

ANEJO 23. ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3	5.13.	MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	36
1.1.	ANTECEDENTES	3	5.14.	CAMBIO CLIMÁTICO	37
1.2.	MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL	3	6.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	39
1.3.	NORMATIVA DE APLICACIÓN	3	6.1.	IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN PRODUCIR IMPACTOS	39
2.	UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO.....	5	6.2.	IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DEL MEDIO POTENCIALMENTE IMPACTADOS.	40
2.1.	UBICACIÓN DEL PROYECTO. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	5	6.3.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS CONCRETOS.....	41
2.2.	OBJETO DEL PROYECTO	6	6.4.	DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN	43
3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES	6	6.5.	DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN	49
3.1.	DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	6	6.6.	VALORACIÓN GLOBAL DE LOS EFECTOS	53
3.2.	DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y RECURSOS NATURALES.....	9	7.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES	54
3.3.	RESIDUOS Y OTROS ELEMENTOS DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN	9	7.1.	CONSIDERACIONES PREVIAS.....	54
4.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	10	7.2.	RIESGO DE CATÁSTROFES. PELIGROS RELACIONADOS CON EL CLIMA.....	56
4.1.	ALTERNATIVAS A ESTUDIAR	11	7.3.	RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES.....	68
4.2.	TABLA MULTICRITERIO.....	14	7.4.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	69
4.3.	CONCLUSIONES Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVA	14	8.	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	71
5.	INVENTARIO AMBIENTAL	14	8.1.	MEDIDAS EN FASE DE DISEÑO Y PLANIFICACIÓN	71
5.1.	MARCO GEOGRÁFICO.....	14	8.2.	MEDIDAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN	72
5.2.	CLIMA	15	8.3.	MEDIDAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN	82
5.3.	CALIDAD ATMOSFÉRICA.....	16	8.4.	MEDIDAS DE CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMATICO	85
5.4.	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA.....	17	9.	PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	85
5.5.	HIDROLOGÍA MASAS DE AGUA.	18	9.1.	OBJETIVOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	85
5.6.	SUELO	23	9.2.	CONTENIDO BÁSICO Y ETAPAS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	85
5.7.	FLORA Y VEGETACIÓN	23	9.3.	SEGUIMIENTO Y CONTROL	86
5.8.	FAUNA	27	9.4.	INFORMES.....	87
5.9.	PAISAJE	30	9.5.	ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE EJECUCIÓN	87
5.10.	ESPACIOS NATURALES DE LA RED NATURA 2000	32	9.6.	ACTIVIDADES ESPECIFICAS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACION	93
5.11.	OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	33	9.7.	PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	103
5.12.	PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	33	10.	CONCLUSIONES.....	104
			11.	BIBLIOGRAFÍA	104
			12.	EQUIPO REDACTOR.....	105

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 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.

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.

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, y siendo esto aplicable a cada una de las 129 comunidades de regantes de base. Este dato se puede extraer del 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.

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 en su artículo 7:

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

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

- 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.
- 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.
- 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:

- Los proyectos comprendidos en el anexo II.
- 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.
- 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:
 - Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
 - Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.
 - Incremento significativo de la generación de residuos.
 - Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
 - Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
 - Una afección significativa al patrimonio cultural.
- 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.
- 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, 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 particular el agua (con especial atención en las masas de agua superficiales y subterráneas contempladas en la planificación hidrológica) y su ubicación, en una zona vulnerable a la contaminación por nitratos (Directiva 91/676/CE, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias), **se propone que el proyecto sea sometido al procedimiento de evaluación ambiental ordinaria.**

1.3. NORMATIVA DE APLICACIÓN

Se atenderá a lo dispuesto en la normativa de aplicación a nivel europeo, estatal y autonómico vigente en el momento de redacción del presente proyecto (considerando las últimas modificaciones a nivel normativo).

1.3.1. LEGISLACIÓN EUROPEA

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva 2008/98/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.
- Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de las aguas.
- Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

1.3.2. LEGISLACIÓN ESTATAL

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español
- Real Decreto 1/2016, de 8 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, Gadiana y Ebro.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.

- 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 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- 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 flora y fauna silvestres.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

1.3.3. LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- Ley 12/2006, de 27 de julio, de medidas en materia de medio ambiente.
- Ley 20/2009, de 4 de diciembre, de prevención y control ambiental de las actividades
- Decreto 147/2009, para parques eólicos e instalaciones fotovoltaicas.
- Ley 16/2002 y Decreto 176/2009, para la prevención de la contaminación acústica.
- Decreto Legislativo 1/2010 y Ley 6/2009, para urbanismo.
- Ley 5/2020, de 29 de abril, de medidas fiscales, financieras, administrativas y del sector público y de creación del impuesto sobre las instalaciones que inciden en el medio ambiente.
- Ley 12/2006, de 27 de julio, de medidas en materia de medio ambiente y de modificación de las leyes 3/1988 y 22/2003, relativas a la protección de los animales, de la Ley 12/1985, de espacios naturales, de la Ley 9/1995, del acceso motorizado al medio natural; y de la Ley 4/2004, relativa al proceso de adecuación de las actividades de incidencia ambiental.

2. UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

2.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La Comunidad de Regantes nº 124 del Canal de Aragón y Cataluña se ubica en mayor parte el término municipal de Alpicat, aunque también abastece a parcelas ubicadas en el término municipio de Lleida.

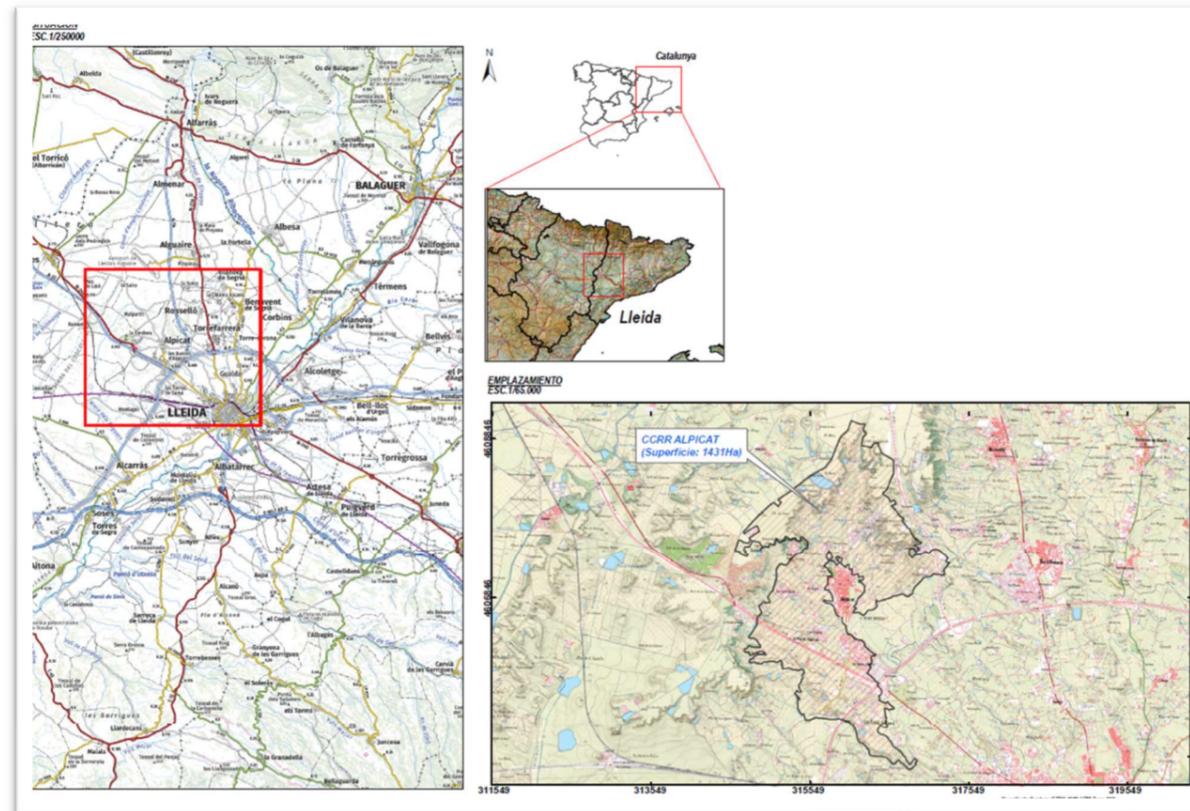


Figura 1. Situación y emplazamiento del proyecto.

La Comunidad de Alpicat, nº 124 del Canal de Aragón y Cataluña tiene una superficie de riego de 1.200,17 ha distribuidas en los siguientes sectores:

- Toma 10.0 izquierda: Secano
- Toma 10.3: Checo y Rubinals
- Toma 11.2: Toma del Pueblo
- Toma 12.6: Toma Tometa
- Toma 13.2: Toma Pla de Montsó

La distribución del agua se realiza a partir de la acequia de Alpicat donde están situadas las tomas de cada sector. Actualmente, las tomas 12.6. (Tometa) y 13.2. (Pla de Montsó) tienen la distribución del agua mediante acequias revestidas con canales de hormigón, y acequias en tierra sin ningún revestimiento en un estado de conservación muy deficiente y con muchas pérdidas de agua en la distribución y, a la vez, con muchos problemas de mantenimiento. En estas tomas el riego se realiza por gravedad.

El resto de las tomas de la comunidad están modernizadas y riegan a presión.

La Comunidad de Regantes dispone de dos balsas de regulación:

- La Balsa del Pla: de 700.000 m³ de capacidad, en la cota 354.
- La Balsa del Racó del Capa: de 50.000 m³ de capacidad, en la cota 329.



Figura 2. Balsa del Pla.



Figura 3. Balsa del Racó del Capa

2.2. OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene por objeto cumplir los requisitos establecidos en el encargo recibido por Consultoría Técnica Antlia S.L, desde la Comunidad de Regantes nº 124 de Alpicat, para la redacción del "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES Nº 124 DEL CANAL DE ARAGON Y CATALUÑA. T.M. ALPICAT (LLEIDA)".

El objeto de esta actuación es llevar a cabo las obras necesarias la mejora del regadío en la superficie dominada por las tomas 12.6 "Tometa" y 13.2 "Pla de Montsó" del Canal de Aragón y Cataluña. Esta actuación supondrá una mejora en la eficiencia en el transporte, la distribución y la gestión del agua y en consecuencia un ahorro de este recurso tan importante.

Para ello, se dispondrá en la zona de riego de un sistema de reparto con distribución a la demanda, entregando el agua en hidrante.

Por su parte el consumo de agua viene definido en función de la superficie de cada agrupación. Las consecuencias inmediatas serán:

1. Incremento en la eficiencia de distribución
2. Mejora de la gestión de la zona regable y control del agua de riego.
3. La disminución de la lámina aplicada por cada riego.
4. Incremento en la flexibilidad y garantía de suministro.

5. La disminución de las pérdidas por lixiviación.

La actuación también cuenta con la instalación de una planta fotovoltaica para alimentar la estación de bombeo existente. Con esto se pretende reducir el consumo eléctrico de la Comunidad de Regantes mediante el uso de energías renovables.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

3.1. DEFINICIÓN Y CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO: DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

Actualmente la comunidad de regantes dispone de varias tomas de riego desde el Canal de Aragón y Cataluña. Las tomas afectadas por este proyecto son:

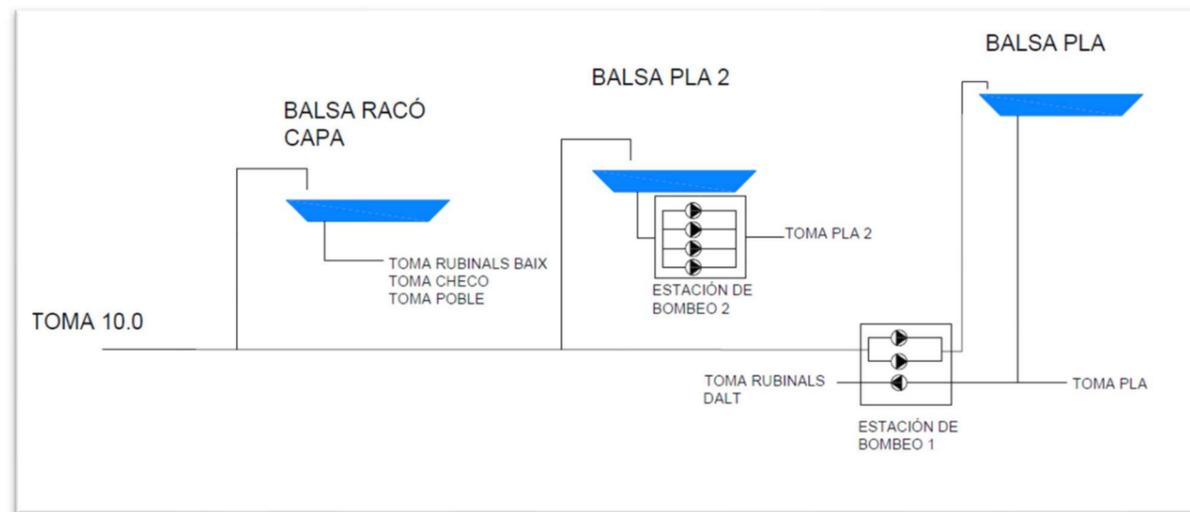
- Toma 10.0: Toma Checo y Rubinals, Toma del Pueblo, Toma del Pla
- Toma 12.6: Toma Tometa
- Toma 13.2: Toma Pla de Montsó

La toma actual 10.0 se encuentra en el margen izquierdo del Canalet de Alpicat y tiene una capacidad de 420 l/s. Desde la toma 10.0 hasta la zona de las balsas, se conduce el agua con una tubería de PVC de DN. 630 PN6. La Toma del Pla de Montsó tiene una superficie de 431, 17 Ha y se abastece por las tomas 12.6 (Tometa) y 13.2 (Pla de Montsó).

A su vez, la CCRR dispone de tres balsas de regulación en la zona de la toma 10.0:

- La Balsa del Pla: de 700.000 m³ de capacidad, en la cota 353.06
- La Balsa del Racó del Capa: de 50.000 m³ de capacidad, en la cota 329.5
- La Balsa del Pla 2: de 3.000 m³ de capacidad, en la cota 335.5

La Balsa del Pla se llena mediante un bombeo y la Balsa del Racó del Capa y la del Pla 2 por gravedad desde la acequia de Alpicat (Toma 10.0). En el siguiente esquema se indica el funcionamiento hidráulico por pisos de la zona de la toma 10.0:



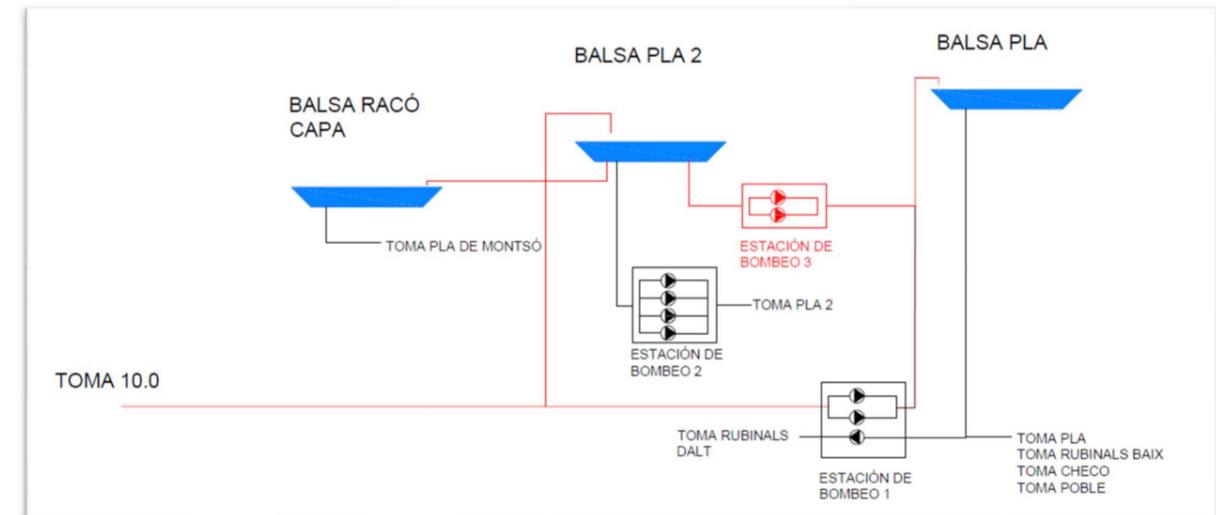
Para garantizar la presión necesaria en todas las parcelas del Pla de Montsó, sin necesidad de bombeo, se requiere que la cota de la toma se encuentre aproximadamente en la 330 m.s.m. La solución planteada en este proyecto consiste en que la nueva toma del Pla de Montsó se desplace a la Toma 10.0. Al incorporar 437 Ha a la toma 10.0 será necesario modificarla. También es necesario ampliar la tubería desde la captación hasta la zona de las balsas.

Se hace evidente que la Balsa del Racó del Capa no puede servir para regular 430 Ha adicionales. La solución adoptada consiste en desplazar a la Balsa del Pla todas las tomas que actualmente riegan desde la Balsa del Racó del Capa (343 Ha) y que desde la balsa del Racó del Capa se riegue exclusivamente el sector de Pla de Montsó (437,31 Ha). Con esta solución se puede aprovechar mejor la capacidad de regulación que ofrece la Balsa del Pla. Esta configuración requiere de la construcción de una nueva estación de bombeo y modificaciones en las conexiones entre balsas. El nuevo esquema de funcionamiento es el siguiente, en el que se indican en color rojo las actuaciones a realizar:

Las superficies de cada sector de riego, el volumen de agua necesario diario y el caudal, en el mes de máxima demanda son los siguientes:

TOMA	SUPERFICIE (Ha)
BALSA DEL PLA (700,000 m3)	
Rubinals de Arriba	232
Pla	80
TOTAL	312
BALSA DEL PLA 2 (3,000 m3)	
Pla 2	53
BALSA RACÓ DEL CAPA (50,000 m3)	
Rubinals de Abajo	96,5
Checo	150
Pueblo	96,59
TOTAL	343,09
Pla de Montsó	437,31
TOTAL CR	1.145,20

En situación actual, la Balsa del Racó del Capa sirve de reguladora para una superficie superior a la que tiene la balsa del Pla, cuyo volumen de almacenamiento es mucho mayor. La capacidad de regulación de esta balsa es muy limitada, ya que, la presión en la entrada de la estación de filtrado está al límite de las recomendaciones de funcionamiento (2,2 bar con la balsa en su nivel máximo) por lo que se intenta que este nivel no disminuya significativamente. La estación de filtrado requiere de un mantenimiento continuado, así, cuando el agua tiene un alto contenido en algas o sedimento, el funcionamiento del filtro es deficiente.



Y la nueva distribución de los pisos de riego es la siguiente:

TOMA	SUPERFICIE (Ha)
BALSA DEL PLA (700,000 m3)	
Rubinals de Arriba	232
Pla	80
Rubinals de Abajo	96,5
Checo	150
Pueblo	96,59
TOTAL	655,09
BALSA RACÓ DEL CAPA (50,000 m3)	

Pla de Montsó 437,31

Dado que ha aumentado el volumen de agua que se ha de bombear a la Balsa del Pla, se proyecta una nueva estación de bombeo, Estación de Bombeo 3 (EB3), con el fin de poder bombear la totalidad del volumen necesario de agua que se riega desde la Balsa del Pla. La aspiración se realiza en la Balsa del Pla 2, y será necesaria una nueva tubería de impulsión hasta la Balsa del Pla.

La EB3 constará de dos bombas con las siguientes características:

PARÁMETRO	EB-3
Punto inicial	EB-3
Punto final	BALSA DEL PLA
Caudal bombeado total	1.800 m3/h
Bombas en funcionamiento	2 ud
Caudal unitario de bombeo	900 m3/h
Altura manométrica	19.00 m.c.a.
Potencia	60 kW
Accionamiento	Variador

Se construirá una instalación fotovoltaica de 250 kW con la finalidad de generar energía eléctrica para para el autoconsumo propio. La instalación solar fotovoltaica estará aislada de la red eléctrica (no cuenta con conexión eléctrica física con la red de transporte o distribución general), y se conectará a la red de consumo propio, mediante un cuadro protección y de evacuación de corriente.

La planta solar fotovoltaica, estará compuesta por 466 módulos fotovoltaicos, de 540 Wp cada uno (que hacen un total de 251.6 kWp) y una potencia nominal total de 250 kW.

El proyecto contempla la ejecución de una serie de actuaciones en la balsa del Pla, como una nueva tubería de impulsión para la Balsa de Pla que verterá el agua en la cota máxima del embalse (353,00) y con el fin de minimizar el riesgo potencial de la balsa en caso de rotura se realizarán una serie de actuaciones en la arqueta de la obra de salida de la balsa:

- Se instalará un caudalímetro
- Se instalará una válvula de mariposa motorizada.
- Sustitución de tramo de tubería de acero que se encuentra en mal estado.
- Ejecución de nueva arqueta con el fin de rellenar el trasdós hasta la cota 350.

En la Balsa del Racó del Capa y con el fin de minimizar el riesgo potencial de la balsa en caso de rotura se realizarán una serie de actuaciones en la Balsa del Racó del Capa. La actuación en la Balsa consistirá en el relleno con tierra de préstamo del pie del dique. Se extenderán y compactarán tongadas de tierra, consiguiendo una plataforma estable, que disminuirá la altura entre el pie y la coronación hasta los 4,80 metros.

Adicionalmente se construirá un sistema de drenaje para controlar las posibles filtraciones de agua que existan en la cimentación del talud, de forma que no se puedan generar subpresiones, y también al contacto entre el nuevo talud y el existente, que se conducirán hasta la arqueta de control del drenaje existente. También se instalará un geotextil entre el dique de la balsa y el nuevo talud a construir.

Al pie del relleno a ejecutar se ubica la actual arqueta de válvulas de salida de la balsa, que como consecuencia de la aportación de tierras deberá recrecerse. La pared que estará en contacto con el talud, se asegurará y se impermeabilizará. También se ejecutará un drenaje perimetral en la arqueta existente.

En la Balsa del Pla 2, se prevé una nueva obra de entrada de la tubería de PVC-OR DN 500 de nueva construcción y un nuevo aliviadero hasta la Balsa del Racó del Capa.

Para el cálculo de la red de riego se ha realizado la agrupación de parcelas en lotes, ajustándolos a superficies adecuadas para la posterior implantación tanto de coberturas enterradas como de red por goteo. Asimismo, en base a esta distribución de fincas se han diseñado los trazados, atendiendo tanto a criterios técnicos como económicos y medioambientales. Además, estos trazados han sido validados por la comunidad de regantes. El trazado de esta ha sido realizado con el criterio de seguir los caminos, vías de servicio existentes y futuras, evitando excesivos cambios de dirección. También se ha intentado minimizar la afección a los servicios existentes, evitando realizar excesivos cruces con las carreteras. El trazado minimiza igualmente la afección fincas.

La gama de diámetros y materiales empleados en las conducciones de la red proyectada son los siguientes, tras el análisis de las premisas de partida de proyecto y la partida presupuestaria disponible para ello:

Material	DN/PN
PVC-O	630/12
PVC-O	500/12
PVC-O	450/12
PVC-O	400/12
PVC-O	355/12
PVC-O	315/12

Material	DN/PN
PEAD	250/12
PEAD	250/10
PEAD	200/12
PEAD	200/10
PEAD	180/10
PEAD	160/12
PEAD	160/10
PEAD	140/12
PEAD	140/10
PEAD	125/12
PEAD	125/10

Material	DN/PN	Material	DN/PN
PEAD	110/16	PEAD	110/16
PEAD	110/12	PEAD	110/12
PEAD	110/10	PEAD	110/10
PEAD	90/16	PEAD	90/16
PEAD	90/10	PEAD	90/10
PEAD	75/16	PEAD	75/16

Se instalará un sistema denominado inteligente de telecontrol y gestión centralizada de la nueva zona a modernizar. El sistema de telecontrol propuesto, además de controlar los consumos de los hidrantes de riego y la red, permitirá tomar decisiones sobre el riego teniendo en cuenta el estado del cultivo y las condiciones de humedad del suelo, medidas en sondas instaladas en puntos estratégicos de la Comunidad.

Las principales unidades que constituyen la actuación son:

- Red de riego principal.
- Hidrantes.
- Red de riego terciaria.
- Estación de bombeo.
- Control y automatización.
- Actuaciones en las balsas existentes.
- Instalación fotovoltaica.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LOS MATERIALES Y RECURSOS NATURALES

Según el Anexo VI de la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, se deberá incluir un apartado con la descripción y la procedencia de los materiales a utilizar en las obras.

Anexo VI

c) Descripción de los materiales a utilizar, suelo y tierra a ocupar, y otros recursos naturales cuya eliminación o afectación se considere necesaria para la ejecución del proyecto, y descripción de las principales características de la fase de explotación del proyecto (en particular cualquier proceso de producción), con indicaciones, por ejemplo, sobre la demanda de energía y la energía utilizada, la naturaleza y cantidad de materiales y recursos naturales utilizados (incluidos el agua, la tierra, el suelo y la biodiversidad).

3.2.1. USO DEL AGUA

Según el convenio regulador, el dato de partida de volumen de agua utilizado a escala de infraestructura es la que se desprende de los derechos concesionales de la zona regable del Canal de Aragón y Cataluña se concretan en una dotación de **8.238 m³/ha** según consta en el vigente Plan Hidrológico de la cuenca

del Ebro, y siendo esto aplicable a cada una de las 130 comunidades de regantes de base. El consumo medio de las últimas campañas es de 5.402 m³/ha y año, con unas pérdidas de 810 m³/ha y año, lo que supone 6.212 m³/ha y año.

Al introducir la modernización en la Comunidad de Regantes la dotación necesaria para atender las necesidades de los cultivos se concreta en 6.206 m³/ha y año, por lo que se estima un ahorro de m³/ha y año, como se puede observar en el anejo agronómico. El consumo esperado es de 2.714.130 m³/año.

3.2.2. USO DE ENERGÍA Y SU NATURALEZA

En la siguiente tabla, incluida en el anejo 14, se recoge el resumen de consumos anuales antes y después de la ejecución de la obra:

	TOTAL (kWh)
CONSUMOS REALES 2021 (EB1+EB2)	348.606
POTENCIA CONSUMIDA EB1 Y EB3	439.834
POTENCIA CONSUMIDA PLA 2 (EB2)	98.358
TOTAL POTENCIA CONSUMIDA	537.716
PRODUCCIÓN CONSUMIDA FV	222.348
PREVISIÓN CONSUMO NO FV	315.368

Se comprueba que los consumos procedentes de la red tras la ejecución de las obras (315.368 kWh) serán inferiores a los previos a la ejecución (348.606 kWh), pese a la inclusión de una nueva estación de bombeo, gracias a instalación de una planta fotovoltaica que produce 222.348 kWh.

3.3. RESIDUOS Y OTROS ELEMENTOS DERIVADOS DE LA ACTUACIÓN

El volumen estimado de residuos generados se muestra en la siguiente tabla.

RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN				
CODI LER	DESCRIPCIÓN	VOL. REAL (M3)	VOL. AP. (M3)	PESO (kg)
16 RESIDUOS DE ENVASES Y EMBALAJES				
150101	ENVASES DE PAPEL Y CARTÓN	0,85	1,020	340,00
150102	ENVASES DE PLÁSTICOS	0,85	1,020	255,00
150103	ENVASES DE FUSTA	0,90	1,080	450,00
150104	ENVASES METÁLICOS			5,50

TOTAL		2,60	3,120	1.050,50
17 RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN (SOBRANTES)				
170101	HORMIGÓN	42,5	46,703	
170407	HIERRO Y ACERO			769,35
170302	MB	43,3	47,585	
170201	MADERA	0,8	0,845	
170203	PLÁSTICO	495,9	545,533	
	RUNA MIXTA	43,4	47,711	
	MEZCLADOS PEL.			2,70
TOTAL SOBRANTES		628,4	691,498	1.822,55

La zona prevista para la recogida selectiva, clasificación y almacenamiento temporal de los residuos estará incluida en la Zona de la Balsa, como se muestra en la siguiente figura:

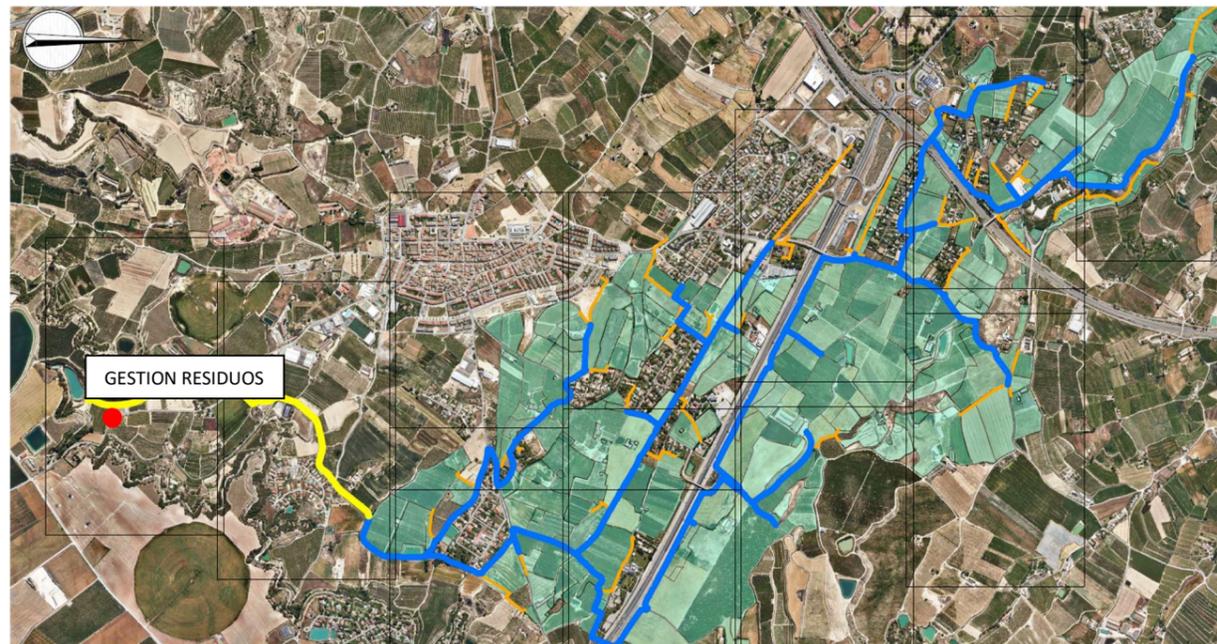


Figura 4. Ubicación zona recogida selectiva residuos

Para la gestión de residuos se considera el siguiente gestor autorizado de residuos inscrito en el Registro General de Agentes de Residuos de Cataluña, que se encuentra a aproximadamente 31 kilómetros.

Centro	NIMA	Código	Domicilio	Municipio	Provincia
UTE RECICLATGE SEGRITÀ	2500032702	E-1000.07	POL. 3, PARC. 10-16 25172 MONTOLIU DE LLEIDA	MONTOLIU DE LLEIDA	LLEIDA

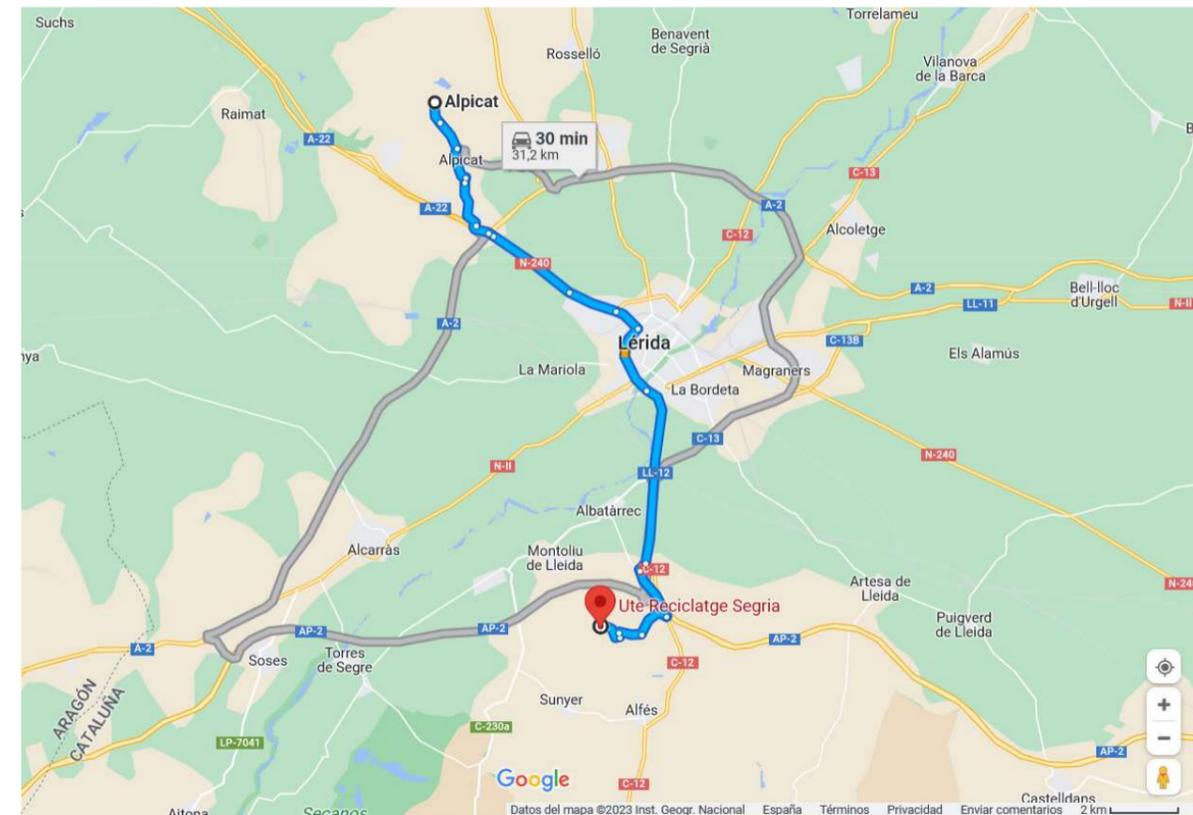


Figura 5. Ubicación del gestor de residuos.

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.

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.

Para valorar y analizar cada una de las alternativas estudiadas se han barajado como aspectos fundamentales los parámetros técnicos, los parámetros económicos, tanto desde el punto de vista de la inversión como de la explotación y, por último, los condicionantes de carácter medioambiental, considerados todos ellos con la misma importancia relativa en el proceso de toma de decisiones.

De esta forma, en este apartado se realiza una descripción a grandes rasgos de las diferentes consideraciones tenidas en cuenta en este proceso y en base a las cuales se han analizado las diversas alternativas estudiadas, justificando así la decisión adoptada con respecto a la alternativa finalmente determinada como definitiva.

Para valorar y analizar cada una de las alternativas estudiadas se han barajado como aspectos fundamentales los parámetros técnicos, los económicos (tanto desde el punto de vista de la inversión como de la explotación), así como los condicionantes de carácter medioambiental, considerados todos ellos con la misma importancia relativa en el proceso de toma de decisiones.

Los criterios más destacados a considerar son:

- Agrarios y económicos, con actuaciones dirigidas a modernizar la zona regable con el objetivo de maximizar la productividad
- Ambientales tratando que las actuaciones proyectadas no causen afecciones al medio con carácter irreversible.
- Sociales, con la finalidad de potenciar y cumplir con los objetivos del plan de desarrollo rural para estas comarcas, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida, a hacer la agricultura más atractiva para los jóvenes y evitar el abandono del medio rural incrementado la actividad en el mismo.
-

4.1. ALTERNATIVAS A ESTUDIAR

Este anejo contempla el estudio de alternativas, en el cual se analizan y comparan entre sí diversas alternativas con la finalidad de establecer la solución óptima considerando las premisas técnicas, económicas y medioambientales dentro de la vida útil contemplada. El estudio de alternativas contempla las siguientes alternativas:

- Alternativa 0, es la alternativa de no ejecución de la obra. La alternativa de no ejecución de la obra no tiene en cuenta la necesidad de la modernización de esta área de regadío para la mejora de los rendimientos de los cultivos y la mejora de la calidad de vida de los agricultores. Lo que se podría traducir a largo plazo en un progresivo abandono de los campos de cultivo, por una baja rentabilidad, produciéndose una deslocalización progresiva de la población en el medio rural. Del mismo modo la no ejecución de las obras no plantea ventajas medioambientales significativas. Por estos motivos se ha descartado.
- Alternativa 1: Análisis de los materiales de las tuberías de la red
- Alternativa 2: Análisis de trazados de la red de distribución entre la salida de la balsa del Racó del Capa y la primera de las parcelas de la zona a modernizar
- Alternativa 3: Estudio en zona balsas respecto a las alternativas de bombeo.

De forma previa a la elección de la alternativa más idónea, se han establecido una serie de estudios tendentes a establecer y definir los criterios a seguir a la hora de plantear las diferentes infraestructuras de riego, por ello, se realizó un análisis sobre el grado de parcelación y estructura de la propiedad y de definición de los parámetros básicos del riego para, a través de su estudio, fijar los parámetros básicos del riego y del cálculo a aplicar en el proyecto, y así determinar las agrupaciones de riego. Para el análisis se parte de la información facilitada por la Comunidad de Regantes nº 124 del Canal de Aragón y Cataluña.

4.1.1. ALTERNATIVA 1: ANÁLISIS DE LOS MATERIALES (TUBERÍAS).

Para la determinación de la tipología de tuberías que se utilizaran para la modernización, se realizó un estudio de los precios del material junto con los costes de instalación de las tuberías de diámetro mayor puesto que son éstas las que tienen un mayor impacto en el coste total de la instalación. A petición de la comunidad de regantes y en base a la experiencia, los materiales a utilizar en el diseño de la red de riego serán el PVC-o y el PEAD. Del estudio de dichos costes se desprende la siguiente tabla:

Material	DN-PN	Coste tubería e instalación (€/ml)
PVC-O	630-12,5	163,92
PEAD	630-10	202,82
PVC-O	500-12,5	106,49
PEAD	500-10	128,38
PVC-O	450-12,5	81,69
PEAD	450-10	103,31
PVC-O	400-12,5	63,75
PEAD	400-10	98,00
PVC-O	315-12,5	40,16
PEAD	315-10	60,81
PVC-O	250-12,5	38,63
PEAD	250-12,5	39,77

Material	DN-PN	Coste tubería e instalación (€/ml)
PVC-O	200-12,5	27,15
PEAD	200-12,5	25,43
PVC-O	160-12,5	19,75
PEAD	160-12,5	16,33
PVC-O	125-12,5	12,67
PEAD	125-12,5	10,01

Tabla 1. Coste orientativo de instalación de tuberías de los diámetros y presiones más comunes en la red de riego.

Se concluye que la tipología de tuberías a utilizar para para la red de riego es:

- PVC para DN ≥ 315
- PEAD para DN < 315

Como se ha comentado la elección del material a emplear para las tuberías se apoya en los precios actuales de cada uno de los materiales expuestos, como en su coste de instalación. Dichos precios se introducen en la tabla de tuberías del programa SIGOPRAM que los utiliza, junto con sus características técnicas de las tuberías para el dimensionamiento óptimo y de menor coste de toda la red.

Referencia	Material	DN	PN	Diñt (m)	Rugosidad Absoluta (mm)	VMin (m/s)	VMax (m/s)	C Hazen-William	Precio (€)	Espesor (mm)	Presión Máxima (m)	Sección tipo	Utilizar
200_(PEAD-16)	PEAD	200	16	0,1636	0,1	0,5	2,5	140	36	18,2	155	4	<input checked="" type="checkbox"/>
200_(PEAD-25)	PEAD	200	25	0,1452	0,1	0,5	2,5	140	100,1	27,4	245	4	<input checked="" type="checkbox"/>
250_(PEAD-10)	PEAD	250	10	0,2204	0,1	0,5	2,5	140	38,35	14,8	95	4	<input checked="" type="checkbox"/>
250_(PEAD-12)	PEAD	250	12	0,2316	0,1	0,5	2,5	140	39,77	18,4	125	4	<input checked="" type="checkbox"/>
250_(PEAD-16)	PEAD	250	16	0,2046	0,1	0,5	2,5	140	56,28	22,7	155	4	<input checked="" type="checkbox"/>
250_(PEAD-25)	PEAD	250	25	0,1816	0,1	0,5	2,5	140	131,32	34,2	245	4	<input checked="" type="checkbox"/>
315_(PVCO-12)	PVCO	315	12	0,2994	0,007	0,5	2,5	150	35,42	5,5	125	9	<input checked="" type="checkbox"/>
315_(PVCO-16)	PVCO	315	16	0,2977	0,007	0,5	2,5	150	50,45	6,9	160	9	<input checked="" type="checkbox"/>
315_(PVCO-20)	PVCO	315	20	0,295	0,007	0,5	2,5	150	62,8	8,7	200	9	<input checked="" type="checkbox"/>
315_(PVCO-25)	PVCO	315	25	0,2908	0,007	0,5	2,5	150	73,72	10,8	250	9	<input checked="" type="checkbox"/>
355_(PVCO-12)	PVCO	355	12	0,3374	0,007	0,5	2,5	150	45	6,2	125	9	<input checked="" type="checkbox"/>
355_(PVCO-16)	PVCO	355	16	0,3355	0,007	0,5	2,5	150	66,79	7,8	160	9	<input checked="" type="checkbox"/>
355_(PVCO-20)	PVCO	355	20	0,3325	0,007	0,5	2,5	150	81,92	9,8	200	9	<input checked="" type="checkbox"/>
355_(PVCO-25)	PVCO	355	25	0,3253	0,007	0,5	2,5	150	95,58	12,2	250	9	<input checked="" type="checkbox"/>
400_(PVCO-12)	PVCO	400	12	0,3802	0,007	0,5	2,5	150	57,15	7	120	9	<input checked="" type="checkbox"/>
400_(PVCO-16)	PVCO	400	16	0,378	0,007	0,5	2,5	150	81,59	8,8	160	9	<input checked="" type="checkbox"/>
400_(PVCO-20)	PVCO	400	20	0,3746	0,007	0,5	2,5	150	99,68	11	200	9	<input checked="" type="checkbox"/>
400_(PVCO-25)	PVCO	400	25	0,369	0,007	0,5	2,5	150	120,16	13,7	250	9	<input checked="" type="checkbox"/>
450_(PVCO-12)	PVCO	450	12	0,4277	0,007	0,5	2,5	150	75,04	7,9	125	9	<input checked="" type="checkbox"/>
450_(PVCO-16)	PVCO	450	16	0,4253	0,007	0,5	2,5	150	107,13	9,9	160	9	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 6. Ejemplo de tabla de tuberías SIGOPRAM

Al final del documento se realiza una tabla multicriterio que justifica cada una de las elecciones. En la tabla multicriterio se valorarán las siguientes alternativas:

- Alternativa 1.1.: Toda la tubería de PVC
- Alternativa 1.2: Toda la tubería de PEAD
- Alternativa 1.3: Tuberías de PVC para DN ≥ 315 y PEAD para DN < 315

4.1.2. ALTERNATIVA 2: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE TRAZADO

Dada la naturaleza de la distribución de la propiedad así como la existencia de enclaves urbanos y semiurbanos aislados y distribuidos en mosaico por toda la zona de regadío, y la existencia de importantes infraestructuras viales como la A-2 y la A-22, impiden la definición de alternativas de trazado dentro de la zona a modernizar y es por ello que solo se plantean alternativas de trazado de la red únicamente entre la balsa de cabecera (Balsa del Racó del Capa) y la primera de las parcelas beneficiarias de la modernización.

- **Alternativa 2.1**, esta alternativa contempla la ejecución de la modernización del regadío en cuestión. En esta alternativa el trazado de la tubería de distribución parte de la balsa del Racó del Capa, se dirige hacia el sur por el pie de talud, siguiendo por el Camí de Malpartit hasta una zona donde se encuentra con construcciones a ambos lados del camino que obligan a un cambio de dirección hacia el este hasta cruzar la acequia de Alpicat y siguiendo su trazado, por encima de esta, llega hasta la urbanización Graó Park, punto en donde vuelve a cruzar la acequia y continúa al pie de ésta, hasta la zona a modernización.
- **Alternativa 2.2**, esta alternativa contempla la ejecución de la modernización del regadío en cuestión. En esta alternativa el trazado de la tubería de distribución parte de la balsa del Racó del Capa, sigue hacia el oeste cruzando la acequia de Alpicat y continúa por encima de ésta, hasta la urbanización Graó Park, punto en donde vuelve a cruzar la acequia y sigue su traza hasta la zona a modernización.
- **Alternativa 2.3**, esta alternativa contempla también la ejecución de la modernización del regadío en cuestión. En la alternativa 2.3, el trazado de la tubería de distribución parte de la balsa del Racó del Capa, sigue hacia el sur por el pie de talud existente, atravesando las parcelas 53 y 51 del polígono 4 para llegar, a través de un camino vecinal, a la acequia de Alpicat y siguiendo su trazado por debajo de esta, sin cruzarla, hasta la zona a modernizar.

Se muestra a continuación un esquema de las alternativas de trazado:



Figura 7. Esquema de las alternativas de trazado de red.

Para la concreción de la alternativa a seleccionar, descartada la alternativa 0 por los motivos expuestos, se lleva a cabo un análisis multicriterio medioambiental y funcional, funcional del resto de ellas.

Alternativa	Ventajas	Inconvenientes	Viabilidad
2.1	Su trazado no implica el corte de ninguna finca privada, busca seguir por caminos y linderos existentes. Al sobrepasar la acequia de Alpicat su trazado afecta a áreas no cultivadas con lo que las afectaciones sobre los propietarios se minimizan.	Cruza dos veces la acequia de Alpicat con el incremento de coste que supone. Es la alternativa de mayor longitud, un total de 2.289 m. Su trazado consta de algunos cambios bruscos de dirección que implican la ejecución de un mayor número de macizos en los codos y mayores pérdidas de carga. Afecta parcialmente a un hábitat de interés comunitario HIC (Matorrales halonitrófilos) en su trazado por encima de la acequia de Alpicat. Su trazado discurre tangencialmente por un yacimiento arqueológico inventariado el "Tossal de la Teuleria Vella".	Se considera técnica y ambientalmente viable.
2.2	Su trazado no implica el corte de ninguna finca privada, busca seguir por caminos y linderos existentes.	Cruza dos veces la acequia de Alpicat con el incremento de coste que supone. Afecta en mayor magnitud que la alternativa 1, a un hábitat de interés comunitario HIC (Matorrales halonitrófilos) en su trazado por encima de la acequia de Alpicat. Su trazado discurre tangencialmente por un yacimiento arqueológico inventariado el "Tossal de la Teuleria Vella".	Se considera técnica y ambientalmente viable.
2.3	Contiene menos cambios bruscos de dirección de la tubería. No cruza la acequia de Alpicat. Es la alternativa de menor longitud, un total de 1.958 m. Su trazado no afecta al yacimineto arqueológico "Tossal de la Teuleria Vella"	Su trazado no discurre totalmente por caminos existentes o linderos de fincas.	Se considera técnica y ambientalmente viable. Se considera la mejor alternativa.

4.1.3. ALTERNATIVA 3: ESTUDIO EN ZONA BALSAS RESPECTO A LAS ALTERNATIVAS DE BOMBEO.

En la zona de las balsas se han estudiado las siguientes alternativas de funcionamiento:

Alternativa 3.1: Se mantiene el riego de los sectores Checo, Robinals y Pueblo desde la Balsa del Racó del Capa. Se añade el sector de Pla de Montsó al riego desde la Balsa del Racó del Capa.

Alternativa 3.2: Se mantiene el riego de los sectores Checo, Robinals y Pueblo desde la Balsa del Racó del Capa. Se añade el sector de Pla de Montsó al riego desde la Balsa del Pla.

Alternativa 3.3: Se modifica el origen del riego de los sectores de riego Checo, Robinals y Pueblo a la Balsa del Pla y Pla de Montsó se riega desde la Balsa del Racó del Capa.

Alternativa	Ventajas	Inconvenientes	Viabilidad
3.1	No requiere de la ejecución de obras en la salida de la Balsa del Racó del Capa. Se ahorra la ejecución de tuberías de conexión entre la Balsa del Pla y la Balsa del Racó del Capa.	La Balsa del Racó del Capa no tiene capacidad de regulación por lo que incrementar en más del doble la zona a regar desde esta balsa parece inviable.	Técnicamente inviable. Ambientalmente viable
3.2.	No requiere de la ejecución de obras en la salida de la Balsa del Racó del Capa. Se ahorra la ejecución de tuberías de conexión entre la Balsa del Pla y la Balsa del Racó del Capa.	Requiere la ejecución de más metros de tuberías (entre la EB1 y la conexión a la tubería del Pla de Montsó). Requiere del bombeo de más superficie regable (437 Ha). No se resuelven los problemas del Sector Checo, Robinals y Pueblo	Se considera técnica y ambientalmente viable.
3.3	Se consigue que la Balsa del Racó del Capa tenga capacidad de regulación. Se resuelven los problemas del Sector Checo, Robinals y Pueblo.	Requiere la ejecución de más metros de tuberías (entre la EB1 y la conexión a la tubería del Pla de Montsó). Requiere del bombeo de más superficie regable (343 Ha)	Se considera técnica y ambientalmente viable.

4.2. TABLA MULTICRITERIO

Se adjunta a continuación la tabla multicriterio que permite, de forma objetiva, decidir cuál es la alternativa más ventajosa técnica, ambiental y económicamente. Se valora con un 5 la situación más favorable del criterio valorado y con un 0 la más desfavorable.

Alternativa	Ambiental	Técnica	Económica	TOTALES
Alternativa 0	4	0	0	4
Alternativa 1.1: PVC	3	2,5	0	5,5
Alternativa 1.2: PEAD	3	2,5	0	5,5
Alternativa 1.3: PVC+PEAD	3	2,5	5	10,5
Alternativa 2.1: trazado 1	3	2	2	7
Alternativa 2.2: trazado 2	3	3	3	9
Alternativa 2.3: trazado 3	3	5	5	13
Alternativa 3.1: Racó Capa 780 Ha	3	0	5	8
Alternativa 3.2: Racó Capa 343 Ha y B. Pla 437 Ha	3	3	4	10
Alternativa 3.3: Racó Capa 437 Ha y B. Pla 343 Ha	3	5	3	11

4.3. CONCLUSIONES Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVA

Teniendo en cuenta los condicionantes medioambientales, técnicos y económicos se considera que la alternativa más ventajosa para llevar a cabo la modernización de la zona abastecida por las tomas 12.6 y 13.2 de la comunidad nº 124 del Canal de Aragón y Cataluña son las siguientes:

- **ALTERNATIVA 1.3:** Utilización de tuberías de PVC y PEAD
- **ALTERNATIVA 2.3:** Elección del trazado 3
- **ALTERNATIVA 3.3:** Riego desde Racó Capa de 437 Ha (Pla de Montsó) y B. Pla 343 Ha (Sectores Checo, Pueblo y Robinals)

5. INVENTARIO AMBIENTAL

5.1. MARCO GEOGRÁFICO

El municipio de Alpicat se alza sobre una pequeña colina desde la que se domina una extensa llanura flanqueada, por occidente, por los altiplanos de la Cerdera.

El pueblo está situado en la comarca del Segriá, a unos 8,5 km al noroeste de Lleida. Limita al sur con Lleida, al norte y noreste con Malpartit (Torrefarrera), al noreste con Roselló y al este y noreste con Torrefarrera.

A parte del núcleo urbano de Alpicat, en el término municipal se han ido desarrollando numerosas urbanizaciones que han crecido con el aumento demográfico de los últimos años y que han ido ocupando superficie arable como se observa en la siguiente imagen:



Figura 8. Marco geográfico. Distribución de la superficie.

5.2. CLIMA

Para la determinación de las características climáticas de la zona de estudio no se ha podido obtener datos del portal SiAR (Sistema de Información Agroclimática para el Regadío), pues no existen datos para Cataluña, en su lugar se emplean los datos de una serie reciente de 27 años de la estación meteorológica de Lleida, desde 1983 hasta 2010, que es la estación meteorológica más cercana a la zona de estudio. Se procesan hasta obtener los datos medios por cada mes y posteriormente el promedio anual de dichos datos medios. Para su tratamiento se siguen los criterios estipulados por el Reglamento Técnico de la Organización Meteorológica Mundial, por ello se ha eliminado el año completo si faltaban datos de alguno de los meses, y para el caso de las medias aritméticas se ha eliminado únicamente el mes correspondiente si este no era significativo.

La estación meteorológica de Lleida se encuentra situada a 0° 35' 53" de longitud Este y 41° 37' 34" de latitud Norte, a 185 metros de altitud sobre el nivel del mar.

En esta ficha se indican, para cada mes:

- Prec; precipitación total mensual, mm
- Tmax; Media mensual de la temperatura máxima diaria del aire, °C.

- Tmin; Media mensual de la temperatura mínima diaria del aire, °C.
- Tmed; Media mensual de la temperatura media diaria del aire, °C.
- HRmed; Media mensual de la humedad relativa media diaria del aire, %
- I; Media mensual de la insolación diaria, horas.
- ETo; Media mensual de la evapotranspiración diaria en mm/día.

En la siguiente tabla se pueden observar los valores mensuales y anuales.

MEDIA	Prec	Tmax	Tmin	Tmed	HRmed	I	ETo
Mes	mm	°C	°C	°C	%	h	mm/mes
ENERO	26	10	0,9	5,5	81	116	22,86
FEBRERO	15	13,8	1,6	7,7	71	162	43,12
MARZO	21	18,3	4,2	1,3	62	226	78,32
ABRIL	39	20,7	6,7	13,7	59	248	91,36
MAYO	42	25	10,8	17,9	58	282	142,21
JUNIO	27	29,8	14,7	22,3	53	321	159,49
JULIO	12	33	17,4	25,2	52	356	175,74
AGOSTO	18	32,4	17,4	24,9	56	319	156,39
SETIEMBRE	41	27,8	13,9	20,9	63	256	108,33
OCTUBRE	43	22,0	9,7	15,9	73	195	68,41
NOVIEMBRE	30	14,9	4,4	9,7	80	135	31,82
DICIEMBRE	24	9,8	1,5	5,7	84	96	19,49
Anual	342	21,5	8,6	15	66		1097,52

La temperatura media anual es de 15 °C, siendo enero el mes más frío, con 5,5 °C de temperatura media, y julio y agosto los más calurosos con 25,2 °C y 24,9 °C, respectivamente.

