las carrascas y coscojas de la pantalla vegetal alcanzan el desarrollo necesario, deberán mantenerse las placas anticolidión para aves.

Adicionalmente, las balsas deberán contar con escalas de malla dispuestas sobre el talud interior para facilitar la salida de cualquier animal que pueda caer en su interior.

Además de las balsas y las vallas, el proyecto contempla la instalación de una línea eléctrica aérea de 810 m. Esta línea deberá estar dotada de los sistemas anticolidión y antielectrocución de aves previstos en el Real Decreto 1432/2008 de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión. Como medida de cautela, dado que la línea se encuentra dentro del ámbito de aplicación del plan de recuperación del quebrantahuesos, será balizada con bandas de neopreno y una cadencia de 10 m.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, directo, acumulativo, no sinérgico, permanente, y de efecto a largo plazo. Se valora como **MODERADO**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Vallado perimetral de 2 m de altura.
- Escalas que faciliten la salidad de fauna que pudiera caer en las balsas.
- Placas anticolidión de aves en el vallado.
- Balizado de la línea eléctrica aérea.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

6.3.2.5. Valoración de la incidencia sobre los espacios de la Red Natura 2000

Afecciones sobre la Red Natura 2000

Descripción

Para valorar las afecciones derivadas del proyecto sobre los espacios de la Red Natura 2000 (RN2000) declarados en sus inmediaciones se va a seguir el método descrito en MAPAMA, 2018.

Esta metodología establece un estudio en 11 pasos de análisis progresivo.

Paso 1: Decisión sobre si se aborda una evaluación de repercusiones sobre RN2000

Para determinar si existe alguna “posibilidad” de afección sobre algún espacio RN2000 que requiera abordar dicha evaluación se puede plantear las siguientes preguntas. Si la respuesta a alguna de ellas es sí, o existen dudas, se continua con el análisis.

Pregunta de comprobación	Respuesta
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?	No
¿Hay espacios RN2000 en el entorno del proyecto que se pueden ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuos, vertidos o emisiones de materia o energía?	No
¿Hay espacios RN2000 en su entorno en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (p. ej. pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc.)?	No
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	No

Figura 85. Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000.

La única pregunta de las anteriores que podría suscitar dudas en la respuesta es la segunda ya que el agua para riego procede del Embalse de Barasona y la ZEC Congosto de Olvena está inmediatamente aguas abajo, y el regadío se encuentra en la cuenca receptora del río Cinca, que en este tramo, forma parte de la ZEC Ríos Cinca y Alcanadre, por lo que los excedentes de riego y lixiviados van a parar a él.

A este respecto, como se analizado en el apartado de *Valoración de la incidencia sobre las masas de agua* en la fase de explotación, la repercusión que previsiblemente tendrá la modernización del regadío sobre las masas de agua tanto cedentes de agua como las receptoras de los excedentes de riego, es positiva, puesto que reduce los volúmenes de detracción y aporte de aguas en ambos casos.

Sin embargo, cambios en el régimen actual de detracciones y aportes puede tener consecuencias negativas sobre los ecosistemas actuales vinculados a las masas de agua. La reducción en cuanto a detracción de aguas en Barasana se estima en 729.422 m³/año (con datos de consumo actual de la comunidad de regantes de 2019) lo que para la aportación media anual del Embalse de Barasona (845 hm³/año) corresponde al 0,086%. Este volumen de agua no será detráido y seguirá estando disponible en el embalse lo que supone un cambio muy poco sustancial respecto de la situación actual, que no es esperable que tenga consecuencias en los ecosistemas acuáticos. Las aguas excedentarias dependen directamente del agua aportada por lo que el efecto en el Cinca a la altura de Monzón, será similar.

Por lo anterior se considera que no hay afecciones sobre la RN2000 y que no procede continuar con el proceso de análisis propuesto en MAPAMA, 2018.

6.3.2.6. Valoración de la incidencia sobre otros espacios protegidos

Afecciones sobre otros espacios protegidos

Descripción

De un modo similar al apartado anterior, se analiza el proyecto con respecto a su posible incidencia sobre los espacios protegidos declarados en el entorno. Estos espacios incluyen:

- Humedales singulares
 - Embalse del Pas
 - Embalse de Santa Rita.
- Lugares de interés Geológico
 - Congosto de Olvena
 - Font d'Abaix
 - Salinas de Peralga de la Sal
 - Escarpe de Terreu
 - Ripas de Alcolea

Además, se consideran también en este apartado los planes de gestión de especies amenazadas declarados en la zona, lo que incluye:

- Plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla
- Plan de recuperación del águila-azor perdicera
- Plan de recuperación del quebrantahuesos.

Todas las figuras anteriores están a la suficiente distancia del proyecto como para que no se vean afectadas por el mismo.

La única figura de las anteriores que requiere un análisis un poco más detallado es el plan de quebrantahuesos ya que los ámbitos geográficos solapan.

No se ven afectadas áreas críticas para esta especie ni se conocen puntos de nidificación cercanos. Existe un punto de alimentación de aves necrófagas a más de 7 Km al sur, destinado más a buitres leonados y fuera del ámbito del plan de quebrantahuesos, que es frecuentado por esta especie, pero la distancia es suficiente como para que el proyecto de modernización no suponga interferencia.

No se identifican impactos sobre los hábitats de esta especie ni por sus movimientos en la zona. A este respecto, lo único que se considera adecuado contemplar es la incorporación de balizas salvapájaros en el tramo de línea aérea de media tensión proyectado, para minorar el posible riesgo de colisión.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, directo, no acumulativo, no sinérgico, permanente, y de efecto a largo plazo. Se valora como **COMPATIBLE**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Balizado de la línea eléctrica aérea.

Impacto residual

Tras la adopción de las medidas indicadas, no se detectan impactos residuales de gravedad.

1.1.1.1. Valoración de la incidencia sobre el paisaje

Impacto visual de las nuevas instalaciones

Descripción

Los elementos visibles de la instalación van a ser las balsas, la planta solar fotovoltaica, el edificio de la estación de bombeo y la línea eléctrica aérea, ya que el resto de las instalaciones van a estar enterradas y con el tiempo su impacto visual será mitigado.

Las instalaciones, en general, están proyectadas en superficies que el mapa de paisaje comarcal considera de calidad baja y fragilidad alta, asignándoles una aptitud baja. Esta misma fuente considera la zona como de aptitud limitada para actividades agropecuarias intensivas como la proyectada, pero con suficiente superficie apta como para albergar las futuras instalaciones.

La balsa elevada se ha proyectado en la Sierra de San Quílez que donde la calidad del paisaje sigue siendo baja pero la fragilidad es muy alta y, por tanto, la aptitud muy baja.

Si se analiza el mapa de visibilidad en la zona de riego, las áreas más vistas corresponden a las zonas más elevadas, en particular, la zona atravesada por el canal de Zaidín, que domina toda la zona de riego, junto al que se va a construir la balsa de captación.

La zona más visible es la Sierra de San Quílez, al sur, donde se va a instalar la balsa elevada, en superficie agrícola, junto al campo de Tiro El Romeral y a las pistas del Aeroclub Binéfar.

Se pretende la integración estética de los elementos más visibles con siembras en los taludes exteriores de ambas balsas, plantación de una pantalla vegetal en el exterior de los vallados de ambas balsas y de la planta fotovoltaica, además de la utilización de materiales y colores acordes a la estética de la zona.

Valoración

Se trata de un impacto negativo, directo, acumulativo, sinérgico, temporal y de efecto a medio plazo. Se valora como **MODERADO**.

Medidas preventivas y correctoras de aplicación

- Pantalla visual con plantaciones de coscoja y espinos negro en el exterior de los vallados

- Hidrosiembras en los taludes de las balsas
- Utilización de materiales y colores acordes a la estética de la zona en los elementos constructivos.

Impacto residual

A pesar de no tratarse de un impacto de gravedad puesto que la zona no cuenta con unos valores paisajísticos destacables que se puedan ver perturbados ni con una afluencia de público notable, el impacto visual de la instalación no puede ser mitigado en su totalidad aun enterrando gran parte de las instalaciones y aplicando medidas de integración paisajística. Con el tiempo las siembras y plantaciones cumplirán mejor su papel integrador, pero seguirá existiendo una pérdida de naturalidad que se suma a la que generan otras instalaciones construidas o proyectadas en la zona, por lo que, aunque muy mitigado, el impacto sobre el paisaje persistirá mientras los elementos más visibles de la instalación sigan construidos.

6.3.2.7. Impactos sobre el medio socioeconómico durante la fase de funcionamiento

Creación de puestos de trabajo durante la fase de funcionamiento

Descripción

Durante la vida útil de la instalación (50 años) se prevé la creación de 2 empleos, previsiblemente cubiertos con personal local. Cualquier tipo de servicio que se requiera en las labores de mantenimiento también va a proceder de los proveedores próximos lo que va a suponer la generación de puestos de trabajo indirectos y un impacto positivo sobre la economía de la zona.

Este impacto tendrá lugar durante toda la vida útil de la instalación y tiene importantes sinergias con otros componentes del medio rural como la despoblación, la diversificación del empleo, etc.

Valoración

Se trata de un impacto positivo, directo, acumulativo, sinérgico, temporal y de efecto a corto plazo. Se valora como **POSITIVO**.

Mejora en la calidad de vida de los regantes

Descripción

Actualmente la distribución de agua entre los comuneros se realiza por gravedad mediante una red de acequias constituida por 4 acequias principales e independientes que se abastecen de agua de las acequias de San Sebastián y Canal de Zaidín. De estas acequias parten una serie de ramales o brazales de riego fundamentalmente de tierra y hormigón que permiten la distribución del agua de riego a cada una de las parcelas o banales que se encuentran en su mayor parte acondicionadas para el riego por inundación.

El sistema de reparto de agua se realiza dentro de cada acequia por turnos según los pedidos realizados diariamente a la comunidad de regantes por los usuarios.

A nivel particular, algunos comuneros han amueblado sus fincas o explotaciones mediante la instalación de riego por aspersión o goteo. Para ello, han ejecutado en sus propias fincas pequeñas balsas de regulación abastecidas por gravedad desde la red de acequias de la comunidad de regantes junto a las cuales han instalado grupos de bombeo diésel o eléctricos según casos con el objeto de suministrar la presión necesaria para la instalación de riego en parcela. Se han identificado un total de 23 fincas que han modernizado o amueblado su explotación de manera total o parcial cubriendo una superficie de 243,90 ha que representan el 32% de la superficie de cultivo de regadío de la comunidad de regantes.

En el resto de la superficie regable el riego sigue realizándose por inundación, lo que requiere la creación de pequeños bancales nivelados. Este sistema productivo implica de una alta dedicación fundamentalmente para la realización del riego que necesita de la presencia prácticamente continua del regante durante todo el turno de riego y que en ocasiones puede ser de varios días consecutivos incluidas las noches. También requiere un mayor coste productivo ya que las parcelas son generalmente de pequeñas dimensiones para poder adaptarse a la orografía y sistema de riego y son en su mayor parte incompatibles con el actual parque de maquinaria agrícola, más moderno, de mayor potencia y tamaño, y que está diseñado para explotaciones mayores generalmente de riego por aspersión.

La realización del riego por inundación se ha convertido en una tarea ardua y pesada que requiere de una alta dedicación no solo para el riego sino también para el mantenimiento y conservación de brazales de riego, arquetas y compuertas, taludes o balates de los bancales y que pocos jóvenes agricultores están dispuestos a dar continuidad a este modelo de agricultura.

Esta situación, unida a la escasa adaptación al actual parque de maquinaria, más moderno y potente convierte a estas explotaciones en poco atractivas para las nuevas generaciones de agricultores, además de poco rentables para el actual sistema productivo y eso conlleva el deterioro y abandono de las mismas.

Con la modernización se obtendrá una reactivación del sector agrícola que se volverá más atractivo para nuevos agricultores, con explotaciones más modernas y que permitan una mayor calidad de vida a los regantes, en horarios, esfuerzo y rentabilidad, entre otros.

Valoración

Se trata de un impacto positivo, directo, acumulativo, sinérgico, permanente y de efecto a largo plazo. Se valora como **POSITIVO**.

6.4. Valoración Global de los efectos

Se han detectado y valorado un total de 24 impactos significativos, de los que 6 son positivos, 9 son compatibles y 9 son moderados.

Los impactos negativos más relevantes detectados se centran, en fase de obra, en el suelo, por las alteraciones y pérdida de suelos, residuos y afección al relieve, y sobre la vegetación, por pérdida de la cubierta vegetal.

En fase de explotación los impactos más destacados se centran en el suelo, por incremento de los procesos erosivos, en la fauna, por los cambios en los sistemas de explotación agrícola y los riesgos que pueden suponer las nuevas instalaciones, y el paisaje, por la incidencia visual, en particular, de las balsas.

Los positivos aparecen en explotación sobre factores como la calidad atmosférica por reducción de emisiones a la atmósfera por la incorporación de la planta fotovoltaica y la reducción en los volúmenes y cargas contaminantes de los excedentes de riego y sobre el medio socioeconómico por la creación de puestos de trabajo, sobre todo durante las obras, y por la mejora en la calidad de vida de los regantes.

La lista de impactos detectados y su valoración se resumen en la siguiente tabla.

Impacto	Valoración
■ Fase de obra	
○ Incidencia sobre la calidad atmosférica	
▪ Generación de polvo	Compatible
▪ Emisiones de gases	Compatible
○ Incidencia sobre las masas de agua	
▪ Alteración del drenaje superficial	Compatible
○ Incidencia sobre el suelo	
▪ Pérdida de suelos	Moderado
▪ Residuos y vertidos	Moderado
▪ Afección al relieve	Moderado
○ Incidencia sobre flora y vegetación	
▪ Pérdida de la cubierta vegetal	Moderado
○ Incidencia sobre la fauna	
▪ Molestias y riesgos para la fauna	Compatible
○ Incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico	
▪ Impacto sobre el patrimonio arqueológico	Compatible
▪ Impacto sobre las vías pecuarias	Compatible
○ Incidencia sobre el medio socioeconómico	
▪ Molestias a la población	Compatible
▪ Generación de puestos de trabajo	Positivo
▪ Impuestos municipales	Positivo
■ Fase de explotación	
○ Incidencia sobre la calidad atmosférica	
▪ Emisiones a la atmósfera	Positivo
○ Incidencia sobre las masas de agua	
▪ Consumo de agua. Presión por extracciones	Compatible
▪ Efecto sobre las masas de agua receptoras de los excedentes de riego	Positivo
○ Incidencia sobre el suelo	
▪ Incremento de los procesos erosivos	Moderado
▪ Residuos	Moderado
○ Incidencia sobre la fauna	
▪ Transformación del medio por cambios en los sistemas de explotación agrícolas	Moderado
▪ Molestias y riesgos para la fauna por las nuevas instalaciones	Moderado
○ Incidencia sobre los espacios de la Red Natura 2000	

Impacto	Valoración
▪ Afecciones sobre la Red Natura 2000	SIN IMPACTO
○ Incidencia sobre otros espacios protegidos	
▪ Afecciones sobre otros espacios protegidos	Compatible
○ Incidencia sobre el paisaje	
▪ Impacto visual de las nuevas instalaciones	Moderado
○ Incidencia sobre el medio socioeconómico	
▪ Creación de puestos de trabajo	Positivo
▪ Mejora en la calidad de vida de los regantes	Positivo

Figura 86. Resumen de la valoración de impactos.

Tras la aplicación de las medias preventivas, correctoras y compensatorias definidas para mitigar los impactos negativos detectados se identifican impactos residuales sobre el relieve, flora y vegetación, fauna y paisaje, sin que ninguno sea de gravedad.

7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

7.1. Consideraciones previas

El presente apartado se desarrolla de acuerdo a la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece lo siguiente:

Artículo 35. Estudio de impacto ambiental.

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

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

Asimismo, en la mencionada ley se establecen las siguientes definiciones:

Artículo 5. Definiciones

f) “Vulnerabilidad del proyecto”: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.

g) “Accidente grave”: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

h) “Catástrofe”: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.

Por otro lado, el Reglamento de taxonomía (Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las Inversiones Sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088), se completa mediante el Reglamento Delegado Clima de 4/6/2021: Criterios técnicos de selección para determinar las condiciones en las que se considera que una actividad económica contribuye de forma sustancial a la adaptación al cambio climático y para determinar si esa actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos ambientales.

En el Apéndice A del Anexo 1 y del Anexo 2 del mencionado Reglamento Delegado se incluye una tabla de peligros relacionados con el clima, que debe utilizarse como base para justificar el cumplimiento del DNSH.

Estos peligros se recogen en la Tabla 3 y la Tabla 4.

	Relacionados con la temperatura	Relacionados con el viento	Relacionados con el agua	Relacionados con el suelo
Crónicos	Variaciones de temperatura (aire, agua dulce, agua marina)	Variaciones en los patrones del viento	Variaciones en los tipos y patrones de las precipitaciones (lluvia, granizo, nieve o hielo)	Erosión costera
	Estrés térmico		Precipitaciones o variabilidad hidrológica	Degradación del suelo
	Variabilidad de la temperatura		Acidificación de los océanos	Erosión del suelo
	Deshielo del permafrost		Intrusión salina	Soliflucción
			Aumento del nivel del mar	
			Estrés hídrico	

Tabla 3. Clasificación de los peligros crónicos relacionados con el clima. Apéndice A de los Anexos 1 y 2 del Reglamento Delegado Clima.

	Relacionados con la temperatura	Relacionados con el viento	Relacionados con el agua	Relacionados con el suelo
Agudos	Ola de calor	Ciclón, huracán, tifón	Sequía	Avalancha
	Ola de frío/helada	Tormenta (incluidas las tormentas de nieve, polvo o arena)	Precipitaciones fuertes (lluvia, granizo, nieve o hielo)	Corrimiento de tierras
	Incendio forestal	Tornado	Inundaciones (costeras, fluviales, pluviales, subterráneas)	Hundimiento de tierras
			Rebosamiento de los lagos glaciares	

Tabla 4. Clasificación de los peligros agudos relacionados con el clima. Apéndice A de los Anexos 1 y 2 del Reglamento Delegado Clima.

De todos estos peligros se analizan los que son de aplicación a la tipología del proyecto.

7.1.1. Definición de riesgo

Según el artículo 2 de la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil, a los efectos de esta ley se entenderá por:

1. *Peligro. Potencial de ocasionar daño en determinadas situaciones a colectivos de personas o bienes que deben ser preservados por la protección civil.*
2. *Vulnerabilidad. La característica de una colectividad de personas o bienes que los hacen susceptibles de ser afectados en mayor o menor grado por un peligro en determinadas circunstancias.*
3. *Amenaza. Situación en la que personas y bienes preservados por la protección civil están expuestos en mayor o menor medida a un peligro inminente o latente.*
4. *Riesgo. Es la posibilidad de que una amenaza llegue a afectar a colectivos de personas o a bienes.*
5. *Emergencia de protección civil. Situación de riesgo colectivo sobrevenida por un evento que pone en peligro inminente a personas o bienes y exige una gestión rápida por parte de los poderes públicos para atenderlas y mitigar los daños y tratar de evitar que se convierta en una catástrofe. Se corresponde con otras denominaciones como emergencia extraordinaria, por contraposición a emergencia ordinaria que no tiene afectación colectiva.*
6. *Catástrofe. Una situación o acontecimiento que altera o interrumpe sustancialmente el funcionamiento de una comunidad o sociedad por ocasionar gran cantidad de víctimas, daños e impactos materiales, cuya atención supera los medios disponibles de la propia comunidad.*

7. Servicios esenciales. Servicios necesarios para el mantenimiento de las funciones sociales básicas, la salud, la seguridad, el bienestar social y económico de los ciudadanos, o el eficaz funcionamiento de las instituciones del Estado y las Administraciones Públicas.

En resumen, según la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, se entiende por riesgo la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, pueda producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes.

Según la terminología de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR), *“Riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas.”*

También define el riesgo de desastres como *“Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro.”*

Por lo tanto, el riesgo es función de la probabilidad de ocurrencia de esa amenaza (peligrosidad), de la exposición de la zona o elementos objeto de estudio y de la vulnerabilidad de los mismos.

Los riesgos se dividen en naturales y tecnológicos. Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos, que son los incluidos en el Reglamento Delegado Clima. Al segundo grupo pertenecen los originados por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

En todo caso, además del fenómeno peligroso, es preciso considerar la vulnerabilidad como determinante del tipo y cantidad de los daños acaecidos. La vulnerabilidad de una comunidad vendrá determinada por factores físicos y sociales, incluidos los económicos, que condicionan su susceptibilidad a experimentar daños como consecuencia del fenómeno peligroso.

Los factores sobre los que analizar el riesgo serán aquellos susceptibles de verse afectados por las actividades del proyecto.

7.1.2. Desastres causados por riesgos naturales (catástrofes). Peligros relacionados con el clima

La EEA (European Environment Agency), en el informe El Medio Ambiente en Europa: segunda evaluación. Riesgos naturales y tecnológicos (Capítulo 13), enumera los riesgos naturales que pueden amenazar el medio ambiente y la salud humana. Estos incluyen: tormentas, huracanes, vendavales, inundaciones, tornados, ciclones, olas de frío, olas de calor, grandes incendios, ventiscas, tifones, granizadas, terremotos y actividad volcánica. En resumen, todos los peligros relacionados con el clima incluidos en la tabla 34.

7.1.3. Desastres ocasionados por accidentes graves

Existe un amplio abanico de acontecimientos que pueden ser denominados accidentes, por lo que, para presentar datos sobre accidentes, su naturaleza y sus consecuencias se precisa el establecimiento de definiciones claras. Las definiciones se basan habitualmente en diferentes consecuencias adversas (número de víctimas mortales, heridos, número de evacuados, impacto medioambiental, costes, etc.) y en un umbral de daño para cada tipo de consecuencia. En la Unión Europea, los accidentes graves se definen como "acontecimientos repentinos, inesperados y no intencionados, resultantes de sucesos incontrolados, y que causen o puedan causar graves efectos adversos inmediatos o retardados". (Consejo Europeo, 1982; CCE, 1988).

7.1.4. Accidentes y catástrofes relevantes. Identificación de riesgos

Se trata de responder a tres cuestiones básicas:

1. Cuáles pueden ser los accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada y cuál es la probabilidad de que éstos sucedan.
2. Cuán vulnerable es la actuación proyectada frente a los accidentes o desastres identificados como relevantes y cuál es la vulnerabilidad de los factores ambientales.
3. Si se ve afectada la actuación proyectada por alguno de los accidentes o desastres frente a los que es vulnerable, qué repercusiones tendrá sobre los factores ambientales del entorno. O bien, si aun no siendo vulnerable la propia actuación, ésta puede agravar el riesgo de algún modo.

7.2. Riesgo de catástrofes. Peligros relacionados con el clima

Durante años se han estado perfeccionando las técnicas para obtener datos de variables climáticas, y su evolución desde modelos climáticos globales o regionales a modelos locales calibrados y fiables.

Para poder evaluar la magnitud del efecto del cambio climático en las amenazas o los receptores de los diferentes sectores analizados, es necesario incorporar las proyecciones de variables climáticas a modelos que están calibrados y funcionan bajo condiciones actuales, para generar escenarios futuros de la amenaza o los receptores afectados.

Desde el año 2016, en España está disponible AdapteCCa un portal de proyecciones climáticas regionalizadas para toda España que permite obtener datos, sin ajuste de sesgo, a diferentes escalas regionales, desde comunidades autónomas hasta municipios. Este documento utiliza como fuente de datos las proyecciones con dato diario generadas mediante técnicas de regionalización estadística a partir de las proyecciones globales del Quinto

Informe de Evaluación (AR5) del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático). Dichas proyecciones contemplan tres de los escenarios de emisión y recogen los datos a lo largo del periodo 2015-2100 de temperatura máxima y mínima para 360 estaciones termométricas y de precipitación para 2092 estaciones pluviométricas. El conjunto de los datos que la aplicación Escenarios procesa suma más de 6.000 millones.

La aplicación Escenarios, desarrollada en el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y gracias a la cofinanciación de un proyecto de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, está orientada a facilitar la consulta de las proyecciones regionalizadas de cambio climático para España a lo largo del siglo XXI, realizadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) siguiendo técnicas de regionalización estadística.

7.2.1. Riesgos por variaciones extremas de temperatura

Conforme a AdapteCCa.es, se muestra a continuación las variaciones esperadas en cuanto a temperaturas máximas en la zona de estudio.

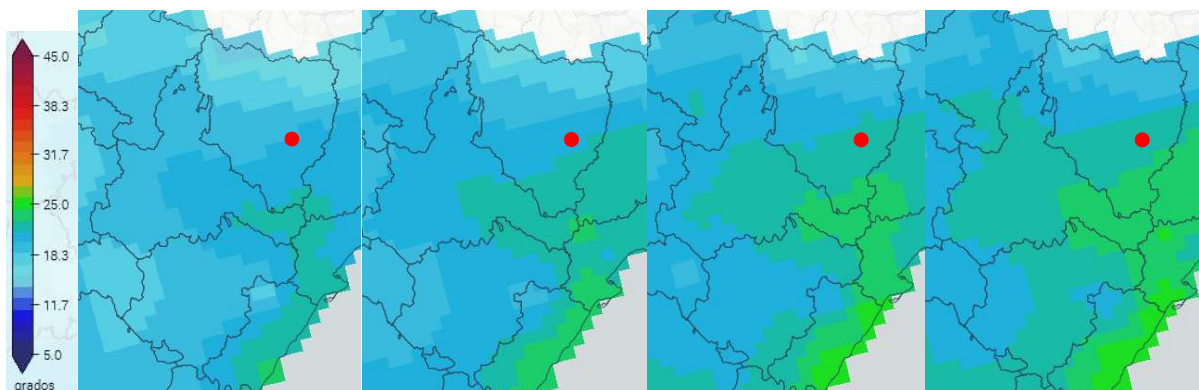


Figura 87. Evolución de las temperaturas máximas correspondiente a, de izquierda a derecha, datos históricos (1971-2000), RCP 4.5 futuro cercano (2010-2040), RCP 4.5 futuro medio (2041-2070) y RCP 4.5 futuro lejano (2071-2100). Punto rojo, zona de actuación (AdapteCCa.es).

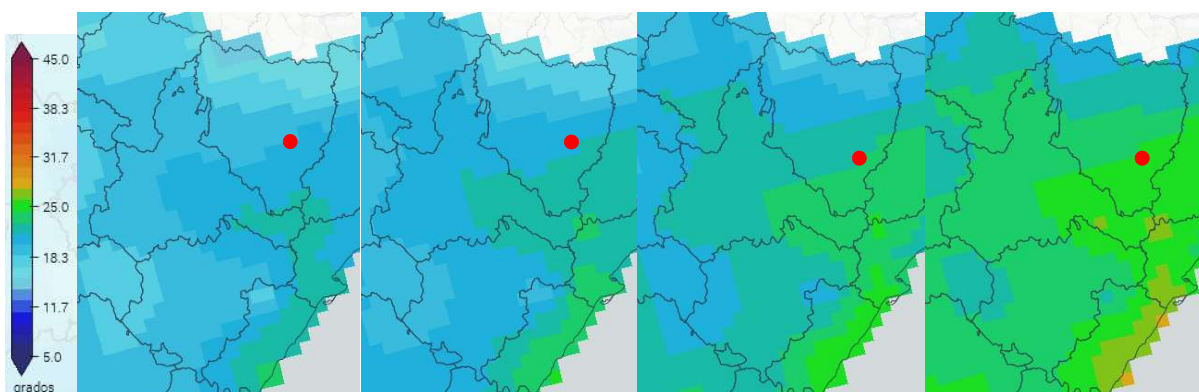


Figura 88. Evolución de las temperaturas máximas correspondiente a, de izquierda a derecha, datos históricos (1971-2000), RCP 8.5 futuro cercano (2010-2040), RCP 8.5 futuro medio (2041-2070) y RCP 8.5 futuro lejano (2071-2100). Punto rojo, zona de actuación (AdapteCCa.es).

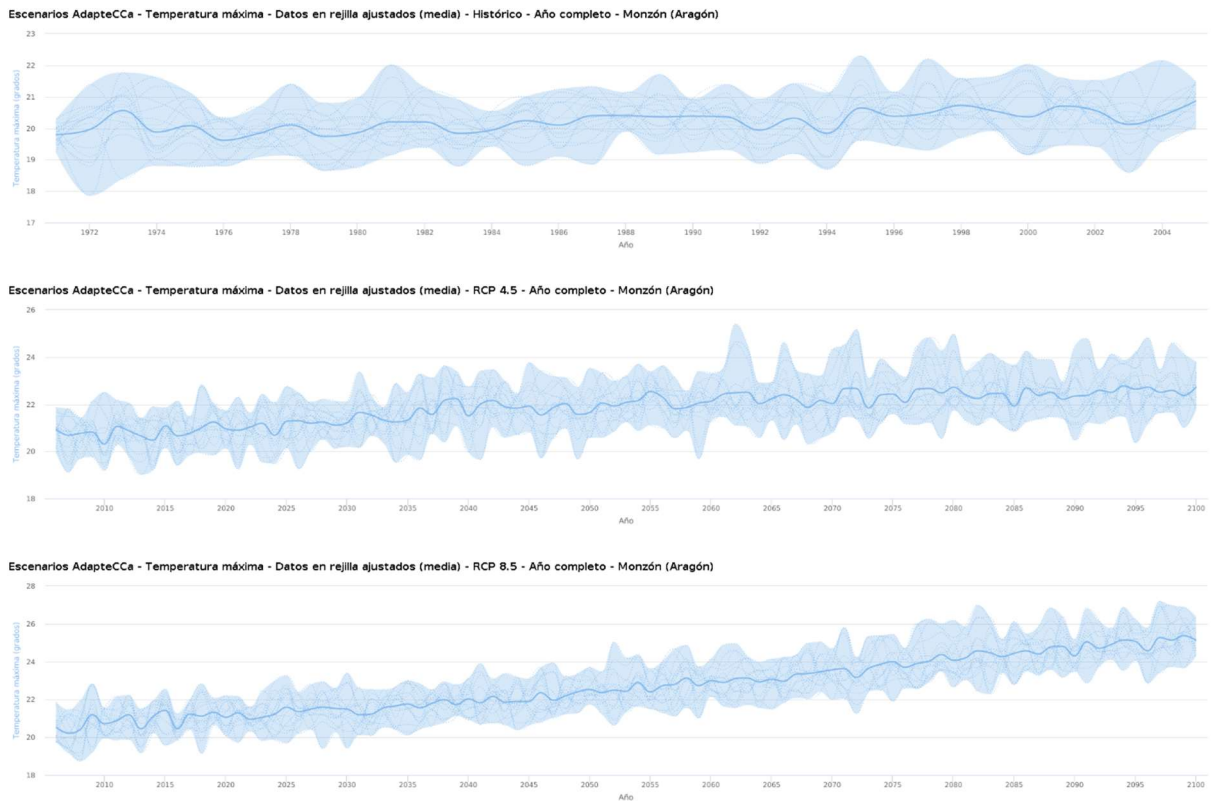


Figura 89. Series temporales de la evolución de las temperaturas máximas correspondiente a, de arriba a abajo, datos históricos (1971-2000), RCP 4.5 y RCP 8.5 (2010-2100), para Monzón (AdapteCCa.es).

Partiendo de los datos anteriores se observa que la oscilación de las temperaturas máximas en la serie histórica va de los 19,80 a los 20,85 °C. Si se compara la evolución de esta oscilación considerando el escenario RCP 4.5 en 2100 las temperaturas máximas serán de 22,71 °C de media, lo que supone un incremento de 0,019 °C/año, mientras que si se compara el escenario RCP 8.5, en 2100 se alcanzarán temperaturas máximas medias de 25,14 °C con una oscilación de 0,044 °C/año.

Los dos escenarios muestran un incremento de las temperaturas máximas que, mientras en el escenario RCP 4.5 alcanza 1,86 °C en 2100 respecto de 2005, en el escenario RCP 8.5 alcanza 4,25 °C, un incremento que dobla al de RCP 4.5.

Los episodios de temperaturas extremas son un riesgo para el proyecto ya que suponen un aumento de la evapotranspiración de los cultivos y, por tanto, un incremento de las necesidades de riego. Estas temperaturas extremas hacen vulnerable cualquier regadío, aunque no den lugar a fenómenos catastróficos.

Este riesgo se agrava a futuro, conforme a los dos escenarios de predicción del cambio climático analizados, lo que permite afirmar que la vulnerabilidad del proyecto a las subidas de temperatura va a ser mayor a medio-largo plazo.

Además de considerar el riesgo de temperatura extremas ha de considerarse la duración de las olas de calor extremo. Conforme a AdapteCCa.es, se muestra a continuación las variaciones esperadas en cuanto a duración de olas de calor.

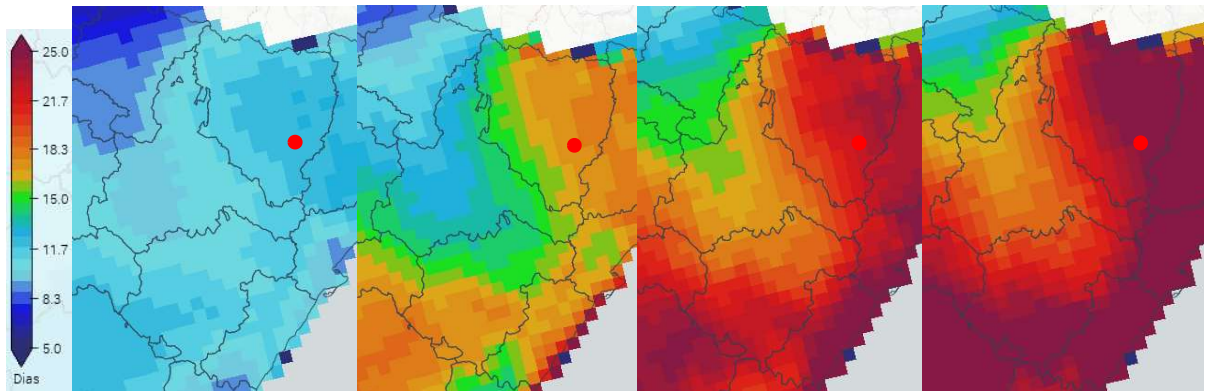


Figura 90. Evolución de la duración de las olas de calor correspondiente a, de izquierda a derecha, datos históricos (1971-2000), RCP 4.5 futuro cercano (2010-2040), RCP 4.5 futuro medio (2041-2070) y RCP 4.5 futuro lejano (2071-2100). Punto rojo, zona de actuación (AdapteCCa.es).

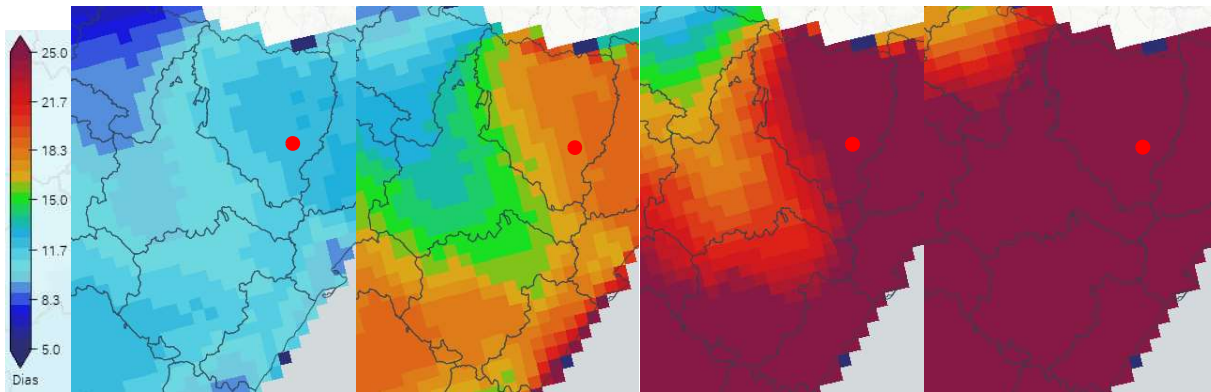
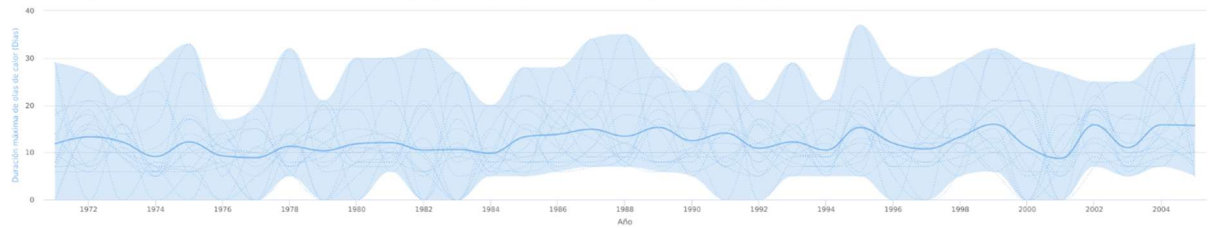
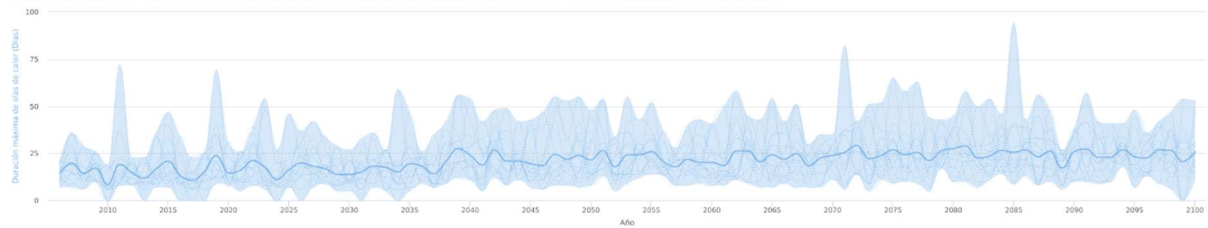


Figura 91. Evolución de la duración de las olas de calor correspondiente a, de izquierda a derecha, datos históricos (1971-2000), RCP 8.5 futuro cercano (2010-2040), RCP 8.5 futuro medio (2041-2070) y RCP 8.5 futuro lejano (2071-2100). Punto rojo, zona de actuación (AdapteCCa.es).

Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - Monzón (Aragón)



Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - Monzón (Aragón)



Escenarios AdapteCCa - Duración máxima de olas de calor - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Monzón (Aragón)

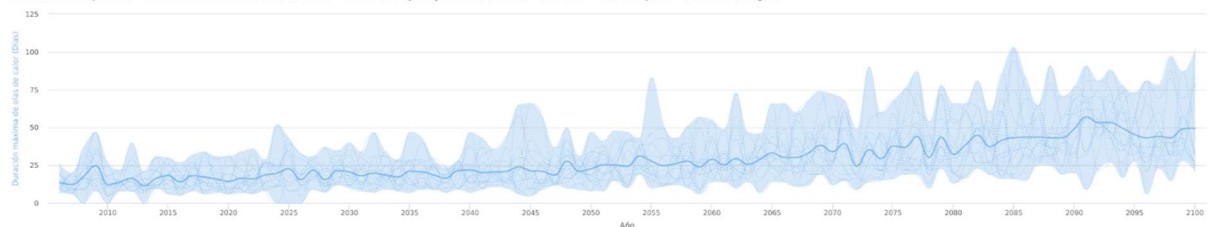


Figura 92. Series temporales de la evolución de la duración de las olas de calor correspondiente a, de arriba a abajo, datos históricos (1971-2000), RCP 4.5 y RCP 8.5 (2010-2100), para Monzón (AdapteCCa.es).

Partiendo de los datos anteriores se observa que la oscilación de la duración de las olas de calor la serie histórica va de los 11,81 a los 15,77 días. Si se compara la evolución de esta oscilación considerando el escenario RCP 4.5 en 2100 las olas de calor durarán 25,85 días de media, lo que supone un incremento de 0,116 días/año, mientras que si se compara el escenario RCP 8.5, en 2100 se alcanzarán olas de calor de 49,46 días de duración media con una oscilación de 0,351 días/año, el triple que en el escenario de menores emisiones.

Los dos escenarios muestran un incremento de la duración media de las olas de calor que, mientras en el escenario RCP 4.5 alcanza los 10,08 días en 2100 respecto de 2005, en el escenario RCP 8.5 alcanza los 33,69 días con un incremento que triplica al de RCP 4.5.

Los episodios de olas de calor son un riesgo para el proyecto ya que suponen un aumento de la evapotranspiración de los cultivos y, por tanto, un incremento de las necesidades de riego. Las temperaturas extremas en largos periodos hacen vulnerable cualquier regadío, aunque no den lugar a fenómenos catastróficos.

Este riesgo se agrava a futuro, conforme a los dos escenarios de predicción del cambio climático analizados, lo que permite afirmar que la vulnerabilidad del proyecto a las olas de calor extremo va a ser mayor a medio-largo plazo.

El sistema de riego a presión proyectado permite rentabilizar el uso del agua por lo que, ante escenarios de olas de calor cada vez más largas, episodios de temperaturas extremas cada vez más elevadas, minora la vulnerabilidad de los regadíos en esta zona ante el consiguiente aumento de las necesidades de agua para riego.

7.2.2. Riesgos por precipitaciones extremas

Conforme a AdapteCCa.es, se muestra a continuación las variaciones esperadas en cuanto a precipitaciones extremas en la zona de estudio.

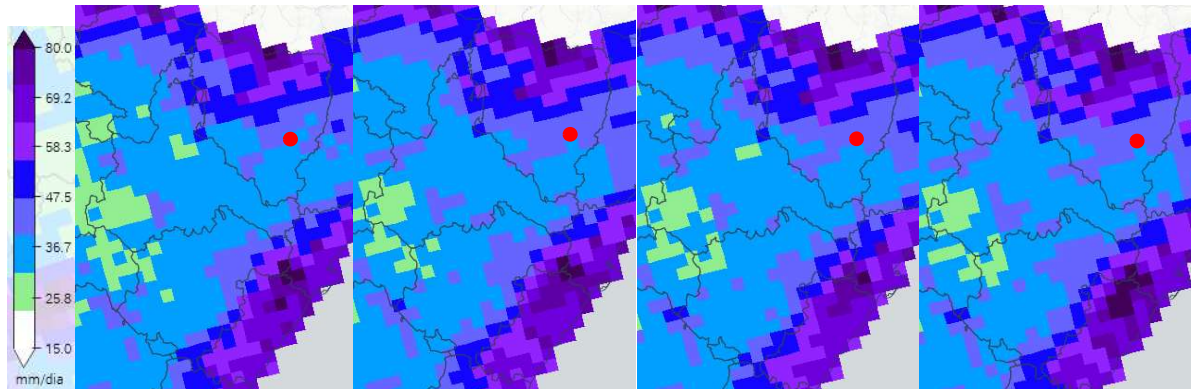


Figura 93. Evolución de la precipitación máxima en 24h correspondiente a, de izquierda a derecha, datos históricos (1971-2000), RCP 4.5 futuro cercano (2010-2040), RCP 4.5 futuro medio (2041-2070) y RCP 4.5 futuro lejano (2071-2100). Punto rojo, zona de actuación (AdapteCCa.es).