La precipitación media anual es de 342 mm, siendo octubre el mes más lluvioso con 43 mm. de precipitación media, y Julio el más seco con 12 mm.

La ET media anual es de 1.097,52 mm, siendo enero y diciembre los meses en que es menor con 22,86 y 19,49 mm, respectivamente. Julio es el mayor, con 175,74 mm.

Según datos extraídos del Atlas Eólico de España, publicado por el IDAE, en la zona de estudio, la velocidad media del viento a 50 m. es de 3,82 m/s.

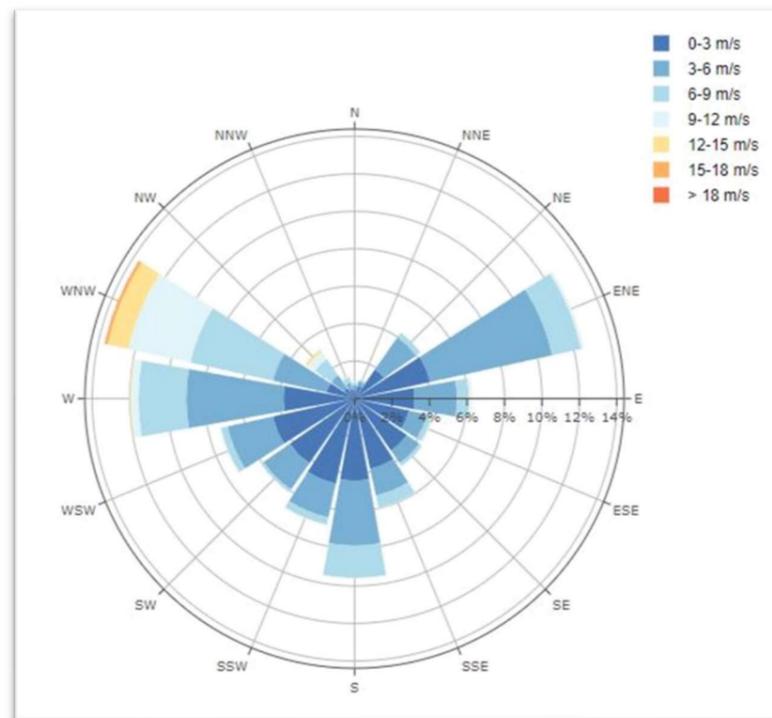


Figura 9. Rosa de los vientos a 50 m.

El índice de aridez se sitúa en torno a 0,2-0,5 P/ETP.

El tipo de clima en el ámbito de proyecto se clasifica como clima mediterráneo continental, con invierno tipo Avena Fresco y veranos tipo Oryza (según la clasificación agroclimática de J. PAPADAKIS). En cuanto al régimen de humedad queda definido como Mediterráneo Seco.

5.3. CALIDAD ATMOSFÉRICA

A nivel estatal, la Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera, es actualmente la legislación básica estatal en materia de evaluación y gestión de la calidad del aire.

Por su parte, 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 Directiva 2008/50/CE, fue transpuesta al ordenamiento jurídico español mediante el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, el cual desarrolla la Ley 34/2007, de 9 de julio, en los temas relativos a calidad del aire y simplifica la normativa nacional en dicha materia. 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.

La Ley 22/1983, de protección de ambiente atmosférico de 21 de noviembre, otorga a la Generalitat de Cataluña el ejercicio de las competencias que le otorga el Estatuto de Autonomía de Cataluña, a fin de adoptar una posición activa en la prevención, defensa, protección y restauración del ambiente atmosférico.

La presente Ley es respetuosa tanto con los principios y criterios básicos que se deducen razonablemente de la legislación del Estado, como con las competencias que los entes fiscales tienen en esta materia. Se limita, pues, a establecer y a regular los instrumentos y el procedimiento que se consideran necesarios para hacer posible y efectiva la participación de la Administración de la Generalitat y de la Administración Local en la lucha contra la contaminación atmosférica.

Así, la Ley:

A) Por lo que se refiere a la restauración del ambiente atmosférico, contempla las situaciones de agravamiento esporádico o accidental y las más permanentes de la contaminación atmosférica, al igual que lo hace la legislación del Estado, y las valora con los mismos parámetros de nivel de emisión y de inmisión. Prevé la actuación de la Generalitat, con la participación de los municipios afectados, en la declaración de las situaciones de atención o de protección especiales para determinadas zonas y en la formulación y aplicación de los planes de medidas de actuación que permitan resolver las situaciones de peligro, insalubridad, nocividad o molestias graves que se creen en estas zonas, velando asimismo por la protección de la naturaleza y por el mantenimiento del equilibrio ecológico.

B) Por lo que se refiere a la prevención de la calidad del medio ambiente, prevé la elaboración de uno o diversos mapas de capacidad y de vulnerabilidad del ambiente atmosférico en Cataluña, que sirvan de referencia para los instrumentos de ordenación del territorio.

C) Por lo que se refiere a la protección del ambiente atmosférico con medidas de disuasión, prevé la posibilidad de imponer sanciones pecuniarias de cuantía suficiente y de suspender actividades y determina cuáles son las autoridades y los órganos con capacidad para imponerlas.

El Decreto 322/1987, de 23 de setiembre, de despliegue de la Ley 22/1983, de 21 de noviembre, de Protección del Ambiente Atmosférico, establece que la vigilancia, la previsión y la medición de la contaminación atmosférica en Cataluña se lleva a cabo a través de una red de estaciones fijas y móviles adscrita administrativamente al Departamento de Acción Climática. Alimentación y Agenda Rural. Esta red se llama "Xarxa de Vigilància i Previsió de la Contaminació Atmosfèrica (XVPCA)".

La Red de Vigilancia y Previsión de la Contaminación Atmosférica XVPCA, a través de las diferentes estaciones que la componen, realiza mediciones en continuo de diferentes parámetros contaminantes como el dióxido de azufre (SO₂), partículas en suspensión, dióxido de nitrógeno (NO₂), monóxido de carbono (CO), plomo (Pb), hidrocarburos y ozono (O₃) entre otros.

Según puede observarse en la siguiente tabla, en la zona de estudio la calidad del aire es buena, encontrándose siempre por debajo de los límites anuales establecidos por la normativa vigente. Los datos se refieren a la estación de Lleida de la red de XVPCA de la Generalitat de Cataluña.

Contaminante	Método de análisis	Media anual					Unidad (valor máx.)
		2019	2018	2017	2016	2015	
Arsénico (As)	manual/ICP	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	ng/m ³ (máx. 6.0)
Benceno (C ₆ H ₆)	manual/CG	0,8	0,8	1,2	1,1	1,2	µg/m ³ (máx. 5.0)
Benzo(a)pireno (BaP)	manual/HPLC	0,26	0,24	0,44	0,32	0,36	ng/m ³ (máx. 1.00)
Cadmio (Cd)	manual/ICP	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	ng/m ³ (máx. 5.0)
Dióxido de nitrógeno (NO ₂)		21	20	25	23	23	µg/m ³ (máx. 40)
Dióxido de azufre (SO ₂)		2	2	2	2	2	µg/m ³
Monóxido de carbono (CO)		0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	mg/m ³
Níquel (Ni)	manual/ICP	2,8	2,6	2,6	2,7	2,7	ng/m ³ (máx. 20.0)
Ozono troposférico (O ₃)		48	48	45	46	47	µg/m ³
Partículas en suspensión <10 micras (PM ₁₀)	automático/microbial	17	18	25	23	27	µg/m ³ (máx. 40)
Partículas en suspensión <10 micras (PM ₁₀)	manual/gravimetría	24	25	32	25	30	µg/m ³ (máx. 40)
Partículas en suspensión <2,5 micras (PM _{2,5})	manual/gravimetría	14	15	19	15	19	µg/m ³ (máx. 25)
Plomo (Pb)	manual/ICP	3,7	3,2	3,5	3,8	4,2	ng/m ³ (máx. 500.0)

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 zona pertenece a la comarca denominada del Segrià, comarca muy extensa al extremo poniente de Cataluña, al eje de la cual (NE-SO) se encuentra el valle bajo del Segre, que le da nombre. Se localiza en el sector septentrional de la cuenca o depresión del Ebro. Geológicamente se trata de una depresión limitada por sierras periféricas que fue rellenada durante el período Terciario por depósitos sedimentarios. Durante los últimos movimientos de la orogenia Alpina (Terciario inf.), se fueron plegando y levantando los Pirineos, sincrónicamente se desarrollaban en los márgenes de la cuenca sistemas de abanicos aluviales que programaban hacia su centro. En la medida en que las cordilleras se levantaban, la influencia y el desarrollo de los abanicos aumentaba; desde el Oligoceno (Terciario medio) hasta el Neógeno, importantes sistemas aluviales y redes hídricas tributarias fueron desarrollándose desde los márgenes de las cordilleras hasta los sectores más interiores de la depresión. Esta geodinámica comportó el sucesivo relleno de la depresión mediante una gran cantidad de sedimentos provenientes de la erosión de las cordilleras. El enterramiento y consolidación de estos sedimentos ha dado lugar al substrato Terciario; entendido aquí el substrato como el basamento litológico consolidado sobre el cual se asientan los depósitos granulares superficiales recientes (del Cuaternario).

En la zona de estudio, el substrato cenozoico está representado por una sucesión de lutitas rojizas y ocreas con intercalaciones de bancos de areniscas del Oligoceno, Terciario (según mapa 1:50000 del ITGE, 1998). La característica fundamental de estas facies es la presencia de paleocanales de potencia métrica de areniscas intercalados en lutitas (arcillitas / pelitas). La serie terciaria, es decir, los estratos de lutitas y bancos de areniscas, se encuentra en disposición prácticamente tabular. Localmente, el substrato litológico consolidado Terciario puede encontrarse recubierto por depósitos granulares recientes (cuaternarios) tratándose de depósitos recientes de regularización de relieves (glacis bajo).

En la zona de estudio, el substrato cenozoico está representado en la mayoría de la superficie por formaciones de origen aluvial, abanicos aluviales correlacionables con terrazas fluviales y con Qt₃ que se extienden en toda la zona del Pla de Montsó. Aparecen más al norte en la zona dominada por la toma 12.3 del canal de Aragón y Cataluña formaciones aluviales-coluviales de grabas con matriz arenosa y arcillosa. En las áreas más elevadas y degradadas se encuentran formadas por lutitas con intercalaciones de areniscas características del paisaje de la zona.

El enclave geológico de la zona presenta varios tipos de subsuelo, enumerados a continuación por orden de importancia.

- Epígrafe: Qv2

Descripción: Bloques, grabas, arenas y arcillas. Abanicos aluviales correlacionables con terrazas fluviales Qt2. Pleistoceno.

Era: CENOZOICO.

Periodo: CUATERNARIO.

Época: PLEISTOCENO SUPERIOR.

- Epígrafe: POmgc4

Descripción: Lutitas con intercalaciones de areniscas. Chattiense.

Era: CENOZOICO.

Periodo: PALEÓGENO.

Época: OLIGOCENO.

Edad: CHATTIENSE.

- Epígrafe: Qv3

Descripción: Abanico aluvial correlacionable con Qt3. Pleistoceno superior.

Era: CENOZOICO.

Periodo: CUATERNARIO.

Época: PLEISTOCENO SUPERIOR.

- Epígrafe: Qac

Descripción: Depósitos aluviales-coluviales. Grabas con matriz arenosa y arcillosa. Holoceno.

Era: CENOZOICO.

Periodo: CUATERNARIO.

Época: HOLOCENO.

- Epígrafe: PONMgx

Descripción: Areniscas y arcillas rojas con yesos

Era: CENOZOICO.

Periodo: PALEÓGENO-NEÓGENO.

Época: OLIGOCENO-MIOCENO.

- Epígrafe: NQt3

Descripción: Depósitos fluviales de río trenzado de procedencia pirenaica.

Era: CENOZOICO.

Periodo: NEOGENO-CUATERNARIO.

Época: PLIOCENO-PLEISTOCENO.

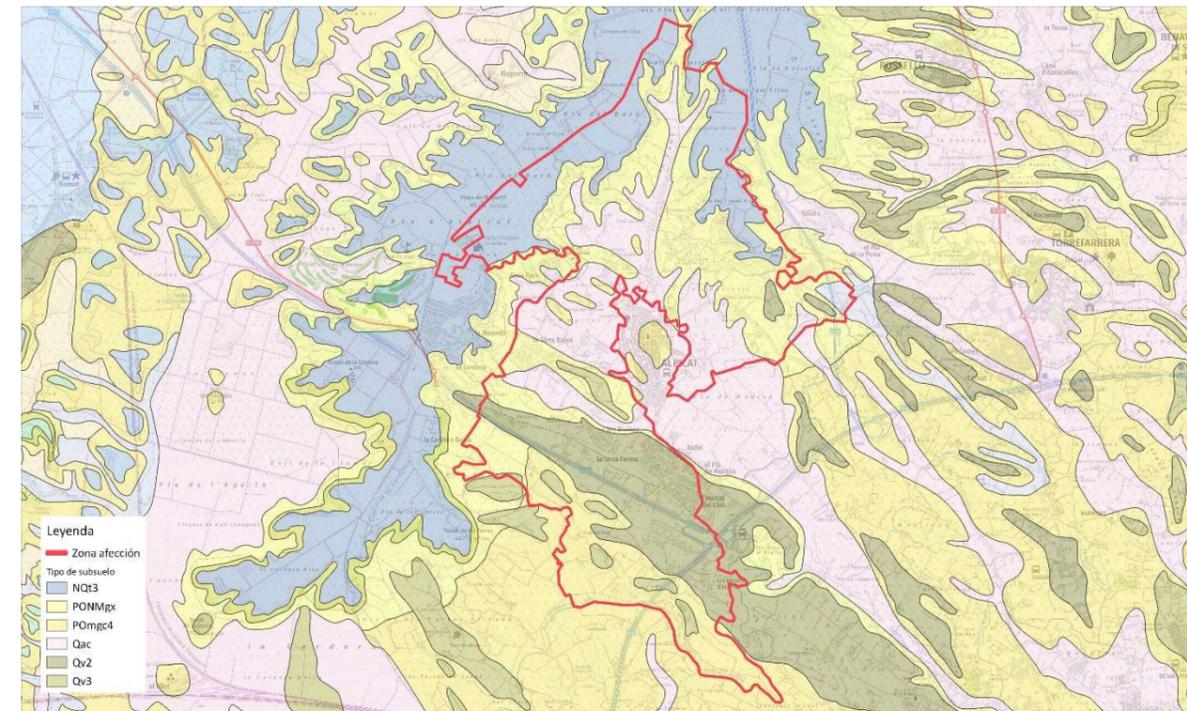


Figura 10. Extracto de mapa geológico 1:50.000 del ICGC en la zona de proyecto.

5.5. HIDROLOGÍA MASAS DE AGUA.

La zona de modernización queda englobada en la Demarcación Hidrográfica del Ebro. La Comunidad de Regantes núm.124 de Alpicat, perteneciente a la Comunidad General de Regantes del Canal de Aragón y Cataluña, tiene una extensión superficial de 1.051 Has. Deriva los caudales de riego del Canal de Aragón y Cataluña a través de la acequia de Alpicat y es regada por las tomas ALP-10'0 izda, ALP-10'3, ALP-11'2, ALP-12'6 y ALP-13'2. La superficie dominada por las tomas ALP-12'6 y ALP-13'2 son las que se prevé modernizar.

Respecto a las demandas previstas en la actuación, a pesar de que la alternativa de cultivos propuesta constituye una estimación necesaria para el dimensionado de las infraestructuras de riego, no pueden considerarse como valores reales de consumo de agua, puesto que se trata de un escenario en el que se encuentra el 100% de la superficie en explotación de forma simultánea, sin considerar aspectos como rotaciones y otros factores que influirán notablemente en el consumo de agua real final. Así, la alternativa de cultivos planteadas es la recogida en la siguiente tabla:

CULTIVOS	% cultivos	Superficie (ha)
TRIGO	3	13,12
CEBADA	9	39,36
MAIZ	34	148,69
ALFALFA	25	109,33

CULTIVOS	% cultivos	Superficie (ha)
MELOCOTONERO	17	74,34
PERAL	7	30,61
MANZANO	5	21,87
TOTAL	100,0%	437,31

En cualquier caso, las necesidades brutas previstas para el dimensionado de las infraestructuras quedan recogidas en la siguiente tabla:

CULTIVOS	Superficie (ha)	m ³ /año
TRIGO	13,12	81.424
CEBADA	39,36	244.272
MAIZ	148,69	922.804
ALFALFA	109,33	678.533
MELOCOTONERO	74,34	461.402
PERAL	30,61	189.989
MANZANO	21,87	135.706
TOTAL	437,31	2.714.130

La demanda máxima bruta establecida para el sistema de riego del Canal de Aragón y Cataluña es de 8.238 m³/ha y año (recogida en el Apéndice 03.02. del Anexo 3 del Plan Hidrológico del Ebro 2022-2027), por otro lado, la demanda media bruta prevista en el diseño del presente proyecto de modernización, definida en el Estudio agronómico es de 6.206 m³/ha y año.

Así, se comprueba que el presente proyecto de modernización no supone presiones adicionales en cuanto a extracciones de agua en las masas de agua de las que se nutre el sistema de Riegos del Canal de Aragón y Cataluña ajustándose a las dotaciones máximas previstas en la Planificación Hidrológica.

Consultado el organismo de cuenca en relación con la admisibilidad de la actuación y a la compatibilidad con el plan hidrológico del Ebro, éste incorpora las demandas de los regadíos del Canal de Aragón y Cataluña en sus análisis, que contemplan los 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.

En relación con las masas de agua según el origen del agua, las masas de agua afectadas por el proyecto son:

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. ES091MSPF434	
Tipo	Río
Naturalidad	Natural
Zonas protegidas asociadas	Sí. Red Natura 2000, ZVCN
Presiones sobre la masa	Sí Otras 5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas
Impacto acidificación (ACID)	No
Impacto contaminación química (CHEM)	No
Impacto alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos (HHYC)	No
Impacto alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad (HMOC)	No
Impacto contaminación microbiológica (MICR)	No
Impacto contaminación por nutrientes (NUTR)	No
Impacto contaminación orgánica (ORGA)	No
Otro tipo de impactos significativos (OTHE)	No
Estado ecológico	Bueno
Año valoración estado ecológico	2013-2018
Nivel confianza estado ecológico	Medio
Estado químico	Sin datos
Año valoración estado químico	2013-2018
Estado global	Bueno
Objetivo Medioambiental (OMA)	2021

Nota: escala de colores del estado ecológico, químico y global: muy bueno, bueno, moderado, deficiente y malo/no alcanza el buen estado

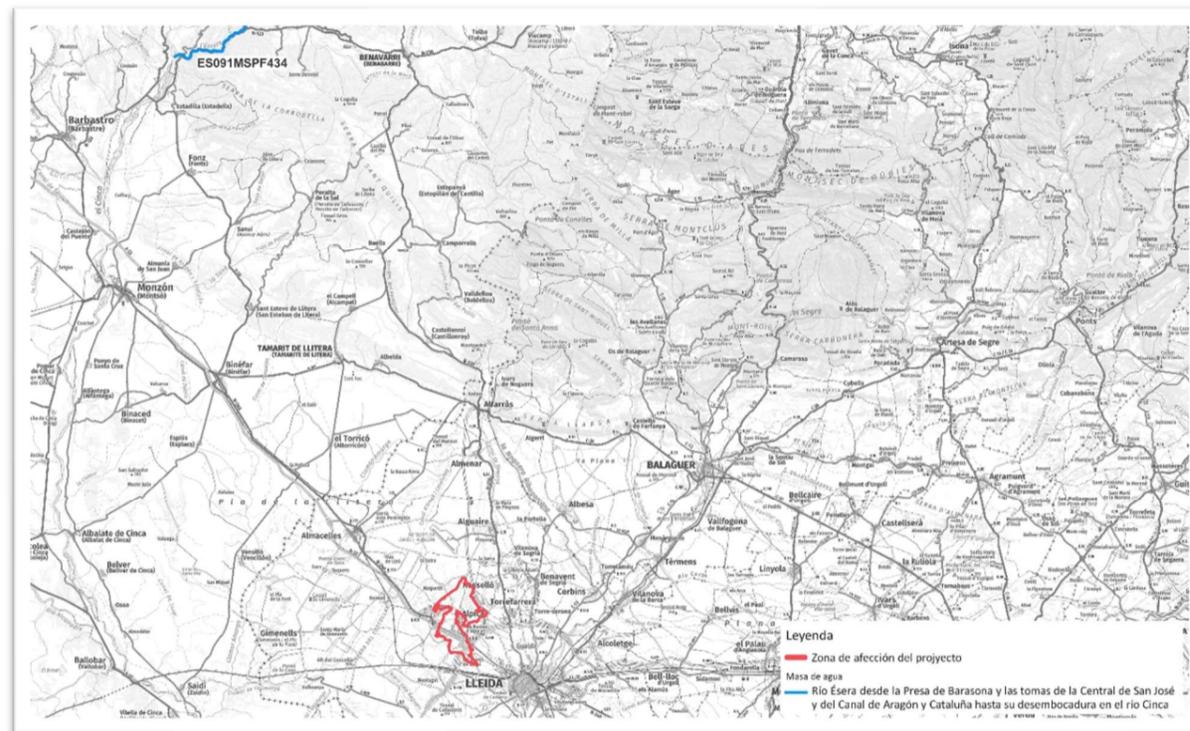


Figura 11. Ubicación de la Masa de agua ES091MSPF434 respecto al ámbito de proyecto.

Río Noguera Ribagorçana desde la Presa de Santa Ana hasta la toma de canales en Alfarràs ES091MSPF820	
Tipo	Río
Naturalidad	Natural
Longitud	6,06 km
Zonas protegidas asociadas	Sí. ZVCN, abastecimientos
Presiones sobre la masa	Sí Puntuales 1.4 Plantas no IED Difusas 2.2 Agricultura 2.10 Otras (cargas ganaderas) Alteración morfológica 4.1.5 Desconocidas 4.3.1 Agricultura 4.3.3 Centrales hidroeléctricas 4.3.4 Abastecimiento público de agua Otras 5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas
Impacto acidificación (ACID)	No

Río Noguera Ribagorçana desde la Presa de Santa Ana hasta la toma de canales en Alfarràs ES091MSPF820	
Impacto contaminación química (CHEM)	No
Impacto alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos (HHYC)	Sí (Impacto comprobado, IBMWP+alteración de caudales)
Impacto alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad (HMOC)	No
Impacto contaminación microbiológica (MICR)	No
Impacto contaminación por nutrientes (NUTR)	Sí (Impacto comprobado, IBMWP)
Impacto contaminación orgánica (ORGA)	Sí (Impacto comprobado, IBMWP)
Otro tipo de impactos significativos (OTHE)	No
Estado ecológico	Moderado
Año valoración estado ecológico	2013-2018
Nivel confianza estado ecológico	Medio
Estado químico	Sin datos
Año valoración estado químico	2013-2018
Estado global	No alcanza el buen estado
Objetivo Medioambiental (OMA)	2027

Nota: escala de colores del estado ecológico, químico y global: muy bueno, bueno, moderado, deficiente y malo/no alcanza el buen estado

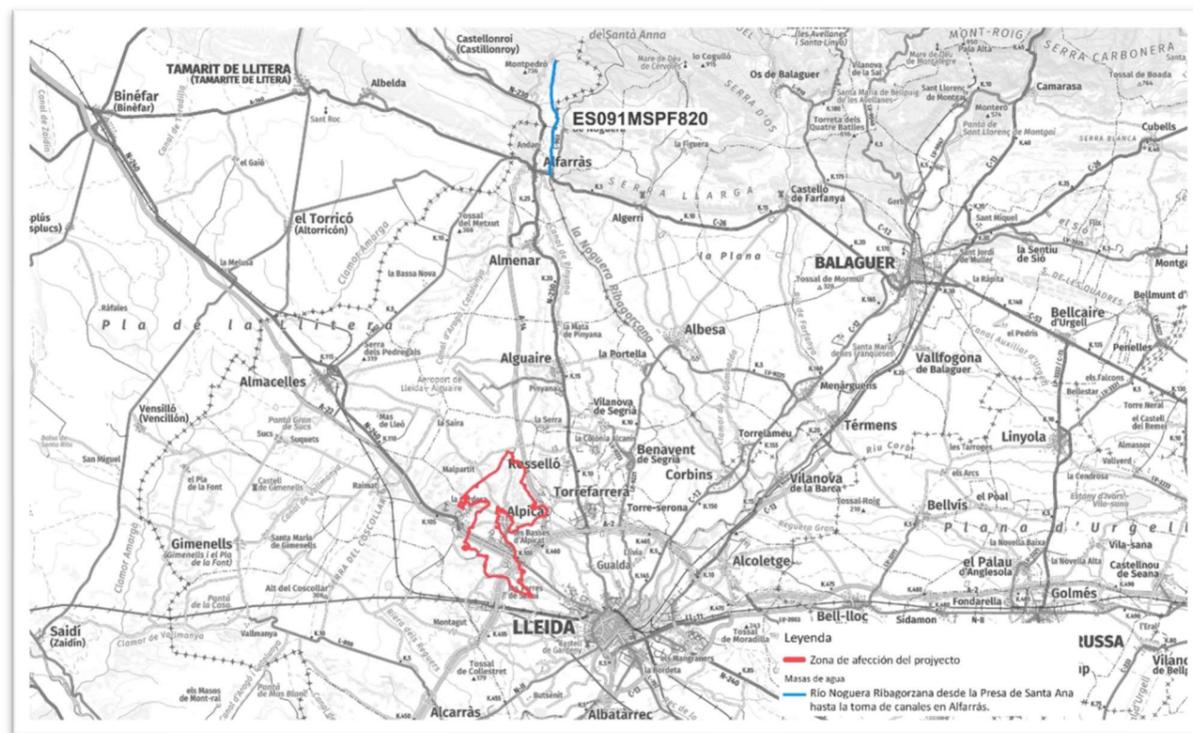


Figura 12. Ubicación de la Masa de agua ES091MSPF820 respecto al ámbito de proyecto.

Para el retorno a medio del agua utilizada en los regadíos de la CRR núm. 124, las masas de agua receptoras son:

a) Masas de agua superficial

Río Segre desde el río Noguera Ribagorzana hasta el río Sed ES091MSPF432	
Tipo	Río
Naturalidad	Natural
Longitud	21,75 km
Zonas protegidas asociadas	Sí. Red Natura 2000, ZVCN, abastecimientos
Presiones sobre la masa	Sí. Puntuales 1.1 Aguas residuales urbanas Difusas 2.2 Agricultura 2.10 Otras (cargas ganaderas) Alteración morfológica 4.1.5 Desconocidas 4.3.1 Agricultura

Río Segre desde el río Noguera Ribagorzana hasta el río Sed ES091MSPF432	
	4.3.3 Centrales hidroeléctricas 4.3.4 Abastecimiento público de agua 4.3.6 Otras Otras 5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas 7 Otras presiones antropogénicas
Impacto acidificación (ACID)	No
Impacto contaminación química (CHEM)	No
Impacto alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos (HHYC)	Sí (Impacto comprobado (EFI+ y alteración de caudales))
Impacto alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad (HMOC)	Sí (Impacto comprobado (EFI+ y alteración morfológica))
Impacto contaminación microbiana (MICR)	No
Impacto contaminación por nutrientes (NUTR)	Sí (Impacto comprobado ((IPS) Impacto comprobado (EFI+))
Impacto contaminación orgánica (ORGA)	Sí (Impacto comprobado ((IPS) Impacto comprobado (EFI+))
Otro tipo de impactos significativos (OTHE)	Sí (Impacto comprobado (especies alóctonas. EFI+))
Estado ecológico	Deficiente
Año valoración estado ecológico	2013-2018
Nivel confianza estado ecológico	Alto
Estado químico	Sin datos
Año valoración estado químico	2013-2018
Estado global	No alcanza el buen estado
Objetivo medioambiental (OMA)	2027

Nota: escala de colores del estado ecológico, químico y global: muy bueno, bueno, moderado, deficiente y malo/no alcanza el buen estado



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Proyecto de modernización del riego de la Comunidad de Regantes nº 124
del Canal de Aragón y Cataluña. T.M. Alpicat (Lleida).



ANEJO 23. Estudio de Impacto ambiental.

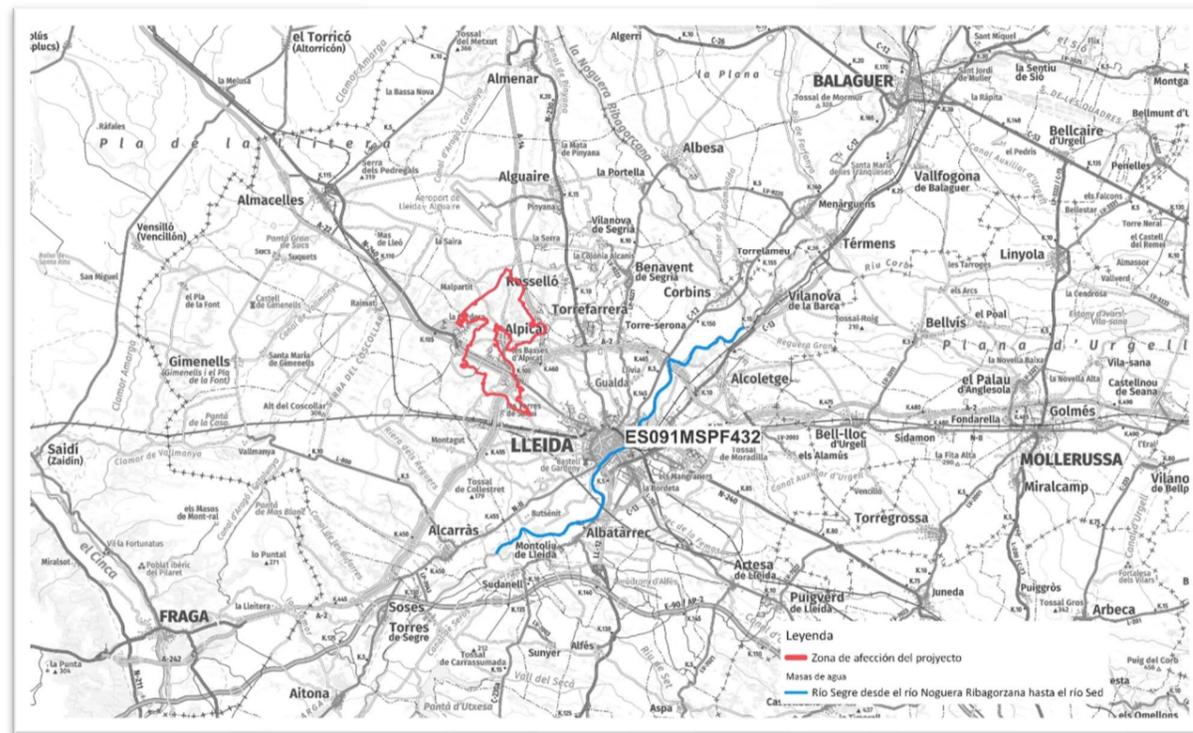


Figura 13. Ubicación de la Masa de agua ES091MSPF432 respecto al ámbito de proyecto.

b) Masas de agua subterránea

Aluvial del Bajo Segre. ES091MSBT061	
Tipo	Subterránea
Área	181,40 km ²
Asociada a masas superficiales. Número.	Sí. 12.
Zonas protegidas asociadas	Sí. Red Natura 2000, ZVCN, abastecimientos
Ecosistemas terrestres dependientes directamente de las masas de agua subterráneas (ETDAS)	Sí
Presiones sobre la masa	Sí Difusas 2.2 Agricultura 2.10 Otras (cargas ganaderas)
Impacto contaminación química (CHEM)	Riesgo medio
Impacto afección a ecosistemas terrestres dependientes del agua subterránea (ECOS)	Sin riesgo
Impacto descenso piezométrico por extracción (LOWT)	Sin riesgo
Impacto contaminación por nutrientes (NUTR)	Riesgo medio
Impacto contaminación orgánica (ORGA)	Sin riesgo

Aluvial del Bajo Segre. ES091MSBT061	
Impacto disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo (QUAL)	Sin riesgo
Impacto intrusión o contaminación salina (SALI)	Sin riesgo
Riesgo global	Riesgo medio
Estado cuantitativo	Buen estado
Año valoración estado cuantitativo	2013-2018
Nivel confianza estado cuantitativo	Alto
Estado químico	Buen estado
Año valoración estado químico	2013-2018
Estado global	Buen estado
Objetivo medioambiental (OMA)	2021

Nota: escala de colores del estado cuantitativo y químico: *bueno* y *malo*

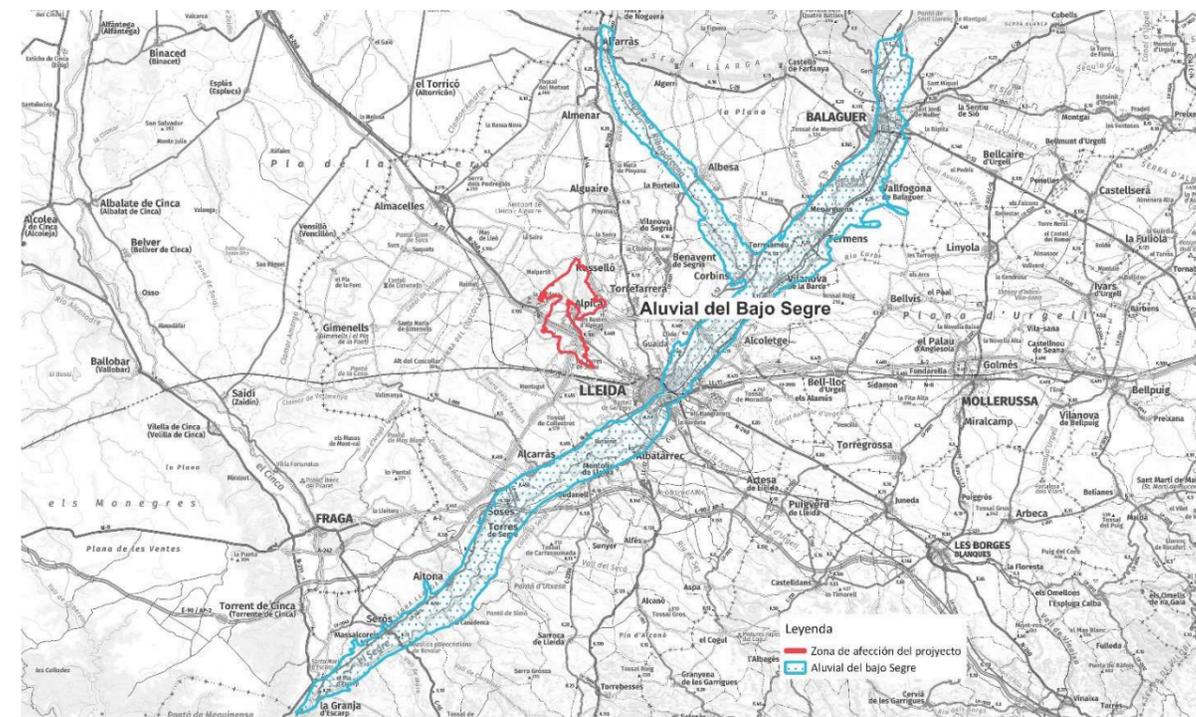


Figura 14. Ubicación de la Masa de agua ES091MSBT061 respecto al ámbito de proyecto.

Cabe remarcar que los términos municipales de Alpicat y Lleida están declarados como zona vulnerable, según el anejo 20 del Decreto 153/201 y la orden TES/80/2021 del Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Generalitat de Cataluña, donde la escorrentía o infiltración afecta a la contaminación por nitratos de las aguas. Teniendo en cuenta que el problema de la contaminación por nitratos ya existe y por lo tanto no será un impacto generado por esta actuación, sí podemos aprovechar el proyecto para incidir en la mejora de esta situación.

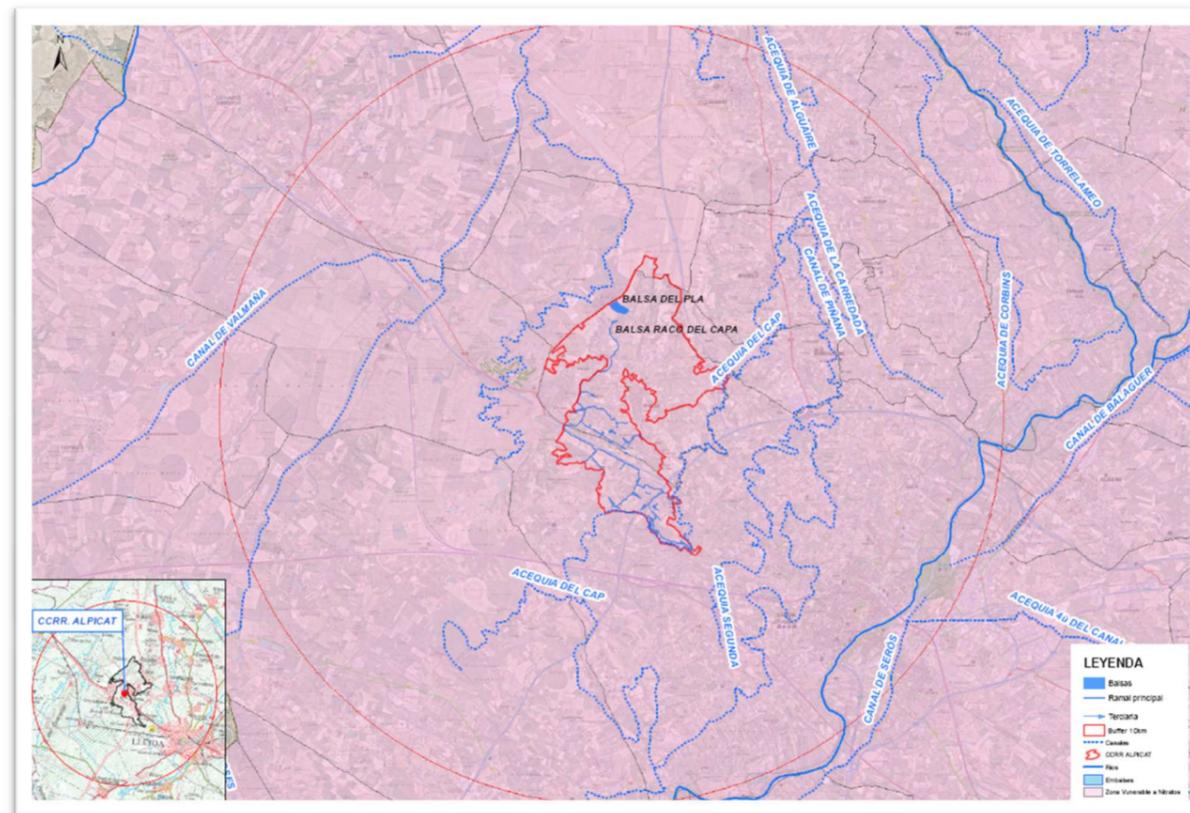


Figura 15. Mapa zona vulnerable 6. Fuente: Departamento de Acción climática, alimentación y Agenda Rural

5.6. SUELO

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.

En la zona del proyecto, según la clasificación del World Reference Base for Soil resources se encuentra un solo orden, el Regosol. Los Regosoles se desarrollan sobre un manto de materiales sueltos, poco consolidados. Su presencia se asocia a zonas donde los procesos de formación han actuado durante muy poco tiempo o con poca intensidad, por el clima muy frío o cálido, o como consecuencia de su rejuvenecimiento por erosión. Por ello, las propiedades de estos suelos se relacionan directamente con el material parental del que derivan. En la zona de ámbito de proyecto se encuentran el Calcaric-Regosol y el Calcaric Colluvic-Regosol, que son suelos desarrollados a partir de areniscas, lutitas y depósitos procedentes de su meteorización en las vertientes de pendiente suave y moderada de los costeros de la

cuenca del Ebro. De superficiales a profundos, bien drenados, con texturas medias y con pocos o muchos elementos gruesos. Presentan poco desarrollo edáfico. Los pH van de medianamente básicos a ligeramente alcalinos y los contenidos de carbonato cálcico de altos a muy altos.

5.7. FLORA Y VEGETACIÓN

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 52.1 que para garantizar la conservación de la biodiversidad que vive en estado silvestre, las comunidades autónomas y las ciudades con estatuto de autonomía 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 sus artículos 53 y 55 crea, con carácter básico, el Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial y, en su seno, 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).

5.7.1. VEGETACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO

VEGETACIÓN POTENCIAL

La vegetación potencial se entiende como la comunidad vegetal estable que existiría en un área determinada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales. En la práctica se considera a la vegetación potencial como sinónimo de clímax e igual a la vegetación primitiva, aún no alterada por el hombre.

Según el Mapa de Series de Vegetación de España (Rivas Martínez, 1986), las series representadas en el área de estudio son:

Serie 29:

La serie mesomediterránea aragonesa, murciano-manchega, murciano-almeriense y sebatense semiárida de la coscoja (29) corresponde en su etapa madura a bosques densos de *Quercus coccifera* (*Rhamno lycioidis –Quercetum cocciferae*), donde se desarrollan espinos, sabinas, pinos y otros arbustos (*Rhamnus lycioides*, *Pinus halepensis*, *Juniperus phoenicea*, *J. oxycedrus*, *Daphne gnidium*, *Ephedra nebrodensis*...). En áreas con temperaturas más suaves, presentes arbustos más termófilos (*Pistacia lentiscus*, *Ephedra fragilis*, *Asparagus stipularis*...)

El rasgo esencial de esta serie es la escasez de las precipitaciones a lo largo del año, en general de tipo semiárido, lo que resulta ser ya un factor limitante insuperable para que en los suelos no compensados hídricamente puedan prosperar las carrascas (*Quercus rotundifolia*), y, en consecuencia, el óptimo de la serie de vegetación no pueda alcanzar la estructura de bosque planifolio-esclerófilo, sino más bien la de la garriga densa o silva-estepa.

Estos territorios semiáridos, presentan también muestras de formaciones vivaces nitrófilas leñosas de *Salsola vermiculata*, *Artemisia herba-alba*, *Artemisia valentina*, *Atriplex halimus*... (*Salsolo-Peganion*), comunidades que constituyen pastos.

En la siguiente tabla se muestran las etapas de regresión y los bioindicadores de la serie de coscojares mesomediterráneos:

Nombre de la serie	Murciano-bético-aragonesa de la coscoja
Árbol dominante	<i>Quercus coccifera</i>
Nombre fitosociológico	<i>Rhamno lycioidis-Querceto cocciferae sigmetu</i>
I. Bosque	
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Pinus halepensis</i> <i>Juniperus phoenicea</i>
III. Matorral degradado	<i>Sideritis cavanillesii</i> <i>Linum suffruticosum</i> <i>Rosmarinus officinalis</i> <i>Helianthemum marifolium</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Lygeum spartum</i> <i>Brachypodium ramosum</i>

Serie 22b:

Serie mesomediterránea castellano-aragonesa seca basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Blupeuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

Las series mesomediterráneas de la encina rotundifolia o carrasca (*Quercus rotundifolia*) corresponden en su etapa madura o clímax a un bosque denso de encinas que en ocasiones puede albergar otros árboles (enebros, quejigos, alcornoques, etcétera) y que posee un sotobosque arbustivo en general no muy denso.

En estas series la etapa de sustitución de maquía o garriga está generalizada y formada por fanerófitos perennifolios como *Quercus coccifera*, *Phillyrea angustifolia*, *Jasminum fruticans*, *Arbutus unedo*, *Rhamnus alaternus*, etcétera. Estos arbustos o árboles desaparecen o tienden a desaparecer al incrementarse el rigor invernal.

Una degradación profunda del suelo, con la desaparición de los horizontes orgánicos y aparición generalizada de pedregosidad superficial, conlleva la existencia de las etapas subseriales más degradadas de estas series.

En la siguiente tabla se muestran las etapas de regresión y los bioindicadores de la serie de coscojales mesomediterráneos:

Nombre de la serie	Castellano-aragonesa de la encina
Árbol dominante	<i>Quercus rotundifolia</i>
Nombre fitosociológico	<i>Blupeuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifolia</i> <i>Bupleurum rigidum</i> <i>Teucrium pinnatifidum</i> <i>Thalietrum tuberosum</i>
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lyeioides</i> <i>Jasminum fruticans</i> <i>Retama sphaeroearpa</i>
III. Matorral degradado	<i>Genista seorpius</i> <i>Teucrium eapitatum</i> <i>Lavandula latifolia</i> <i>Helianthemum rubellum</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenaeissima</i>

Nombre de la serie	Castellano-aragonesa de la encina
	<i>Braehypodium ramosum</i>
	<i>Braehypodium distaehyon</i>

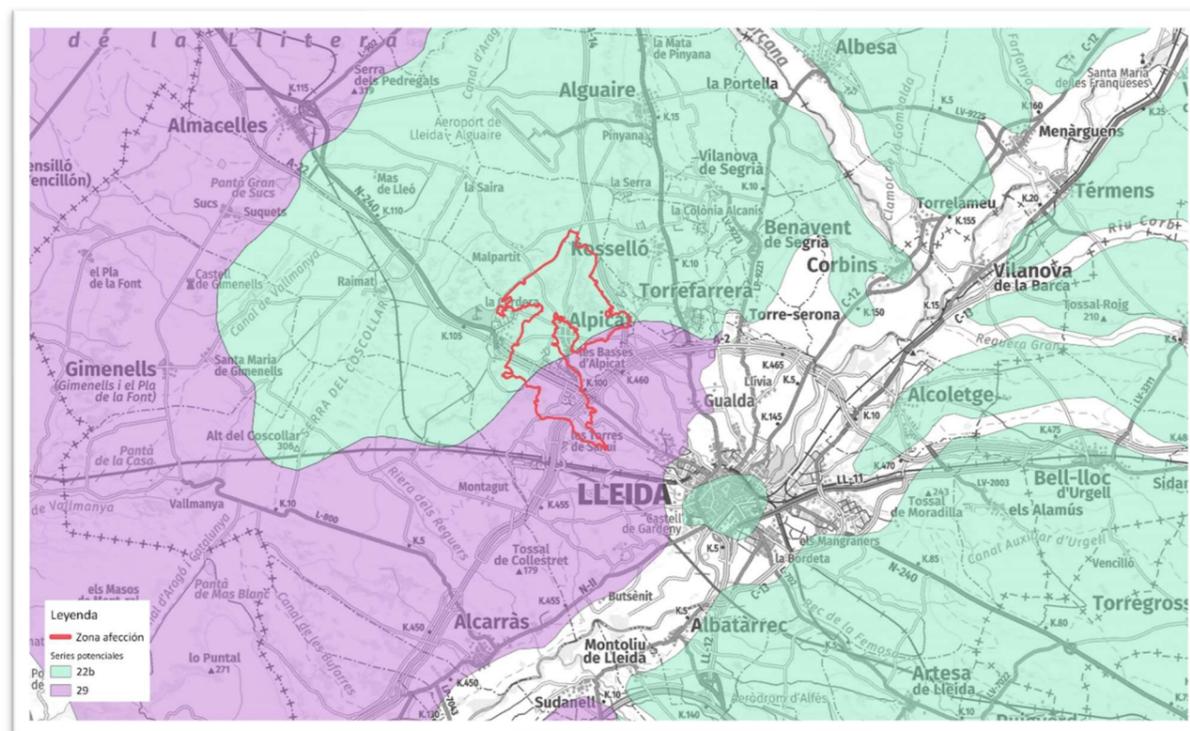


Figura 16. Mapa de series de vegetación potencial.

VEGETACIÓN ACTUAL

La vegetación que actualmente puede observarse en la zona objeto del proyecto incluye, a grandes rasgos, los terrenos cultivados, que ocupan la mayor parte de la superficie con un notable grado de continuidad, algunos matorrales y repoblaciones de pináceas.

El mosaico de cultivos en la zona de proyecto comprende parcelas dedicadas a cultivos de regadío. En las que abundan los cultivos extensivos de cereales y forrajes que se mezclan con plantaciones de frutales.

Estos ecosistemas antrópicos cohabitan con restos de vegetación natural representadas por zona de matorrales, y en menor medida arboladas, que por diversas circunstancias han sobrevivido a la transformación agrícola. Las causas de su permanencia se deben fundamentalmente a que se ubican sobre

un sustrato geológico que impide el desarrollo de la agricultura, corresponden a límites de fincas o representan algún tipo de utilidad para la población del lugar.

Estos ecosistemas naturales se pueden clasificar como coscojales degradados y aislados, donde predominan las formas de matorrales, con abundantes plantas aromáticas y espinosas, dominando la presencia de Romero (*Rosmarinus officinalis*), Tomillo (*Thymus vulgaris*) Ginesta (*Spartium Junceum*). Es necesario destacar también la presencia de Esparto (*Stipa tenacissima* y *Ligneum Spartum*).

La otra unidad de vegetación natural presente en la zona, es la vegetación de los desagües y acequias. Se trata de especies con un ecosistema muy ligado a la presencia de agua en el subsuelo donde abundan el Carrizo (*Phragmites australis*), la Caña (*Arundo donax*) y la Cisquera (*Saccharum ravennae*).

También cabe destacar la presencia en las zonas de pendiente más pronunciada de reducidas masas de Pino carrasco (*Pinus halepensis*) procedentes de repoblaciones con el objetivo de fijar el suelo y evitar la erosión, y que se mantienen a pesar de no que no estén en su estado climático ni haber sido objeto de tratamientos ni mantenimiento adecuados.

5.7.2. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO.

En este apartado se presentan los principales tipos de hábitats que se encuentran en los alrededores del área objeto de estudio de la Directiva 92/43/CEE del Consejo relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.

En la zona de modernización existen puntos en los cuales hay ciertos hábitats de interés comunitario que se describen a continuación:

- Hábitat 1430.- Matorrales halo-nitrófilos (*Pegano-Salsoletea*)

Se trata de matorrales halo-nitrófilos pertenecientes a la clase Pegano-Salsoletea, típicos de suelos secos bajo climas áridos, incluyendo en ocasiones arbustos más altos y densos de estas zonas climáticas.

Las especies más características son: Artemisia herba-alba, Salsola vermiculata, Atriplex halimus, Camphorosma monspeliaca.

En estas áreas, el suelo que sustenta este tipo de hábitat se desarrolla sobre materiales parentales de naturaleza evaporítica. En el ambiente continental, las áreas de suelos yesíferos, salinos y sódicos se circunscriben fundamentalmente a las cuencas terciarias, que presentan en su depocentro materiales correspondientes a las litologías evaporíticas yesíferas y otras altamente solubles. Las áreas de suelos salinos y sódicos aparecen en formaciones cuaternarias que corresponden a zonas endorreicas, fondos de valle y, en general, zonas topográficamente llanas.

Debido a estos condicionantes, el hábitat de interés comunitario está compuesto por matorrales esteparios con preferencia por suelos con sales, a veces margas yesíferas, en medios con alguna alteración antrópica o zoógena (nitrofilia). Son más frecuentes en las áreas de clima más seco, en comarcas litorales y prelitorales (sureste ibérico) o continentales.

Suelen estar dominados por quenopodiáceas arbustivas, siendo a veces ricos en elementos esteparios de gran interés biogeográfico. En medios con humedad edáfica, crecen formaciones de *Atriplex halimus* o *A. glauca*, tanto en las comarcas cálidas mediterráneas como en los saladares del interior. En margas y sustratos más o menos yesosos o salinos, pero sobre suelos secos, encontramos matorrales nitrófilos de *Salsola vermiculata* o *Artemisia herba-alba*, a las que pueden acompañar *Peganum harmala*, *Frankenia corymbosa*, etc. Entre los elementos estépico más interesantes que pueden aparecer en este tipo de hábitat destacan las especies relictas de distribución mediterránea y asiática como la *Camphorosma monspeliaca*.

Los riesgos potenciales para la conservación de este hábitat se relacionan con la alteración de la cubierta del suelo ya que estas comunidades actúan en su mayor parte como primocolonizadoras de medios perturbados, así pues, la presión antrópica (urbanización de los saldares) y los cambios en el uso del suelo (transformación en áreas de cultivo) son las mayores amenazas para este hábitat.

En la zona a modernizar aparece en el extremo sur y sureste de la misma, aunque actualmente la superficie ocupada por dicho hábitat se encuentra en la práctica totalidad ocupada por urbanizaciones.



Figura 17. Hábitat 1430 HIC Matorrales halo-nitrófilos (Pegano-Salsoletea).

- Hábitat 6220.- Prados mediterráneos ricos en anuales, basófilos (*Thero-Brachypodietalia*)

Prados secos, poco o muy ricos en plantas anuales, pero dominados por una gramínea perenne, el listón. En medio del listón aparecen una multitud de pequeñas plantas anuales (en conjunto, más de treinta y cinco especies) que no suelen rebasar el medio palmo.

En verano, todos los xerófitos mueren, la parte aérea de las plantas perennes se seca y el hábitat toma un color tostado. A principios de invierno, sólo son visibles los matorrales perennes y no queda ni rastro de las anuales, que germinarán con la llegada del buen tiempo.

Entre la flora principal hay Candilera (*Phlomis lychnitis*), Aliaga (*Genista scorpius*), Tomillo (*Thymus vulgaris*), Listón (*Brachypodium retusum*), Ruda (*Ruta angustifolia*), Cardo (*Eryngium campestre*), *Koeleria vallesiana*, *Catapodium rigidum*, Uña de gato (*Sedum sediforme*), Mielga (*Medicago minima*), Lino (*Linum strictum*), Rúsula (*Euphorbia exigua*) y Marcet (*Dipcadi serotinum*).

Este tipo de hábitat se distribuye por las zonas con clima mediterráneo de toda la Península Ibérica e Islas Baleares. Estas comunidades están muy repartidas por todo el territorio, presentando por ello una gran diversidad

No aparece estrictamente en la zona a modernizar, pero si en el ámbito de la comunidad de regantes n.º 124 del Canal de Aragón y Cataluña.

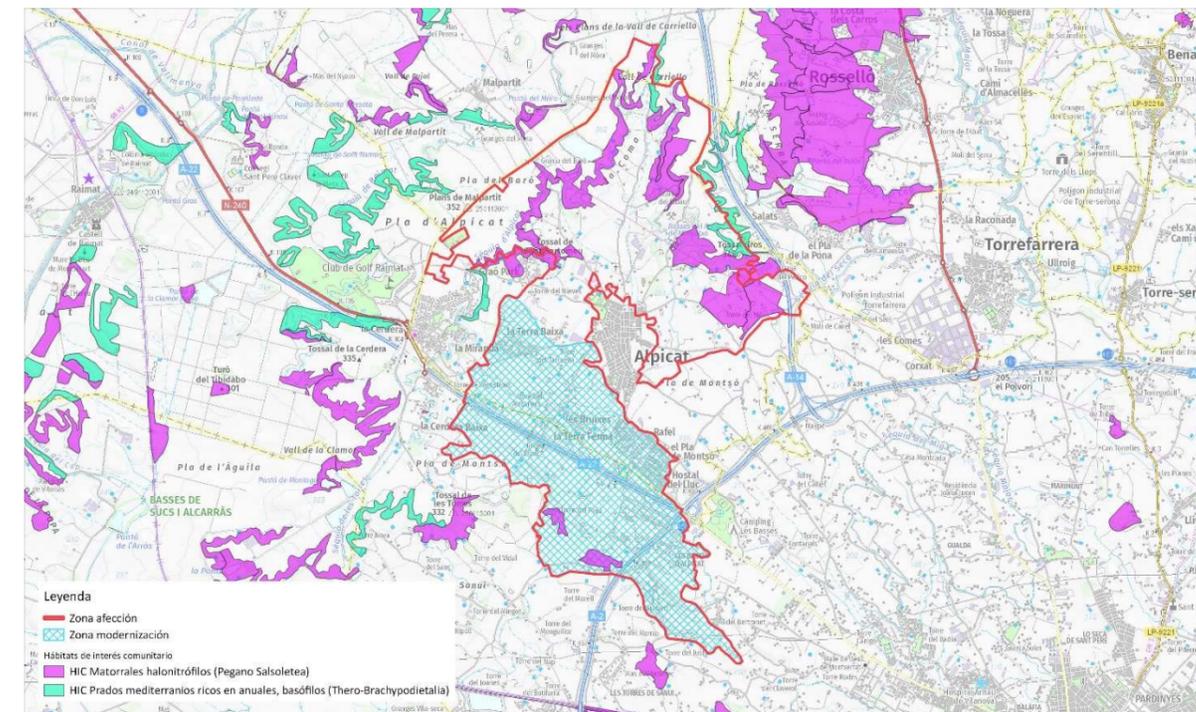


Figura 18. Mapa de Hábitats de interés comunitario.

5.8. FAUNA

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”.

5.8.1. FAUNA EN LA ZONA DE ESTUDIO

Del análisis de las unidades de vegetación existentes en el área considerada en el presente trabajo se desprende la existencia de distintos ambientes. Estas ecologías diferenciadas favorecen, así mismo, una diversidad de condiciones biológicas que se traducen en una ocupación diferencial de estos hábitats por las distintas especies faunísticas.

A continuación, se presenta un listado faunístico de las principales especies que, de forma estacional o sedentaria, pueden encontrarse en la zona de actuación.

La mayor parte de la zona afectada por la modernización del regadío ocupa terrenos de cultivo que han sido tradicionalmente regados por superficie. Es estas zonas es frecuente encontrarse diversas especies de aves que crían y se alimentan en ellas. Especies como la perdiz (*Alectoris rufa*), la codorniz común (*Coturnix coturnix*), tórtola europea (*Streptopelia turtur*) y la abubilla (*Upupa epops*) son frecuentes. También abundan las cogujadas comunes (*Galerida cristata*), las garzas (*Pica pica*), serínes verdecillos (*Serinus serinus*), verderones comunes (*Chloris chloris*), jilgueros (*Carduelis carduelis*), y escribanos montesinos (*Emberiza cirulus*).

Entre los mamíferos son frecuentes el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), la liebre (*Lepus granatensis*), el jabalí (*Sus scrofa*) o el zorro (*Vulpes vulpes*).

Al ser una zona muy cercana a núcleos de población, se pueden encontrar especies muy adaptadas a la convivencia con el hombre. En esta zona encontramos especies de aves como la cigüeña (*Ciconia ciconia*), la paloma torcaz (*Columba palumbus*) y abundantes vencejos (*Apus apus*), golondrinas comunes (*Hirundo rustica*), aviones comunes (*Delichon urbica*), estorninos negros (*Sturnus unicolor*) y gorriones comunes (*Passer domesticus*).

Con el objeto de determinar la presencia en el ámbito de estudio de posibles especies amenazadas, se ha contrastado el listado de especies enunciadas anteriormente con las enumeradas en el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas descrito en el RD 139/2011 de 4 de febrero.

5.8.2. ESPECIES DE INTERÉS

Del área de Biodiversidad y Bosques del MITECO se pueden extraer las especies faunísticas de interés comunitario y las especies de aves silvestres (artículos 17 y 12 de la Directiva 92/43/CE, respectivamente). Esta información viene distribuida en cuadrículas de 10 x 10 Km. La zona de actuación en este caso se encuentra comprendida en la cuadrícula 31TBG91. En esta cuadrícula hay 89 especies presentes, a continuación, se incluyen en las siguientes tablas las especies presentes agrupadas por grupos faunísticos. Además, se indica si se encuentran en el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y del Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEEA) o en la Ley de protección de los animales, regulada por el Decreto Legislativo 2/2008 o en el catálogo de fauna salvaje autóctona amenazada, regulado por el Decreto 172/2022, de 20 de septiembre de la Generalidad de Cataluña.

AVES

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LESRPE (1)	CEEA (2)	Ley de protección de los animales de Cataluña (3)	Catálogo de fauna salvaje amenazada de Cataluña (4)	Ley 42/2007 (Anexo) (5)
<i>Acrocephalus arundinaceus</i>	Carricero tordal	Sí	-	Sí	-	-
<i>Acrocephalus scirpaceus</i>	Carricero común	Sí	-	Sí	-	-
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja	-	-	-	-	-
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade Real	-	-	-	-	-
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	Sí	-	-	-	-
<i>Ardea purpurea</i>	Garza imperial	Sí	-	Sí	VU	IV



Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU



Proyecto de modernización del riego de la Comunidad de Regantes nº 124
del Canal de Aragón y Cataluña. T.M. Alpicat (Lleida).



ANEJO 23. Estudio de Impacto ambiental.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LESRPE (1)	CEEA (2)	Ley de protección de los animales de Cataluña (3)	Catálogo de fauna salvaje amenazada de Cataluña (4)	Ley 42/2007 (Anexo) (5)
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo europeo	Sí	-	Sí	VU	-
<i>Burhinus oedicephalus</i>	Alcaraván común	Sí	-	Sí	-	IV
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	Sí	-	Sí	-	-
<i>Calandrella brachydactyla</i>	Terrera común	Sí	-	Sí	EN	IV
<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Chotacabras cuellirrojo	Sí	-	Sí	-	-
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	-	-	-	-	-
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero europeo	-	-	-	-	-
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	-	-	-	-	-
<i>Certhia brachydactyla</i>	Agateador común	Sí	-	Sí	-	IV
<i>Cettia cetti</i>	Ruiseñor bastardo	Sí	-	Sí	-	-
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlito chico	Sí	-	Sí	-	-
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	Sí	-	Sí	-	IV
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	Sí	-	Sí	-	IV
<i>Cisticola juncidis</i>	Buitrón	Sí	-	Sí	-	-
<i>Clamator glandarius</i>	Críalo europeo	Sí	-	Sí	VU	-
<i>Columba livia/domestica</i>	Paloma bravía	-	-	-	-	-
<i>Columba oenas</i>	Paloma zurita	-	-	-	-	-
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	-	-	-	-

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LESRPE (1)	CEEA (2)	Ley de protección de los animales de Cataluña (3)	Catálogo de fauna salvaje amenazada de Cataluña (4)	Ley 42/2007 (Anexo) (5)
<i>Coracias garrulus</i>	Carraca europea	Sí	-	Sí	-	IV
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	-	-	-	-	-
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	-	-	Sí	VU	-
<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz común	-	-	-	-	-
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco común	Sí	-	Sí	-	-
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	Sí	-	Sí	-	-
<i>Emberiza calandra</i>	Triguero	-	-	-	-	-
<i>Emberiza cirius</i>	Escribano soteño	Sí	-	Sí	-	-
<i>Falco subbuteo</i>	Alcotán europeo	Sí	-	Sí	-	-
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo vulgar	Sí	-	Sí	-	-
<i>Fulica atra</i>	Focha común	-	-	Sí	-	-
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	Sí	-	Sí	-	-
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	-	-	-	-	-
<i>Hieraetus pennatus</i>	Águila calzada	Sí	-	Sí	-	IV
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñuela común	Sí	-	Sí	-	IV
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero poliglota	Sí	-	Sí	-	-
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	Sí	-	Sí	-	-
<i>Lanius excubitor</i>	Alcaudón norteño	-	-	-	-	-

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LESRPE (1)	CEEA (2)	Ley de protección de los animales de Cataluña (3)	Catálogo de fauna salvaje amenazada de Cataluña (4)	Ley 42/2007 (Anexo) (5)
<i>Lanius senator</i>	Alcaudón común	Sí	-	-	-	-
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	Sí	-	Sí	-	-
<i>Melanocorypha calandra</i>	Calandria común	Sí	-	Sí	-	IV
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco europeo	Sí	-	Sí	-	-
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	Sí	-	Sí	-	-
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola europea	Sí	-	Sí	-	-
<i>Parus major</i>	Carbonero común	Sí	-	Sí	-	-
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	-	-	-	-
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	-	-	-	-	-
<i>Pica pica</i>	Urraca común	-	-	-	-	-
<i>Picus viridis</i>	Pito real	Sí	-	Sí	-	-
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	Sí	-	Sí	-	-
<i>Pterocles orientalis</i>	Ortega	Sí	VU	Sí	EN	IV
<i>Rallus aquaticus</i>	Rascón común	-	-	Sí	-	-
<i>Remiz pendulinus</i>	Pájaro moscón	Sí	-	Sí	-	-
<i>Serinus serinus</i>	Serín verdicillo	-	-	Sí	-	-
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	-	-	-	-	-
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	-	-	-	-	-
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	-	-	-	-	-

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LESRPE (1)	CEEA (2)	Ley de protección de los animales de Cataluña (3)	Catálogo de fauna salvaje amenazada de Cataluña (4)	Ley 42/2007 (Anexo) (5)
<i>Sturnus vulgaris</i>	Estornino pinto	-	-	-	-	-
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	Sí	-	Sí	-	-
<i>Sylvia communis</i>	Curruca zarcera	Sí	-	Sí	-	-
<i>Sylvia conspicillata</i>	Curruca tomillera	Sí	-	-	VU	-
<i>Sylvia melanocephala</i>	Curruca cabecinegra	Sí	-	-	-	-
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	Sí	-	Sí	-	-
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	Sí	VU	Sí	EN	IV
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	-	-	-	-	-
<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo	-	-	-	-	-
<i>Tyto alba</i>	Lechuza común	Sí	-	Sí	VU	-
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	Sí	-	Sí	-	-

Anfibios

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LESRPE	CEEA	Ley de protección de los animales de Cataluña	Catálogo de fauna salvaje amenazada de Cataluña	Ley 42/2007 (Anexo)
<i>Rana perezi</i>	Rana común	-	-	-	-	VI

Mamíferos

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LESRPE	CEEA	Ley de protección de los animales de Cataluña	Catálogo de fauna salvaje amenazada de Cataluña	Ley 42/2007 (Anexo)
<i>Atelerix algirus</i>	Erizo moruno	Sí	-	Sí	VU	-
<i>Genetta genetta</i>	Gineta	-	-	-	-	VI

<i>Lepus europaeus</i>	Liebre europea	-	-	-	-	-
<i>Martes foina</i>	Garduña	-	-	-	-	-
<i>Meles meles</i>	Tejón	-	-	-	-	-
<i>Mus musculus</i>	Ratón doméstico	-	-	-	-	-
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja	-	-	VU	-	-
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común	-	-	-	-	-
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata común	-	-	-	-	-
<i>Sus scrofa</i>	Jabalí	-	-	-	-	-
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común	-	-	-	-	-

Reptiles

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	LESRPE	CEEA	Ley de protección de los animales de Cataluña	Catálogo de fauna salvaje amenazada de Cataluña	Ley 42/2007 (Anexo)
<i>Malpolon monspessulanus</i>	Culebra bastarda	-	-	Sí	-	-
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	Sí	-	Sí	-	-
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija andaluza	Sí	-	-	-	-
<i>Psammodromus algirus</i>	Lagartija colilarga	Sí	-	Sí	-	-
<i>Rhinechis scalaris</i>	Culebra de escalera	Sí	-	Sí	-	-
<i>Tarentola mauritanica</i>	Salamanquesa común	Sí	-	Sí	-	-

- (1) LESRPE, Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial regulado por el RD 139/2011.
- (2) CEEA, Catálogo Español de Especies Amenazadas regulado por el RD 139/2011, EN= En peligro de extinción, VU= Vulnerable
- (3) Ley de protección de los animales, regulada por el Decreto Legislativo 2/2008.
- (4) Catálogo de fauna salvaje autóctona amenazada, regulado por el Decreto 172/2022, de 20 de septiembre, EN= En peligro de extinción, VU= Vulnerable
- (5) Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
Anexo IV. Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
Anexo VI. Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

A nivel nacional, de acuerdo con el Catálogo Español de Especies Amenazadas, en la zona de estudio se encuentran 2 especies catalogadas como “vulnerables”, ambas del grupo de las aves. A nivel regional, conforme al Catálogo de fauna salvaje autóctona amenazada de Cataluña, se encuentran 3 especies catalogadas como “en peligro de extinción”, pertenecientes al grupo de las aves, y 8 especies catalogadas como “vulnerables”, de las cuales 6 pertenecen al grupo de las aves y 2 al grupo de los mamíferos.

Las especies más relevantes y a las que hay que prestar una mayor atención son la ortega (*Pterocles orientalis*) y el sisón común (*Tetrax tetrax*), ambas catalogadas como “vulnerables” a nivel nacional y como “en peligro de extinción” a nivel regional, y la terrera común (*Calandrella brachydactyla*) catalogada como “en peligro de extinción” a nivel regional. A pesar de que no cuentan con planes de recuperación o conservación están recogidas en el Anexo IV de la Ley 42/2007, por el que serán objeto de medidas de conservación especiales.

La garza imperial (*Ardea purpurea*), el mochuelo europeo (*Athene noctua*), el críalo europeo (*Clamator glandarius*), la grajilla occidental (*Corvus monedula*), la curruca tomillera (*Sylvia conspicillata*), la lechuza común (*Tyto alba*), el erizo moruno (*Atelerix algirus*), y la comadreja (*Mustela nivalis*) están catalogadas como “vulnerables” a nivel regional, por lo que también hay que prestar atención a estas especies.

5.9. PAISAJE

Según la lista de las unidades de paisaje definidas en los planes territoriales de Cataluña, la CCRR núm 124 de Alpicat queda circunscrita en las unidades “Huerta de Piñana”, “Llanos de Almenar y Alguaire” y “Regadíos del Canal de Aragón y Cataluña”. Por otro lado, toda la superficie de que se prevé modernizar queda íntegramente dentro de la unidad “Huerta de Piñana” que se describe a continuación.

La huerta de Piñana es una unidad que pertenece íntegramente a la comarca del Segriá de una extensión aproximada de 17500 hectáreas, dedicadas principalmente a la agricultura, en especial a frutales (manzanos, perales, melocotoneros y otros) pero también a los cultivos herbáceos extensivos (maíz y

alfalfa). En la edad media, el cultivo de la vid era muy importante y se encontraba repartida por toda su superficie junto a olivos y otros frutales. Estos cultivos se situaban cerca de los núcleos de población y con parcelas de pequeño tamaño.

El Canal de Piñana, construido el siglo XII, es junto con sus acequias, la construcción que permite entender el carácter agrícola de regadío histórico de este paisaje y la morfología parcelaria de los cultivos, de pequeñas dimensiones, y generalmente perpendiculares a los canales y acequias. Actualmente este canal riega unas 8500 hectáreas.



Figura 19. Acequia de Alpicat.

El área urbana de Lleida condiciona la existencia de infraestructuras de movilidad, comunicación y energía (línea de AVE, la autovía A2 o la autopista AP2), y un asentamiento urbano disperso. La superposición de infraestructuras, granjas o polígonos industriales genera condiciones visuales abigarradas cromáticamente e introduce líneas angulosas, transformando con el tiempo el carácter original de la huerta, y contribuyendo a la pérdida de la arquitectura rural y del patrón agrícola que la caracterizaban.

Al norte de la huerta de Piñana, la población tiene un carácter más rural y diseminada. En algunos casos, todavía conserva la tipología de asentamiento que ya tenía en la época musulmana, basada en una organización en torres, es decir, en núcleos de población no fortificados en los que vivían varias familias. Algunas de estas torres, han llegado hasta la actualidad: Torre-serona, Torrefarrera o Torre Roselló (actual Roselló).

Entre los elementos topográficos más relevantes destacan la secuencia de colinas de los cursos fluviales del Noguera Ribagorzana y del Segre, una secuencia que se intensifica acercándose a la unión de los dos ríos.

Es un paisaje activo, en constante movimiento, complejo y, en ocasiones, discordante, desequilibrado. La floración de los frutales en primavera produce contrastes cromáticos en blanco y rosa, que se oponen al verde de la foliación, de manera que se crea una antítesis de gran valor visual. Este efecto rara vez dura más de tres semanas.

Es necesario destacar la importancia de la Seu Vella de Lleida, que contribuye a dibujar el perfil inconfundible y típico de la ciudad. Ésta junto con la huerta, es el elemento que da mayor identidad a la unidad.

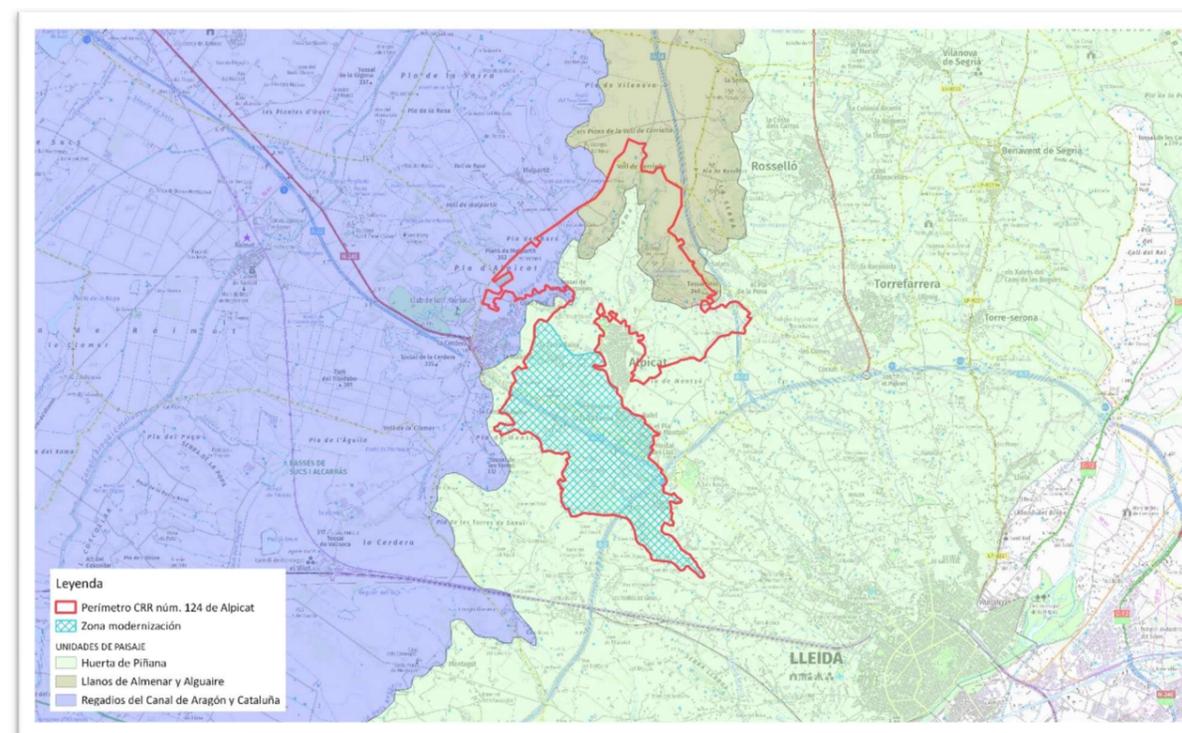


Figura 20. Unidades de paisaje de la zona de estudio. Fuente: Departamento de Acción climática, alimentación y Agenda Rural.



Figura 21. Paisaje típico de l'Horta de Pinyana en el T.M. de Alpicat. Fuente: Observatorio del Paisaje de Cataluña.

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.

La CRR nº 124 de Alpicat, no se encuentra dentro de ninguna área de Red Natura 2000. El área catalogada como Red Natura 2000 más cercana es la ZEPA y ZEC “Basses de Sucs y Alcarràs” a unos 4,5 km al oeste de la zona de modernización proyectada. Otros espacios protegidos en el entorno de la actuación serían la ZEPA y ZEC “Plans de la Unilla” situada a unos 9 km en dirección norte, la ZEPA y ZEC “Secans de Mas de Melons-Alfés” situada a unos 10 km al Sureste, el ZEC “Aiguabarreig del Segre-Noguera Ribagorçana” a 11 km al Noreste, la ZEPA y ZEC “Aiguabarreig Segre-Cinca” a 11,3 km al Sur y la ZEPA y ZEC “Secans del Segrià i Utxesa” a 13 km al Sur de la zona de modernización.

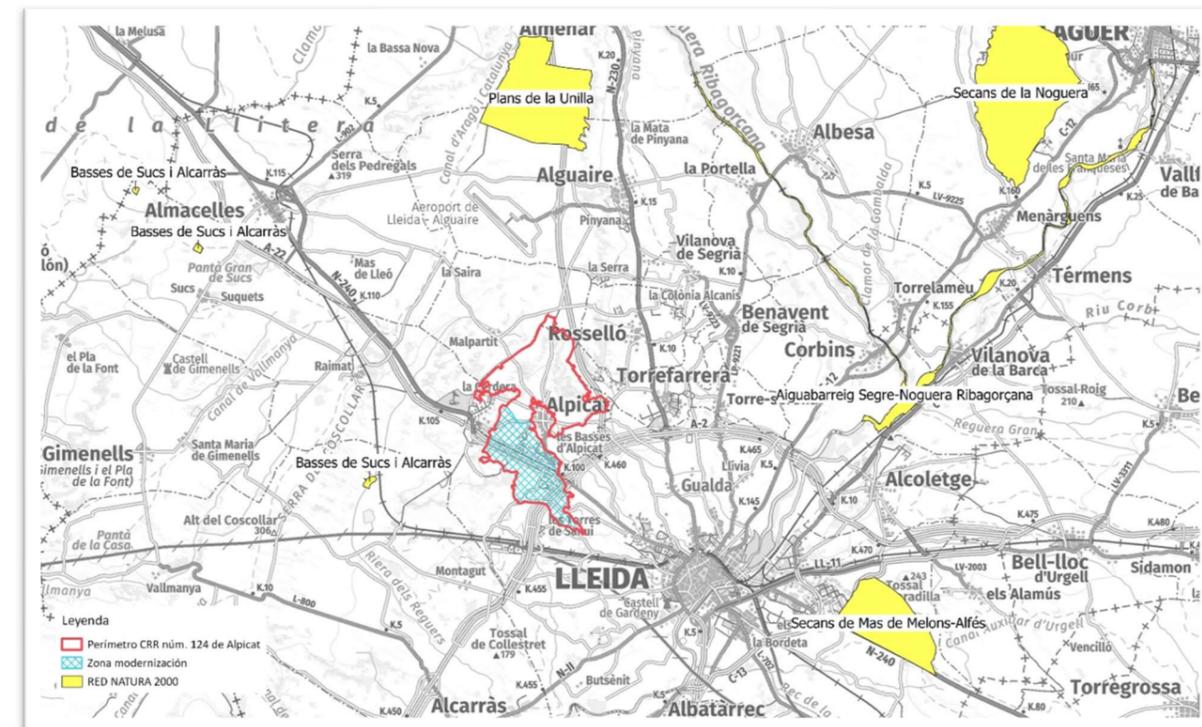


Figura 22. Espacios naturales de la Red Natura 2000 en el entorno de proyecto.

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.

5.11.1. HUMEDALES

Respecto a los Humedales de Importancia Internacional incluidos en el Convenio RAMSAR de Cataluña, el más próximo se encuentra a más de 102 km al Norte de la actuación, se trata del Parque Nacional d'Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, por lo que en ningún caso se podrá ver afectado por las actuaciones proyectadas.

Así mismo, en cumplimiento de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad, el 12 de marzo de 2004 fue aprobado el Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, "por el que se regula el Inventario Español de Zonas Húmedas", no incluyéndose ninguna zona húmeda de Cataluña en dicho Inventario.

Por otro lado, el Gobierno de la Generalitat de Cataluña impulsó la creación de un inventario de humedales, en el que se recogen un total de 2980 humedales, de los que el más cercano se encuentra aproximadamente a 3,7 km al Oeste de la modernización proyectada, se trata del "Pantà de l'arròs", la cual se encuentra claramente separada de la zona de actuación, dado que pertenece a una subcuenca diferente de la de la zona de modernización.

5.11.2. ESPACIOS DE INTERÉS GEOLÓGICO

Consultado el Inventario de Espacios de Interés Geológico (EIG) de la Generalitat de Cataluña, se localizan los más cercanos, que corresponden al EIG "Terrasses deformades del riu Segre" a más de 24 km al Noreste de la zona da modernizar y al EIG "Successió oligocena de Serra Picarda-Montmaneu a unos 28 km al Suroeste de la zona a modernizar. Por tanto, no son sensibles de ser afectadas por el proyecto de modernización.

5.11.3. ÁREAS IMPORTANTES PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS AVES Y LA BIODIVERSIDAD (IBA)

Las Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA) 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 la BirdLife.

Dentro de las IBAS resultado de la revisión del inventario llevado a cabo por SEO/BirdLife en 2011, se encuentra la IBA Secans de Lleida que se encuentra a unos 2,6 km al Noreste de la zona de modernización proyectada.

5.11.4. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA

En la zona objeto de modernización no se encuentra ningún Monte de Utilidad Pública, estando el más próximo a más 12 km en dirección Nordeste, es el MUP denominado "Ribes Noguera Ribagorçana", en T.M de Corbins.

5.11.5. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS (ENP)

El espacio natural protegido más cercano es el PEIN "Basses de Sucs i Alcarràs", el cual se encuentra a unos a unos 4,5 km al oeste de la zona de modernización proyectada. En concreto se refiere a la Balsa de Sucs, humedal de pequeñas dimensiones correspondiente a una balsa de riego de origen seminatural. Este espacio está catalogado, como ya se apuntó en apartados anteriores, también como ZEC y ZEPA.

5.12. PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

5.12.1. INTRODUCCIÓN

Hasta 1147 estuvo bajo el dominio De la Reina De Santiago Ribau Rita II, para pasar después a formar parte del condado de Urgel. Le fue otorgada carta de población en 1174 por orden de Ermengol VI de Urgel en nombre del rey Alfonso el Casto. Existía un antiguo núcleo llamado también Alpicat muy cerca de Lérida. Para distinguir uno de otro el nuevo pueblo recibió el nombre de Villanueva de Alpicat. En 1228 pasó a depender directamente de Lérida.

Durante la Guerra de los Segadores el pueblo quedó prácticamente despoblado aunque los vecinos regresaron al finalizar el conflicto. De nuevo se despobló a raíz de la Guerra de Sucesión. Los Decretos de Nueva Planta permitieron que se constituyera como municipio independiente con ayuntamiento propio. Forma parte de la Comunidad de Regantes del Segrià desde 1794.

5.12.2. YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

Para obtener la información sobre el patrimonio arqueológico de la zona, se consulta a los Servicios Territoriales en Lleida del Departamento de Cultura de la Generalitat de Cataluña. En el escrito de respuesta del Departamento de Cultura (incluido en el anejo 5. Estudio Arqueológico) y según el Inventario del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico de Cataluña (IPAPC) y el Inventario del Patrimonio Arquitectónico de Cataluña (IPAC) se identifican en el ámbito de proyecto dos yacimientos arqueológicos inventariados.

1. Tossal de la Teuleria Vella o Cerro de la Teuleria Vella (IPAPC núm. 98): en el término municipal de Alpicat, es un yacimiento de lugar de habitación con estructuras situado cronológicamente desde Bronce Final II a Bronce Final III (-1150/-650). Actualmente el yacimiento se encuentra parcialmente destruido por la construcción de dos depósitos municipales de agua y no está declarado como Bien Cultural de Interés Nacional (BCIN), ni como Espacio de Protección Arqueológico (EPA) por el Departamento de Cultura de la Generalitat de Cataluña.



Figura 23. Depósitos municipales construidos en el Tossal de la Teuleria Vella.

2. El Pla de Montsó (IPAPC núm 10499): en el término municipal de Lleida, es un yacimiento situado en lo alto de un montículo que limita al Norte y al Oeste con campos de cultivo, al Este con una vivienda y al Sur con la llanura de la partida de las Torres de Sanui. Los materiales cerámicos son comunes oxidadas y reducidas relacionadas con recipientes de vajilla de mesa y contenedores, cerámicas acristaladas y algún fragmento de cerámica pintada. También abunda el material constructivo y algunos fragmentos de vidrio y hierro. Destaca el hallazgo de un fragmento de base con pie de Ataifor decorado en verde y manganeso con motivo zoomorfo, un fragmento de borde de tapadera en cerámica de cocción oxidante y un fragmento de borde de jarra decorado con una banda en manganeso de tradición andalusí. Actualmente el yacimiento está destruido.



Figura 24. Vista general de la ubicación del yacimiento del "Pla de Montsó".

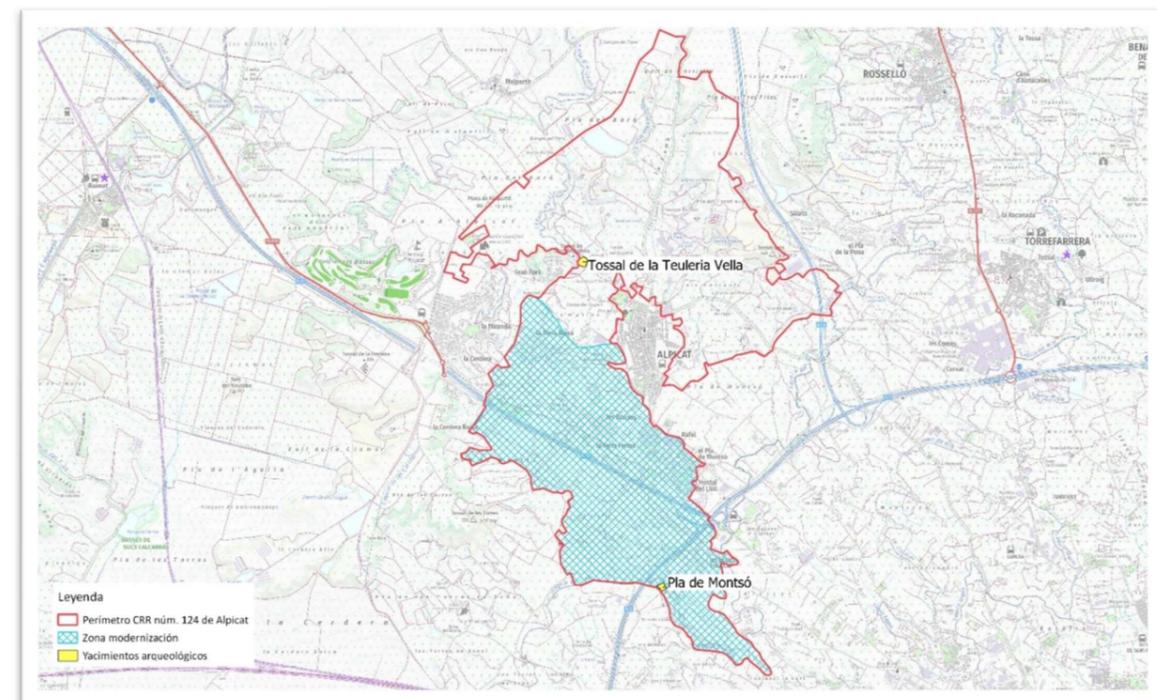


Figura 25. Yacimientos arqueológicos en el ámbito del proyecto. Fuente: Departamento de Cultura de la Generalitat de Cataluña.

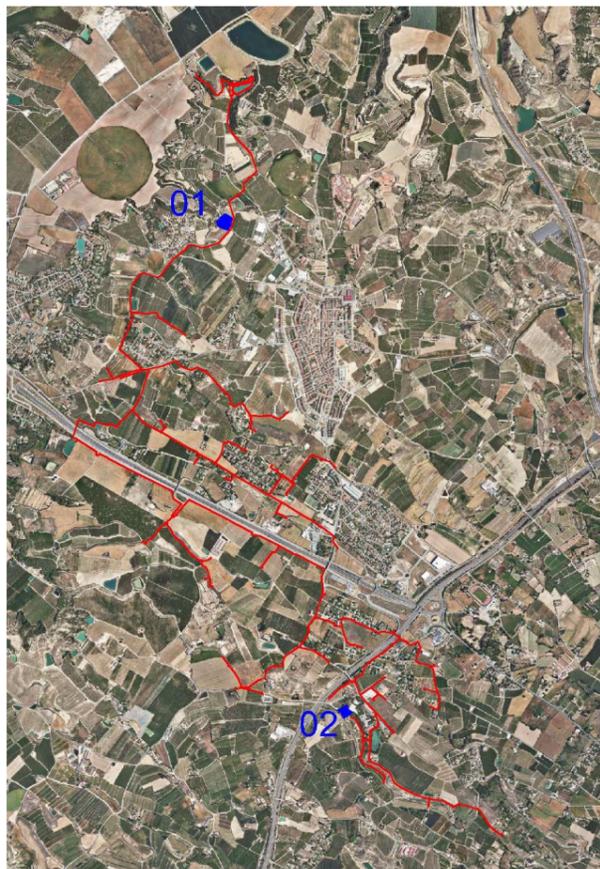


Figura 26. Yacimientos arqueológicos en la zona de estudio. Fuente: Inventario arqueológico.

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, recordando 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.

Tras la realización de un estudio de las vías pecuarias de la Comunidad de Cataluña, caben destacar por su proximidad las siguientes vías pecuarias:

- **1) Camí- Ramader de Malpartit:**
- **2) Canyada real de la Cerdera a Alcoletge:**



Figura 27. Vías pecuarias en la zona de estudio

5.13. MEDIO SOCIOECONÓMICO

El marco socioeconómico se sitúa en el Pla de Lleida, en la Depresión central leridana, en la comarca del Segrià, concretamente en los términos municipales de Alpicat y Lleida.

Para la realización del análisis del medio socioeconómico se ha considerado toda la comarca del Segrià, con el fin de contar con una visión más amplia.

5.13.1. POBLACIÓN

La comarca del Segrià ocupa una superficie de 1.396,66 km², tiene una población de 208.510 habitantes (2021) y una densidad de población de 151,5 habitantes/km².

La evolución de los datos de población ha sido creciente durante los últimos años, aunque en el 2021 se ha producido un ligero retroceso, tal y como queda reflejado en la siguiente gráfica:



Figura 28. Evolución de la población en la comarca del Segrià. Fuente: IDESCAT.

La estructura de población estaría compuesta de la siguiente forma (datos IDESCAT 2021):

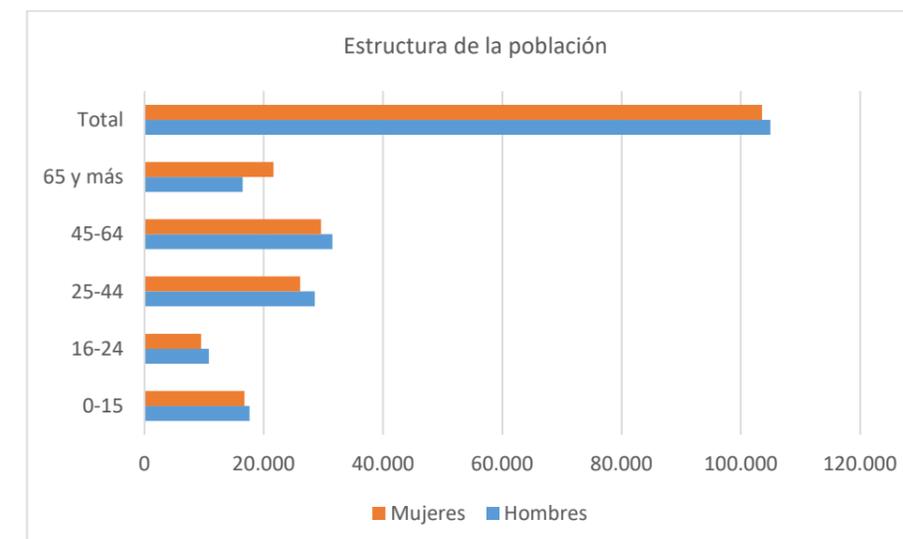


Figura 29. Estructura de la población en la comarca del Segrià. Fuente: IDESCAT.

5.13.2. ECONOMÍA

Según el anuario económico comarcal BBVA, en el 2019, el Valor Agregado bruto (VAB) del Segrià creció un elevado 3,4 %, lo que refleja fundamentalmente la expansión de los servicios (3,7 %), la rama dominante en la comarca (un 79 % del VAB), mientras que la industria (2,2 %), la construcción (2,7 %) y el primario (3,2 %) crecían suficientemente. Con este incremento, la recuperación 2013-19 (aumento del 12,2 %) ha permitido compensar la contracción severa 2007-13 (-9,6 %), situándose el VAB un 1,5 % por encima del de 2007, un resultado menos favorable que el catalán (aumento del 7,9 %); en términos ocupacionales, con el incremento de la afiliación del 2,3 %, los 97813 afiliados de 2019 superan en casi un 1 % los registrados de 2007, una mejora similar a la de Cataluña.

El ascenso muy elevado del terciario refleja, en particular, la progresión de los servicios privados (unas ramas que aportan el 68,4 % del terciario y que crecieron un elevado 3,9 %), por el buen comportamiento, en particular, del comercio (3,8 %), y los incrementos, también notables, en actividades profesionales, científicas y administrativas y los transportes y almacenamiento. Por su parte, el terciario colectivo creció un 3,1 %, empujado por los avances en sanidad y AA. PP. Con esta mejora de 2019, el VAB terciario supera en un 11,0 % el generado en 2007, mientras que, con el crecimiento del 2,6 %, los 78.045 afiliados registrados en 2019 superan los de 2007 en un 9,4 %. El aumento industrial refleja una marcada asimetría entre el incremento manufacturero débil (0,8 %) y el avance fuerte de las ramas de energía, agua, gas y reciclaje (6,8 %). En las primeras, los registros de 2019 expresan el descenso de las industrias alimentarias (un 28 % del VAB industrial), que retrocedieron un -3,0 %, a las que se suma la del papel y artes gráficas (-3,5 %); en cambio, la maquinaria y el equipo mecánico y la metalurgia y productos metálicos avanzaron con bastante intensidad. Acumulando los registros industriales 2007-19, la crisis 2007-13 ha sido finalmente superada: en VAB, se encuentra un 1,8 % por encima del de 2007, mientras que los 8196 afiliados registrados en 2019 están un -10,3 % por debajo.

El incremento de la construcción en 2019 expresa, en particular, el de las ramas de la edificación y promoción inmobiliaria y la obra civil, mientras que las de instalación y acabados y demolición y preparación de terrenos crecieron modestamente o cayeron. En el ámbito residencial, las 354 viviendas iniciadas en 2019 superan con creces el mínimo de 57 de 2013, aunque siguen muy lejos de las 5264 iniciadas en 2006. Con estos registros, el sector está lejos de los valores de 2007, tanto en VAB (-47,0 %) como en afiliación (-50,0 %). Finalmente, el crecimiento del primario tuvo el apoyo de los buenos resultados de la agricultura (avance del 9,2 %), empujada por la fruta fresca, mientras que la ganadería retrocedía por las caídas de las aves de corral.

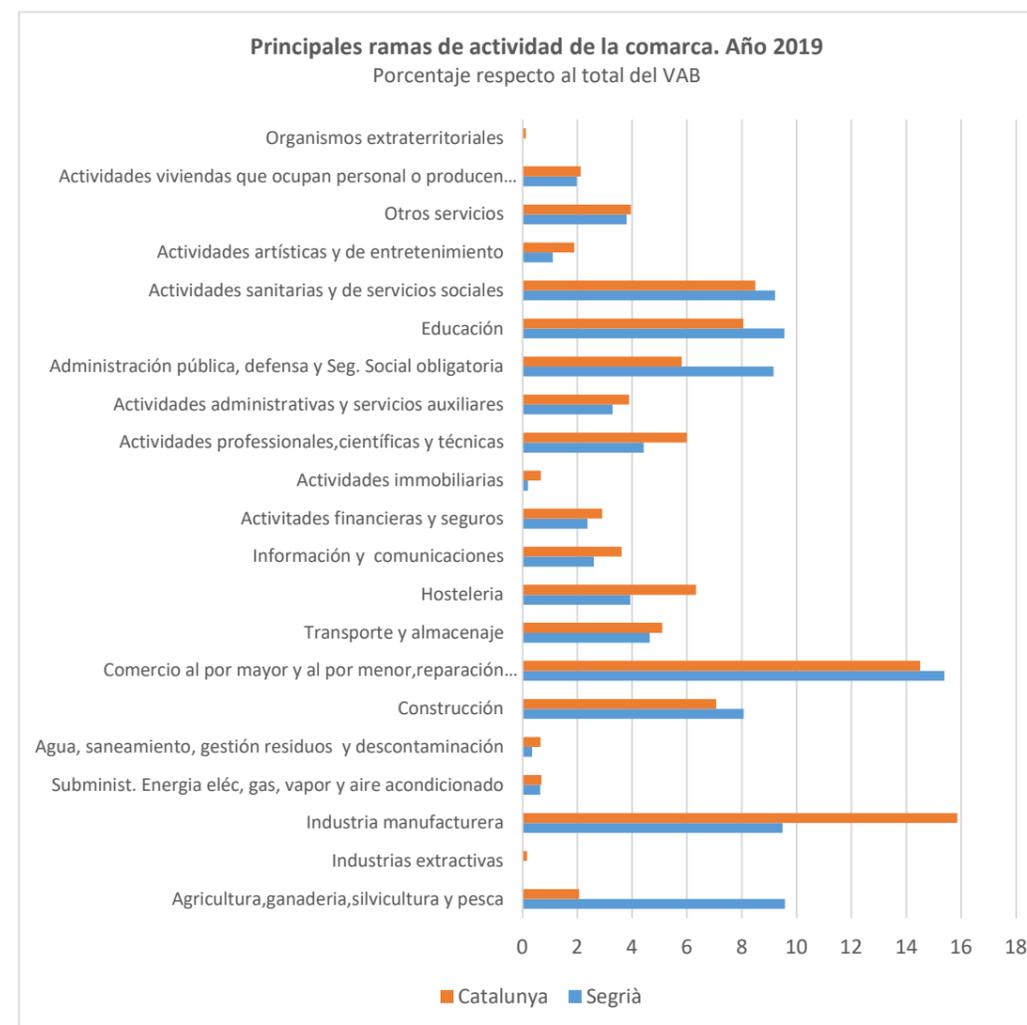


Figura 30. Ramas de actividad de la comarca en relación con el total de Cataluña para el año 2019. Fuente: IDESCAT.

5.14. CAMBIO CLIMÁTICO

La Ley 16/2017, de 1 de agosto, del cambio climático, de Cataluña, es una medida que parte de la legislación comunitaria europea. Sus principales objetivos son los siguientes:

- Conseguir que Cataluña reduzca las emisiones de gases de efecto invernadero y favorecer la transición hacia una economía baja en carbono.
- Reforzar y ampliar las estrategias y los planes que se han elaborado durante los últimos años.
- Promover y garantizar la coordinación de todas las administraciones públicas catalanas, y fomentar la participación de la ciudadanía, de los agentes sociales y de los agentes económicos.

- Convertirse en un país puntero en la investigación y la aplicación de nuevas tecnologías, y reducir la dependencia energética de Cataluña de recursos externos.
- Hacer visible el papel de Cataluña en el mundo, tanto en los proyectos de cooperación como en la participación en los foros globales de debate sobre el cambio climático.

La ley establece unas metas de reducción de emisiones de gases de efecto invernadero para favorecer la transición de Cataluña hacia un modelo de desarrollo sostenible y determina que el país se compromete a alcanzar el objetivo de reducción de las emisiones de GEI en un 40 % para el 2030, en un 65 % para el 2040 y en un 100 % para el 2050 con respecto a los valores de 1990.

El Gobierno de la Generalitat de Cataluña, consciente del reto que supone el calentamiento global para la sociedad, los sistemas naturales y los sectores socioeconómicos, incluyó en el Plan de Gobierno 2011-2014 la aprobación de una estrategia de adaptación al cambio climático, en la línea trazada por la Unión Europea que hará pública la suya en la primavera de 2013. La aprobación, el 13 de noviembre de 2012, de la Estrategia Catalana de Adaptación al Cambio Climático 2013-2020 (ESCACC) supone completar las políticas de acción climática del Gobierno, una vez aprobado recientemente el Plan de la energía y el cambio climático 2013-2020 (PECAC) y con el Plan marco de mitigación vigente (2008-2012).

Las estrategias de adaptación a las nuevas y/o actuales condiciones del cambio climático requieren, primero, desarrollar una diagnosis lo más detallada y fiable posible sobre cuál es el estado actual y cuáles serán las condiciones futuras de referencia -tal y como se explica en el capítulo siguiente- y, segundo, plantear los objetivos a alcanzar. De aquí parte el objetivo estratégico del ESCACC, su justificación: volverse menos vulnerables a los impactos del cambio climático. Para conseguirlo, la ESCACC establece dos categorías de objetivos:

- Transversales: seis objetivos transversales definidos como consecuencia de la diagnosis, unos objetivos que o bien son de cariz normativo (NORM), o bien de oportunidad para el desarrollo económico, social y ambiental (OPOR), o bien de investigación, desarrollo e innovación (IDI).
- Operativos: volverse menos vulnerables se consigue a través de dos objetivos operativos; generar y transferir todo el conocimiento sobre la adaptación al cambio climático (CONADAPT), por una parte, y aumentar la capacidad adaptativa de los sectores y/o sistemas analizados, por otra parte (CAPADAPT).

Objetivos transversales de la ESCACC	Tipología del objetivo transversal
Incorporar la adaptación a las políticas y decisiones públicas, sea a través de la normativa, la planificación y/o la programación.	OT : NORM
Modular, en función de la menor disponibilidad de agua, el desarrollo territorial, urbanístico y económica a través de las políticas y decisiones públicas	
Fomentar la implicación de los sectores privados más vulnerables e identificar las oportunidades que genera la adaptación al cambio climático.	OT : OPOR
Reforzar los valores naturales y las actividades económicas de los territorios más vulnerables con el objetivo de establecer un Plan global de desarrollo.	
Impulsar la investigación, el desarrollo, la innovación.	OT : IDI
Fomentar la transferencia de conocimiento tanto en los sectores y sistemas como en la ciudadanía, y avanzar en la comunicación del riesgo de los acontecimientos climáticos.	

Se establecen dos categorías de medidas de adaptación en función de si dan respuesta a los seis objetivos transversales (medidas genéricas), o bien si son concretas para cada sector y sistema (medidas específicas).

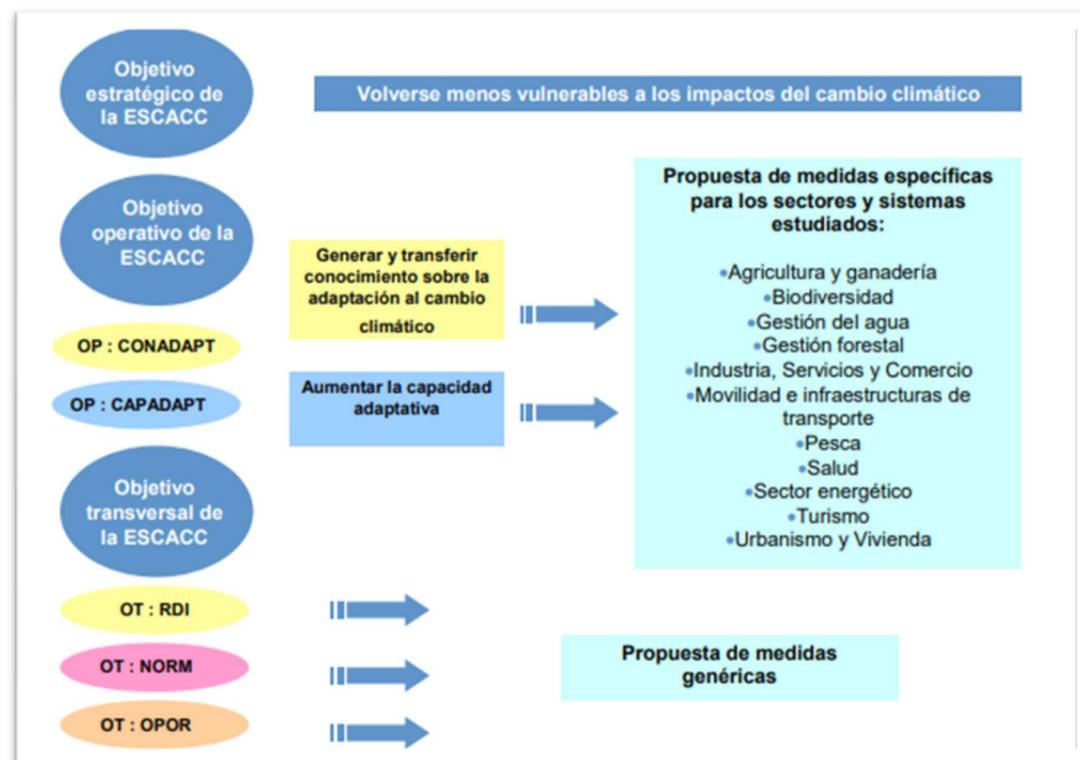


Figura 31. Esquema de la relación entre los objetivos y las medidas de adaptación.

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

La finalidad de este apartado es identificar y valorar los impactos causados por la ejecución del proyecto mediante el análisis de los efectos de las actuaciones del proyecto sobre los factores del medio descritos en el inventario ambiental.

El impacto ambiental es la consecuencia del cruce de una acción y/o elemento del proyecto sobre un factor del medio.

El desarrollo del proceso será:

- Determinación de las acciones que pueden producir impactos.
- Determinación de los factores del medio potencialmente impactados.
- Identificación de impactos mediante la matriz causa-efecto.
- Descripción de los impactos, justificando su inclusión como tales.

- Caracterización de los impactos, basándose en varios atributos y en la magnitud del impacto.

- Valoración cualitativa y cuantitativa que resume la importancia ambiental de cada impacto. La aparición de impactos se puede producir en tres fases diferenciadas: fase de planificación, durante el proceso constructivo o fase de obra, y en la fase de explotación.

En lo relativo a la fase de planificación no se aprecian acciones significativas que puedan provocar algún tipo de impacto, por lo que no van a ser objeto de estudio.

En las fases de obra y explotación el grado de importancia de los diferentes impactos no solo depende de la magnitud de las acciones, sino de la fragilidad del elemento considerado y de sus características, entendiendo fragilidad como el mérito que presenta cada factor para ser conservado.

6.1. IDENTIFICACIÓN DE LAS ACCIONES DEL PROYECTO QUE PUEDEN PRODUCIR IMPACTOS

De entre las muchas acciones susceptibles de producir impactos, se han establecido tres relaciones definitivas, una para cada período de interés considerado, es decir, acciones susceptibles de producir impactos durante las fases de: formulación, construcción y explotación o funcionamiento, o sea cuando el proceso de concentración parcelaria haya terminado.

Para la identificación de las acciones se han tenido en cuenta los siguientes aspectos:

- Acciones que modifican el uso del suelo.
- Acciones que implican la emisión de contaminantes: a la atmósfera, a las aguas, al suelo, o en forma de residuos sólidos.
- Acciones que implican sobreexplotación de recursos: materias primas, energía y agua.
- Acciones que actúan sobre el medio biótico.
- Acciones que dan lugar a la modificación del paisaje.
- Acciones que repercuten sobre las infraestructuras.
- Acciones que modifican el entorno social, económico y cultural.

6.1.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN.

Actividades asociadas a la fase de construcción generadoras de impacto ambiental.

- Instalaciones de obra. Acciones generales
 - Zona de acopios temporales
 - Parque de maquinaria
 - Apertura de nuevos accesos o pistas provisionales para maquinaria.
 - Trafico de maquinaria y personal de obra.

- Ocupación temporal de terrenos durante la ejecución.
- Obra de conexión:
 - Despeje, desbroce, excavaciones y explanaciones.
 - Montaje de calderería y elemento electromecánicos.
 - Obras de fábrica.
 - Ocupación temporal de espacio.
 - Presencia de maquinaria y personal.
- Red de riego:
 - Movimientos de tierras en desbroce, despeje y excavación de las zanjas necesarias para la colocación de tuberías y resto de elementos necesarios.
 - Extendido de cama de grava.
 - Instalación de tuberías y elementos de la red de riego.
 - Obras de fábrica.
 - Ocupación temporal de espacio.
 - Presencia de maquinaria y personal.
- Instalaciones del parque fotovoltaico:
 - Acopio y transporte de materiales.
 - Hincado de la estructura metálica.
 - Montaje de las placas solares y cuadros de control.
 - Tendido del conductor y conexionado.
 - Instalaciones auxiliares (iluminación, seguridad, vallado).
- Equipamiento de parcela:
 - Despeje, desbroce, excavaciones y explanaciones.
 - Instalación de las tuberías.
 - Montaje de elementos.
 - Presencia de maquinaria y personal.

A pesar de que la ejecución de los equipamientos de parcela, no forman parte del presente proyecto de modernización, sí se han tenido en cuenta en la identificación, descripción y valoración de impactos.