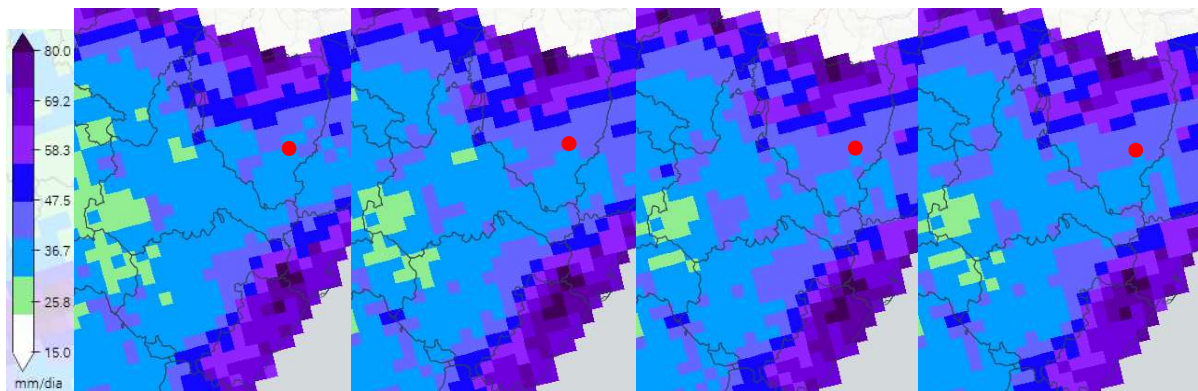
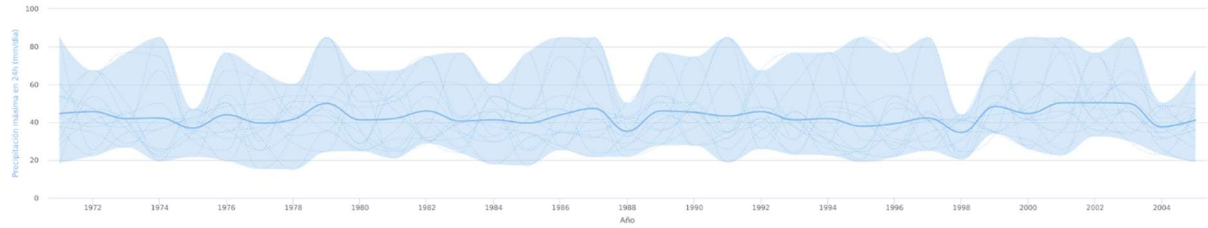
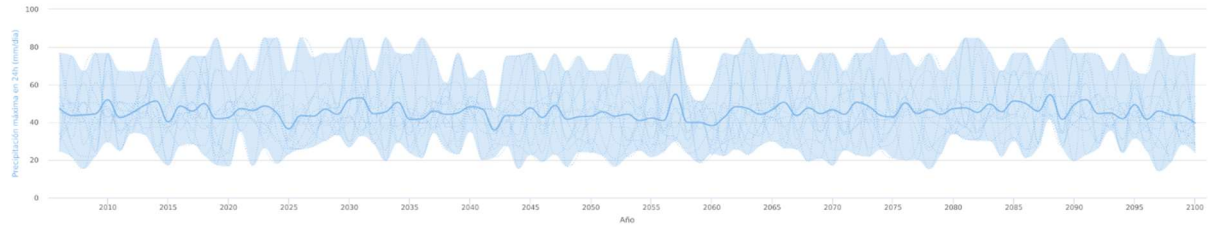


Figura 94. Evolución de la precipitación máxima en 24h correspondiente a, de izquierda a derecha, datos históricos (1971-2000), RCP 8.5 futuro cercano (2010-2040), RCP 8.5 futuro medio (2041-2070) y RCP 8.5 futuro lejano (2071-2100). Punto rojo, zona de actuación (AdapteCCa.es).

Escenarios AdapteCCa - Precipitación máxima en 24h - Datos en rejilla ajustados (media) - Histórico - Año completo - Monzón (Aragón)



Escenarios AdapteCCa - Precipitación máxima en 24h - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 4.5 - Año completo - Monzón (Aragón)



Escenarios AdapteCCa - Precipitación máxima en 24h - Datos en rejilla ajustados (media) - RCP 8.5 - Año completo - Monzón (Aragón)

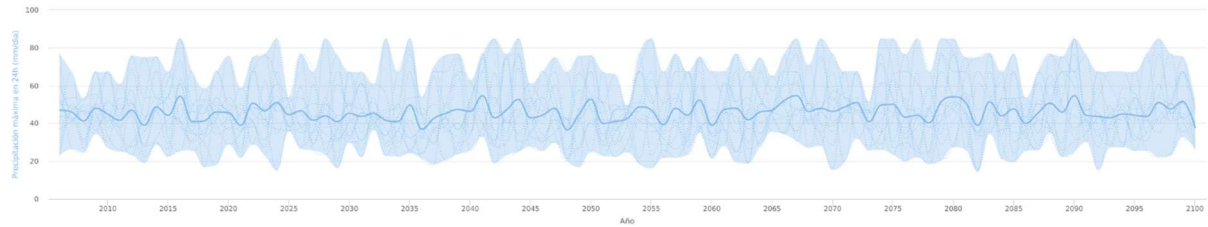


Figura 95. Series temporales de la evolución de la precipitación máxima en 24h correspondiente a, de arriba a abajo, datos históricos (1971-2000), RCP 4.5 y RCP 8.5 (2010-2100), para Monzón (AdapteCCa.es).

Partiendo de los datos anteriores se observa que la oscilación de la precipitación máxima en 24h en la serie histórica va de los 44,56 a los 41,44 mm/día. Si se compara la evolución de esta oscilación considerando el escenario RCP 4.5 en 2100, las precipitaciones máximas en 24h serán de 39,52 mm/día, lo que supone un descenso de 1,92 mm/día, mientras que si se compara el escenario RCP 8.5, en 2100 se alcanzarán precipitaciones máximas en 24h de 37,78 mm/día, con un descenso de 3,66 mm/día.

Los dos escenarios muestran un descenso de las precipitaciones intensas que en el escenario RCP 4.5 alcanzan los 39,52 mm/día en 2100, mientras que en el escenario RCP 8.5 alcanzan los 37,78 mm/día que es un descenso que dobla el de RCP 4.5.

Las precipitaciones descienden en ambos escenarios, lo que hace menos virulentos los episodios de lluvia intensa por descenso del aporte de agua, siendo más drástico el descenso en el escenario RCP 8.5 de mayores emisiones.

No se considera que el proyecto sea vulnerable a este riesgo que va a ser menos grave a medio-largo plazo.

7.2.3. Riesgo por sequía

Conforme a AdapteCCa.es, se muestra a continuación las variaciones esperadas en cuanto a precipitaciones y sequía en la zona de estudio.

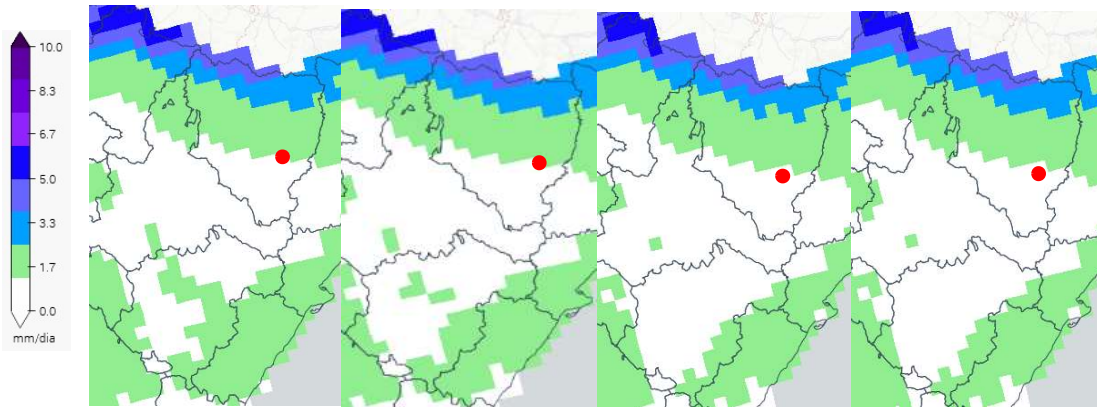


Figura 96. Evolución de la precipitación correspondiente a, de izquierda a derecha, datos históricos (1971-2000), RCP 4.5 futuro cercano (2010-2040), RCP 4.5 futuro medio (2041-2070) y RCP 4.5 futuro lejano (2071-2100). Punto rojo, zona de actuación (AdapteCCa.es).

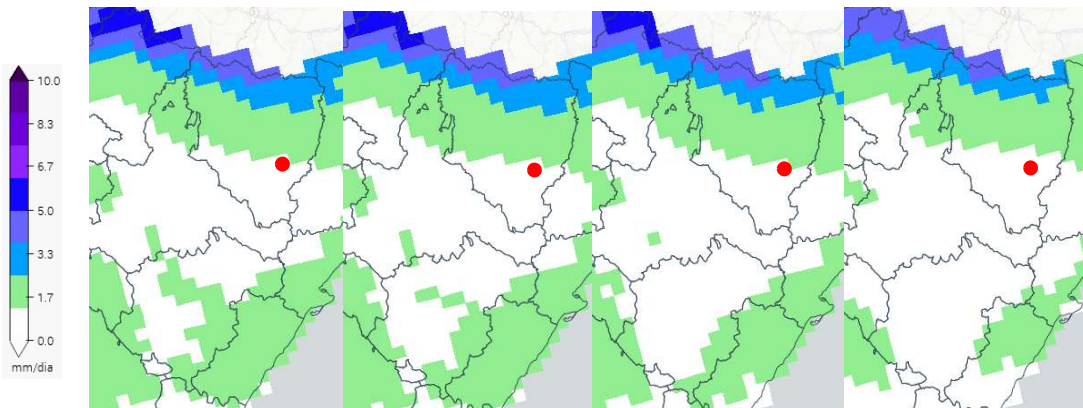


Figura 97. Evolución de la precipitación correspondiente a, de izquierda a derecha, datos históricos (1971-2000), RCP 8.5 futuro cercano (2010-2040), RCP 8.5 futuro medio (2041-2070) y RCP 8.5 futuro lejano (2071-2100). Punto rojo, zona de actuación (AdapteCCa.es).

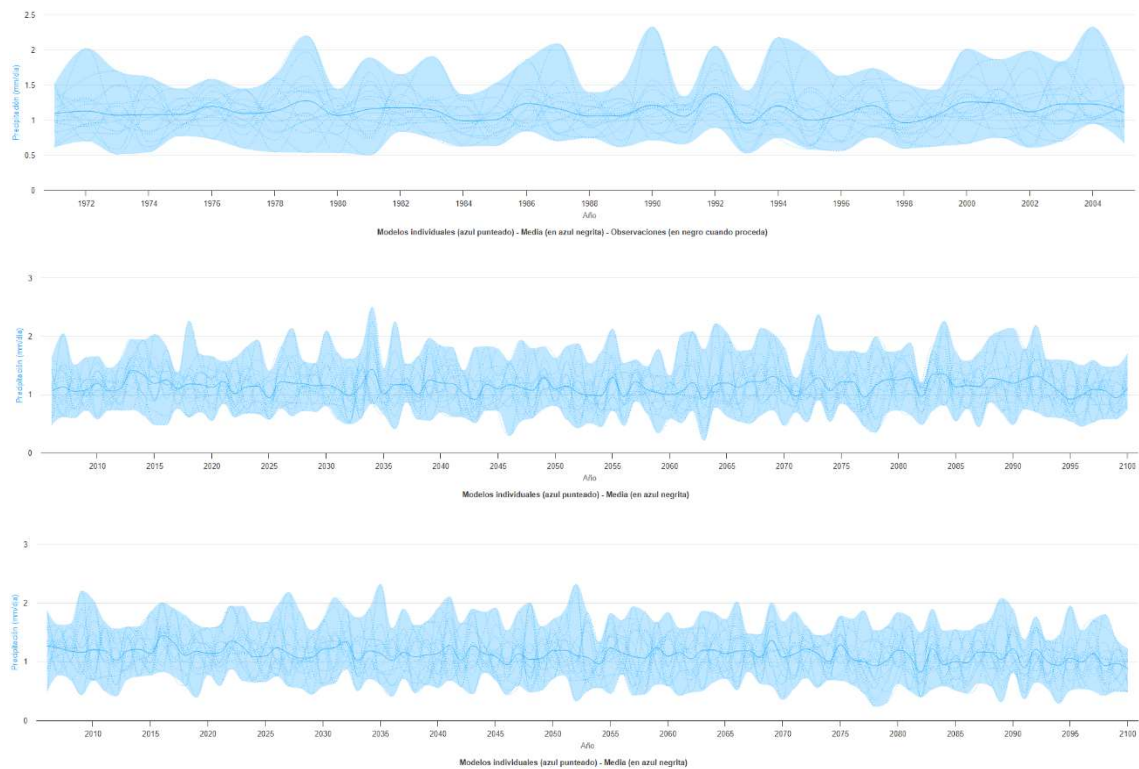


Figura 98. Series temporales de la evolución de la precipitación correspondiente a, de arriba a abajo, datos históricos (1971-2000), RCP 4.5 y RCP 8.5 (2010-2100), para Monzón (AdapteCCa.es).

Teniendo en cuenta los datos expuestos, la precipitación histórica en Monzón es de más o menos 1,2mm/día. Comparando esta precipitación con la del escenario RCP 4,5 vemos que a largo plazo disminuye, siendo en 2100 de 1.12mm/día. Si se compara con el escenario RCP 8,5 la precipitación desciende en 2100 a 0,88mm/día.

Ambos escenarios predicen una disminución en las precipitaciones anuales, lo que significará una menor cantidad de agua accesible para el riego.

A continuación, se estudia la variable: Máximo Nº de días consecutivos con precipitación < 1mm.

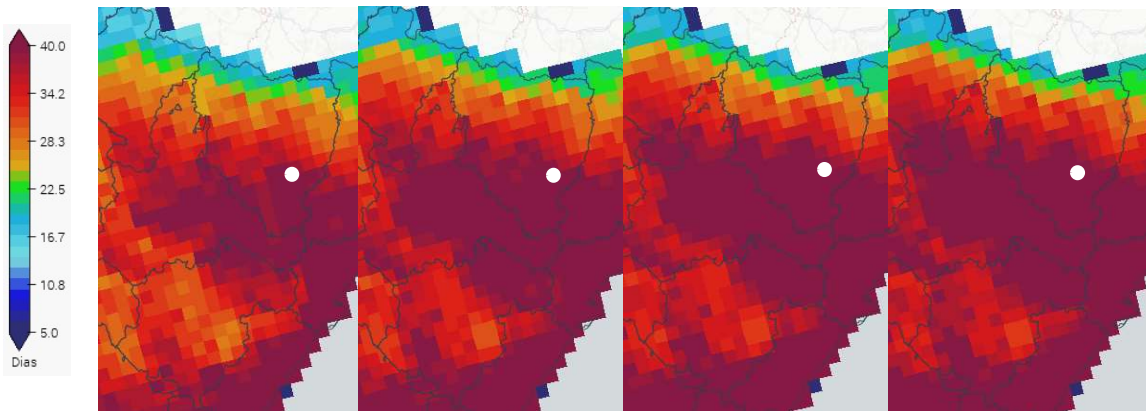


Figura 99. Evolución del máximo Nº de días consecutivos con precipitación < 1mm correspondiente a, de izquierda a derecha, datos históricos (1971-2000), RCP 4.5 futuro cercano (2010-2040), RCP 4.5 futuro medio (2041-2070) y RCP 4.5 futuro lejano (2071-2100). Punto blanco, zona de actuación (AdapteCCa.es).

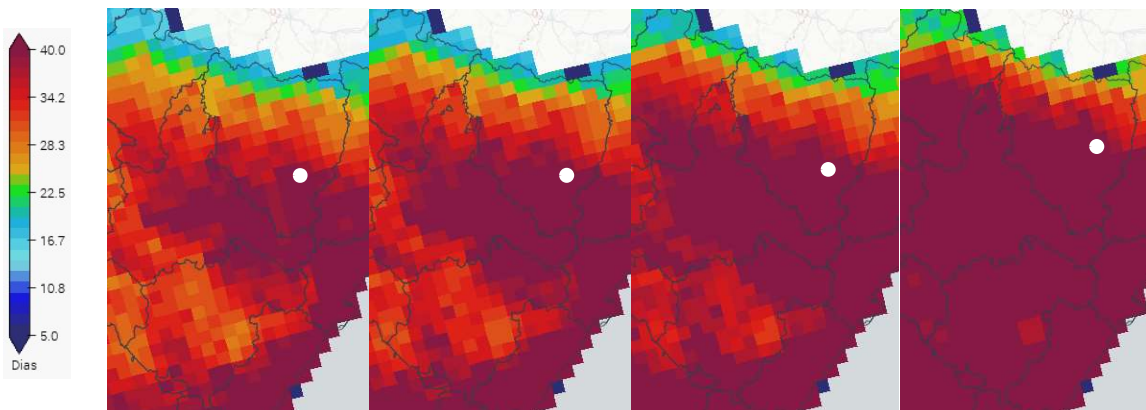


Figura 100. Evolución del máximo Nº de días consecutivos con precipitación < 1mm correspondiente a, de izquierda a derecha, datos históricos (1971-2000), RCP 8.5 futuro cercano (2010-2040), RCP 8.5 futuro medio (2041-2070) y RCP 8.5 futuro lejano (2071-2100). Punto blanco, zona de actuación (AdapteCCa.es).

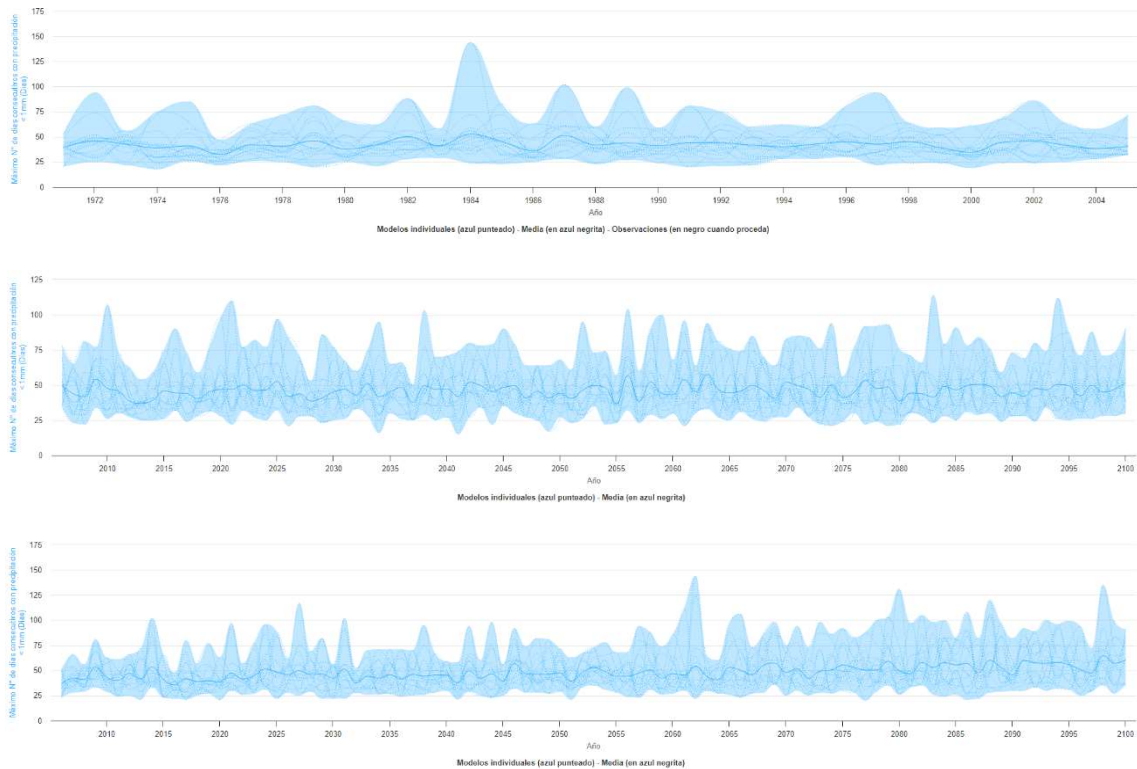


Figura 101. Series temporales de la evolución del máximo N^o de días consecutivos con precipitación < 1mm correspondiente a, de arriba a abajo, datos históricos (1971-2000), RCP 4.5 y RPC 8.5 (2010-2100), para Monzón (AdapteCCa.es).

Atendiendo a los datos, se puede decir que en el periodo histórico el máximo número de días con una precipitación < 1mm es de alrededor de 42 días. Si lo comparamos con los datos del escenario RCP 4,5, vemos que esta variable aumenta hasta llegar a los 43 días en 2060y a los 51 días en 2100. Atendiendo al escenario RCP 8,5 el máximo número de días con una precipitación < 1mm aumenta hasta los 47 días en 2060 y a 60 días en 2100.

En ambos escenarios se predice un aumento de los días seguidos con precipitación menor a 1mm, lo que significa un aumento de los periodos de sequía.

La precipitación en la zona de estudio sufrirá un descenso continuo en el futuro y a su vez los periodos con lluvias menores a 1mm aumentarán. Esto significa un aumento en la sequía de la zona lo que afectará al proyecto, disminuyendo la cantidad de agua accesible para el riego.

7.2.4. Riesgo de inundación de origen fluvial

Respecto al riesgo de inundación de origen fluvial, las diferentes confederaciones hidrográficas estudian las áreas de riesgo potencial significativo (ARPS). Estos estudios generan el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI) para cada ARPS que incluye los Mapas de peligrosidad y riesgo para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años.

A través del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, que transpone el ordenamiento jurídico español la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, se coordinan las zonas inundables que se definen en la legislación de aguas, suelo y ordenación territorial y de Protección Civil.

Para definir estas zonas de inundación, se puso en marcha el mencionado Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) a través del MITECO, estableciéndose como un instrumento de apoyo a la gestión del espacio fluvial y la prevención de riesgos.

Desde la Infraestructura de datos espaciales (IDE) del MITECO se da acceso al usuario público a una amplia recopilación de recursos GIS que facilitan la evaluación de las zonas de inundación.

Para evaluar los efectos que tendría una eventual inundación de origen fluvial sobre las infraestructuras del proyecto en la Fase 1, a partir de la cartografía disponible, se han consultado las ARPSIs, las zonas inundables, los mapas de Peligrosidad de inundación fluvial y de Riesgo de inundación fluvial para un periodo de retorno de 10 años, escenario de alta probabilidad de ocurrencia, y de 500 años, escenario de probabilidad baja o excepcional pero que representa la peor situación posible en caso de inundación, ya que es la situación en la que la avenida generada tiene mayor alcance y calado dentro de los tres escenarios de simulación.

Aplicando la ecuación de riesgo $1-[1-(1/T)]^N$ para ambos escenarios, teniendo en cuenta que la vida útil del proyecto se puede estimar en 50 años, por lo que $T= 10$ y 500 años y $N=50$ años, se obtiene una probabilidad del 99,5% para el periodo de retorno de 10 años de alta probabilidad, pero menores consecuencias y del 9,5% para el periodo de retorno de 500 años de baja probabilidad, pero peores consecuencias de que la zona evaluada se vea inundada en este periodo de tiempo.

Por tanto, a partir de lo mencionado anteriormente, en primer lugar, se analizan las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) establecidas en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundaciones de la Demarcación Hidrográfica de la Cuenca del Ebro de tercer ciclo que puedan afectar al proyecto.

La zona de estudio se encuentra cercana al ARPSI E091-Confluencia entre el río Cinca y el río Sosa en Monzón, como se puede ver a continuación

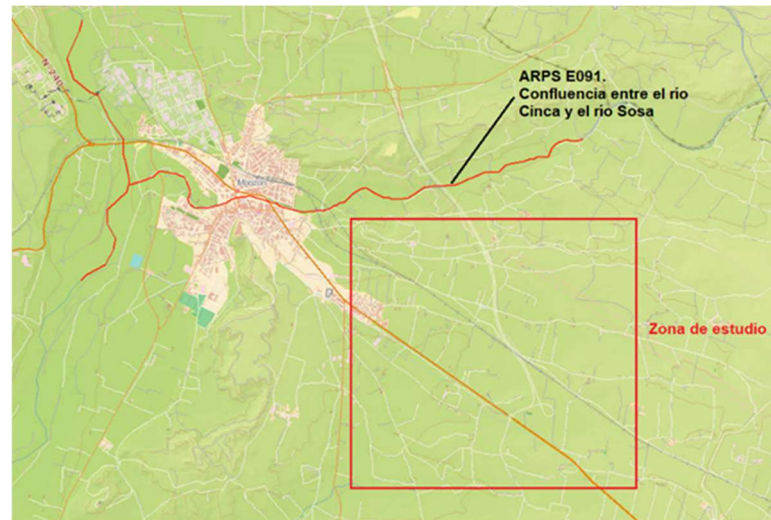


Figura 102. ARPS en la zona de estudio.

A continuación, se muestran imágenes de las zonas inundables que se encuentran en la zona de estudio para los periodos de retorno de 10 años (alta probabilidad de suceso) y de 500 años (baja probabilidad de suceso, pero mayores consecuencias).

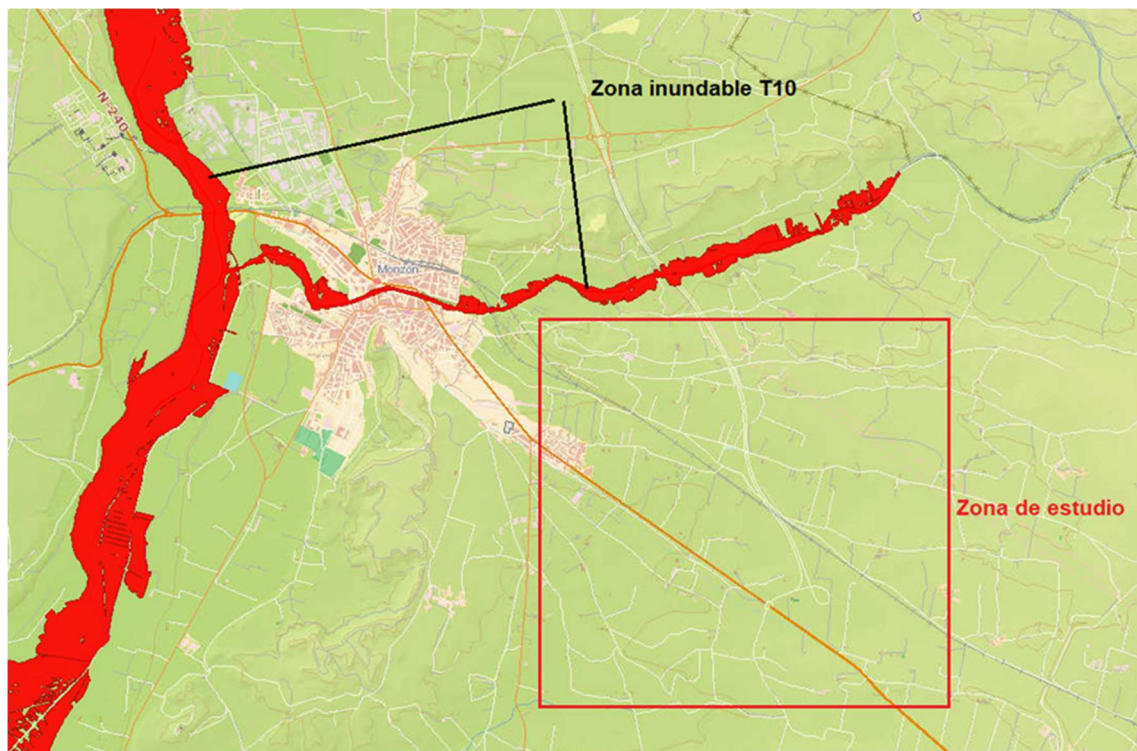


Figura 103. Zona inundable en periodo de retorno T10 en los ríos Cinca y Sosa. En recuadro rojo, ámbito de actuación (Geoportal).

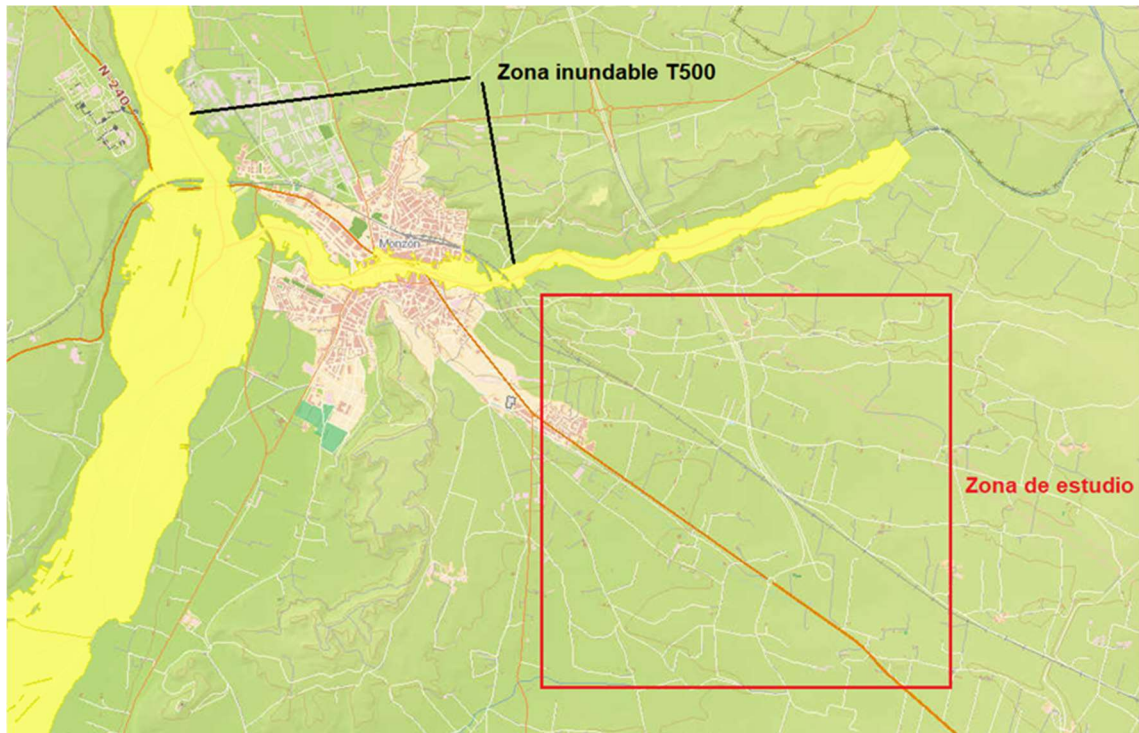


Figura 104. Zona inundable en periodo de retorno T500 en los ríos Cinca y Sosa. En recuadro rojo, ámbito de actuación (Geoportál).

Además, se estudia la peligrosidad por inundación en la zona de estudio mediante las siguientes imágenes:

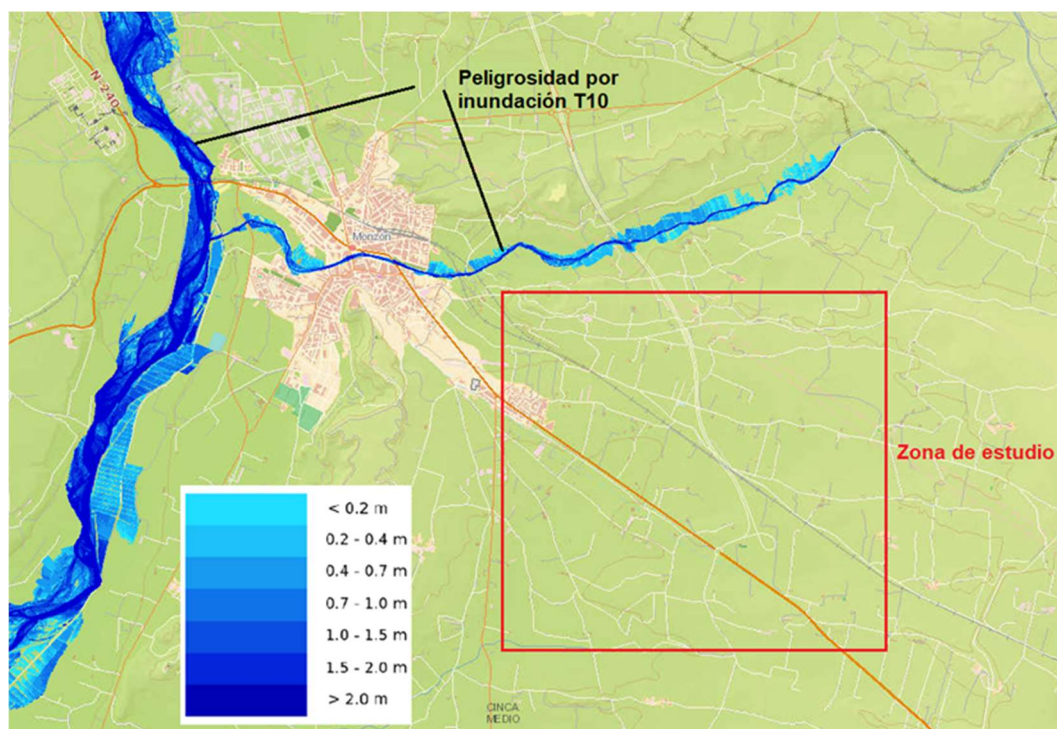


Figura 105. Zona de peligrosidad por inundación en periodo de retorno T10 en los ríos Cinca y Sosa. En recuadro rojo, ámbito de actuación (Geoportál).

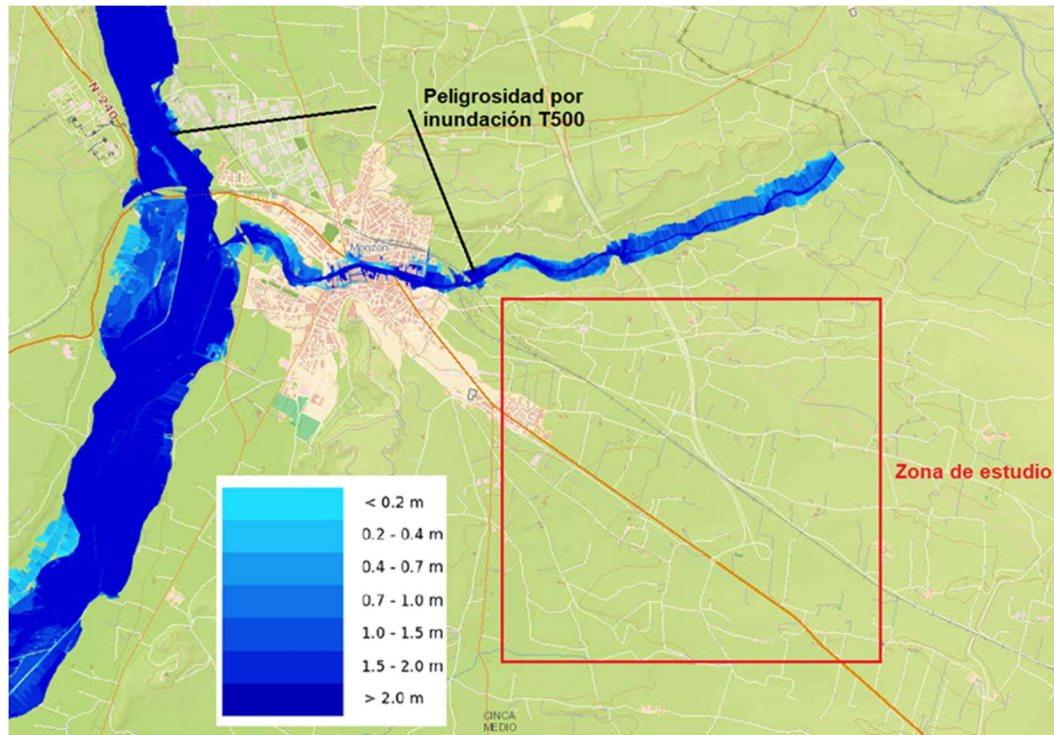


Figura 106. Zona de peligrosidad por inundación en periodo de retorno T500 en los ríos Cinca y Sosa. En recuadro rojo, ámbito de actuación (Geoport)

En la situación más desfavorable, es decir en el periodo de retorno de 500 años, las superficies implicadas en el proyecto analizado quedan alejadas de la zona definida como inundable por la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Igualmente, conforme a la zonificación de Aragón con respecto al riesgo de inundación en el Decreto 220/2014, de 16 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR) y Decreto 201/2019, de 8 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba la revisión del Plan especial de protección civil ante el riesgo de inundaciones en Aragón (PROCINAR), no existe riesgo de inundación de origen fluvial en la zona de actuación.

7.2.5. Riesgo por fenómenos sísmicos

El IGN proporciona datos históricos obtenidos desde 1924 a 2015 sobre eventos sísmicos, clasificados según su magnitud y profundidad, que permiten conocer en una primera aproximación la baja o alta probabilidad de un siniestro sísmico. En la siguiente figura se muestra la ubicación del proyecto respecto del mapa de eventos sísmicos.

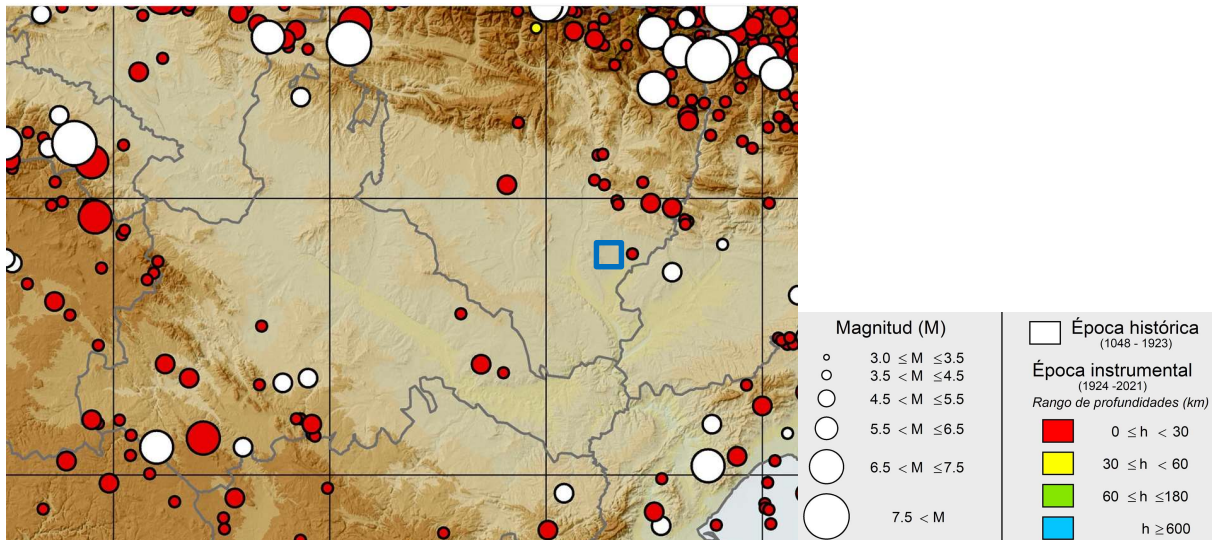


Figura 107. Mapa general de sismicidad de la Península Ibérica. En recuadro azul, ámbito de actuación (IGN).

Además, el IGN dispone de un mapa de peligrosidad sísmica en España que indica esa probabilidad en un periodo de retorno de 500 años, según criterios de intensidad sísmica.

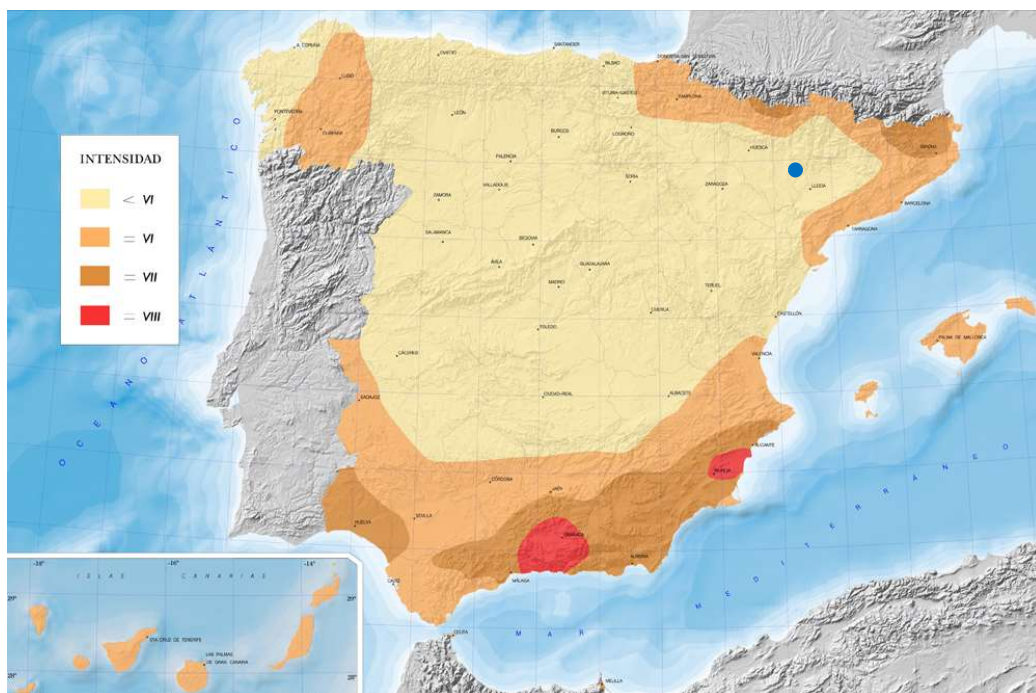


Figura 108. Mapa de peligrosidad sísmica de España. Periodo de retorno 500 años. Punto azul, ámbito de actuación (IGN).

Conforme a la zonificación de Aragón con respecto al riesgo sísmico en el Decreto 220/2014, de 16 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR) y en el Decreto 81/2010, de 27 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo Sísmico

en la Comunidad Autónoma de Aragón (PROCISIS), la intensidad de sismos en la zona de actuación es inferior a VI por lo que se considera que el riesgo es muy bajo.

Se considera que el proyecto no es vulnerable ante este riesgo.

7.2.6. Riesgo de incendio forestal

Conforme a la zonificación de Aragón con respecto al riesgo de incendio forestal en el Decreto 220/2014, de 16 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Territorial de Protección Civil de Aragón (PLATEAR) y en el Decreto 167/2018, de 9 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales (PROCINFO), se clasifica el riesgo de incendio forestal en la zona como de riesgo tipo 4, 5, 6 y 7 que corresponde a categorías bajas, conforme a la escala indicada en la siguiente figura.

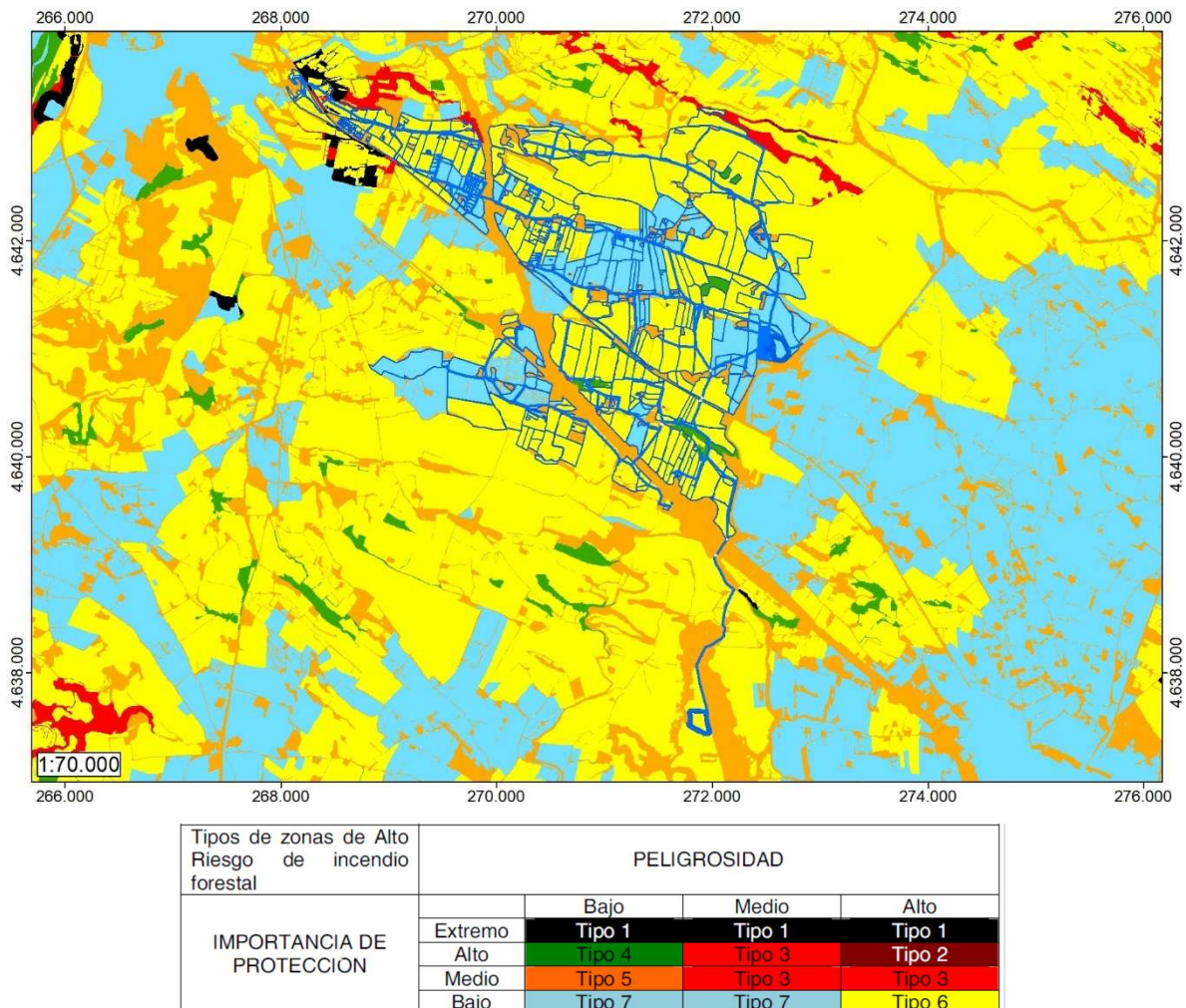


Figura 109. Riesgo de incendios forestales (PROCINFO). En azul oscuro, infraestructuras proyectadas. ETRS89 huso 31.

Se considera que el proyecto no es vulnerable ante este riesgo.

7.3. Riesgo de accidentes graves

En este apartado se valoran las amenazas internas, riesgos de tipo tecnológico, fallos en infraestructuras de tipo funcional o de estabilidad estructural, etc. que podrían desencadenar un accidente grave como consecuencia del proyecto.