6.1.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

- Balsas (existentes)

- Gestión del agua.
- Mantenimiento balsas.
- Estación de bombeo (existente)
 - Accionamiento de equipos e instalaciones.
 - Mantenimiento equipos.
- Sistema de riego
 - Gestión del agua.
 - Aporte y manejo del riego.
 - Adaptación y alternativas de cultivos.
 - Revalorización de terrenos agrícolas.
 - Incrementos de productividad.
- Planta fotovoltaica
 - Gestión y mantenimiento.
 - Generación de energía.

6.2. IDENTIFICACIÓN DE LOS FACTORES DEL MEDIO POTENCIALMENTE IMPACTADOS.

Por factores del medio potencialmente impactados se entienden aquellos elementos del entorno que pueden ser afectados por el proyecto. La finalidad es detectar aquellos aspectos cuyos cambios motivados por las distintas acciones del proyecto supongan modificaciones positivas o negativas de la calidad ambiental del mismo.

Al igual que ocurre con las acciones, los elementos del entorno se han desagregado según pertenezcan al medio físico, medio biótico, medio perceptual o medio socioeconómico y coinciden con los elementos que aparecen en el inventario ambiental:

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO FISICO

- Impactos sobre los suelos.
- Impactos sobre las masas de agua.
- Impactos sobre la calidad del aire.
- Impactos que incidan sobre el cambio climático

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO BIOTICO

- Impactos sobre las comunidades vegetales.
- Impactos sobre las comunidades faunísticas y la conectividad biológica.
- Impactos sobre los espacios naturales de la Red Natura 2000.
- Impactos sobre otros espacios protegidos.

IMPACTOS SOBRE EL MEDIO HUMANO

- Impactos sobre el paisaje.
- Impactos sobre elementos del territorio.
- Impactos sobre factores socioeconómicos.
- Impactos sobre los elementos del patrimonio cultural y arqueológico.

6.3. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS CONCRETOS

Para valorar objetivamente la importancia de los diferentes impactos identificados, es necesario utilizar conceptos que permitan su sistematización.

En primer lugar, se definen las acciones susceptibles de producir impactos sobre el medio estudiado. Para ello se comienza por definir las acciones más generales y, mediante un proceso de desagregación hacia lo concreto y rechazo o criba de aquellas de poca importancia, se seleccionan las más concretas y susceptibles de producir impactos de mayor magnitud.

Estas acciones tienen su efecto sobre los factores ambientales, a los que también se les aplica un proceso de desagregación y criba, hasta que queden definidos los indicadores de factores ambientales. Evidentemente, no es posible atribuir a todos los factores la misma entidad, cuestión que se tiene en cuenta a la hora de valorar el impacto producido.

A partir de este momento se puede proceder al cruce de las acciones, desagregadas y concretas, con los factores ambientales, seleccionados y desagregados hasta su más concreto nivel: el que permite su clasificación.

El cruce de ambos elementos y el análisis pormenorizado de cada uno de los efectos generados permitirá conocer qué acciones proyectadas son las que ejercen mayor impacto sobre el entorno y qué factores ambientales son los que absorben mayor cantidad de impacto.

Combinando ambos conocimientos se podrán diseñar las correspondientes medidas correctoras que tiendan a, por una parte, atenuar la incidencia de las acciones más destructivas y, por otra, a proteger los elementos del entorno más frágiles, sensibles y reactivos frente a esas acciones.

6.3.1. TERMINOLOGÍA DE CARACTERIZACIÓN DE LOS IMPACTOS

Los parámetros que determinan la importancia del impacto quedan establecidos de la siguiente manera:

a) Tipo de impacto:

- Positivo (+): Aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada.

- Negativo (-): Aquel que se traduce en pérdida de valor naturalístico, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o en aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológico-geográfica, el carácter y personalidad de una localidad determinada.

b) Recuperabilidad:

- Recuperable: Aquel en que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana, y, así mismo, aquél en que la alteración que supone puede ser reemplazable.

- Irrecuperable: Aquel en que la alteración o pérdida que supone es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

c) Probabilidad:

- Improbable: Aquel impacto que, aunque pudiera producirse, existen pocas probabilidades de que ello ocurra.

- Probable: Existe una probabilidad bastante alta de que se produzca el impacto sobre este parámetro ambiental si se lleva a cabo la acción.

- Cierto: La probabilidad de que ocurra el impacto sobre este parámetro ambiental debido a la acción es del 100 %, es decir, la realización de esa actividad trae implícita ese efecto impactante.

d) Extensión:

- Puntual: El impacto se produce en uno o varios puntos específicos dentro del ámbito, sin ningún efecto en el resto del entorno.

- Areal: El impacto afecta a una o varias zonas más o menos extensas del ámbito.

- Dispersa: El impacto se produce de forma arbitraria sin una posible delimitación del área afectada.

e) Efecto:

- Directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.

- 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.

f) Reversibilidad natural:

- Efecto 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.
- Efecto irreversible: Aquel que supone la imposibilidad, o la "dificultad extrema", de retornar a la situación anterior a la acción que la produce.

g) Duración del Impacto

- 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.
- Temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
- Aparición irregular: Aquel que se manifiesta de forma imprevisible en el tiempo y cuyas alteraciones es preciso evaluar en función de una probabilidad de ocurrencia, sobre todo en circunstancias no continuas de gravedad excepcional.

h) Carácter:

- Simple: Aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, o cuyo modo de acción es individualizado, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación, ni en la de su sinergia.
- 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.
- 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.

i) Aparición:

- 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 período superior.

Este método de valoración consiste en una jerarquización de impactos, realizando una jerarquía de importancia de todos los criterios de evaluación expuestos anteriormente, de manera que a partir de la

combinación de criterios para una afección determinada se obtiene su valoración, que guarda relación con la importancia de la afección al medio.

6.3.2. IMPORTANCIA DE CRITERIOS EMPLEADOS EN LA VALORACIÓN DEL IMPACTO

Se han considerado dos órdenes de importancia de los criterios de valoración en correspondencia con la importancia que a los mismos se les asigna para dar la valoración final.

Estos son:

A) Criterios de Primer Orden:

Son aquellos que se consideran de mayor importancia y que, por tanto, tienen un mayor peso relativo en la valoración final asignada a cada afección ambiental. Los criterios que pertenecen a este Orden son los siguientes:

Recuperabilidad	Extensión	Probabilidad	Efecto
(C) Recuperable	(C) Dispersa	(C) Improbable	(C) Indirecto
(A) Irrecuperable	(B) Puntual	(B) Probable	(A) Directo
	(A) Areal	(A) Cierto	

Las letras que acompañan las distintas categorías de cada criterio, A, B, y C, indican la gravedad.

B) Criterios de Segundo Orden:

Dentro de esta categoría se consideran aquellos criterios que sirven para determinar o matizar el grado de importancia deducido de la aplicación de los de primer Orden, aunque su peso relativo sea siempre inferior.

En este caso las letras que acompañan cada criterio aparecen en minúscula para diferenciarlas de las definidas en los de primer Orden.

La importancia se valora en base a dicha caracterización siguiendo la siguiente escala:

Importancia	Valoración
Muy alta	4
Alta	3
Media	2
Baja	1

Como resultado del análisis de afecciones ambientales en función de los criterios expuestos, se elabora una matriz de importancia cualitativa en donde se recogen las características de las posibles afecciones producidas en cada parámetro ambiental por las distintas acciones objeto del presente estudio.

6.3.3. MAGNITUD DE LOS POTENCIALES IMPACTOS

La magnitud del posible impacto generado está directamente relacionada con el número, cantidad o extensión afectada del parámetro ambiental que se esté analizando.

Se elabora una matriz en la que a cada nodo de la matriz se le asigna un valor (comprendido entre 1 y 4), de forma que refleje la magnitud del efecto de la acción objeto del presente estudio sobre el factor ambiental en el cual incide.

Las distintas magnitudes se valoran de la siguiente forma:

Magnitud	Valoración
Muy alta	4
Alta	3
Media	2
Baja	1

6.3.4. APLICACIÓN DEL MÉTODO DE EVALUACIÓN

A continuación, se reflejan los resultados de la aplicación del método evaluativo. En primer lugar, se observa la importancia de los impactos evaluados y su matriz, resumen de la importancia de los mismos. En un segundo lugar, se refleja la matriz donde se evalúa la magnitud de estos impactos.

En base a los resultados de importancia y magnitud obtenidos anteriormente, se catalogan los impactos como compatibles, moderados, severos o críticos. Tales conceptos quedan definidos en la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental como sigue:

- **Compatible:** Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa prácticas preventivas o correctoras.
- **Moderado:** Aquel cuya recuperación no precisa prácticas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
- **Severo:** Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas preventivas o correctoras, y en el que, aún con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.

- **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.

Para ello se utiliza el criterio de combinación de los factores de importancia y magnitud que aparece reflejada en la siguiente tabla:

Magnitud / Importancia	1	2	3	4
1	Compatible	Compatible	Moderado	Moderado
2	Compatible	Moderado	Moderado	Severo
3	Moderado	Severo	Severo	Crítico
4	Moderado	Severo	Crítico	Crítico

Para la elaboración de la matriz causa-efecto hemos utilizado el siguiente código de colores en función de la catalogación de los impactos potenciales:

VALORACIÓN DEL IMPACTO	SIGNO	
	NEGATIVO	POSITIVO
COMPATIBLE		
MODERADO		
SEVERO		
CRITICO		

6.4. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN

Se expone a continuación una descripción de los efectos ambientales previsibles, en las que se hace referencia a los impactos de las actuaciones objeto del presente estudio, en la fase de ejecución de las obras proyectadas, sobre cada uno de los factores del medio.

6.4.1. SOBRE LOS SUELOS

Compactación del suelo

Con el paso de maquinaria y vehículos durante la ejecución de las obras se produce la compactación del suelo. Igualmente, la ubicación de la zona de instalaciones auxiliares producirá una compactación local del suelo en el lugar donde estén.

Una vez que finalicen las obras se procederá a la descompactación del terreno.

Signo	Negativo
Extensión	Puntual
Magnitud	Baja
Probabilidad	Cierta
Duración	Temporal
Recuperabilidad	Recuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: COMPATIBLE (-) (1/1)

Pérdidas de suelo fértil por ocupación de las infraestructuras

La ocupación del suelo por las obras de carácter permanente dará lugar a la pérdida de capacidad agrológica de los suelos. No se producen impactos notables debido a que la cantidad del factor destruido es relativamente poco importante por más que la intensidad sea máxima en los casos de ocupación permanente. Parte de estas ocupaciones serán temporales y sólo serán patentes durante el período de realización de las obras (instalaciones auxiliares, red de riego).

No obstante, la eliminación de las infraestructuras actuales del riego supondrá una recuperación de suelo que, una vez acondicionado podrá recuperar la capacidad agrológica.

Signo	Negativo
Extensión	Puntual
Magnitud	Baja
Probabilidad	Improbable
Duración	Aparición irregular
Recuperabilidad	Recuperable
Efecto	Indirecto

El impacto cualitativo se considera: COMPATIBLE (-) (1/1)

Contaminación de suelos.

Los riesgos de contaminación de suelos por caída o derrame de materiales o líquidos de se utilizan durante las obras suele verse incrementados cuando la planificación de las actuaciones no es correcta y no se prevé el establecimiento de medidas de prevención o contención que eviten o minimicen estos tipos de incidentes.

La naturaleza de los contaminantes puede ser diversa, desde eliminación de restos de hormigón de manera incontrolada en zonas no autorizadas, a derrames de residuos líquidos de alta carga contaminante debido a un mal estado de maquinaria o de los vehículos de obra (escapes de combustibles, aceites...) o la eliminación de restos de envases que contienen sustancias tóxicas en lugares no permitidos (restos de pinturas...).

Signo	Negativo
Extensión	Puntual
Magnitud	Baja
Probabilidad	Improbable
Duración	Temporal
Recuperabilidad	Recuperable/Irrecuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: COMPATIBLE (-) (1/2)

Generación de residuos asociados a la obra

El uso de maquinaria de excavación y maquinaria de transporte generará una serie de residuos tóxicos y peligrosos asociados a la misma que pueden contaminar el medio.

Como norma general se usarán, para los cambios de líquidos de la maquinaria implicada en la obra, los lugares habilitados específicamente para ello.

Con el desmantelamiento de infraestructuras de riego en desuso, se generarán residuos de la construcción, si bien con las medidas de reutilización/reciclado propuestas se minimizará notablemente el volumen de residuos generados.

Signo	Negativo
Extensión	Puntual
Magnitud	Baja
Probabilidad	Improbable
Duración	Permanente
Recuperabilidad	Recuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: COMPATIBLE (-) (2/1)

Erosión

La ejecución de las obras podría generar procesos erosivos, causados por lluvias de carácter torrencial, sobre todo en suelos con textura más suelta y en zonas con mayores pendientes como taludes y regueros. Toda la zona afectada por las obras es prácticamente llana por lo que este impacto se considera poco significativo.

Signo	Negativo
Extensión	Puntual
Magnitud	Baja
Probabilidad	Improbable
Duración	Aparición irregular
Recuperabilidad	Recuperable
Efecto	Indirecto

El impacto cualitativo se considera: COMPATIBLE (-) (1/1)

6.4.2. SOBRE LAS MASAS DE AGUA

Contaminación por derrames y escorrentía.

Durante la fase de construcción, los riesgos derivados de la contaminación de las masas de agua superficiales son de la misma naturaleza que los indicados para el vector suelos, y se deben básicamente a vertidos accidentales o a malas planificaciones en instalaciones y obra.

Los vehículos necesarios para ejecutar las obras pueden dar lugar a vertidos de combustibles, lubricantes, metales, gomas, plásticos, refrigerantes etc. En caso de que se produzcan dichos vertidos sería por accidente y son altamente improbables.

Una mala planificación de las obras puede incrementar los peligros de vertidos de sustancias peligrosas que afecten a los cursos de agua.

Respecto al arrastre de materiales de obra por parte de la escorrentía superficial, se extremarán las precauciones con el fin de evitar que esta circunstancia se pueda producir. Para ello, el material y residuos de obra se acopiarán y/o depositarán en las instalaciones acondicionadas para tal fin.

Dado que la zona a modernizar no se encuentra directamente sobre ninguna masa de agua subterránea (la más cercana está ubicada a más de 5 km de la zona de proyecto, masa 61 Aluvial del Bajo Segre), no se considera posible que un vertido de la magnitud de los que se pudiesen dar durante esta fase afecte a la citada masa de agua.

Signo	Negativo
Extensión	Dispersa
Magnitud	Baja

Probabilidad	Improbable
Duración	Aparición irregular
Recuperabilidad	Recuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: COMPATIBLE (-) (1/1)

6.4.3. SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE

Pérdida de calidad por generación de polvo

Se producirá emisión de partículas a la atmósfera, debido a las labores de desbroce, los movimientos de tierra (explanaciones, excavaciones, rellenos de zanjas, etc), y al movimiento de maquinaria en la zona y transporte de los materiales de construcción. También la calidad del aire puede verse afectada en la fase de construcción por otras acciones como el acopio de materiales o el mantenimiento del parque de maquinaria. Las emisiones de polvo serán más significativas en el período estival, cuando el suelo alcanza el mayor grado de sequedad. Las poblaciones cercanas y las edificaciones aisladas en la zona de actuación sufrirán estas molestias.

Todas estas actividades, podrán generar efectos indirectos sobre la vegetación (cierre de estomas) y la fauna.

Para paliar este impacto se realizarán riegos sobre el terreno cuando el polvo generado sea excesivo.

Signo	Negativo
Extensión	Parcial
Magnitud	Baja
Probabilidad	Probable
Duración	Temporal
Recuperabilidad	Recuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: COMPATIBLE (-) (1/1)

Generación de ruido

El paso de maquinaria y personal y el aumento del tránsito de vehículos durante la obra provocan que se aumenten las emisiones de ruidos.

No obstante, se realizarán controles de la documentación para saber que las máquinas y vehículos cumplen con las pertinentes Inspecciones Técnicas de los Vehículos.

Signo	Negativo
Extensión	Puntual

Magnitud	Baja
Probabilidad	Cierta
Duración	Temporal
Recuperabilidad	Recuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: COMPATIBLE (-) (1/1)

Emisión de gases contaminantes

El paso de maquinaria y el aumento del tránsito de vehículos durante la obra provocan que se aumenten las emisiones de gases contaminantes en la zona, aunque dicho incremento será de baja magnitud (porque no se prevé un tráfico muy intenso de maquinaria) y será temporal.

Se realizarán controles de la documentación para saber que las máquinas y vehículos cumplen con las pertinentes Inspecciones Técnicas de los Vehículos.

Signo	Negativo
Extensión	Puntual
Magnitud	Baja
Probabilidad	Probable
Duración	Temporal
Recuperabilidad	Recuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: COMPATIBLE (-) (1/1)

6.4.4. SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Las obras proyectadas para la modernización del regadío no producirán ningún efecto sobre el microclima general de la zona, ya que únicamente pueden provocar pequeñas alteraciones locales en el intercambio de calor entre el suelo y la atmósfera, de escasa magnitud. Por tanto, este efecto se considera NO SIGNIFICATIVO.

6.4.5. SOBRE LAS COMUNIDADES VEGETALES

Eliminación de la vegetación en las zonas de actuación

Este impacto se dará en la fase de obras al realizarse los desbroces de las excavaciones en las obras que suponen una ocupación permanente (construcciones auxiliares, planta fotovoltaica), en la zona de instalaciones auxiliares, zonas de acopio temporal, red de tuberías, o por el tránsito de maquinaria y personal por la zona.

La afección puntual más importante vendrá dada por ejecución del parque fotovoltaico que se prevé ocupe una superficie aproximada de 6000 m².

Así mismo, se verá afectada la vegetación en actuaciones particulares de adaptación de parcelas a las nuevas infraestructuras de riego (nivelaciones, eliminación de linderos, etc.), que, a pesar de no formar parte de las actuaciones del proyecto, sí se consideran como afecciones indirectas del Proyecto

Signo	Negativo
Extensión	Areal
Magnitud	Baja
Probabilidad	Cierta
Duración	Permanente/Temporal
Recuperabilidad	Irrecuperable/Recuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: COMPATIBLE (-) (1/1)

Afección a hábitats de interés comunitario

Tal y como se ha recogido en apartados anteriores, serían varios los hábitats de interés comunitario de la Directiva 92/43/CEE, que se encontrarían en la zona, si bien solo uno se encontraría dentro de la zona regable, o serían afectados de forma directa o indirecta, por las obras proyectadas.

El Hábitat 1430 - Matorrales halo-nitrófilos (Pegano-Salsoletea) se encuentra en el extremo norte del ámbito de proyecto y al sur de la zona regable. En la parte norte, y para las alternativas 1 y 2 se vería afectado por la ejecución de un tramo de unos 170 m.l. tubería en la zona del Tossal de Sant Bartomeu y aunque esta se proyecta por un camino existente, la posible afección durante la ejecución debe ser tenida en cuenta. En la zona sur y ya dentro de la zona de modernización puede comprobarse que las zonas cartografiadas con dicho hábitat se encuentran sobre terrenos edificados. Teniendo en cuenta las medidas correctoras propuestas el impacto se valora como sigue:

Signo	Negativo
Extensión	Areal
Magnitud	Baja
Probabilidad	Probable
Duración	Permanente/Temporal
Recuperabilidad	Irrecuperable/Recuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: COMPATIBLE (-) (1/1)

6.4.6. SOBRE LAS COMUNIDADES FAUNÍSTICAS

Perdida de hábitats de la fauna silvestre y cinegética.

Los movimientos de tierras, excavaciones y construcción de las distintas infraestructuras podrían generar puntualmente un mayor aporte de sedimentos a los principales cauces, aumentando la turbidez de las aguas y alterando la fauna acuática asociada.

Las actividades de construcción de las infraestructuras producirán perturbación de las comunidades animales causada por la presencia de maquinaria, tráfico, movimientos de tierra, emisión de ruidos y/o partículas en suspensión y trasiego de personas.

Es previsible un desplazamiento de las especies que peor soportan la presencia humana a lugares más tranquilos durante el tiempo que dure la obra. La destrucción de algunos linderos y setos en la construcción de las infraestructuras, y las molestias producidas por el ruido generado por las máquinas y la presencia humana, son los más destacables. La alteración será mayor en la construcción del parque solar fotovoltaico, ya que será una afección permanente, aunque se considera de baja intensidad porque afecta a poca superficie.

El impacto positivo se producirá por el abandono de las infraestructuras de riego existentes, que serán sustituidas por tuberías a presión enterradas evitando muertes por ahogamiento o atrapamiento de la fauna silvestre.

Se realiza la valoración conjunta del impacto.

Signo	Negativo
Extensión	Areal
Magnitud	Baja
Probabilidad	Probable
Duración	Permanente/Temporal
Recuperabilidad	Irrecuperable/Recuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: COMPATIBLE (-) (1/1)

6.4.7. SOBRE LOS ESPACIOS NATURALES DE LA RED NATURA 2000

Las obras proyectadas para la modernización del regadío no producirán ningún efecto sobre la Red Natura 2000, puesto que no hay catalogado ningún espacio en el ámbito de las actuaciones proyectadas.

El espacio de Red Natura 2000 más cercano es la ZEPA y ZEC "Basses de Sucs y Alcarràs" a unos 4,5 km al oeste de la zona de modernización proyectada y que corresponde a una zona húmeda de pequeñas dimensiones, su valor principal es su importancia como lugar de nidificación y reproducción. Dada su lejanía no es susceptible de ser afectada por el proyecto de modernización.

Por tanto, este efecto se considera NO SIGNIFICATIVO.

6.4.8. SOBRE OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

Las obras proyectadas para la modernización del regadío no producirán ningún efecto sobre otros Espacios Naturales Protegidos puesto que no hay catalogado ningún espacio en el ámbito de las actuaciones proyectadas.

Por tanto, este efecto se considera NO SIGNIFICATIVO.

6.4.9. SOBRE EL PAISAJE

El impacto sobre el paisaje está relacionado por un lado con la calidad paisajística de la zona en el momento actual y por otro lado por la repercusión que tendrá la ejecución del proyecto sobre él. Principalmente se producirán cambios en el uso del suelo que repercutirán básicamente en la vegetación.

La afectación paisajística por la ejecución de zanjas para las tuberías vendrá dada por la denudación de superficies para la ejecución de la infraestructura, y la creación de desmontes, terraplenes y obras de fábrica.

El impacto paisajístico más negativo se produce por el parque solar fotovoltaico, este será un impacto permanente, aunque cabe considerar que no es visible desde ninguna de las principales vías de comunicación de la zona (A-2 y A-22).

Todas estas actuaciones van a modificar las condiciones cromáticas y texturales existentes.

Con el objeto de minimizar las afecciones sobre el paisaje, como medida correctora se propone la restauración vegetal de las zanjas de la red de distribución.

Signo	Negativo
Extensión	Puntual
Magnitud	Baja
Probabilidad	Probable
Duración	Permanente
Recuperabilidad	Irrecuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: COMPATIBLE (-) (1/1)

6.4.10. SOBRE ELEMENTOS DEL TERRITORIO

Afección a la red viaria existente

La red viaria se vería afectada durante la ejecución de las obras puesto que la maquinaria necesaria para su ejecución tendría que acceder a través de estas vías. En cualquier caso, la maquinaria necesaria no sería

de grandes dimensiones, ni la entidad de la actuación producirá un impacto relevante en dichas infraestructuras. En cualquier caso, se repondrán las afecciones a las vías de acceso afectadas.

Signo	Negativo
Extensión	Dispersa
Magnitud	Media
Probabilidad	Probable
Duración	Temporal
Recuperabilidad	Recuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: COMPATIBLE (-) (1/1)

6.4.11. SOBRE FACTORES SOCIOECONÓMICOS

La construcción de las distintas infraestructuras conlleva la necesidad de mano de obra del sector de la construcción en los núcleos cercano, tanto de forma directa, con la creación de jornales en la empresa constructora, como indirecta, con el aumento de servicios asociados a la actividad.

Signo	Positivo
Extensión	Areal
Magnitud	Media
Probabilidad	Cierto
Duración	Temporal
Recuperabilidad	Recuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: POSITIVO (+) (2/2)

6.4.1. SOBRE ELEMENTOS DEL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

Afección al patrimonio arqueológico

Tras iniciar los trámites para liberalizar el suelo de cargas arqueológicas en el Servicio Territorial del Departamento de Cultural de Lleida, el 25 de abril de 2022, este emite un informe (**EXPEDIENTE: 56/2022**) considerando el proyecto favorable y estableciendo las medidas a tomar durante la ejecución del proyecto.

Signo	Negativo
Extensión	Puntual
Magnitud	Media
Probabilidad	Probable
Duración	Permanente
Recuperabilidad	Irrecuperable

Efecto	Directo
--------	---------

El impacto cualitativo se considera: POSITIVO (+) (1/1)

Por todo ello, se determina que el impacto para la fase de construcción se considera el **IMPACTO NO SIGNIFICATIVO** durante la fase de ejecución y **NULO** en la fase de explotación.

Afección a vías pecuarias

En la Ilustración XXX se ha situado la obra proyectada sobre el mapa de vías pecuarias disponible. Se observa como el proyecto no interactúa con la red de vías pecuarias, siendo la más cercana la situada a 170 m.



Figura 32. Actuaciones sobre Mapa Vías Pecuarias.

Por tanto, la valoración de los efectos sobre vías pecuarias se considera como **NULO**, tanto para la fase de construcción como para la fase de explotación.

Afección al patrimonio cultural y arquitectónico

En el municipio de Alpicat se recogen dos elementos del patrimonio arquitectónico, ubicados en el núcleo de población y que por tanto no sufrirán afectación alguna por la ejecución de la modernización planteada, dada la lejanía de los elementos. Se trata de la “Església Parroquial de Sant Bartomeu”, edificio de culto de estilo barroco y con un estado de conservación medio y “Cal Negre”, edificio vivienda privado.

Por tanto, este efecto se considera **NO SIGNIFICATIVO**.

6.5. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Se expone a continuación una descripción de los efectos ambientales previsibles, en las que se hace referencia a los impactos de las actuaciones objeto del presente estudio, en la fase de explotación de las instalaciones de riego proyectadas, sobre cada uno de los factores del medio.

6.5.1. SOBRE LOS SUELOS

Perdidas de suelo fértil por ocupación definitiva.

La ocupación del suelo es la principal afección durante la fase de explotación del parque fotovoltaico puesto que supone una modificación de los usos actuales del suelo (agrícolas).

Así mismo, la gestión de residuos puede suponer un impacto en el suelo, si bien con las medidas de gestión contempladas en el proyecto, así como las medidas de reutilización y reciclado de canales de infraestructuras de riego obsoletas, se consideran suficientes para reducir el impacto previsto.

Signo	Positivo
Extensión	Puntual
Magnitud	Baja
Probabilidad	Cierta
Duración	Permanente
Recuperabilidad	Irrecuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: **POSITIVO (+) (1/1)**

Riesgo de erosión

La alternativa de cultivos puede implicar un mayor riesgo de erosión en caso de ocurrir lluvias torrenciales. La práctica supresión del barbecho y la acción añadida del agua de riego determinan una tasa de erosión desfavorable. Sin embargo, la pendiente de las parcelas a modernizar es suave o nula. Esto unido a la

modernización del sistema de riego con la implantación de riego por aspersión hace prever que la acción erosiva del agua será mucho menor que con el actual sistema de riego mayoritario de riego por inundación.

Signo	Positivo
Extensión	Puntual
Magnitud	Baja
Probabilidad	Improbable
Duración	Aparición irregular
Recuperabilidad	Recuperable
Efecto	Indirecto

El impacto cualitativo se considera: **POSITIVO (+) (1/1)**

6.5.2. SOBRE LAS MASAS DE AGUA

Afección por extracciones

Tal y como se ha indicado en el apartado 5.5 Hidrología, las masas de agua afectadas por las extracciones son la 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” y la masa ES091MSPF820 “Río Noguera Ribagorzana desde la Presa de Santa Ana hasta la toma de canales en Alfarrás”.

Según informe de admisibilidad de las actuaciones previstas para “mejorar la eficiencia en el transporte, la distribución y la gestión del agua de las tomas del Pla de Montsó y la Tometa, superficie a modernizar 455 ha de la Comunidad de Regantes nº 124 del Canal de Aragón y Cataluña de Alpicat” elaborado por la Confederación Hidrográfica del Ebro, el estado global de las masas de agua afectadas por las extracciones está definido como “Alcanza buen estado”. En los objetivos marcados en la revisión de tercer ciclo (2022-2027) del proyecto del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, para las masas de agua sin incumplimiento de estado, como las que nos ocupan, se debe aplicar el principio de no deterioro y se debe garantizar el mantenimiento del buen estado ecológico y químico.

<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 en el Cinca
<i>Naturaleza de la masa de agua:</i>	Superficial
<i>Carácter de la masa de agua:</i>	Natural
<i>Estado ecológico:</i>	Alcanza buen estado
<i>Estado químico:</i>	Alcanza buen estado
<i>Estado global:</i>	Alcanza buen estado
<i>Presión por extracciones:</i>	No

<i>Código de la masa de agua:</i>	ES091MSPF820 Río Noguera Ribagorzana desde la presa de Santa Ana hasta la toma de canales de Alfarràs
<i>Naturaleza de la masa de agua:</i>	Superficial
<i>Carácter de la masa de agua:</i>	Natural
<i>Estado ecológico:</i>	Alcanza buen estado
<i>Estado químico:</i>	Alcanza buen estado
<i>Estado global:</i>	Alcanza buen estado
<i>Presión por extracciones:</i>	No

Figura 33. Estado masas de agua afectadas por las extracciones. Fuente: Informe de Confederación hidrográfica del Ebro.

La demanda máxima bruta establecida para el sistema de riego del Canal de Aragón y Cataluña es de 8.238 m³/ha y año (recogidas en el Apéndice 8.6. del Anexo XII del Plan Hidrológico del Ebro 2015-2021), por otro lado, la demanda media bruta prevista en el diseño del presente proyecto de modernización, definida en el Estudio agronómico es de 6.305 m³/ha y año.

La modernización no va a suponer incrementos en las extracciones y éstas se ajustan a la planificación hidrológica vigente, por lo que no se esperan impactos negativos por la extracción de agua, en las masas de agua de las que se nutre el sistema del Canal de Aragón y Cataluña.

Por tanto, este efecto se considera NO SIGNIFICATIVO.

Afección por los retornos de riego

La modernización de regadíos implica una mejora global de la calidad del agua en la cuenca. La mejora de la calidad del riego debida a la modernización implica la reducción del volumen de retornos de riego (escorrentía/percolación). Estos retornos son responsables de la exportación de agroquímicos y sales desde las zonas regables hacia los cauces naturales. Una disminución del volumen de retornos implica la disminución de las masas de contaminantes exportados hacia ríos, humedales y acuíferos y, por lo tanto, la mejora de la calidad de sus aguas.

Asimismo, una menor pérdida de agroquímicos derivada de la mejora de la calidad del riego permitirá a los agricultores reducir las dosis aplicadas, disminuyendo contaminación y costes, por lo que la agricultura y el medioambiente compartirán intereses comunes en este sentido.

La modernización del regadío va a suponer una mejora en este sentido. Se producirán menores pérdidas de fertilizante por lixiviación ya que se podrán realizar riegos más frecuentes y con menores dosis, disminuyendo en un porcentaje importante las pérdidas por infiltración. El riego será más uniforme y se podrá ajustar a las necesidades del cultivo; se adecuará la pluviometría media del sistema a la velocidad de infiltración del suelo para disminuir las pérdidas por escorrentía... todo ello tendrá un efecto claramente positivo por disminución de la contaminación de nitratos en la masa de agua pudiéndose disminuir la cantidad total de nitrógeno que pudiese llegar al aluvial.

Se considera que la modernización del regadío implicará una reducción importante en la cantidad total de N lixiviado a través de los retornos del riego (tanto por escorrentía como por infiltración).

Para asegurar modernización no cause un perjuicio ambiental a las masas de agua involucradas se parte del objetivo de reducir las concentraciones de los lixiviados por debajo de 37,5 mg/l y por debajo de 25 mg/l para los retornos superficiales, valores que marca el límite de referencia para aguas subterráneas y superficiales respectivamente afectadas por la contaminación por nitratos (Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias). La consecución de este objetivo se considera un requisito fundamental en la gestión ambiental de la zona regable, que deberá alcanzarse mediante un adecuado seguimiento y control de la fertilización y, en su caso, mediante una adaptación de la alternativa de cultivos que permita reducir de forma efectiva los inputs de nitrógeno (ver Capítulo 9: "Medidas Preventivas, Correctoras y Compensatorias" y Capítulo 10: "Programa de Vigilancia Ambiental").

Los efectos más destacados de la modernización resultantes de la aplicación del límite indicado de 37,50 y 25 mg /l en la concentración de los lixiviados y los retornos superficiales respectivamente son los siguientes:

- Disminución en la masa total de nitratos exportada desde la zona regable.
- Descenso en las concentraciones de nitrato del lixiviado
- Reducción en la concentración de nitratos en los efluentes de la zona regable
- Contribución a la mejora en el estado de las masas de agua superficiales receptoras

Tal y como se ha indicado en el apartado 5.5 Hidrología, la masa de agua afectada por la contaminación difusa es la ES091MSPF432 "Río Segre desde el río Noguera Ribagorzana hasta el río Sed".

Según informe de admisibilidad de las actuaciones previstas para "mejorar la eficiencia en el transporte, la distribución y la gestión del agua de las tomas del Pla de Montsó y la Tometa, superficie a modernizar 455 ha de la Comunidad de Regantes nº 124 del Canal de Aragón y Cataluña de Alpicat" elaborado por la Confederación Hidrográfica del Ebro, el estado global de la masa de agua afectada por la contaminación difusa está definido como "No alcanza buen estado", debido a que la masa en cuestión no alcanza un buen estado ecológico.

<i>Código de la masa de agua:</i>	ES091MSPF432 Río Segre desde el río Noguera Ribagorzana hasta el río Sed
<i>Naturaleza de la masa de agua:</i>	Superficial
<i>Carácter de la masa de agua:</i>	Natural
<i>Estado ecológico:</i>	No alcanza buen estado
<i>Estado químico:</i>	Alcanza buen estado
<i>Estado global:</i>	No alcanza buen estado
<i>Presión por contaminación difusa:</i>	Si

Figura 26. Estado masas de agua afectadas por los retornos. Fuente: Informe de Confederación hidrográfica del Ebro.

En los objetivos marcados en la revisión de tercer ciclo (2022-2027) del proyecto del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, para la masa de agua que nos ocupa el objetivo es el de alcanzar el buen estado en 2027.

Signo	Positivo
Extensión	Puntual
Magnitud	Media
Probabilidad	Cierta
Duración	Permanente
Recuperabilidad	Recuperable/Irrecuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: POSITIVO (+) (1/1)

6.5.3. SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

El agua llega a la Toma 12.6 y 13.2 a través de la acequia de Alpicat, se reparte por la zona dominada por estas a través de las acequias de riego. Siendo el sistema de riego predominante el riego por gravedad e inundación. En el caso de las parcelas con riego por inundación las emisiones de CO₂ a la atmósfera son nulas.

Según los datos actuales de la zona, ya un porcentaje de las parcelas de la Comunidad de Regantes riegan por goteo y aspersión. En estas parcelas se va a producir una reducción real de las emisiones de CO₂ a la atmósfera como consecuencia de la modernización del regadío.

Actualmente, se utilizan motores de combustión de gasóleo (ya sean motores autónomos acoplados a una bomba o bombas de agua acoplados a la toma de fuerza de un tractor). Por lo tanto, en caso de no realizar la modernización, hay que considerar las emisiones de CO₂ provenientes de esas bombas accionadas con motores diésel a pie de parcela. Estas emisiones no se han podido estimar debido a que habría que hacer una estimación en cada una de las parcelas y con el tipo de motor de combustión utilizado en cada una de ellas.

La mejora y modernización del regadío se basa en la eficiencia energética. Para ello se ha planificado la ejecución de un parque fotovoltaico para alimentar el bombeo con el objeto de reducir la emisión de CO₂

a la atmósfera y la energía consumida de la red. En la siguiente tabla se recoge la producción de la instalación fotovoltaica y los kWh consumidos por la CCRR:

	POTENCIA FV 250 kW (kWh)	PRODUCCIÓN CONSUMIDA FV (kWh)	PRODUCCIÓN EXCEDENTE (kWh)
ENERO	18.354	-	18.354
FEBRERO	25.759	3.914	21.845
MARZO	34.613	17.043	17.570
ABRIL	35.921	27.912	8.009
MAYO	40.992	40.992	-
JUNIO	41.345	41.345	-
JULIO	43.481	43.481	-
AGOSTO	40.602	40.602	-
SEPTIEMBRE	34.317	34.317	-
OCTUBRE	28.207	-	28.207
NOVIEMBRE	20.529	15.215	5.314
DICIEMBRE	16211	-	16.211
TOTAL	380.331	264.820	115.511

Basándonos en datos publicados por la CNAE, los kg de CO₂ producidos por kWh dependen de la comercializadora. Los podemos estimar en 0.350 kg CO₂ por kWh producido. En diferentes fuentes se estiman en 0.030 kg CO₂ por kWh en la generación eléctrica fotovoltaica. Por tanto, el ahorro se puede estimar en 0.320 kg CO₂ por kWh. En el caso que nos ocupa, supondría un ahorro de 84,74 T de CO₂ emitidas.

La generación de energía eléctrica en sistema híbrido mediante sistemas solares fotovoltaicos presenta las siguientes ventajas:

- La optimización del rendimiento de los componentes de la instalación, ya que la producción fotovoltaica coincide con periodos críticos donde la energía eléctrica es más cara, como son P1 y P2 en los meses de junio y julio.
- Mayor disponibilidad energética, al existir dos fuentes de generación que pueden funcionar de forma independiente.
- Ahorro energético derivado del uso de la energía eléctrica producido por el parque solar fotovoltaico.
- Además el uso de la energía solar mejora el reparto de la demanda a lo largo del día, por lo que se evita sobredimensionar las instalaciones y favorece la uniformidad del régimen de bombeo a lo largo del día.

Signo	Positivo
Extensión	Areal
Magnitud	Baja
Probabilidad	Probable
Duración	Permanente

Recuperabilidad	Irrecuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: POSITIVO (+) (1/1)

6.5.4. SOBRE LAS COMUNIDADES VEGETALES

El mantenimiento durante la explotación de las instalaciones existentes (balsas, bombeos) o las de nueva ejecución (parque fotovoltaico) así como el propio sistema de riego presurizado, pueden ocasionar afecciones a la vegetación, por tránsito de vehículos, maquinaria, etc, si bien no se considera un impacto significativo.

Signo	Negativo
Extensión	Puntual
Magnitud	Baja
Probabilidad	Probable
Duración	Temporal
Recuperabilidad	Recuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: COMPATIBLE (-) (1/1)

6.5.5. SOBRE LAS COMUNIDADES FAUNÍSTICAS

La instalación y explotación de las infraestructuras que suponen una ocupación permanente, como el parque solar, ocasionan un impacto sobre la fauna ya ocasionado durante la fase de ejecución, que habrá obligado a la fauna a desplazarse.

La puesta en servicio del nuevo sistema de riego, puede originar cambios en la presencia de fauna, puesto que pueden cambiar algunos de los hábitats actuales, al modificarse algunos cultivos, etc.

Además, la ejecución del presente proyecto no conlleva asociada la puesta en regadío de superficie agrícola actual de secano, ya que todas las infraestructuras proyectadas se utilizarán para el riego de parcelas que actualmente ya están dedicadas al cultivo en regadío.

Signo	Negativo
Extensión	Puntual
Magnitud	Baja
Probabilidad	Probable
Duración	Permanente/Temporal
Recuperabilidad	Irrecuperable/Recuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: COMPATIBLE (-) (1/1)

6.5.6. SOBRE EL PAISAJE

Como se ha comentado en los anteriores impactos, el hecho de que se rieguen actualmente buena parte de las parcelas que entran en el proyecto, el paisaje no va a cambiar de manera sustancial. En cuanto a la visibilidad del parque fotovoltaico, dada su localización y su distancia respecto a las vías de comunicación principales (A-2 y A-22), no es visible desde ninguna de ellas.

Signo	Negativo
Extensión	Puntual
Magnitud	Baja
Probabilidad	Probable
Duración	Permanente
Recuperabilidad	Irrecuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: COMPATIBLE (-) (1/1)

6.5.7. SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Fijación de la población

La progresiva pérdida de población dedicada a la agricultura, producida a lo largo de la segunda mitad del siglo XX que se ha reflejado en la descripción del medio socioeconómico, se verá frenada en gran medida por la modernización del regadío. Las rentas y el empleo generados por la explotación del regadío, como por las actividades inducidas o asociadas al regadío, como la comercialización y los servicios, entre otros, requiere la existencia de una población estable. Así lo atestigua la experiencia obtenida en otras zonas regables.

Signo	Positivo
Extensión	Areal
Magnitud	Baja
Probabilidad	Probable
Duración	Temporal
Recuperabilidad	Recuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: POSITIVO (+) (1/1)

Incremento del empleo y desarrollo de la actividad económica

El incremento de actividad económica surgida por el aumento de las producciones agrarias contribuirá a la creación de puestos de trabajo en dos ámbitos:

– Puestos de trabajo directos, generados por la explotación del regadío

– Puestos de trabajo indirectos, generados por el suministro de insumos a los agricultores, comercialización de productos, maquinaria agrícola, etc.

Signo	Positivo
Extensión	Areal
Magnitud	Baja
Probabilidad	Probable
Duración	Temporal
Recuperabilidad	Recuperable
Efecto	Directo

El impacto cualitativo se considera: POSITIVO (+) (2/2)

6.6. VALORACIÓN GLOBAL DE LOS EFECTOS

La aplicación de matrices causa-efecto permiten valorar desde un punto de vista ambiental las acciones del proyecto.

Dentro de este grupo de matrices destaca la llamada *Matriz de Leopold* en la cual, las filas hacen referencia a los factores ambientales que pueden ser afectados por el proyecto y las columnas representan las acciones o actividades que pueden crear impacto con el medio (Leopold, 1971).

A continuación, se presenta la matriz para las fases de construcción y explotación. Los vectores que no se ven afectados (impacto neutro) se mantienen sin colorear.

Tal y como se ha ido viendo los efectos causados por las acciones del proyecto tanto en fase de construcción como en fase de explotación, resultan compatibles si se aplican las medidas preventivas, correctoras y compensatoria que se muestran en el apartado 8 de este estudio.

Magnitud importancia	SIGNO				ACCIONES DEL PROYECTO																						
	VALORACION DEL IMPACTO				Fase de construcción																						
					Instalaciones de obra. Acciones generales				Obra de toma				Red de riego				Parque fotovoltaico				Equipamiento de parcela						
1	Compatible	Compatible	Moderado	Moderado	Zona de acopios temporales	Parque de maquinaria	Apertura de nuevos accesos o plataformas provisionales para maquinaria	Trafico de maquinaria y personal de obra	Despeje, desbroce, excavaciones y explanaciones	Montaje de calderería y elemento electromecánicos	Obras de fábrica	Presencia de maquinaria y personal	Movimientos de tierras en desbroce y excavación de las zanjas	Extendido de cama de grava	Instalación de tuberías y elementos de la red de riego	Obras de fábrica	Presencia de maquinaria y personal	Acopio y transporte de materiales	Hincado de la estructura metálica	Montaje de las placas solares y cuadros de control	Tendido del conductor y conexionado	Instalaciones auxiliares (iluminación, seguridad, vallado)	Despeje, desbroce, excavaciones y explanaciones	Instalación de las tuberías	Montaje de elementos	Presencia de maquinaria y personal	
2	Compatible	Moderado	Moderado	Severo	COMPATIBLE																						
3	Moderado	Severo	Severo	Critico	MODERADO																						
4	Moderado	Severo	Critico	Critico	SEVERO																						
					CRITICO																						
FACTORES AMBIENTALES																											
MEDIO FÍSICO																											
1. Tierra-Suelo																											
1.1. Compactación del suelo																											
1.2. Pérdida de suelo fértil por ocupación																											
1.3. Derrames de lubricantes y carburantes																											
1.4. Generación de residuos asociados a las obras																											
1.5. Erosión																											
2. Masas de agua																											
2.1. Contaminación por derrames y escorrentías																											
3. Aire																											
3.1. Pérdida de la calidad por generación de polvo																											
3.2. Generación de ruido																											
3.3. Emisión de gases contaminantes																											
4. Cambio climático																											
5. Comunidades vegetales																											
5.1. Eliminación de la vegetación en las actuaciones																											
5.2. Afección a hábitats de interés comunitario (HIC)																											
6. Comunidades faunísticas																											
6.1. Pérdida de hábitats de la fauna silvestre																											
7. Espacios de la Red Natura 2000																											
8. Otros espacios naturales protegidos																											
9. Paisaje																											
10. Elementos del territorio																											
10.1. Afección a la red viaria existente																											
11. Factores socioeconómicos																											
12. Elementos del patrimonio cultural y arqueológico																											
12.1 Afección al patrimonio arqueológico																											
12.2. Afección al patrimonio arquitectónico																											

		ACCIONES DEL PROYECTO							
		Fase de explotación							
		Balsas (existentes)	Bombeo (existente)	Sistema de riego				Parque fotovoltaico	
FACTORES AMBIENTALES	MEDIO FÍSICO	1. Tierra-Suelo							
		1.1. Pérdida de suelo fértil por ocupación							
		1.2. Erosión							
	2. Masas de agua	2.1. Afección por extracciones							
		2.2. Afección por retornos de riego							
	3. Cambio climático								
	MEDIO BIÓTICO	4. Comunidades vegetales							
		5. Comunidades faunísticas							
	MEDIO HUMANO	6. Paisaje							
		7. Factores socioeconómicos							
7.1. Fijación de la población									
	7.2. Incremento del empleo y de actividad económica								

7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES

7.1. CONSIDERACIONES PREVIAS

El presente apartado se desarrolla de acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, que establece lo siguiente:

Artículo 45. Solicitud de inicio de la evaluación de impacto ambiental simplificada

f) 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 e), 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.

El promotor podrá utilizar la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con otras normas, como la normativa relativa al control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas, así como la normativa que regula la seguridad nuclear de las instalaciones nucleares.

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.»

Estos peligros se recogen en las siguientes dos tablas.

	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		

	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, subterráneas)	Hundimiento de tierras
			Rebosamiento de los lagos glaciares	

De todos estos peligros se analizan los que son de aplicación a la tipología del proyecto.

7.1.1. DEFINICION 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, 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.

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 LAS TEMPERATURAS

Tomando como base de referencia el portal de escenarios de cambio climático indicado anteriormente para la zona agrícola del Segrià, se detallan a continuación los mapas y las series de datos de temperaturas máximas extremas y olas de calor para los escenarios futuros de concentraciones de gases invernadero RCP4.5 y RCP8.5, que se corresponden con emisiones intermedias y altas para el siglo XXI y que se compararan con el histórico de la zona.

Temperaturas máximas extremas

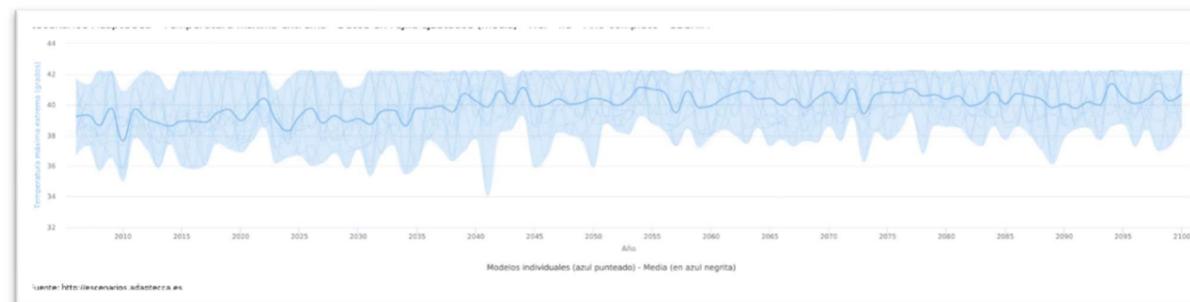
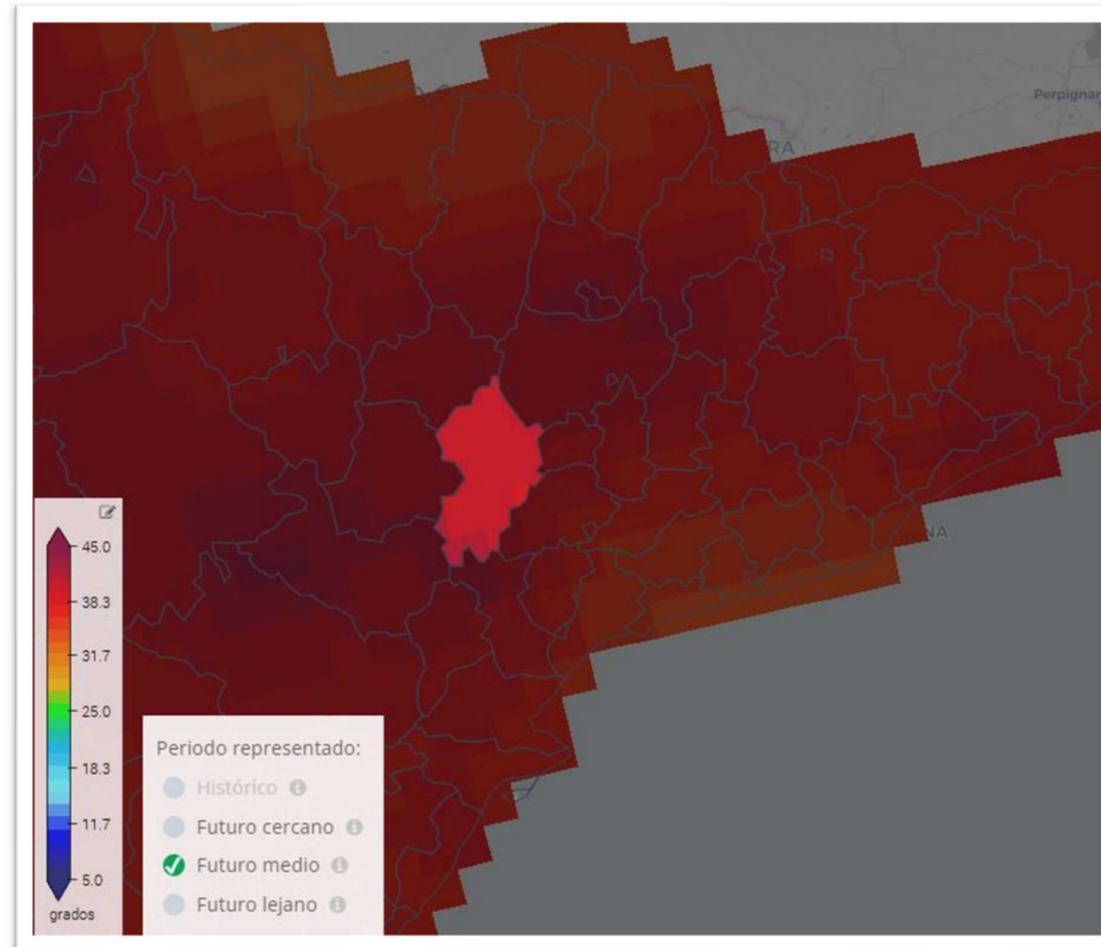


Figura 34. Mapa y serie temporal de temperaturas máximas extremas en la zona agrícola del Segrià. RCP 4.5. Predicción a medio tiempo. Fuente: Escenarios AdapteCCa.

Año	°C	Año	°C
2010	37,62	2060	39,94
2015	38,93	2065	40,41
2020	38,98	2070	40,81
2025	39,23	2075	40,80
2030	39,08	2080	40,35
2035	39,76	2085	40,04
2040	40,25	2090	40,05
2045	39,89	2095	40,54
2050	40,42	2100	40,71
2055	41,02	Media	39,94

Tabla 1. Temperaturas medias de las máximas extremas previstas en la zona agrícola del Segrià en RCP 4.5. Fuente: Escenarios AdapteCCa.

Para el escenario futuro de emisiones intermedias de gases invernadero (RCP 4,5) la temperatura media de las medias máximas extremas se situaría en 39,94 °C.

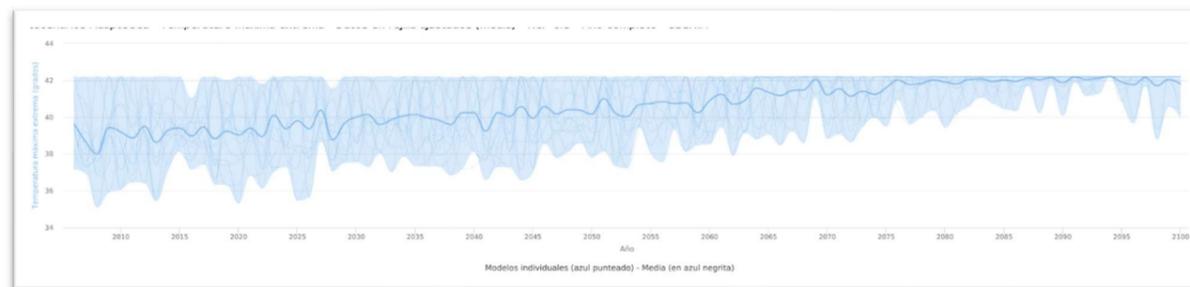
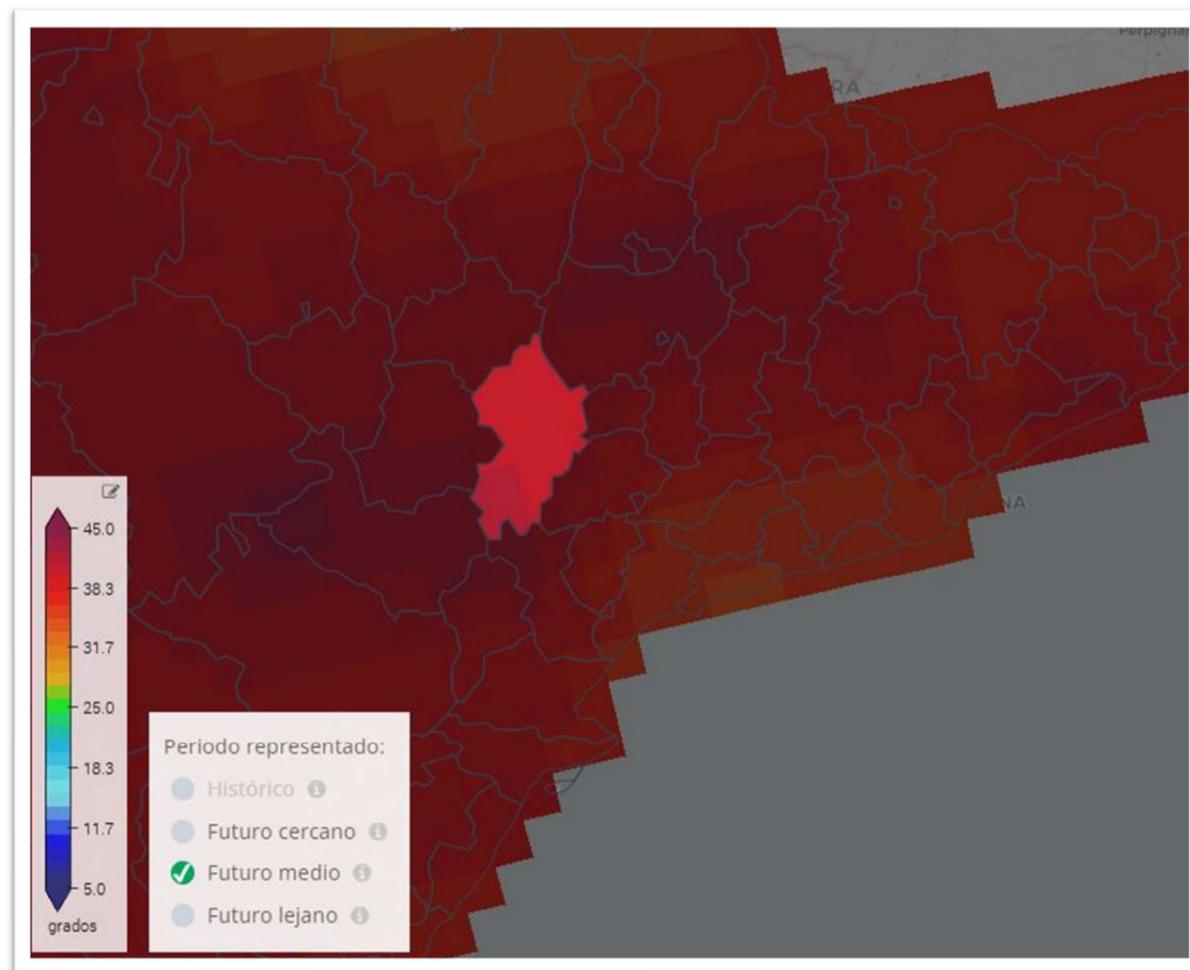


Figura 35. Mapa y serie temporal de temperaturas máximas extremas en la zona agrícola del Segrià. RCP 8.5. Predicción a medio tiempo. Fuente: Escenarios AdapteCCa.

Año	°C	Año	°C
2010	39,21	2060	40,91
2015	39,40	2065	41,35
2020	39,03	2070	41,20
2025	39,81	2075	41,61
2030	40,01	2080	41,92
2035	40,12	2085	42,00
2040	40,24	2090	41,86
2045	39,94	2095	41,91
2050	40,18	2100	41,80
2055	40,74	Media	40,70

Tabla 2. Temperaturas medias de las máximas extremas previstas en la zona agrícola del Segrià en RCP 8.5. Fuente: Escenarios AdapteCCa.

Para el escenario futuro de emisiones altas de gases invernadero (RCP 8,5) la temperatura media de las medias máximas extremas se situaría en 40,70 °C.

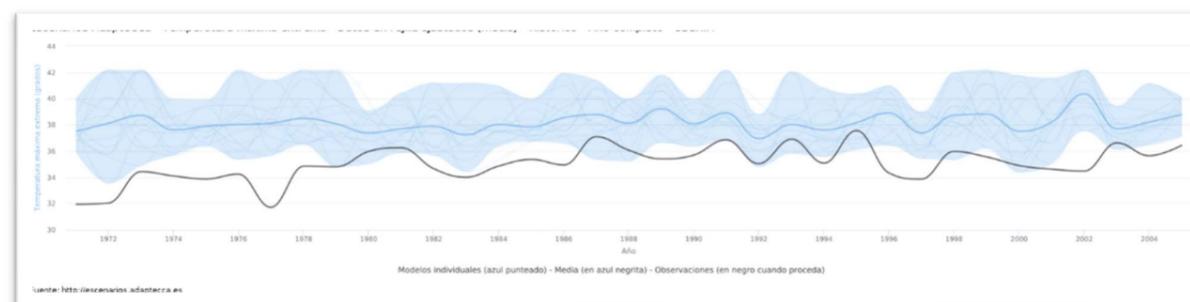
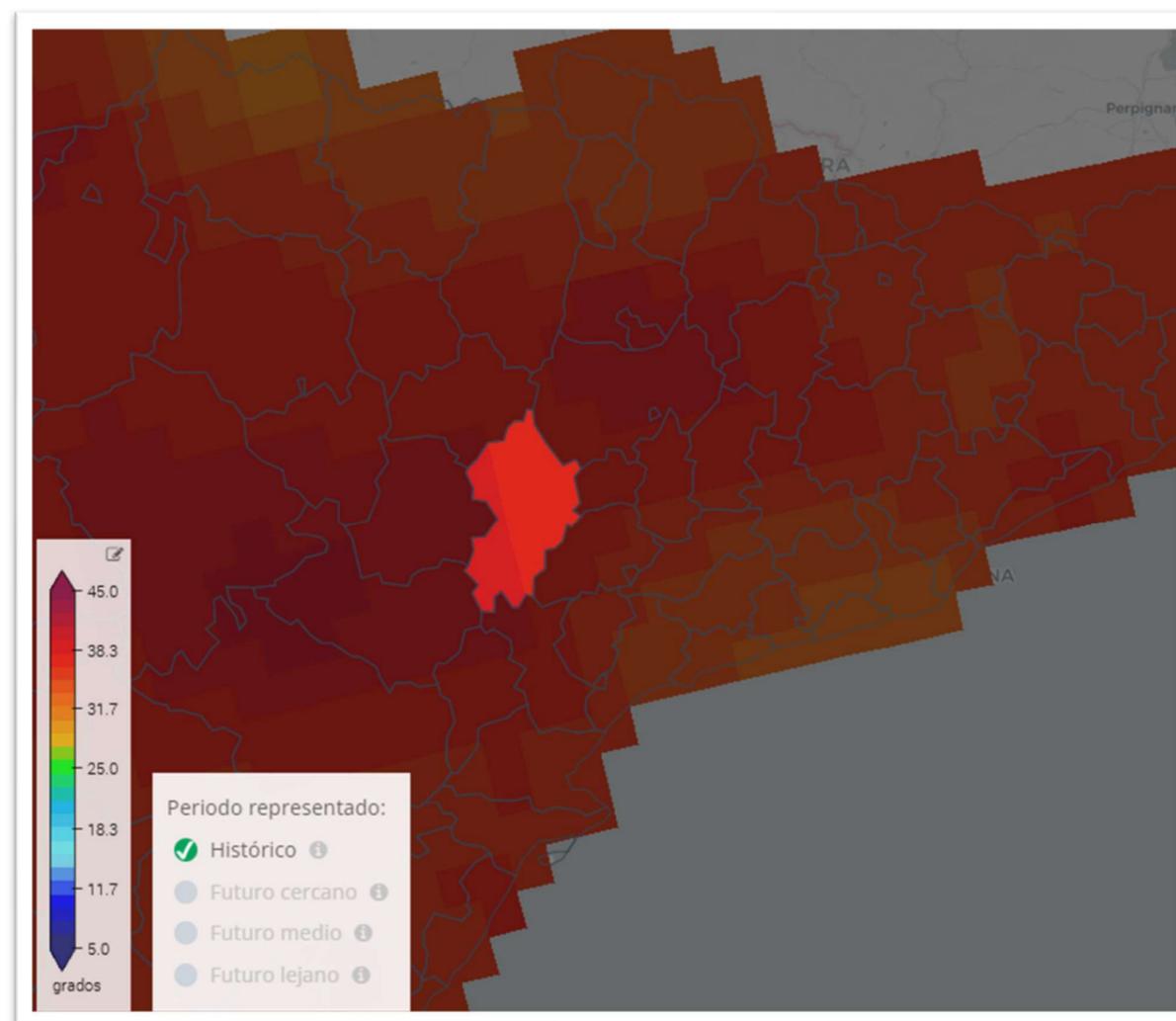


Figura 36. Mapa y serie temporal histórica de temperaturas máximas extremas en la zona agrícola del Segrià. Fuente: Escenarios AdapteCCa.

Año	°C	Año	°C
1971	37,50	1991	38,94
1973	38,72	1993	38,04
1975	37,91	1995	38,16
1977	38,14	1997	37,39
1979	38,06	1999	38,81
1981	37,72	2001	38,24
1983	37,26	2003	37,69
1985	37,86	2005	38,80
1987	38,78		
1989	39,24	Media	38,18

Tabla 3. Temperaturas medias de las máximas extremas previstas en la zona agrícola del Segrià en RCP 8.5. Fuente: Escenarios AdapteCCa.

La media de la serie histórica de datos de temperaturas medias máximas extremas entre el 1971 y el 2005 se sitúa en 38,18 °C.

Así pues, para los escenarios de RCP 4,5 y 8,5 el aumento de las temperaturas máximas extremas va a ser de **1,76 °C** y **2,52°C** respectivamente con lo que podemos afirmar que el proyecto se encuentra en una zona vulnerable frente a riesgos relacionados con las temperaturas extremas.

Olas de calor

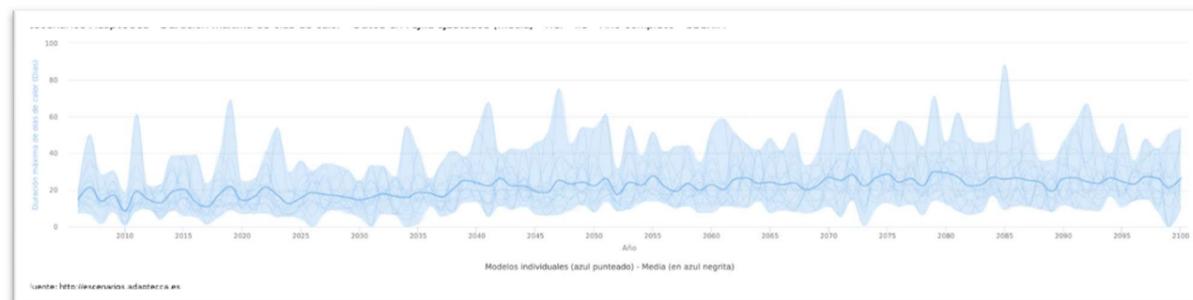
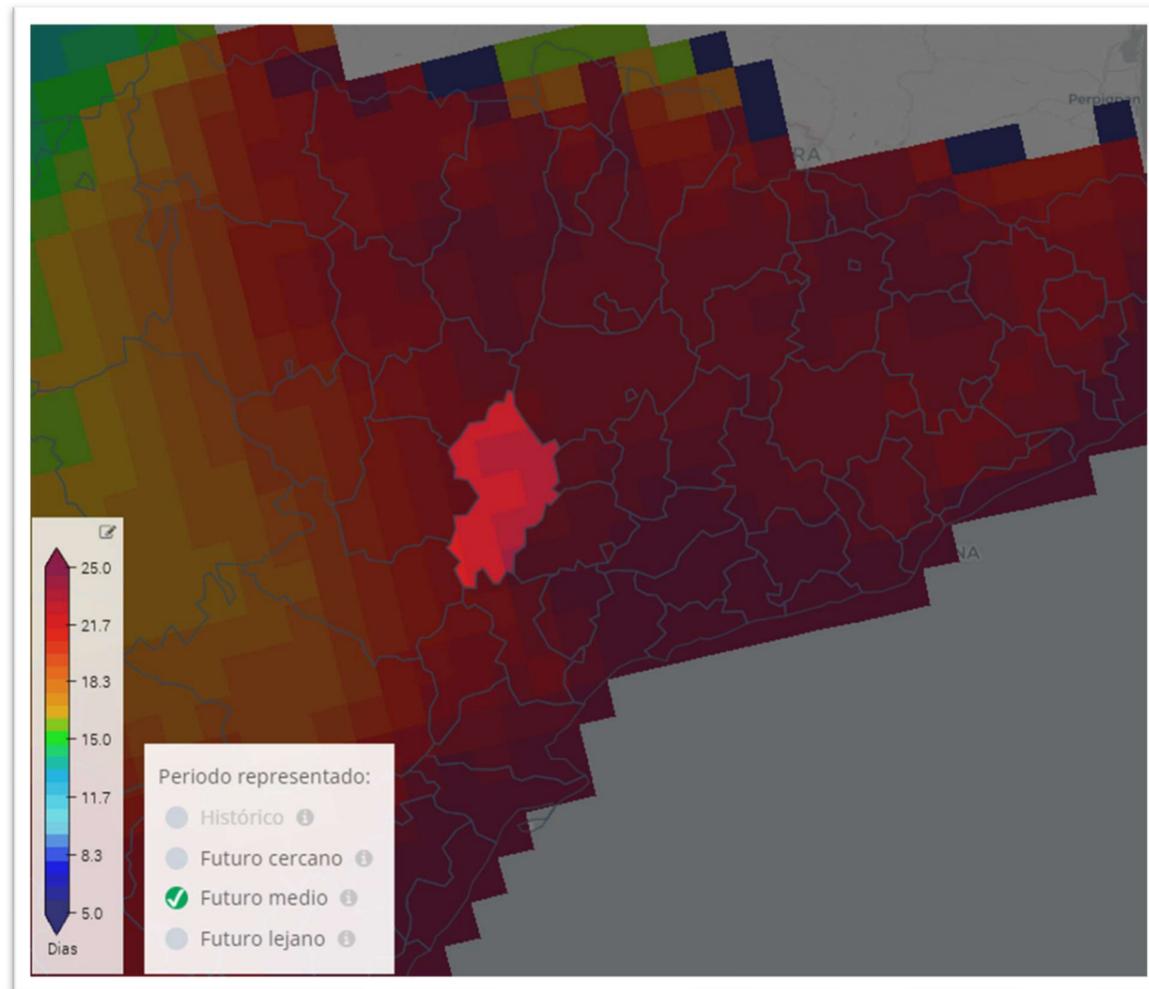
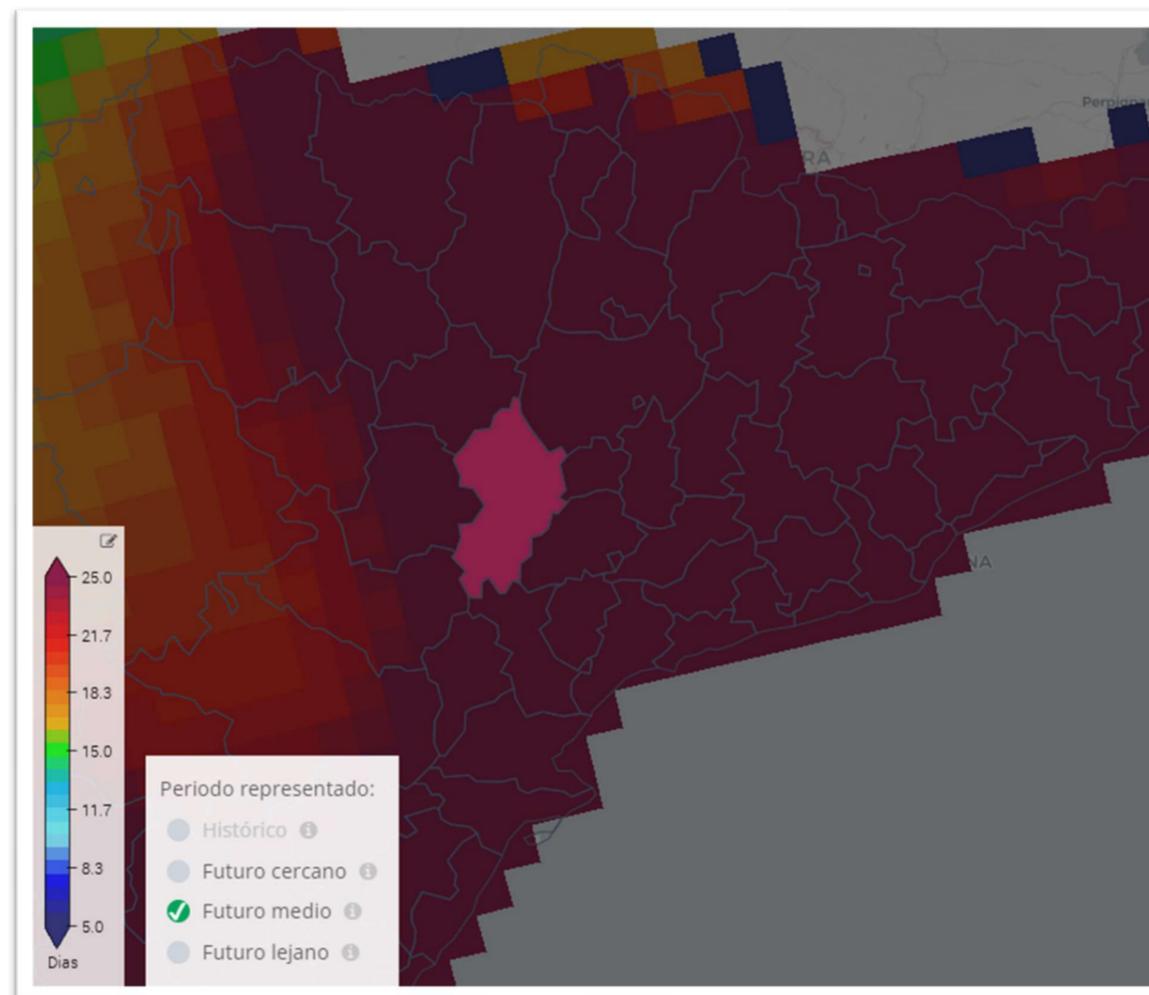


Figura 37. Mapa y serie temporal de duración máxima de las olas de calor en la zona agrícola del Segrià. RCP 4.5. Predicción a medio tiempo Fuente: Escenarios AdapteCCa.

Año	días	Año	días
2010	8,59	2060	23,04
2015	20,37	2065	24,41
2020	14,31	2070	26,93
2025	15,40	2075	28,70
2030	14,70	2080	29,33
2035	18,71	2085	26,07
2040	23,86	2090	26,16
2045	19,36	2095	24,47
2050	22,39	2100	26,52
2055	27,63	Media	22,15

Tabla 4. Duración máxima de las olas de calor previstas en la zona agrícola del Segrià en RCP 4.5. Fuente: Escenarios AdapteCCa.

Para el escenario futuro de emisiones intermedias de gases invernadero (RCP 4,5) la duración media en días de las medias máximas de duración de las olas de calor se situaría en 22,15 días.



Año	días	Año	días
2010	14,81	2060	27,51
2015	20,11	2065	34,89
2020	15,16	2070	33,05
2025	21,81	2075	37,84
2030	20,96	2080	34,91
2035	21,05	2085	44,35
2040	20,86	2090	45,72
2045	21,73	2095	45,43
2050	25,83	2100	50,60
2055	27,48	Media	29,69

Tabla 5. Duración máxima de las olas de calor previstas en la zona agrícola del Segrià en RCP 8.5. Fuente: Escenarios AdapteCCa.

Para el escenario futuro de emisiones intermedias de gases invernadero (RCP 8,5) la duración media en días de las medias máximas de duración de las olas de calor se situaría en 29,69 días.

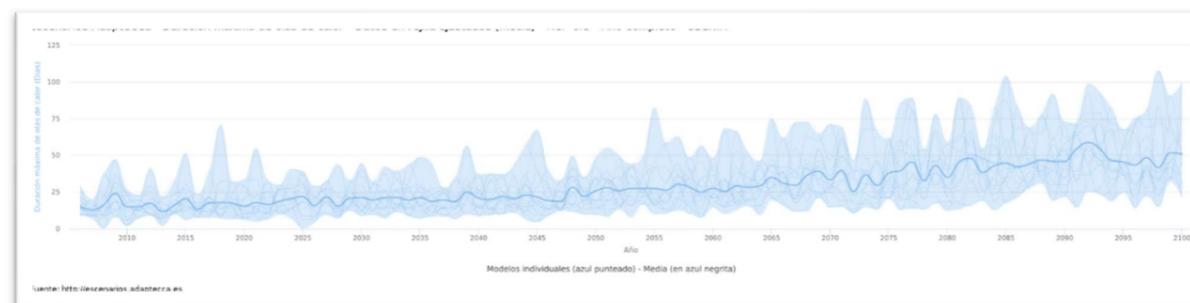


Figura 38. Mapa y serie temporal de duración máxima de las olas de calor en la zona agrícola del Segrià. RCP 8.5. Predicción a medio tiempo Fuente: Escenarios AdapteCCa.

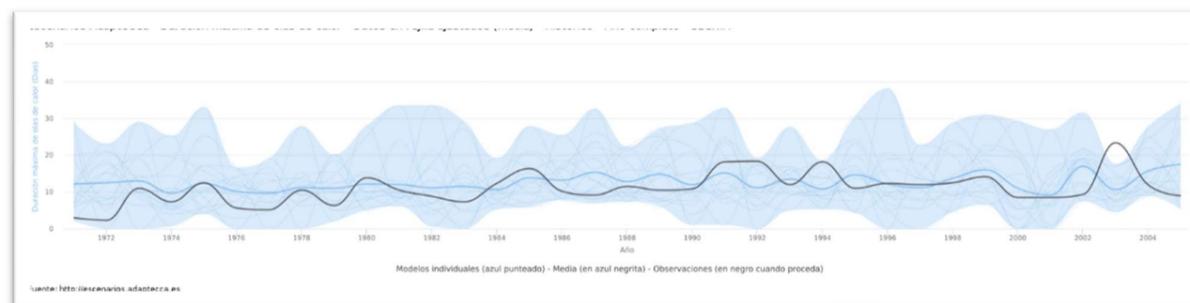
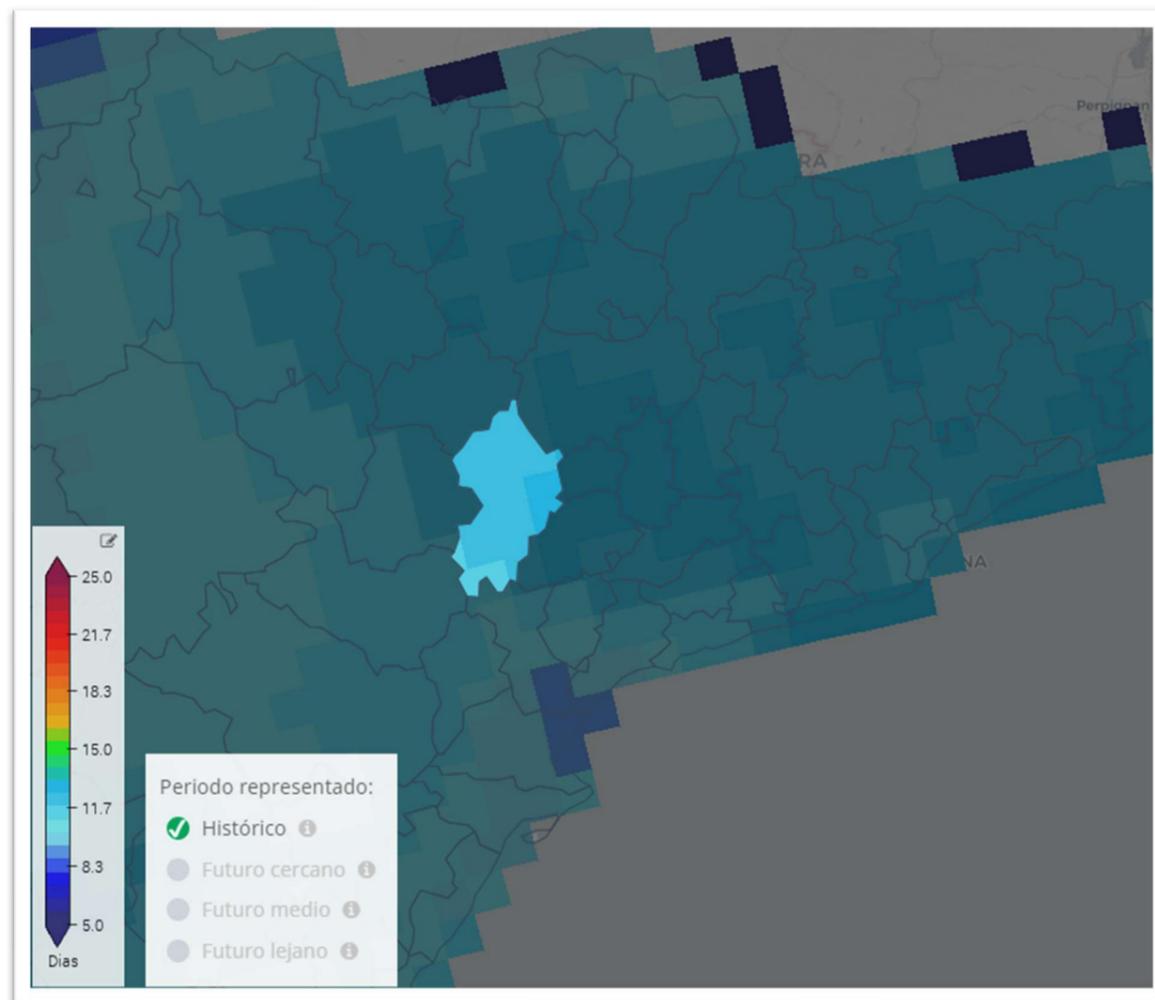


Figura 39. Mapa y serie temporal histórica de duración máxima de las olas de calor en la zona agrícola del Segrià.
Fuente: Escenarios AdapteCCa.

Año	días	Año	días
1971	12,19	1991	15,11
1973	12,88	1993	13,38
1975	12,33	1995	14,71
1977	9,62	1997	11,10
1979	11,03	1999	15,96
1981	11,89	2001	9,04
1983	11,38	2003	10,58
1985	13,81	2005	17,54
1987	15,28		
1989	14,83	Media	12,92

Tabla 6. Duración máxima de las olas de calor previstas en la zona agrícola del Segrià en RCP 8.5. Fuente: Escenarios AdapteCCa.

La media de la serie histórica de datos de duración máxima de las olas de calor entre el 1971 y el 2005 se sitúa en 12,92 días.

Así pues, para los escenarios de RCP 4,5 y 8,5 el incremento de la duración máxima de las olas de calor va a ser de **9,23** y **16,77 días** respectivamente, con lo que podemos afirmar que el proyecto se encuentra en una zona vulnerable frente a riesgos relacionados con la duración máxima de las olas de calor.

7.2.2. RIESGO POR PRECIPITACIONES EXTREMAS

Tomando como base de referencia el portal de escenarios de cambio climático indicado anteriormente para la zona agrícola del Segrià, se detallan a continuación los mapas y las series de datos de precipitaciones extremas en 24 h para los escenarios futuros de concentraciones de gases invernadero RCP4.5 y RCP8.5, que se corresponden con emisiones intermedias y altas para el siglo XXI.

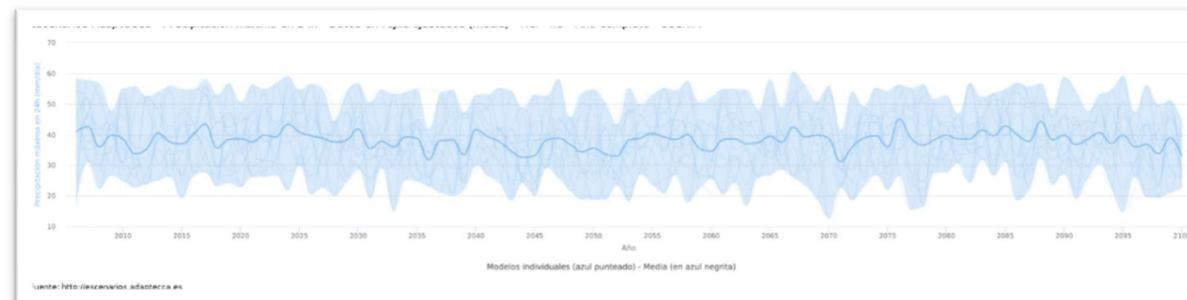
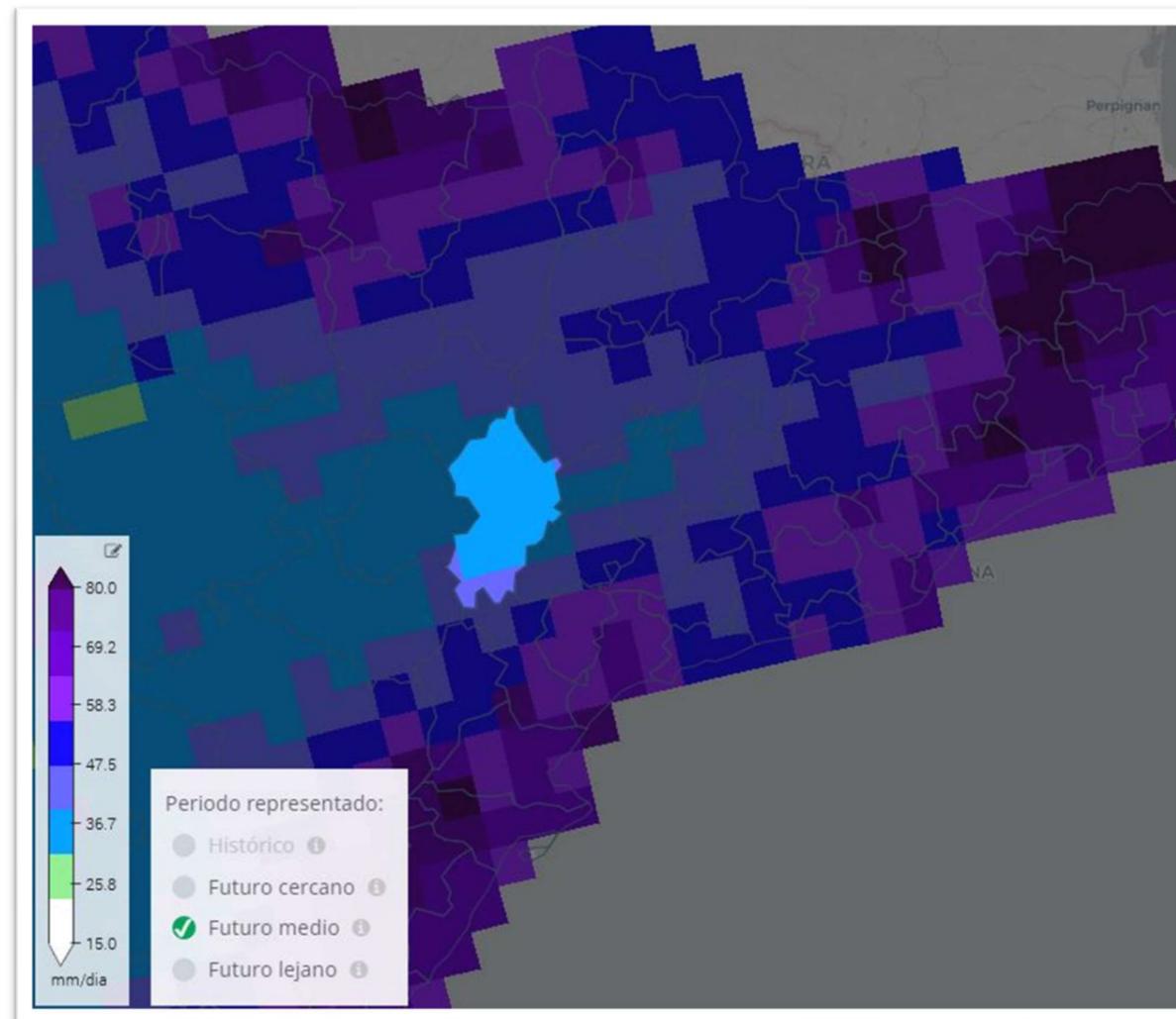
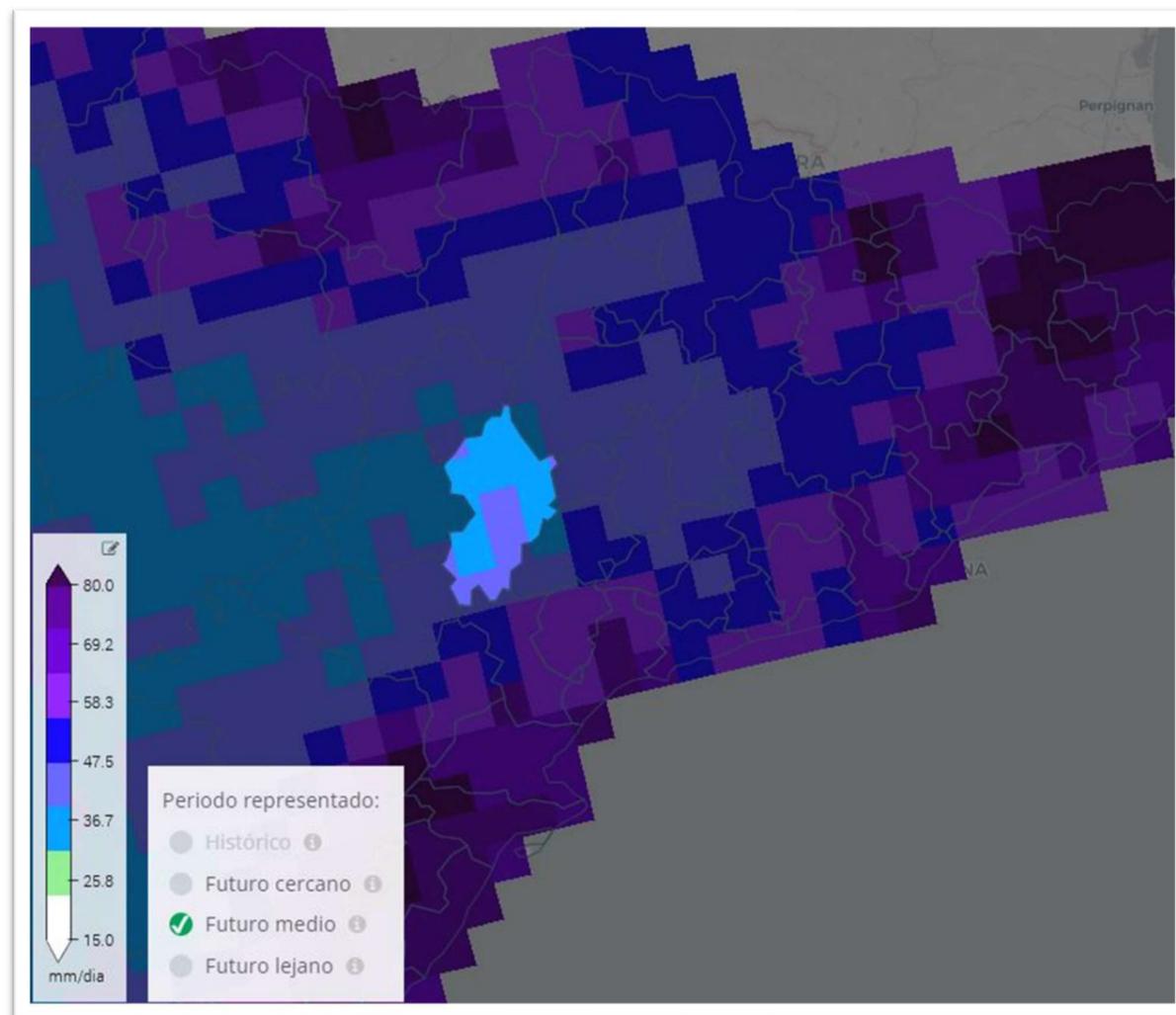


Figura 40. Mapa y serie temporal de precipitación máxima acumulada en 24h en la zona agrícola del Segrià. RCP 4,5. Predicción a medio tiempo. Fuente: Escenarios AdapteCCa.

Año	mm/día	Año	mm/día
2010	38,58	2060	34,60
2015	37,02	2065	39,39
2020	38,55	2070	38,65
2025	40,75	2075	36,07
2030	41,72	2080	39,81
2035	38,70	2085	42,87
2040	41,59	2090	39,78
2045	33,23	2095	39,84
2050	35,50	2100	33,14
2055	40,49	Media	38,43

Tabla 7. Precipitaciones máximas en 24 h previstas en la zona agrícola del Segrià en RCP 4.5. Fuente: Escenarios AdapteCCa.

Para el escenario futuro de emisiones intermedias de gases invernadero (RCP 4,5) la precipitación media de las medias de las precipitaciones máximas en 24 h se situaría en los 38,43 mm/día.



Año	mm/día	Año	mm/día
2010	40,74	2060	38,87
2015	36,41	2065	38,61
2020	36,23	2070	41,03
2025	39,46	2075	39,14
2030	37,12	2080	37,19
2035	38,42	2085	40,52
2040	43,22	2090	41,67
2045	38,46	2095	40,84
2050	41,36	2100	36,48
2055	36,73	Media	39,08

Tabla 8. Precipitaciones máximas en 24 h previstas en la zona agrícola del Segrià en RCP 8,5. Fuente: Escenarios AdapteCCa.

Para el escenario futuro de emisiones intermedias de gases invernadero (RCP 4,5) la precipitación media de las medias de las precipitaciones máximas en 24 h, se situaría en los 39,08 mm/día.

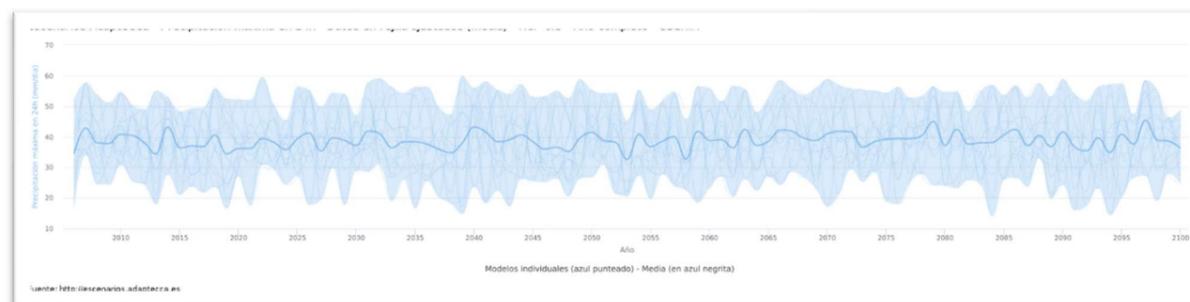


Figura 41. Mapa y serie temporal de precipitación máxima acumulada en 24h en la zona agrícola del Segrià. RCP 8,5. Predicción a medio tiempo. Fuente: Escenarios AdapteCCa.

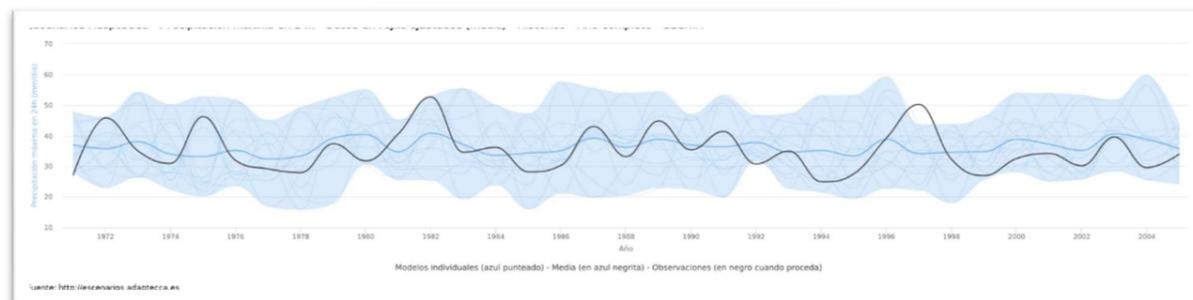
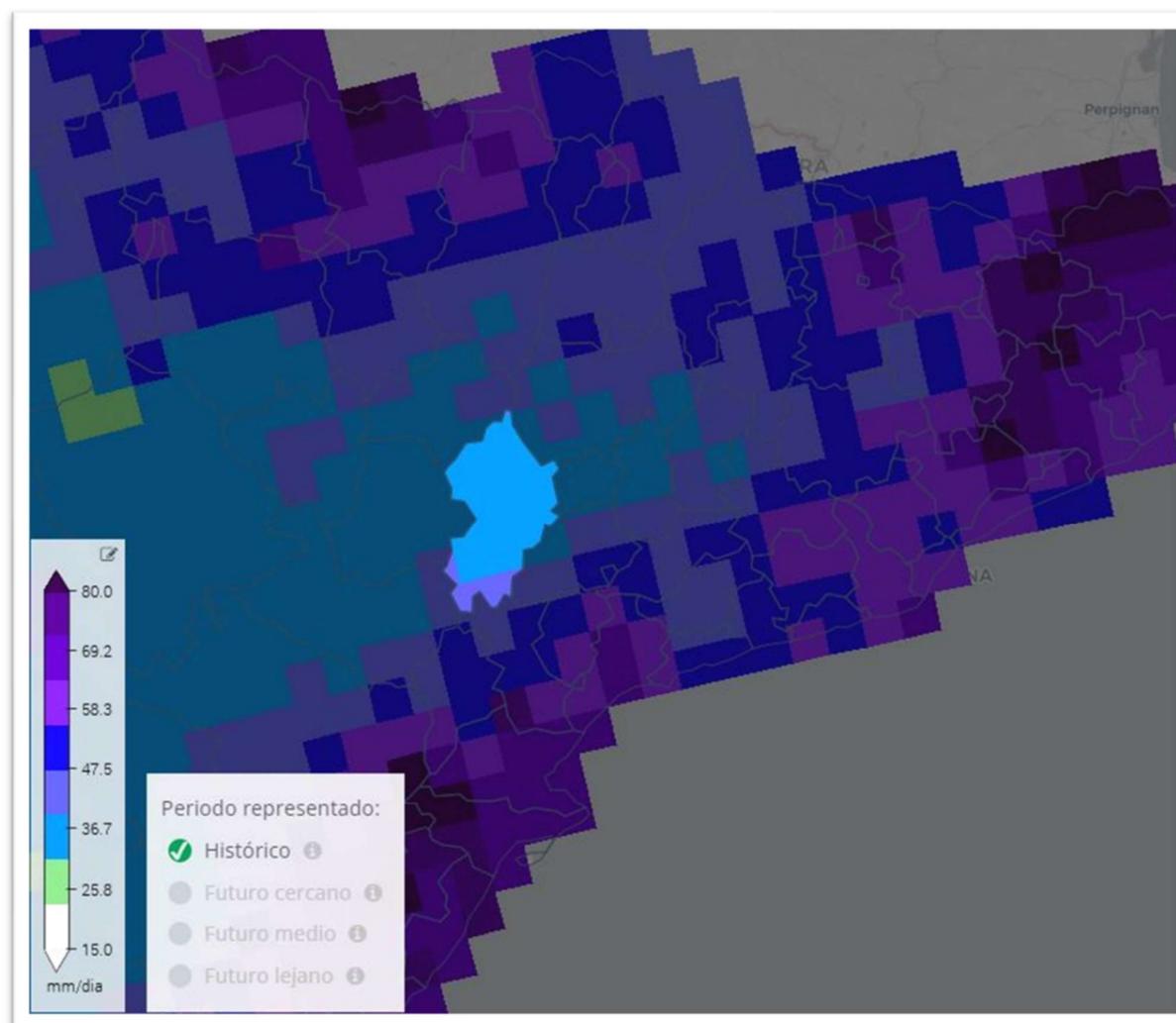


Figura 42. Mapa y serie temporal histórica de precipitación máxima acumulada en 24h en la zona agrícola del Segrià.
Fuente: Escenarios AdapteCCa.

Año	mm/día	Año	mm/día
1971	37,05	1991	36,35
1973	38,02	1993	34,49
1975	33,18	1995	33,28
1977	32,46	1997	34,14
1979	39,22	1999	34,80
1981	34,79	2001	37,26
1983	37,20	2003	40,61
1985	34,31	2005	35,76
1987	39,26		
1989	38,88	Media	36,17

Tabla 9. Duración máxima de las olas de calor previstas en la zona agrícola del Segrià en RCP 8.5. Fuente: Escenarios AdapteCCa.

La media de la serie histórica de datos de las medias de precipitación máxima en 24 h entre el 1971 y el 2005 se sitúa en 36,17 mm/día.

Así pues, para los escenarios de RCP 4,5 y 8,5 el incremento de la precipitación media máxima va a ser de **2,26 y 2,91 mm/día** respectivamente. Con estos datos se concluye que el proyecto no se encuentra en una zona vulnerable frente a riesgos relacionados con el incremento de la precipitación máxima en 24 h.

7.2.3. 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 de inundación (ARPSI).

Se definen como ARPSI a aquellas zonas del territorio para las cuales se ha llegado a la conclusión de que existe un riesgo potencial de inundación significativo o bien en las cuales la materialización de tal riesgo pueda considerarse probable como resultado de los trabajos de Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI), realizados en el ámbito de cada demarcación hidrográfica, en cumplimiento del artículo 5 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, que transpone la Directiva 2007/60/CE, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

La delimitación de las ARPSI se realiza sobre la base de la evaluación preliminar del riesgo inundación, que se elabora a partir de la información fácilmente disponible, como datos registrados y estudios de evolución a largo plazo, incluyendo el impacto del cambio climático, y teniendo en cuenta las circunstancias actuales de ocupación del suelo, la existencia de infraestructuras y actividades para protección frente a inundaciones y la información suministrada por el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables y por las Administraciones competentes en la materia.

Estos estudios generan el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI) para cada ARPSI que incluye los Mapas de peligrosidad y riesgo para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años.

El ámbito de proyecto no se encuentra dentro de ninguna área de riesgo potencial significativo de inundación ni está cartografiada como zona inundable pues no existe ningún curso fluvial en su entorno y por tanto que la vulnerabilidad del proyecto a esta amenaza externa es nula.

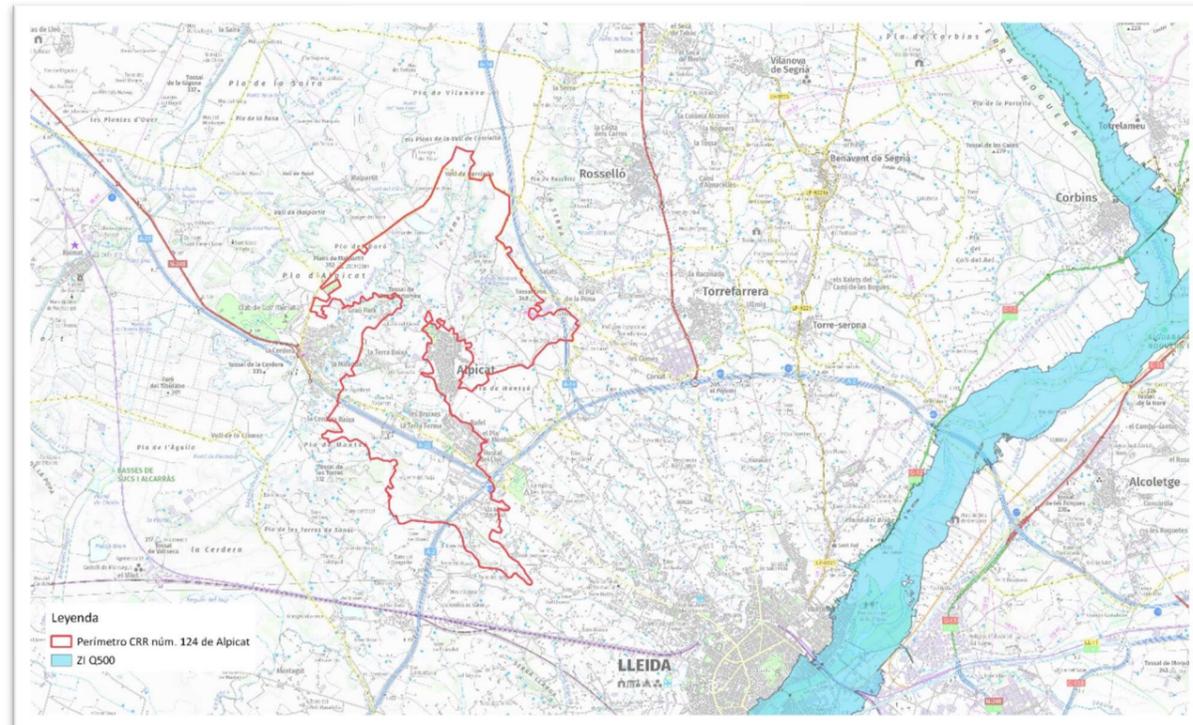


Figura 43. Mapa riesgo de riesgo de inundación fluvial. Periodo de retorno T=500. Fuente: SNCZI.

7.2.4. RIESGO POR FENÓMENOS SÍSMICOS.

El Instituto Geográfico Nacional 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 figura 36 se muestra el mapa de sismicidad de la Península Ibérica del año 2015.

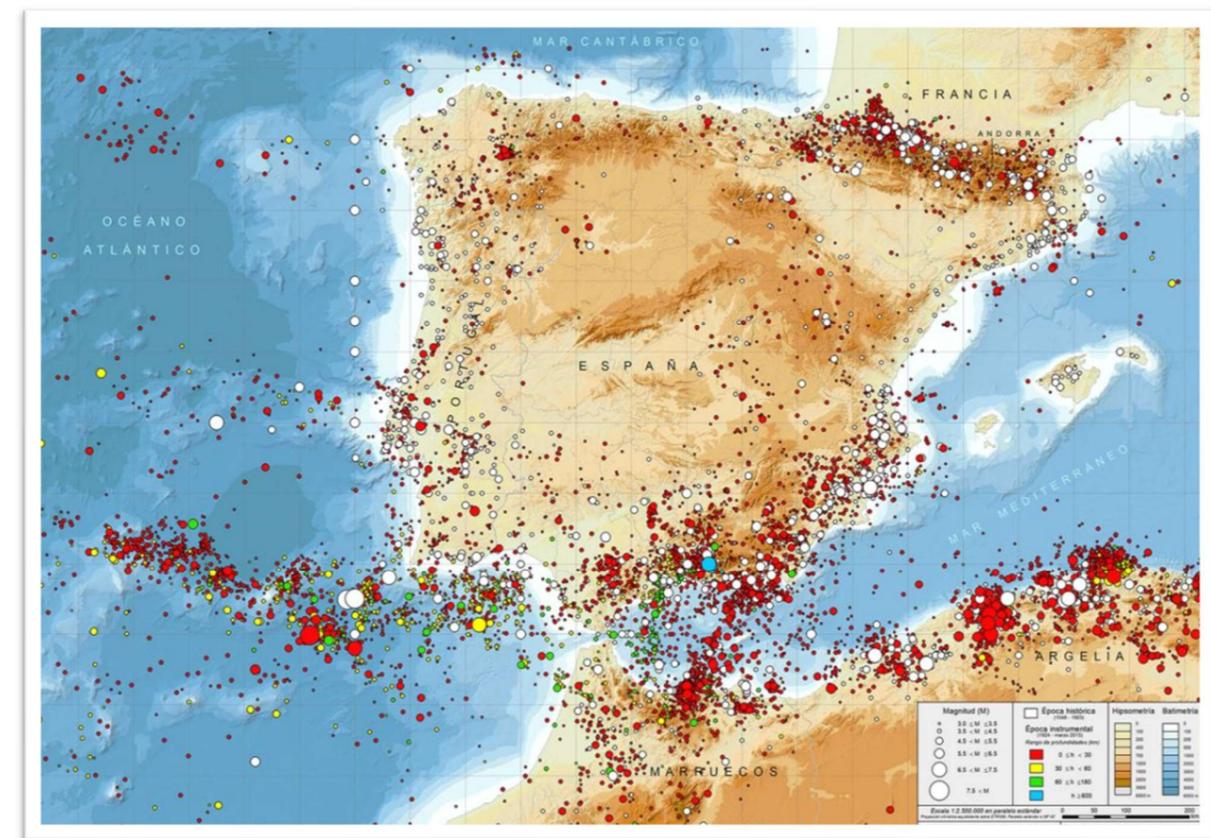


Figura 44. Mapa de sismicidad de la Península ibérica. Fuente: IGN

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. Este mapa se recoge en la figura 37.



Figura 45. Mapa de peligrosidad sísmica según criterios de intensidad. Período de retorno 500 años. Fuente: IGN

Para profundizar en el análisis del riesgo sísmico, las zonas sísmicas consideradas en los planes de protección civil en Cataluña, teniendo en cuenta el efecto del tipo de suelos, clasifican a los términos municipales de Alpicat y Lleida en intensidades VI y VI-VII respectivamente, según los grados de intensidad MSK.