Se van a evaluar en este apartado los efectos de una posible rotura de las balsas, el riesgo de incendio y el riesgo por vertidos químicos, debido a los posibles residuos a generar, principalmente en la fase de ejecución.

7.3.1. Rotura de la balsa

El proyecto contempla la construcción de dos balsas pero ninguna de las dos va a requerir clasificación.

No se considera que exista riesgo de accidente grave como consecuencia de la construcción y funcionamiento de las balsas previstas en el proyecto.

7.3.2. Incendios

Durante las obras, la presencia del personal implicado en su ejecución puede dar lugar a incendios, más por la falta de precaución que por las actividades que se pretende llevar a cabo.

Se prevé la necesidad de utilizar grupos electrógenos y maquinaria en general que requiere el uso de combustibles y productos inflamables, además de realizar soldaduras y otras fuentes de ignición que pueden desencadenar un fuego.

Se prohibirá expresamente el encendido de fuegos y se dispondrá de extintores en los tajos de la obra donde se prevea riesgo. Se aleccionará al personal de obra tanto en cómo evitar el riesgo como en cómo proceder si se desata un conato de incendio.

Durante la fase de explotación el riesgo de incendio se centra en la planta fotovoltaica, en los bombeos y en el resto de equipos eléctricos, que contarán con los sistemas pararrayos y de protección contra incendios obligatorios.

El riesgo de incendio como consecuencia del proyecto se incrementa tanto en la fase de obra como en la de explotación del regadío modernizado siendo vulnerable a este tipo de fenómenos tanto el proyecto como el medio circundante. Las infraestructuras proyectadas podrían ser dañadas por un incendio y el entorno del proyecto, aunque no presenta áreas forestales con riesgo de incendio elevado, también puesto que incendio podría ser origen de pérdida de cosechas y de bienes. La adopción de medidas preventivas mitiga la probabilidad de que este riesgo tenga lugar, por lo que la vulnerabilidad del proyecto y de los factores ambientales ante este tipo de accidentes se considera baja.

7.3.3. Riesgo de vertidos químicos

En las obras se prevé la manipulación de productos peligrosos como lubricantes, combustibles, desencofrantes y demás que, si no se adoptan las medidas preventivas adecuadas en su manipulación y almacenamiento, pueden ser origen de vertidos en el suelo y las aguas circundantes. No se prevé la manipulación de grandes volúmenes por lo que los vertidos esperables no afectarán a grandes superficies, correspondiendo más a vertidos accidentales puntuales.

Estos riesgos se mitigan con la aplicación de medidas preventivas como la disposición de cubetos antivertidos o mantas absorbentes sobre el suelo, donde se manipulen o almacenen este tipo de productos, así como con la adopción de protocolos de retirada de suelos contaminados, en caso de que llegara a producirse un derrame.

También previene este impacto la aplicación de medidas preventivas como el acondicionamiento de las áreas de manipulación y acopio de maquinaria o de los puntos limpios, donde es más probable que se puedan dar derrames accidentales de productos peligrosos en el suelo. Este acondicionamiento requiere la impermeabilización de las superficies donde se pretendan instalar.

El adecuado mantenimiento de la maquinaria y una adecuada gestión de los residuos, en particular de los considerados peligrosos, también contribuye a que haya menos accidentes por vertidos incontrolados en la obra.

Durante la fase de explotación del proyecto este riesgo no se ve agravado; el riesgo de vertidos accidentales por el uso de combustibles, lubricantes y otros productos peligrosos en las labores agrícolas se considera el mismo que en la explotación del regadío actual.

El riesgo de vertidos químicos como consecuencia del proyecto se incrementa en la fase de obra siendo vulnerable a este tipo de fenómenos el medio circundante más que el proyecto, en particular el suelo. El proyecto podría verse afectado si los vertidos afectaran a la actividad agrícola a la que va dirigido, lo que resulta bastante improbable. En el entorno no se identifican cauces que podrían verse afectados por un vertido de productos peligrosos, ni de manera directa ni de manera indirecta por acción de las aguas de escorrentía en caso de vertido accidental sobre el suelo.

La adopción de medidas preventivas mitiga la probabilidad de que este riesgo tenga lugar, por lo que la vulnerabilidad del proyecto y los factores ambientales ante este tipo de accidentes se considera baja.

7.4. Vulnerabilidad del proyecto y soluciones de adaptación frente a los riesgos identificados

En la siguiente tabla se resume la valoración de la vulnerabilidad frente a riesgos y catástrofes del proyecto y de los factores ambientales.

Accidente o catástrofe natural	Interferencia del proyecto en la probabilidad de que tenga lugar	Interferencia del proyecto en la gravedad de los efectos si tiene lugar	Vulnerabilidad del proyecto	Vulnerabilidad de los factores ambientales	Medidas preventivas
Variaciones extremas de temperatura	No	No	Sí. Suponen un mayor consumo de agua. Mayor a medio-largo plazo.	Sí. Suponen un mayor estrés hídrico para la vegetación. Mayor a medio-largo plazo.	La modernización del regadío mejora la resiliencia del regadío actual ante este tipo de fenómenos.
Precipitaciones intensas	No	No	No	No	
Inundaciones fluviales	No	No	No	No	
Incendios forestales	Sí. Durante las obras la presencia de personal y las acciones y medios necesarios para llevar a cabo la propia obra pueden ser origen de incendios. Durante el funcionamiento la presencia de instalaciones eléctricas también aumenta la probabilidad de que este riesgo se desencadene respecto de la situación actual	No. La actuación no aporta combustible ni agrava este tipo de catástrofe.	Sí. Un incendio puede originar desperfectos en las instalaciones proyectadas.	Sí. El entorno no presenta áreas forestales con riesgo de incendio elevado pero un incendio podría ser origen de pérdida de cosechas y de bienes.	Extintores. Prohibición expresa de hacer fuego durante las obras. Formación del personal de obra y mantenimiento del regadío. Sistemas pararrayos y de desconexión en fotovoltaica, bombes y demás instalaciones eléctricas
Rotura de balsas	No	No	No	No	

Accidente o catástrofe natural	Interferencia del proyecto en la probabilidad de que tenga lugar	Interferencia del proyecto en la gravedad de los efectos si tiene lugar	Vulnerabilidad del proyecto	Vulnerabilidad de los factores ambientales	Medidas preventivas
Vertidos químicos	Sí. El proyecto puede ser origen de vertidos incontrolados de productos y residuos peligrosos sobre el suelo circundante.	No. El proyecto no agravará los efectos de un vertido químico.	Sí. La actividad agrícola a la que va dirigida el proyecto podría verse afectada por vertidos de productos químicos en el suelo.	Sí. El suelo es vulnerable a los efectos de un vertido químico.	<p>Disposición en obra de cubetos antivertidos y mantas absorbentes sobre el suelo, donde se manipulen o almacenen productos y residuos peligrosos.</p> <p>Retirada de suelos contaminados si se producen derrames.</p> <p>Impermeabilización de áreas de manipulación y acopio de maquinaria y puntos limpios.</p> <p>Adecuado mantenimiento de la maquinaria.</p> <p>Adecuada gestión de residuos peligrosos.</p>

8. ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

8.1. Buenas prácticas de obra

En la fase de construcción deberá aplicarse una serie de medidas y buenas prácticas organizativas, con el fin de limitar posibles afecciones ambientales.

8.1.1. Responsabilidades

- Coordinación de la responsabilidad de los diferentes agentes de la obra en materias de medio ambiente.

- Observar un estricto cumplimiento de las indicaciones de los encargados y de las instrucciones de trabajo de la empresa.
- Potenciar entre los trabajadores una actitud que contribuya al cumplimiento del Sistema de Gestión Medio Ambiental de la empresa.

8.1.2. Residuos

- Minimización de la generación de residuos.
- Fomentar la formación de los trabajadores para evitar el uso indebido de materiales y equipos. Reutilizar materiales en la medida de lo posible.
- Planificar debidamente, y con suficiente antelación, la contratación del gestor autorizado para la recogida de residuos, de forma que los residuos se puedan segregar, almacenar y gestionar adecuadamente desde el primer momento.

8.1.3. Consumos

- Realizar seguimientos del consumo energético de la obra.
- Definir un programa de inspecciones y lecturas periódicas del consumo en obra, para detectar posibles excesos y plantear objetivos de ahorro energético.
- Tratar de evitar el consumo excesivo e inadecuado del agua.
- Definir políticas y procedimientos que obliguen a utilizar máquinas de consumo mínimo.
- Asegurar el adecuado mantenimiento técnico de las mismas (que asegure una buena combustión en el motor), y el empleo de vehículos y maquinaria nuevos o recientes.
- Practicar la conducción adecuada de vehículos y máquinas para evitar excesos en el consumo de carburantes.
- Controlar y almacenar correctamente las piezas para el montaje de los encofrados. Guardar estos elementos en cajas, o similar, para evitar pérdidas, costes y afecciones innecesarias.

8.1.4. Vertidos accidentales y seguridad laboral

- Realizar una adecuada conservación y mantenimiento de herramientas e instalaciones para evitar fugas, emisiones y pérdidas de energía. Aplicar un plan de mantenimiento con inspecciones periódicas.
- Garantizar el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra con objeto de evitar derrames de combustibles o aceites. Evitar la realización de las operaciones de limpieza, y mantenimiento de vehículos y maquinaria en obra. Estas operaciones deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o locales autorizados, donde los vertidos generados sean convenientemente gestionados.

8.1.5. Emisiones y ruido

- Control del ruido de la maquinaria en obra. Medir el ruido de las distintas máquinas que participan en la obra para determinar su legalidad, según umbrales establecidos por la legislación vigente. En caso de incumplimiento, incorporar sistemas silenciadores o tratar de sustituir la máquina.
- Revisión periódica de los vehículos de obra y mantenimiento de los mismos al objeto de adecuar a la legislación vigente las emisiones contaminantes de CO, NOx, HC, SO2, etc.

8.1.6. Vegetación

- Planificar las zonas accesibles a vehículos y maquinaria de las obras para evitar destrucción de zonas vegetales, compactación de suelos, etc.

8.1.7. Polvo

- Limitar las operaciones de carga/descarga de materiales, ejecución de excavaciones y, en general, todas aquellas actividades que puedan dar lugar a la movilización de polvo o partículas a periodos en los que el rango de velocidad del viento (vector dispersante) sea inferior a 10 km/h.
- Riego o humectación de las zonas de obra susceptibles de generar polvos, como zonas con movimiento de tierras y caminos de rodadura, además de la zona de instalaciones auxiliares de obra.
- Limpieza de los lechos de polvo en las zonas colindantes al ámbito de la obra donde, como consecuencia del transporte de materiales y tránsito de maquinaria, se hayan depositado.
- Reducción de la velocidad de los vehículos de obra con el objeto de disminuir la producción de polvos y la emisión de contaminantes gaseosos.
- Empleo de toldos en los camiones, o riegos del material transportado susceptible de crear pulverulencias o pérdidas de material en sus recorridos.

8.1.8. Factor humano

- Aplicación de la totalidad de las medidas de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como de Prevención de Riesgos Laborales, y cumplimiento de la legislación vigente.
- Control del acceso de personal no autorizado, sobre todo a la zona de operaciones.

8.2. Divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas

Como medida transversal a todas las demás que se diseñan en este estudio de impacto ambiental, se desarrolla una medida de divulgación y formación en el Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA), con el objetivo de transmitir una conciencia ecológica a los agricultores a través de la formación y la exposición de acciones demostrativas eficaces, para ayudar a alcanzar la sostenibilidad e integración ambiental de los regadíos.

En este sentido, se incorporan acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas agrarias, dirigidas a los miembros de la Comunidad de usuarios del agua beneficiaria de la obra, que se desarrollarán antes de hacerse entrega de la misma. Se trata de una medida preventiva en la fase de ejecución del proyecto. Esta medida se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido en las directrices elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

El programa formativo que se aplicará incluye:

Curso General: Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA

Los objetivos generales son introducir el contexto administrativo y de políticas que han dado lugar al Plan y los principios que soportan la orientación de las directrices.

Este curso presenta unos contenidos comunes que se consideran esenciales para aplicar BPA en zonas agrícolas de regadío y para conseguir los objetivos globales marcados por las directrices.

Se expondrá una introducción sobre el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) y la aplicación del principio Do Not Significant Harm o DNSH por sus siglas en inglés, en el marco de dicho Plan y así como una visión general de las directrices 1, 2, 3 y 4 desarrolladas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC) en el ámbito del PRTR citado, en las que se abordan los cursos específicos para cada directriz, extrayendo de ellos los aspectos más relevantes y equilibrando los diferentes aspectos a tratar.

Serán impartidos aspectos formativos que son básicos, necesarios y relevantes a la hora de aplicar el CBPA en zonas agrícolas de regadío:

- i) Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío.
- ii) Balance de agua en los suelos.
- iii) Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas.
- iv) Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados.
- v) Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas.
- vi) Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas.

Curso Específico: Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos

Se impartirá además un curso de formación específico en relación con las directrices 3 y 4 elaboradas por el CSIC titulado “Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos” en el que se aplican los conocimientos adquiridos en el curso de contenidos comunes también desarrollado a través de las directrices del CSIC en el ámbito del PRTR, en el que se tratará los principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas y las estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante al paisaje agrario con los siguientes contenidos:

- i) Introducción: Recapitulación del módulo 7 del curso general de contenidos comunes, metodología y técnicas para la diversificación del paisaje rural.
- ii) Normativa vigente.
- iii) Infraestructura verde. Soluciones basadas en la naturaleza. Renaturalización.
- iv) Implementación de barreras vegetales: localización, diseño, ejecución y mantenimiento.
- v) Implementación de acciones para la conservación de fauna en los paisajes de regadío.
- vi) Casos prácticos a realizar

Curso específico: Establecimiento de sistemas colectivos de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad del agua de riego

Por un lado, se tratarán aspectos relacionados con el control de la calidad de las aguas de entrada en los sistemas de riego cuando se trate de aguas procedentes de fuentes alternativas y, por otro lado, información relativa al control de la calidad del agua de salida, es decir, de los retornos de riego (distinguiendo si estos drenan a cauces superficiales o subterráneos).

Los objetivos principales de estos cursos de formación son:

1. Conocer la normativa vigente, europea, nacional y de las comunidades autónomas en materia relacionada con la contaminación difusa de fuentes agrarias.
2. Sensibilizar al sector agrario sobre los problemas que las malas prácticas agrícolas en riego y fertilización tienen sobre el medio ambiente, y, en especial, sobre las masas de agua que reciben los retornos de riego.
3. Dotar al sector agrícola de regadío de los conocimientos básicos sobre cómo implementar una red de control de calidad de los retornos de riego, las infraestructuras que lo componen, los sensores y equipos más comunes, así como prácticas de mantenimiento de la red.
4. Ayudar a interpretar los datos que proporciona la red para establecer cambios en las prácticas culturales (riego y fertilización, especialmente).
5. Estrategias para reducir el impacto ambiental de la actividad agraria mediante prácticas de riego y fertilización adecuadas.

El contenido formativo está dividido en tres cursos específicos. El primero está orientado a la determinación de la calidad del agua de entrada en zonas con uso de fuentes de agua no convencionales y, el segundo y tercer curso, a la implementación de una red de control en drenajes superficiales y subterráneos, respectivamente.

Los contenidos y programa formativo de los cursos se recogen detalladamente en el apartado correspondiente del Plan de Vigilancia Ambiental en el presente documento.

Curso específico: Establecimiento de sistemas de monitorización por sensores de potencial matricial y contenido de humedad del suelo

Se impartirá un curso denominado “Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas” que engloba todas las especificaciones científico-técnicas recogidas en la directriz 1 para el establecimiento de sistemas de monitorización del contenido de humedad del suelo mediante sensores.

El curso contiene aspectos específicos sobre la adecuada instalación y el uso e interpretación de datos procedentes de los distintos dispositivos que sirven de apoyo para una gestión eficiente del agua en el perfil de suelo afectado por el riego (por goteo o por aspersión).

Los objetivos principales del curso de formación son:

1. Conocimiento de los sensores de medida de contenido de agua en el suelo (selección de los puntos más adecuados para situar dichos sensores y consideraciones para su instalación y mantenimiento) a fin de mejorar la eficiencia en el uso del agua y fertilizantes, sin que se produzcan mermas productivas o detrimento de la calidad de las cosechas obtenidas. Se contemplará la posibilidad de ofrecer una visión más detallada del conjunto de sensores que se encuentren implementados en la comunidad de regantes en donde se imparta la formación.
2. Interpretación de los datos que proporcionan los sensores con el fin de programar con precisión tanto la dosis como el momento de aplicación óptimo de un riego, satisfaciendo así las necesidades hídricas del cultivo en cada época del año y fase de desarrollo.

8.3. Medidas para el control de los efectos sobre la calidad atmosférica

Las operaciones propias de la construcción del proyecto pueden generar emisiones atmosféricas produciéndose por ello un aumento en los niveles de inmisión (o disminución de calidad del aire).

Las medidas aquí descritas están encaminadas a evitar las molestias que el polvo y las emisiones generadas durante la ejecución de las obras pudieran ejercer sobre el entorno.

8.3.1. Prevención de emisión de partículas en suspensión

Con el fin de minimizar las afecciones sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y medios circundantes debe tomarse una serie de medidas preventivas tendentes a evitar concentraciones de partículas y contaminantes en el aire por encima de los límites establecidos en la legislación vigente.

Estas medidas recaen sobre las principales acciones del proyecto, generadoras de polvo o partículas en suspensión, fundamentalmente, transporte de materiales pulverulentos y funcionamiento de la maquinaria.

Riego de superficies pulverulentas

Se realizarán riegos periódicos con agua de los caminos de tierra habilitados para la circulación de maquinaria, de los acopios de tierras y áridos y en general de todas aquellas superficies que sean fuentes potenciales de polvo (incluidos aquellos materiales que son transportados en camiones, los cuales además de la medida anterior, serán regados antes de su cubrición en momentos de fuertes vientos o de sequía extrema), como medida preventiva durante la fase de ejecución de las obras, para evitar el exceso de emisión de partículas en suspensión a la atmósfera.

La periodicidad de los riegos se adaptará a las características de las superficies a regar y a las condiciones meteorológicas, siendo más intensos en las épocas de menores precipitaciones, de modo que en todo caso se asegure que los niveles resultantes de concentración de partículas en el aire, no superen los límites establecidos por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Se realizará una media de dos riegos diarios en la época estival, si bien esta periodicidad se modificará tras las inspecciones visuales que permitan determinar la necesidad de ampliar o reducir la periodicidad de los riegos para el cumplimiento de la legislación vigente.

Cubrición de los camiones de transporte de material térreo y de los acopios de áridos

Durante los movimientos de la maquinaria de transporte de materiales, se puede producir la emisión de partículas, afectando en las inmediaciones de las distintas rutas utilizadas.

La emisión debida a la acción del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes se reducirá por confinamiento, cubriéndola mediante lonas de forma que se evite la incidencia directa del viento sobre ella y por tanto la dispersión de partículas. Las lonas deberán cubrir la totalidad de las cajas de los camiones. Esta medida se aplicará a todos los medios de transporte

de materiales pulverulentos, principalmente en días ventosos y en zonas habitadas. En todo caso, es obligado que cuando estos vehículos circulen por carreteras lo hagan siempre tapados.

Igualmente se cubrirán con lonas los materiales pulverulentos que deban permanecer acopiados durante la ejecución de las obras con objeto de evitar la emisión de polvo a la atmósfera durante rachas de viento.

Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras

Para reducir la emisión de partículas pulverulentas a la atmósfera se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra no pavimentados.

8.3.2. Prevención de las emisiones procedentes de los motores de combustión

Se asegurará el buen estado de funcionamiento de vehículos y maquinaria, para lo cual toda maquinaria presente en la obra:

- Debe mantenerse al día con la Inspección Técnica de Vehículos.
- Debe mantenerse la puesta a punto cumpliendo con los programas de revisión y mantenimiento especificados por el fabricante de los equipos, realizándose las revisiones y arreglos pertinentes siempre en servicios autorizados.

Con objeto de asegurar el mantenimiento adecuado de la maquinaria a lo largo de toda la duración de la obra se realizarán las comprobaciones oportunas al inicio de la obra, cada vez que entre nueva maquinaria y periódicamente en función de lo establecido para dichos programas.

8.3.3. Prevención de ruido

Como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra propuesta deberán hacerse de manera que el ruido producido no resulte molesto. Por este motivo el personal responsable de los vehículos, deberá acometer los procesos de carga y descarga sin producir impactos directos sobre el suelo tanto del vehículo como del pavimento, así como evitar el ruido producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido.

Como medidas más exigentes se establecen las siguientes:

- Para disminuir el ruido emitido en las operaciones de carga, transporte y descarga, se exigirá que la maquinaria utilizada en la obra tenga un nivel de potencia acústica garantizado inferior a los límites fijados por la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000.
- Toda la maquinaria que se vaya a utilizar deberá estar insonorizada en lo posible según normativa específica. No se podrán emplear máquinas de uso al aire libre cuyo nivel de emisión medido a 5 m sea superior a 90 dBA. En caso de necesitar un tipo de máquina especial cuyo nivel de emisión supere los 90 dBA, medido a 5 metros de distancia, se pedirá un permiso especial, donde se definirá el motivo de uso de dicha máquina y su horario de funcionamiento.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas (Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, y su posterior modificación mediante el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril).
- Se controlará la velocidad de los vehículos de obra en las zonas de actuación y accesos (40 km/h para vehículos ligeros y 30 km/h para los pesados).
- Revisión y control periódico de escapes y ajuste de motores así como de sus silenciadores (ITV).

- Empleo de medidas que mejoren las condiciones de trabajo en cumplimiento del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Se evitará la utilización de contenedores metálicos.
- En los paneles informativos de la obra se dejará claramente patente el plazo de ejecución de la actuación para representar el carácter temporal de las molestias ocasionadas.

Limitaciones en el horario de trabajo

Cuando se precise maquinaria especialmente ruidosa se realizará el trabajo en horario diurno, según la legislación vigente.

Se evitará el tráfico nocturno por núcleos urbanos los desplazamientos de los vehículos cargados de materiales o en busca de los mismos que atraviesen población urbana, de manera que los materiales se acopien en las áreas destinadas a tal efecto hasta la mañana siguiente. De esta manera se evitará la afección acústica a los residentes por el paso de los vehículos pesados.

Control de los niveles acústicos

En caso de considerarse necesario, se realizarán controles de las emisiones sonoras en las inmediaciones de las viviendas con probable afección acústica debido a la ejecución de las obras, especialmente en los horarios más críticos en cuanto a la inmisión de ruido, para garantizar que los valores predominantes no excedan los límites de inmisión permitidos por la normativa vigente. Si se sobrepasan los umbrales de calidad acústica establecidos por la normativa de aplicación, se propondrán las medidas correctoras adicionales oportunas.

8.4. Medidas para el control de los efectos sobre las masas de agua

8.4.1. Medidas preventivas durante las obras

Se llevarán a cabo las siguientes medidas preventivas durante la fase de obra:

- No se realizarán vertidos, depósitos o cualquier acción que pueda conllevar el deterioro de la calidad de los cauces próximos a la obra.
- Las zanjas, cimentaciones y demás áreas de excavación, permanecerán abiertas el menor tiempo posible, para evitar afectar al drenaje superficial y ser origen de fenómenos erosivos.
- Los acopios de materiales, de maquinaria, casetas de obra y demás instalaciones accesorias a la construcción, no interferirán en el drenaje natural del terreno, siendo dotadas, si fuera necesario de canales periféricos de evacuación de pluviales.

- Si se detectaran puntos con acumulación de agua por interrupción del drenaje natural del terreno se instalarán canalizaciones provisionales que permitan su evacuación mientras duren las obras o mientras se colocan las obras de drenaje definitivas, según los casos.
- Se evitará la afección innecesaria a los cauces por el trasiego de maquinaria y vehículos para lo que se habilitarán áreas de cruce específicas como vados o pasarelas, debidamente señalizadas y balizadas.
- No se realizarán acopios de materiales ni de maquinaria en las zonas de servidumbre de los cursos de agua ni en áreas de fuerte pendiente próximas a éstos, al objeto de evitar lavados y desprendimientos que pudieran contaminar las aguas o los cauces.
- Las casetas de obra dispondrán de un adecuado sistema de recolección o de evacuación de las aguas residuales que no impliquen contaminación de los cauces superficiales ni las aguas subterráneas.

8.4.2. Medidas correctoras durante las obras

Se llevarán a cabo las siguientes medidas correctoras durante la fase de obra:

- Control de humedad en el suelo.

La medida a adoptar en este proyecto para el control de humedad en suelo es la del contenido volumétrico de agua en suelo (CVAS). Esta medida está descrita con detalle en el anejo 17 del proyecto, relativo al sistema de telecontrol.

Esta medida recomienda la instalación de sensores en continuo basados en la constante dieléctrica o permisividad del suelo, dado que ésta se relaciona directamente con su contenido de humedad. Estos sensores se instalan a distintas profundidades con un registrador de datos que capturan la señal de los sensores, la almacenan y la transmiten de forma local o remota.

Se propone localizar una zona concreta en la que se pueda realizar una monitorización demostrativa para el resto de la comunidad de regantes, con una superficie de al menos el 25% del total de la comunidad. Como no se trata de una zona vulnerable a contaminación por nitratos, en esta parcela demostrativa se puede reducir a 2 unidades de equipos cada 50 ha siempre que se instalen equipos que garanticen la máxima fiabilidad de las medidas.

Por ello se propone la instalación de 2 unidades de equipo con sondas a 3 profundidades en la zona de cultivos leñosos y 8 unidades de equipo con sondas a 2 profundidades en la zona de cultivo Hortícola y extensivo.

determinación semestral de un análisis completo (aniones y cationes). Al coste de los análisis químicos hay que añadir el coste horario de personal y el desplazamiento a la zona para recoger las muestras de la toma automática.

- b. Durante la campaña de no riego (EnR): determinación semanal de nitrógeno y fósforo, determinación mensual de plaguicidas y sólidos disueltos totales y determinación semestral de un análisis completo (aniones y cationes).
2. Con los datos obtenidos del primer año de muestreo intensivo se realizará un informe anual (a realizar por un experto). En el mismo se establecerá el número de periodos con concentraciones de N y P más o menos estables y se definirán las frecuencias de muestreo definitivas. Estos ajustes del plan de muestreo con el presupuesto establecido en el proyecto de obra. El objetivo es que cuando acabe el periodo financiado, el plan de muestreo final sea adecuado para la zona y pueda ser asumido por la Comunidad de Regantes. Este plan de muestreo tiene que estar supervisado por un experto y servir a los objetivos de la red de control.

8.5. Medidas para el control de los efectos sobre el suelo

8.5.1. Medidas preventivas durante la obra

Se llevarán a cabo las siguientes medidas preventivas durante la fase de obra:

- Se ocuparán las mínimas superficies necesarias.
- Retirada y acopio de los primeros 30 cm de suelo en todas las superficies ocupadas por las obras tanto de manera temporal como permanente, para su posterior reposición en la propia obra.
- Con el fin de reducir al máximo el impacto de los movimientos de tierras, estos se restringirán durante las obras a los mínimos necesarios, perfilando el terreno de la forma más ajustada posible.
- Los acopios de tierras inertes y suelos permanecerán almacenados el menor período de tiempo posible para que no se pierdan por acción de la lluvia o el viento.
- Minimizar el tiempo transcurrido entre la construcción de los taludes y su restauración para evitar el arrastre y pérdida de materiales.

8.5.2. Medidas correctoras durante la obra

Se llevarán a cabo las siguientes medidas correctoras durante la fase de obra:

- Todas las tierras de excavación serán reutilizadas en las áreas de relleno de la propia obra.

- Si hubiera sobrantes de tierra se gestionarán mediante su retirada a vertedero autorizado de residuos inertes.
- Una vez finalizada la obra se realizará una regularización del terreno evitando formas aristas y rectas y una descompactación de las superficies compactadas que no vayan a tener uso durante la fase de explotación.
- Todos los sobrantes de excavación serán trasladados a vertedero autorizado. No se dejarán tierras acopiadas en la zona de obras tras la finalización de las mismas.
- No se prevé la extracción de materiales de préstamos para la obra. En caso de ser necesario, procederán de préstamos autorizados o se obtendrá la autorización pertinente antes de la obra, seleccionando para ello zonas que vayan a ser afectadas por las obras o en su defecto, lugares carentes de valores ambientales o paisajísticos relevantes.

8.6. Medidas para el control de los efectos sobre la flora, la vegetación y los hábitats de interés comunitario

8.6.1. Medidas preventivas durante la obra

Se llevarán a cabo las siguientes medidas preventivas durante la fase de obra:

- Para minorar los impactos sobre los escasos enclaves naturales afectados por las obras se balizarán las áreas con vegetación natural indicando claramente el límite de la superficie contemplada en el ámbito de las obras, con objeto de evitar cualquier intrusión accidental que pueda dañar la vegetación de las mismas
- La circulación de vehículos y maquinaria, tanto en la fase de obra como en la de funcionamiento, se restringirá a las vías y las zonas acondicionadas para ello.
- Para la movilidad de vehículos y maquinaria se usarán los caminos existentes y otras zonas previstas en obra. Únicamente se crearán nuevos caminos provisionales en los casos en que no exista ninguna posibilidad de acceso y siempre con el compromiso de la reposición, una vez realizada la intervención.
- Se evitará afectar a vegetación natural con las instalaciones accesorias de la obra seleccionando áreas cultivadas, caminos o calvas de vegetación claramente visibles para su ubicación.
- Cualquier desbroce se ceñirá a la superficie estrictamente necesaria y se realizará por medios mecánicos evitándose el uso de herbicidas y de fuego para la eliminación de la maleza.
- Los cortes de ramas del arbolado que pudieran hacer falta se harán con sierra mediante cortes limpios y perfectamente saneados.

- Se realizarán prospecciones botánicas con objeto de identificar la presencia de ejemplares de flora catalogada afectados por las obras. Estas prospecciones serán realizadas por técnico cualificado y abarcarán todas las superficies afectadas por el proyecto, incluidas instalaciones auxiliares, y un perímetro de cautela de 10 m. Si se detectaran ejemplares se realizarán traslocaciones a lugares con hábitat favorable donde no vayan a verse afectados por las obras. Esta media deberá ser realizada antes de las obras, en época adecuada para la identificación de las especies catalogadas de presencia más probable (*Ferula loscosii*, *Allium ampeloprasum* subsp. *pardoi* y *Astragalus exscapus*).

8.6.2. Medidas correctoras durante la obra

Se llevarán a cabo las siguientes medidas correctoras durante la fase de obra:

- Revegetación natural de las superficies afectadas por las obras mediante el extendido del suelo acopiado al inicio de la obra.
- Aporte de suelo alóctono e hidrosiembra de nuevas superficies, como los taludes exteriores de las balsas, si no hubiera suficiente suelo fértil acopiado como para garantizar la cubrición de todas las superficies que requieran revegetación con un espesor mínimo de 15 cm.

8.6.3. Protección contra incendios

Se llevarán a cabo las siguientes medidas preventivas durante la fase de obra:

- No se realizarán fuegos.
- Se dispondrá de medios de extinción de incendios suficientes en la obra que permitan sofocar cualquier conato de incendio, sobre todo en las inmediaciones de los tajos en que se manejen soldadores, sierras y demás maquinaria que pueda generar chispas.
- Se establecerán procedimientos de actuación tanto para evitar el riesgo de incendio en actividades concretas como de extinción en caso de que se declarara algún fuego y aviso a las poblaciones cercanas.
- Los materiales vegetales restos de podas y desbroces no serán abandonados en la zona de obras ya que pueden ser origen de incendios. Serán triturados e incorporados a los suelos como enmienda orgánica, compostados o retirados a vertedero autorizado.

8.7. Medidas para el control de los efectos sobre la fauna

8.7.1. Medidas preventivas durante la obra

Se llevarán a cabo las siguientes medidas preventivas durante la fase de obra:

- Colocación de tabloneros en zanjas para que los animales puedan salir si caen dentro mientras permanezcan abiertas durante la obra.
- Disponer taludes tendidos o sistemas que permitan la salida de los animales que pudieran caer en los pozos de lavado de las hormigoneras u otros pozos similares.
- En las balsas se instalará un vallado perimetral de 2 m de altura para evitar la aproximación de la fauna a la lámina de agua.
- El vallado estará dotado de placas (metálicas o plásticas, de alta durabilidad) rectangulares de 15 x 20 cm, como mínimo, dispuestas en dos filas a 1,0 y 1,7 m del suelo, al tresbolillo, con una cadencia visual de una placa cada 1,0 m, para aumentar su visibilidad y evitar colisiones para las aves.
- Las balsas dispondrán de escalas de malla de 20-30 cm de luz, que permitan asirse a cualquier animal que cayera en el interior de la balsa y salir del agua. Tendrán como mínimo 1 m de anchura, serán de cuerda de material resistente a la intemperie y dispondrán de soportes rígidos transversales que impidan que se enrolle sobre sí misma. Se instalará anclada en coronación y lastrada de tal modo que quede extendida sobre el talud interior de la balsa sea cual sea la altura de la lámina de agua. Cada balsa dispondrá como mínimo de 10 mallas distribuidas regularmente en su perímetro.
- La línea eléctrica aérea cumplirá con las determinaciones normativas en materia de protección contra la colisión y electrocución de aves (Decreto 34/2005, de 8 de febrero, del Gobierno de Aragón, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna y Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión). En cualquier caso, será necesario que disponga de balizas salvapájaros con una cadencia de 10 m.

8.7.2. Medidas compensatorias durante la obra

Se llevarán a cabo las siguientes medidas compensatorias durante la fase de obra:

- Se instalarán cajas refugio para murciélagos fisurícolas en las paredes exteriores de los edificios proyectados.
- Se mantendrán en su situación actual las balsas en tierras situadas en los siguientes puntos, inmersas en la zona de modernización:

	Coordenadas ETRS89 31		Polígono	Parcela	Recinto SIGPAC	Superficie (ha)
	X	Y				
Balsa 1	271913	4641538	20	70	2	0,2617
Balsa 2	271170	4641457	20	42	5	0,2059
Balsa 3	270272	4642988	18	2	8	0,3248

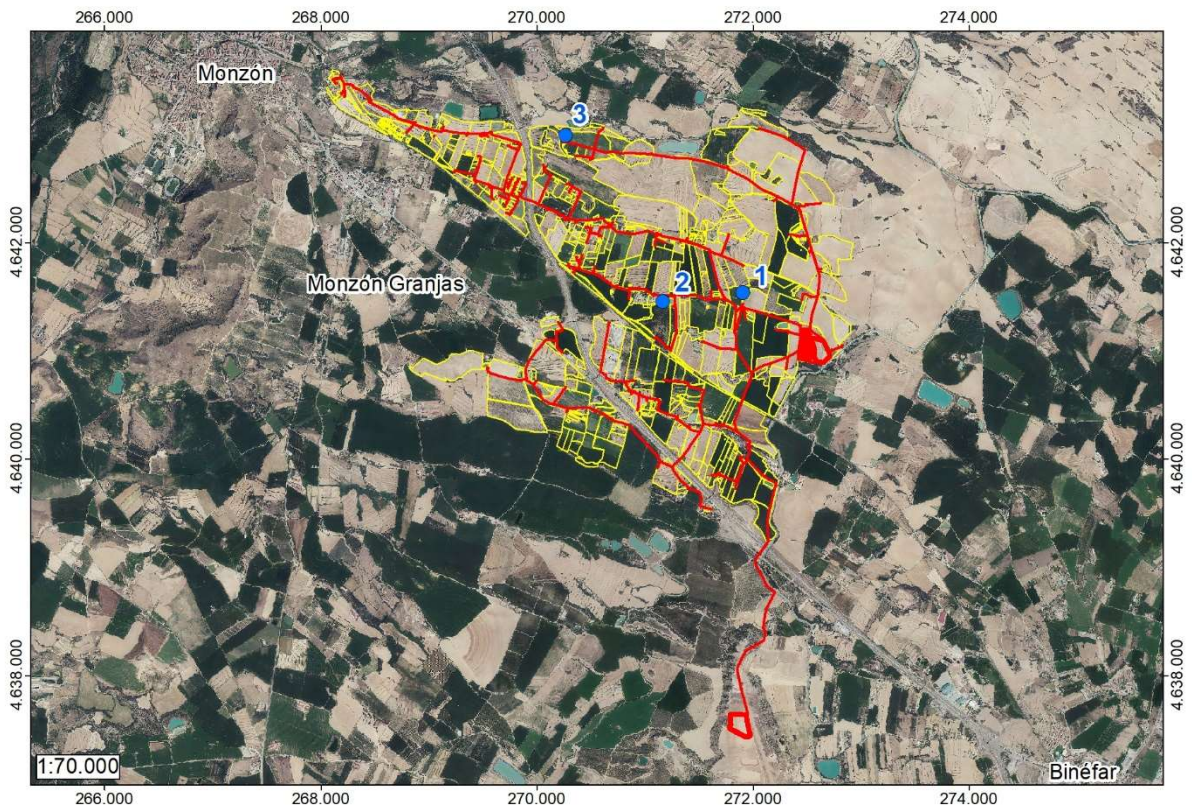


Figura 112. Ubicación de las tres balsas en tierras que se pretende mantener. En amarillo, superficie de modernización; en rojo, instalaciones de riego. Base cartográfica PNOA 2021. ETRS89 huso 31.

Se trata de balsas de comunidad de regantes y de propiedad particular que quedan en desuso con la modernización. La conservación de estas balsas requiere el mantenimiento en su estado actual de las acequias que las abastecen desde la toma en el canal por gravedad. Serán los propios regantes los que, con caudales y frecuencias suficientes, abran el agua para el mantenimiento de estas balsas, con objeto de que conserven la vegetación actual en sus orillas y constituyan un refugio para la fauna local.

- Se crearán masas arboladas en superficies de cultivo como compensación por la pérdida de linderos interiores de las parcelas de regadío inherente al proceso de modernización de regadío con los amueblamientos de parcela.

Las parcelas seleccionadas para esta medida son varios recintos de la parcela 2 del polígono 18, destinados al cultivo de vid, frutales y extensivos:

Polígono	Parcela	Recinto SIGPAC	Superficie (ha)
18	2	26	0,3083
18	2	2	1,0293
18	2	27	0,1556
18	2	28	0,1444
18	2	1	2,1262

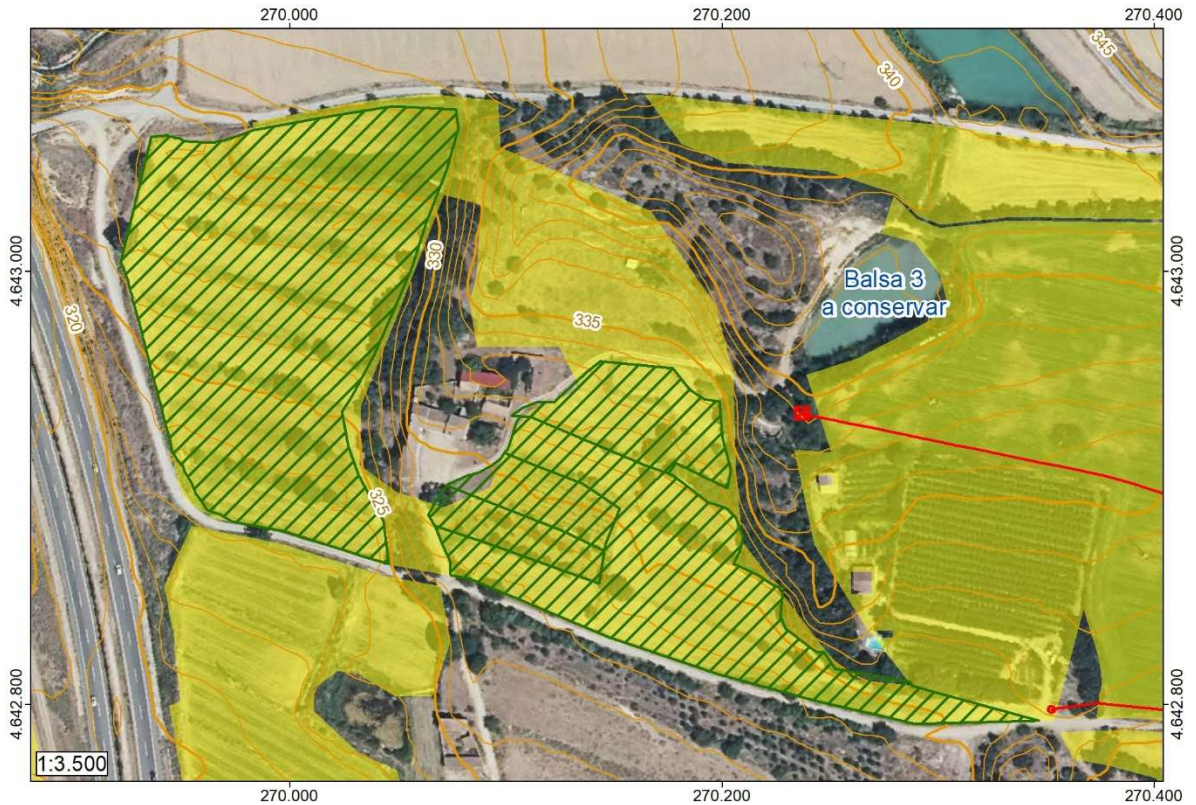


Figura 113. Ubicación de las parcelas de cultivo donde se va a compensar la pérdida de arbolado, trama verde. En amarillo, superficie de modernización; en rojo, instalaciones de riego. Base cartográfica PNOA 2021. ETRS89 huso 31.

La superficie total es de 3,7638 ha.

Con esta medida se pretende la creación de masas de carrascal acompañadas de matorral. Se mantendrá la disposición en bancales de las parcelas y se respetarán las carrascas presentes en los linderos actuales.

Estas plantaciones cumplirán las siguientes premisas en su ejecución:

- La composición de las plantaciones es la siguiente:

Especie	Proporción
Carrasca (<i>Quercus ballota</i>)	40%
Coscoja (<i>Quercus coccifera</i>)	20%
Enebro (<i>Juniperus oxycedrus</i>)	20%
Espino negro (<i>Rhamnus lycioides</i>)	10%
Aliaga (<i>Genista scorpius</i>)	10%

- Esta mezcla podrá ser revisada, siempre que quede acreditada la no disponibilidad de alguna de las especies anteriores en los viveros forestales de las inmediaciones de la obra. Las especies alternativas serán propias del carrascal conforme a la descripción de esta comunidad del apartado de inventario de este estudio.
- La planta utilizada procederá de semilla forestal de áreas próximas a la zona de intervención. La procedencia de la planta y su estado sanitario cumplirán con los requisitos marcados por la normativa vigente.
- Los plantones no serán de menos de 2 savias y serán suministrados en contenedor que permita su extracción sin dañar las raíces.
- La plantación se realizará en hileras paralelas, transversales a la línea de máxima pendiente, con las plantas dispuestas al tresbolillo, con un marco de plantación de 3 m, siguiendo el siguiente esquema:

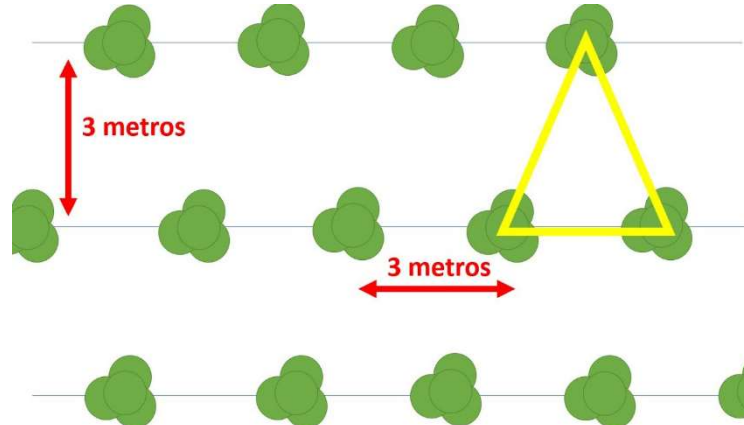


Figura 114. Marco de plantación.

- La cadencia de las especies de plantación en cada hilera será de 4 carrascas, 2 coscojas, 2 enebros, 1 espino negro y 1 aliaga, modificando el orden para evitar que coincida en filas consecutivas.
- El ahoyado se podrá realizar por medios mecánicos. El cerrado de los hoyos se realizará de manera manual.
- Se crearán alcorques con la tierra procedente del hoyo de plantación para facilitar el riego en cada planta, de 1 m de diámetro aproximadamente.
- Se realizará un riego inicial con camión cisterna (5-10 litros por planta), evitando descalzar las plantas. Si la climatología no resulta favorable en el primer año de

plantación, se realizarán cuantos riegos adicionales sean precisos. Si fuera necesario se darán riegos de apoyo, durante los 3 primeros años.

- La plantación se realizará preferentemente en otoño o primavera.