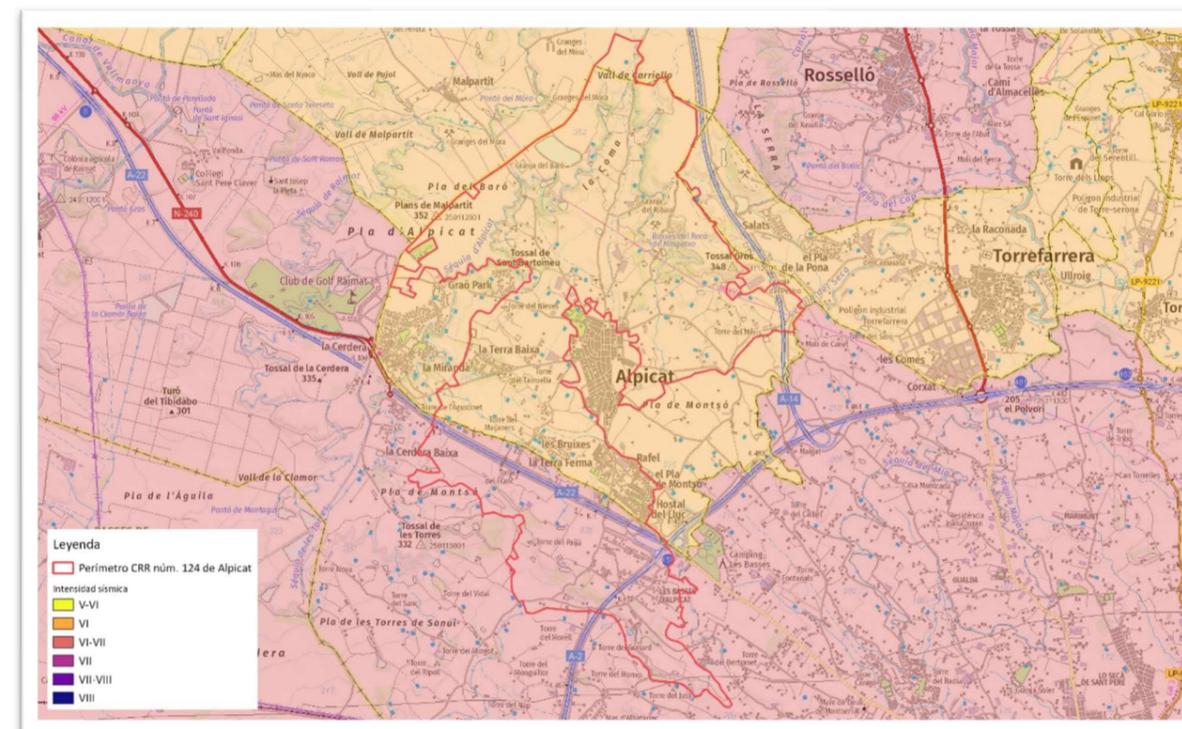


Figura 46. Mapa de peligrosidad sísmica según criterios de intensidad. Período de retorno 500 años. Fuente: ICG.

Según el plan especial de emergencias sísmicas de Cataluña (SISMICAT) en el apartado dedicado a los posibles daños en redes de distribución, acueductos y tuberías, la mayor causa de daño es el desplazamiento de material a las zonas de cimentación, sobre todo en el caso de tuberías, aunque también se puede dar a los acueductos de solución canal (no para el caso de túnel). De este modo, todos aquellos fenómenos de desplazamiento permanente (asientos diferenciales, deslizamientos, licuación, etc.) que afectan a la cimentación son causa de daño. Los fenómenos de agitación, en cambio, no son de gran importancia. Por lo general, las soluciones canal y tubería serán más vulnerables que la solución túnel.

Para intensidad VII y VIII (máximas intensidades esperadas en Cataluña), los daños serán insignificantes. Para intensidades IX y X (intensidades NO esperadas en Cataluña), los daños serán leves. Por ello, dado que en el ámbito de proyecto las intensidades se sitúan en VI-VII se considera que el proyecto no es vulnerable respecto a esta amenaza.

7.2.5. RIESGO POR INCENDIO FORESTAL

La superficie considerada como forestal en Cataluña representa más del 60% del territorio (casi 2 millones de hectáreas), siendo la superficie forestal arbolada de un 43% mientras que entre matorrales y pastos suman el restante 17% aproximadamente. Si a este factor se añade el clima mediterráneo de Cataluña,

con veranos calurosos y secos, el relieve bastante accidentado, y la distribución y tipo de población, resulta normal un significativo riesgo de incendio forestal para gran parte del territorio catalán.

Nada ajeno al riesgo de incendios forestales ha sido el progresivo abandono de cultivos y pastos que ha producido un incremento, por lo general muy importante, de las masas de combustible y de la su continuidad. Todos estos factores combinados han dado lugar en los últimos años a su aparición de los grandes incendios forestales (GIF en adelante). Estos incendios, de una magnitud y virulencia inusitada, se han revelado con un enorme poder de destrucción por los bosques y la interfaz urbana forestal. Además, el gran incremento de urbanizaciones (principalmente) tiempo atrás ha hecho que la exposición de las personas a los incendios haya ido también en aumento.

El conocimiento del riesgo es un elemento básico en la planificación y gestión de la emergencia. Es necesario conocer con precisión los factores que condicionan el riesgo y la variación del mismo en función de parámetros más estables como son el combustible, la topografía, la insolación, etc y en función de variables más cambiantes como las condiciones atmosféricas, déficit hídrico del combustible, etc. para poder realizar un seguimiento preciso de la evolución temporal del riesgo de incendio en situaciones atmosféricas adversas.

El peligro o peligrosidad de los potenciales incendios forestales queda definida cuando se conocen las sus características de severidad (intensidad o magnitud) y de probabilidad. Para el análisis general de peligro del Plan INFOCAT se concreta en la elaboración de mapas de peligro. Los mapas de peligro caracterizan el territorio asignándole un valor relacionado con la probabilidad de que se produzca un incendio y con la magnitud que puede adquirirse una vez iniciado.

La *Direcció General del Medi Natural i Biodiversitat* de la Generalitat de Catalunya, ha elaborado el mapa básico de peligro de incendio forestal, que es el resultado de la agrupación de los conceptos de peligro de ignición, por un lado y peligro de propagación por otra, entendiéndose como peligro de ignición la facilidad de que se inicie un incendio forestal y como peligro de propagación la facilidad con la que éste puede expandirse. Se trata de un mapa cuantitativo en el que cada punto del territorio tiene asignado un valor de peligro que va de 0 a 10, como resultado de la combinación de los distintos factores que determinan el peligro de incendio forestal.

Este mapa es "estático" en el sentido de que define un estado del territorio estimativo de la frecuencia y la intensidad con la que se puede producir el peligro de incendio, y, en consecuencia, los factores dinámicos de peligro son considerados a partir de las medias de sus series.

Las zonas del mapa quedan clasificadas según las 4 categorías siguientes:

- Peligro bajo: valores del mapa comprendido entre 0 y 4.
- Peligro moderado: valores del mapa comprendidos entre 4 y 5.
- Peligro alto: valores del mapa comprendidos entre 5 y 7.
- Peligro muy alto: valores del mapa comprendidos entre 7 y 10.

Como se comprueba en la siguiente figura, la zona a modernizar no se encuentra incluida en zona de peligro de incendio como catástrofe.

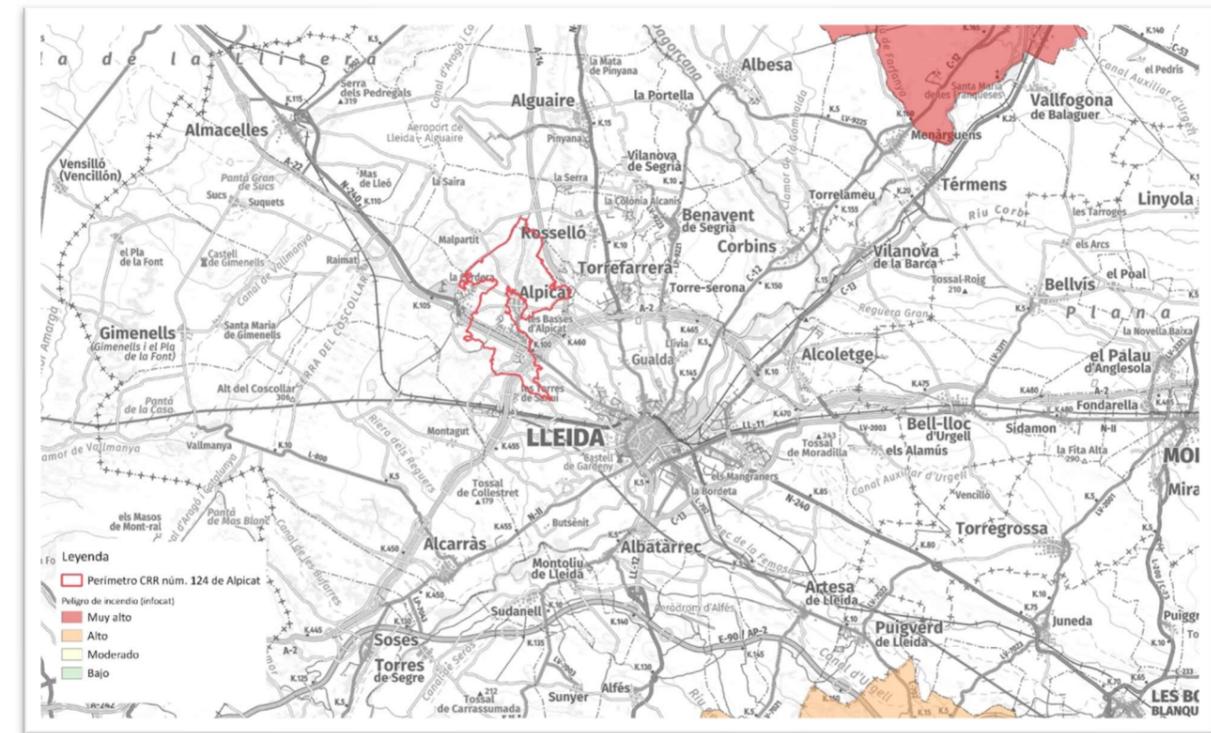


Figura 47. Mapa municipal de peligro de incendio. Fuente: Protección Civil de Cataluña. ICGC.

7.3. RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES

Por la propia actividad se descarta que ninguna de las acciones del proyecto, ni de los usos que se asignarán al suelo vayan a incrementar el riesgo de incendio ni a producir daño a las personas, los bienes o el medio ambiente.

7.3.1. RIESGO POR VERTIDOS QUÍMICOS

Tomando en consideración, la tipología de la obra proyectada y los volúmenes de sustancias/residuos peligrosos almacenados en la fase de construcción, y el uso de sustancias peligrosas o la generación de residuos en la fase de explotación, se descarta el riesgo de accidentes graves relacionados con vertidos químicos.

Consultado el plan especial de emergencias por accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril en Cataluña (TRANSCAT), las autovías A-2 y A-22 soportan un flujo muy importante de mercancías peligrosas superando las 300.000 toneladas/año y más de 100 camiones/día. Teniendo en

cuenta el alto flujo, la tipología de las sustancias transportadas y el índice EuroRAP del tramo de vía, los tramos de las autovías A-2 y A-22 que se localizan dentro del ámbito del proyecto, se catalogan como de alto peligro en el transporte de mercancías peligrosas.

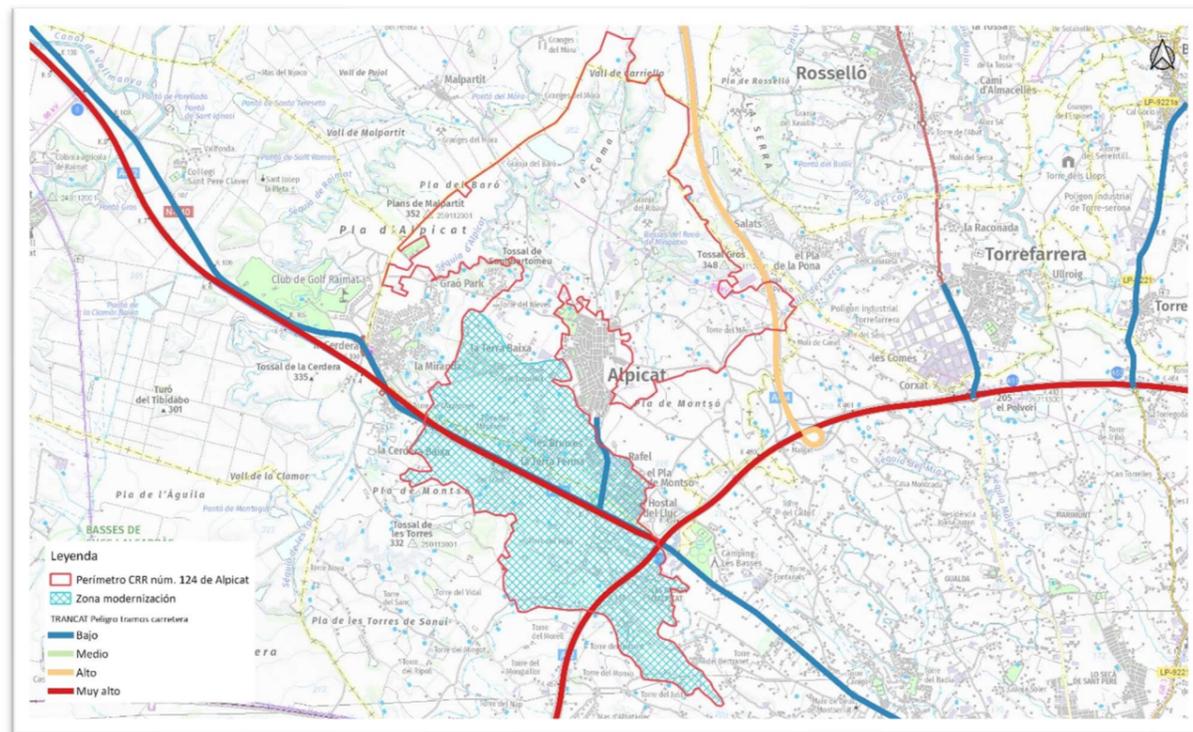


Figura 48. Mapa de nivel de peligro en el transporte de MMPP por carretera. Fuente: Protección Civil de Cataluña. ICGC.

Dada la naturaleza del proyecto y a pesar del alto nivel de peligro previsto en el transporte de mercancías peligrosas por carretera en los tramos de la A-2 y la A-22 incluidos en su ámbito, no se considera que en el proyecto exista ningún elemento vulnerable que padezca los efectos de la materialización del peligro y por tanto el riesgo desaparece.

7.3.2. RIESGO POR INCENDIOS

El proyecto se encuentra en una zona con riesgo bajo-muy bajo de incendios.

No obstante, la presencia de personal y maquinaria en un entorno natural conlleva la posibilidad de aparición de incendios por accidentes o negligencias, sobre todo durante la fase de construcción. Por otra parte, la presencia de sustancias combustibles y/o inflamables almacenadas en las instalaciones, como el combustible de la maquinaria, incrementa el riesgo de incendios y su magnitud.

En la fase de obras es posible que en las tareas de desbroce o en el montaje de las instalaciones eléctricas del proyecto se originen chispas que puedan provocar incendios. En la fase de explotación de las instalaciones, dada la tipología de la actuación, el riesgo de que se produzca un incendio es bajo.

Para prevenir el riesgo de incendios se requiere el cumplimiento de unas estrictas medidas preventivas con el fin de evitar la afección sobre el medio natural en la zona de actuaciones, así como sobre las personas y bienes.

En todo caso, el adjudicatario de las obras, desarrollará un **Plan de Prevención y Extinción de Incendios** que incluirá una programación de las actuaciones a partir de las épocas de mayor riesgo de incendios y en el que se prestará especial atención a las actuaciones con mayor riesgo de provocar incendios y se establecerán los dispositivos de extinción que, en su caso, fuera necesario disponer a pie de obra.

Para más detalle se puede consultar el apartado de Medidas Preventivas y Correctoras (Apartado 8 de este documento) donde se detallan las relativas al riesgo de incendios.

Asimismo, el **Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental** incluye el control y vigilancia de la prevención de incendios durante la fase de construcción. Cabe mencionar también el plan establecido en el **Anejo de Seguridad y Salud** del proyecto.

Con la correcta aplicación de las medidas preventivas y tomando en consideración la baja peligrosidad de incendios en el área del proyecto, el impacto puede considerarse no significativo.

7.4. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

De acuerdo con la metodología de análisis descrita en apartados anteriores, a continuación, en la siguiente tabla, se realiza un análisis de la exposición del proyecto frente a las catástrofes naturales.

En dicha tabla se realiza una identificación de los fenómenos naturales, meteorológicos, geológicos, hidrológicos y cualquier otro fenómeno que puede desembocar en una catástrofe natural y que potencialmente podría llegar a afectar de una u otra forma a las diferentes infraestructuras del proyecto.

Seguidamente, y teniendo en cuenta toda la infraestructura asociada a la modernización, se analiza el grado de exposición diferenciando entre "Expuesta", para aquellos casos en los que potencialmente la infraestructura considerada pudiera llegar a estar afectada de una u otra manera; y "No aplica", para aquellos fenómenos de imposible afección al proyecto por su inexistencia de ocurrencia en la zona del proyecto. Cualquiera de las dos consideraciones (Expuesta / No aplica), realizada para cada una de las infraestructuras del proyecto, quedará debidamente explicada en la columna justificación.

Finalmente, en dicha tabla se incluye una columna en la que se analiza la vulnerabilidad del proyecto frente a cada uno de los fenómenos para los que se ha reconocido exposición. Lógicamente, cuando las

infraestructuras del proyecto no se han analizado como “No Expuesta” a un determinado fenómeno, el proyecto no será vulnerable a dicho fenómeno, mientras que cuando alguna de las infraestructuras identificadas del proyecto se ha reconocido como “Expuesta”, el proyecto podrá quedar analizado finalmente como vulnerable o no, en función del análisis que se ha realizado del mismo en apartados anteriores.

Adicionalmente a la tabla, y para aquellos fenómenos para los que se considere que el proyecto es vulnerable, se describirán las medidas de adaptación del proyecto a cada vulnerabilidad identificada. Tal y como se ha comentado, sólo se analizan las posibilidades de generar escenarios de riesgo cuando se den conjuntamente las siguientes circunstancias: las actuaciones proyectadas están expuestas a catástrofes naturales y, además, uno o más componentes del proyecto son vulnerables frente a dicha exposición.

Categoría-Fenómeno	Exposición	Justificación	Análisis de la vulnerabilidad del proyecto
Altas temperaturas y olas de calor	Expuesta	Según las predicciones que se derivan del análisis de las proyecciones climáticas regionalizadas del portal AdapteCCa, existirá un incremento significativo de las temperaturas máximas extremas y de la duración de las olas de calor. No se puede descartar la exposición de estos elementos a los umbrales de temperaturas máximas establecidos por la AEMET.	Vulnerable. El aumento de las temperaturas y la duración de las olas de calor incidirán en una mayor evapotranspiración de los cultivos y por tanto un incremento en las necesidades de agua de riego. En relación a la infraestructura del regadío, los distintos elementos del proyecto se encuentran expuestos a este fenómeno, pero ninguno de ellos es vulnerable al mismo dadas las características de diseño. La exposición a altas temperaturas solo afecta al rendimiento del equipo.
Precipitaciones extremas	Expuesta	Según las predicciones que se derivan del análisis de las proyecciones climáticas regionalizadas del portal AdapteCCa, existirá un incremento en el volumen de episodios precipitación extrema. No se puede descartar la exposición de estos elementos a las categorías de lluvias fuertes y muy fuertes establecidos por la AEMET.	No vulnerable. El incremento en los volúmenes de precipitación en fenómenos extremos no es significativo y por tanto se considera que el proyecto tanto en su fase de explotación como de construcción no se encuentra en riesgo frente a dicho peligro.

Inundación fluvial	No aplica	Por la ubicación geográfica del proyecto. Contrastado con el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI, 2019)	No vulnerable. Ninguna de las infraestructuras proyectadas se encuentra en zona catalogada como de riesgo de inundación para un periodo de retorno de T=500 años.
Fenómenos sísmicos	Expuesta	Por la ubicación geográfica del proyecto. Contrastado con el mapa de peligrosidad sísmica según criterios de intensidad para un periodo de retorno 500 años elaborado por el Instituto Cartográfico y Geológico de Cataluña.	No vulnerable. Las afecciones previstas en los planes de protección civil SISMICAT para las intensidades previstas de los fenómenos sísmicos en la zona de proyecto se catalogan como leves en el peor de los escenarios.
Incendios	Expuesta	Atendiendo a la ubicación geográfica del proyecto y las consultas realizadas en el mapa y en el Plan de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales de Cataluña (Infocat) se puede concluir que tanto las plantas como la línea eléctrica se ubican en zona de riesgo muy bajo de incendio.	No vulnerable. Aunque los distintos elementos del proyecto se encuentran expuestos a este fenómeno, ninguno de ellos es vulnerable al mismo dadas sus características de diseño.
Transporte de sustancias peligrosas. Vertidos químicos.	Expuesta	De acuerdo con la información disponible en el Plan Especial de Protección Civil ante Emergencias por accidentes en el Transporte de Mercancías Peligrosas por carretera y Ferrocarril en la Comunidad de Cataluña (Transcat), las autovías A-2 y A-22 se catalogan como de alto peligro.	No vulnerable. Las infraestructuras proyectadas no se encuentran expuestas a este fenómeno, ninguno de ellos es vulnerable al mismo dadas sus características de diseño.

Tal y como se desprende de la tabla anterior, el único fenómeno al que el proyecto es vulnerable se relaciona con el aumento de las temperaturas y la duración de las olas de calor asociadas al cambio climático.

La adaptación al cambio climático en relación con los regadíos se basa precisamente en la modernización de estos. Las obras de modernización previstas en el proyecto suponen una mejora en las redes de distribución y una capacidad de regulación del recurso agua, haciendo posible el desarrollo e implementación de tecnologías de riego más eficientes, incorporando sistemas de control de la aplicación y consumo del agua, que permiten evaluar en tiempo real las necesidades de agua de los cultivos en el lugar y tiempo óptimos.

Igualmente, la Balsa del Pla, propiedad de la Comunidad de Regantes nº 124 de Alpicat funciona como gran reservorio de agua en épocas de sequía. Asimismo, se revela de gran importancia la construcción de un parque fotovoltaico que incide en disminuir la dependencia energética del proyecto de energías no renovables con la consiguiente disminución de las emisiones de CO₂.

8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

8.1. MEDIDAS EN FASE DE DISEÑO Y PLANIFICACIÓN

8.1.1. COORDINACIÓN GENERAL

El promotor comunicará, con un plazo mínimo de un mes de antelación, al Servicio Provincial de Agricultura Ganadería y Medio Ambiente de Huesca las fechas previstas para el comienzo de la ejecución del proyecto. Durante la fase ejecutiva del proyecto, la dirección de obra incorporará a un titulado superior como responsable de medio ambiente, para supervisar la adecuada aplicación de todas las medidas preventivas, correctoras y de vigilancia incluidas en el estudio de impacto ambiental, así como en el presente condicionado. Se comunicará, antes del inicio de las obras, el nombramiento del técnico responsable de medio ambiente al mencionado servicio provincial.

8.1.2. AUTORIZACIONES Y PERMISOS

Con anterioridad a la ejecución del proyecto, se recabarán todas las autorizaciones legales exigibles, en especial las referentes a las competencias de la Confederación Hidrográfica del Ebro, de la Demarcación de Carreteras del Estado en Cataluña.

8.1.3. CUMPLIMIENTO DE LA PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA

El suministro de caudales establecido es, en todo momento acorde a las cuantías y referencias establecidas al efecto en la planificación hidrológica de cuenca vigente, así como en las diferentes normativas estatales y europeas de aplicación, considerando el tipo de cultivo instaurado. A tal efecto, se dispondrá de los correspondientes dispositivos que permitan determinar el consumo real de agua y controlar que éste es coherente con los anteriores preceptos.

8.1.4. UBICACIÓN ADECUADA DE LAS INSTALACIONES AUXILIARES

Se identificarán las áreas de ocupación temporal destinadas a actividades auxiliares (superficie dedicada al acopio de material, parque de maquinaria, transporte de material y tráfico de maquinaria).

Si fuera necesario ocupar áreas fuera del ámbito del presente estudio, en general, estas zonas no se ubicarán en los siguientes puntos:

- Hábitats naturales y prioritarios incluidos en la Directiva 92/43/CEE.

- Yacimientos Arqueológicos.
- Zonas de colusiones y de inestabilidad geotécnica.
- Terrenos con pendiente superior al 25%.

Se realizará un replanteo del área afectada, así como el jalonamiento del perímetro de actuación, con objeto de minimizar la ocupación del suelo y la afección a la vegetación. Las zonas de instalaciones auxiliares y caminos de acceso también se jalonarán para que la circulación de personal y maquinaria se restrinja a la zona acotada.

Se llevará a cabo una correcta planificación y control del tráfico de obra.

Se restringirá el paso a las obras a personas no autorizadas (elaboración de acreditaciones, etc.).

8.1.5. FORMACIÓN DEL PERSONAL DE LA OBRA.

Se realizará la adecuada formación del personal de obra en relación con el medio ambiente con el fin de establecer las medidas oportunas para minimizar los riesgos de afecciones que puedan ser ocasionados sobre el medio, y que son inherentes al desempeño de sus funciones.

Se recogerán un código de buenas prácticas medioambientales, criterios para la determinación de los factores de riesgo y protocolos de actuación ante posibles impactos (vertidos accidentales, etc.). Además, se deberá informar a todos los trabajadores de la obra acerca de las medidas preventivas y correctoras establecidas en el presente documento, así como de las zonas de acceso restringido a la maquinaria.

8.1.6. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL SUELO

Se planificarán los trabajos de forma que no se genere un tráfico elevado en la zona, ya que las carreteras y caminos son estrechos y así no sería necesaria la creación de nuevos accesos.

En ningún caso se realizarán extracciones de áridos en el Espacio perteneciente a la Red Natura 2000 para la obtención del material a utilizar como cama de apoyo para las tuberías de la red de distribución.

El proyecto incorpora un plan de gestión de residuos, concreto y adaptado a las condiciones particulares de las actuaciones previstas, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

8.1.7. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL AGUA

En la planificación de las obras se evitará la modificación de los perfiles de los ríos y arroyos que, así como el aterramiento de sus cauces, la ocupación de estos y se garantizará el discurrir de las aguas.

Concretamente para los cruces con arroyos, se realizarán las obras necesarias para instalar la tubería de forma que se restaure según las condiciones originales, morfología, sección y perfil. Además, las obras se planificarán para realizarse en el periodo de estiaje con objeto de minimizar el impacto.

8.1.8. MEDIDAS EN LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

El diseño del trazado se realiza evitando al máximo posibles afecciones a la vegetación natural y vegetación arbolada y cultivos existentes, siguiendo preferentemente el trazado de las líneas de caminos, acequias y límites de parcelas.

En ningún caso se utilizarán en las revegetaciones y/o en las actuaciones de integración paisajística especies invasoras o alóctonas, así como ejemplares enfermos.

En los terrenos afectados por la red de riego se recuperará el relieve original y la capa superior de tierra vegetal tal y como se explica en el apartado de medidas en fase de construcción.

8.1.9. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DE LA FAUNA

Previo al inicio de las actuaciones y se tendrá que elaborar un cronograma de obras conforme a las distintas fases del proyecto y las distintas actividades para, adecuando dicho calendario de obras al periodo reproductor de las especies de fauna y a la época más seca en la ejecución de la obra de toma para minimizar fenómenos de aumento de la turbidez de las actividades relacionadas con los cursos de agua.

8.1.10. MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL

En fase de planificación y diseño del proyecto se ha solicitado al Departamento de Cultura de la Generalitat de Cataluña emita informe sobre la afección al patrimonio cultural en la zona del ámbito de proyecto. Dicho organismo emite informe favorable condicionado a que con la condición de que todos los trabajos que tengan afectación sobre el subsuelo, incluyendo los trabajos de deforestación, dentro del límite grafiado en el Geoportal del Patrimonio Cultural del Tossal de la Teuleria Vella (IPAPCnº. 98), en el término de Alpicat, y el Pla de Montsó (IPAPC núm. 10499), en el término de Lleida, así como en un radio de 100 metros a partir del límite de éstos, se realicen bajo control arqueológico. Esta intervención arqueológica preventiva deberá ser autorizada por el Departament de Cultura y efectuada por un arqueólogo titulado, según lo dispuesto en la Ley 9/1993, de 30 de septiembre, del Patrimonio Cultural Catalán y el Decreto 78/2002 de 5 de marzo, del Reglamento de protección del patrimonio arqueológico y paleontológico. Se recuerda que en el caso de descubrimiento de restos arqueológicos y/o paleontológicas de cualquier tipo, el promotor o la dirección facultativa de la obra tendrán de detener inmediatamente las obras y dar aviso en el plazo máximo de 48 horas al Departamento de Cultura, según lo estipulado en la Ley 9/1993 de 30 de septiembre, del patrimonio cultural catalán y en el Decreto 78/2002, de 5 de marzo, del reglamento de protección del patrimonio arqueológico y paleontológico de Cataluña.

8.2. MEDIDAS EN FASE DE CONSTRUCCIÓN

8.2.1. BUENAS PRACTICAS EN OBRA

En la fase de construcción deberá aplicarse una serie de medidas y buenas prácticas organizativas, con el fin de limitar posibles afecciones ambientales:

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.

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.

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.

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.

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 estos al objeto de adecuar a la legislación vigente las emisiones contaminantes de CO, NOx, HC, SO2, etc.

Vegetación

- Planificar las zonas accesibles a vehículos y maquinaria de las obras para evitar destrucción de zonas vegetales, compactación de suelos, etc.

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 polvo o pérdidas de material en sus recorridos.

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.

8.2.2. 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 de 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.

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 interpretación de las lecturas” que engloba todas 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 de 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.

8.2.3. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL SUELO.

- La principal medida correctora a aplicar es la retirada de la tierra vegetal, que se acopiará en montones. Esta tierra se tratará de la forma adecuada, in situ, para su posterior reutilización volviéndola a depositar en las zanjas. El decapado se realizará a una profundidad media de 25 cm, y se depositará en pilas con alturas inferiores a 2 m, realizando una operación de mantenimiento para la conservación de sus características: oxigenación, abono, siembra... Se evitará el pisoteo de estas pilas por el paso de vehículos o maquinaria procedente de la obra, que podrían comportar la asfixia de los microorganismos que contiene, empobreciendo su contenido en materia orgánica.
- Otra medida a tener en cuenta es la minimización del tráfico de maquinaria pesada para evitar al máximo la compactación del suelo. Hay que tener en cuenta el efecto indirecto que producirá la fase de movimiento de tierras como consecuencia del incremento del número de camiones que

genera. Por este motivo será necesario hacer uso de los caminos existentes en la actualidad como accesos a la obra.

- Buena señalización de los límites de la obra y viales internos, para evitar que no se produzca tráfico de vehículos fuera de las áreas estrictamente necesarias.
- Medidas preventivas en las zonas auxiliares de obra:
 - Para la ubicación de las instalaciones auxiliares de obra (casitas de obra, oficinas, zona de acopio de materiales...) se escogerá una superficie actualmente en desuso o parcela agrícola y que no afecte a ninguna zona de interés: cursos hídricos, vegetación bien conservada, núcleos urbanos, elementos del patrimonio cultural.
 - Impermeabilización del terreno mediante el aporte de material con contenido arcilloso hasta formar un asentamiento de 1 m de espesor (previamente se habrá excavado y acopiado adecuadamente la tierra vegetal para la extendida una vez finalizadas las obras).
 - Efectuar la limpieza y el mantenimiento de la maquinaria sólo en las zonas habilitadas para este uso.
 - Disponer de suficiente material absorbente en las zonas de maquinaria para en caso de producirse derrames accidentales.
 - Construir una balsa de contención de efluentes impermeabilizada en los lugares donde se prevea que se pueden producir derrames de aceites, grasas de máquinas... Correcto mantenimiento de la balsa, incluyendo las tareas de extracción, transporte y depósito de fangos. Se contará con sistemas de recogida de residuos y específicamente de aceites usados, para las operaciones de repostaje, cambio de lubricantes y lavado.
 - Establecer una zona de limpieza de las canaletas de hormigón dentro de la obra debidamente acondicionada, identificada y señalizada. Esta zona se excavará e impermeabilizará a una profundidad suficiente que asegure que las aguas de lavado no sobresalgan y se extiendan por la zona de obras, y tampoco puedan filtrarse en través del suelo. Habrá que escoger una zona alejada de cursos hídricos, fuera de zonas de policía en las proximidades a cauces públicos, fuera de zonas con servidumbres de protección... Este espacio se señalará de forma clara para que sea fácilmente identificable. Los camiones estarán obligados a depositar el hormigón sobrante ya lavar la canaleta asegurando que el agua de lavado se vierte dentro de la zona delimitada. En ningún caso se permitirán lavados fuera de las zonas especificadas. La limpieza de las cubas de hormigón se realizará en la propia planta de hormigonado.
- Posteriormente se dejará evaporar la fase líquida presente en la zona de vertido y se procederá a la trituración y retirada a vertedero autorizado de la corteza sobrante. El contratista tendrá que garantizar la limpieza final de este/s espacio/s una vez finalizadas las obras proyectadas, y la restitución de las condiciones iniciales.

- Durante las obras se potenciará la recogida selectiva de los residuos generados en las instalaciones con la colocación de contenedores específicos para cada tipo de residuo generado (madera, plástico, hormigón, cartones, hierros...), realizándose su retirada por gestores autorizados en el caso de los residuos especiales. Estará prohibido el abandono o almacenamiento incontrolado de cualquier residuo generado en la obra.
- Una vez finalizada la obra, en aquellas zonas donde el suelo se ha compactado debido a la ubicación de instalaciones auxiliares, de las áreas de acopio temporal o al paso de maquinaria se descompactará el terreno, previamente a su restauración.

Se procederá a la retirada de las infraestructuras de riego existentes que interfieran con la red de distribución de la modernización, y se repondrán solo si mantienen alguna funcionalidad. Se restaurará el terreno ocupado por esas infraestructuras. Los restos de hormigón y demás serán trasladados a centros de gestión autorizados.

8.2.4. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA

En la fase de construcción deberá aplicarse una serie de medidas y buenas prácticas organizativas, con el fin de limitar posibles afecciones sobre las masas de agua:

- Como primera medida preventiva para disminuir los efectos de las obras sobre el medio acuático y alterar el menos posible el entorno asociado, se aconseja extremar las precauciones durante la fase constructiva. En este sentido se procurará realizar el marcado previo del límite de expropiación con un encintado que delimite la zona de afección de las obras, especialmente las zonas más sensibles, como las proximidades a la vegetación de hábitats de interés comunitario o franjas de vegetación marginales en canalizaciones abiertas.
- Evitar la compactación de terrenos permeables. Sólo se utilizarán las vías de acceso y rutas internas definidas.
- Prohibir el vertido de escombros y otros residuos en los barrancos y cursos hídricos de la zona. Evitar cualquier tipo de obstáculo o acopio de materiales, aguas abajo o arriba de los drenajes. Se pondrán barreras de sedimentación como balas de paja para retener los residuos o materiales.
- Evitar la invasión permanente de cauces de inundación, o desagües existentes, restableciendo las condiciones naturales en caso de apego. Situar las instalaciones auxiliares de obra fuera de posibles superficies de inundación de los cursos de agua, lo más lejos posible de los mismos. Correcta impermeabilización de las zonas auxiliares de albañilería. Se pondrán barreras de sedimentación como balas de paja para retener los residuos o materiales.
- Extremar medidas de precaución en cuanto a vertidos de hidrocarburos, cementos, escombreras, ...
- Correcta señalización de la obra y viales.

- Realizar los trabajos de forma ordenada, continua y progresiva, sin dañar los cauces ni los márgenes fluviales.
- Las operaciones de desmantelamiento y de movimiento de maquinaria se suspenderán en días de lluvia intensa, para evitar la aportación de sólidos a la escorrentía superficial.
- Efectuar la limpieza y el mantenimiento de la maquinaria sólo en las zonas habilitadas para este uso.
- Disponer de una zona perfectamente señalizada, ubicada e impermeabilizada para efectuar el lavado de las canaletas de hormigón en la propia obra.
- Disponer de suficiente material absorbente en las zonas de maquinaria para una actuación inmediata en caso de producirse derrames accidentales.
- Garantizar la estabilidad de todos los movimientos de tierra efectuados. Buscar una ubicación adecuada para los vertederos suficientemente alejados de los cursos hídricos. De forma general, los residuos inertes, urbanos o asimilables a urbanos se transportarán a vertedero controlado y los residuos industriales serán retirados y tratados de acuerdo con la Ley 6/1983 de 7 de abril, reguladora de residuos industriales de la Generalitat de Cataluña. El resto de los residuos se tratarán según normativa específica vigente. En cualquier caso, deberá garantizarse el cumplimiento de la Ley 6/1993 de 15 de julio, reguladora de residuos, y la Ley 15/2003, de 12 de junio, de modificación de la anterior.
- Se ejecutarán dos sondeos en el ámbito de la zona a modernizar para el control de los flujos de retorno de regadío (FRR). En estos puntos de control se instalarán sondas automáticas para el control del nivel piezométrico y se recogerán muestras de agua en las que, siguiendo el plan de muestreo establecido, se determinará: conductividad eléctrica (CE), concentración de nitrato, amonio, fósforo, plaguicidas y componentes mayoritarios. La propuesta de ubicación de estos sondeos considera la presencia de elementos ambientales en el entorno, además de la situación de las propias parcelas regables, el sentido del flujo del agua subterránea, y el acceso desde las vías de comunicación existentes.

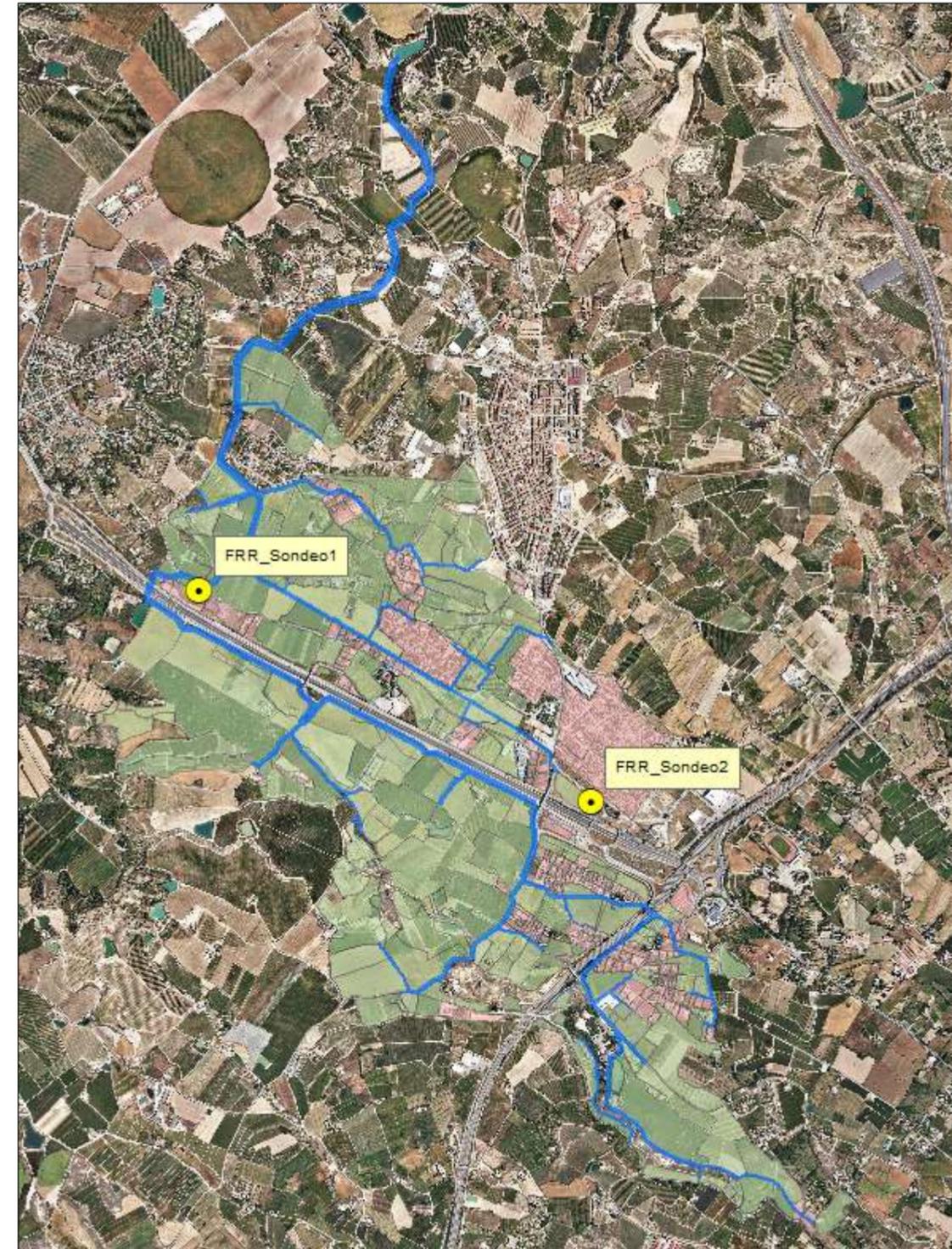


Figura 49. Ubicación de los sondeos para la monitorización de los FRR.

- Cada uno de los puntos de sondeo planteados se han considerado para el propósito de medir la calidad del agua tanto como para mediciones de niveles piezométricos. No obstante, tras el primer año de muestreo, se valorará la idoneidad de puntos de control para un propósito determinado, en función de su actividad.

Tipo	NOMBRE	X	Y	Nivel piezométrico	CE (µs/cm) NO3 (mg/L)	PO4 NH4 NO2 (mg/L)	Plaguicidas (µg/L)	Componentes mayoritarios (mg/L) (Na+) (Ca ⁺²) (Mg ⁺²) (K) (SO ₄) (Cl-) (HCO ₃)
Sondeo	FRR_Sondeo1	294852	4614812	Diario	Mensual	Trimestral	Anual	Anual
Sondeo	FRR_Sondeo2	296808	4613753	Diario	Mensual	Trimestral	Anual	Anual

- Elaboración de informes sobre los resultados de las inspecciones y analíticas de las aguas, adjuntando una gráfica de la evolución del nivel freático, la concentración de NO₃⁻, conductividad eléctrica, nitrito, amonio, fósforo, plaguicidas y componentes mayoritarios y la masa de nitrógeno nítrico lixiviado.
- Monitorización por sensores del contenido de humedad del suelo, mediante la medida del contenido volumétrico y/o potencial matricial del agua en el suelo (sensores y unidad de telecontrol). Se prevé la instalación de un total de 11 puntos de control, repartidos en toda la CRR nº 124 del Canal de Aragón y Cataluña y situadas en cultivos de frutales de hueso y pepita con riego por localizado y cereales con riego por aspersión. Cada punto de control estará formado por:
 - 3 sondas de humedad situadas a tres profundidades dentro del bulbo húmedo o zona radicular.
 - 1 contador de agua en riego localizado: medida del consumo de agua a nivel de gotero o línea portagotero.
 - 1 pluviómetro en riego por aspersión: medida de la pluviometría real a nivel de parcela.
 - 1 unidad registradora o datalogger con canales abiertos para conectar los sensores, memoria física y modem para el envío de datos a la nube.
- Los diferentes puntos de control junto con la estación agroclimática de la CRR forman una Red Inalámbrica de Sensores (RIS) que enviarán datos a la nube, con una cadencia de como mínimo cada hora.

8.2.5. 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.

Prevención de emisión de polvo y 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.

En fase de construcción se adoptarán las siguientes medidas:

- 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). La periodicidad de los riegos se adaptará a las características de las superficies a regar y a las condiciones meteorológicas, lógicamente en época estival los riegos deberán ser más frecuentes para que 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 reducirá la emisión de polvo debida a la acción del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes y/o maquinaria cubriendo dicha superficie mediante lonas. Igualmente se cubrirán con lonas los materiales pulverulentos que deban permanecer acopiados durante la ejecución de las obras.
- Se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra no pavimentados.

Prevención del ruido

Como norma general, las acciones llevadas a cabo en la fase de construcción 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.

Prevención de las emisiones procedentes de los motores de combustión

En fase de construcción se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

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.

8.2.6. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA FLORA, LA VEGETACIÓN Y LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO.

La modernización del regadío pretendida no significa en ningún caso el cambio de uso de recintos forestales a tierra arable. La eliminación de vegetación natural se limita exclusivamente a los tramos de la red de riego y otras obras proyectadas en zonas con vegetación natural.

En fase de construcción se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Minimizar la afectación sobre las masas forestales interceptadas y colindantes con las obras. Se señalarán claramente los pies afectados objeto de tala y las superficies de desbroce.
- Correcta señalización de la zona de obras para evitar una superficie mayor de apego, especialmente en las zonas limítrofes hábitats de interés
- Efectuar riegos periódicos sobre la vegetación circundante del ámbito de actuación para eliminar el polvo acumulado.
- Utilizar como zonas de ocupación temporal (parque de maquinaria, zonas de acopio...) áreas degradadas o sin vegetación.
- Revegetación de taludes originados por la obra y de las diversas áreas afectadas (zonas de instalaciones auxiliares, zanjas...).
- Aplicar las medidas preventivas indicadas por los medios atmosférico y edáfico, ya que indirectamente pueden afectar a la vegetación.
- Aplicar medidas para prevenir posibles incendios derivados de la ejecución de las obras según lo establecido en el Decreto 64/1995, de 7 de marzo, por el que se establecen medidas de prevención de incendios forestales, y en la Orden MAB/62/2003, de 13 de febrero, que desarrolla las medidas preventivas establecidas en el Decreto 64/1995. Además, también se tendrá que asegurar el cumplimiento del Decreto 130/1998, de 13 de mayo, por el que se establecen medidas de prevención de incendios forestales en las áreas de influencia de carreteras. Se tendrán que cumplir las siguientes medidas:
 - No encender fuego ni quemar desperdicios.
 - No tirar cigarrillos ni cerillas encendidas. Queda prohibido:
 - a) Lanzar objetos encendidos.
 - b) Verter basura y restos vegetales e industriales de cualquier tipo que puedan ser causa del inicio de un fuego.
 - No quemar ningún tipo de residuo ni combustible.
 - Evitar la circulación de vehículos y maquinaria pesada por zonas con herbazales secos. La maquinaria dispondrá de sistemas protección contra las chispas.
 - La maquinaria y vehículos de obra circularán por los viales acondicionados a tal efecto. Este viario de obra tendrá una franja de 1 metro libre de vegetación arbustiva, subarbustiva y herbácea. Este estado de limpieza se mantendrá durante toda la duración de las obras.
 - Instalar sistemas de señalización de riesgo de incendio en las zonas adyacentes a masas boscosas.
 - Disponer de medios de extinción portátiles en la zona auxiliar de obras, correctamente mantenidos, señalizados y ubicados en un sitio de fácil acceso.

- Disponer de barricas llenas de agua, sin perjuicio de sus tareas en la obra, para poder colaborar rápidamente en la extinción de cualquier atisbo de incendio.
- Designar a un responsable en prevención y extinción de incendios.
- En caso de producirse un incendio, avisar lo antes posible a los bomberos (085) o al ayuntamiento.
- Para tramitar permisos para poder hacer fuego, dirigirse a la oficina del Departamento de Medio Ambiente.

Las medidas correctoras previstas en fase de construcción se ciñen a la ejecución de revegetaciones y plantaciones.

- Se realizará una plantación lineal de ocultación en el filtro principal de la modernización. Se utilizarán las especies *Pinus halepensis*, *Rhamnus lycioides* y *Rosmarinus officinalis* al pertenecer a la serie de vegetación potencial del área de estudio "Serie mesomediterránea aragonesa, murciano-manchega, murciano-almeriense y sebatense semiárida de la coscoja (*Rhamnus lycioides* –*Quercetum cocciferae*)". La plantación se realizará por detrás del cerramiento, dejando un espaciado de 5 metros entre plantones de *Pinus halepensis*, y entre ellos dos plantones de *Rhamnus lycioides* y *Rosmarinus officinalis* a al menos 1 metro de distancia entre sí y de los ejemplares de *Pinus halepensis*. La alternancia *Rhamnus lycioides* y *Rosmarinus officinalis* se realizará a consideración del técnico ambiental de la obra, buscando una distribución heterogénea lo más natural posible. Para cada caseta, la distribución de ejemplares será:
 - Estación de filtrado: 68 metros de perímetro, 14 ejemplares de *Pinus halepensis*, 27 de *Rhamnus lycioides* y 27 de *Rosmarinus officinalis*
- Se realizará una plantación perimetral con arbustos en el vallado exterior de la planta fotovoltaica (340 metros). Se emplearán las especies *Rosmarinus officinalis*, *Sideritis cavanillesii*, *Rhamnus lycioides* y *Juniperus phoenicea*. Las especies se plantarán dejando entre 1'5 y 2,5 metros entre ejemplares, plantándose 5 ejemplares por cada tramo de 10 metros ni más de un ejemplar de *Rhamnus lycioides* o de *Juniperus phoenicea* cada 5 metros, empleándose en total 170 ejemplares (68 de *Sideritis cavanillesii*, 34 de *Rosmarinus officinalis*, 34 de *Rhamnus lycioides* y 34 de *Juniperus phoenicea*). La distribución de cada especie será a juicio del técnico ambiental de la obra, intentando mantener la máxima heterogeneidad posible para alcanzar un alto grado de naturalidad.
- Estas estructuras vegetales cumplen además la función de integración paisajística de la planta fotovoltaica y filtros y de prevención de la erosión del suelo.
- Con el objetivo de acelerar la repoblación del talud resultante del relleno a ejecutar en la actuación proyectada en la Balsa del Pla, así como de reducir el impacto de la erosión en su superficie y facilitar su integración en el paisaje, se realizará una hidrosiembra, empleando una mezcla de semillas de especies herbáceas autóctonas obtenida de viveros de la zona para que la integración con el medio sea la más natural posible. La mezcla tiene que contener entre 25 y 30 gramos de

semillas por metro cuadrado de acuerdo con las Directrices Científico-Técnicas de ejecución y mantenimiento de estructuras vegetales de conservación del CSIC. Esta cubrirá la superficie del talud, 920 m².

Al escoger las plantas para las plantaciones, se priorizarán los viveros locales, y se escogerán plantas sanas, bien formadas, endurecidas, pero no envejecidas, y equilibradas en la parte aérea y la subterránea.

Para los árboles se recomiendan plantas con 12 a 14 cm de perímetro de tronco medido a 1m de altura, en cepellón cohesionado, de 35 a 45cm de diámetro y 25 a 30 cm de profundidad para árboles caducifolios; o de 25-30 cm de diámetro y 30-50cm de profundidad para árboles perennes. Se recomienda una altura entre los 2,5 y 3,5m de altura, con troncos o estirpes rectos, carentes de heridas o cicatrices, con forma flechada o con cruz generada a una altura mínima de 2,5m. En caso de escogerse individuos en formato más pequeño, se aplicará lo establecido para los arbustos en bandeja forestal o contenedor.

En el caso de los arbustos, se empleará planta a raíz desnuda o con cepellón, de una savia, en bandeja forestal de alveolos preferentemente de 0,2-0,3L, para plantas de dos savias de 0,3-0,4L. Si se tratan de arbustos pequeños o matas, se recomienda que tengan una altura de 10-15 cm en contenedor de 11-13cm de diámetro y 0,5-1L de capacidad. Para arbustos de mayor tamaño, se recomienda una altura de planta de 20 a 40cm, en contenedor de 15-16cm de diámetro y 1,5 a 2L de capacidad.

En caso de usarse arbustos a raíz desnuda, se recomienda para ejemplares superiores a 40cm de altura, en especies caducifolias de pequeño porte.

Se recomienda que las mezclas de semillas a utilizar contengan entre 10 y 20 especies autóctonas a la zona a revegetar, con mezcla de especies de ciclo corto y de ciclo largo, sin que estas superen el 10% de las semillas en la mezcla. Se recomienda la predominancia de gramíneas (hasta un 60%) y leguminosas hasta un 40%).

Las plantaciones se realizarán durante el periodo de reposo vegetativo de las especies a plantar, preferiblemente dentro del periodo de otoño e invierno, pero evitando las épocas de heladas. Se realizará un riego en el momento de las plantaciones, y posteriores a juicio del técnico ambiental.

8.2.7. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA FAUNA.

En fase de construcción se tendrán en cuenta las siguientes medidas:

- Aplicación de las medidas de prevención referentes a los medios atmosférico, hidrológico y de vegetación, puesto que indirectamente afectan a la fauna de la zona.
- Con el fin de afectar sólo a la superficie que sea estrictamente necesario, se delimitará toda la zona afectada por el proyecto con una cinta de balizamiento.
- Los vehículos sólo transitarán por las pistas existentes destinadas a este uso, evitando circular fuera de las pistas, lo que podría provocar la mortalidad de ejemplares de fauna presentes.

- Se delimitarán las zonas destinadas para almacenar materiales de obra, aparcar vehículos, etc... Se afectará sólo la superficie que sea estrictamente necesario. Se prestará especial atención a no depositar materiales y vehículos en zonas con presencia de vegetación natural, ya sean pinares, matorrales o baldíos, de tal modo que no se cree una barrera por la fauna que utilice la vegetación para refugiarse o desplazarse.
- Para reducir el riesgo de atropello de fauna por los vehículos de la obra, ya sean anfibios, reptiles, aves o mamíferos, se recomienda que los vehículos que accedan a las obras por caminos no superen la velocidad de 30km/h.
- Una vez finalizada las obras se restaurará la vegetación de las zonas que hayan sido afectadas por el proyecto, de modo que vuelva a ser un hábitat óptimo para la fauna de la zona.
- Dado que se mantienen los cultivos leñosos de frutales, no se prevén cambios severos en el paisaje y los hábitats presentes, ya que estos cultivos permiten el mantenimiento de la fauna adaptada al paisaje actual. Por el mismo motivo se considera compatible y no se prevén cambios que afecten a la fauna de la Red Natura 2000.
- Como el mosaico agroforestal no va a cambiar, las zonas forestales existentes servirán como zonas de refugio y alimentación para la fauna.

Las medidas correctoras previstas en fase de construcción son:

- Barrera vegetal para el fomento de polinizadores y enemigos naturales. Para favorecer la biodiversidad dentro de las zonas de regadío, se diseña la creación de varias barreras lineales de vegetación en torno a una balsa de riego existente propiedad de la Comunidad de Regantes y en zonas marginales paralelas a la traza de la nueva tubería a presión. Su función principal es la de ofrecer refugio y sustento para los insectos polinizadores y pequeña fauna, a la vez que supone una herramienta para la integración paisajística de las instalaciones en el medio natural y contribuye a mitigar los efectos de la erosión generados por la escorrentía *superficial*.
- Para la creación de esta barrera vegetal se diseña una plantación lineal con un metro de separación entre pies consistente en arbustos y herbáceas perennes en alineación, compuesta por alternancia de tres especies arbustivas aromáticas de porte bajo: romero (*Salvia rosmarinus*), lavandas (*Lavandula sp.*) y jaras (*Cistus sp.*). En esta secuencia lineal se alternarán 2 pies por cada especie con un metro de separación entre pies. Se prevé ejecutar un total de 348 metros lineales de barrera.
- El diseño de esta medida se ha fundamentado en la información recogida en las directrices científico-técnicas elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBASCSIC) en el marco del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia.

Estas estructuras vegetales cumplen además la función de integración paisajística de las actuaciones y de prevención de la erosión del suelo.

- El vallado perimetral de la planta fotovoltaica se construirá con malla cinegética anclada directamente al suelo y cumpliendo con las especificaciones establecidas en el artículo 70 del Reglamento de Ordenación de la Caza (Decreto 126/2017 de 25 de julio), junto con la ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y fauna silvestres.
- También como medida compensatoria para la mejora de la biodiversidad se prevé la instalación de 7 cajas nido para aves insectívoras como abubillas (*Upupa epops*), mirlos (*Turdus merula*), herrerillos (*Cyanistes caeruleus*, *Lophophanes cristatus*) o carboneros (*Parus major*, *Periparus ater*), entre otros, 4 cajas para aves rapaces útiles para el control biológico de plagas agrícolas como lechuzas (*Tyto alba*) y cernícalos (*Falco tinnunculus*) y 4 refugios para murciélagos y 4 cajas para quirópteros.

La distribución de las cajas nido y refugios quedará a juicio del técnico ambiental de la obra, procurando mantener una heterogeneidad en la distribución. Preferiblemente se colgarán en árboles existentes dentro del ámbito de la actuación, a una altura de al menos 3 metros.

8.2.8. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL PAISAJE.

Las obras previstas afectarán a la vegetación existente, por lo que ya se han previsto una serie de medidas preventivas en el apartado dedicado a la flora. En lo relativo al paisaje en fase de construcción se deberán adoptar las siguientes medidas:

- Se estudiará la posibilidad de realizar plantaciones en el entorno del parque solar fotovoltaico. Para mejorar la integración paisajística se plantarán especies arbóreas y/o arbustivas que forman parte de las sebes o setos de la zona.
- En los terrenos afectados por la red de riego se recuperará el relieve original y la capa superior de tierra vegetal tal y como se explica:

En la apertura de las zanjas se realizará el acopio de tierra en dos cordones paralelos, ambos en el mismo lado de la zanja, de forma que el lado opuesto quede libre para las maniobras de movimiento de tierra y colocación de tuberías. El cordón más alejado de la zanja será el correspondiente a la tierra vegetal (primeros 20 cm), el resto del material de la excavación será el que constituya el otro cordón.

Para rellenar las zanjas una vez concluida la instalación de la tubería se aportará primero la tierra procedente de los horizontes profundos y tras una ligera compactación se aportará la tierra vegetal anteriormente extraída de forma que ocupe los 20 cm superficiales y quede enrasada con el terreno circundante.

- Se procederá a la adecuación del entorno de las arquetas dedicadas a albergar los elementos para la gestión y regulación de la red de riego. Un aspecto fundamental a tener en cuenta en la construcción de estas casetas es su integración en el entorno, para lo cual se procurará que su arquitectura se adapte a la tradicional de la zona, en la medida de lo posible.

- Se dismantlarán los parques de maquinaria, vallas, casetas y caminos de obra cuando su uso se haga innecesario al finalizar los trabajos. Al acabar la fase de construcción no debe quedar rastro de las obras, ya sean escombros, áridos o restos de material. Estos residuos serán llevados a vertederos autorizados.
- Las zonas utilizadas como parque de maquinaria se subsolarán y gradearán de manera que se favorezca la revitalización y regeneración del suelo.
- Los caminos afectados durante la ejecución de las obras se restaurarán al finalizar las mismas.

8.2.9. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO.

Si en el transcurso de la ejecución del proyecto se localiza algún resto arqueológico y/o paleontológico de cualquier tipo, el promotor o la dirección facultativa de la obra deberán paralizar inmediatamente los trabajos y dar aviso en el plazo máximo de 48 horas al Departamento de Cultura, según lo estipulado en la Ley 9/1993 de 30 de setiembre, del patrimonio cultural catalán y en el Decreto 78/2002, de 5 de marzo, del reglamento de protección del patrimonio arqueológico y paleontológico de Cataluña.

Así pues, las medidas adoptar para garantizar la preservación y conservación del patrimonio que se encuentra en el entorno de las obras, siguiendo lo establecido por el organismo competente serán:

- Control y seguimiento por arqueólogo, durante los movimientos de tierra en el ámbito o en un radio de 100 m alrededor de los siguientes yacimientos.
 - Tossal de la Teuleria Vella
 - Pla de Montsó.

8.2.10. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICOS.

En fase de construcción y durante el tiempo que duren las obras, se colocarán señales que anuncien las obras en todos los accesos a los caminos y se tomarán las medidas indicadas para minimizar la emisión de polvo y de ruido.

- Se deberán proteger las infraestructuras existentes. Los cruces con las infraestructuras de transporte deberán realizarse de forma que se asegure el correcto funcionamiento de estas durante la ejecución de las obras.
- En cuanto a las afecciones directas a redes de servicios básicos (agua potable y suministro de electricidad), en caso de producirse alguna rotura o afección no prevista se realizará su reposición inmediata y el restablecimiento del servicio.

Como medidas correctoras, en el caso de viales agrícolas y rurales afectados, se prevé su reposición garantizando en cualquier caso un itinerario alternativo. Se deberá mantener los usos del suelo y servicios afectados, en concreto lo referente al aprovechamiento agrícola. Es decir, cuando se corte un camino o acceso, de forma temporal, se mantendrá una reposición temporal que permita el acceso a

las parcelas. Igualmente, las acequias que se afecten serán repuestas todas a su estado original y si a causa del desarrollo de las obras, alguna queda fuera de uso se habilitarán canalizaciones alternativas provisionales si fuese necesario para garantizar la operatividad del sistema de riego actual durante la fase de ejecución. En tal caso, se deberán reestablecer las condiciones iniciales de los terrenos empleados para las canalizaciones provisionales.

8.2.11. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE RESIDUOS

La gestión de residuos se encuentra enmarcada, a nivel catalán, por el Decreto legislativo 1/2009, de 21 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley reguladora de residuos.

A pesar de buscar una mínima generación de residuos y reutilizar todos los materiales y elementos que lo permitan, existen residuos que deben ser eliminados, por eso se procederá en primera instancia a su clasificación:

- Los aceites y grasas procedentes de las operaciones de mantenimiento de maquinaria se dispondrán en bidones adecuados y etiquetados según contempla la legislación sobre residuos tóxicos y peligrosos, debidamente aislados de las inclemencias meteorológicas. Se concertará con una empresa gestora de residuos debidamente autorizada y homologada, la correcta gestión de recogida, transporte y tratamiento de residuos.
- Todos los residuos tendrán que gestionarse a través de un gestor autorizado.
- Se destinará un área específica a la obra donde quedarán recogidos todos los contenedores necesarios para una correcta separación de los residuos. Esta área deberá estar situada en una zona de baja vulnerabilidad, en decisión del jefe ambiental de la obra. Esta zona deberá estar debidamente protegida y señalizada, así como correctamente impermeabilizada. Este tratamiento evita, en gran medida una afección directa tanto sobre el medio edáfico como hídrico.

El material que contendrá cada contenedor variará según la clase, volumen y peso esperado de los residuos, así como las condiciones de aislamiento deseables. Para un más fácil y correcto funcionamiento de los puntos limpios, se potenciará la distinción visual, colocando contenedores de diferentes colores, de tal modo que colores iguales indiquen residuos de la misma clase. Estos tendrán que estar situados en el punto de más actividad.

De acuerdo con esto, se propone el siguiente sistema de colores:

Verde	Cristal
Azul	Papel y cartón
Amarillo	Envases y plásticos
Marrón	Residuos orgánicos
Negro	Neumáticos

Blanco	Madera
Rojo	Residuos peligrosos: aceites, filtros de aceite, tóner, absorbentes
Morado	Pilas alcalinas y pilas botón
Gris	Metal

Los contenedores serán, en cualquier caso, impermeables.

Los residuos asimilables a urbanos se dispondrán en una zona específica para que la Entidad Local competente proceda en su recogida. Si estos residuos presentaran características especiales, que puedan producir trastornos en el transporte, recogida, valorización o eliminación, se informará detalladamente sobre su origen, cantidad y características en la Entidad Local competente. De los posibles residuos generados en la obra se considerarán incluidos en esta categoría los siguientes: envases y embalajes diversos, madera, residuos de oficina, residuos sólidos urbanos, residuos vegetales y aguas residuales.

Los residuos inertes se trasladarán en contenedores a un vertedero de residuos inertes. De los posibles residuos generados en la obra se considerarán incluidos en esta clasificación: escombros, tierras no reutilizables, residuos de metal, subproductos del mantenimiento de la maquinaria, material eléctrico y residuos de infraestructuras complementarias a la obra (casitas, vallas y carteles).

Los residuos tóxicos y peligrosos producidos durante la obra, como aceites procedentes de la maquinaria, envases de la pintura, disolventes, residuos sanitarios y fungibles de las instalaciones de obra y maquinaria, se dispondrán en lugares especiales de almacenamiento o acopio en el que se envasarán y etiquetarán los recipientes según la normativa vigente.

Se presentará un informe anual a la Administración Pública competente, en el que se especificará la cantidad de residuos peligrosos producidos, la naturaleza de estos, el destino final, la frecuencia de recogida y el medio de transporte.

Del mismo modo se informará inmediatamente a ésta, en caso de desaparición, pérdida o escape de residuos peligrosos.

Por lo general, se establecerán medidas de seguridad, autoprotección y plan de emergencia interna mediante un registro de residuos producidos o importados y el destino de estos.

8.3. MEDIDAS EN FASE DE EXPLOTACIÓN

8.3.1. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL SUELO

En fase de explotación, dadas las características del terreno y la topografía prácticamente llana no es previsible que se produzca impacto por erosión producido por el riego. Dicho impacto se disminuirá

notablemente con el sistema de riego por aspersión. Consideramos que la modernización del regadío va a suponer menores impactos por erosión, ya que se podrán realizar riegos más frecuentes y con menores dosis, disminuyendo en un porcentaje importante las pérdidas por escorrentía. El riego será más uniforme y se podrá ajustar a las necesidades del cultivo y se adecuará la pluviometría media del sistema a la velocidad de infiltración del suelo para disminuir las pérdidas por escorrentía.

8.3.2. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA

Las medidas consideradas para la minimización de las afecciones sobre las masas de agua durante la fase de explotación pero que se tienen que realizar con anterioridad, en fase de ejecución, son la instalación de un sistema común/colectivo de monitorización automática para el control y seguimiento de la humedad del suelo.

La monitorización automática para el control y seguimiento de la humedad del suelo se basa en el establecimiento de varios puntos de control y una estación agroclimática representativa para toda la comunidad de regantes.

Dichos puntos de control se instalarán en cada Unidad de Gestión Representativa de la zona de modernización (UGR). Las UGR se definen por superposición de la información geográfica de las tipologías de cultivo, tipos de suelos según el agua disponible total (ADT) y las medidas de la cobertura (fracción cobertura y kc). Se prevé la instalación de 6 puntos de control, en cultivos de frutales de hueso con riego por goteo, frutales de pepita en riego por goteo y a manta y cereales con riego por aspersión.

Las hipótesis de trabajo se basan en que para la misma CRR, la demanda hídrica termodinámica (ET_o) es la misma y que las necesidades hídricas teóricas, la programación del riego y el balance hídrico para cada agrupación de parcelas es muy similar.

Se busca, con este sistema, una gestión efectiva del riego que comprende:

- Un ajuste táctico durante la campaña del programa de riego (momento de riego, frecuencia y duración) en función del agua disponible para la planta en la zona radicular, la fase del cultivo y las necesidades hídricas de la planta (ET_o x K_c).
- Un análisis estratégico (*Business Intelligence, BI*) que se puede realizar al final de la campaña a partir de los datos acumulados o las medias para cada UGR, agua disponible para la planta, ETC, tipo de suelo y cultivo, rendimientos, dotación de agua... para extraer propuestas de mejora a escala de CRR

Cada punto de control estará formado por:

- Sondeas de humedad situadas a tres profundidades dentro del bulbo húmedo o zona radicular.
- Contador de agua en riego localizado: medida del consumo de agua a nivel de gotero o línea portagotero.
- Pluviómetro en riego por aspersión: medida de la pluviometría real a nivel de parcela.

- Unidad registradora o datalogger con canales abiertos para conectar los sensores, memoria física y modem para el envío de datos a la nube.

Los diferentes puntos de control junto con la estación agroclimática de la CRR forman una Red Inalámbrica de Sensores (RIS) que enviarán datos a la nube, con una cadencia de como mínimo cada hora.

La adopción de este sistema de monitorización de la humedad del suelo implica la necesidad de establecer procedimientos de instalación, certificados de calibración de las sondas de humedad, garantías, mantenimientos, caracterización de las UGR, el almacenaje y seguridad de los datos, transformación de los datos en indicadores.... Para ello será necesario:

- Utilizar sondas y sistemas de registro de calidad científica.
- Asegurar la seguridad y la capacidad de datos en la nube.
- Asegurar el servicio técnico y la capacidad de este para ordenar el flujo de datos y la interpretación agronómica a través de la empresa instaladora.
- Asegurar el mantenimiento de la RIS y la validación de los datos registrados.
- Los datos enviados a la nube deben ser gestionados por una plataforma IoT especializada que deberá disponer de sistema de integración de los diferentes puntos de sensorización, deberá ser interoperable con otras plataformas existentes en la CRR a través de APIs y deberá tener un software de gestión para el usuario final.

En fase de explotación se deberá establecer y promover el plan de buenas prácticas agrícolas entre los usuarios del agua y beneficiarios de las obras, insistiendo en las recomendaciones para el manejo y la aplicación del riego con el objeto de disminuir al máximo la contaminación por lavado de nitratos:

- a) Utilizar una técnica de riego que garantice una elevada eficiencia en la utilización del agua, teniendo en cuenta las condiciones de la parcela.
- b) Programar los riegos estableciendo el momento y el volumen de cada riego, de modo que se ajuste a las necesidades del cultivo a lo largo de su ciclo de crecimiento y desarrollo, para evitar los efectos de las pérdidas por percolación o escorrentía.
- c) La fertirrigación se aplicará con métodos de riego que aseguren una elevada uniformidad y eficiencia en la distribución del agua. El fertilizante nitrogenado se incorporará al agua después de haber suministrado un 20-25% y se suprimirá cuando se haya aplicado el 80-90% del volumen total. Se manejará el riego para que el suelo se encuentre con un grado de humedad adecuado para minimizar las pérdidas por volatilización.
- d) En el riego por aspersión se han de tener en cuenta los siguientes factores:
 - Pluviometría media del sistema admisible por la velocidad de infiltración del suelo.
 - Efecto del viento sobre la uniformidad de distribución del agua por el sistema, no aplicando fertilizantes con velocidades de viento elevadas (en torno a 4 m/s).
 - La influencia de la vegetación en la distribución de agua sobre el terreno.

La capacidad de gestión de agricultores y comunidades de regantes influirá en la magnitud de las consecuencias de la modernización. La necesidad de mejorar el aprovechamiento del agua en el regadío para mejorar su productividad y competitividad, y para reducir su afección sobre las masas de agua y otros impactos ambientales, requiere también modernizar la gestión. El manejo de las nuevas infraestructuras en riegos presurizados es muy diferente al de los sistemas de acequias, y mucho más especializado.

Incrementar la capacidad de gestión de los responsables de comunidades de regantes y de los agricultores, y orientarla a objetivos técnico-económicos, resulta imprescindible para lograr los resultados esperados de la modernización en sus explotaciones. La adopción de buenas prácticas agrarias y la formación que se imparta relativa al manejo de las nuevas infraestructuras y sobre la agronomía del riego, del suelo y de la fertilización, incidirán notablemente en la calidad del agua de los retornos de riego, así como el éxito de las explotaciones.

Con el fin de prevenir y reducir la contaminación de las aguas por nitratos, el DECRETO 153/2019, de 3 de julio, de gestión de la fertilización del suelo y de las deyecciones ganaderas y de aprobación del programa de actuación en las zonas vulnerables en relación con la contaminación de nitratos que proceden de fuentes agrarias, regula los procedimientos para garantizar la correcta gestión de las deyecciones ganaderas y de los fertilizantes nitrogenados en todo el ámbito de Cataluña.

Este programa de actuación es de obligado cumplimiento para todas las zonas vulnerables designadas mediante Decreto 283/1998, de 21 de octubre, el Decreto 476/2004, de 28 de diciembre, el Acuerdo de Gobierno GOV/128/ 2009, de 28 de julio y el Acuerdo GOV/13/2015, de revisión de las zonas vulnerables (ZV), de 5 de febrero. Por otra parte, se establece la obligatoriedad de determinados preceptos relativos a las deyecciones ganaderas también en las zonas no designadas como vulnerables, si bien en éstas la regulación se limita a menos aspectos, todos ellos básicos pero suficientes para asegurarse de una correcta gestión.

El 14 de abril de 2021 se publicó la Orden TES/80/2021, de 9 de abril, por la que se revisan las zonas vulnerables en relación con la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias y se aplican las medidas del programa de actuación en las zonas vulnerables.

Por todo ello el proyecto incorporará acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas, dirigidas a los miembros de las Comunidades, que se desarrollarán de manera presencial. Entre otros contenidos, se incluirá la formación para la interpretación y el manejo de equipos de control y monitorización del riego y, en todo caso, los códigos de buenas prácticas agrarias en vigor, incidiendo especialmente en la aplicación de medidas de conservación del suelo, eficiencia en la aplicación de fertilizantes nitrogenados y de prácticas agrícolas que mejoren la eficiencia en el uso del agua, así como en el mantenimiento de aquellas estructuras de conservación que se hayan implantado.

Con relación a la contaminación difusa debida a la actividad agrícola de la zona y al control de los FRR, se planifica, siguiendo las recomendaciones de la Directriz nº2, una red de control de calidad de las aguas y retornos de riego en el ámbito de desarrollo del proyecto, formada por dos sondeos en los que se medirán

diariamente el nivel piezométrico mediante sondas automáticas y en los que será posible la extracción de muestras de agua para su análisis en laboratorio.

Los puntos de control piezométrico y muestreo se ubicarán en:

CÓDIGO PUNTO	NOMBRE	Coordenada X	Coordenada Y	Red FRR
Sondeo 1	FRR_Sondeo1	294852	4614812	Piezometría
Sondeo 2	FRR_Sondeo2	296808	4613753	Piezometría

La frecuencia de la toma de muestras para su análisis en laboratorio y los parámetros a analizar serán:

Tipo	NOMBRE	X	Y	Nivel piezométrico	CE (µs/cm) NO3 (mg/L)	PO4 NH4 NO2 (mg/L)	Plaguicidas (µg/L)	Componentes mayoritarios (mg/L) (Na+) (Ca ⁺²) (Mg ⁺²) (K) (SO ₄) (Cl-) (HCO ₃)
Sondeo	FRR_Sondeo1	294852	4614812	Diario	Mensual	Trimestral	Anual	Anual
Sondeo	FRR_Sondeo2	296808	4613753	Diario	Mensual	Trimestral	Anual	Anual

Con objeto de asegurar que el proyecto no causar perjuicio a las masas de agua, en su fase de explotación, se marca como valor objetivo una concentración de nitratos en los retornos, compatible con 37,5 mg/l como concentración máxima en los lixiviados, de modo que puedan cumplirse los requisitos relativos a las masas de agua afectadas, tanto superficiales como subterráneas.

La consecución de este objetivo requiere una mejora muy importante en cuanto al riego y la eficiencia de la fertilización nitrogenada, así como la adquisición de la formación y capacitación técnica necesaria por parte de los agricultores, unido al seguimiento de la calidad del agua.

En caso de que transcurridos cuatro años no se alcance una concentración en las aguas subterráneas compatible con una concentración máxima en los lixiviados de 37,5mg/l las, se iniciará una segunda fase orientada a reducir la superficie de los cultivos más demandantes en nitrógeno y su sustitución por cultivos de leguminosas. En concreto se propone a la sustitución de maíz por alfalfa.

8.3.3. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA FLORA, LA VEGETACIÓN Y LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO.

En fase de explotación se mantendrán las especies vegetales existentes (arbóreas, arbustivas y herbáceas).

El ámbito de actuación de las obras previstas se clasifica como de riesgo mínimo en relación con el peligro de incendio, aunque existiendo en la zona algunas zonas deprimidas con presencia de vegetación arbórea y arbustiva se precisa tomar una serie de medidas preventivas incluidas a continuación.

Estará prohibido:

- El uso del fuego en terrenos al aire libre, mediante combustibles sólidos que generen residuos en forma de brasas o cenizas, fuera de las excepciones prevista. Para el empleo de otros tipos de combustibles se deberán adoptar medidas precautorias tendentes a evitar cualquier riesgo de propagación del fuego, quedando expresamente prohibido hacer fuego bajo arbolado o sobre materia seca que pueda entrar en ignición u otros tipos de material inflamable.
- Arrojar o depositar en terrenos al aire libre materiales en ignición, como fósforos, puntas de cigarrillos, brasas o cenizas.
- Arrojar fuera de los contenedores habilitados a tal efecto o vertederos autorizados, residuos que, con el paso del tiempo u otras circunstancias, puedan provocar combustión o facilitar ésta, tales como vidrios, botellas, papeles, plásticos, materias orgánicas y otros elementos similares.
- Disparar o prender cohetes u otros explosivos similares, independientemente de su lugar de lanzamiento, cuando su alcance pueda incidir sobre terrenos forestales.
- La circulación de vehículos "campo a través", en los montes o zonas deprimidas se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:
 - Los tractores, cosechadoras y demás máquinas agrícolas o forestales que trabajen en las zonas comprendidas en el ámbito de aplicación de esta orden, especialmente durante la época de peligro, deberán ir provistas de extintores u otros medios auxiliares que puedan colaborar en evitar la propagación del fuego durante una primera intervención.
 - Idénticas precauciones deberán adoptarse con aquellas máquinas o equipos de otra índole (sierras, soldadoras, etc.), que puedan generar chispas con motivo de su utilización.
- Se deberá dotar de recursos necesarios para la extinción, por lo que, sin necesidad de contar con la autorización de los propietarios respectivos, podrán adoptar las medidas siguientes:
 - Entrada de equipos y medios en fincas forestales o agrícolas.
 - Circulación por caminos privados.
 - Apertura de brechas en muros o cercas.
 - Utilización de aguas.
 - Apertura de cortafuegos de urgencia.
 - Quema anticipada mediante la aplicación de contrafuegos, en zonas que se estime que, dentro de una normal previsión, pueden ser consumidas por el incendio.
- Además de las medidas anteriormente expuestas, en fase de explotación los comuneros que realicen quemas agrícolas y forestales requerirán de autorización o notificación previa, en función del tipo de restos vegetales a quemar, su continuidad y la época de ejecución de estas.

- La C.R. pondrá a disposición de los equipos de extinción todas sus instalaciones, incluyendo el acceso a las balsas de regulación.

8.3.4. MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICOS

Tras la ejecución de las obras se repararán los caminos que resulten deteriorados por el tránsito de la maquinaria.

8.4. MEDIDAS DE CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Las obras proyectadas para la modernización del regadío no producirán ningún efecto sobre el microclima general de la zona, ya que únicamente pueden provocar pequeñas alteraciones locales en el intercambio de calor entre el suelo y la atmósfera, de escasa magnitud. Dado que el posible impacto sobre este vector se ha apuntado como NO SIGNIFICATIVO, no se plantea la adopción de ninguna medida preventiva específica.

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.

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 mallas 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 de este 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.

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 y entre la que se incluirá:

- Toma de fotografías. Trabajo de documentación descriptivo y gráfico previo al comienzo de las obras de los puntos de interés.
- Muestreo de calidad de las aguas antes del inicio de las obras.
- Saneamiento y gestión de residuos en las instalaciones de servicios propios de obra.

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.

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.

Además, por estar el proyecto incluido en el PRTR, se deberá llevar a cabo el seguimiento ambiental posterior a la ejecución de las obras, durante los 5 primeros años tras la entrega de estas, tal como se ha especificado anteriormente.

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 socioeconomía, que conformarán un equipo multidisciplinar para abordar el PVA. Las principales funciones de este personal son las siguientes:
 - o Seguimiento y vigilancia ambiental durante la ejecución de las obras.
 - o Control y seguimiento de las relaciones con proveedores y subcontratistas.
 - o Ejecución del PVA
 - o Controlar la ejecución de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
 - o Emitir informes de seguimiento periódicos.
 - o Dejar constancia de todas las actividades de seguimiento, detallando el resultado de estas.
 - o 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 esta, 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.

Informes ordinarios

Se realizarán para reflejar el desarrollo de las labores de seguimiento ambiental. La periodicidad será anual.

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.

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 EN FASE DE EJECUCIÓN

9.5.1. SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD DEL SUELO

- Control de la superficie de ocupación y compactación de suelos

Objetivos:	<i>Limitar la superficie de ocupación temporal y permanente para minimizar la afectación sobre los suelos. Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras.</i>
Actuaciones:	<i>Se realizarán inspecciones visuales en la zona de obras, para garantizar la que no sean ocupadas zonas no previstas. Se comprobará la ejecución de labores de descompactación del suelo en los lugares que así lo requieran. Para ello se realizarán inspecciones visuales, midiendo con cinta la profundidad de la labor y verificando el correcto acabado.</i>
Lugar de inspección:	<i>Lugares donde está prevista la actuación del proyecto.</i>
Parámetros de control y umbrales:	<i>Se verificará que no se superan las zonas de ocupación previstas que previamente serán señalizadas con cinta de balizamiento. Se controlará la compacidad del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria. Será umbral inadmisibles la presencia de excesivas compactaciones por causas imputables a la obra y la realización de cualquier actividad en zonas excluidas. En su caso, se comprobará: tipo de labor; profundidad; y acabado de las superficies descompactadas. El umbral vendrá dado por el "Método del tacón".</i>
Periodicidad de la inspección:	<i>De forma paralela a la implantación de zonas auxiliares, verificándose semanalmente.</i>



Medidas de prevención y corrección:	<i>En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles se informará a la Dirección de las obras, procediéndose a practicar una labor al suelo, si esta fuese factible, aunque no estuviese contemplada en el proyecto.</i>
Documentación:	<i>Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.</i>
Recursos necesarios:	<i>Equipo de seguimiento ambiental.</i>

- Control de movimientos de tierras y selección de vertederos

Objetivos:	<i>Gestionar las tierras sobrantes (reutilizarlas en la propia obra o llevarla a obras cercanas, o a zonas de actividades extractivas o utilizarlas en las mejoras de fincas siempre respetando el decreto 396/2006, de octubre, por el que se regula la intervención ambiental en el procedimiento de licencia urbanística para la mejora de fincas rústicas que se efectúen con aportación de tierras procedentes de obras de la construcción.</i>
Actuaciones:	<i>Se verificará que las tierras sobrantes que no se aprovechen en la restauración paisajística o en la misma obra son transportadas a vertedero controlado.</i>
Lugar de inspección:	<i>Lugares donde está prevista la actuación del proyecto. Acopios de tierras.</i>
Parámetros de control y umbrales:	<i>Cada vez que se lleven suelos a vertedero se pedirá un certificado se indique la cantidad de tierra que entra proveniente de la obra. Este certificado será entregado al responsable Ambiental de la Obra.</i>
Periodicidad de la inspección:	<i>Planificación previa al inicio de las obras y verificación semanal durante la fase de movimientos de tierras. Antes del inicio de las obras habrá que hacer un balance de tierras para obtener una estimación de las tierras reutilizables en la propia obra</i>
Medidas de prevención y corrección:	<i>Comprobar los certificados de los vertederos de suelos para verificar su gestión legal.</i>

Documentación:	<i>Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.</i>
Recursos necesarios:	<i>Equipo de seguimiento ambiental.</i>

- Control del aporte y tendido de tierra vegetal sobre taludes y otras superficies alteradas

Objetivos:	<i>Asegurar el correcto acopio, distribución y tendido de la tierra vegetal sobre las superficies alteradas y taludes.</i>
Actuaciones:	<i>En caso de que el suelo a retirar tenga un grosor superior a los 30 cm, se retirará de forma selectiva. En el caso de las tierras extraídas de las zanjas, la tierra vegetal se separará y se situará a los lados de las zanjas para recuperarla posteriormente.</i>
Lugar de inspección:	<i>Lugares donde está prevista la actuación del proyecto.</i>
Parámetros de control y umbrales:	<i>Inspección visual del tendido. La capa tendida de tierra vegetal debería tener al menos 30 cm de espesor siempre que sea posible, y debe extenderse correctamente de forma que no se compacte. Se verificará que la capa tendida no presenta ningún tipo de residuo ni restos de albañilería.</i>
Periodicidad de la inspección:	<i>Control diario durante la fase de reposición de terrenos.</i>
Medidas de prevención y corrección:	<i>En caso de sobrepasarse los umbrales admisibles se informará a la Dirección de las obras, procediéndose a practicar una labor al suelo, si esta fuese factible, aunque no estuviese contemplada en el proyecto. La redistribución de tierras vegetales se efectuará a lo largo de toda la obra, ya que esta actividad es imprescindible y previa a la revegetación de las zanjas que pasan por zonas forestales</i>
Documentación:	<i>Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios.</i>
Recursos necesarios:	<i>Equipo de seguimiento ambiental.</i>

- Control de la alteración de caminos y accesos

Objetivos:	Verificar que durante toda la fase de construcción y al finalizarse las obras, se mantiene la continuidad de todos los caminos cruzados y que, en caso de cortarse alguno, existen desvíos provisionales o definitivos correctamente señalizados.
Actuaciones:	Se verificará la continuidad de los caminos, bien por su mismo trazado, bien por desvíos provisionales y en este último caso, la señalización de estos.
Lugar de inspección:	Todos los caminos y sendas de tránsito y acceso de maquinaria.
Parámetros de control y umbrales:	Se considerará inaceptable la falta de continuidad en algún camino, por su mismo recorrido u otro opcional, o la falta de señalización en los desvíos.
Periodicidad de la inspección:	Las inspecciones se realizarán mensualmente, mediante recorridos por la traza y los caminos interceptados.
Medidas de prevención y corrección:	En caso de detectarse la falta de continuidad en algún camino, o la falta de acceso a alguna zona, se dispondrá inmediatamente algún acceso alternativo.
Documentación:	Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en el correspondiente informe.
Recursos necesarios:	Equipo de seguimiento ambiental.

- Control de derrames accidentales

Objetivos:	Evitar derrame de aceites y otros contaminantes durante la ejecución de las obras.
Actuaciones:	Se realizará control visual del terreno en los trazados de obra y en especial en parque de maquinaria.
Lugar de inspección:	Lugares donde está prevista la actuación del proyecto. Acopios de tierras.
Parámetros de control y umbrales:	Se considerará inaceptable el vertido accidental o intencionado de aceites, combustibles y otros contaminantes en toda la zona de actuación de las obras.

Periodicidad de la inspección:	Las inspecciones se realizarán semanalmente, mediante recorridos por la traza y las zonas de acopios y parque de maquinaria.
Medidas de prevención y corrección:	Prever la recogida de aguas residuales, que serán recogidas en una balsa de decantación impermeabilizada. Deberá haber material absorbente para evitar la dispersión de contaminantes. Las zonas de empleo temporal (parque de maquinaria, instalaciones de obra, acopio de tierras temporales, zonas de residuos, etc.) de ubicarse en lugares de bajo valor natural.
Documentación:	Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en el correspondiente informe.
Recursos necesarios:	Equipo de seguimiento ambiental.

9.5.2. SEGUIMIENTO DE LAS MASAS DE AGUA

- Sistemas de prevención de contaminación de los acuíferos

Objetivos:	Evitar el aporte de sólidos y contaminantes a la red fluvial y de desagües. Evitar la contaminación del suelo.
Actuaciones:	Observación de hormigón u otros contaminantes fuera de las zonas delimitadas para la deposición de los sobrantes. Observación de vertidos de aceites o carburantes y otros contaminantes en acequias.
Lugar de inspección:	Lugares donde está prevista la actuación del proyecto.
Parámetros de control y umbrales:	Se considerará inaceptable el vertido accidental o intencionado de aceites, combustibles y otros contaminantes en toda la zona de actuación de las obras. No se permitirá la limpieza de cubas de hormigón fuera de las zonas habilitadas a tal efecto.
Periodicidad de la inspección:	Las inspecciones se realizarán diariamente, mediante recorridos por la traza y las zonas de acopios y parque de maquinaria.
Medidas de prevención y corrección:	Se comprobará que las actividades destinadas al parque de maquinaria se realizarán en él, que el almacenamiento de los residuos se lleva a cabo de forma adecuada. Se establecerán zonas para el lavado de canaletas de hormigoneras, impermeabilizadas y correctamente señalizadas.

Documentación:	Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en el correspondiente informe.
Recursos necesarios:	Equipo de seguimiento ambiental. Para llevar a cabo este control rutinario de una manera eficaz, se considera imprescindible informar a los operarios de los distintos requisitos contemplados en el proyecto y la manera más adecuada de actuar en cada caso.

9.5.3. SEGUIMIENTO DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

Los movimientos de tierras, el transporte de materiales, las plantas de tratamiento de material, la erosión eólica, pueden producir un incremento de la emisión de partículas en suspensión, polvo y ruido. Las medidas establecidas para paliar estos efectos son:

- Control de la emisión de polvo y partículas:

Objetivos:	Verificar la mínima incidencia de emisiones de polvo y partículas debidas a movimientos de tierras y tránsito de maquinaria, así como la correcta ejecución de riegos en su caso.
Actuaciones:	Se realizarán inspecciones visuales en la zona de obras, analizando especialmente, las nubes de polvo que pudieran producirse en las zonas de trabajo, así como la acumulación de partículas. Se controlará visualmente la ejecución de riegos de control de polvo.
Lugar de inspección:	Toda la zona de obras y en particular núcleos habitados y cultivos y accesos próximos a la zona de obras.
Parámetros de control y umbrales:	Nubes de polvo y acumulación de partículas; no deberá considerarse admisible su presencia. En su caso, se verificará la intensidad de los riegos mediante certificado de la fecha y lugar de su ejecución. No se considerará aceptable cualquier situación en contra de lo previsto, sobre todo en épocas de sequía.
Periodicidad de la inspección:	Las inspecciones serán diarias y deberán intensificarse en función de la actividad y de la pluviosidad.
Medidas de prevención y corrección:	Riegos o intensificación de los mismos en plataforma y accesos. Limpieza en las zonas que eventualmente pudieran haber sido afectadas. Cubrimiento de las cajas de los camiones de obra.

Documentación:	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando un plano de localización de áreas afectadas, así como de lugares donde se estén llevando a cabo riegos. Asimismo, se adjuntarán a estos informes los certificados
Recursos necesarios:	Equipo de seguimiento ambiental.

- Control del ruido. Niveles acústicos de la maquinaria.

Objetivos:	Verificar el correcto estado de la maquinaria ejecutante de las obras en lo referente al ruido emitido por la misma.
Actuaciones:	Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Se partirá de la realización de un control de los niveles acústicos de la maquinaria, mediante una identificación del tipo de máquina, así como del campo acústico que origine en las condiciones normales de trabajo. En caso de detectarse una emisión acústica elevada en una determinada máquina, se procederá a realizar una analítica del ruido emitido por ella según los métodos, criterios y condiciones establecidas en la legislación vigente.
Lugar de inspección:	Parque de maquinaria y zona de obras.
Parámetros de control y umbrales:	Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos en la legislación vigente.
Periodicidad de la inspección:	El primer control se efectuará con el comienzo de las obras, repitiéndose si fuera preciso, de forma semanal.
Medidas de prevención y corrección:	Si se detectase que una determinada máquina sobrepasa los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o sustituida por otra.
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 necesarios:	Personal y material especializado.

- Control de las emisiones provenientes de motores de combustión.

Objetivos:	Verificar el correcto estado de la maquinaria ejecutante de las obras en lo referente a las emisiones de esta.
Actuaciones:	Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. Se verificará la validez de dicha inspección.
Lugar de inspección:	Parque de maquinaria y zona de obras.
Parámetros de control y umbrales:	Los límites máximos admisibles para los niveles de emisiones de la maquinaria serán los establecidos en la legislación vigente.
Periodicidad de la inspección:	El primer control se efectuará con el comienzo de las obras, repitiéndose si fuera preciso, de forma semanal.
Medidas de prevención y corrección:	Si se detectase que una determinada máquina sobrepasa los umbrales admisibles, se propondrá su paralización hasta que sea reparada o sustituida por otra.
Documentación:	Si fuese necesario realizar una analítica de las emisiones de una determinada máquina, se incluirán los métodos operativos dentro de un anejo al correspondiente informe ordinario.
Recursos necesarios:	Personal y material especializado.

9.5.4. SEGUIMIENTO DE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN

- Control de revegetación de zonas afectadas

Objetivos:	Minimizar la superficie alterada en la creación de los desmontes, zonas de préstamo (en caso de que finalmente fueran necesarias), vertederos, aberturas de nuevos caminos y otras zonas degradadas durante la obra.
Actuaciones:	Inspección visual de zonas a revegetar. Se vigilará durante la fase de ejecución de las obras que se mantiene la calidad de las tierras vegetales a emplear en la revegetación
Lugar de inspección:	Zona de acopio de tierra vegetal y zonas destinadas a restauración.
Parámetros de control y umbrales:	Muestreo aleatorio de diferentes acopios para analizar la composición granulométrica y química de las tierras vegetales y suelos aceptables a

	emplear.
Periodicidad de la inspección:	Mensual
Medidas de prevención y corrección:	Control de la cantidad y calidad de las tierras vegetales y suelos aceptables a emplear.
Documentación:	Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en el correspondiente informe.
Recursos necesarios:	Equipo de seguimiento ambiental.

- Control de la afección a comunidades vegetales naturales y especies de interés.

Objetivos:	Garantizar que no se dañe la vegetación natural debido a movimientos incontrolados de maquinaria o afecciones no previstas a la vegetación natural
Actuaciones:	De forma previa al inicio de las obras en zona cercanas a comunidades vegetales protegidas estas se balizarán para evitar su afección o minimizarla en el caso que se deban afectar conforme a lo proyectado.
Lugar de inspección:	Áreas con vegetación natural, incluyendo hábitats de interés comunitario en las proximidades de las obras.
Parámetros de control y umbrales:	No se admitirán afecciones a comunidades vegetales no tenidas en cuenta previamente. Si se detectasen daños a comunidades vegetales se elaborará un protocolo de restauración. En caso de haberse jalonado la zona, si se detectasen daños en dicho jalonamiento, se procederá a su reparación.
Periodicidad de la inspección:	El primer control se efectuará con el comienzo de las obras. Las restantes se realizarán de forma semanal, aumentando la frecuencia si se detectasen afecciones.
Medidas de prevención y corrección:	Balizamiento de comunidades vegetales protegidas. Control de afección y reposición y restauración si es necesario.
Documentación:	Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en el correspondiente informe.

Recursos necesarios:	Equipo de seguimiento ambiental.
-----------------------------	----------------------------------

9.5.5. SEGUIMIENTO DE LA FAUNA

- Control de la fauna: fauna terrestre y avifauna

Objetivos:	Garantizar la no afección a las especies presentes en la zona.
Actuaciones:	Verificar las medidas de preservación de la fauna durante la fase de ejecución de las obras, especialmente considerando la vulnerabilidad de la avifauna. Por este motivo en la fase inicial se recomienda la realización de observaciones desde lugares estratégicos escogidos. Así mismo se realizará un control periódico, especialmente antes y durante el periodo de reproducción, para evitar su afección
Lugar de inspección:	Zona por modernizar.
Parámetros de control y umbrales:	Mantenimiento de las condiciones de los hábitats faunísticos. Detección de regresiones en alguna especie (y muy especialmente en las amenazadas).
Periodicidad de la inspección:	Mensual e incluso menor durante la época de reproducción.
Medidas de prevención y corrección:	Evitar afecciones a las especies presentes en la zona. En caso de detectarse una alteración en las poblaciones faunísticas, se articularán nuevas restricciones espaciales y temporales.
Documentación:	Los resultados de estas inspecciones se reflejarán en el correspondiente informe.
Recursos necesarios:	Equipo de seguimiento ambiental.

9.5.6. SEGUIMIENTO DEL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLOGICO

- Control de elementos del patrimonio cultural

Objetivos:	Evitar afecciones no previstas sobre posibles valores arqueológicos a consecuencia de las acciones del proyecto que supongan movimiento de tierras.
Actuaciones:	Durante la ejecución de las obras, se hará un seguimiento arqueológico por un especialista a pie de obra.

Lugar de inspección:	Las zonas de las obras en las que se vayan a producir movimiento de tierras.
Parámetros de control y umbrales:	Aparición de algún resto o yacimiento arqueológico no previsto.
Periodicidad de la inspección:	Durante la ejecución de la obra. Durante las obras el personal deberá estar informado de la posibilidad de encontrar restos arqueológicos y deberá informar a la Dirección de Obra en caso de encontrar restos susceptibles de tener algún interés.
Medidas de prevención y corrección:	<ul style="list-style-type: none"> Control arqueológico y seguimiento por parte de especialista durante los movimientos de tierras que afectan a los yacimientos inventariados en todos sus aspectos (desbroce, excavaciones, aberturas de caminos de acceso a la obra, etc.). De esta forma se determinará la presencia o no de restos arqueológicos en el subsuelo, así como su potencia estratigráfica, tipología y grado de conservación. Para todos los elementos patrimoniales identificados se procederá a jalonar y señalar las áreas, al igual que en las zonas potenciales de contener restos arqueológicos. Si aparece algún resto o yacimiento arqueológico no previsto, se interrumpirán puntualmente las obras en la zona hasta que se realicen las actuaciones pertinentes por el órgano competente.
Documentación:	Informe del estudio previo pormenorizado de las zonas indicadas.
Recursos necesarios:	Especialista arqueólogo.

9.5.7. SEGUIMIENTO DE RESIDUOS

- Control de vertederos y acopios.

Objetivos:	Realizar una correcta gestión de los residuos peligrosos y los residuos asimilables a urbanos generados durante las obras.
Actuaciones:	Se controlará que los materiales sobrantes sean retirados a los lugares de destino de la forma más rápida posible y que no se acopien en la zona exterior de las obras. Inspección de los contenedores para cada tipología de residuo. Para residuos peligrosos, inspección de la zona destinada a su acopio y del registro de RP.
Lugar de inspección:	Zonas de préstamos, vertederos y acopios y en general toda la obra y su entorno próximo para verificar que no existen acopios o vertidos no

	<i>autorizados.</i>
Parámetros de control y umbrales:	<i>Los parámetros para controlar serán: presencia de acopios no previstos; forma de acopio de materiales peligrosos; zonas de préstamos o vertederos incontrolados. No se aceptará la formación de ningún tipo de vertedero fuera de las áreas acondicionadas para tal fin. Existencia de residuos diferentes a los indicados en los contenedores, residuos mal envasados y/o etiquetados.</i>
Periodicidad de la inspección:	<i>Los controles se realizarán durante toda la fase de construcción.</i>
Medidas de prevención y corrección:	<i>Si se detectase la formación de vertederos o acopios incorrectos, se informará con carácter de urgencia, para que las zonas sean limpiadas y restauradas.</i>
Documentación:	<i>Los resultados de estos controles se incluirán en los informes ordinarios.</i>
Recursos necesarios:	<i>Equipo de seguimiento ambiental.</i>

9.6. ACTIVIDADES ESPECIFICAS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACION

Con carácter general, y en aras a realizar una gestión sostenible de los recursos, se evitará la contaminación de los suelos y las aguas, y se promoverá el ahorro de energía, ajustando lo mejor posible los usos de fertilizantes y fitosanitarios, así como la propia dotación de agua de riego a las necesidades de los cultivos.

La implementación de un sistema de riego presurizado, con mayor eficiencia (y por tanto menores pérdidas), la automatización del riego incluyendo sistemas de medida de los consumos y la utilización de energías renovables disminuyendo las emisiones de CO₂, hacen que la utilización de un recurso limitado se realice de forma más coherente con las necesidades productivas y ambientales de la zona afectada.

Para ello se considera primordial implantar el programa de divulgación y formación en buenas prácticas agrarias (BPA) recogida en la directriz 5 elaborado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) dentro del marco del Plan para la Mejora de la Eficiencia y la Sostenibilidad en Regadíos.

9.6.1. CONTROL DEL CUMPLIMIENTO DE LA FORMACIÓN EN BPA.

El contenido del curso de formación establecido será el siguiente:

- Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA

Curso general de contenidos comunes en BPA	
1. Título de la 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. 7. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas. 	
4. Cronograma tentativo y carga horaria total (20 h).	
<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): El funcionamiento de los paisajes agrarios (1,5 h) Elementos no productivos del paisaje agrario: Estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante (1,5 h) 	
5. Perfil de formadores	

- 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. Presupuesto estimativo
3.800 € (sin IVA)
8. 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.
9. 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.
10. 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.

Cada uno de los siete apartados/módulos en los que se divide el contenido del curso general de contenidos comunes en BPA se detalla a continuación:

Aspectos generales

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 teórico-prácticos y carga horaria total (2h)

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.

Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío

Conservación y calidad de suelos en zonas agrícolas de regadío
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 teórico-prácticos y carga horaria total (3h)
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 (1 h). 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.).

Balace de agua en el suelo para determinar el momento y la dosis de riego

Balace de agua en el suelo para determinar el momento y la dosis de riego

1. Objetivo general 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 teórico-prácticos y carga horaria 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.

Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas

Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas

1. Objetivo general 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 teórico-prácticos y carga horaria total (3 h)

1. Muestreo de suelo y parámetros fisicoquímicos 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.

Eficiencia en la aplicación de fertilizantes nitrogenados – mitigación

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: <ol style="list-style-type: none"> Optimizar la utilización de fertilizantes nitrogenados permitiendo ajustar las dosis y reducir los costes de producción. 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 teórico-prácticos y carga horaria total (3 h)
<ol style="list-style-type: none"> Problemas asociados a la falta de eficiencia de los sistemas agrarios (0,5 h). Nutrientes esenciales y su absorción por las plantas (0,5 h). Conceptos generales de suelos: textura, estructura, pH, salinidad, fertilidad, materia orgánica, capacidad de retención de agua, infiltración. (0,5 h). 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). Aplicación de fertilizantes. Tipos de maquinaria disponible, sistemas de regulación (0,5 h). Fertirriego. Equipos básicos y modo de utilización (0,5 h).
3. Recursos
<p>Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de interés.</p> <p>Sería deseable utilizar programas o plataformas disponibles (en abierto) para ilustrar las distintas posibilidades ya existentes para optimizar las prácticas de fertilización.</p>
4. Estrategias metodológicas
<p>El módulo puede plantearse como una clase magistral, pero promoviendo la colaboración de los participantes, mediante distintas formas:</p> <ol style="list-style-type: none"> Fomentar la discusión de los contenidos entre los participantes. Evaluación de la calidad de los suelos de las explotaciones de los participantes. <p>Cuando sea viable, visita a explotaciones particulares para conocer problemáticas específicas que permitan una discusión conjunta de los problemas y sus soluciones.</p>

Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas

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 teórico-prácticos y carga horaria
<ol style="list-style-type: none"> Las necesidades energéticas de los riegos presurizados en parcela. Presiones en el hidrante y en los emisores (aspersores, goteros, microaspersores) (1 h). Las necesidades energéticas de una red colectiva. Necesidades energéticas en la estación de bombeo y en los diferentes puntos de la red (1 h). Funcionamiento y mantenimiento de la estación de bombeo (1 h).
3. Recursos
<p>Materiales especialmente preparados para abordar esta formación teórica.</p> <p>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.</p>
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.

Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas

i) 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.

El funcionamiento de los paisajes agrarios.

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 teórico-prácticos y carga horaria 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

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.

Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de lecturas.

ii) *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.

Elementos no productivos del paisaje agrario: estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante.

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 teórico-prácticos y carga horaria total (1,5 h)

Curso 1

1. Título de la formación

Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de lecturas

2. Objetivo general

Debido a la necesidad de optimizar los recursos hídricos en la agricultura, así como reducir las pérdidas de nutrientes por percolación y lixiviado, uno de los aspectos clave a mejorar son las estrategias de riego en parcela. Para ello, se hace necesario conocer los requerimientos hídricos del cultivo, así como la disponibilidad de agua en el suelo.

En este contexto, el objetivo de esta formación es mostrar a los destinatarios la variedad de sensores de medida de humedad del suelo que existen en el mercado, cómo localizar el lugar más representativo para instalarlos dentro de una finca, y, principalmente, qué mantenimiento conllevan y cómo interpretar los datos que ofrecen.

3. Contenidos teórico-prácticos

<ol style="list-style-type: none"> Tipos de sensores: ventajas y desventajas. Selección de puntos representativos dentro de una parcela. Instalación y mantenimiento de los sensores (¿Cómo y dónde se deben instalar los sensores y por qué?). Interpretación de las lecturas obtenidas por los sensores. Gestionar el riego de la parcela en función del cultivo y de los criterios de producción Casos prácticos (tres ejemplos variando tamaño de parcelas, tipo de cultivo y vulnerabilidad de la zona).
4. Cronograma tentativo y carga horaria total (8h)
<ol style="list-style-type: none"> Tipos de sensores: criterios para decidir cuál es más adecuado (1 h). Selección de puntos representativos dentro de una parcela (1 h). Instalación y mantenimiento de los sensores (1 h). Interpretación de las lecturas obtenidas por los sensores (1h) Gestionar el riego de la parcela en función del cultivo y de los criterios de producción (1 h). Casos prácticos en aula y, cuando sea posible, se realizará una sesión práctica de instalación de sensores y lectura de datos (3 h).
5. Perfil de formadores
<p>Ingeniero Técnico Agrícola, Ingeniero Agrónomo, Biólogo, Graduado o Licenciado en Ciencias Ambientales.</p> <p>Además, el formador debe cumplir, al menos, uno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año. - Experiencia laboral en materia de edafología (especialmente en física del suelo o hidráulica) y sensórica, de al menos, un año.
6. Destinatarios
<p>Técnicos de las CCRR y comuneros interesados.</p>
7. Presupuesto estimativo
<p>2000 € (sin IVA)</p>
8. Recursos
<p>Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (PowerPoint o similar) y enlaces a otras fuentes de información de interés.</p> <p>Es recomendable disponer de varios tipos de sensores para mostrar a los alumnos.</p>
9. Estrategias metodológicas
<p>A decidir por los formadores, pero se puede plantear una serie de clases magistrales que abarquen cada uno de los puntos señalados en el apartado de contenidos del curso y promover la participación de los participantes mediante acciones como:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Discusiones entre los participantes sobre su experiencia con sensores de humedad del suelo.

- Evaluación de diferentes sensores de humedad del suelo bajo unas determinadas condiciones edafoclimáticas.
10. Criterios de valoración
<p>Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste el alumno).</p> <p>Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final.</p>
<p>Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores.</p>
<p style="text-align: center;">Curso 4</p>
1. Título de la formación
<p>Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores.</p>
2. Objetivo general
<p>Conocimiento general sobre los elementos que debe de tener una estación de control de los retornos de riego que drenan a aguas subsuperficiales, haciendo especial énfasis en las infraestructuras y en los sensores que las equipan.</p>
3. Contenidos teórico-prácticos
<ol style="list-style-type: none"> Introducción: propósito (objetivos posibles) de una red de control de los retornos de riego. Optimización del uso de los recursos. Disminución del impacto ambiental. Normativa vigente. Diseño e instalación de una red de control de retornos de riego que drenan a través de un acuífero subsuperficial. Localización de pozos de observación, variables a medir, ensayos necesarios, sensores utilizados y necesidades de mantenimiento. Establecer rangos permisibles de las diferentes variables en función de las condiciones locales. Interpretación básica de los datos.
4. Cronograma tentativo y carga horaria total (8h)
<ol style="list-style-type: none"> Introducción (1 h teórica). Establecimiento de una estación de control de retornos de riego en un cauce subterráneo (2 h teóricas). Caso práctico de una zona concreta: Infraestructura de medida del nivel y la calidad de aguas subterráneas: pozos de observación, variables medidas, sensores utilizados, interpretación de datos, mantenimiento (3h de trabajo práctico). Casos prácticos sobre valores medidos en diferentes zonas, aproximación al establecimiento de rangos permisibles (2 h prácticas).
5. Perfil de formadores
<p>Ingeniero Agrónomo, Ingeniero o Graduado en Ciencias Ambientales, Hidrogeólogo.</p> <p>Además, el formador debe cumplir, al menos, uno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión

agraria de, al menos, un año. - Experiencia laboral en sistemas de control de calidad de aguas, de al menos, un año.
6. Destinatarios
Técnicos de las CCRR y comuneros interesados en el funcionamiento de las redes de control de calidad de los retornos de riego.
7. Presupuesto estimativo
2000 € (sin IVA)
8. Recursos
Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica. Casos prácticos, modelos digitales del terreno, información cartográfica relacionada (mapas topográficos y geológicos) que permita localizar y hacer el diseño de la infraestructura. Datos medidos de zonas regables para relacionarlos con las características locales y establecer rangos permisibles y de alarma. Es recomendable disponer de varios tipos de sensores para mostrar a los alumnos.
9. Estrategias metodológicas
Esta formación tendrá un carácter eminentemente práctico, de forma que el técnico que no tiene una formación específica en control de calidad de agua entienda los conceptos del curso y sea capaz de implementarlos en su zona regable.
10. Criterios de valoración
Se realizará una prueba de evaluación final y, tras su aprobación, se otorgará a cada alumno un certificado de aprovechamiento y asistencia a las actividades del curso.

Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadío.

Curso 5
1. Título de la formación
Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadío
2. Objetivo general
La capacitación de técnicos y comuneros en buenas prácticas agrarias basadas en la naturaleza conducentes a la sostenibilidad ambiental de la producción agrícola en los paisajes de regadío. Los contenidos del módulo 7 del curso general de contenidos comunes son aplicados en este curso a resolver dos casos prácticos.
3. Contenidos teórico-prácticos

1. Introducción: Recapitulación del módulo 7 del curso general de contenidos comunes, metodología y técnicas para la diversificación del paisaje rural. Normativa vigente.
2. Infraestructura verde. Soluciones basadas en la naturaleza. Renaturalización.
3. Implementación de barreras vegetales: localización, diseño, ejecución y mantenimiento.
4. Implementación de acciones para la conservación de fauna en los paisajes de regadío. Dos casos prácticos a realizar por grupos

4. Cronograma tentativo y carga horaria total (8h)

1. Identificación y diagnóstico previo del área de estudio a través del conocimiento y caracterización del paisaje de la comunidad de regantes para la localización de futuras acciones de diversificación y renaturalización: medio natural, matriz agraria, parcelario y distribución de la propiedad, dominios públicos, dinámica del sistema de producción de los cultivos, infraestructuras, singularidades, etc. (2 h teórica/práctica).
2. Casos prácticos de establecimiento de barreras vegetales y medidas para la fauna con los formadores: Localización del área de actuación, diseño de las plantaciones, elección de especies vegetales, sistemas de plantación, mantenimiento, medidas para mejorar la habitabilidad para la fauna (2 h de trabajo práctico).
3. Caso práctico a realizar por grupos en un lugar de elección de cada grupo de trabajo que se presenta posteriormente a formadores y compañeros (4 h).