8.8. Medidas sobre el control de los efectos sobre el paisaje

8.8.1. Medidas preventivas durante la fase de obra

Se llevarán a cabo las siguientes medidas preventivas durante la fase de obra:

- Utilización de materiales y colores acordes a la estética de la zona en los elementos constructivos.
- Se perfilará el acabado de las alteraciones del relieve para conferirles un aspecto lo más natural posible. Evitar aristas y líneas artificiales en el acabado tanto de desmontes como de terraplenes.

8.8.2. Medidas correctoras durante la fase de obra

Se llevarán a cabo las siguientes medidas correctoras durante la fase de obra:

- Se repasará la zona, una vez finalizadas las obras, para la retirada de cualquier resto abandonado como fragmentos de estructuras provisionales, palets, plásticos, latas, cables, cajas, chatarra, etc. o restos de hormigón derramados por la zona. Los residuos retirados serán gestionados separada y convenientemente.
- Se habilitará una pantalla vegetal en el exterior del vallado de las balsas y planta solar fotovoltaica, plantando ejemplares de coscoja (*Quercus coccifera*) y espino negro (*Rhamnus lycioides*).

Estas plantaciones cumplirán las siguientes premisas en su ejecución:

- Esta mezcla podrá ser revisada, siempre que quede acreditada la no disponibilidad de alguna de las especies anteriores en los viveros forestales de las inmediaciones de la obra. Las especies alternativas serán propias del carrascal conforme a la descripción de estas comunidades del apartado de inventario de este estudio.
- La planta utilizada procederá de semilla forestal de áreas próximas a la zona de intervención. La procedencia de la planta y su estado sanitario cumplirán con los requisitos marcados por la normativa vigente.
- Los plantones no serán de menos de 2 savias y serán suministrados en contenedor que permita su extracción sin dañar las raíces.

- La plantación se realizará alternando ejemplares de coscoja y espino en una hilera, por el exterior del vallado perimetral de las balsas y de la planta fotovoltaica. La hilera de plantación se separará 1,5 m del vallado, siguiendo el siguiente esquema:

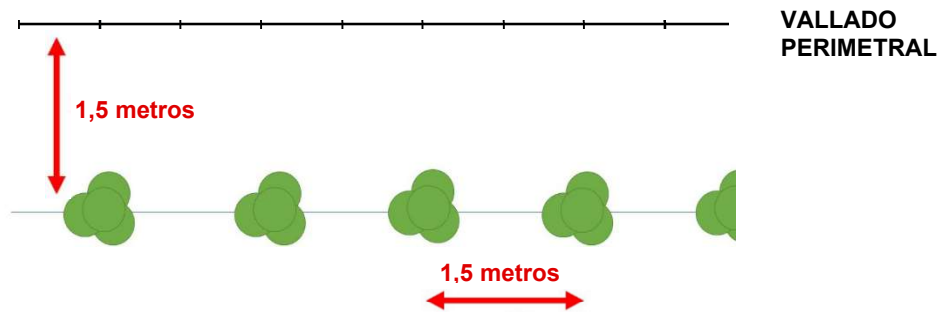


Figura 115. Marco de plantación de la pantalla vegetal.

- Tanto la apertura como el cerrado de los hoyos se hará con medios manuales.
- Se crearán alcorques con la tierra procedente del hoyo de plantación para facilitar el riego en cada planta, de 1 m de diámetro aproximadamente.
- Se realizará un riego inicial con camión cisterna (5-10 litros por planta), evitando descalzar las plantas. Si la climatología no resulta favorable en el primer año de plantación, se realizarán cuantos riegos adicionales sean precisos. Si fuera necesario se darán riegos de apoyo, durante los 3 primeros años.
- La plantación se realizará preferentemente en otoño o primavera.
- En los taludes exteriores de la balsa se extenderá tierra vegetal de la acopiada durante los desbroces de la propia obra. Si no hubiera suficiente tierra vegetal para disponer un espesor mínimo de 15 cm se aportará de préstamos externos a la obra. Tras el extendido de tierra se realizará la hidrosiembra de los taludes exteriores con especies propias de la zona como *Brachypodium retusum*, *Aegilops geniculata*, *Dactylis glomerata* subsp. *hispanica*, *Avena barbata*, *Cynodon dactylon*, *Phleum paniculatum*, *Lolium multiflorum*, etc., con no menos de 30 gr de semilla por m².

8.9. Medidas para el control de los efectos sobre el patrimonio arqueológico

Tal como se recoge en el apartado de valoración de impactos, la Dirección General del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón, no ha emitido una resolución, por lo cual estimamos que el impacto patrimonial sobre las parcelas estudiadas es compatible y el resultado negativo de la prospección establece que no afectará el proyecto a elementos

arqueológicos conocidos, pero a falta de la resolución estimamos la realización del seguimiento arqueológico durante el movimiento de tierras.

8.10. Medidas para el control de los efectos sobre los factores socioeconómicos

8.10.1. Medidas preventivas durante la fase de obra

Se llevarán a cabo las siguientes medidas preventivas durante la fase de obra:

- Se evitará, siempre que sea posible, el paso de camiones pesados y maquinaria por los núcleos urbanos cercanos.
- Siempre que sea posible se deberá evitar el corte de caminos rurales por maquinaria facilitando el tránsito por la zona de agricultores, ganaderos, cazadores y otros usuarios.
- Se señalizará adecuadamente la salida de camiones de zona de obras.
- Se señalizará convenientemente la zona de obras y se advertirá de los riesgos para el personal ajeno a la misma.
- Poner en conocimiento de las autoridades los cortes de tráfico previstos para que puedan ser programados y controlados.

8.10.2. Medidas correctoras durante la fase de obra

Se llevarán a cabo las siguientes medidas correctoras durante la fase de obra:

- En el caso de deterioro de carreteras, caminos, canales o cualquier otra infraestructura o instalación preexistente afectada por las obras, deberá restituirse a su estado previo a la obra.

8.11. Medidas para el control de los residuos

8.11.1. Gestión de residuos

Se llevarán a cabo las siguientes medidas preventivas durante la fase de obra:

- Se priorizará la valorización de los residuos generados frente a su eliminación.
- Si tras la finalización de las obras existiese material sobrante de las excavaciones, será retirado y depositado en lugar autorizado.
- Los residuos peligrosos habrán de ser entregados a gestor autorizado por el Gobierno de Aragón.

- Los materiales de desecho no peligrosos serán valorizados en la medida de lo posible o incorporados al sistema de recogida selectiva municipal. Serán separados en origen y dispondrán de contenedores debidamente etiquetados y con tapa para evitar su diseminación por el viento.
- Los residuos peligrosos deberán almacenarse en bidones o contenedores homologados, en adecuadas condiciones de seguridad en cuanto a protección de la radiación solar, de emanaciones de gases, etc., y debidamente separados y etiquetados.
- Durante toda la fase de obra, se dispondrán zonas para el depósito de residuos que será correctamente señalizadas, balizadas y habilitadas a las condiciones requeridas por cada tipo de residuos. Todo el personal de la obra conocerá la ubicación de los puntos limpios.
- Correcto estado de revisión de la maquinaria y vehículos implicados en la obra para minimizar el riesgo de averías y vertidos de residuos peligrosos.
- Cualquier reparación y manipulación que puedan dar lugar a situaciones de emergencia en cuanto a generación y vertido accidental de residuos peligrosos (como cambios de aceite) se realizará en talleres ajenos a la obra. Cuando esto no sea posible, por las características de la maquinaria, se realizará en la zona destinada a parque de maquinaria que estará acondicionada para tal fin con firme impermeable y los medios necesarios para la recogida y gestión de los posibles vertidos.
- El ejecutor de la obra deberá poseer la correspondiente autorización de Productor de Residuos Peligrosos expedida por las autoridades competentes y asumirá la responsabilidad de los residuos hasta que sean transferidos y aceptados por el gestor final.
- El transporte de los residuos generados en la obra hasta el punto de depósito provisional deberá contar con todas las garantías y realizarse con vehículos adecuados y, en el caso que proceda, con la pertinente autorización de transportista homologado de residuos peligrosos.
- Se dispondrá en la obra de material absorbente (sepiolita, serrín, arena, etc.) para que en caso de producirse algún derrame de residuos peligrosos, unos y otros sean mezclados, retirados y almacenados para su posterior tratamiento como tierras contaminadas. Se habilitarán contenedores adecuados para tierras contaminadas en los puntos limpios.
- En ningún caso se podrán abandonar, enterrar o quemar residuos de ningún tipo en la obra. Se admitirá el depósito provisional previo a su gestión, según proceda durante el tiempo máximo que establece la normativa en vigor.
- Se considerará la posibilidad de que la limpieza de las cubas de hormigón no se realice en la zona de obra, sino en la planta de la que proceda el hormigón, con excepción de las canaletas de las cubas, cuyas aguas de limpieza se acumularán en una fosa debidamente impermeabilizada, de la que serán retirados los restos de hormigón una vez fraguados y gestionados como residuos inertes.

- Los materiales vegetales procedentes de podas y desbroces serán depositados en vertedero controlado. Podrán ser utilizados como enmienda orgánica, previa trituración, en mejoras de suelos minerales o destinados a compostaje. No se quemarán en la zona de obras sin una autorización previa del organismo competente para evitar el riesgo de incendios.
- No se abandonarán basuras en el entorno de la obra. Al finalizar la obra se repasará toda la zona al objeto de retirar cualquier residuo que haya quedado abandonado. Si la obra se prolonga en el tiempo se realizarán limpiezas parciales en cuando vayan siendo finalizados los diferentes frentes.

8.11.2. Manipulación y almacenamiento de productos peligrosos

Se llevarán a cabo las siguientes medidas preventivas durante la fase de obra:

- Los cambios de aceite, repostajes y demás manipulaciones de la maquinaria que puedan dar lugar a situaciones de emergencia en cuanto a derrames de productos peligrosos se realizarán en talleres ajenos a la obra o en una zona destinada a parque de maquinaria que estará acondicionada para tal fin con materiales impermeables y los medios necesarios para la recogida y gestión de los posibles vertidos. No se realizarán estas operaciones en la zona de obras sin las debidas garantías.
- Durante toda la fase de obra, se dispondrán zonas para el acopio de productos peligrosos que serán correctamente señalizadas, balizadas y habilitadas a las condiciones requeridas por cada material.
- Los combustibles y demás productos peligrosos se almacenarán en zonas específicas controladas según la normativa de aplicación. Los contenedores necesarios deberán estar homologados y almacenados en adecuadas condiciones de seguridad en cuanto a protección de la radiación solar, de emanaciones de gases, etc., y debidamente separados y etiquetados.
- En caso de emplear tanque de almacenamiento temporal de combustible en la zona de trabajo durante las obras, debe construirse un cubeto estanco para la retención de posibles derrames.

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL

9.1. Objetivos del Plan de Vigilancia Ambiental

El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por objeto verificar los impactos producidos por las acciones derivadas de las actuaciones del proyecto, así como la comprobación de la eficacia de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en el capítulo correspondiente y que deberán ser aceptadas con carácter obligatorio por la empresa contratada para la realización de la obra.

De forma genérica, la vigilancia ambiental ha de atender a los siguientes objetivos:

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras establecidas en el presente documento.
- Analizar el grado de ajuste entre el impacto previsto, y el real producido durante la ejecución de las obras y tras la puesta en funcionamiento.
- Detectar la aparición de impactos no deseables de difícil predicción en la evaluación anterior a la ejecución de las obras; una de las funciones fundamentales del PVA es identificar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de la actuación para poner en práctica las medidas correctoras oportunas.
- Ofrecer los métodos operativos de control más adecuados al carácter del proyecto con objeto de garantizar un correcto programa de vigilancia ambiental.
- Describir el tipo de informes que han de realizarse, así como la frecuencia y la periodicidad de su emisión.

En todo caso, el PVA ha de constituir un sistema abierto de ajuste y adecuación en respuesta a las variaciones que pudieran plantearse respecto a la situación prevista.

Además de los análisis y estudios que se han señalado, se realizarán otros particularizados cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo, tanto durante la fase de obras, como en la de explotación.

Las medidas y controles a los que se refiere cada uno de los siguientes apartados para cada variable afectada, se desarrollarán con la periodicidad que se marca en cada caso y con carácter general y de forma inmediata, cada vez que se produzca algún incidente o eventualidad que pueda provocar una alteración sensible de la variable en cuestión.

El plan ha de tener un carácter dinámico que debe ir parejo a la ejecución de las obras para garantizar la optimización de esta herramienta de verificación y prevención.

9.1.1. Requerimientos del Plan de Vigilancia Ambiental en el ámbito del PRTR

Según se establece en el Anexo III del *Convenio entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA, en relación con las obras de modernización de regadíos del «Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos» incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía Española. Fase I:*

El control de la eficacia de las medidas estará recogido en el Programa de Vigilancia Ambiental que se ha de adoptar para cada proyecto, incluyendo indicadores, que serán de tipo cuantitativo siempre que sea posible y se ajustarán a lo establecido a este respecto en el presente Convenio.

El Programa de Vigilancia Ambiental comprenderá tanto la fase de ejecución, como la fase de seguimiento ambiental posterior a la ejecución de las obras, durante los 5 primeros años tras la entrega de las mismas. Entre otras actuaciones, recogerá el plan de seguimiento y mantenimiento de los dispositivos instalados según los casos (sensores y telecontrol), así como la reposición de marras en el caso de las estructuras vegetales de conservación y su mantenimiento con riego durante los tres primeros años. También incluirá el mantenimiento de otras estructuras de conservación y de retención de nutrientes que se hayan instalado, garantizando su funcionamiento y persistencia.

9.2. Contenido básico y etapas del Plan de Vigilancia Ambiental

La supervisión de todas las inspecciones la llevará a cabo un técnico medioambiental que se contrate directamente o a través de una empresa especializada, durante la ejecución de las obras. La dedicación del mismo a la actividad si bien no ha de ser completa durante todo el periodo que ésta dure, debe ser suficiente para garantizar un seguimiento de detalle y pleno desarrollo de las actuaciones, así como la realización de las siguientes funciones:

- Realizar los informes del PVA
- Coordinar el seguimiento de las mediciones
- Controlar que la aplicación de las medidas preventivas y correctoras adoptadas se ejecute correctamente
- Elaborar propuestas complementarias de medidas correctoras
- Vigilar el desarrollo de la actuación al objeto de detectar impactos no valorados a priori

En el desarrollo del Plan de Vigilancia Ambiental, el proyecto presenta tres fases claramente diferenciadas, caracterizadas con parámetros distintos: fase previa a la construcción, fase de construcción y fase de explotación.

9.2.1. Fase previa a la construcción

Constituye la etapa previa a la ejecución del proyecto y se llevará a cabo antes del inicio de las obras. El objetivo de esta fase es el de realizar un reconocimiento sobre el terreno de la zona que se verá afectada por las obras, recabándose toda aquella información que se considere oportuna.

9.2.2. Fase de construcción

Esta etapa se prolongará por el espacio de tiempo que duren las obras. Durante este período se realizarán inspecciones aleatorias sobre el terreno en función de la evolución de los trabajos que se vayan realizando.

El intervalo transcurrido entre dos visitas sucesivas no superará los treinta días. El objetivo propio de esta fase se centra en realizar un seguimiento directo de las obras, verificando el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras especificadas.

9.2.3. Fase de explotación

Esta fase dará comienzo justo después de concluir las obras, realizándose un seguimiento del retorno de las condiciones ambientales posterior a la finalización de las obras, incluyendo la correspondiente redacción de informes. Si durante el periodo de tiempo establecido para el seguimiento al término de las obras se percibiera algún impacto significativo no previsto, se propondrán de inmediato las posibles medidas correctoras a aplicar con el fin de minimizar o eliminar los efectos no deseados.

9.3. Seguimiento y control

El contratista de la obra deberá responsabilizarse del cumplimiento estricto de la totalidad de los condicionados ambientales establecidos para la obra, que se encuentren incluidos en el proyecto, en el estudio de impacto ambiental, en el correspondiente informe ambiental o en la legislación vigente. Por lo tanto, debe conocer estos condicionados y ponerlos en ejecución.

El promotor y, en su caso, el contratista principal, deben definir quién será el personal asignado a las labores de seguimiento y vigilancia ambiental en obras. En el caso de la vigilancia del contratista principal, se designará un Jefe de Medio Ambiente o el Jefe de Obra, en caso de que no exista la figura anterior.

El equipo encargado de llevar a cabo el PVA estará compuesto por:

- El responsable del programa: debe ser un experto en alguna de las disciplinas especializadas y con experiencia probada en este tipo de trabajos. El experto será el responsable técnico del PVA en las tres fases identificadas (planificación, construcción y funcionamiento) y el interlocutor válido con la Dirección de las Obras en la fase de construcción.

- Equipo de técnicos especialistas (equipo técnico ambiental). Conjunto de profesionales experimentados en distintas ramas del medio ambiente, cultura y socio-economía, que conformarán un equipo multidisciplinar para abordar el PVA. Las principales funciones de este personal son las siguientes:
 - Seguimiento y vigilancia ambiental durante la ejecución de las obras.
 - Control y seguimiento de las relaciones con proveedores y subcontratistas.
 - Ejecución del PVA
 - Controlar la ejecución de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
 - Emitir informes de seguimiento periódicos.
 - Dejar constancia de todas las actividades de seguimiento, detallando el resultado de las mismas.
 - Comunicar los resultados del seguimiento y vigilancia ambiental al Director de Obra y al Jefe de Obra.

Para el seguimiento y vigilancia ambiental de las obras, el personal asignado realizará visitas periódicas in situ, podrá realizar mediciones cuando sea necesario y deberá estudiar los documentos de la obra que incluyen los principales condicionados ambientales:

- Programa de Vigilancia Ambiental
- Proyectos informativos y constructivos de la obra
- Estudio de impacto ambiental y declaración de impacto ambiental o documento ambiental e informe ambiental en su caso
- Plan de gestión ambiental de obra (PGA).

En la fase de construcción tanto el responsable del PVA como el equipo de técnicos especialistas deberán visitar periódicamente la zona de obras desde el inicio de la misma, al objeto de controlar desde las fases más tempranas del proyecto todos y cada uno de los programas que se desarrollen.

El equipo del PVA debe coordinar sus actuaciones con el personal técnico planificador, así como el personal técnico destacado en la zona de obras. En este segundo caso, el equipo del PVA deberá estar informado de las actuaciones de la obra que se vayan a poner en marcha, para así asegurar su presencia en el momento exacto de la ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones sobre el medio ambiente.

Al mismo tiempo, la Dirección de Obra deberá notificar con suficiente antelación en qué zonas se va a actuar y el tiempo previsto de permanencia, de forma que permita al Equipo Técnico Ambiental establecer los puntos de inspección oportunos de acuerdo con los indicadores a controlar.

Para la adecuada ejecución del seguimiento ambiental de los impactos generados por la fase de construcción del proyecto, el Equipo Técnico Ambiental llevará a cabo los correspondientes estudios, muestreos y análisis de los distintos factores del medio ambiente, al objeto de obtener indicadores válidos que permitan cuantificar las alteraciones detectadas.

Todos los informes emitidos por el equipo de trabajo del Plan de Vigilancia Ambiental deberán ser supervisados y firmados por el técnico responsable, el cual los remitirá al promotor en las fases de planificación y operación, y a la Dirección de las Obras en la fase de construcción. El promotor y la Dirección de las Obras, remitirán todos los informes al órgano sustantivo, al objeto de que sean supervisados por éste.

9.4. Informes

Además de un informe inicial y uno final, se realizarán, siempre que se considere necesario, informes periódicos de seguimiento, donde se reflejarán las observaciones efectuadas durante el seguimiento de las obras, los resultados obtenidos en la aplicación de las medidas propuestas y los problemas detectados, siendo de gran importancia en estos informes, la detección de impactos no previstos.

Los informes incluirán únicamente aquellos aspectos que hayan sido objeto de control o seguimiento durante el plazo a que haga referencia el informe. En ellos se incluirá, para cada apartado contemplado, un breve resumen de las operaciones desarrolladas al respecto y en su caso, los modelos de las fichas exigidas cumplimentados. Los informes incluirán unas conclusiones sobre el desarrollo de las obras y el cumplimiento de las medidas propuestas en la presente documentación ambiental.

9.4.1. Informes ordinarios

Se realizarán para reflejar el desarrollo de las labores de seguimiento ambiental. La periodicidad será anual.

9.4.2. Informes extraordinarios

Se emitirán cuando exista alguna afección no prevista o cualquier aspecto que precise una actuación inmediata y que, por su importancia, merezca la emisión de un informe específico.

9.4.3. Informe final del Programa de Vigilancia y Seguimiento

El informe final contendrá el resumen y conclusiones de todas las actuaciones de vigilancia y seguimiento desarrolladas y de los informes emitidos, tanto en la fase primera como en la segunda.

9.5. Actividades específicas de seguimiento ambiental

9.5.1. Seguimiento de la calidad atmosférica

Fase de ejecución

Factor: Control de emisiones de partículas	
Objetivos	Asegurar una buena calidad del aire con el fin de proteger la salud y la seguridad de los trabajadores, de los usuarios y de viviendas y edificios cercanos, así como proteger las condiciones naturales del entorno. Prevenir y reducir el máximo posible las emisiones de partículas generados por la propia actividad.
Actuaciones	Verificación visual de la correcta aplicación de las medida propuestas para reducir las emisiones de partículas de polvo sobre las principales actuaciones generadoras de emisiones de partículas: movimientos de tierra, excavaciones y transporte de materiales por vehículos pesados.
Puntos de verificación	Zonas de obra donde se prevén excavaciones en zanja, movimientos de tierra, zonas de acopio temporal de materiales y carga de materiales en vehículos pesados para su transporte.
Umbrales	Acumulación de partículas de polvo en viarios, edificaciones o vegetación próxima
Calendario/Frecuencia	Se realizarán inspecciones diarias durante los movimientos de tierra, excavaciones en zanja, carga de camiones que transporten materiales y en las zonas de acopio durante periodos de fuertes vientos.
Medidas de prevención y corrección	Administración de riegos periódicos durante la ejecución de zanjas y movimientos de tierra. En época estival 2 riegos diarios. - Entoldado de camiones que transporten materiales terrosos. Entoldado de acopios temporales de material en periodos de vientos fuertes. Limitación de la velocidad de la maquinaria en caminos no pavimentados.
Documentación	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinario, adjuntando un plano de las áreas afectadas y de las áreas donde se han administrado riegos.
Recursos	Supervisor ambiental y vigilante de obra

Factor: Control de emisiones de gases generados por la maquinaria	
Objetivos	Asegurar una buena calidad del aire con el fin de proteger la salud y la seguridad de los trabajadores, y de los usuarios Prevenir y reducir el máximo posible las emisiones de gases generados por la propia actividad. Controlar que la maquinaria que interviene en la obra se encuentra en buen estado de mantenimiento y que ha superado los correspondientes controles técnicos reglamentarios exigidos, con el fin de reducir en lo posible las emisiones gaseosas de partículas contaminantes.

Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se verificará que la maquinaria dispone de los documentos que acrediten que han pasado con éxito la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requiera por sus características. - Se controlará que la maquinaria (no sometida a ITV) presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor y, según los casos, que cumple con los requisitos legales respecto a emisiones y control de las mismas.
Puntos de verificación	Zonas de obra donde se concentre la maquinaria de obra, especialmente las áreas de instalaciones auxiliares.
Umbrales	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia en obra de camiones o maquinaria de obra que no cuenta o no ha actualizado los certificados de ITV. - Inexistencia de planes de mantenimiento y adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor de la maquinaria.
Calendario/Frecuencia	Cada vez que se incorpore una nueva máquina a la obra
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar que la maquinaria cuenta con certificados exigibles por la normativa vigente: ITV. - Controlar que la maquinaria cuenta con los planes de mantenimiento y adecuación a las recomendaciones del fabricante o proveedor.
Documentación	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando una relación de la maquinaria implicada y los correspondientes certificados
Recursos	Supervisor ambiental

Factor: Control de ruidos	
Objetivos	<p>Minimizar las molestias por ruido en el entorno. Asegurar el cumplimiento de la normativa sobre los niveles de ruido de la maquinaria utilizada.</p>
Actuaciones	<p>De manera general, se verificará la correcta aplicación las medidas preventivas para minimizar el impacto generado por el incremento de ruido durante la obra.</p> <p>Se verificará que la maquinaria dispone de los documentos que acrediten que han pasado con éxito la Inspección Técnica de Vehículos (ITV), en caso de que así lo requiera por sus características.</p> <p>Se controlará que la maquinaria presenta actualizados los Planes de Mantenimiento recomendados por el fabricante o proveedor.</p> <p>Se verificará que los trabajos se desarrollan estrictamente en horario diurno.</p>
Puntos de verificación	Zonas de obra donde se concentran los principales focos de ruido: excavaciones en zanja, movimientos de tierra, áreas de instalaciones auxiliares y zonas de acopio temporal de materiales, así como durante la carga y descarga de materiales en vehículos pesados.
Umbrales	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia en obra de camiones o maquinaria de obra que no cuenta o no han actualizado los certificados de ITV. - Denuncias de vecinos por niveles de ruido insostenibles. - Niveles de ruido de la maquinaria por encima de los límites establecidos legalmente.

Calendario/Frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> - Al inicio de la obra para toda la maquinaria que entre en funcionamiento, verificando trimestralmente su estado, y cada vez que entre en funcionamiento una nueva máquina. - Comunicación previa a los vecinos que puedan verse afectados por los tajos, especialmente en el área donde se ejecutarán los movimientos de tierra y ejecución del Depósito de Fátima. - Diaria para comprobar que se respetan los límites de velocidad de los vehículos de obra y las operaciones de carga y descarga de materiales en camiones.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar que la maquinaria está homologada y posee adecuados dispositivos silenciadores. - Se comprobará que la maquinaria cuenta con ITV vigente y certificado CE. - Se comprobará que los vehículos de obra no superan los límites fijados en la zona de actuación y accesos (40 km/h para vehículos ligeros y 30 km/h para los pesados) - Se comprobará que las operaciones de carga y descarga de materiales se lleva a cabo minimizando la emisión de ruidos. - Se comprobará que no se utilizan en obra contenedores metálicos. - Se verificará que las obras se desarrollan estrictamente en horario diurno. - Se comprobará que se llevan de forma correcta las comunicaciones a los vecinos potencialmente afectados por los tajos a través de la instalación de paneles informativos.
Documentación	Si fuese necesario realizar una analítica de la emisión sonora de una determinada máquina, se incluirán los métodos operativos dentro de un anejo al correspondiente informe ordinario.
Recursos	Supervisor ambiental y vigilante de obra. En su caso, equipo de medición de ruido para maquinaria.

9.5.2. Seguimiento de las masas de agua

Fase de ejecución

Factor: Control de la contaminación por vertidos	
Objetivos	Garantizar la protección de la hidrología superficial y subterránea ante vertidos accidentales al medio que puedan producirse por vertidos accidentales de la maquinaria de obra.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar que los cambios de aceite y repostaje de la maquinaria se lleva a cabo en los lugares dispuestos a tal fin. - Se verificará que los lavados de las canaletas se llevan a cabo en balsas de decantación dentro de las Áreas de Instalaciones Auxiliares y parque de maquinaria y, en su caso, en la propia planta de hormigón. - Se verificará que, en caso de que se produzca un vertido accidental de aceite proveniente de la maquinaria, es tratado con sepiolita y acopiado como residuo peligroso para su recogida por gestor autorizado.
Puntos de verificación	Toda la zona de obra
Umbrales	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios de aceite y repostaje de maquinaria en zonas no autorizadas - Lavado de canaletas de hormigón fuera de la zona donde se dispongan las balsas de decantación. - Presencia de manchas de aceite sin tratar - Documentación de la maquinaria inexistente o vencida
Calendario/Frecuencia	Diaria durante las obras

Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios de aceite y repostaje de la maquinaria se llevan a cabo en los puntos previstos a tal fin, disponiendo de lona plástica bajo la maquinaria. - Lavado de canaletas de las hormigoneras en las balsas de decantación o, en su caso, en la propia planta. - Tratamiento de vertidos accidentales de aceite con sepiolita u otro absorbente y almacenamiento de los restos en contenedor de residuos peligrosos para su recogida y gestión por gestor autorizado.
Documentations	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.
Recursos	Supervisor ambiental y vigilante de obra.

Fase de funcionamiento

Factor: Control de la calidad de los flujos de retorno	
Objetivos	Garantizar el control de la calidad del agua y de los retornos de riego
Actuaciones	Se verificará que se lleva a cabo de manera correcta el control de la calidad del agua y de los retornos de riego a través de los puntos de control propuestos, con la periodicidad prevista para cada uno de los controles.
Puntos de verificación	ETRS 89 UTM Zona 31N: Punto control Zona Norte: 269.692; 4.642.245 Punto control Zona Sur: 269.968; 4.641.036
Umbrales	La no realización de los controles con la periodicidad prevista.
Calendario/Frecuencia	<p>Primer año:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Durante la campaña de riego (ER): determinación cada dos días de nitrógeno y fósforo, determinación mensual de plaguicidas y sólidos disueltos totales y determinación semestral de un análisis completo (aniones y cationes). - Durante la campaña de no riego (EnR): determinación semanal de nitrógeno y fósforo, determinación mensual de plaguicidas y sólidos disueltos totales y determinación semestral de un análisis completo (aniones y cationes) <p>Posteriormente, se definirán las frecuencias de muestreo definitivas.</p>
Medidas de prevención y corrección	Seguimiento y control de la calidad del agua y retornos de riego.
Documentación	Se elaborarán informes con los resultados de las mediciones realizadas, que quedarán a disposición del órgano sustantivo y entidad decisora del PRTR.
Recursos	Técnicos especialistas para control de mediciones y elaboración de informes.

9.5.3. Seguimiento de la calidad del suelo

Fase de ejecución

Factor: Control de la contaminación por vertidos	
Objetivos	Garantizar la protección del suelo ante vertidos accidentales al medio que puedan producirse por vertidos accidentales de la maquinaria de obra.

Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Controlar que los cambios de aceite y repostaje de la maquinaria se lleva a cabo en los lugares dispuestos a tal fin. - Se verificará que los lavados de las canaletas de hormigoneras se llevan a cabo en balsas de decantación dentro de las Áreas de Instalaciones Auxiliares y parque de maquinaria y, en su caso, en la propia planta de hormigón. - Se verificará que, en caso de que se produzca un vertido accidental de aceite proveniente de la maquinaria, es tratado con sepiolita y acopiado como residuo peligroso para su recogida por gestor autorizado.
Puntos de verificación	Toda la zona de obra
Umbrales	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios de aceite y repostaje de maquinaria en zonas no autorizadas - Lavado de canaletas de hormigón fuera de la zona donde se dispongan las balsas de decantación. - Presencia de manchas de aceite sin tratar - Documentación de la maquinaria inexistente o vencida
Calendario/Frecuencia	Diaria durante las obras
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios de aceite y repostaje de la maquinaria se llevan a cabo en los puntos previstos a tal fin, disponiendo de lona plástica bajo la maquinaria. - Lavado de canaletas de las hormigoneras en las balsas de decantación o, en su caso, en la propia planta. - Tratamiento de vertidos accidentales de aceite con sepiolita u otro absorbente y almacenamiento de los restos en contenedor de residuos peligrosos para su recogida y gestión por gestor autorizado.
Documentación	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.
Recursos	Supervisor ambiental y vigilante de obra.

Factor: Control de la retirada, acopio y reposición de la tierra vegetal	
Objetivos	Verificar la correcta ejecución de la retirada y el acopio de la tierra vegetal retirada previo inicio de toda excavación.
Actuaciones	Se comprobará que la retirada se realice en los lugares adecuados y con los espesores inferiores a 1 m. Asimismo, se propondrán los lugares concretos de acopio, verificándose que no se ocupe la red de drenaje superficial. Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra, y la ejecución de medidas de conservación si fueran precisas.
Puntos de verificación	Retirada de la capa de tierra vegetal en los lugares de excavación, principalmente, trazado de las zanjas, área afectada por la construcción de las balsas y construcciones auxiliares.
Umbrales	Se verificará el espesor retirado, que deberá corresponder a los primeros centímetros del suelo, según especifique el Proyecto. Dado que se contemple el reemplazo de material, será inaceptable su retirada a vertedero y sustitución por tierras vegetales de préstamos o compradas.
Calendario/Frecuencia	Se comprobará que se realice antes del inicio de las excavaciones y que se ejecute una vez finalizado el desbroce, permitiendo así la retirada de los propágulos vegetales que queden en los primeros centímetros del suelo, tanto de los preexistentes como de los aportados con las operaciones de desbroce. Los acopios que pueda haber se inspeccionarán de forma semestral.

Medidas de prevención y corrección	Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad de la tierra vegetal, se hará una propuesta de conservación adecuada (siembras, tapado, etc.)
Documentación	Cualquier incidencia en esta operación se reflejará en el correspondiente informe ordinario, al que se adjuntarán los planos de situación de los acopios temporales de tierra vegetal.
Recursos	Supervisor ambiental y vigilante de obra.

9.5.4. Seguimiento de la flora y vegetación

Fase de ejecución

Factor: Protección de la vegetación	
Objetivos	Garantizar la protección de la vegetación.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se verificará que se protege la vegetación y flora existente en el ámbito de actuación, comprobando que se baliza y no se actúa fuera de las áreas previstas para la ejecución de las obras, así como procediendo al trasplante de especies protegidas de flora, en el caso de que durante las obras se detecte la presencia de alguna especie protegida. - Se verificará la realización de prospecciones de flora catalogada en las superficies afectadas por las obras antes de las mismas.
Puntos de verificación	Toda la obra.
Umbrales	<ul style="list-style-type: none"> - Afección a vegetación y flora más de allá de zonas donde está prevista la ejecución de las obras. - Afección a especies protegidas de flora.
Calendario/Frecuencia	Diaria durante las obras.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Control de la vegetación durante las obras, pudiendo proceder al jalonamiento de la zona de obra en caso de considerarse necesario. - Trasplante de especies de flora protegida en el caso de que durante las obras se produzca el hallazgo de alguna especie protegida. - Verificación del estado de los ejemplares trasplantados y aporte de riegos u otros medios.
Documentación	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.
Recursos	Supervisor ambiental, biólogo especialista en flora canaria en caso de ser necesario trasplantes y vigilante de obra.

9.5.5. Seguimiento de la fauna

Fase de ejecución

Factor: Protección de la fauna	
Objetivos	Proteger a la fauna local durante la ejecución de las obras
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se verificará que no se localizan áreas de nidificación o cría próximas al ámbito de actuación. - Se verificará que no han caído ejemplares de cualquier especie en zanjas y pozos durante la noche.
Puntos de verificación	Toda la obra, especialmente en las zonas donde se prevén movimientos de tierra.
Umbrales	- Afección a áreas favorables para la nidificación o cría de aves.
Calendario/Frecuencia	Semanal

Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - En el caso de que se localicen área de nidificación o cría se procederá a su balizamiento o paralización de las obras hasta que el nido esté en desuso. - En ningún caso se trasladarán nidos. - Se tendrán en cuenta los periodos de cría de la mayoría de las aves, que va de marzo a junio, ambos incluidos, intentando evitar que se ejecuten las obras que mayores ruidos generan (movimientos de tierra y ejecución de zanjas) entre este periodo.
Documentación	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.
Recursos	Supervisor ambiental.

Fase de explotación

Factor: Fomentar el mantenimiento, recolonización y presencia de fauna (Instalación de cajas-refugio murciélagos, mantenimiento de balsas en tierra y plantaciones en terrenos de cultivo)	
Objetivos	<p>Propiciar el incremento de disponibilidad de espacios para la nidificación de las aves y refugios para murciélagos.</p> <p>Verificar la presencia aves en las balsas conservadas y en las plantaciones en terrenos de cultivo y la utilización de los refugios por los murciélagos.</p>
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Inspecciones visuales del estado de los refugios para fauna. - Revisión del éxito de utilización de estos refugios.
Puntos de verificación	Puntos de instalación de refugios para quirópteros, balsas mantenidas y plantaciones en terrenos de cultivo.
Umbrales	<ul style="list-style-type: none"> - La no instalación de refugios para quirópteros. - No utilización por parte de las aves de las balsas y áreas de cultivo plantadas. - Deterioro de los refugios. - Ocupación por especies distintas para las que fueron instaladas.
Calendario/Frecuencia	Trimestral, ampliado hasta 5 años tras la puesta en explotación de la modernización
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Reubicación de los refugios para murciélagos que no hayan sido colonizados tras un período de 1 año tras su instalación. - Reparación y limpieza de las cajas nido y de los refugios instalados en caso de necesidad. - Revegetación y mejora en el acondicionamiento de balsas y parcelas plantadas.
Documentación	<p>Seguimiento del estado del estado de los refugios para quirópteros, así como el éxito de colonización durante un período de 5 años con la elaboración de informes anuales que recojan la información relevante en relación con el desarrollo de la medida.</p> <p>Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-NR-número secuencial - Indicar qué actuación está asociada de acuerdo con la clasificación - Indicar fabricante y referencia del fabricante del modelo del refugio - Especificar superficie instalada: árbol o arbusto, indicando especie, poste, pared... - Altura de instalación - Orientación de la entrada, con una precisión de 45° (N, NE, E...) - Fecha de implantación: mes y año - Documentación gráfica. Al menos una imagen tras la

	instalación. Las fotografías deben incluir georreferencia en los metadatos de la imagen.
Recursos	Supervisor ambiental.

Factor: Seguimiento de las medias para la protección de la fauna en las balsas y la línea eléctrica aérea	
Objetivos	Verificar la eficacia de las mallas de salvamento, la integridad del vallado perimetral de las balsas de regulación y el balizado anticolidión del vallado y la línea eléctrica aérea.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Inspecciones visuales del estado de las mallas de salvamento instaladas. - Revisión del estado del vallado perimetral de las balsas, verificando que no existan huecos por los que puedan acceder los animales al interior del recinto. - Revisión del estado de las balizas anticolidión de las vallas y línea eléctrica.
Puntos de verificación	Balsas, vallados y línea eléctrica aérea
Umbrales	<ul style="list-style-type: none"> - Buen estado de las redes - Buen estado del vallado perimetral a las balsas. - Rotura de redes - Liberación de los anclajes de sujeción de las mallas a la coronación y fondo de las balsas - Huecos en el vallado perimetral - Buen estado de las balizas de los vallados y la línea eléctrica aérea.
Calendario/Frecuencia	Anual tras la entrega de las obras.
Medidas de prevención y corrección	Reparación del vallado deteriorado Reposición de redes deterioradas Afianzar las sujeciones y lastres de las redes al fondo y coronación de las balsas Reposición de las balizas deterioradas
Documentación	Seguimiento del estado del vallado y de las redes durante un período de 5 años con la elaboración de informes anuales que recojan la información relevante en relación con el desarrollo de la medida. Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro: código del proyecto SEIASA-NR-número secuencial Protocolo para balsas: <ul style="list-style-type: none"> - Código individual de identificación de la medida - Descripción básica de la balsa: dimensiones y volumen - Georreferenciación de la balsa - Tipo y localización del cerramiento general - Redes para facilitar la salida: material, proporción del perímetro/equipo - Fecha de puesta en funcionamiento: mes y año. - Documentación gráfica. Al menos tres imágenes generales. Imágenes de detalle de las mallas de seguridad. Las fotografías deben incluir georeferencia en los metadatos de la imagen. - Seguimiento anual de la evolución de la medida mediante documentación gráfica georeferenciada
Recursos	Supervisor ambiental.

9.5.6. Seguimiento del paisaje

Fase de ejecución

Factor: Protección del paisaje	
Objetivos	Garantizar la protección del paisaje
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se verificará que no se localizan excedentes de material fuera de las zonas previstas para tal fin, exceptuando el material que se extraiga y vaya a ser reutilizado en un corto periodo de tiempo para el relleno de zanjas. - Se verificará que el resto de excedentes de material son acopiados en las zonas previstas a tal fin. - Se verificará que se cumple estrictamente en Plan de Gestión de Residuos, son presencia de residuos de cualquier tipo fuera de la zona prevista para su almacenamiento hasta la recogida por Gestor Autorizado.
Puntos de verificación	Toda la obra, especialmente zona de acopio temporal de materiales y gestión de residuos.
Umbrales	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de acopios de material fuera de las zonas previstas para su acopio. - Presencia de residuos fuera de la zona prevista para su gestión in situ.
Calendario/Frecuencia	Diario para los acopios y residuos.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - El acopio de materiales, casetas de obra, parque de maquinaria y materiales se localizará estrictamente en las zonas previstas en el proyecto a tal fin. - Se cumplirá de manera estricta con el Plan de Gestión de Residuos, incluyendo los acopios de temporales y segregación in situ de residuos, así como la recogida y gestión por gestor autorizado de los residuos peligrosos que se puedan generar o el traslado de residuos no peligrosos al Punto Limpio ubicado próximo al ámbito de actuación.
Documentación	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.
Recursos	Supervisor ambiental y vigilante de obra.

Fase de explotación

Factor: Conservación de revegetaciones	
Objetivos	Conservar en buen estado las revegetaciones ejecutadas en los taludes exteriores de las balsas y en el perímetro exteriores de los vallados.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se verificará que la revegetación prevista en los taludes de las balsas se encuentra en buen estado de desarrollo. - Se verificará que las plantaciones en la pantalla vegetal en el perímetro exterior de los vallados y en tierras de cultivo se encuentra en buen estado de desarrollo. - Se controlarán aspectos de mantenimiento como el riego adecuado, la realización de desbroces, binas y escardas, así como la supervivencia de los ejemplares y, si fuese necesario, la reposición de marras y resiembra de calvas.
Puntos de verificación	Taludes de las balsas y perímetro exterior de los vallados.
Umbrales	- La mala conservación y desarrollo de las revegetaciones.

Calendario/Frecuencia	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección general a los tres meses tras la plantación/siembra. - Reposición de marras anual. - Resiembra de calvas anual. - Durante los tres primeros años desde la finalización de las obras deberá realizarse un seguimiento mensual de la medida con el fin de asegurar que se realiza el mantenimiento adecuado
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Se llevará el correcto mantenimiento y estado de conservación de las revegetaciones efectuadas por parte del titular de las instalaciones, incluyendo podas, reposición de marras y resiembras. - Repetición de la plantación/siembra y reposición de marras. - Riego suministrado de modo manual.
Documentación	<p>Informes de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro:</p> <p>Protocolo para estructuras vegetales</p> <ul style="list-style-type: none"> -Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-EV-número secuencial -Indicador del tipo de medida -Indicación de la actuación a la que se encuentra asociada -Número de plántones introducidos por especie. Características de los plántones por especie: nº de savias, altura media aproximada, vivero de procedencia -Mezcla de semillas -Modo de implantación -Indicar si se aplica riego localizado o suministrado de manera manual -Fecha de implantación: mes y año -Documentación gráfica previa a la actuación, labores de preparación, labores de plantación, estado final. Al menos tres imágenes por cada fase. Las imágenes han de incluir georreferencia de los metadatos.
Recursos	

9.5.7. Seguimiento del patrimonio cultural y arqueológico

Factor: Patrimonio cultural y arqueológico	
Objetivos	Promover una gestión adecuada y consciente de los recursos culturales, históricos, patrimoniales o arqueológicos que puedan existir en la zona; su presencia se tendrá en cuenta desde las etapas de planificación.
Actuaciones	Control arqueológico de cualquier elemento que se pudiera encontrar durante la fase de obra.
Puntos de verificación	El seguimiento se realizará durante todo el movimiento de tierras, en caso de que se determine seguimiento por parte de la Dirección General del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón.
Umbral	Incumplimiento de las previsiones establecidas en la mencionada resolución.
Calendario/Frecuencia	Durante todo el proceso de movimientos de tierra, según se determine por parte de la Dirección General del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón.
Medidas de prevención y corrección	En caso de aparecer elementos arqueológicos se deberá atender la Ley 9/1993 de 20 de septiembre del Patrimonio Cultural catalán y el Decreto 78/2002 del Reglamento de protección del patrimonio arqueológico y paleontológico de Cataluña y a lo establecido en el informe que debe emitir el Departamento de Cultura del Gobierno de Aragón.

Documentación	Los resultados de cualquier hallazgo se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.
Recursos	Personal y material especializado, en caso de que se determine seguimiento por parte de la Dirección General del Patrimonio Cultural del Gobierno de Aragón.

9.5.8. Seguimiento del cumplimiento de la formación

Curso de formación general. Contenidos comunes en BPA.

Curso general en contenidos comunes del BPA	
1. Título de formación	Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA
2. Objetivo general y específicos	Los objetivos generales son introducir el contexto administrativo y de políticas que han dado lugar al Plan y los principios que soportan la orientación de las directrices. En cuanto a los objetivos específicos, el curso proporciona, por un lado, una visión integrada y equilibrada de las medidas que se han recomendado en las directrices 1-4 para mejorar la gestión ambiental y la eficiencia del regadío y, por otro lado, los conocimientos básicos necesarios para aplicar el CBPA en zonas agrícolas de regadío mediante conceptos que van más allá de los recogidos en las directrices 1-4 y que son relevantes para las buenas prácticas agrícolas
3. Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aspectos generales. Origen y condicionantes del Plan, aplicación del principio DNSH en el marco del Plan y visión general de las medidas integradas en las directrices 1-4 2. Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío 3. Balance de agua en los suelos. 4. Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas 5. Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados 6. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas 4. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistema.
4. Cronograma	<ol style="list-style-type: none"> 1. Aspectos generales (2 h): El Plan para la Mejora de la Eficiencia y la Sostenibilidad en Regadíos, origen y contexto. Aplicación del principio DNSH en el marco del Plan (0,5 h). Resumen de las medidas descritas en las directrices 1-4 (1,5 h) 2. Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío (3 h) 3. Balance de agua en suelo para determinar el momento y dosis de riego (3 h) 4. Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas (3 h) 5. Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados (3 h) 6. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas (3 h) 7. Agroecosistemas (3h): <ol style="list-style-type: none"> El funcionamiento de los paisajes agrarios (1,5 h) Elementos no productivos del paisaje agrario: Estructuras vegetales de conservación y mejora de habitabilidad para la fauna acompañante (1,5 h)
5. Perfil de formadores	<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniero Técnico Agrícola, Ingeniero Agrónomo, Graduado en Ingeniería Forestal, Graduado en Ingeniería del Medio Natural, Ingeniero de Montes, Licenciado o Graduado en Ciencias Ambientales, Licenciado o Graduado en Biología, Licenciado o Graduado en Química especialidad Agrícola - Experiencia acreditada en formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año, así como experiencia en particular en alguno o varios de los campos mostrados en el resumen de contenidos
6. Destinatarios	Técnicos de las CCRR y comuneros
7. Recursos (materiales necesarios)	

La mayoría del material será impartido mediante presentaciones (PowerPoint o similar) especialmente preparadas para abordar la formación. El material de los casos prácticos se entregará al comienzo del curso para que los asistentes puedan revisarlo durante unos días.

8. Estrategias metodológicas

Se trata de un curso intensivo y presencial concebido para proporcionar conocimientos generales relacionados con las directrices y otros conceptos relevantes en el CBPA. Al final de cada clase magistral se reservará entre 15 y 30' para discusión y casos prácticos que se diseñarán fundamentalmente como una herramienta para que los asistentes, bajo supervisión del formador, apliquen los conocimientos adquiridos en la parte teórica del curso

9. Criterios de valoración

Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste cada alumno). Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final

Módulo 1. Aspectos generales

1. Objetivo general

Entender el origen y los condicionantes del Plan, aplicación del principio DNSH en el marco del Plan y visión generalizada de las medidas integradas en las directrices 1-4.

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (2 h)

1. Origen y condicionantes del Plan. Principio DNSH en el marco del Plan (0,5 h)
2. Visión generalizada de las medidas descritas en las directrices 1-4 (1,5 h):
 - 2.1. Monitorización de las necesidades de riego y su gestión
 - 2.2. Control de la calidad del agua de riego y sus retornos
 - 2.3. Medidas para la mejora de la integración ambiental del regadío y sus servicios ecosistémicos
 - 2.4. Síntesis de los contenidos teóricos utilizando uno o dos casos prácticos donde se aplican todas las herramientas revisadas en los contenidos 2.1-2.3.

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica en forma de presentaciones PowerPoint o similar

Módulo 2. Contenidos y calidad de suelos en zonas agrícolas de regadía

1. Objetivo general

Mostrar los principales problemas relacionados con el uso de los suelos en sistemas agrarios de regadío. Establecer el marco conceptual para la gestión del suelo en regadíos con el objeto de mantener su calidad, mitigar la erosión y mantener y/o mejorar el contenido en carbono.

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (2 h)

1. Introducción: El suelo, factores que inciden en su calidad, características de los suelos y los problemas de uso en regadío. Directivas asociadas a la protección del suelo (0,5 h)
2. La dinámica del carbono en el suelo, influencia de las prácticas agrarias. Erosión del suelo en paisajes agrarios, con especial atención a regadíos (1h)
3. Catálogo de Buenas Prácticas para mitigar los efectos de los procesos de degradación del suelo. Técnicas para mantener o mejorar la calidad del suelo (1 h)
4. Discusión final de todos los aspectos revisados en relación con las zonas regable y/o explotaciones de los asistentes. Estudio de casos (0,5 h)

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar). Datos medidos en suelos de zonas regables para relacionarlos con las características locales y evaluar posibilidades de mitigación de los impactos de los procesos de degradación.

4. Estrategias metodológicas

El curso aborda aspectos teóricos de funcionamiento de los suelos y prácticos sobre el manejo de estos. Los aspectos teóricos consistirán en conceptos básicos para que cualquier persona pueda seguir el curso, independientemente de su nivel de conocimiento en edafología. La formación está orientada a introducir los problemas de gestión del contenido en carbono del suelo y de la erosión en terrenos agrarios, especialmente de regadío. La información se proporcionará en forma de presentaciones y se reserva un espacio al final para una discusión global del contenido del curso en relación con los problemas concretos que afrontan los asistentes en cada una de sus zonas. (por ejemplo, tipología de suelos, etc.).

Módulo 3. Balance de agua en el suelo para determinar el momento y la dosis de riego

1. Objetivos generales y específicos

El objetivo general del curso es proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos necesarios para explotar los datos disponibles del diseño de su instalación de riego (características de la instalación y mapas de capacidad de retención de agua disponible, CRAD) y de los servicios de asesoramiento al regante (coeficiente de uniformidad, evapotranspiración).

1. Calcular las necesidades hídricas de los cultivos utilizando los servicios de asesoramiento al regante de la red SIAR nacional y de las CCAA
2. Manejar los datos de CRAD de los mapas de suelos. Significado y aplicación a la gestión del riego de la parcela
3. Estimar las Pérdidas por Evaporación y Arrastre y la Uniformidad del riego. Integración en las decisiones del riego
4. Balance hídrico del suelo. Humedad inicial del suelo, entradas y salidas de agua del suelo

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (3 h)

1. Cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos de una determinada zona utilizando la información de los servicios de asesoramiento al regante. Red SIAR y Autonómicas (0,5 h)
2. Determinar el contenido inicial de agua de un suelo y su Capacidad de Retención. Muestreos, métodos de medida. Utilidad de los datos de suelo (1 h)
3. Estimación de las pérdidas por evaporación y arrastre y la uniformidad del riego. Integración de estas variables en las decisiones del riego (1 h)
4. Diseño de un calendario de riego ajustado a mi instalación y suelo (0,5 h).

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de información de interés

4. Estrategias metodológicas

Principalmente, clases prácticas en las que se maneje la información disponible: mapas de suelos de CRAD, diseños de la instalación, acceso y explotación de los datos de las redes SIAR.

Módulo 4. Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas

1. Objetivos generales y específicos

Los objetivos del curso son varios:

1. Análisis de los suelos y cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos
2. Conocer tanto las tecnologías convencionales como las nuevas tecnologías de la Información (TIC) disponibles para llevar a cabo una agricultura de precisión
3. Fomentar el uso eficaz de estas tecnologías para reducir la necesidad de insumos agrícolas y optimizar la eficiencia en el uso del agua y la energía
4. Reducir costes de producción y efectos adversos sobre el medio ambiente mediante el empleo de estas tecnologías
5. Uso sostenible de productos fitosanitarios reduciendo sus riesgos y efectos para la salud humana y el medioambiente, mediante la agricultura de precisión

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (3 h)

1. Muestreo de suelo y parámetros físico-químicos a medir. Métodos de cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos (0,5 h)
2. Tecnologías aplicadas al mundo de la agricultura de precisión (drones, satélites, sensores del estado hídrico, previsiones meteorológicas, sistemas de apoyo a la toma de decisiones, etc.) (1 h)
3. Evaluación de las ventajas e inconvenientes, así como la facilidad de uso, de cada grupo de tecnologías (0,5 h)
4. Mejorar los controles sobre el uso de plaguicidas y fomentar una agricultura con un uso reducido o nulo de plaguicidas (1 h)

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar). Se plantean, por un lado, la impartición de clases magistrales que abarquen cada uno de los puntos señalados en el apartado de contenidos del curso y, por otro lado, clases prácticas que promuevan la participación de los participantes

Módulo 5. Eficiencia en la aplicación de fertilizantes nitrogenados-mitigación

1. Objetivo general

El objetivo general del apartado es proporcionar a los participantes los conocimientos básicos necesarios para realizar planes de abonado racionales para cada parcela/cultivo. La motivación es variada ya que se pretende:

1. Optimizar la utilización de fertilizantes nitrogenados permitiendo ajustar las dosis y reducir los costes de producción
2. Disminuir las pérdidas de nitrógeno de las parcelas de cultivo en sus distintas formas (lavado, emisiones de gases de efecto invernadero, amoníaco), con lo que se consigue disminuir el impacto negativo de los sistemas agrarios sobre el medio ambiente cercano y la atmósfera

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (3 h)

1. Problemas asociados a la falta de eficiencia de los sistemas agrarios (0,5 h)
2. Nutrientes esenciales y su absorción por las plantas (0,5 h)
3. Conceptos generales de suelos: textura, estructura, pH, salinidad, fertilidad, materia orgánica, capacidad de retención de agua, infiltración. (0,5 h)
4. Cálculo de las necesidades de fertilización de los cultivos. Ilustrar mediante varios cultivos tipo dependiendo de la zona, un cultivo extensivo (p. ej. maíz) y otro leñoso (p. ej. melocotonero) (0,5 h)
5. Aplicación de fertilizantes. Tipos de maquinaria disponible, sistemas de regulación (0,5 h)
6. Fertirriego. Equipos básicos y modo de utilización (0,5 h)

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de interés. Sería deseable utilizar programas o plataformas disponibles (en abierto) para ilustrar las distintas posibilidades ya existentes para optimizar las prácticas de fertilización.

4. Estrategias metodológicas

El módulo puede plantearse como una clase magistral, pero promoviendo la colaboración de los participantes, mediante distintas formas:

1. Fomentar la discusión de los contenidos entre los participantes
2. Evaluación de la calidad de los suelos de las explotaciones de los participantes
3. Cuando sea viable, visita a explotaciones particulares para conocer problemáticas específicas que permitan una discusión conjunta de los problemas y sus soluciones

Módulo 6. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas

1. Objetivo general

Conocimiento general sobre las necesidades energéticas de la Comunidad de Regantes: desde la parcela hasta la estación de bombeo. ¿Cómo se puede ahorrar energía?

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (3 h)

1. Las necesidades energéticas de los riegos presurizados en parcela. Presiones en el hidrante y en los emisores (aspersores, goteros, microaspersores) (1 h)
2. Las necesidades energéticas de una red colectiva. Necesidades energéticas en la estación de bombeo y en los diferentes puntos de la red (1 h)
3. Funcionamiento y mantenimiento de la estación de bombeo (1 h)

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar esta formación teórica. Equipos de medida de presión en la red, manómetros manuales. Parcelas, redes de riego y estación de bombeo sobre los que realizar la formación práctica

4. Estrategias metodológicas

Esta formación tendrá un carácter eminentemente práctico, de forma que el técnico que no tiene una formación específica en energía y redes de riego entienda los conceptos del curso y sea capaz de implementarlos en su zona regable.

Módulo 7.1. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas. El funcionamiento de los paisajes agrarios

Su objetivo es proporcionar una formación básica sobre el funcionamiento de paisajes agrarios desde la perspectiva ecosistémica, mostrando como la actividad agraria se puede describir y entender como procesos ecológicos. Se abordan las relaciones entre los elementos agrícolas y no agrícolas del paisaje. Esta formación refuerza desde una perspectiva más general los conocimientos necesarios para abordar el curso más concreto ligado directamente a la regulación de las directrices 3 y 4

1. Objetivo general

El objetivo es proporcionar a los alumnos un conocimiento adecuado de los paisajes agrarios como agroecosistemas, como elementos de un paisaje compuesto con más elementos con los que interactúan y que influyen la productividad de los sistemas agrarios y éstos en la calidad ambiental de todo el sistema.

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (1,5 h)

1. Aspectos generales (1 h). Aproximación ecológica al paisaje. Interrelaciones entre sus elementos. Valor ambiental de los paisajes agrarios y externalidades negativas. Sostenibilidad Servicios ecosistémicos e intensificación ecológica, una oportunidad para la intensificación agraria.
2. Casos de estudio (0.5 h)

3. Recursos

La formación teórica se basa en presentaciones con PowerPoint o similar. Los casos de estudio se proporcionan en un dossier por adelantado, para que pueda ser revisado por los asistentes al curso previamente a la sesión.

4. Estrategias metodológicas

Se realizará como clases magistrales, introduciendo los casos de estudio como un elemento en el que los asistentes al curso pueden participar en la discusión.

Módulo 7.2. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas. Elementos no productivos del paisaje agrario: estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante

En el módulo anterior se proporciona una formación general que se traslada a la aplicación práctica mediante los contenidos de este módulo.

1. Objetivo general

Establecer el marco conceptual y normativo sobre la implementación de buenas prácticas conducentes a la sostenibilidad ambiental de la producción agrícola, basadas en el conocimiento de las características intrínsecas del territorio.

2. Contenidos técnico-prácticos y carga horario total (1,5 h)

1. Marco normativo: Los ecorregímenes de la PAC y aspectos concretos relacionados con el principio DNSH (Do No Significant Harm) (0.5 h)
2. Los elementos no productivos del paisaje como facilitadores de la mejora ambiental de las explotaciones agrícolas. Definición y presentación de casos prácticos (1 h): Estructuras vegetales de conservación, definición, tipología y uso La fauna en paisajes agrarios, técnicas de facilitación de especies beneficiosas
3. Recursos
Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica en presentaciones (PowerPoint o similar) y documentación para la presentación y estudio de los casos prácticos.
4. Estrategias metodológicas
Esta formación está encaminada fundamentalmente a conectar a los técnicos o comuneros con las líneas estratégicas de gestión agraria que están siendo marcadas por las políticas europeas, estatales y autonómicas. Se proporciona una revisión de este marco y se aportarán medidas contempladas en las directrices que pueden ser implementadas con facilidad con ejemplos reales como casos prácticos.

9.6. Presupuesto

Medida preventivas, correctoras y compensatorias	Presupuesto (€)
Medidas para el control de la erosión	
Extendido tierra vegetal en talud exterior	1.354,64
Hidrosiembra en taludes exteriores de la balsa	12.637,80
Medidas para el control de la fauna	
Mantenimiento de balsas en tierras	1.000,00
Placas anticolidión de aves en el vallado	619,50
Escalas antiahogamiento (10 escalas en cada balsa)	5.200,00
Instalación de 10 cajas refugio para murciélagos en las paredes de los edificios proyectados	724,20
Medidas para el control de la flora y vegetación	
Prospección de flora catalogada en las superficies ocupadas por las obras	4.000,00
Traslocación de 5 ejemplares de flora catalogada	3.000,00
Pantalla vegetal en el exterior de los vallados	2.628,45
Plantaciones de arbolado y matorral en terrenos de cultivo	9.315,41
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA Y EL SUELO	
Sistema de monitorización por sensores del contenido de humedad	20.198,70
Sistema de medida de caudal radar	20.253,00
Sistema de medida nitratos	25.803,36
Sistema de medida de la turbidez	4.197,12
Sistema medida conductividad	2.022,08
Caseta hidrante tipo1 DIM. 2x1x1.9	2.676,98
Formación en buenas prácticas agrícolas	
Curso general sobre la "Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA".	3.800,06
Curso específico sobre "Estaciones de control de calidad de las aguas de entrada de riego provenientes de fuentes alternativas, EDAR, desalinizadora o mezcla".	1.992,78
Curso específico sobre "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente".	1.992,78
Curso específico sobre "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores".	1.992,78
Curso específico sobre "Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios"	1.992,78
Medidas para el control del patrimonio arqueológico	
Seguimiento arqueológico	30.221,40
Proyecto básico arqueología	539,60

Informe mensual de seguimiento arqueológico	1.011,75
Informe de seguimiento arqueológico	890,34
Memoria arqueológica básica	2.158,40
Total medidas preventivas, correctoras y compensatorias	162.223,91
Plan de vigilancia ambiental	
Plan de vigilancia ambiental en fase de obra	6.524,04
Plan de vigilancia ambiental de los 5 años de fase de explotación (*)	
Elaboración de informes (2.100,00 €/año)	10.500,00
Seguimiento de medidas para fauna (3.150,00 €/año)	15.750,00
Seguimiento de plantaciones y siembras (3.150,00 €/año)	15.750,00
Seguimiento de las medidas sobre masas de agua y suelo (**)	92.460,00
Total presupuesto fase de explotación	134.460,00

(*) Coste asumido por la CR tras la entrega de las obras, por lo que no se incluye en el presupuesto del proyecto.

(**) Control de los flujos de retorno del regadío. Presupuesto estimado en 18.492 €/año. Con los datos obtenidos del primer año de muestreo intensivo se realizará un informe anual (a realizar por un experto). En el mismo se establecerá el número de periodos con concentraciones de N y P más o menos estables y se definirán las frecuencias de muestreo definitivas, con lo que el plan de muestreo se debe adaptar y presupuesto puede ajustarse.

Las cifras que se indican no incluyen los costes indirectos.

10. CONCLUSIONES

El objeto del proyecto es realizar una modernización integral de los sistemas de riego pasando de un riego por inundación a un riego por aspersión, con los consiguientes beneficios medioambientales y económicos que ello supone, repercutiendo además en una mejora en la calidad de vida de los agricultores.

Se pasará a realizar un riego presurizado mediante un sistema con dos balsas, una de captación y otra elevada, con suministro eléctrico a los bombeos por energía fotovoltaica. De esta forma se quiere realizar un uso sostenible del agua de riego evitando las pérdidas que actualmente se producen en las infraestructuras existentes, mediante el autoconsumo de energía limpia.

La superficie de riego corresponde a 762,3666 ha de la Comunidad de Regantes Nuestra Señora de la Alegría de Monzón.

La actuación comprende la construcción de una balsa de regulación a pie de canal, desde la que se elevará el agua mediante una estación de bombeo alimentada exclusivamente de la energía producida por un parque fotovoltaico, hasta una balsa elevada o balsa de copa desde la que se suministrará agua por gravedad a través de una red de tuberías a presión a la totalidad de la superficie de la comunidad de regantes. La actuación se completa con la automatización y telecontrol de todo el sistema.

Componentes del proyecto:

- Captación de agua en Canal de Zaidín
- Balsa de captación o de regulación ubicada junto al Canal de Zaidín, con un volumen útil aproximado de 84.000 m³
- Estación de filtrado y bombeo de aproximadamente 1.300 KW de potencia instalada
- Planta solar fotovoltaica de aproximadamente 2 MW para el suministro de energía eléctrica a los equipos de bombeo proyectados para la elevación de agua
- Tubería de impulsión
- Balsa de copa o balsa elevada de regulación y reserva de agua y con un volumen útil aproximado de 92.000 m³
- Red general de distribución de tuberías a presión
- Hidrantes
- Red terciaria
- Telecontrol y automatización

El proyecto debería ser objeto, al menos, de una evaluación ambiental simplificada por encontrarse en el anexo II de la Ley 21/2013.

Anexo II. Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería:

c.1. Proyectos de consolidación y mejora de regadíos en una superficie superior a 100 ha (proyectos no incluidos en el anexo I).

Sin embargo, como recoge la letra d del artículo 7.1, de dicha ley, atendiendo a los principios de prevención y cautela, se propone que el proyecto sea sometido a una evaluación de impacto ambiental ordinaria que analice en profundidad los componentes medioambientales del entorno afectado y los impactos derivados del proyecto.

En dicha valoración se han detectado y valorado un total de 24 impactos significativos, de los que 6 son positivos, 9 son compatibles y 9 son moderados.

Los impactos negativos más relevantes detectados se centran, en fase de obra, en el suelo, por las alteraciones y pérdida de suelos, residuos y afección al relieve, y sobre la vegetación, por pérdida de la cubierta vegetal.

En fase de explotación los impactos más destacados se centran en el suelo, por incremento de los procesos erosivos, en la fauna, por los cambios en los sistemas de explotación agrícola y los riesgos que pueden suponer las nuevas instalaciones, y el paisaje, por la incidencia visual, en particular, de las balsas.

Los positivos aparecen en explotación sobre factores como la calidad atmosférica por la reducción de emisiones a la atmósfera por la incorporación de la planta fotovoltaica y la reducción en los volúmenes y cargas contaminantes de los excedentes de riego y sobre el medio socioeconómico por la creación de puestos de trabajo, sobre todo, durante las obras y por la mejora en la calidad de vida de los regantes.

Tras la aplicación de las medias preventivas, correctoras y compensatorias definidas para mitigar los impactos negativos detectados se identifican impactos residuales sobre el relieve, flora y vegetación, fauna y paisaje, sin que ninguno sea de gravedad.

Se propone también un plan de vigilancia ambiental para velar por la correcta ejecución de todas las medidas preventiva, correctoras y compensatorias de aplicación, así como de su eficacia, conforme se derive de la Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto.

Con todo lo anterior, se concluye que el PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES NUESTRA SEÑORA DE LA ALEGRÍA DE MONZÓN (HUESCA) no produce impactos de gravedad sobre el medio receptor, siempre y cuando se apliquen las medidas preventivas, correctoras, compensatorias y de seguimiento definidas en el presente estudio.

11. EQUIPO REDACTOR

La autora de este Estudio de Impacto Ambiental es Nieves Sarasa Alcubierre, bióloga, colegiada en nº 18.930-ARN, que presta servicios en PROIMUR, S.L. quien colabora con TÉCNICAS AGRARIAS S.L., redactor de la parte ambiental del Proyecto de Modernización de la Comunidad de Regantes Nuestra Señora de La Alegría de Monzón (Huesca).

Zaragoza, a la fecha de la firma

Fdo.: Nieves Sarasa Alcubierre
Bióloga
Colegiada nº 18.930-ARN

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alcántara, M. (coord.). 2007a. Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Flora. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente. Huesca.

Alcántara, M. (coord.). 2007b. Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón. Fauna. Gobierno de Aragón, Departamento de Medio Ambiente. Huesca.

Aparicio Conte, S. 2023. Proyecto de modernización de la comunidad de regantes Nuestra Señora de La Alegría de Monzón (Huesca). Técnicas Agrarias de Huesca S.L. Inéd.

Barnolas, A. y A. Robador. 1990-91. Mapa Geológico de España 1:50.000. Hoja 326 Monzón. Instituto Tecnológico Geominero de España.

Bescos Roy, J. M. & A. Zamora Rada. 2023. Estudio Geotécnico para Proyecto de Modernización de Regadío para C.R. La Alegría en Monzón (Huesca). Inéd.

Del Palacio Fernández-Montes, E., L. Martín Fernández, J. Hernández Álvarez & L. Rojo Serrano. 2015. Inventario Nacional Erosión Suelos. Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente.

EACC. 2019. Estrategia Aragonesa de Cambio Climático. Horizonte 2030. Dirección General de Sostenibilidad. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad del Gobierno de Aragón.

Gómez Villarino, A. (Coord.), 2018a. Mapa de Paisaje de la Comarca de La Litera. Instituto Geográfico de Aragón. Dirección General de Ordenación del Territorio. Gobierno de Aragón.

Gómez Villarino, A. (Coord.), 2018b. Mapa de Paisaje de la Comarca del Cinca Medio. Instituto Geográfico de Aragón. Dirección General de Ordenación del Territorio. Gobierno de Aragón.

IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2018: Resumen para responsables de políticas. En: Calentamiento global de 1,5 °C, Informe especial del IPCC sobre los impactos del calentamiento global de 1,5 °C con respecto a los niveles preindustriales y las trayectorias correspondientes que deberían seguir las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero, en el contexto del reforzamiento de la respuesta mundial a la amenaza del cambio climático, el desarrollo sostenible y los esfuerzos por erradicar la pobreza [Masson-Delmotte V., P. Zhai, H.-O. Pörtner, D. Roberts, J. Skea, P.R. Shukla, A. Pirani, W. Moufouma-Okia, C. Péan, R. Pidcock, S. Connors, J.B.R. Matthews, Y. Chen, X. Zhou, M.I. Gomis, E. Lonnoy, T. Maycock, M. Tignor y T. Waterfield (eds.)].

MAPAMA, 2018. Recomendaciones sobre la información necesaria para incluir una evaluación adecuada de repercusiones de proyectos sobre red natura 2000 en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. Madrid

MITECO. 2022a. Guía para la elaboración de estudios de impacto ambiental de proyectos de plantas solares fotovoltaicas y sus infraestructuras de evacuación. Ministerio para la Transición Ecológica y el reto Demográfico.

MITECO. 2022b. Recomendaciones para evaluar los impactos más relevantes de los proyectos de modernización de regadíos y para elaborar sus documentos ambientales. Ministerio para la Transición Ecológica y el reto Demográfico.

Moreno Rodríguez, J.D. 2005. Árboles Singulares del Término Municipal de Monzón. Diputación de Huesca.

Mota Poveda, J.F., Garrido Becerra, J.A. & Cañadas Sánchez, E.V., 2009. 1430 Matorrales halonitrófilos (*Pegano-Salsoletea*). En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

OECC 2022. Factores de emisión registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono. Julio 2022. oficina española de Cambio Climático (OECC). Ministerio para la Transición Ecológica y el reto Demográfico.

PNACC. 2020. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021- 2030. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO).

Ríos, S. & Salvador, F., 2009. 6220 Pastizales xerofíticos mediterráneos de vivaces y anuales (*). En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

Rivas-Martínez, S. 1987. Mapa de Series de Vegetación de España 1:400.000. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

Rodà, F., Vayreda, J. & Ninyerola, M., 2009. 9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. En: VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

San Miguel, A., 2009. 6420 Comunidades herbáceas higrófilas mediterráneas. En VV.AA., Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Madrid.

Sanz Ledesma, J. (Coord.). 2007. Comarca del Cinca Medio. Colección Territorio 26. Diputación General de Aragón. Departamento de Política Territorial, Justicia e Interior.

Fuentes de internet

Aragón-Aire. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente el Gobierno de Aragón. Dirección General de Cambio Climático y Educación Ambiental. <https://aragonaire.aragon.es/evaluacion-de-la-calidad-del-aire>. Consultado en marzo de 2023.

Atlas climático de Aragón. 2007. Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón y Departamento de Geografía y Ordenación del Territorio de la Universidad de Zaragoza. Accesible en <http://www.aragon.es/-/atlas-climatico-de-aragon>. Consultado en marzo de 2023.

Badía, D. 2021. iARASOL, programa interactivo para el estudio y clasificación de suelos de Aragón. <http://www.suelosdearagon.com/>. Consultado en marzo de 2023.

BDN. Visor del Banco de Datos de Biodiversidad. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. <https://sig.mapama.gob.es/bdn/>. Consultado en marzo de 2023.

GBIF.ES. Global Biodiversity Information Facility. <https://datos.gbif.es/>. Consultado en marzo de 2023.

IAEST. Instituto Aragonés de Estadística. Departamento de Economía y Empleo del Gobierno de Aragón. <http://www.aragon.es/DepartamentosOrganismosPublicos/Institutos/InstitutoAragoneseEstadistica/AreasGenericas/ci.EstadisticaLocal>. Consultado en marzo de 2023.

IDEAragon_inagis. Infraestructura de Datos Espaciales de Aragón. Instituto Geográfico de Aragón. <http://sitar.aragon.es>. Consultado en marzo de 2023.

Informe ICA 2021. Informe de situación de la calidad del aire en la Comunidad Autónoma de Aragón del año 2021. Servicio de Cambio Climático y Educación Ambiental Dirección General de Cambio Climático y Educación Ambiental Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. <https://aragonaire.aragon.es/sites/default/files/2022-06/INFORME%20DE%20SITUACION%20%20DE%20LA%20CALIDAD%20AIRE%20EN%20ARAGON%202021.pdf>. Consultado en marzo de 2023.

IPE. Gómez, D., G. Mateo, N. Mercadal P. Montserrat & J.A. Sesé (eds.) 2005. Atlas de la Flora de Aragón. Instituto Pirenaico de Ecología-Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. <http://www.ipe.csic.es/floragon>. Consultado en marzo de 2023.

Servicio Integral de Asesoramiento al Regante (SIAR) del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Accesible en <https://eportal.mapa.gob.es/websiar/SeleccionParametrosMap.aspx?dst=1>. Consultado en marzo de 2023.

SITEbro. Visor de la Confederación Hidrográfica del Ebro. <http://iber.chebro.es/geoportal/>. Consultado en marzo de 2023.

SIUA. Visor de Planeamiento del Sistema de Información Urbanística de Aragón. Departamento de Política Territorial e Interior del Gobierno de Aragón. Accesible en <http://idearagon.aragon.es/visorSIUa/#>. Consultado en marzo de 2023.

ANEXO 1

Normativa ambiental aplicable al proyecto

Autonómica

Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.

Decreto 233/2010, de 14 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un nuevo régimen de protección para la conservación del Cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y se aprueba el plan de conservación de su hábitat.

Decreto 45/2003, de 25 de febrero, por el que se establece un régimen de protección para el quebrantahuesos.

Decreto 326/2011, de 27 de septiembre, por el que se establece un régimen de protección para el águila-azor perdicera.

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.

Ley 7/2010, de 18 de noviembre, de protección contra la contaminación acústica de Aragón.

Ley 10/2005, de 11 de noviembre, de vías pecuarias de Aragón.

Ley 1/2015, de 12 de marzo, de caza de Aragón.

Ley 3/1999, de 3 de marzo, del Patrimonio Cultural Aragonés.

Decreto 6/1990, de 23 de enero, por el que se aprueba el régimen de autorizaciones para la realización de actividades arqueológicas y paleontológicas en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Decreto Legislativo 2/2015, de 17 de noviembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Ordenación del Territorio de Aragón.

Decreto Legislativo 1/2014, de 8 de julio, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Urbanismo de Aragón.

Decreto 167/2018, de 9 de octubre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencias por Incendios Forestales (PROCINFO).

Orden DRS/1521/2017, de 17 de julio, por la que se clasifica el territorio de la Comunidad Autónoma de Aragón en función del riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de alto y de medio riesgo de incendio forestal.

Orden AGM/139/2020, de 10 de febrero, por la que se prorroga transitoriamente la Orden de 20 de febrero de 2015, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, sobre prevención y lucha contra los incendios forestales en la Comunidad Autónoma de Aragón para la campaña 2015/2016.

Decreto 49/2000, de 29 de febrero de 2000, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la autorización y registro para la actividad de gestión para las operaciones de valorización o

eliminación de residuos no peligrosos, y se crean los registros para otras actividades de gestión de residuos no peligrosos distintas de las anteriores, y para el transporte de residuos peligrosos.

Decreto 236/2005, de 22 de noviembre, del Gobierno de Aragón por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de residuos peligrosos y del régimen jurídico del servicio público de eliminación de residuos peligrosos en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Decreto 262/2006, de 27 de diciembre, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento de la producción, posesión y gestión de los residuos de la construcción y la demolición, y del régimen jurídico del servicio público de eliminación y valorización de escombros que no procedan de obras menores de construcción y reparación domiciliaria en la Comunidad Autónoma de Aragón.

Decreto 133/2013, de 23 de julio, del Gobierno de Aragón, de simplificación y adaptación a la normativa vigente de procedimientos administrativos en materia de medio ambiente.

Estatal

Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

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.

Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

Ley 3/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.

Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español.

Ley 22/2011, de 28 de Julio de Residuos y suelos contaminados.

Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética.

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.

Real Decreto 646/2020 de 7 de julio de 2020, por la que se regula la eliminación de residuos mediante depósitos en vertedero.

Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por el que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.

Orden APM/1007/2017, de 10 de octubre, sobre normas generales de valorización de materiales naturales excavados para su utilización en operaciones de relleno y obras distintas a aquéllas en las que se generaron.

ANEXO 2

Fotografías del entorno del proyecto



Retazos de carrascal entre las parcelas de cultivo.



Carrizal junto a camino en zona de actuación.



Carrascal en cerro al norte de la zona de actuación.



Matorral halonitrófilo en lindero entre parcelas de la zona de riego.



Carrascal junto a balsa de captación.



Cañaverales en lindero entre parcelas de riego.



Ladera con tomillar y albardinar.



Camino con matorral halonitrófilo.



Balsa de riego en tierras que quedará en desuso con la modernización.



Balsa que quedará en desuso con la modernización y que será mantenida en su estado actual (balsa 1-medidas compensatorias).



Balsas que quedará en desuso con la modernización y que serán mantenidas en su estado actual (balsa 2 a la izquierda y balsa 3 a la derecha-medidas compensatorias).





Camino en zona de riego



Camino con carrascas en zona de riego.



Ubicación de la balsa elevada. Alternativa seleccionada.



Ubicación de la balsa de Binafoc. Alternativa desechada.



Ubicación de la balsa de captación y de la planta solar fotovoltaica. Alternativa seleccionada.



Ubicación de la balsa de captación y de la planta solar fotovoltaica. Parcela 20. Alternativa desechada.



Ubicación de la balsa de captación y de la planta solar fotovoltaica. Parcela 142. Alternativa desechada.



Carrascas conservadas en lindero entre parcelas en la zona de riego.



Ailantos y ruinas en erial en la zona de riego.



A la izquierda parcela modernizada sin ribazos interiores. A la derecha parcela sin modernizar con linderos.



Carrascal junto a toma y balsa de captación.



Canal de Zaidín. Punto de captación.



Vía del ferrocarril que atraviesa la zona de actuación.



Panorámica de la zona de riego desde la Sierra de San Quilez.

ANEXO 3

Respuesta a la consulta a Biodiversidad



**PROIMUR
NIEVES SARASA ALCUBIERRE**

Email: nieves.sarasa@proimur.es

Zaragoza, a fecha de firma electrónica

Su ref.

Nuestra ref. MAF / crf Exp. 5130

Asunto Consultas Información Ambiental

En atención a la solicitud de información ambiental, expediente 5130, se remiten los datos disponibles en la Sección de Estudios y Cartografía de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal en el archivo comprimido adjunto *5130_Shape*.

Este archivo contiene coberturas de información geográfica, incluidas en el ámbito de las actuaciones, en formato shapefile (ESRI), y en el sistema de referencia UTM ETRS 89 Huso 30. La relación de los conjuntos de datos espaciales es la siguiente:

- *5130_Ambito*, cobertura del área de influencia facilitada por el solicitante.
- *5130_AguilaReal_buffer-2km*, cobertura del área existente en torno a dos kilómetros de un punto de nidificación habitual de águila real (*Aquila chrysaetos*).
- *5130_Alimoche_UTM1*, cobertura de los puntos de nidificación habituales de alimoche (*Neophron percnopterus*) en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *5130_Ámbito_RD_1432_2008*, cobertura del área de aplicación del Real Decreto de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- *5130_AreaCrítica_CernicaloPrimilla*, cobertura del área crítica (4 km en torno a un punto de nidificación) del cernicalo primilla (*Falco naumanni*). Los datos vienen referidos a parejas, donde el código 5555 y el 9999 significan que no hay información del censo y/o que el edificio de la colonia ha desaparecido.
- *5130_Area_Esteparias*, cobertura del área identificada como ámbito potencial para el sisón común (*Tetrax tetrax*), ganga ibérica (*Pterocles alchata*) y ganga ortega (*Pterocles orientalis*), así como para la avutarda común (*Otis tarda*) en Aragón. En la información del shapefile se concreta qué especie ocupa el área.



- *5130_AreasCriticas_ProteccionEspeciesAmenazadas*, cobertura de las zonas vulnerables para las especies con cualquier tipo de planeamiento de gestión aprobado.
- *5130_Chovapiquirroja_UTM10*, cobertura de las zonas de nidificación de chova piquirroja (*Phyrrhocorax pyrrhocorax*) en cuadrículas UTM 10x10 km.
- *5130_Fauna_UTM1*, cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *5130_Fauna_UTM10*, cobertura de presencia de fauna en cuadrículas UTM 10x10 km.
- *5130_Flora_UTM1*, cobertura de presencia de flora en cuadrículas UTM 1x1 km.
- *5130_Grulla_dormideros*, cobertura de las zonas utilizadas para descansar por la grulla (*Grus grus*) correspondiente al año 2016 y que puede ir cambiando en función de los cultivos de la zona .
- *5130_HIC*, cobertura de los Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE) de la región mediterránea y/o alpina.
- *5130_Mamiferos*, cobertura indicadora de la presencia de mamíferos de relevancia ambiental a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 km o 10x10 km. La información de la especie o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.
- *5130_Peces*, cobertura de la presencia de fauna piscícola en los cauces del área solicitada, integrada a partir de las prospecciones realizadas con distintos métodos.
- *5130_PlanesProtecciónEspeciesAmenazadas*, cobertura de las ámbitos de aplicación de los planes para la protección o conservación de especies amenazadas, que han sido aprobados.
- *5130_Reptiles*, cobertura indicadora de la presencia de reptiles a través de puntos que localizan el centroide de la cuadrícula UTM 1x1 o 10x10 km. La información de la especie o especies referidas por el centroide y la referencia al ámbito geográfico del mismo se pueden conocer en la información asociada del shape.
- *5130_ZEC*, cobertura de las Zonas de Especial Conservación.

Advertirle expresamente que para el ámbito solicitado no se posee todavía la cobertura del mapa de hábitats de Aragón.



La información proporcionada es únicamente orientativa y no implica la presencia, o no, de otras especies. En ningún momento ésta información debe ser utilizada como inventario de un área, debiendo ser completada con el esfuerzo propio del solicitante. Los datos facilitados deberán ser utilizados exclusivamente a efectos de los trabajos indicados por el solicitante en su petición, debiendo citar en todo caso su origen.

En virtud del artículo 20 de la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, si no está de acuerdo con los datos suministrados, o considera que se ha vulnerado los derechos que le reconoce dicha norma en materia de información y participación pública, puede interponer los recursos administrativos regulados en el Título V de la Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas, y en el capítulo III de la Ley 5/2021, de 29 de junio, de Organización y Régimen Jurídico del Sector Público Autonómico de Aragón; y, en su caso, el recurso contencioso-administrativo previsto en la Ley 29/1998, de 13 de julio, reguladora de la Jurisdicción Contencioso-Administrativa.

EL JEFE DE SERVICIO DE BIODIVERSIDAD

Fdo.: Manuel Alcántara de la Fuente

ANEXO 4

Informe de compatibilidad e integración con el Plan Hidrológico



S/REF.

N/REF.

FECHA

ASUNTO

Informe PRTR

Cristina Clemente Martínez
Subdirección General de Regadíos, Caminos
Naturales e Infraestructuras Rurales
Gran Vía de San Francisco, 4-6
28005 MADRID

Solicitud de informe de compatibilidad e integración con el plan hidrológico y existencia de derecho al uso del agua del PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES NUESTRA SEÑORA DE LA ALEGRÍA DE MONZÓN (HUESCA).

En relación al asunto referido en el encabezado, la Confederación Hidrográfica del Ebro hace constar lo siguiente:

- El plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro actualmente vigente es el aprobado por el Real Decreto 35/2023, de 24 de enero, y publicado en el BOE de 10 de febrero de 2023. Los artículos 11 y 12 y los apéndices 7 y 8 de la normativa de este Plan Hidrológico recogen respectivamente tanto las asignaciones de recursos y reservas por sistema de explotación y unidad de demanda, como las dotaciones.
- La comunidad de regantes de Nuestra Señora de la Alegría está integrada en la comunidad general de regantes del Canal de Aragón y Cataluña que tiene derecho al uso del agua conforme a la Ley de 5 de septiembre de 1896, formando parte de la unidad de demanda 30-Canal de Aragón y Cataluña, del sistema de explotación Ésera y Noguera Ribagorzana, cuya asignación de recursos está contemplada en el Plan Hidrológico vigente de la demarcación hidrográfica del Ebro.
- Con la información aportada, y en relación con la compatibilidad o coherencia con el plan hidrológico, dicho plan incorpora las demandas del Canal de Aragón y Cataluña en sus análisis, que contemplan escenarios con las previsiones de los efectos futuros del cambio climático. Como resultado de las evaluaciones realizadas puede decirse que no se han encontrado incoherencias entre estas demandas y los objetivos medioambientales, la asignación de recursos, los demás usos del agua, el programa de medidas, el régimen de caudales ecológicos y otras determinaciones del plan hidrológico.

www.chebro.es

Pº DE SAGASTA Nº 24 – 28
50071 ZARAGOZA
TEL.: 976 71 10 00
FAX.:

CSV : GEN-fc45-f35d-ba09-49ac-9e00-8661-c9ee-7a2f

DIRECCIÓN DE VALIDACIÓN : <https://sede.administracion.gob.es/pagSedeFront/servicios/consultaCSV.htm>

FIRMANTE(1) : ROGELIO GALVAN PLAZA | FECHA : 13/02/2023 08:06 | Sin acción específica

FIRMANTE(2) : MIGUEL ANGEL GARCIA VERA | FECHA : 13/02/2023 10:50 | Sin acción específica





d) Conforme al plan hidrológico, las masas de agua afectadas por esta modernización son:

A efectos de extracción:

<i>Código de la masa de agua:</i>	ES091MSPF434 Río Ésera desde la presa de Barasona y la toma de la central de San José y del Canal de Aragón y Cataluña hasta la desembocadura del Cinca
<i>Naturaleza de la masa de agua:</i>	Natural
<i>Categoría de la masa de agua:</i>	Río
<i>Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico</i>	No identificado mal estado cuantitativo por extracciones.
<i>Estado ecológico:</i>	Alcanza buen estado
<i>Estado químico:</i>	Alcanza buen estado
<i>Estado global:</i>	Alcanza buen estado
<i>Objetivo medioambiental en el plan hidrológico:</i>	Buen estado en 2021

<i>Código de la masa de agua:</i>	ES091MSPF820 Río Noguera Ribagorzana desde la presa de Santa Ana hasta la toma de canales de Alfarrás
<i>Naturaleza de la masa de agua:</i>	Natural
<i>Categoría de la masa de agua:</i>	Río
<i>Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico</i>	No identificado mal estado cuantitativo por extracciones.
<i>Estado ecológico:</i>	No alcanza buen estado
<i>Estado químico:</i>	Alcanza buen estado
<i>Estado global:</i>	No alcanza buen estado
<i>Objetivo medioambiental en el plan hidrológico:</i>	Buen estado en 2027

A efectos de recepción de retornos de riego:

<i>Código de la masa de agua:</i>	ES091MSPF437 Río Cinca desde el río Sosa hasta el río Clamor I
<i>Naturaleza de la masa de agua:</i>	Natural
<i>Categoría de la masa de agua:</i>	Río
<i>Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico</i>	Riesgo alto de no alcanzar el buen estado por contaminación por nutrientes
<i>Estado ecológico:</i>	No alcanza buen estado
<i>Estado químico:</i>	No alcanza buen estado
<i>Estado global:</i>	No alcanza buen estado
<i>Objetivo medioambiental en el plan hidrológico:</i>	Buen estado en 2027





<i>Código de la masa de agua:</i>	ES091MSBT060 Aluvial del Cinca
<i>Naturaleza de la masa de agua:</i>	Subterránea
<i>Categoría de la masa de agua:</i>	
<i>Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico</i>	Riesgo alto de no alcanzar el buen estado por contaminación por nutrientes
<i>Estado cuantitativo:</i>	Alcanza buen estado
<i>Estado químico:</i>	No alcanza buen estado
<i>Estado global:</i>	No alcanza buen estado
<i>Objetivo medioambiental en el plan hidrológico.:</i>	Buen estado en 2033

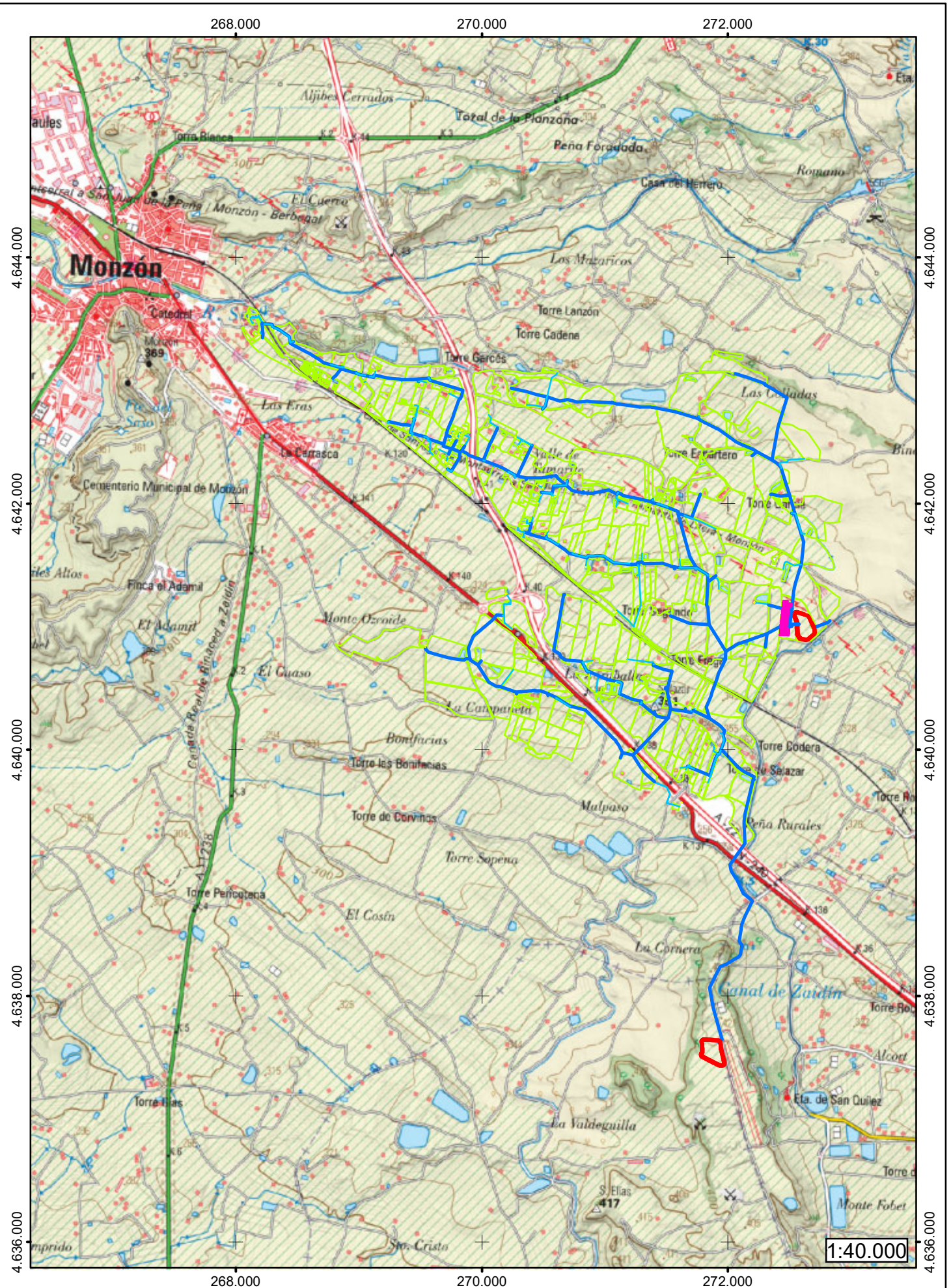
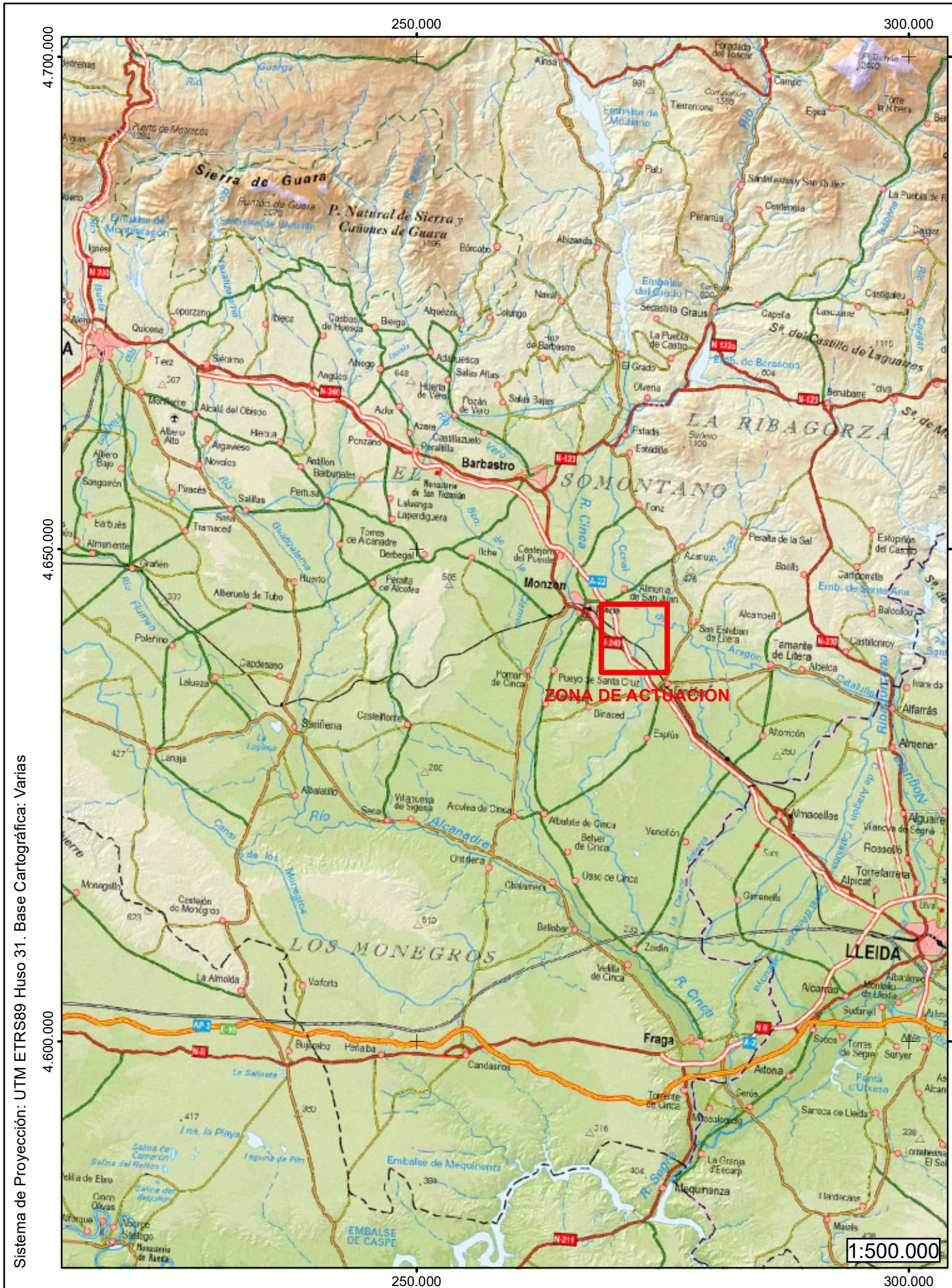
El Jefe de Servicio de la
Oficina de Planificación Hidrológica
Rogelio Galván Plaza

El Jefe de la Oficina de Planificación Hidrológica
Miguel Ángel García Vera



ANEXO 5



Cartografía



Sistema de Proyección: UTM ETRS89 Huso 31. Base Cartográfica: Varias

PROMOTOR

 Financiado por la Unión Europea
 NextGenerationEU

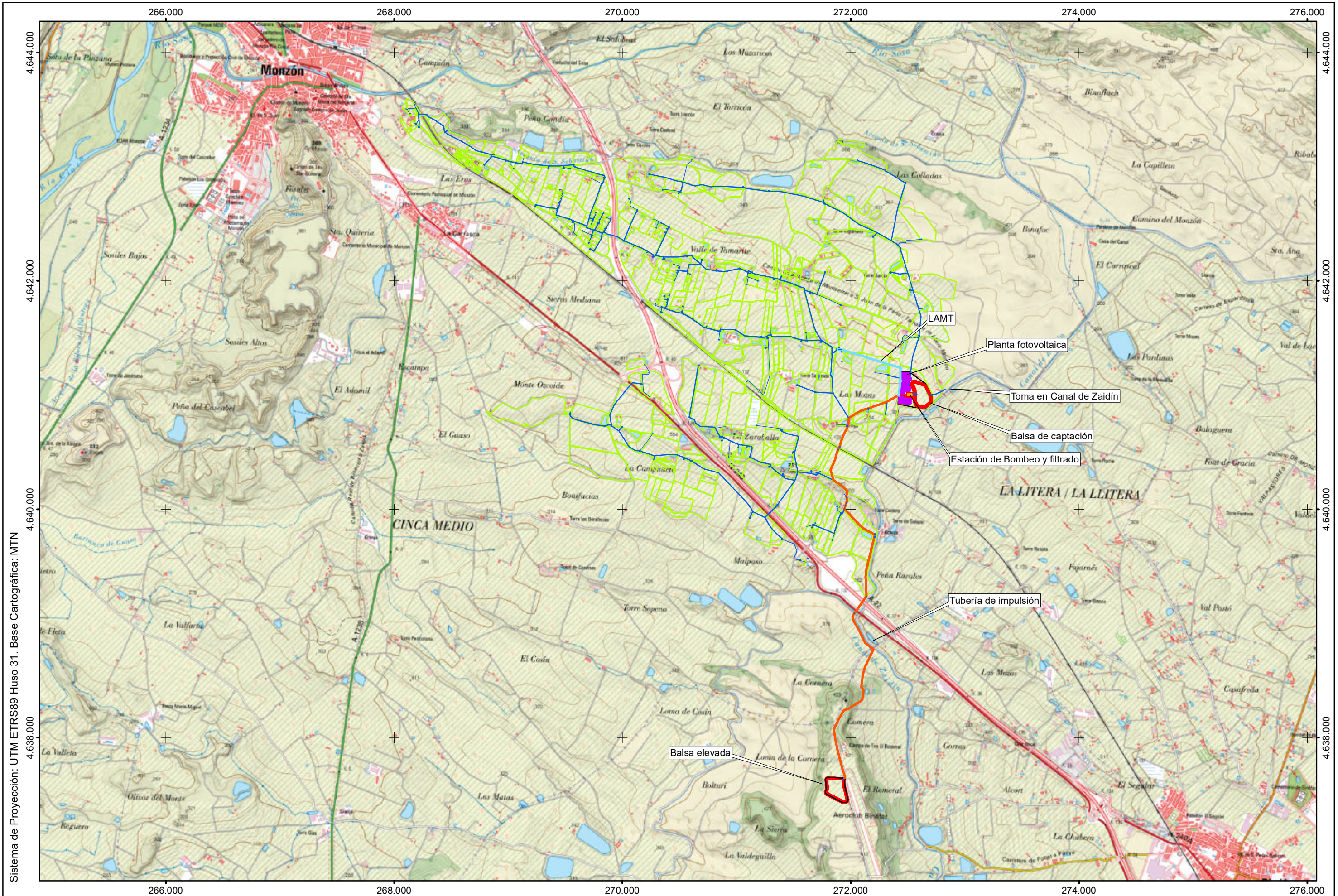
 GOBIERNO DE ESPAÑA
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN


PROYECTO
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES NUESTRA SEÑORA DE LA ALEGRÍA DE MONZÓN (HUESCA)

AUTOR
 **TÉCNICAS AGRARIAS DE HUESCA S.L.**
 **PROIMUR**
 Nieves Sarasa Alcubierre
 Bióloga.
 Nº Col. 18.930-ARN

ESCALA
1:40.000
 FECHA
MAYO 2023

TÍTULO
SITUACIÓN
 Nº MAPA
1



Sistema de Proyección: UTM ETRS89 Huso 31. Base Cartográfica: MTN



PROMOTOR
PROYECTO
 PROYECTO DE
 MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD
 DE REGANTES NUESTRA SEÑORA
 DE LA ALEGRÍA DE MONZÓN (HUESCA)

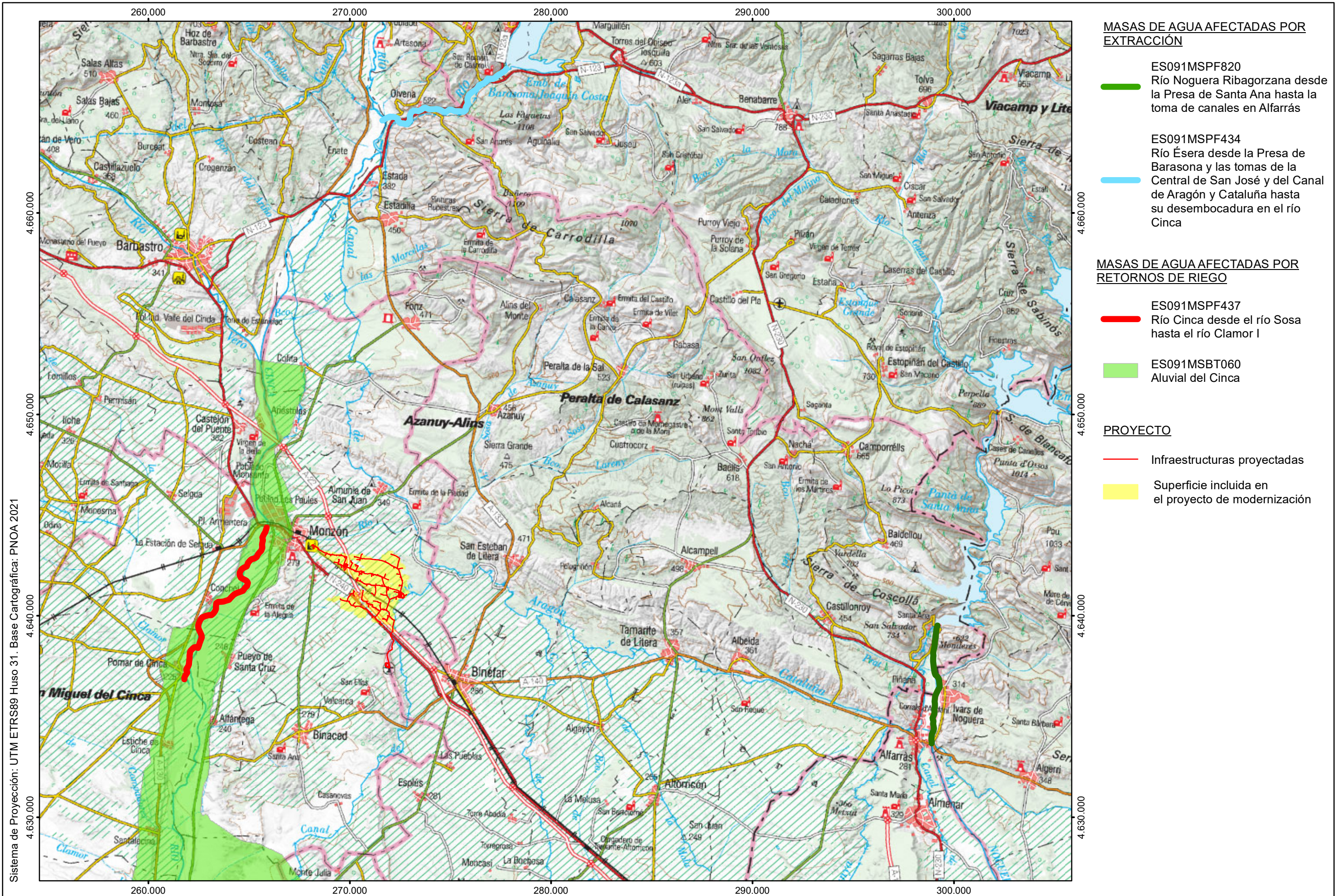
AUTOR
**TÉCNICAS AGRARIAS
 DE HUESCA S.L.**

PROIMUR
 Nieves Sarasa Alcubierre
 Bióloga.
 Nº Col. 18.930-ARN

ESCALA
 1:30.000
 FECHA
 MAYO
 2023

TÍTULO
 PLANTA DEL
 PROYECTO

Nº MAPA
 2



MASAS DE AGUA AFECTADAS POR EXTRACCIÓN

- ES091MSPF820
Río Noguera Ribagorzana desde la Presa de Santa Ana hasta la toma de canales en Alfarrás
- ES091MSPF434
Río Ésera desde la Presa de Barasona y las tomas de la Central de San José y del Canal de Aragón y Cataluña hasta su desembocadura en el río Cinca

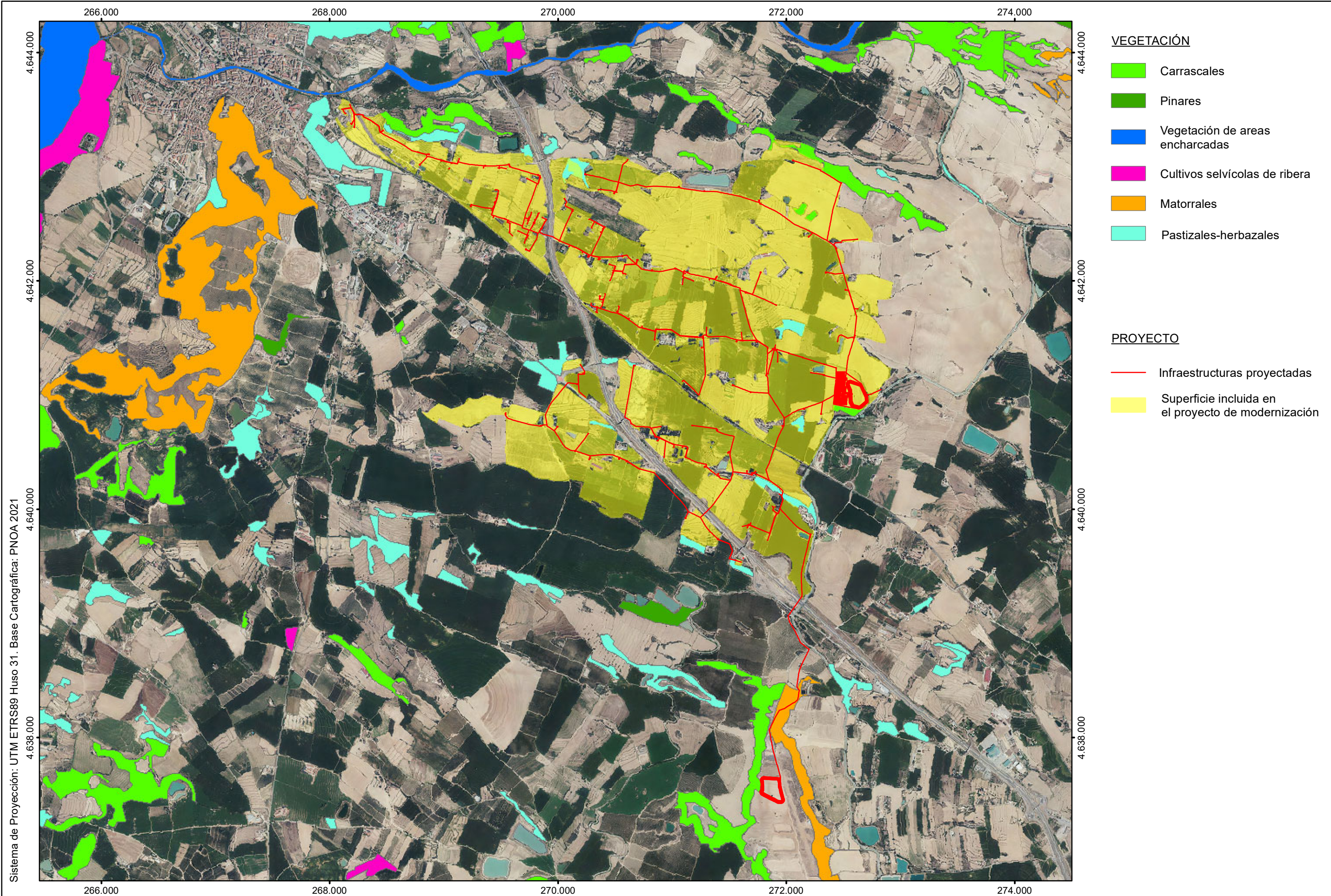
MASAS DE AGUA AFECTADAS POR RETORNOS DE RIEGO

- ES091MSPF437
Río Cinca desde el río Sosa hasta el río Clamor I
- ES091MSBT060
Aluvial del Cinca

PROYECTO

- Infraestructuras proyectadas
- Superficie incluida en el proyecto de modernización

Sistema de Proyección: UTM ETRS89 Huso 31. Base Cartográfica: PNOA 2021



Sistema de Proyección: UTM ETRS89 Huso 31. Base Cartográfica: PNOA 2021

PROMOTOR

 Financiado por la Unión Europea
 NextGenerationEU

GOBIERNO DE ESPAÑA
 MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

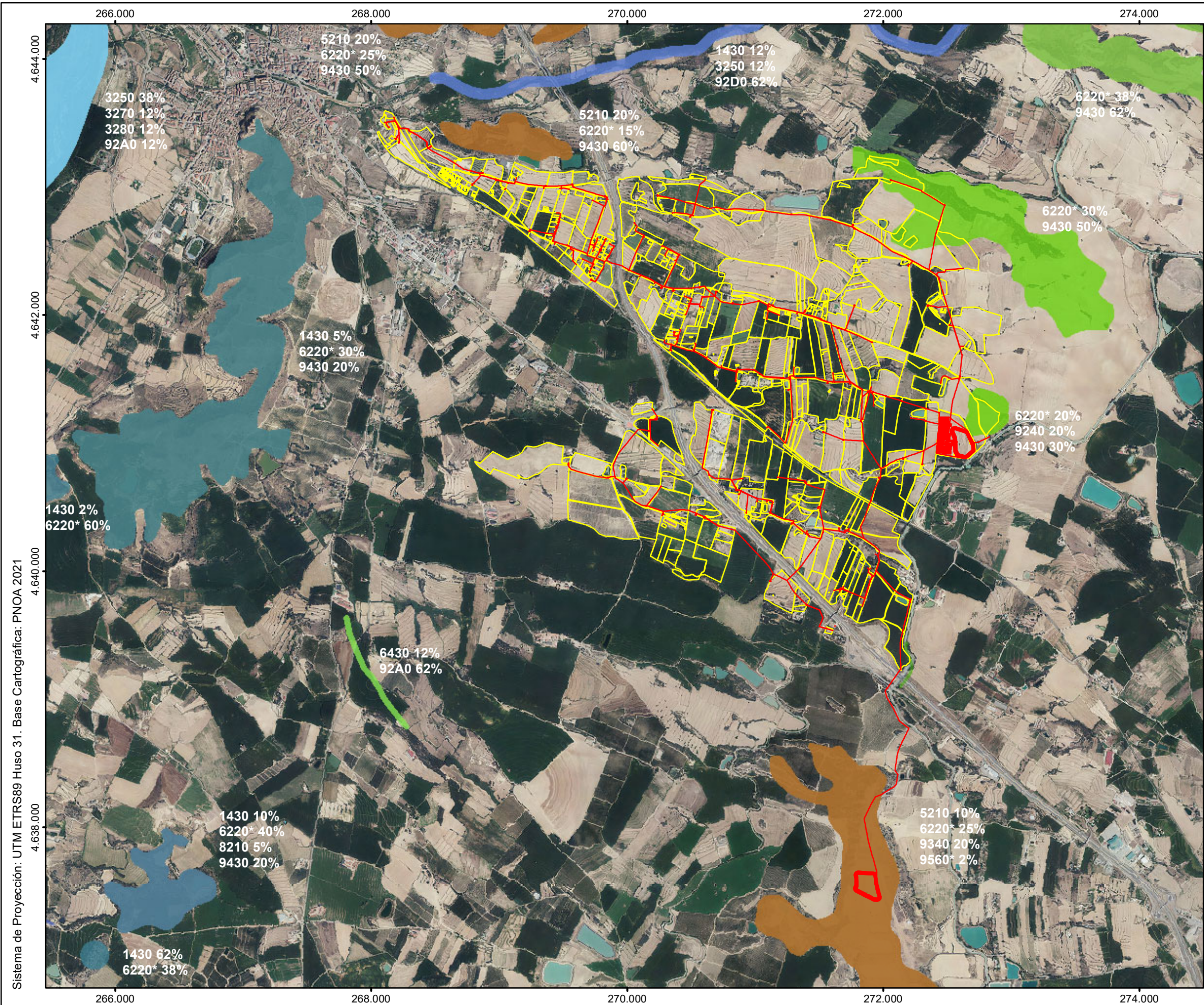
PROYECTO
PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES NUESTRA SEÑORA DE LA ALEGRÍA DE MONZÓN (HUESCA)

AUTOR
TÉCNICAS AGRARIAS DE HUESCA S.L.
PROIMUR
 Nieves Sarasa Alcubierre
 Bióloga.
 Nº Col. 18.930-ARN

ESCALA
 1:30.000
 FECHA
 MAYO 2023

TÍTULO
 VEGETACIÓN

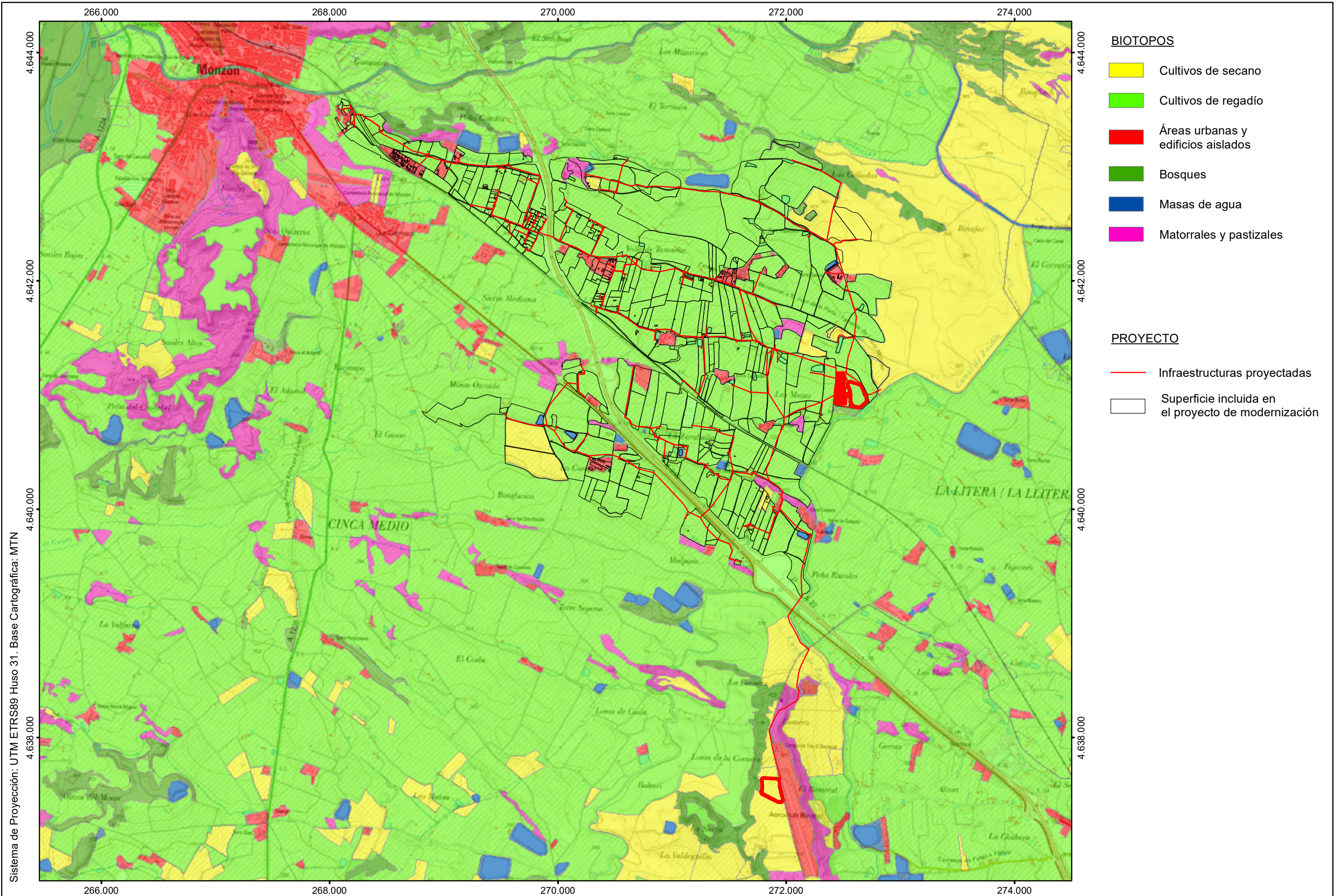
Nº MAPA
 4



- ### HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO
- 1430 Matorrales halonitrófilos
 - 3250 Ríos mediterráneos de caudal permanente de *Glaucium flavum*
 - 3270 Ríos de orillas fangosas con vegetación de *Chenopodium rubri* p.p. y de *Bidention* p.p.
 - 3280 Ríos mediterráneos de caudal permanente del Paspalo-Agrostidion con cortinas vegetales ribereñas de *Salix* y *Populus alba*
 - 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.
 - 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del Thero Brachypodietea
 - 6430 Megaforbios eutrofos hidrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano y alpino
 - 8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica
 - 9240 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*
 - 92A0 Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*
 - 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)
 - 9340 Bosques ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*
 - 9560* Bosques endémicos de *Juniperus* spp.
- El porcentaje corresponde a la fracción de superficie de la tesela ocupada por el hábitat indicado.*

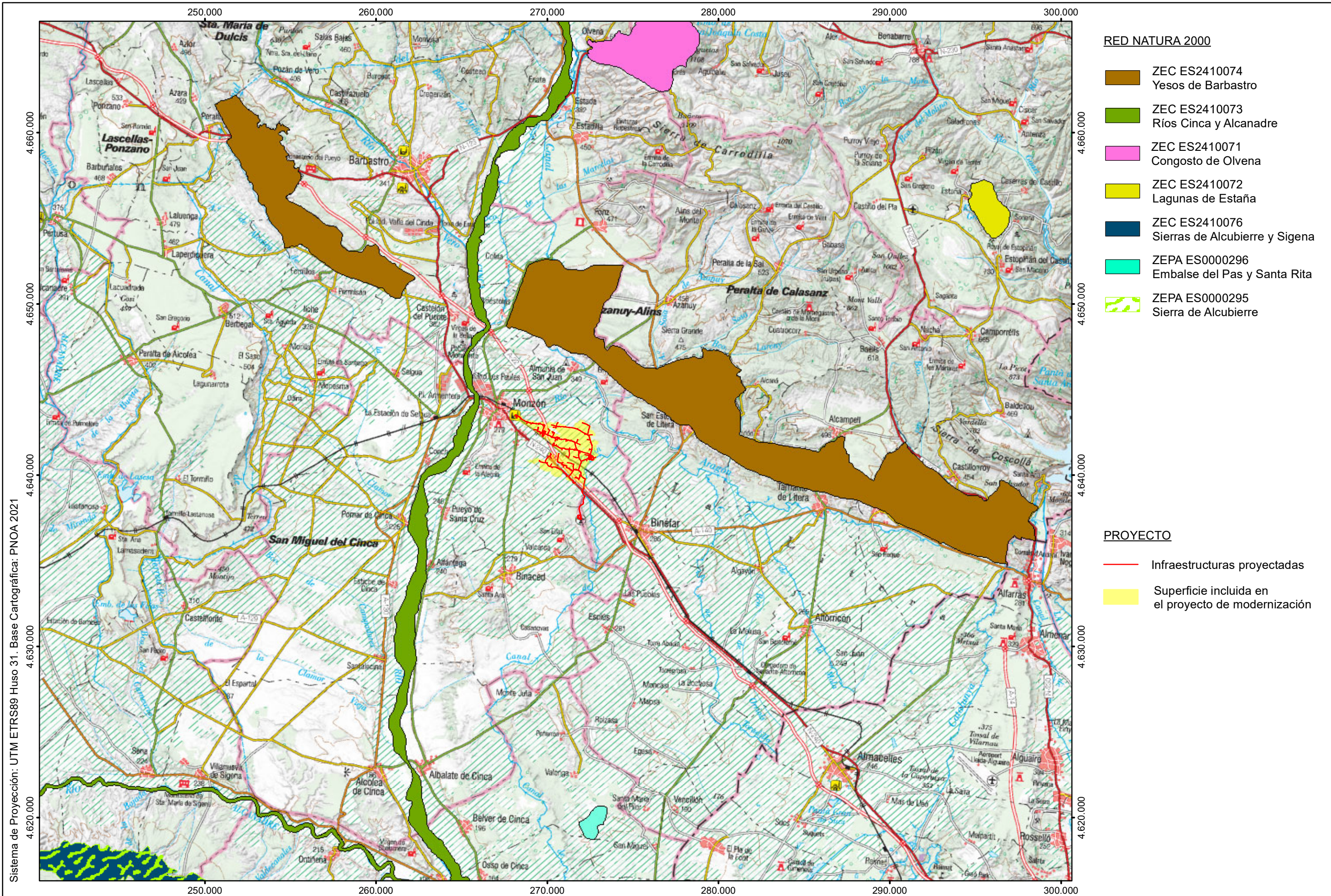
- ### PROYECTO
- Infraestructuras proyectadas
 - Superficie incluida en el proyecto de modernización

Sistema de Proyección: UTM ETRS89 Huso 31. Base Cartográfica: PNOA 2021



- BIOTOPOS**
- Cultivos de secano
 - Cultivos de regadío
 - Áreas urbanas y edificios aislados
 - Bosques
 - Masas de agua
 - Matorrales y pastizales
- PROYECTO**
- Infraestructuras proyectadas
 - Superficie incluida en el proyecto de modernización

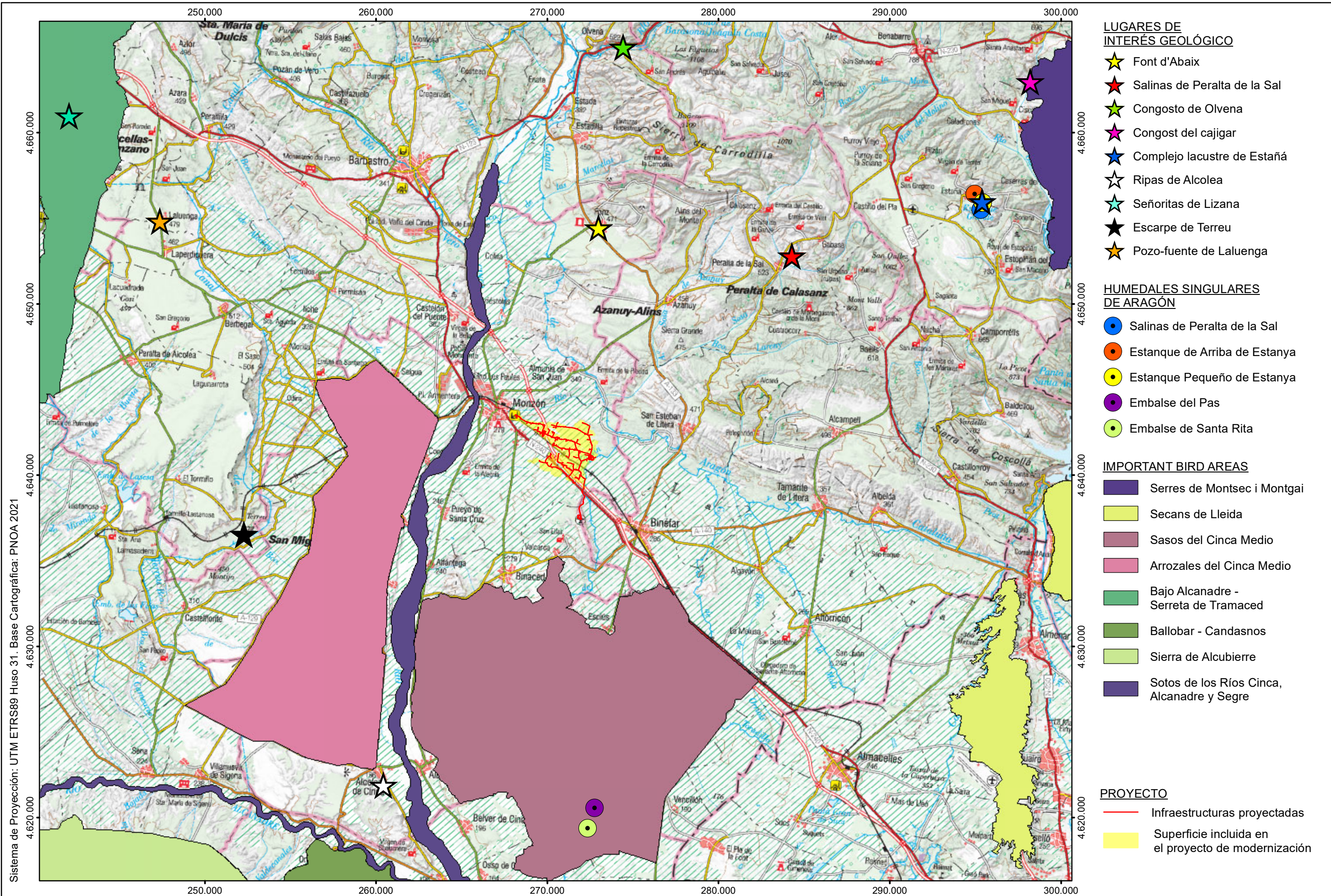
Sistema de Proyección: UTM ETRS89 Huso 31. Base Cartográfica: MTN



- RED NATURA 2000**
- ZEC ES2410074 Yesos de Barbastro
 - ZEC ES2410073 Ríos Cinca y Alcanadre
 - ZEC ES2410071 Congosto de Olvena
 - ZEC ES2410072 Lagunas de Estaña
 - ZEC ES2410076 Sierras de Alcubierre y Sigena
 - ZEPA ES0000296 Embalse del Pas y Santa Rita
 - ZEPA ES0000295 Sierra de Alcubierre

- PROYECTO**
- Infraestructuras proyectadas
 - Superficie incluida en el proyecto de modernización

Sistema de Proyección: UTM ETRS89 Huso 31. Base Cartográfica: PNOA 2021



LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO

- Font d'Abaix
- Salinas de Peralta de la Sal
- Congosto de Olvena
- Congost del cajigar
- Complejo lacustre de Estañá
- Ripas de Alcolea
- Señoritas de Lizana
- Escarpe de Terreu
- Pozo-fuente de Laluenga

HUMEDALES SINGULARES DE ARAGÓN

- Salinas de Peralta de la Sal
- Estanque de Arriba de Estanya
- Estanque Pequeño de Estanya
- Embalse del Pas
- Embalse de Santa Rita

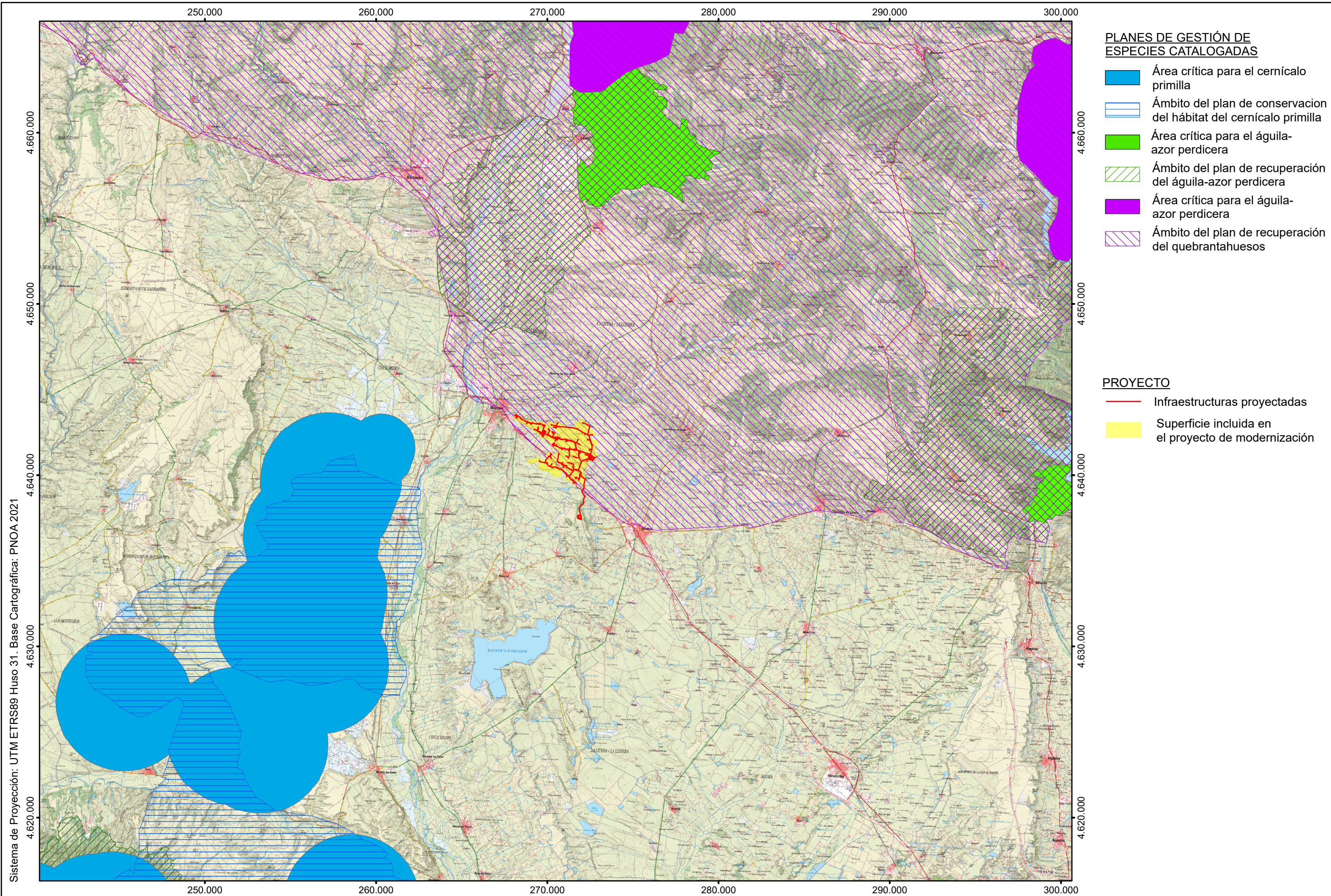
IMPORTANT BIRD AREAS

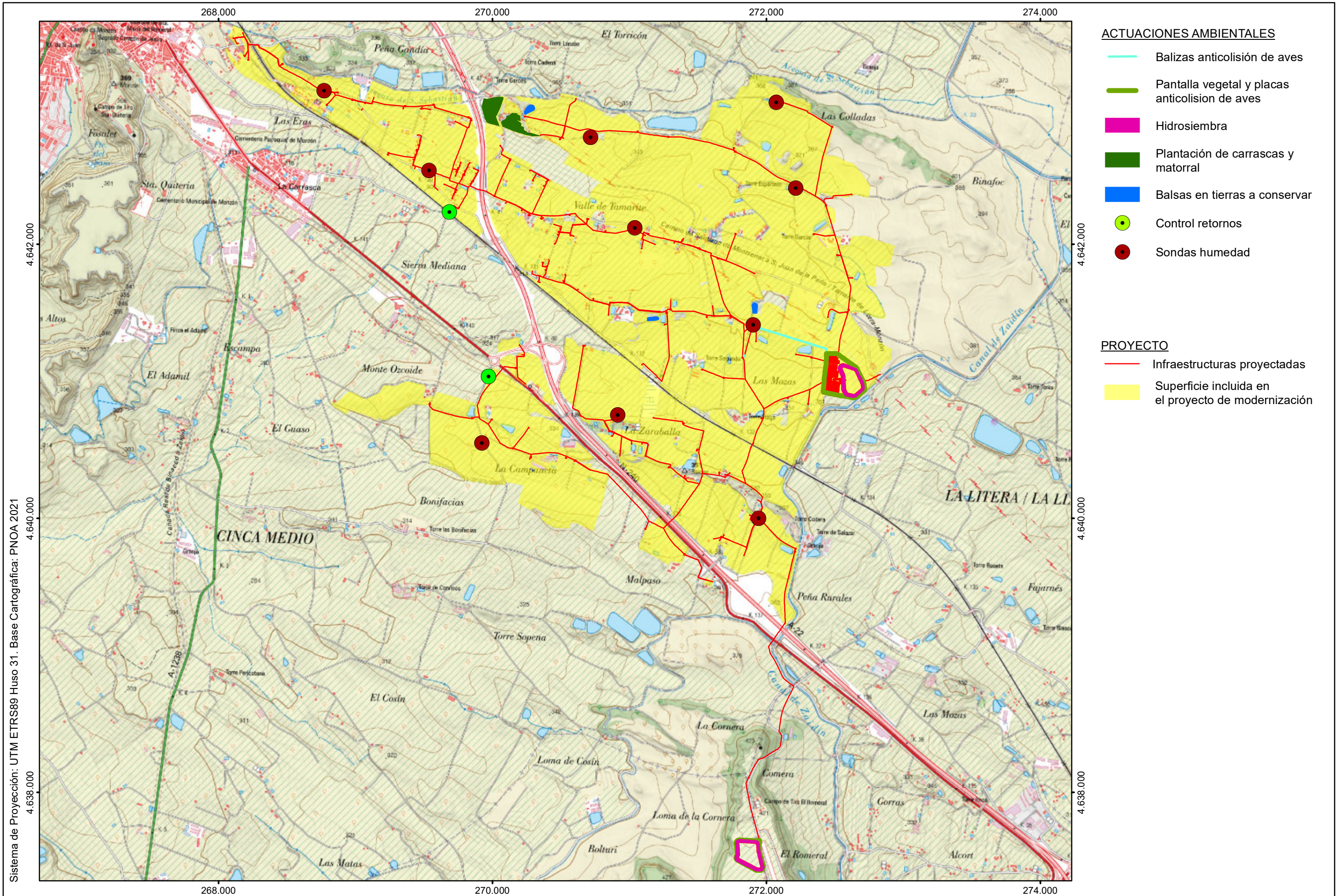
- Serres de Montsec i Montgai
- Secans de Lleida
- Sasos del Cinca Medio
- Arrozales del Cinca Medio
- Bajo Alcanadre - Serreta de Tramaced
- Ballobar - Candanos
- Sierra de Alcubierre
- Sotos de los Ríos Cinca, Alcanadre y Segre

PROYECTO

- Infraestructuras proyectadas
- Superficie incluida en el proyecto de modernización

Sistema de Proyección: UTM ETRS89 Huso 31. Base Cartográfica: PNOA 2021





- ACTUACIONES AMBIENTALES**
- Balizas anticolidión de aves
 - Pantalla vegetal y placas anticolidión de aves
 - Hidrosiembra
 - Plantación de carrascas y matorral
 - Balsas en tierras a conservar
 - Control retornos
 - Sondas humedad
- PROYECTO**
- Infraestructuras proyectadas
 - Superficie incluida en el proyecto de modernización

Sistema de Proyección: UTM ETRS89 Huso 31. Base Cartográfica: PNOA 2021

<p>PROMOTOR</p> <p>Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU</p>	<p>PROYECTO</p> <p style="text-align: center;">PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES NUESTRA SEÑORA DE LA ALEGRÍA DE MONZÓN (HUESCA)</p>	<p>AUTOR</p> <p>TÉCNICAS AGRARIAS DE HUESCA S.L.</p> <p>PROIMUR Nieves Sarasa Alcubierre Bióloga. Nº Col. 18.930-ARN</p>	<p>ESCALA</p> <p style="text-align: center;">1:25.000</p> <p>FECHA</p> <p style="text-align: center;">MAYO 2023</p>	<p>TÍTULO</p> <p style="text-align: center;">ACTUACIONES AMBIENTALES</p>	<p>Nº MAPA</p> <p style="text-align: center;">9</p>
---	---	--	---	---	--

ANEXO 6

Documento de síntesis

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES NUESTRA SEÑORA DE LA ALEGRÍA DE MONZÓN (HUESCA)

DOCUMENTO DE SÍNTESIS

Índice

1. INTRODUCCIÓN	3
1.1. Antecedentes	3
1.2. Motivación de la aplicación del procedimiento de tramitación ambiental	4
2. UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO	4
2.1. Ubicación del proyecto. Diagnóstico de la situación actual	4
2.2. Objeto del proyecto	5
2.2.1. Ahorro de agua	6
2.2.2. Ahorro de energía	7
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES	8
3.1. Definición y características del proyecto: descripción de las obras	8
3.2. Descripción y procedencia de los materiales	11
3.3. Residuos y otros elementos derivados de la actuación	12
4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS: EXAMEN MULTICRITERIO	14
5. INVENTARIO AMBIENTAL	19
5.1. Marco geográfico	19
5.2. Clima	19
5.3. Calidad atmosférica	20
5.4. Geología y geomorfología	21
5.5. Hidrología. Masas de agua	21
5.6. Suelo	23
5.7. Flora y vegetación	23
5.8. Fauna	25
5.9. Paisaje	26
5.10. Espacios naturales de la Red Natura 2000	27
5.11. Otros espacios naturales protegidos	27
5.12. Patrimonio cultural y arqueológico	28
5.13. Cambio climático	28
6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	28
7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES	29
8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	31

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	35
10. CONCLUSIONES	37

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto están enmarcadas dentro del Anexo I del Convenio firmado el 25 de junio de 2021/21 de julio de 2022 entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A., en relación con las obras de modernización de regadíos del “Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos” incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, Fase I/Fase II, o en sus correspondientes adendas.

El Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos (Inversión C3.I1 del PRTR) cuenta con una dotación de 563.000.000 € a cargo del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, para inversiones en modernización de regadíos sostenibles, con el objetivo de fomentar el ahorro del agua y/o la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad energética en los regadíos españoles.

La Comunidad de Regantes Nuestra Señora de la Alegría de Monzón en Huesca pertenece al sistema de riego del Canal de Aragón y Cataluña y se abastece de agua a través del Canal de Zaidín y la Acequia de San Sebastián. Su perímetro regable se encuentra íntegramente en el T.M. de Monzón (Huesca).

Con fecha de abril de 2021 la Comunidad de Regantes Nuestra Señora de la Alegría redacta y presenta la memoria técnica para la modernización de su regadío con el objeto de acogerse a los fondos financiados por la Unión Europea del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia. Para ello presenta una propuesta de modernización basada entre otros aspectos en el uso exclusivo de energías renovables para el suministro de energía de la actuación, alineándose de esta manera con los objetivos del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia.

Con fecha 9 de febrero de 2023 la comunidad de regantes Nuestra Señora de la Alegría en Monzón firma el convenio con el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Mapa) a través de la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA) por el que se le adjudican un total de 8.962.267 € (IVA no incluido) procedentes de los fondos del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) para la modernización integral de las infraestructuras de regadío de la comunidad de regantes

y que supondrá la eliminación de los costes energéticos para los usuarios además de garantizar la sostenibilidad económica y medioambiental.

La comunidad de regantes cuenta con una declaración de interés general de su modernización que se recoge en el Real Decreto ley 14/2009 de 4 de diciembre.

1.2. Motivación de la aplicación del procedimiento de tramitación ambiental

Según la Ley 21/2013, el proyecto debería ser objeto, al menos, de una evaluación ambiental simplificada por encontrarse descrito en el anexo II.

Anexo II. Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería:

c.1. Proyectos de consolidación y mejora de regadíos en una superficie superior a 100 ha (proyectos no incluidos en el anexo I).

No obstante a lo expresado anteriormente, atendiendo al artículo 7.1.d) y tomando en consideración los criterios establecidos en el anexo III de la Ley 21/2013, para determinar si un proyecto del anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria, dadas las características del proyecto, en particular por la utilización de recursos naturales, en este caso el agua (con especial atención en las masas de agua contempladas en la planificación hidrológica) **se propone que el proyecto sea sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria.**

2. Ubicación y objeto del proyecto

2.1. Ubicación del proyecto. Diagnóstico de la situación actual

La Comunidad de Regantes de La Alegría de Monzón se ubica en el T.M. de Monzón, limita al norte con el Canal de Aragón y Cataluña y la Acequia de San Sebastián y al este con el Canal de Zaidín.

Tiene actualmente una superficie censada en la Comunidad General de Regantes del Canal de Aragón y Cataluña de 827,4107 ha, si bien tras un proceso de depuración de superficies en el que se descartaron algunas parcelas alejadas y aisladas así como las necesarias para la ejecución de la balsa de regulación y parque solar fotovoltaico esta superficie censada quedó reducida a 801,2938 ha de las que, según se ha comprobado

con la información catastral actualizada, 762,3666 ha son de cultivo de regadío, la superficie que se tendrá.

A nivel particular, algunos comuneros han amueblado sus fincas o explotaciones mediante la instalación de riego por aspersión o goteo. Para ello, han instalado pequeñas balsas de regulación abastecidas por gravedad desde la red de acequias de la comunidad de regantes junto a las cuales han instalado grupos de bombeo diésel o eléctricos, según casos, con el objeto de suministrar la presión necesaria. El resto riegan por inundación.

El sistema de cultivo principal en la zona regable del término municipal de Monzón se basa en la producción de cultivos herbáceos extensivos, que representan el 93,5% de la superficie de regadío, mientras que la producción de cultivos leñosos es del 5,4% y los cultivos hortícolas del 1,2%.

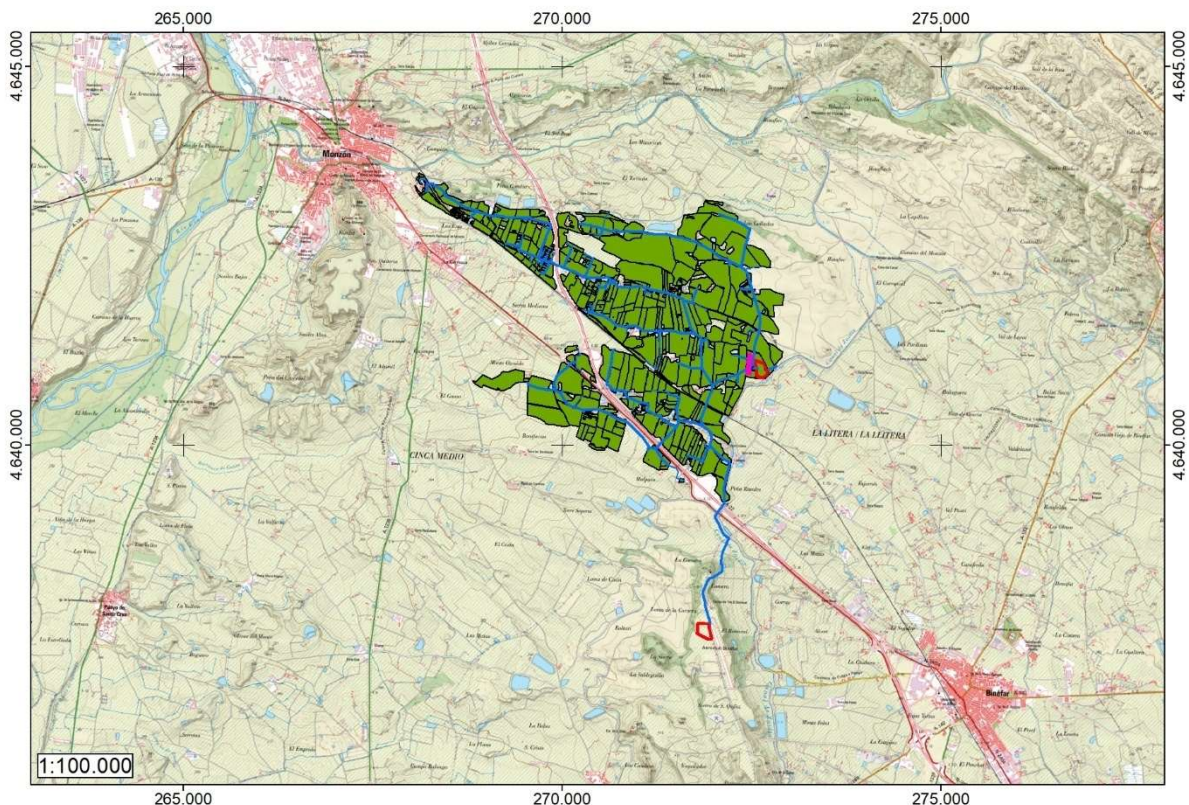


Figura 1. Ubicación del proyecto. Base cartográfica MTN. ETRS89 huso 31.

2.2. Objeto del proyecto

El objetivo de esta actuación reside en poder suministrar de manera eficiente y sin coste energético alguno agua a presión tanto a las instalaciones de riego particulares ya en funcionamiento como a los futuros amueblamientos demandados mediante la ejecución

de una red de tuberías a presión, balsa de regulación, estación de impulsión alimentada exclusivamente mediante una planta solar fotovoltaica y una balsa elevada desde la que poder suministrar agua por presión natural a la totalidad de la superficie regable de la comunidad de regantes.

Se consigue de esta manera eliminar los costes energéticos, el consumo de energías fósiles y las emisiones de CO₂ a la atmosfera no solo de las explotaciones actualmente amuebladas sino de todas aquellas que han manifestado su interés en modernizar sus explotaciones.

2.2.1. Ahorro de agua

La comunidad de regantes tiene actualmente una superficie censada en la Comunidad General de Regantes del Canal de Aragón y Cataluña de 827,4107 ha y un caudal concesional de 8.238 m³/ha, como el resto de las 130 comunidades de regantes de base. La concesión de aguas para esta comunidad es de 6.280.376,05 m³/año.

Considerando la superficie de modernización incluida en el proyecto (762,3666 ha) y las necesidades de riego para la alternativa de cultivos seleccionada, el consumo de agua previsto es de 5.523.346,02 m³/año, lo que supone unas necesidades medias por hectárea de 7.245 m³/año.

	Situación original con la concesión de aguas	Situación futura con la modernización
Superficie de riego (ha)	827,4107	762,3666
Consumo anual (m³/año)	6.280.376	5.523.346
Consumo unitario (m³/ha·año)	8.238	7.245

Figura 2. Resumen de los consumos de agua entre la situación inicial y la situación futura.

	Necesidades hídricas netas (m ³ /ha)	Consumo en riego por goteo EA: 0,9	Consumo en riego por aspersión EA: 0,75	Consumo en riego a manta EA: 0,6
Alfalfa	6.916,1		9.221,5	11.526,8
Maíz	5.267,3		7.023,1	8.778,8
Cebada	1.868,3		2.491,1	3.113,8
Trigo	2.551,7		3.402,3	4.252,8
Melocotón	5.140,1	5.711,2		8.566,8
Tomate	4.966,5	5.518,3		8.277,5

Figura 3. Comparación de los consumos por hectárea para los diferentes tipos de cultivos utilizados actualmente en la comunidad de regantes (Aparicio, 2023).

	Situación actual (%)	Situación con modernización (%)	Balance
Alfalfa	20,0	40,0	20,0
Maíz	12,5	20,0	7,5

Maíz + Cebada		18,0	18,0
Cebada	37,5	7,0	-30,5
Trigo	5,0	5,0	0
Melocotón	5,0	5,0	0
Tomate	5,0	5,0	0
Barbecho	15,0		-15,0
Total	100,0	100,00	0

Figura 4. Comparación de los tipos de cultivos utilizados actualmente y los previstos en el proyecto

	Necesidades hídricas netas	Consumo en riego por goteo		Consumo en riego por aspersión		Consumo en riego a manta		TOTAL (m³/ha)
	(m³/ha)	%	EA: 0,9	%	EA: 0,75	%	EA: 0,6	
Alfalfa	6.916,1			15,0	1.383,2	5,0	576,3	1.959,6
Maíz	5.267,3			10,0	702,3	2,5	219,5	921,8
Cebada	1.868,3			2,5	62,3	35,0	1.089,8	1.152,1
Trigo	2.551,7					5,0	212,6	212,6
Melocotón	5.140,1	5,0	285,6					285,6
Tomate	4.966,5					5,0	413,9	413,9
Barbecho	0,0			2,5		12,5		
Total		5,0	285,6	30,0	2.147,8	65,0	2.512,2	4.945,5

Figura 5. Estimación del consumo de agua actual de la comunidad de regantes (Aparicio, 2023).

En la situación futura aparecen dobles cosechas de maíz y cebada, se incrementa la superficie destinada a alfalfa y se reducen las superficies de cebada y barbecho. Es decir, se incrementa la superficie destinada a cultivos con mayores requerimientos de agua y se reducen las destinadas a los menos exigentes

Este cambio en los tipos de cultivos se traduce en que, mientras en la situación actual se consumen 4.945,5 m³/ha, con la modernización se prevé un consumo de 7.245 m³/ha. Es decir, con el proyecto se produce una reducción en el consumo de agua respecto de la dotación objetivo de la concesión de caudales para riego y también en los consumos unitarios de todos los cultivos previstos, pero la variación en las proporciones de cada tipo de cultivo respecto de la situación actual hace que, en cómputo global, con la modernización se produzca un aumento del consumo de agua.

2.2.2. Ahorro de energía

Mediante encuestas a los propietarios se ha llegado a estimar que son 182,38 ha las que se abastecen con motores diésel y 84,62 ha las que se abastecen con bombes conectados a la red eléctrica.

El consumo energético anual actual de la comunidad de regantes es de 611,4 MWh/año.

Es esperable que, a medio plazo, sean cada vez más los agricultores que tomen la determinación de modernizar el riego de sus fincas de manera individual, por lo que esta cifra irá creciendo. Con la modernización prevista todas las parcelas de la comunidad de regantes dispondrán de agua de riego a presión sin generar emisiones a la atmosfera puesto que toda la energía necesaria para los bombes procederá de la planta

fotovoltaica proyectada, lo que supone una gran mejora respecto de la situación futura sin proyecto.

3. Descripción del proyecto y sus acciones

3.1. Definición y características del proyecto: descripción de las obras

Obra de toma en el canal de Zaidín: La captación de caudales para toda la comunidad de regantes se realizará desde un único punto de toma, coincidente con la que actualmente ya tiene en la toma del Canal de Zaidín Z-2.4, si bien será necesario la sustitución de los actuales equipos de regulación y medida diseñados para un caudal máximo de 100 l/s por otros que permitirán el suministro de hasta un caudal máximo de 670 l/s, si bien el caudal máximo normal que se producirá en la comunidad de regantes será de 457 l/s.

Transporte de la toma a la balsa de captación: Unos metros aguas abajo de la toma, y emplazada sobre el propio trazado de la actual acequia Z-2.4 se construirá una arqueta de toma de hormigón armado sobre la que verterán los caudales derivados del Canal de Zaidín. Esta arqueta se conectará con la arqueta de entrada de agua a la balsa de captación mediante una tubería de PRFV DN800 PN6, encargada de transportar el agua por gravedad y con una pendiente del 0,31% desde la toma hasta la balsa.

Balsa de captación: Las funciones principales de la balsa de captación serán por un lado la de regular la variación diaria del caudal continuo aportado desde el canal en relación a las extracciones variables de agua a través del bombeo solar y por otro lado la de poder almacenar un pedido de agua al canal no consumido.

Balsa elevada: El suministro de agua a presión previsto en la presente modernización basada en el suministro energético exclusivo procedente de una planta fotovoltaica requiere necesariamente de la construcción de una balsa elevada donde poder almacenar el agua bombeada durante las horas de insolación y poder garantizar un suministro continuo a presión a los usuarios de la red durante todo el día.

Estación de bombeo:

- **Instalación y equipos:** se proyecta la instalación de un total de 6 equipos motobomba centrífugas de cámara partida accionados por motor eléctrico y accionamiento mediante variadores de frecuencia, 4 de los cuales serán iguales y de mayor tamaño y las otras 2 serán iguales y de menor tamaño para permitir un suministro óptimo de energía de la

instalación fotovoltaica y poder trabajar con unos rendimientos óptimos para cualquier valor de demanda de agua o necesidades de impulsión.

- **Edificio:** Para alojar todos los elementos necesarios en la Estación de Bombeo se ha previsto la construcción de un edificio de planta rectangular, con unas dimensiones exteriores de 40,40 m de longitud por 16,40 m de anchura y una altura libre interior de 5,20 m.

Tubería de impulsión: La tubería de Impulsión será la encargada de conducir el agua desde la balsa de captación hasta la Balsa elevada, a través de la instalación de bombeo ubicada a pie de balsa de captación y alimentada exclusivamente a través del parque fotovoltaico.

Redes de distribución:

- Red de tuberías de distribución (PEAD Y PRFV)
- Tubería de impulsión (ACERO HELICOSOLADO)
- Presiones en hidrante:
 - Presión media desde balsa elevada 73,8 m.c.a.
 - Presión media en horas de bombeo 81,8 m.c.a.
- **Control de las sobrepresiones en la red:** Una parte importante de la red de distribución tendrá presiones estáticas superiores a 10 Atm. Con la finalidad de proteger tanto las tuberías como la valvulería de la red frente a sobrepresiones garantizando un mejor funcionamiento de las electroválvulas pilotadas aguas abajo se ha previsto la instalación de dos válvulas reductoras de presión dimensionándolas para que la presión máxima en la red sea siempre inferior a 8 Atm.
- **Valvulería de corte en la red:** Con el objeto de sectorizar la red en caso de avería está prevista la instalación de válvulas de corte en los ramales principales además de en la tubería de impulsión aprovechando en este caso los cruces con hinca de la autovía y FFCC.
- **Red terciaria y tomas en parcela:** La red terciaria será la encargada de distribuir el agua a todas las parcelas o fincas que integren los hidrantes de agrupación, obteniéndose un total de 176 tomas cuya valvulería, se instalar en los hidrantes compartidos se compondrá de válvula de corte + electroválvula + contador Woltmann.

Sistema de control: El sistema de automatización adoptado se basa en la instalación de un centro de control situado en la sede de la Comunidad de Regantes de Monzón, donde se dispondrá de un PC y software desde el cual se establecerá la comunicación vía radio GPRS con la unidad concentradora a instalar en las inmediaciones del H-75. La alimentación de la unidad concentradora será mediante placas solares.

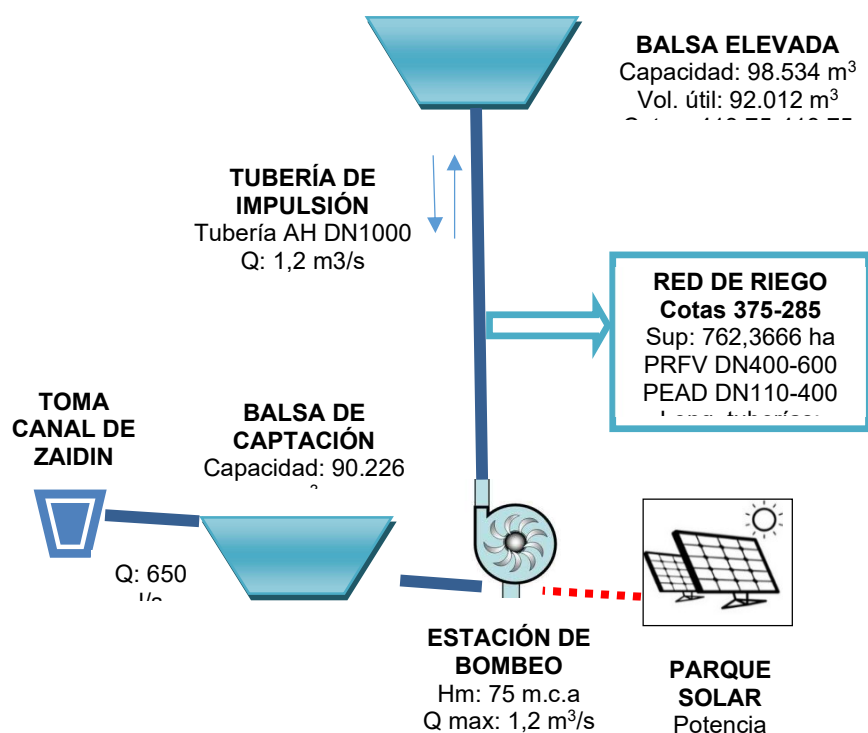
Planta solar fotovoltaica: La producción de energía solar fotovoltaica es para autoconsumo, fundamentalmente en las horas centrales del día que son los periodos más caros de las tarifas eléctricas que les son de aplicación. Para conseguir la energía necesaria para bombear el agua de riego, se instalarán 3.840 paneles solares fotovoltaicos monocristalino monofacial de 660 w de potencia unitaria, con una inclinación de 15° y un azimut de 0° Sur.

Sistema de control del bombeo según nivel balsa elevada: Se instalará un cable de fibra óptica junto a la tubería que comunica la balsa inferior con la balsa superior, de modo que nos permita conocer en tiempo real el nivel de la balsa superior y se pueda comunicar cualquier incidencia relevante, permitiendo así detener el bombeo.

Instalaciones eléctricas de baja tensión: Se proyectan dos instalaciones eléctricas en baja tensión completamente independientes la una de la otra. Una instalación eléctrica será la alimentada por la planta solar fotovoltaica que suministrará energía única y exclusivamente a las 6 bombas de riego y la otra instalación eléctrica será la conectada a la red de distribución de energía de la distribuidora Grupo de Electrificación Rural y que se utilizará para disponer de energía las 24 horas del día en las instalaciones y por ello para el suministro de los servicios auxiliares y el cuadro de automatización y control

Instalación eléctrica en media tensión: Para la alimentación eléctrica en Baja Tensión de los Suministros Auxiliares del interior de la Estación de Bombeo, como el alumbrado, los equipos informáticos, de monitorización, extracción y de climatización, es necesario obtener dicha energía de la red de Media Tensión existente de distribución de la compañía eléctrica Grupo de Electrificación Rural, y será necesario su transformación en baja tensión.

Esquema de la instalación:



A grandes rasgos, el sistema de riego proyectado consiste en una toma en el Canal de Zaidín de la que parte una tubería hasta la balsa de captación situada junto al canal. Desde la balsa de captación el agua se bombea hasta la balsa elevada por la tubería de impulsión. Este bombeo se realiza con la energía suministrada desde el parque solar anexo a la balsa de captación y estación de bombeo. Desde la balsa elevada se riega toda la superficie de la comunidad de regantes por presión natural mediante una red de distribución de tuberías a presión.

Plazo de ejecución: El plazo de ejecución previsto para las obras es de 18 meses.

Fase de explotación: Se trata de una instalación muy robusta con una vida útil muy larga que se estima en unos 50 años, que no va a requerir grandes inversiones en mantenimiento, estando previstas reparaciones significativas de los elementos hidráulicos, mecánicos y eléctricos cada 15 años.

No obstante, entre las labores de mantenimiento periódicas se encuentran algunas que conllevan la manipulación de productos y residuos peligrosos, que requieren que se extremen las condiciones de seguridad frente al riesgo de vertidos. Entre los elementos referidos se encuentran lubricantes de diversa índole, aguas residuales de fosas sépticas, lodos depositados en las balsas, etc.

Fase de demolición: Se considera una vida útil de 50 años para el sistema de riego proyectado por lo que el desmantelamiento se entiende muy remoto y de difícil previsión, en esta fase. No obstante, requerirá el diseño de un Plan de Desmantelamiento, ajustado al escenario espacio/temporal del momento en que vaya a tener lugar.

3.2. Descripción y procedencia de los materiales

Agua: El riego proyectado conlleva el consumo de agua en una cantidad de 5.523.346 m³/año cuando toda la superficie de cultivo contemplada en la modernización esté operativa. Además, se consumirá agua en labores de limpieza de filtros y demás instalaciones.

El agua procede del Canal de Zaidín que pertenece al sistema de riegos del Canal de Aragón y Cataluña y que se abastece desde el embalse de Barasona, en el río Ésera.

Suelos: Las actuaciones planteadas en el proyecto producirán una serie de afecciones debido al trazado de las tuberías y la línea eléctrica que conllevarán una imposición de ocupaciones y servidumbres además de requerir la ocupación definitiva para las infraestructuras permanentes como es el caso de las balsas de regulación, estación de bombeo y parque solar, así como las arquetas de riego, superficies en las que no se podrá reponer el uso actual tras las obras. En la siguiente tabla se muestran las superficies adquiridas para el emplazamiento de balsas, edificio de bombeo y parque solar.

Elemento	Referencia Catastral	Municipio	Polígono	Parcela	Subp	CC	Superficie (m ²)
Balsa elevada	22082A03400003	Binaced	034	00003		C-	13.227
Balsa elevada	22082A03400004	Binaced	034	00004		C-	43.402
Balsa de captación, Estación de Bombeo y Parque Solar	22218A02000090	Monzón	020	00090	a	CR	82.351
Balsa de captación, Estación de Bombeo y Parque Solar	22218A02000090	Monzón	020	00090	c	E-	1.834
TOTAL							140.814

Figura 6. Ocupación del suelo por parte de las infraestructuras del proyecto.

Energía: Con el fin de abastecer de energía el sistema de riego diseñado se va a construir una planta solar fotovoltaica junto a la balsa de captación. La energía generada es exclusivamente para autoconsumo, fundamentalmente en las horas centrales del día que son los periodos más caros de las tarifas eléctricas que les son de aplicación.

Se dispondrá de un pequeño suministro auxiliar que procederá de la red eléctrica de la distribuidora de la zona Grupo de Electrificación Rural, si bien será inferior a los 35 kW y se utilizará únicamente para alumbrado, seguridad y otros usos requeridos durante las 24 horas del día.

Se estima una producción anual de 3.883.147,57 kWh /año que abastecerá las necesidades del sistema.

3.3. Residuos y otros elementos derivados de la actuación

Residuos de construcción y demolición

Origen de los excedentes de tierra:

- Explanación plataforma estación de bombeo:

Volumen de tierra vegetal: 692 m³

Volumen de desmonte: 3.555 m³

Volumen de terraplén: 0 m³

Diferencia (excedente de tierra inerte) 3.555 m³

- Balsa de captación:

Volumen de tierra vegetal: 11.294 m³

Volumen de desmonte: 48.413 m³

Volumen de terraplén: 23.624 m³

Diferencia (excedente de tierra inerte) 24.789 m³

■ Balsa elevada:

Volumen de tierra vegetal:	14.690 m ³
Volumen de desmonte:	39.073 m ³
Volumen de terraplén:	27.592 m ³
Diferencia (excedente de tierra inerte)	11.481 m ³

Destino previsto para los excedentes de tierra:

En el caso de la plataforma de la estación de bombeo y balsa de captación, que suman un volumen de tierra inerte de 28.344 m³ se contempla que se repartirán y extenderán de manera uniforme en la propia parcela donde se ubican ambas infraestructuras en las áreas marginales de la misma no ocupadas por dichas infraestructuras, es decir en la parcela 90 del polígono 20 del T.M. de Monzón.

En el caso de la balsa elevada que cuenta con un excedente de tierra inerte de 11.481 m³ se contempla que se repartirá y extenderá de manera uniforme en las áreas marginales no ocupadas por la balsa dentro de la propia parcela de ocupación, es decir la parcela 4 del polígono 34 del T.M. de Binaced.

Residuos no peligrosos excepto tierras

LER	Descripción	Cantidades (t)	Volumen (m ³)
17 01 01	Hormigón	34,5	15,0
17 02 01	Madera	2,0	4,0
17 02 03	Plástico	0,4	12,0
17 04 05	Hierro y acero	0,6	0,1
20 03 01	Mezcla de residuos municipales	1,0	1,0

Figura 7. Residuos no peligrosos

Residuos peligrosos

LER	Descripción
16 01 07	Filtros de aceite
15 01 10	Envases que contienen restos de sustancias peligrosas o están contaminados
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
16 06 07	Acumuladores, pilas o baterías en cuya composición se encuentre el litio en cualquiera de sus formas
16 06 08	Acumuladores, pilas o baterías en cuya composición se encuentre el níquel en cualquiera de sus formas

Figura 8. Residuos peligrosos

Operaciones de reutilización, valorización o eliminación

Como norma general, la medida preventiva más relevante es que las tierras sobrantes se emplearán en los terraplenes y rellenos necesarios. Durante la ejecución del proyecto se generarán residuos derivados de los movimientos de tierra para ejecutar las infraestructuras, si bien el material excavado se utilizará en la propia obra, y la tierra vegetal se utilizará en labores de restauración paisajística del terreno.

Asimismo, se prevé que se produzcan otros residuos de carácter no peligroso como maderas, plásticos, papel y cartón, que serán acopiados separadamente en el punto limpio de la obra y gestionados en los canales de recogida selectiva municipales.

4. Análisis de alternativas: Examen multicriterio

La descripción y análisis de las alternativas se fundamenta en el artículo 1.1 b) de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental

En los artículos 35, 45 y Anexo VI de la mencionada ley, se establece la necesidad de incluir en el documento ambiental o estudio de impacto ambiental una descripción de las diversas alternativas razonables estudiadas que tengan relación con el proyecto y sus características específicas, incluida la alternativa cero, o de no realización del proyecto, y una justificación de las principales razones de la solución adoptada, teniendo en cuenta los efectos del proyecto sobre el medio ambiente.

Condiciones y criterios técnicos

La superficie de riego de la Comunidad de Regantes de La Alegría presenta en general una orografía bastante llana y uniforme con pendientes suaves y sin accidentes geográficos destacables

En el extremo noreste de la zona regable y coincidente con la superficie con derecho a riego, aunque actualmente sin riego, se eleva una zona de terreno en el paraje conocido como "Binafoc" donde se alcanza la cota 395 m.s.n.m. siendo la máxima del entorno más próximo de la zona regable.

Por otro lado, las menores altitudes de la zona regable se extienden en la zona más occidental llegándose a unas cotas mínimas de en torno a la 285-290 m.s.n.m.

A partir de los hidrantes generados en función de la distribución de la propiedad, y teniendo en cuenta la cota a la que se encuentran y atendiendo además a criterios de optimización de redes se han establecido 3 pisos con 3 redes de riego independientes con la siguiente distribución de hidrantes y superficies:

PISO	RED	Superficie (ha)	Porcentaje	Nº de hidrantes	Superficie media (ha)
0	A	120,1343	14,65 %	31	3,88
1	B	474,3656	57,70 %	55	9,03
2	C	227,5557	27,07 %	20	12,04

Figura 9. Redes de riego.

El suministro energético de un bombeo exclusivamente a través de una planta solar fotovoltaica requiere de un sistema de almacenamiento de energía que permita suministrar agua a presión a las redes de riego de manera continua y estable a lo largo de toda la jornada de riego, y permita cubrir de una manera eficiente los periodos de baja producción eléctrica por los efectos de una insolación insuficiente.

La solución más económica y eficaz pasa por la necesidad de integrar en el sistema balsas elevadas que actúen como acumuladores de energía, almacenando el agua bombeada durante las horas de mayor insolación y suministrando agua a las redes de riego de manera ininterrumpida durante todo el día. El suministro de agua a presión a la red de riego se realizará de manera exclusiva a través de las balsas elevadas.

El deseo manifiesto de los representantes de la Comunidad de regantes es el de tratar de concentrar el abastecimiento de toda la superficie regable desde una única toma del canal de tal manera que únicamente requerirá la ejecución de una única balsa de pie de canal desde la que se abastezca la totalidad de la superficie regable concentrándose en ese punto la estación de bombeo, filtrado y parque fotovoltaico. La toma Z-2.4 del Canal de Zaidín actual cumple con todos los condicionantes planteados por lo que se concluye que la toma se realice a través de esta toma que concentrará la totalidad de los caudales concesionales. Dadas las características finales de la toma y el volumen de agua total detráido, desde la Comunidad de Regantes del Canal de Aragón y Cataluña se considera más adecuado ubicar la nueva toma 300 m aguas arriba de la toma Z-2.4 por el funcionamiento hidráulico del propio canal, que impide garantizar la correcta medición de caudales en la toma actual.

El sistema de riego más adecuado para las necesidades de la comunidad de regantes requiere una balsa de almacenamiento a pie de canal, encargada de regular los caudales continuos suministrados desde el canal con respecto a la curva de extracción variable en el tiempo del bombeo solar.

Teniendo en cuenta todas estas premisas y analizando con detalle la orografía y características de las parcelas y terrenos próximos a la captación obtenemos como los terrenos más idóneos para el emplazamiento de la balsa de pie de Canal, así como para el parque fotovoltaico los ubicados en la parcela 90 del polígono 20, pertenecientes a la comunidad de regantes.

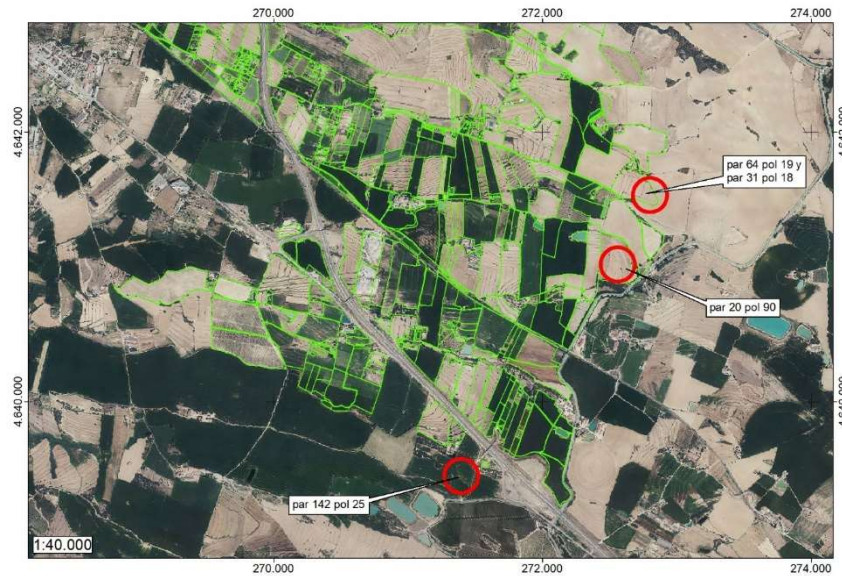


Figura 10. Alternativas estudiadas para la ubicación de la balsa baja. Base cartográfica PNOA 2021. ETRS89 huso 31.

El objetivo para la balsa elevada es la búsqueda de terrenos lo más próximos a la zona regable posible y ubicados a una altura suficiente que garanticen la posibilidad de suministrar agua a la presión necesaria para el correcto funcionamiento de las redes de toda la superficie regable. El suministro exclusivo de energía mediante el parque solar fotovoltaico previsto pasa por disponer de balsas elevadas. Para la superficie por encima de la cota 345, el único emplazamiento que garantizaría presión suficiente en hidrante se encuentra en el altiplano de la Sierra de San Quílez, en las parcelas 4 y 5 el polígono 34, que se eleva entre las cotas 415 y 420.

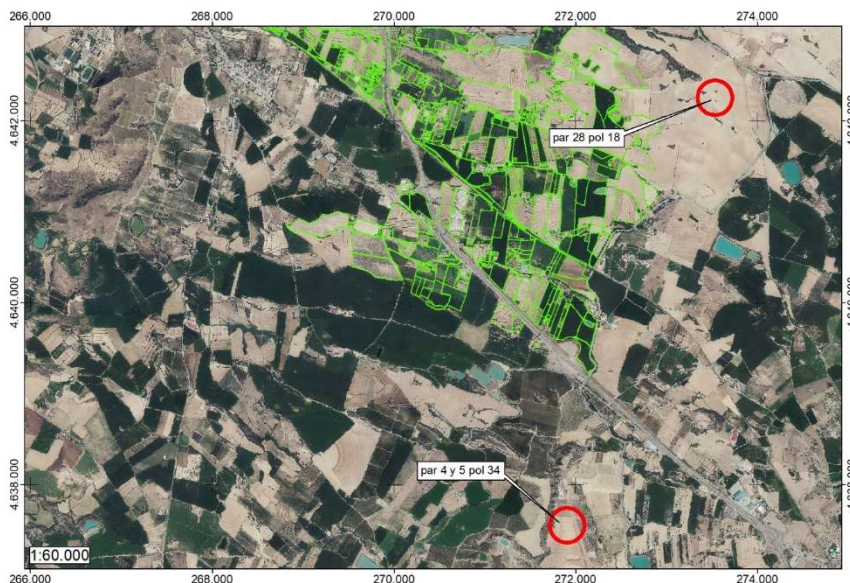


Figura 11. Alternativas estudiadas para la ubicación de la balsa elevada.

Descripción de las alternativas

Alternativa 0: La alternativa cero o de “no ejecución” del proyecto, supone el mantenimiento de los actuales sistemas de riego empleados en la zona de estudio, es decir, continuar con un riego por inundación a través de las ineficientes infraestructuras existentes.

Alternativa 1: Consiste en la modernización integral del regadío mediante suministro de agua a presión natural a toda la superficie de riego, que se divide en 3 sectores de riego o pisos, con diferentes alturas manométricas y con 3 redes de riego independientes (pisos 0, 1 y 2, asociadas a las redes A, B y C respectivamente).

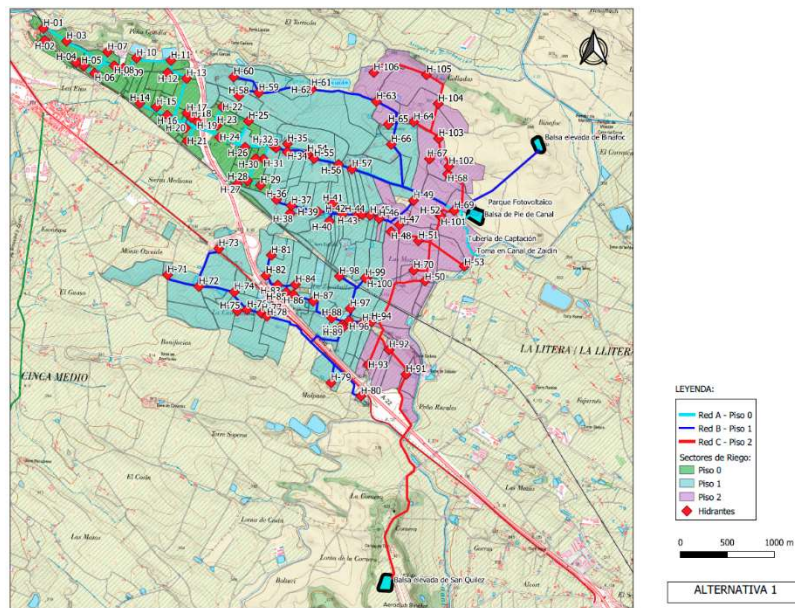


Figura 12. Alternativa 1 (Aparicio, 2023).

Alternativa 2: Consiste en la modernización integral del regadío mediante la distribución de la superficie regable en 2 pisos, con 2 redes de riego independientes. Se fusionan los pisos 0 y 1, eliminando la superficie por presión natural desde la toma del canal que pasa a ser regada desde la balsa elevada del piso 1.

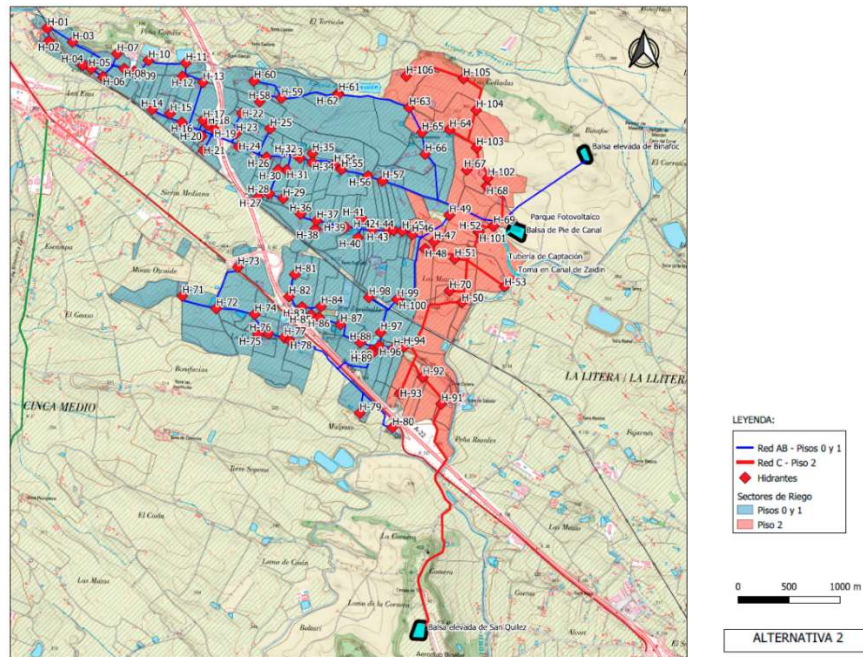


Figura 13. Alternativa 2

Alternativa 3: Consiste en la modernización integral del regadío mediante el suministro por presión natural de toda la superficie regable desde una única balsa ubicada a la mayor cota posible, cota 420.

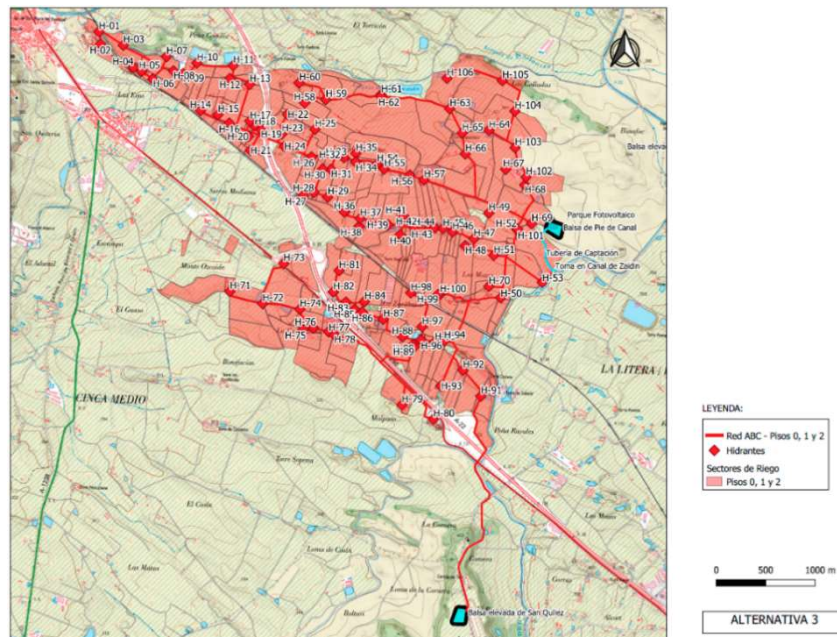


Figura 14. Alternativa 3

Selección de la alternativa más óptima

Criterios	Alt. 0	Alt. 1	Alt. 2	Alt. 3
Criterios técnicos, económicos y funcionales				
■ Capacidad de almacenamiento de agua	0	0	1	2
■ Costes de construcción	2	1	0	0
■ Costes de explotación	0	2	2	2
Criterios ambientales				
■ Movimiento de tierras	2	0	0	1
■ Ocupación superficial	2	0	0	1
■ Consumo de agua	0	2	2	2
■ Excedentes de riego	0	2	2	2
■ Consumo de energía	0	2	2	2
Criterios sociales				
■ Afección al paisaje	2	0	0	1
■ Calidad de vida de los agricultores	0	2	2	2
TOTAL	8	11	11	15

Figura 15. Comparación de alternativas. Análisis multicriterio.

Conforme al análisis multicriterio realizado, se concluye que para todos los elementos principales integrantes del proyecto se considera más adecuada la **alternativa 3**.

5. Inventario ambiental

5.1. Marco geográfico

El proyecto se ubica en la zona sureste del TM de Monzón, en la comarca del Cinca Medio, en la provincia de Huesca, entre la acequia de San Esteban y el Canal de Zaidín, ambos del Canal de Aragón y Cataluña.

La zona de estudio se encuentra ubicada en la hoja topográfica 1:50.000 "Monzón" (326). La zona queda incluida dentro de los límites de las cuadrículas UTM de 10 kilómetros de lado 31TBG64, 31TBG 73 y 31TBG 74.

5.2. Clima

Según la clasificación climática de Papadakis, la zona de estudio tiene un clima mediterráneo templado. El clima de Monzón está caracterizado por la aridez que viene producida no solo por la baja cantidad de precipitación anual sino también por la elevada evapotranspiración potencial que produce un elevado déficit hídrico.

Temperatura: Existe una oscilación térmica entre el mes más frío y el más cálido, enero y julio respectivamente, de 20,15 °C. La temperatura media anual es de 14,1 °C.

Humedad: La humedad relativa presenta una media mensual en la zona de 70,6%, con el máximo mensual en diciembre (88,6%) y el mínimo en julio (58,6%).

Precipitación: Las precipitaciones son moderadas e irregulares a lo largo del año, con una diferencia significativa entre el mes más seco, agosto (13,34 mm), y el más lluvioso, abril (62,53 mm).

Viento: El viento dominante es el cierzo, viento seco que sopla procedente del WNW, paralelo al eje del río Ebro, con rachas que pueden superar los 100 km/h y que tiene mayor incidencia durante los meses de febrero a junio.

Insolación y evapotranspiración: Los valores de radiación más altos se registran en julio, con 26,67 MJ/m² de media, y los mínimos en diciembre con 5,22 MJ/m². La media anual de radiación es de 17,32 MJ/m².

Los valores de evapotranspiración más altos se registran en julio, con 181,66 mm de media, y los mínimos en diciembre con 19,75 mm. La evapotranspiración anual es de 1.113,31 mm.

5.3. Calidad atmosférica

Número de días con los distintos IDCA para el periodo viernes, 1 de enero de 2021 - viernes, 31 de diciembre de 2021

Estación	Buena	Razonablemente buena	Regular	Desfavorable	Muy desfavorable	Extremadamente desfavorable
Alagón	26	299	19	21	0	0
Alcañiz	199	109	22	16	0	0
Bujaraloz	45	291	16	0	0	0
Huesca	14	283	62	6	0	0
Monzón centro	71	252	17	23	0	0
Sariñena	215	128	8	6	0	0
Teruel	12	287	58	8	0	0
Torrelisa	8	291	63	3	0	0
UM1 Sabiñanigo	8	307	38	11	1	0
UM2 Fuentes de Ebro	55	237	27	18	0	0

Figura 16. Número de días con distintos índices de calidad del aire a lo largo del año 2021 en las estaciones de la RCGA (Informe ICA 2021).

SO ₂		PM _{2,5}		PM ₁₀		O ₃		NO ₂		CATEGORÍA DEL ÍNDICE
0	100	0	10	0	20	0	50	0	40	BUENA
101	200	11	20	21	40	51	100	41	90	RAZONABLEMENTE BUENA
201	350	21	25	41	50	101	130	91	120	REGULAR
351	500	26	50	51	100	131	240	121	230	DESFAVORABLE
501	750	51	75	101	150	241	380	231	340	MUY DESFAVORABLE
751-1250	76-800	151-1200	381-800	341-1000						EXTREMADAMENTE DESFAVORABLE

*Los valores de todos los contaminantes de la tabla están expresados en µg/m³

Figura 17. Valores del índice de calidad del aire (ICA) (Informe ICA 2021).

5.4. Geología y geomorfología

Geológicamente, la zona estudiada se sitúa en la Depresión del Ebro, y más concretamente en el sector centro-oriental de la misma. La Cuenca del Ebro corresponde a los últimos estadios de evolución de la cuenca de antepaís meridional del Orógeno Pirenaico, actuando como centro de depósito de los materiales procedentes del desmantelamiento de esta cordillera y también de otras áreas marginales.

La zona de actuación se extiende en la hoja 326 MONZÓN del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del IGME.

Los materiales que aparecen son terrígenos de edad terciaria y materiales cuaternarios que los recubren de una forma bastante extensa. Los sedimentos terciarios consisten fundamentalmente en facies terrígenas detríticas constituidas por areniscas y arcillas de colores pardo-amarillentos y rojizos. Los depósitos cuaternarios presentes consisten en diversos niveles de terraza (Cinca), depósitos de relleno de fondo de valle y depósitos de ladera y otros de tipo mixto (aluvial - coluvial).

Los sedimentos descritos en la Hoja 326 Monzón del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000 del IGME fueron plegados y fracturados durante la etapa de compresión alpina desarrollada entre el Priaboniense superior y el Mioceno. El anticlinal de Barbastro representa un pliegue despegado de esta etapa deformacional que tiene gran continuidad regional y cuyo flanco enlaza con los sedimentos indeformados de la cuenca del Ebro que ocupan la zona meridional de la hoja y el ámbito del proyecto.

La zona de estudio se encuentra en el margen norte de la depresión del Ebro, en el límite entre el Prepirineo y el inicio del Somontano. Las estribaciones prepirenaicas más meridionales están representadas principalmente por los relieves calizos de las Sierras Marginales. Éstas constituyen una alineación montañosa NO-SE situada entre el área relativamente deprimida de Benabarre-Graus al Norte y la depresión del Ebro al Sur. Al Noroeste de Monzón, las Sierras Marginales quedan interrumpidas por una zona sin relieves destacables conocida como la Hoya de Barbastro, por donde discurren los ríos Cinca y Vero.

5.5. Hidrología. Masas de agua

Las masas superficiales afectadas por el proyecto conforme al informe de compatibilidad e integración con el Plan Hidrológico de tercer ciclo (2022-2027) del Ebro y la existencia de derecho al uso del agua del proyecto de la Confederación Hidrográfica del Ebro, son las siguientes:

ES091MSPF434

Río Ésera desde la presa de Barasona y la toma de la central de San José y del Canal de Aragón y Cataluña hasta la desembocadura del Cinca.

Naturaleza de la masa de agua superficial:	Natural
Categoría de la masa de agua superficial:	Río
Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico:	No identificado mal estado químico por extracciones
Estado ecológico:	Bueno
Estado químico:	Sin datos
Estado global:	No alcanza el buen estado
Objetivo medioambiental en el plan hidrológico:	Buen estado en 2021

ES091MSPF820

Río Noguera Ribagorzana desde la presa de Santa Ana hasta la toma de canales de Alfarrás.

Naturaleza de la masa de agua superficial:	Natural
Categoría de la masa de agua superficial:	Río
Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico:	No identificado mal estado químico por extracciones
Estado ecológico:	Moderado
Estado químico:	Sin datos
Estado global:	No alcanza el buen estado
Objetivo medioambiental en el plan hidrológico:	Buen estado en 2027

ES091MSPF437

Río Cinca desde el río Sosa hasta el río Clamor I.

Naturaleza de la masa de agua superficial:	Natural
Categoría de la masa de agua superficial:	Río
Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico:	Riesgo alto de no alcanzar el buen estado por contaminación por nutrientes
Estado ecológico:	Deficiente
Estado químico:	No alcanza el buen estado
Estado global:	No alcanza el buen estado
Objetivo medioambiental en el plan hidrológico:	Buen estado en 2027

Conforme al informe de compatibilidad e integración con el plan hidrológico y existencia de derecho al uso del agua del proyecto de la Confederación Hidrográfica del Ebro, el proyecto afecta a la siguiente masa de agua subterránea:

ES091MSBT060

Aluvial del Cinca.

Naturaleza de la masa de agua superficial:	Subterránea
Categoría de la masa de agua superficial:	Río
Presiones e impactos identificados en el plan hidrológico:	Riesgo alto de no alcanzar el buen estado por contaminación por nutrientes
Estado cuantitativo:	Buen estado
Estado químico:	Mal estado
Estado global:	Mal estado
Objetivo medioambiental en el plan hidrológico:	Buen estado en 2021

5.6. Suelo

Conforme al mapa de suelos de Aragón disponible en Idearagón, revisado conforme a Badía (2021), los suelos en la zona de estudio son los mostrados en la siguiente figura.

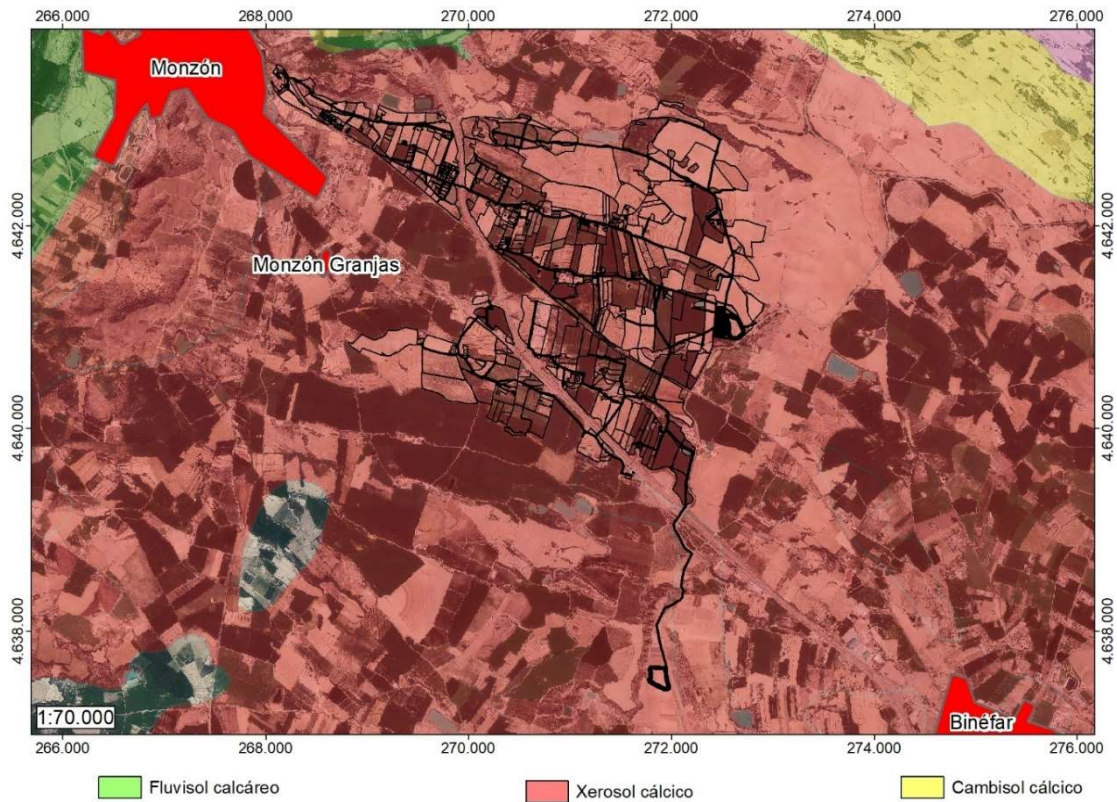


Figura 18. Mapa de suelos (IDEAragón; Badía, 2021). En negro superficie de modernización e instalaciones de riego. Base cartográfica PNOA 2021. ETRS89 huso 31.

5.7. Flora y vegetación

De acuerdo con la propuesta de sectorización biogeográfica de la Península Ibérica realizada por Rivas-Martínez (1987), la zona de estudio queda encuadrada en los siguientes ámbitos biogeográficos:

Región: Mediterránea

Subregión: Mediterránea Occidental

Provincia: Aragonesa

Sector: Somontano Aragonés

De acuerdo con el mapa de series de vegetación de Rivas-Martínez (1987), la vegetación potencial climatogénica de la zona correspondería a carrascales de la serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*).

Los terrenos en los que se proyecta la modernización han sido intensamente transformados para explotación agrícola desde hace mucho tiempo. El relieve ha sido reconfigurado para generar el máximo de superficies horizontales en terrazas escalonadas, en su mayor parte de pequeña superficie, para riego por inundación.

La vegetación natural ha quedado relegada a los linderos entre las parcelas de cultivo y a franjas de terreno junto a acequias y caminos, así como a las áreas de mayor pendiente o con afloramientos rocosos, no aptas para el cultivo. En estos espacios aparecen carrascales mesomediterráneos y matorrales y pastizales propios de sus etapas de degradación, salvo en aquellas áreas donde la disponibilidad de agua asociada al regadío permite el desarrollo de formaciones freatófilas.

Se encuentran 13 Hábitats de Interés Comunitario en la zona de estudio:

- 1430 Matorrales halonitrófilos
- 3250 Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*
- 3270 Ríos de orillas fangosas con vegetación de *Chenopodium rubri p.p.* y de *Bidention p.p.*
- 3280 Ríos mediterráneos de caudal permanente del *Paspalo-Agrostidion* con cortinas vegetales ribereñas de *Salix* y *Populus alba*
- 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus spp.*
- 6220 * Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*
- 6430 *Megaforbios* eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino
- 8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica
- 9240 Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*
- 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*
- 92D0 Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)
- 9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*
- 9560 * Bosques endémicos de *Juniperus spp.*

A continuación, se muestran las especies de flora de interés:

Taxón	Catálogo Nacional ¹	Catálogo Aragonés ²
<i>Allium ampeloprasum</i> L. <i>pardoi</i> (Loscos) O. Bolòs & Vigo	-	LAERSPE
<i>Astragalus exscapus</i> L.	-	VU
<i>Ferula loscosii</i> (Lange) Willk	-	VU

Figura 19. Especies de flora de interés

5.8. Fauna

Para la redacción de este apartado se ha formulado consulta a la Servicio de Biodiversidad de la Dirección General de Medio Natural y Gestión Forestal del Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. El resultado de la misma se incluye en el anexo 3 del EIA. Asimismo, se han revisado otras fuentes como el Global Biodiversity Information Facility (GBIF.ES) y otras de ámbito local como Sanz (2007).

La información obtenida de fuentes bibliográficas ha sido ampliada con trabajo de campo llevado a cabo en marzo de 2023, contemplando como ámbito de estudio las superficies ocupadas por las instalaciones y un perímetro de unos 3 km, lo que incluye superficies de las cuadrículas UTM de 10 km 31TBG64, 31TBG63, 31TBG 73 y 31TBG 74.

Además, de forma adicional, se ha realizado un listado de las especies encontradas en las bases de datos del Inventario Español de Especies Terrestres, gestionado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

¹ **Catálogo Nacional:** Catálogo Español de Especies Amenazadas (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).

PE: En peligro de extinción

VU: Vulnerable

LESRPE: incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

² **Catálogo Aragonés:** Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.).

PE: En peligro de extinción

VU: Vulnerable

LAESRPE: incluida en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

Las especies de interés encontradas en la zona de estudio son las siguientes:

Nombre común	Taxon	Catálogo Nacional ³	Catálogo Aragonés ⁴
Alimoche común	<i>Neophron percnopterus</i> Linnaeus, 1758	VU	VU
Sisón	<i>Tetrax</i> Linnaeus, 1758	VU	PE
Chova piquirroja	<i>Pyrhocorax</i> Linnaeus, 1758	LESRPE	VU
Grulla común	<i>Grus</i>	LESRPE	LAESRPE
Nutria	<i>Lutra</i> (Linnaeus, 1758)	LESRPE	LAESRPE
Lobo de río	<i>Barbatula quignardi</i> (Băcescu-Mester, 1967)	-	VU
Barbo culirroyo	<i>Barbus haasi</i> Mertens, 1924	-	LAESRPE
Lamprehuela	<i>Cobitis calderoni</i> Băcescu, 1962	-	PE
Colmilleja	<i>Cobitis paludica</i> (de Buen, 1930)	-	PE
Madrilla	<i>Parachondrostoma miegii</i> (Steindachner, 1866)	-	LAESRPE
Fraile/bleño	<i>Salaria fluviatilis</i> (Asso, 1801)	VU	VU
Bagre	<i>Squalius laietanus</i> Doadrio, Kottelat & Sostoa, 2007	-	VU

Figura 20. Especies de fauna de interés

5.9. Paisaje

Atendiendo al Atlas de los Paisajes de España la zona de estudio se encuentra en entre las subunidades 56.33 (Vega del Bajo Cinca) y 56.34 (Regadíos de la Litera y el Segriá), englobadas en la unidad del paisaje 56 (Vegas y riegos del Ebro).

Para la descripción del paisaje de la zona de estudio se han consultado los Mapas de Paisaje de las comarcas del Cinca Medio y de La Litera, elaborados por el Gobierno de Aragón (Gómez, 2018a; 2018b).

Las unidades de paisaje se han agrupado en varias regiones, siendo la correspondiente a la zona de estudio “Amplias llanuras con campiñas”. Esta región presenta un paisaje de estepas cerealistas con cultivos de secano en las zonas más alejadas de los cursos fluviales, así como grandes extensiones de cultivo de regadío en el entorno del río Cinca. Se trata de extensas superficies con un relieve muy suave y poco acusado en las que la vegetación arbórea es testimonial.

³ **Catálogo Nacional:** Catálogo Español de Especies Amenazadas (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).

PE: En peligro de extinción

VU: Vulnerable

LESRPE: incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

⁴ **Catálogo Aragonés:** Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón (Decreto 129/2022, de 5 de septiembre, del Gobierno de Aragón, por el que se crea el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y se regula el Catálogo de Especies Amenazadas de Aragón.).

PE: En peligro de extinción

VU: Vulnerable

LAESRPE: incluida en el Listado Aragonés de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial

Dentro de esta región se encuentran las unidades afectadas por el proyecto: Ozcoide, Monzón, Binefar y Valcarca.

5.10. Espacios naturales de la Red Natura 2000

De ellos, los más cercanos a la zona de estudio (menos de 25 Km de distancia) encontramos:

- ZEC ES2410074 Yesos de Barbastro
- ZEC ES2410073 Ríos Cinca y Alcanadre
- ZEC ES2410071 Congosto de Olvena
- ZEPA ES0000296 Embalse del Pas y Santa Rita

5.11. Otros espacios naturales protegidos

- Se encuentran dos humedales singulares: Embalse del Pas y Embalse de Santa Rita
- Se encuentran cinco Lugares de Interés Geológico:
 - Congosto de Olvena. Este Lugar de Interés Geológico forma parte de la ZEC ES2410071 Congosto de Olvena.
 - Font d'Abaix. De interés hidrogeológico
 - Salinas de Peralga de la Sal. De interés minero-metalogenético.
 - Escarpe de Terreu. De interés geomorfológico
 - Ripas de Alcolea. De interés geomorfológico
- Existen tres planes de gestión de especies catalogadas que actúan en el ámbito del proyecto:
 - Plan de conservación del hábitat del cernícalo primilla
 - Plan de recuperación del águila-azor perdicera
 - Plan de Recuperación del quebrantahuesos
- Se encuentran tres Áreas Importantes para las Aves (IBA):
 - 463. Sasos del Cinca Medio
 - 109. Sotos de los ríos Cinca, Alcanadre y Segre
 - 111. Arrozales del Cinca Medio

5.12. Patrimonio cultural y arqueológico

En este apartado del EIA se realiza una descripción histórica y cultural del ámbito de estudio, además de un estudio arqueológico. Se puede confirmar que en la zona de proyecto no se documentan restos patrimoniales culturales, BIC ni arqueológicos.

Tampoco existen montes de utilidad pública cercanos a la zona del proyecto.

En cuanto a las vías pecuarias, se documenta la Vereda de Binefar, de 5948.5962 m de largo, en el ámbito de estudio. Esta vía pecuaria cuenta con una anchura de 20,89 m, conforme a la Orden de 23 de septiembre de 1968, por la que se aprueba la clasificación de las vías pecuarias del término municipal de Monzón, provincia de Huesca. Su trazado coincide con la N-240.

5.13. Cambio climático

A nivel nacional existe el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030, elaborado por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (PNACC, 2020) y a nivel autonómico, Aragón tiene la Estrategia Aragonesa de Cambio Climático, Horizonte 2030 (EACC 2030), que se promueve como un compromiso del Gobierno de Aragón con las prioridades políticas europeas y nacionales y los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos en la Agenda 2030 de las Naciones Unidas.

6. Identificación y valoración de impactos

A partir de la identificación y valoración de los impactos ambientales realizada en los apartados precedentes, se establece como conclusiones generales, que no se identifican impactos ambientales severos, se han contemplado la existencia de algunos impactos moderados y la mayoría son compatibles o no significativos. Los principales impactos negativos se producirán en fase de ejecución, en todo caso estos serán puntuales, destacando los asociados a la construcción de las balsas, la excavación de las zanjas para las conducciones, el tránsito de maquinaria durante la instalación de la red de tuberías y red eléctrica, y los movimientos de tierras.

A continuación, se muestran los impactos detectados:

Impacto	Valoración
■ Fase de obra	
○ Incidencia sobre la calidad atmosférica	
▪ Generación de polvo	Compatible
▪ Emisiones de gases	Compatible
○ Incidencia sobre las masas de agua	
▪ Alteración del drenaje superficial	Compatible

Impacto	Valoración
○ Incidencia sobre el suelo	
▪ Pérdida de suelos	Moderado
▪ Residuos y vertidos	Moderado
▪ Afección al relieve	Moderado
○ Incidencia sobre flora y vegetación	
▪ Pérdida de la cubierta vegetal	Moderado
○ Incidencia sobre la fauna	
▪ Molestias y riesgos para la fauna	Compatible
○ Incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico	
▪ Impacto sobre el patrimonio arqueológico	Compatible
▪ Impacto sobre las vías pecuarias	Compatible
○ Incidencia sobre el medio socioeconómico	
▪ Molestias a la población	Compatible
▪ Generación de puestos de trabajo	Positivo
▪ Impuestos municipales	Positivo
■ Fase de explotación	
○ Incidencia sobre la calidad atmosférica	
▪ Emisiones a la atmósfera	Positivo
○ Incidencia sobre las masas de agua	
▪ Consumo de agua. Presión por extracciones	Compatible
▪ Efecto sobre las masas de agua receptoras de los excedentes de riego	Positivo
○ Incidencia sobre el suelo	
▪ Incremento de los procesos erosivos	Moderado
▪ Residuos	Moderado
○ Incidencia sobre la fauna	
▪ Transformación del medio por cambios en los sistemas de explotación agrícolas	Moderado
▪ Molestias y riesgos para la fauna por las nuevas instalaciones	Moderado
○ Incidencia sobre los espacios de la Red Natura 2000	
▪ Afecciones sobre la Red Natura 2000	SIN IMPACTO
○ Incidencia sobre otros espacios protegidos	
▪ Afecciones sobre otros espacios protegidos	Compatible
○ Incidencia sobre el paisaje	
▪ Impacto visual de las nuevas instalaciones	Moderado
○ Incidencia sobre el medio socioeconómico	
▪ Creación de puestos de trabajo	Positivo
▪ Mejora en la calidad de vida de los regantes	Positivo

Figura 21. Resumen de la valoración de impactos.

7. Vulnerabilidad del proyecto ante el riesgo de accidentes graves o catástrofes

Tomando en consideración el análisis de la vulnerabilidad del proyecto incluido en el EIA, en relación a los riesgos relacionados con el clima (naturales) y los originados por

las actividades y la tipología del proyecto (tecnológicos), se establece a continuación cuál es la vulnerabilidad del proyecto valorando cada punto analizado.

Accidente o catástrofe natural	Interferencia del proyecto en la probabilidad de que tenga lugar	Interferencia del proyecto en la gravedad de los efectos si tiene lugar	Vulnerabilidad del proyecto	Vulnerabilidad de los factores ambientales	Medidas preventivas
Variaciones extremas de temperatura	No	No	Sí. Suponen un mayor consumo de agua. Mayor a medio-largo plazo.	Sí. Suponen un mayor estrés hídrico para la vegetación. Mayor a medio-largo plazo.	La modernización del regadío mejora la resiliencia del regadío actual ante este tipo de fenómenos.
Precipitaciones intensas	No	No	No	No	
Inundaciones fluviales	No	No	No	No	
Fenómenos sísmicos	No	No	No	No	
Incendios forestales	Sí. Durante las obras la presencia de personal y las acciones y medios necesarios para llevar a cabo la propia obra pueden ser origen de incendios. Durante el funcionamiento la presencia de instalaciones eléctricas también aumenta la probabilidad de que este riesgo se desencadene respecto de la situación actual	No. La actuación no aporta combustible ni agrava este tipo de catástrofe.	Sí. Un incendio puede originar desperfectos en las instalaciones proyectadas.	Sí. El entorno no presenta áreas forestales con riesgo de incendio elevado pero un incendio podría ser origen de pérdida de cosechas y de bienes.	Extintores. Prohibición expresa de hacer fuego durante las obras. Formación del personal de obra y mantenimiento del regadío. Sistemas pararrayos y de desconexión en fotovoltaica, bombes y demás instalaciones eléctricas
Rotura de balsas	No	No	No	No	

Accidente o catástrofe natural	Interferencia del proyecto en la probabilidad de que tenga lugar	Interferencia del proyecto en la gravedad de los efectos si tiene lugar	Vulnerabilidad del proyecto	Vulnerabilidad de los factores ambientales	Medidas preventivas
Vertidos químicos	Sí. El proyecto puede ser origen de vertidos incontrolados de productos y residuos peligrosos sobre el suelo circundante.	No. El proyecto no agravará los efectos de un vertido químico.	Sí. La actividad agrícola a la que va dirigida el proyecto podría verse afectada por vertidos de productos químicos en el suelo.	Sí. El suelo es vulnerable a los efectos de un vertido químico.	<p>Disposición en obra de cubetos antivertidos y mantas absorbentes sobre el suelo, donde se manipulen o almacenen productos y residuos peligrosos.</p> <p>Retirada de suelos contaminados si se producen derrames.</p> <p>Impermeabilización de áreas de manipulación y acopio de maquinaria y puntos limpios.</p> <p>Adecuado mantenimiento de la maquinaria.</p> <p>Adecuada gestión de residuos peligrosos.</p>

Figura 22. Resumen de la valoración de la vulnerabilidad frente a riesgos y catástrofes del proyecto y de los factores ambientales.

8. Medidas preventivas, correctoras y compensatorias

En el EIA se ha incluido una serie de medidas preventivas y correctoras para, en función del medio afectado, la tipología y la magnitud de los impactos ocasionados se asegure que las afecciones al medio receptor sean compatibles en términos medioambientales.

- Medidas preventivas en fase de ejecución, como son minimizar las emisiones de polvo, el mantenimiento del confort sonoro, la protección del suelo, de las aguas, de la fauna, así como la correcta gestión de los residuos generados durante la ejecución de las actuaciones.
- Medidas correctoras en fase de ejecución, reposición de infraestructuras alteradas como carreteras, caminos o acequias, la reposición de la tierra

vegetal de las superficies afectadas por la construcción de las balsas o la excavación de las zanjas para la instalación de las tuberías.

Adicionalmente a las medidas que se proponen en el EIA, en caso de que el Órgano Ambiental establezca cualquier medida en una Resolución Ambiental, esta medida será incorporada al proyecto.

Señalar que de manera general en fase de construcción se aplicarán una serie de medidas y buenas prácticas organizativas con objeto de prevenir y limitar posibles afecciones ambientales.

Además, el proyecto incorpora acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas, dirigidas a los miembros de las Comunidades de usuarios del agua beneficiarias de la obra, que se desarrollarán antes de hacerse entrega de la misma. Entre otros contenidos, se incluyen los códigos de buenas prácticas agrarias en vigor, incidiendo especialmente en la aplicación de medidas de conservación del suelo y de prácticas agrícolas que mejoren la eficiencia en el uso del agua y en la dosificación de los fertilizantes. Los cursos a impartir serán:

- Curso general sobre la "Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA".
- Curso específico sobre "Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas".
- Curso específico sobre "Estaciones de control de calidad de las aguas".
- Curso específico sobre "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente".
- Curso específico sobre "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores".
- Curso específico sobre "Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios"

En **fase de ejecución** se han establecido medidas correctoras y compensatorias para mejorar y potenciar los servicios ecosistémicos en las áreas de regadío sin afectar a la producción agraria. Estas medidas, según el factor del medio, consisten en:

Medidas para el control de los efectos sobre las masas de agua

Durante las obras

- La medida a adoptar en este proyecto para el control de humedad en suelo es la del contenido volumétrico de agua en suelo (CVAS).
- Esta medida recomienda la instalación de sensores en continuo basados en la constante dieléctrica o permisividad del suelo, dado que ésta se relaciona directamente con su contenido de humedad. Estos sensores se

instalan a distintas profundidades con un registrador de datos que capturan la señal de los sensores, la almacenan y la transmiten de forma local o remota.

- Se propone localizar una zona concreta en la que se pueda realizar una monitorización demostrativa para el resto de la comunidad de regantes, con una superficie de al menos el 25% del total de la comunidad. Como no se trata de una zona vulnerable a contaminación por nitratos, en esta parcela demostrativa se puede reducir a 2 unidades de equipos cada 50 ha siempre que se instalen equipos que garanticen la máxima fiabilidad de las medidas.
- Por ello se propone la instalación de 2 unidades de equipo con sondas a 3 profundidades en la zona de cultivos leñosos y 8 unidades de equipo con sondas a 2 profundidades en la zona de cultivo Hortícola y extensivo.
- Respecto al control de los flujos de retorno, la opción propuesta consiste en controlar en cantidad y calidad los colectores indicados ubicados a la salida la CR (puntos rojos del plano aportado), mediante la instalación de dos estaciones de aforos equipadas con equipos de medición de altura de agua y toma-muestras automático.

En fase de funcionamiento

Para el seguimiento de las aguas superficiales se plantea el siguiente plan de muestreo:

1. Instalar toma muestras automático con el que se realizará un muestreo exhaustivo durante el primer año de riego. El objetivo es definir periodos con concentraciones (o masas) más o menos estables (con varianza pequeña). Este procedimiento se puede aplicar al conjunto de la estación de riego, o de no riego, si no hay periodos claros de concentraciones más o menos estables. Las fechas de muestreo a intervalos iguales se establecen para cumplir con la frecuencia requerida en cada periodo. Así el primer año se establece el siguiente plan de muestreo:
 - a) Durante la campaña de riego (ER): determinación cada dos días de nitrógeno y fósforo, determinación mensual de plaguicidas y sólidos disueltos totales y determinación semestral de un análisis completo (aniones y cationes). Al coste de los análisis químicos hay que añadir el coste horario de personal y el desplazamiento a la zona para recoger las muestras de la toma automática.
 - b) Durante la campaña de no riego (EnR): determinación semanal de nitrógeno y fósforo, determinación mensual de plaguicidas y sólidos disueltos totales y determinación semestral de un análisis completo (aniones y cationes).
2. Con los datos obtenidos del primer año de muestreo intensivo se realizará un informe anual (a realizar por un experto). En el mismo se establecerá el número de periodos con concentraciones de N y P más o menos estables y se definirán las frecuencias de muestreo definitivas. Estos ajustes del plan de muestreo con

el presupuesto establecido en el proyecto de obra. El objetivo es que cuando acabe el periodo financiado, el plan de muestreo final sea adecuado para la zona y pueda ser asumido por la Comunidad de Regantes. Este plan de muestreo tiene que estar supervisado por un experto y servir a los objetivos de la red de control.

Medidas para el control de los efectos sobre el suelo

- Todas las tierras de excavación serán reutilizadas en las áreas de relleno de la propia obra.
- Si hubiera sobrantes de tierra se gestionarán mediante su retirada a vertedero autorizado de residuos inertes.
- Una vez finalizada la obra se realizará una regularización del terreno evitando formas aristas y rectas y una descompactación de las superficies compactadas que no vayan a tener uso durante la fase de explotación.
- Todos los sobrantes de excavación serán trasladados a vertedero autorizado. No se dejarán tierras acopiadas en la zona de obras tras la finalización de las mismas.
- No se prevé la extracción de materiales de préstamos para la obra. En caso de ser necesario, procederán de préstamos autorizados o se obtendrá la autorización pertinente antes de la obra, seleccionando para ello zonas que vayan a ser afectadas por las obras o en su defecto, lugares carentes de valores ambientales o paisajísticos relevantes.

Medidas para el control de los efectos sobre la flora, la vegetación y los hábitats de interés comunitario

- Revegetación natural de las superficies afectadas por las obras mediante el extendido del suelo acopiado al inicio de la obra.
- Aporte de suelo alóctono e hidrosiembra de nuevas superficies, como los taludes exteriores de las balsas, si no hubiera suficiente suelo fértil acopiado como para garantizar la cubrición de todas las superficies que requieran revegetación con un espesor mínimo de 15 cm.

Medidas para el control de los efectos sobre la fauna

- Se mantendrán dos balsas en desuso para la conservación de la vegetación actual.
- Se crearán masas arboladas en superficies de cultivo como compensación por la pérdida de linderos interiores de las parcelas de regadío inherente al proceso de modernización de regadío con los amueblamientos de parcela.

Medidas sobre el control de los efectos sobre el paisaje

- Se habilitará una pantalla vegetal en el exterior del vallado de las balsas y planta solar fotovoltaica, plantando ejemplares de coscoja (*Quercus coccifera*) y espino negro (*Rhamnus lycioides*).

Medidas para el control de los efectos sobre los factores socioeconómicos

- En el caso de deterioro de carreteras, caminos, canales o cualquier otra infraestructura o instalación preexistente afectada por las obras, deberá restituirse a su estado previo a la obra.

9. Programa de vigilancia y seguimiento ambiental

El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por objeto verificar los impactos producidos por las acciones derivadas de las actuaciones del proyecto, así como la comprobación de la eficacia de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en el capítulo correspondiente y que deberán ser aceptadas con carácter obligatorio por la empresa contratada para la realización de la obra.

De forma genérica, la vigilancia ambiental ha de atender a los siguientes objetivos:

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras establecidas en el presente documento.
- Analizar el grado de ajuste entre el impacto previsto, y el real producido durante la ejecución de las obras y tras la puesta en funcionamiento.
- Detectar la aparición de impactos no deseables de difícil predicción en la evaluación anterior a la ejecución de las obras; una de las funciones fundamentales del PVA es identificar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de la actuación para poner en práctica las medidas correctoras oportunas.
- Ofrecer los métodos operativos de control más adecuados al carácter del proyecto con objeto de garantizar un correcto programa de vigilancia ambiental.
- Describir el tipo de informes que han de realizarse, así como la frecuencia y la periodicidad de su emisión.

En todo caso, el PVA ha de constituir un sistema abierto de ajuste y adecuación en respuesta a las variaciones que pudieran plantearse respecto a la situación prevista.

Además de los análisis y estudios que se han señalado, se realizarán otros particularizados cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que

impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo, tanto durante la fase de obras, como en la de explotación.

Las medidas y controles a los que se refiere cada uno de los siguientes apartados para cada variable afectada, se desarrollarán con la periodicidad que se marca en cada caso y con carácter general y de forma inmediata, cada vez que se produzca algún incidente o eventualidad que pueda provocar una alteración sensible de la variable en cuestión.

El plan ha de tener un carácter dinámico que debe ir parejo a la ejecución de las obras para garantizar la optimización de esta herramienta de verificación y prevención.

Se deberá tener en cuenta asimismo lo establecido en el Anexo III del Convenio entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, SA, en relación con las obras de modernización de regadíos del «Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos» incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia de la Economía Española. Fase I:

El control de la eficacia de las medidas estará recogido en el Programa de Vigilancia Ambiental que se ha de adoptar para cada proyecto, incluyendo indicadores, que serán de tipo cuantitativo siempre que sea posible y se ajustarán a lo establecido a este respecto en el presente Convenio.

El Programa de Vigilancia Ambiental comprenderá tanto la fase de ejecución, como la fase de seguimiento ambiental posterior a la ejecución de las obras, durante los 5 primeros años tras la entrega de estas. Entre otras actuaciones, recogerá el plan de seguimiento y mantenimiento de los dispositivos instalados según los casos (sensores y telecontrol), así como la reposición de marras en el caso de las estructuras vegetales de conservación y su mantenimiento con riego durante los tres primeros años. También incluirá el mantenimiento de otras estructuras de conservación y de retención de nutrientes que se hayan instalado, garantizando su funcionamiento y persistencia.

Presupuesto

Medida preventivas, correctoras y compensatorias	Presupuesto (€)
Medidas para el control de la erosión	
Extendido tierra vegetal en talud exterior	1.354,64
Hidrosiembra en taludes exteriores de la balsa	12.637,80
Medidas para el control de la fauna	
Mantenimiento de balsas en tierras	1.000,00
Placas anticolidión de aves en el vallado	619,50
Escalas antiahogamiento (10 escalas en cada balsa)	5.200,00
Instalación de 10 cajas refugio para murciélagos en las paredes de los edificios proyectados	724,20
Medidas para el control de la flora y vegetación	
Prospección de flora catalogada en las superficies ocupadas por las obras	4.000,00
Traslocación de 5 ejemplares de flora catalogada	3.000,00
Pantalla vegetal en el exterior de los vallados	2.628,45
Plantaciones de arbolado y matorral en terrenos de cultivo	9.315,41
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA Y EL SUELO	
Sistema de monitorización por sensores del contenido de humedad	20.198,70
Sistema de medida de caudal radar	20.253,00
Sistema de medida nitratos	25.803,36

Sistema de medida de la turbidez	4.197,12
Sistema medida conductividad	2.022,08
Caseta hidrante tipo1 DIM. 2x1x1.9	2.676,98
Formación en buenas prácticas agrícolas	
Curso general sobre la "Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA".	3.800,06
Curso específico sobre "Estaciones de control de calidad de las aguas de entrada de riego provenientes de fuentes alternativas, EDAR, desalinizadora o mezcla".	1.992,78
Curso específico sobre "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente".	1.992,78
Curso específico sobre "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores".	1.992,78
Curso específico sobre "Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios"	1.992,78
Medidas para el control del patrimonio arqueológico	
Seguimiento arqueológico	30.221,40
Proyecto básico arqueología	539,60
Informe mensual de seguimiento arqueológico	1.011,75
Informe de seguimiento arqueológico	890,34
Memoria arqueológica basica	2.158,40
Total medidas preventivas, correctoras y compensatorias	162.223,91
Plan de vigilancia ambiental	
Plan de vigilancia ambiental en fase de obra	6.524,04
Plan de vigilancia ambiental de los 5 años de fase de explotación (*)	
Elaboración de informes (2.100,00 €/año)	10.500,00
Seguimiento de medidas para fauna (3.150,00 €/año)	15.750,00
Seguimiento de plantaciones y siembras (3.150,00 €/año)	15.750,00
Seguimiento de las medidas sobre masas de agua y suelo (**)	92.460,00
Total presupuesto fase de explotación	134.460,00

(*) Coste asumido por la CR tras la entrega de las obras, por lo que no se incluye en el presupuesto del proyecto.

(**) Control de los flujos de retorno del regadío. Presupuesto estimado en 18.492 €/año. Con los datos obtenidos del primer año de muestreo intensivo se realizará un informe anual (a realizar por un experto). En el mismo se establecerá el número de periodos con concentraciones de N y P más o menos estables y se definirán las frecuencias de muestreo definitivas, con lo que el plan de muestreo se debe adaptar y presupuesto puede ajustarse.

10. Conclusiones

El objeto del proyecto es realizar una modernización integral de los sistemas de riego pasando de un riego por inundación a un riego por aspersión, con los consiguientes beneficios medioambientales y económicos que ello supone, repercutiendo además en una mejora en la calidad de vida de los agricultores.

Se pasará a realizar un riego presurizado mediante un sistema con dos balsas, una de captación y otra elevada, con suministro eléctrico a los bombeos por energía fotovoltaica. De esta forma se quiere realizar un uso sostenible del agua de riego evitando las pérdidas que actualmente se producen en las infraestructuras existentes, mediante el autoconsumo de energía limpia.

La superficie de riego corresponde a 762,3666 ha de la Comunidad de Regantes Nuestra Señora de la Alegría de Monzón.

La actuación comprende la construcción de una balsa de regulación a pie de canal, desde la que se elevará el agua mediante una estación de bombeo alimentada exclusivamente de la energía producida por un parque fotovoltaico, hasta una balsa elevada o balsa de copa desde la que se suministrará agua por gravedad a través de una red de tuberías a presión a la totalidad de la superficie de la comunidad de regantes. La actuación se completa con la automatización y telecontrol de todo el sistema.

Componentes del proyecto:

- Captación de agua en Canal de Zaidín
- Balsa de captación o de regulación ubicada junto al Canal de Zaidín, con un volumen útil aproximado de 84.000 m³
- Estación de filtrado y bombeo de aproximadamente 1.300 KW de potencia instalada
- Planta solar fotovoltaica de aproximadamente 2 MW para el suministro de energía eléctrica a los equipos de bombeo proyectados para la elevación de agua
- Tubería de impulsión
- Balsa de copa o balsa elevada de regulación y reserva de agua y con un volumen útil aproximado de 92.000 m³
- Red general de distribución de tuberías a presión
- Hidrantes
- Red terciaria
- Telecontrol y automatización

El proyecto debería ser objeto, al menos, de una evaluación ambiental simplificada por encontrarse en el anexo II de la Ley 21/2013.

Anexo II. Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería:

c.1. Proyectos de consolidación y mejora de regadíos en una superficie superior a 100 ha (proyectos no incluidos en el anexo I).

Sin embargo, como recoge la letra d del artículo 7.1, de dicha ley, atendiendo a los principios de prevención y cautela, se propone que el proyecto sea sometido a una

evaluación de impacto ambiental ordinaria que analice en profundidad los componentes medioambientales del entorno afectado y los impactos derivados del proyecto.

En dicha valoración se han detectado y valorado un total de 23 impactos significativos, de los que 7 son positivos, 7 son compatibles y 9 son moderados.

Los impactos negativos más relevantes detectados se centran, en fase de obra, en el suelo, por las alteraciones y pérdida de suelos, residuos y afección al relieve, y sobre la vegetación, por pérdida de la cubierta vegetal.

En fase de explotación los impactos más destacados se centran en el suelo, por incremento de los procesos erosivos, en la fauna, por los cambios en los sistemas de explotación agrícola y los riesgos que pueden suponer las nuevas instalaciones, y el paisaje, por la incidencia visual, en particular, de las balsas.

Los positivos aparecen en explotación sobre factores como la calidad atmosférica y las masas de agua, por la mejora de la eficiencia del sistema de riego en cuanto al consumo de agua, reducción de emisiones a la atmósfera por la incorporación de la planta fotovoltaica y la reducción en los volúmenes y cargas contaminantes de los excedentes de riego y sobre el medio socioeconómico por la creación de puestos de trabajo, sobre todo, durante las obras y por la mejora en la calidad de vida de los regantes.

Tras la aplicación de las medias preventivas, correctoras y compensatorias definidas para mitigar los impactos negativos detectados se identifican impactos residuales sobre el relieve, flora y vegetación, fauna y paisaje, sin que ninguno sea de gravedad.

Se propone también un plan de vigilancia ambiental para velar por la correcta ejecución de todas las medidas preventiva, correctoras y compensatorias de aplicación, así como de su eficacia, conforme se derive de la Evaluación de Impacto Ambiental del proyecto.

El Plan de vigilancia ambiental se ha dividido en tres fases, fase previa a la construcción, fase de construcción y fase de explotación. En cada una de ellas se definen las acciones a llevar a cabo, los responsables y los informes de control y seguimiento que han de generarse.

Incluye acciones encaminadas al control de:

- La calidad atmosférica
 - Control de emisiones de partículas
 - Control de emisiones de gases generados por la maquinaria
 - Control de ruidos
- Las masas de agua
 - Control de la contaminación por vertidos
- La calidad del suelo
 - Control de la retirada, acopio y reposición de la tierra vegetal
 - Control de la contaminación por vertidos
- La flora y vegetación

- Control de la protección de la vegetación
 - La fauna
 - Control de la protección de la fauna
 - Fomentar el mantenimiento, recolonización y presencia de fauna (Instalación de cajas-refugio murciélagos, mantenimiento de balsas y habilitación de humedal)
 - Seguimiento de las medias para la protección de la fauna en las balsas y la línea eléctrica aérea
 - El paisaje
 - Control de la protección del paisaje
 - Conservación de revegetaciones
 - Seguimiento de las medidas de formación

Con todo lo anterior, se concluye que el PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA COMUNIDAD DE REGANTES NUESTRA SEÑORA DE LA ALEGRÍA DE MONZÓN (HUESCA) no produce impactos de gravedad sobre el medio receptor, siempre y cuando se apliquen las medidas preventivas, correctoras, compensatorias y de seguimiento definidas en el presente estudio.