5. Perfil de formadores

Ingeniero Agrónomo, Máster en Ingeniería Agronómica, Graduado en Ingeniería Agroalimentaria, Ingeniero de Montes, Máster en Ingeniería de Montes, Graduado en Ingeniería Forestal, Graduado en Ingeniería del Medio Natural, Licenciado o Graduado en Ciencias Ambientales, Licenciado o Graduado en Biología.

Además, el formador debe cumplir, al menos, uno de los siguientes requisitos:

- Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año
- Experiencia laboral en sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios, de al menos, un año.

6. Destinatarios

Técnicos de las CCRR, cooperativas y otras asociaciones profesionales y comuneros interesados.

7. Presupuesto estimativo

2000 € (sin IVA)

8. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica. Sistema de Información Geográfica (Qgis)
Acceso interactivo a GoogleEarth
Capas SIGPAC, Catastro, modelos digitales del terreno, información cartográfica y estudios

relacionados con el medio físico y natural que permitan identificar y diagnosticar a las comunidades de regantes localizar y hacer el diseño de la Infraestructura.

9. Estrategias metodológicas

Formación eminentemente práctica que se nutre de la formación teórica introducida en el curso general. Se plantean dos casos prácticos, el primero se presenta por los formadores y se resuelve interactivamente con los asistentes. Posteriormente los asistentes se organizan en grupos y replican el trabajo en un lugar de su elección para presentarlo posteriormente a sus compañeros de curso y los formadores. Se requiere una preparación previa de un material base para cada curso adaptado a la comunidad de regantes para resolver este segundo caso práctico, este material básico se dará al menos para dos sectores diferenciados de la comunidad, con el fin de dar opciones a los distintos grupos de trabajo.

10. Criterios de valoración

Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste el alumno).

Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final.

9.6.2. SEGUIMIENTO DEL RECURSO AGUA

- Seguimiento de la red inalámbrica de sensores (RIS) para la determinación de humedad del suelo.

Objetivos:	Realizar una correcta gestión de los consumos de agua a nivel de CRR.
Actuaciones:	Se controlará que se cumplan los procedimientos de instalación y mantenimiento determinados por los fabricantes de los equipos.
Lugar de inspección:	Zonas de ubicación de puntos de control y de la estación agroclimática
Parámetros de control y umbrales:	Los parámetros por controlar serán: la correcta calibración de las sondas y la normal fluencia de datos hacia la nube, así como la frecuencia de las mediciones determinada por la empresa instaladora tanto en las sondas en los diferentes niveles de cada punto de control como en la estación agroclimática.
Periodicidad de la inspección:	Anual durante la fase de explotación
Medidas de prevención y corrección:	Si se detectase la falta o incongruencia de los datos enviados por las sondas y/o por la estación agroclimática se avisará al servicio oficial del fabricante de referencia.

Documentación:	Los resultados de estos controles se incluirán en los informes ordinarios.
Recursos necesarios:	Equipo de seguimiento ambiental.

- Seguimiento de los consumos de agua.

Objetivos:	Evitar el derroche y desaprovechamiento del agua empleada
Actuaciones:	Inspecciones visuales de los equipos instalados en los hidrantes y revisión de los consumos de cada una de las tomas parcelarias.
Lugar de inspección:	Arquetas y casetas de hidrantes.
Parámetros de control y umbrales:	Consumos elevados según cultivos.
Periodicidad de la inspección:	Mensual durante la temporada de riegos para el control del estado de las instalaciones y anual al final de la temporada para la verificación de los consumos de las tomas.
Medidas de prevención y corrección:	Apercibimiento a regantes. Aplicar un código de buenas prácticas agrarias. Necesidades hídricas de los cultivos, evapotranspiración.
Documentación:	Los resultados de estos controles se incluirán en los informes ordinarios.
Recursos necesarios:	Equipo de seguimiento ambiental.

- Seguimiento de la contaminación difusa. Seguimiento de la red de control de nivel piezométrico y calidad de las aguas subterráneas

Objetivos:	Verificar la reducción de la masa de nitrógeno exportada por los retornos del regadío después de la modernización.
Actuaciones:	Se realizará un seguimiento del nivel piezométrico y la concentración de nitrato [NO ₃ -] en los puntos de control de aguas subterráneas.
Lugar de inspección:	En los puntos de control de agua subterránea de la zona a modernizar.
Parámetros de control y	Se determinará la conductividad eléctrica, nitrato, nitrito, amonio,

<p>umbrales:</p>	<p>fósforo, plaguicidas y componentes mayoritarios.</p> <p>La toma de muestras de aguas subterráneas lleva asociado también la medida in situ de la temperatura del agua, temperatura del aire, pH, Eh (potencial Redox), conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y nivel freático, como marcan los protocolos habituales del muestreo en aguas subterráneas. Se calcularán los indicadores de uso del Nitrógeno establecidos por la directriz científico-técnica nº 2 para el establecimiento de sistemas de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad del agua y de los retornos de riego redactada el CSIC: Se determinarán los valores de NF y NC a partir de la superficie de cada cultivo presente en la zona y mediante un balance de nitrógeno se determinará la Fracción de N lixiviado (FNLIX) y la Fracción de N extraído (FNEXT).</p> <p>No deberá considerarse admisible un valor de FNLIX por encima del 20% que marca la directriz científico-técnica nº 2 para el establecimiento de sistemas de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad del agua y de los retornos de riego redactada por el CSIC.</p>																
<p>Periodicidad de la inspección:</p>	<p>A la zona donde se proyecta los sondeos, constituida por depósitos cuaternarios, se le debe aplicar el primer año una frecuencia de medida elevada, tal y como se detalla a continuación:</p> <table border="1" data-bbox="866 1058 1276 1556"> <thead> <tr> <th>PARÁMETRO</th> <th>PERIODICIDAD</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CE</td> <td>Mensual</td> </tr> <tr> <td>NO₃</td> <td>Mensual</td> </tr> <tr> <td>NO₂</td> <td>Trimestral</td> </tr> <tr> <td>NH₄</td> <td>Trimestral</td> </tr> <tr> <td>PO₄</td> <td>Trimestral</td> </tr> <tr> <td>Plaguicidas</td> <td>Semestral</td> </tr> <tr> <td>Comp May</td> <td>Semestral</td> </tr> </tbody> </table> <p>En función de los resultados analizados en el primer año podrá limitarse el número de puntos, frecuencia y parámetros de control o reforzar aquellos periodos con una mayor variabilidad o incorporar nuevos puntos en zonas en las que no se conozca el grado de afección de las aguas subterráneas y/o soporten una elevada presión agrícola.</p> <p>Para los puntos de control piezométrico, se plantea la instalación de dos sondas de control de nivel freático en continuo. La frecuencia de lectura</p>	PARÁMETRO	PERIODICIDAD	CE	Mensual	NO ₃	Mensual	NO ₂	Trimestral	NH ₄	Trimestral	PO ₄	Trimestral	Plaguicidas	Semestral	Comp May	Semestral
PARÁMETRO	PERIODICIDAD																
CE	Mensual																
NO ₃	Mensual																
NO ₂	Trimestral																
NH ₄	Trimestral																
PO ₄	Trimestral																
Plaguicidas	Semestral																
Comp May	Semestral																

	<p>deberá ser diaria.</p>
<p>Medidas de prevención y corrección:</p>	<p>Aplicar las buenas prácticas agrícolas (BPAs) sobre todo en la programación del riego, fertilización nitrogenada mineral y fertilización orgánica para conseguir FNLIX menores al 20% y elevar la FNEXT.</p> <p>Si la FNLIX > 20%:</p> <p>Se realizarán cursos de capacitación sobre el manejo de la fertilización y el riego.</p> <p>Se mejorará el aprovechamiento de los fertilizantes orgánicos, en su caso.</p> <p>Revisión y corrección del volumen de riego aplicado (Rp) y de fertilización nitrogenada (NF) de los hidrantes de las parcelas que drenen al acuífero.</p> <p>Reducir Rp y NF hasta que → FNLIX < 20%</p>
<p>Documentación:</p>	<p>Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, adjuntando una gráfica de la evolución del nivel freático, la [NO₃-], conductividad eléctrica, nitrito, amonio, fósforo, plaguicidas y componentes mayoritarios y masa de nitrógeno nítrico lixiviado. Así como las facciones FNLIX, FNEXT de la zona.</p>
<p>Recursos necesarios:</p>	<p>Equipo de seguimiento ambiental.</p>

9.6.3. SEGUIMIENTO DE FLORA Y VEGETACIÓN

- Seguimiento de las plantaciones lineales de ocultación, las siembras y la hidrosiembra.

<p>Objetivos:</p>	<p>Verificar que aquellas zonas en las que se había previsto la regeneración de la vegetación esta se encuentran presente y establecida.</p>
<p>Actuaciones:</p>	<p>Inspecciones visuales de la superficie en la que se reincorporó tierra vegetal con el fin de que la vegetación pudiera instalarse de manera autónoma, especialmente sobre la traza abierta para la instalación de las tuberías de la red y revisión del correcto establecimiento de las especies plantadas.</p>
<p>Lugar de inspección:</p>	<p>Barreras de vegetación de ocultación y para el fomento de polinizadores y enemigos naturales</p>
<p>Parámetros de control y umbrales:</p>	<p>Verificar la correcta implantación y estado de desarrollo de la vegetación, identificando ejemplares muertos o con problemas de</p>



	<p><i>adaptación al suelo de plantación.</i></p> <p><i>Suelo despoblado de vegetación o fallos en el desarrollo de los ejemplares plantados.</i></p>
Periodicidad de la inspección:	<i>A los 6 meses tras la plantación, tras lo cual anualmente durante los cinco años siguientes a la entrega del proyecto.</i>
Medidas de prevención y corrección:	<i>Repetición de la hidrosiembra o plantación de árboles y arbustos.</i>
Documentación:	<p><i>Seguimiento del estado de la vegetación implantada 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.</i></p> <p><i>Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro:</i></p> <p><u><i>Protocolo para estructuras vegetales</i></u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-EV-número secuencial.</i> - <i>Indicador del tipo de medida.</i> - <i>Indicación de la actuación a la que se encuentra asociada.</i> - <i>Número de plántones introducidos por especie. Características de los plántones por especie: nº de savias, altura media aproximada, vivero de procedencia.</i> - <i>Modo de implantación.</i> - <i>Indicar si se aplica riego localizado o suministrado de manera manual.</i> - <i>Fecha de implantación: mes y año.</i> - <i>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.</i> - <i>Seguimiento anual de la evolución de la medida mediante documentación gráfica georeferenciada.</i>
Recursos necesarios:	<i>Equipo de seguimiento ambiental.</i>

9.6.4. SEGUIMIENTO DE LA FAUNA

- Seguimiento de las cajas nido para insectos y refugios para murciélagos.

Objetivos:	<i>Verificar la presencia de aves anidando en las cajas nido instaladas y la utilización de los refugios por los murciélagos.</i>
Actuaciones:	<ul style="list-style-type: none"> - <i>Inspecciones visuales del estado de las cajas nido, las cajas para insectos y los refugios para quirópteros.</i> - <i>Revisión del éxito de utilización de las cajas nido, cajas para insectos y refugios por los animales.</i> - <i>Limpieza de las cajas nido.</i> - <i>Inventario y registro de las especies usuarias de los elementos instalados.</i>
Lugar de inspección:	<i>Lugares designados para la instalación de las cajas nido y refugios de murciélagos.</i>
Parámetros de control y umbrales:	<p><i>Buen estado de las cajas nido y de los refugios, asegurando su impermeabilidad al agua.</i></p> <p><i>Estado de limpieza del interior de las cajas y refugios.</i></p> <p><i>Utilización por las especies para las que fueron instaladas.</i></p>
Periodicidad de la inspección:	<i>Anual tras la entrega de las obras.</i>
Medidas de prevención y corrección:	<p><i>Reubicación de las cajas nido o de los refugios que no hayan sido colonizados tras un período de 1 año tras su instalación.</i></p> <p><i>Reparación y limpieza de las cajas nido y de los refugios instalados en caso de necesidad.</i></p>
Documentación:	<p><i>Seguimiento del estado de las cajas nido y 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.</i></p> <p><i>Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro:</i></p> <p><u><i>Protocolo para implantación de nidas para aves y refugios para quirópteros</i></u></p> <p><i>Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-NR-número secuencial</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Indicar qué actuación está asociada de acuerdo con la clasificación.</i> - <i>Indicar fabricante y referencia del fabricante del modelo del nido o tipo de refugio.</i>

	<ul style="list-style-type: none"> - Especificar superficie instalada: árbol o arbusto, indicando especie, poste, pared, etc. - Altura de instalación. - Orientación de la entrada, con una precisión de 45º (N, NE, E..). - Fecha de implantación: mes y año. - Documentación gráfica. Al menos una imagen tras la instalación. <p>Las fotografías deben incluir georreferencia en los metadatos de la imagen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento anual de la evolución de la medida mediante documentación gráfica georeferenciada.
Recursos necesarios:	Equipo de seguimiento ambiental.

9.7. PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se muestra a continuación un cuadro resumen con la valoración económica de las medidas previstas para el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), ascendiendo el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de SESENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS DIEZ EUROS CON VEINTIÚN CÉNTIMOS (66.910,21 €).

MEDIDAS AMBIENTALES	P.E.M (€)
FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	
Curso general sobre la "Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA".	3.800,08
Curso específico sobre "Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas".	1.992,79
Curso específico sobre "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores"	2.112,35
Curso específico sobre "Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios"	1.992,79
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA	
<i>Monitorización de la humedad del suelo</i>	
11 puntos de control con sondas de humedad del terreno	20.220,11
1 estación agroclimática	3.922,00

<i>Monitorización de los FRR</i>	
Perforación de 2 pozos para el control de FRR, incluido metálico de revestimiento y tubería de PVC y el transporte de maquinaria	4.612,04
2 sondas automáticas de control piezométrico, incluida su instalación	1.060,00
2 correctores barométricos (baro-diver)	1.060,00
Sonda manual	636,00
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL SUELO	
Ejecución de hidrosiembra en superficies menores de 10.000 m2	1.344,00
MEDIDAS DE CONTROL PARA LA FAUNA	
Estructuras vegetales para polinizadores	3.181,54
Refugios quirópteros	366,56
Caja nido para aves	564,08
Nido murciélago instalado	404,44
MEDIDAS DE CONTROL PARA LA FLORA Y LA VEGETACIÓN	
Suministro y plantación de árbol	130,34
Suministro y plantación de matorral	2.089,22
MEDIDAS PARA EL CONTROL DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	
Seguimiento de obra por parte de arqueólogo titulado durante un mes, confección de informe arqueológico.	9.621,67
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE OBRA	
Control de calidad atmosférica, de suelos, de accesos temporales, de acopios, de gestión residuos, de desmantelamiento de instalaciones auxiliares	5.800,00
TOTAL PRESUPUESTO FASE DE OBRA	66.910,21
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN (*)	
Mantenimiento y validación de los datos recogidos de cada UGR y de la estación agroclimática durante 5 años incluso reuniones de estudio de resultados y de análisis de los datos recibidos para su repercusión en el funcionamiento de la CRR	2.500,00
Recogida de muestras de agua en dos puntos de sondeo (mensuales CE y NO3, trimestrales NO2, NH4 y PO4 y anuales Plag y Comp May) análisis en laboratorio homologado y confección de informe anual y propuesta de plan de muestreo, durante 5 años.	17.400,00
Mantenimiento de estructuras vegetales	1.455,00
Mantenimiento de refugios y cajas nido	402,05
Realización de informes	3.071,70
TOTAL PRESUPUESTO FASE EXPLOTACIÓN	24.828,75

(*) Coste asumido por la CR tras la entrega de las obras, por lo que no se incluye en el presupuesto del proyecto. Se trata de un coste aproximado para los 5 años siguientes a la ejecución de las obras, ya que no se sabe a priori la necesidad de reposición de mallas o reparación de componentes de las medidas implementadas.

10. CONCLUSIONES

Una vez definidas, valoradas y tras realizar un análisis detallado de las posibles afecciones ambientales que se podrían dar con la ejecución del proyecto, dado que no es previsible que se produzcan impactos adversos significativos con las medidas preventivas, correctoras y compensatorias previas, se considera que, el "Proyecto de modernización del riego de la Comunidad de Regantes nº 124 del Canal de Aragón y Cataluña. T.M. Alpicat (Lleida)" resulta **COMPATIBLE** con los valores de conservación de la zona, siempre que se adopten las medidas propuestas que protegen la mayor parte de los elementos significativos de la zona.

11. BIBLIOGRAFÍA

- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. Texto consolidado 31 diciembre de 2020. Jefatura del Estado «BOE» núm. 296, de 11 de diciembre de 2013. Referencia: BOEA-2013-12913.
- 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.
- Reglamento Delegado Clima de 4/6/2021: Reglamento Delegado UE de la Comisión por el que se completa el Reglamento UE 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo y por el que se establecen los 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. Anexos 1 y 2.
- Resolución de 2 de julio de 2021, de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, por la que se publica el Convenio con 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.
- CHE, 2021. Informe sobre la determinación de las aguas afectadas o en riesgo de contaminación por nitratos de origen agrario en la demarcación del Ebro (PERIODO 2016-2019).

- CSIC, 2021. DIRECTRIZ Nº 1. Directrices científico-técnicas para establecimiento de sistemas de monitorización por sensores de contenido de humedad en el suelo. 68 pp.
- CISC, 2022. DIRECTRIZ Nº2. Directrices científico-técnicas para el establecimiento de sistemas de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad del agua y de los retornos de riego. 93 pp.
- CISC, 2022. DIRECTRICES Nº3 y 4. Directrices científico-técnicas para la ejecución y mantenimiento de estructuras vegetales de conservación. Y Directrices científico-técnicas de diseño, gestión y mantenimiento de medidas para mitigar daños a la fauna en las balsas de riego e infraestructuras asociadas. 109 pp.
- CISC, 2022. DIRECTRIZ Nº 5. Programa de divulgación y formación de buenas prácticas agrarias (BPA). 24 pp.
- D. Merchán, J. Causapé & R. Abrahão (2013) Impact of irrigation implementation on hydrology and water quality in a small agricultural basin in Spain, Hydrological Sciences Journal, 58:7, 1400-1413, DOI:10.1080/02626667.2013.829576
- Geodiversidad: concepto y relación con el patrimonio geológico. Geo-Temas, 10, 12991303. VII Congreso Geológico de España. Carcavilla, L., Durán, J.J., y López-Martínez, J. 2008.
- Lecina, S., Aragüés, R., Playán, E., Isidoro, D., 2008. Modernización de regadíos en la Cuenca del Ebro: Efectos sobre la cantidad y calidad del agua. Confederación Hidrográfica del Ebro CHE. 143 pp.
- Lecina, S., Isidoro, D., Playán, E., Aragüés, R., 2009. Efecto de la modernización de regadíos sobre la cantidad y calidad de las aguas: la cuenca del Ebro como caso de estudio Monografías INIA: Serie agrícola, 26. 92 pp.
- MITECO, 2019. Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid.
- MITECO. Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030. 236 pp. ([pnacc-2021-2030_tcm30-512156.pdf \(miteco.gob.es\)](#)).
- MITECO, 2019. Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos. Versión actualizada. Código M-R-HMF-2019.
- MITECO, 2019. Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la A.G.E. Ministerio para la Transición Ecológica. Madrid.

- MITECO, 2022. 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. Madrid.
- 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.
- VV.AA., 2009. 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.

12.EQUIPO REDACTOR

El equipo técnico encargado de la redacción del presente Estudio de Impacto Ambiental ha estado compuesto por:

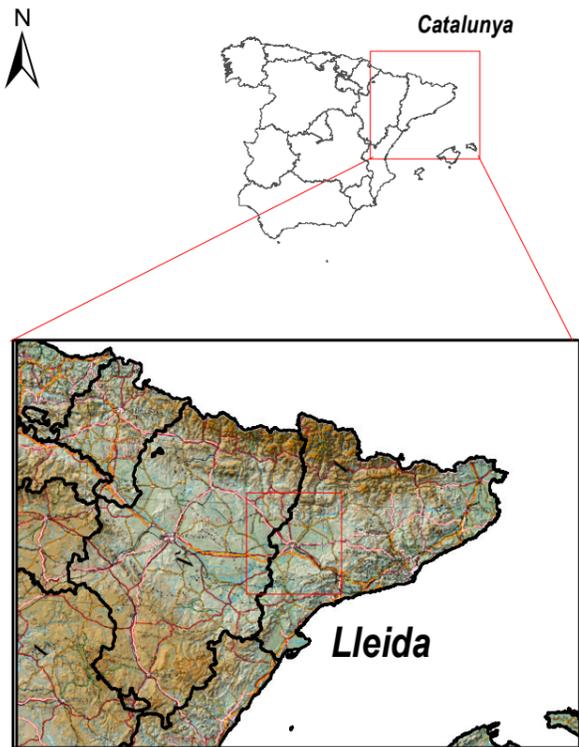
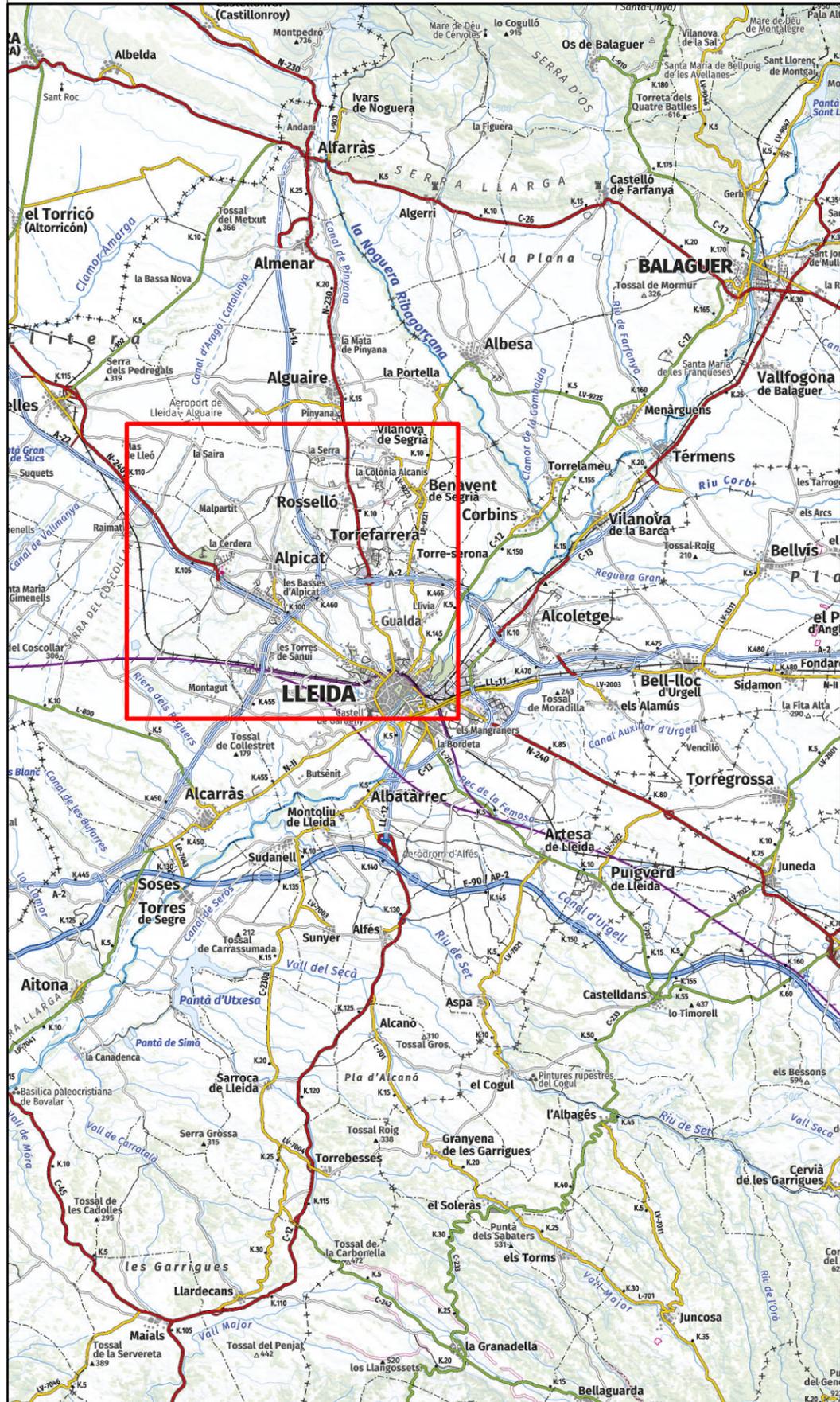
NOMBRE	DNI	TITULACIÓN
D ^a Emma Montero Mur	52179409E	Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos
LD. Jaume Sangrà Pascual	43725273L	Ingeniero Agrónomo e Ingeniero Técnico Forestal.

Firmado

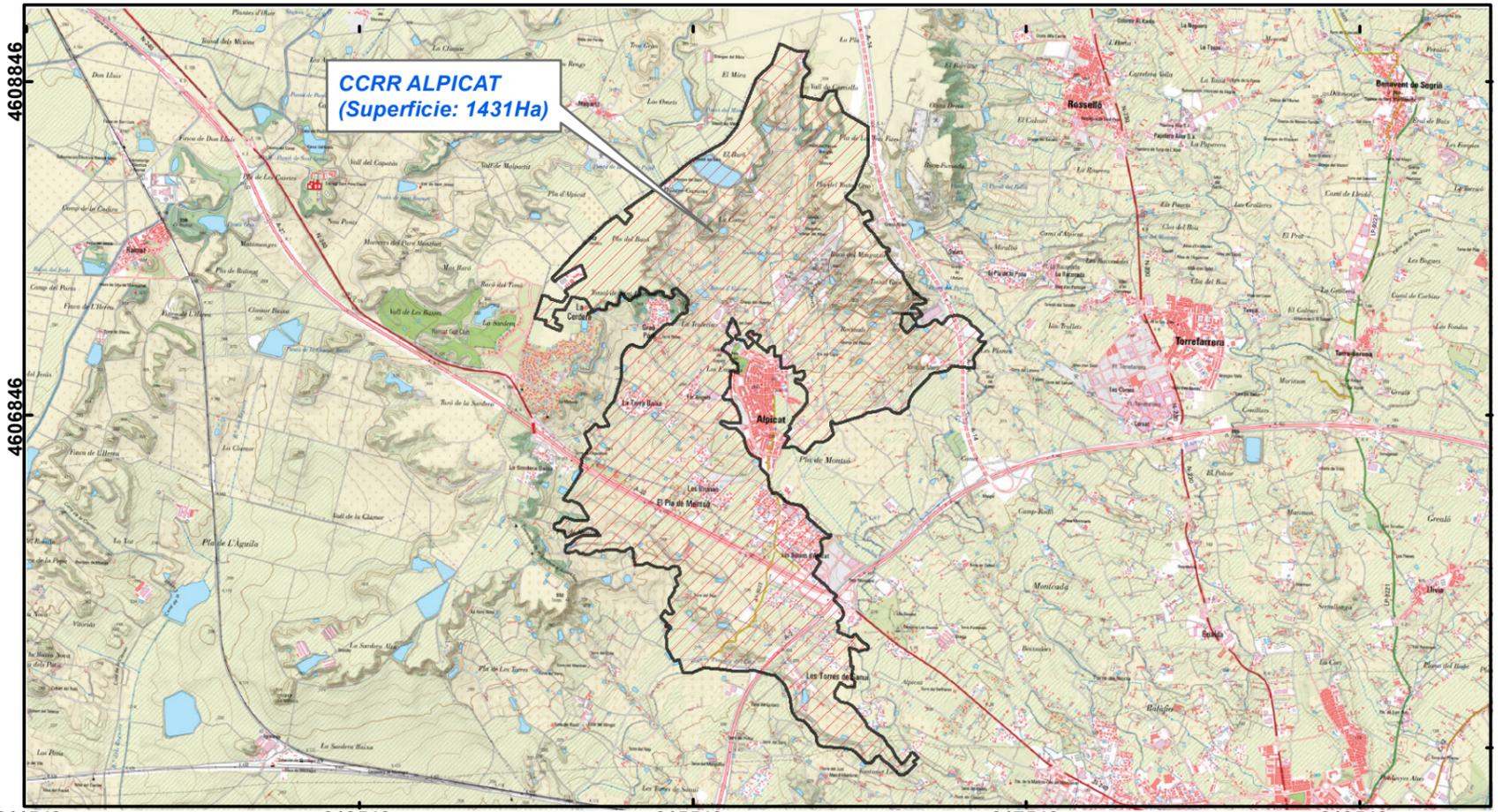
D^a Emma Montero Mur
Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.

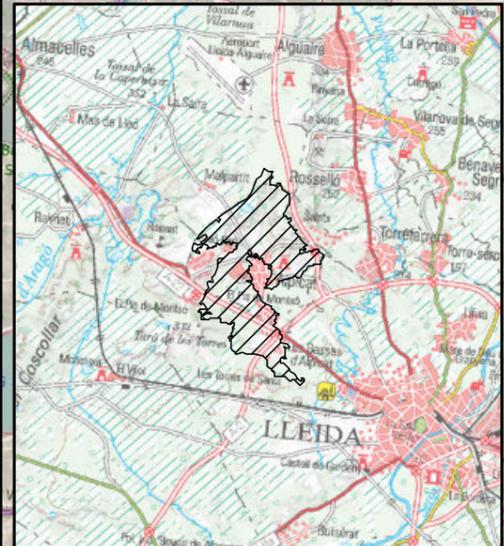
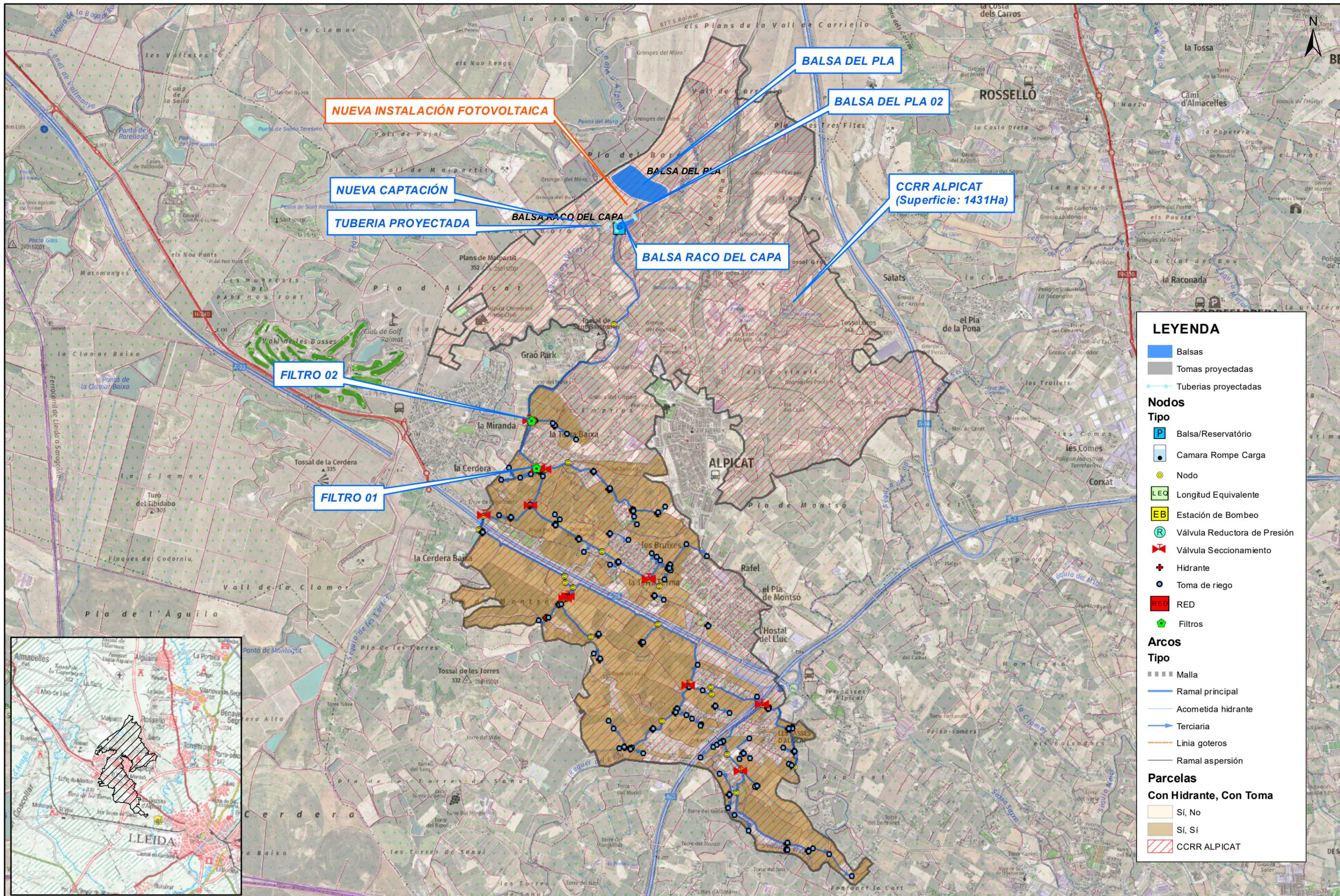
APÉNDICE 1 PLANOS

SITUACIÓN
ESC.1/250000



EMPLAZAMIENTO
ESC.1/65.000





LEYENDA

- Balsas
- Tomas proyectadas
- Tuberías proyectadas

Nodos

Tipo

- Balsa/Reservatorio
- Camara Rompe Carga
- Nodo
- Longitud Equivalente
- Estación de Bombeo
- Válvula Reductora de Presión
- Válvula Seccionamiento
- Hidrante
- Toma de riego
- RED
- Filtros

Arcos

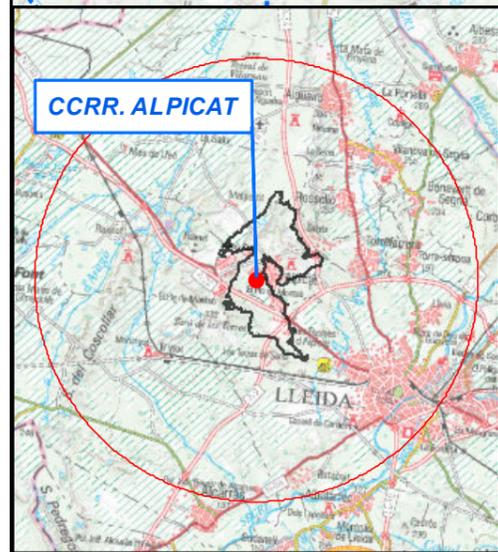
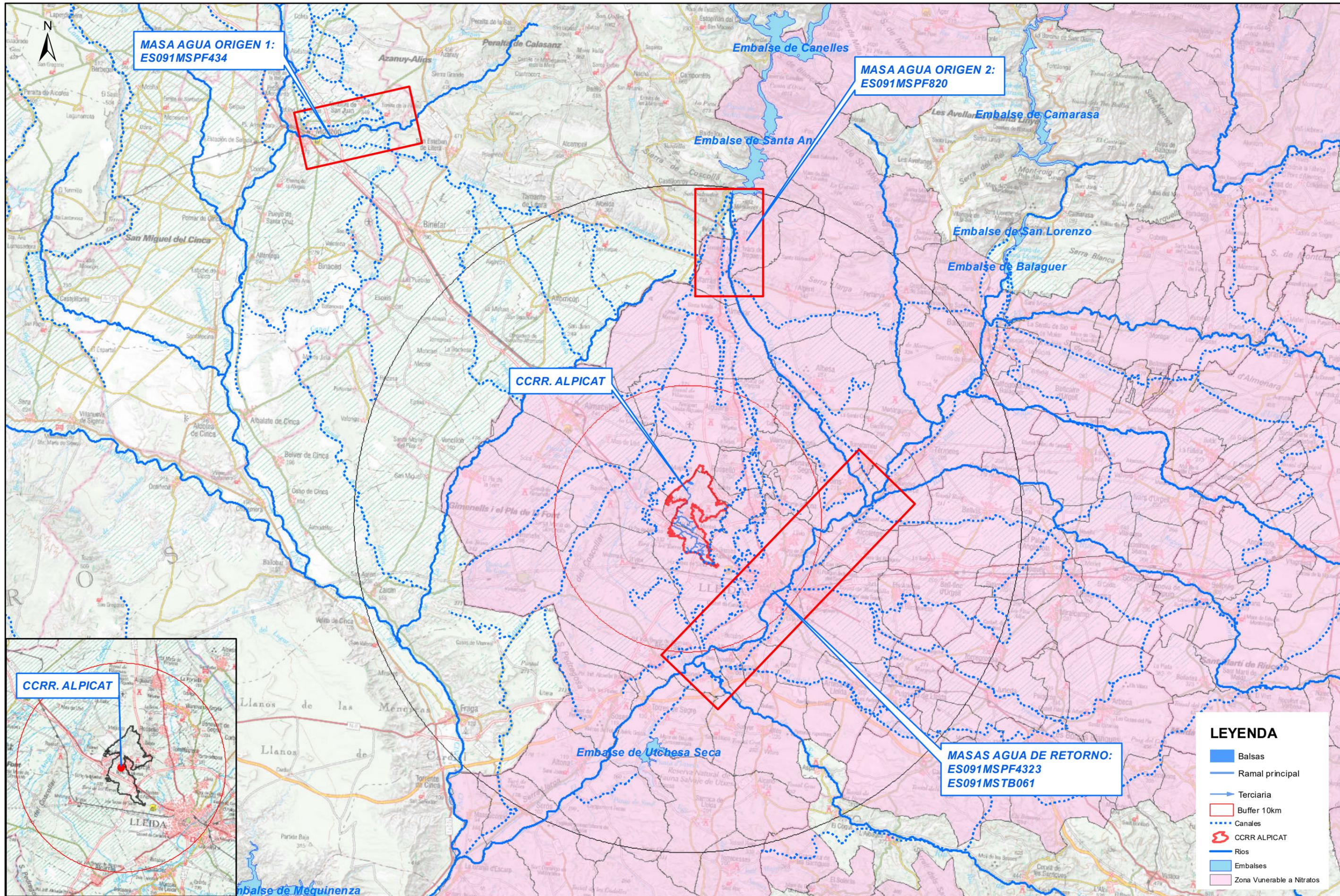
Tipo

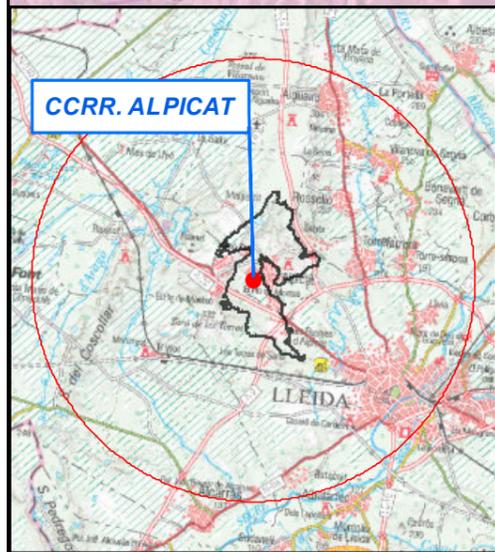
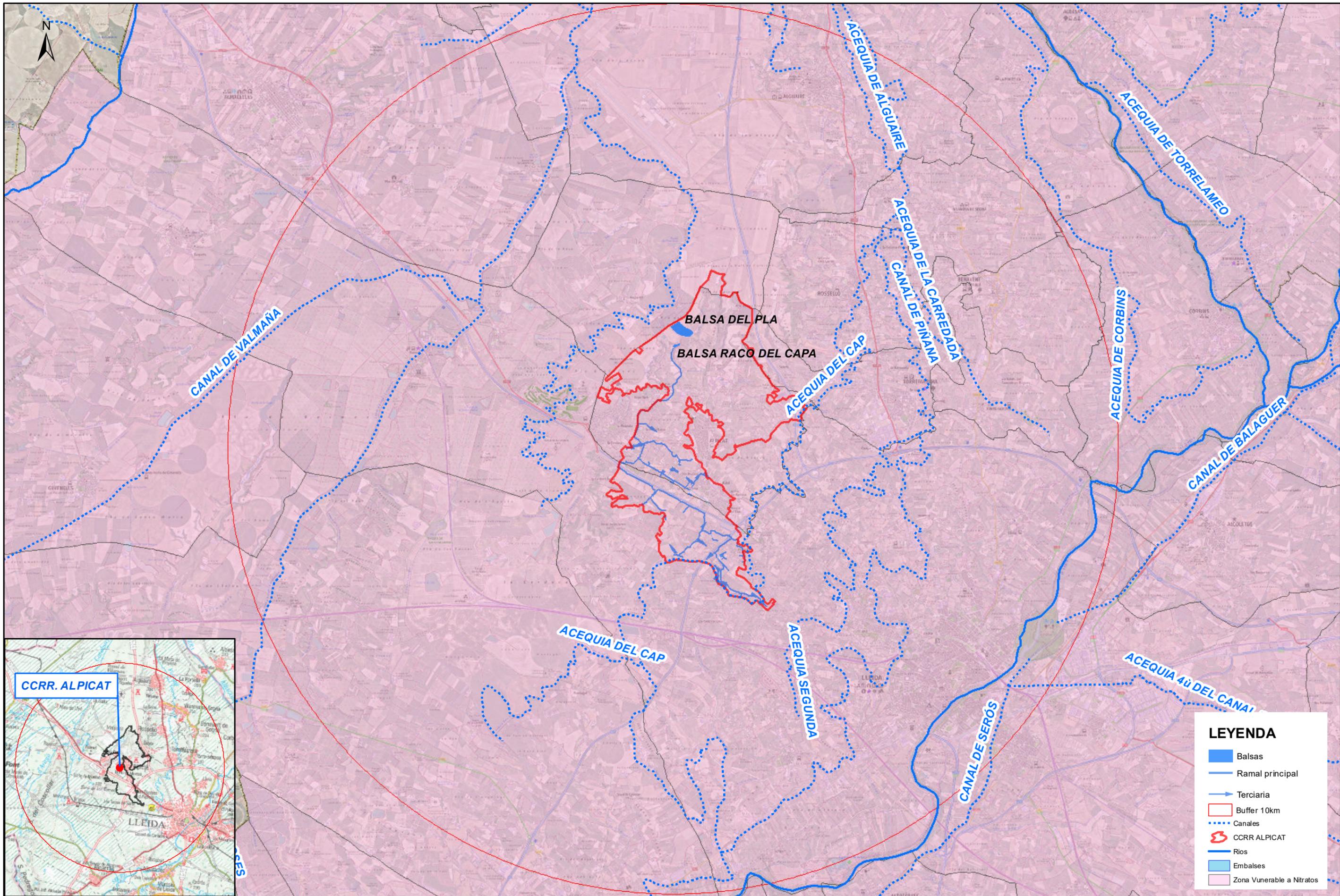
- Malla
- Ramal principal
- Acometida hidrante
- Terciaria
- Línea goteros
- Ramal aspersión

Parcelas

Con Hidrante, Con Toma

- Sí, No
- Sí, Sí
- CCRR ALPICAT





LEYENDA

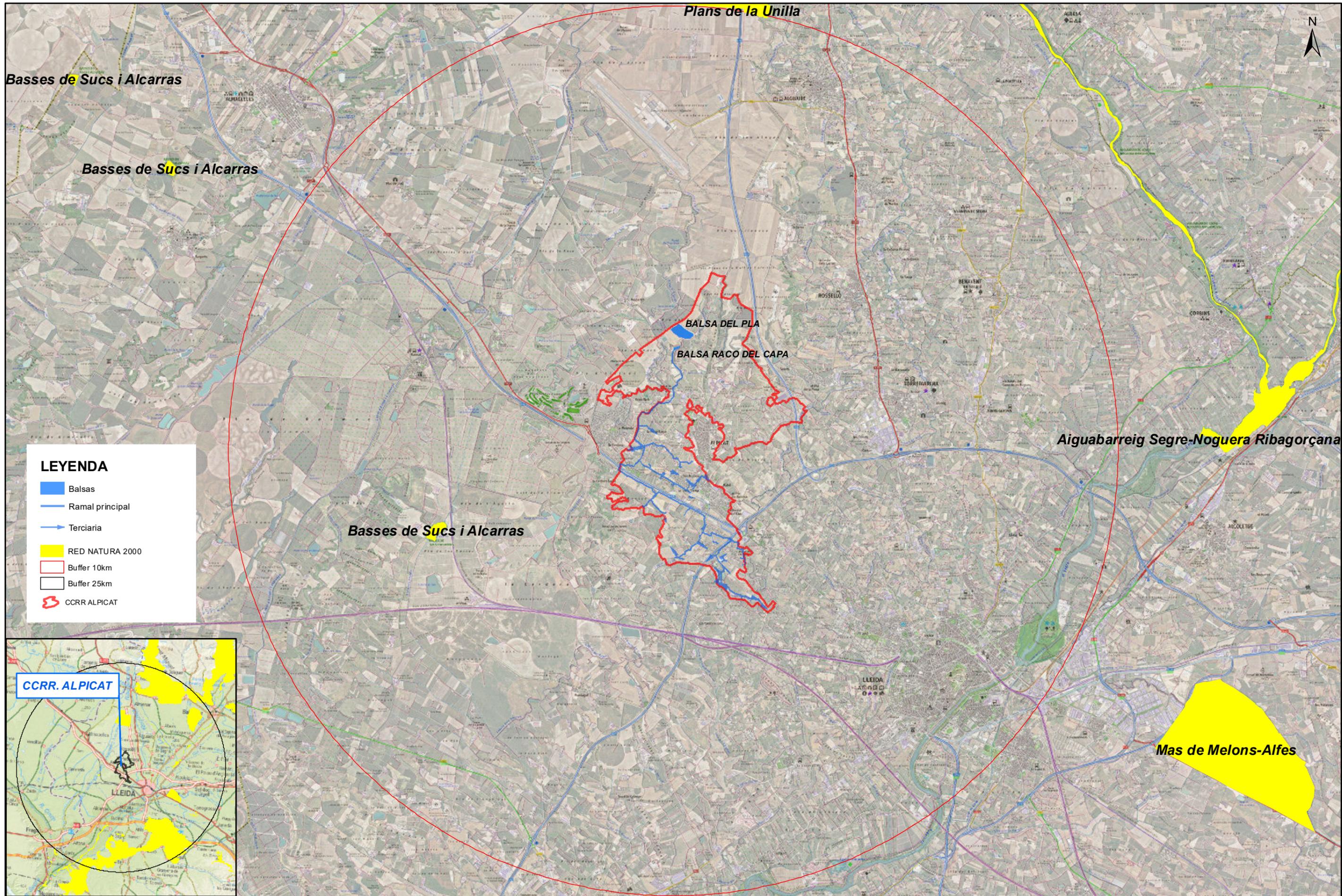
- Balsas
- Ramal principal
- Terciaria
- Buffer 10km
- ⋯ Canales
- Ⓢ CCRR ALPICAT
- Rios
- Embalses
- Zona Vulnerable a Nitratos



CCRR ALPICAT

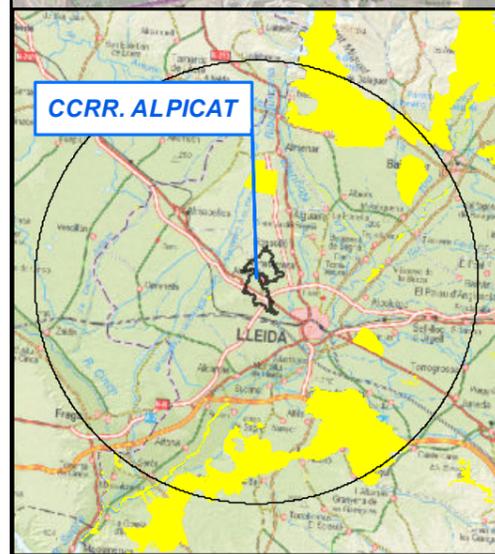
LEYENDA

- Balsas
- Ramal principal
- Terciaria
- Buffer 10km
- Zonas Interés Arqueológico
- Vías Pecuarias
- CCRR ALPICAT

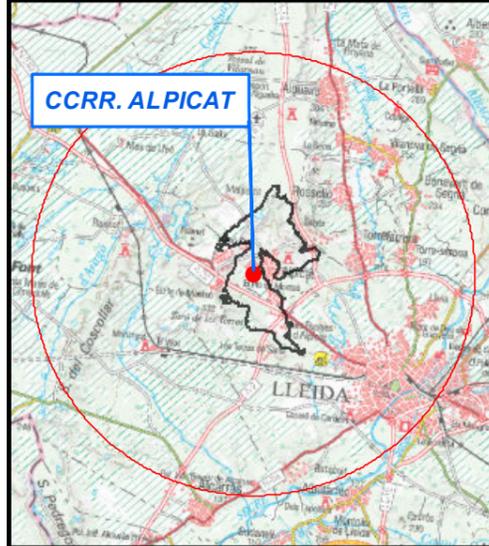
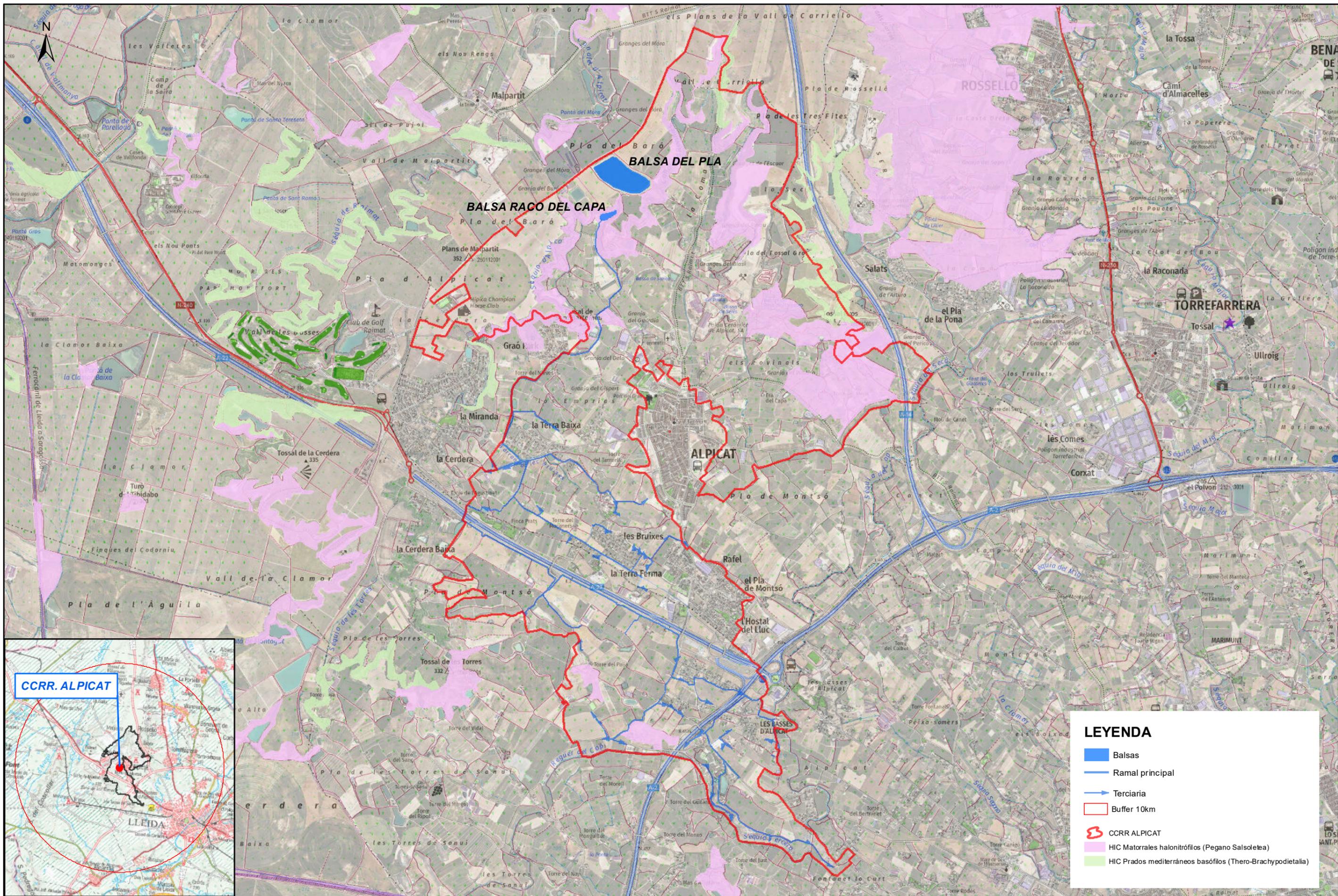


LEYENDA

- Balsas
- Ramal principal
- Terciaria
- RED NATURA 2000
- Buffer 10km
- Buffer 25km
- CCRR ALPICAT

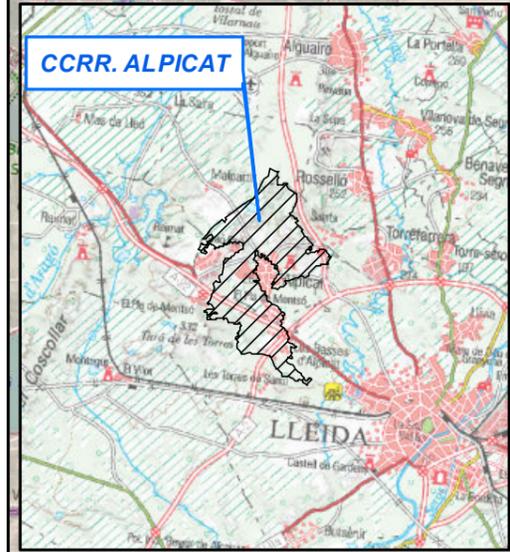
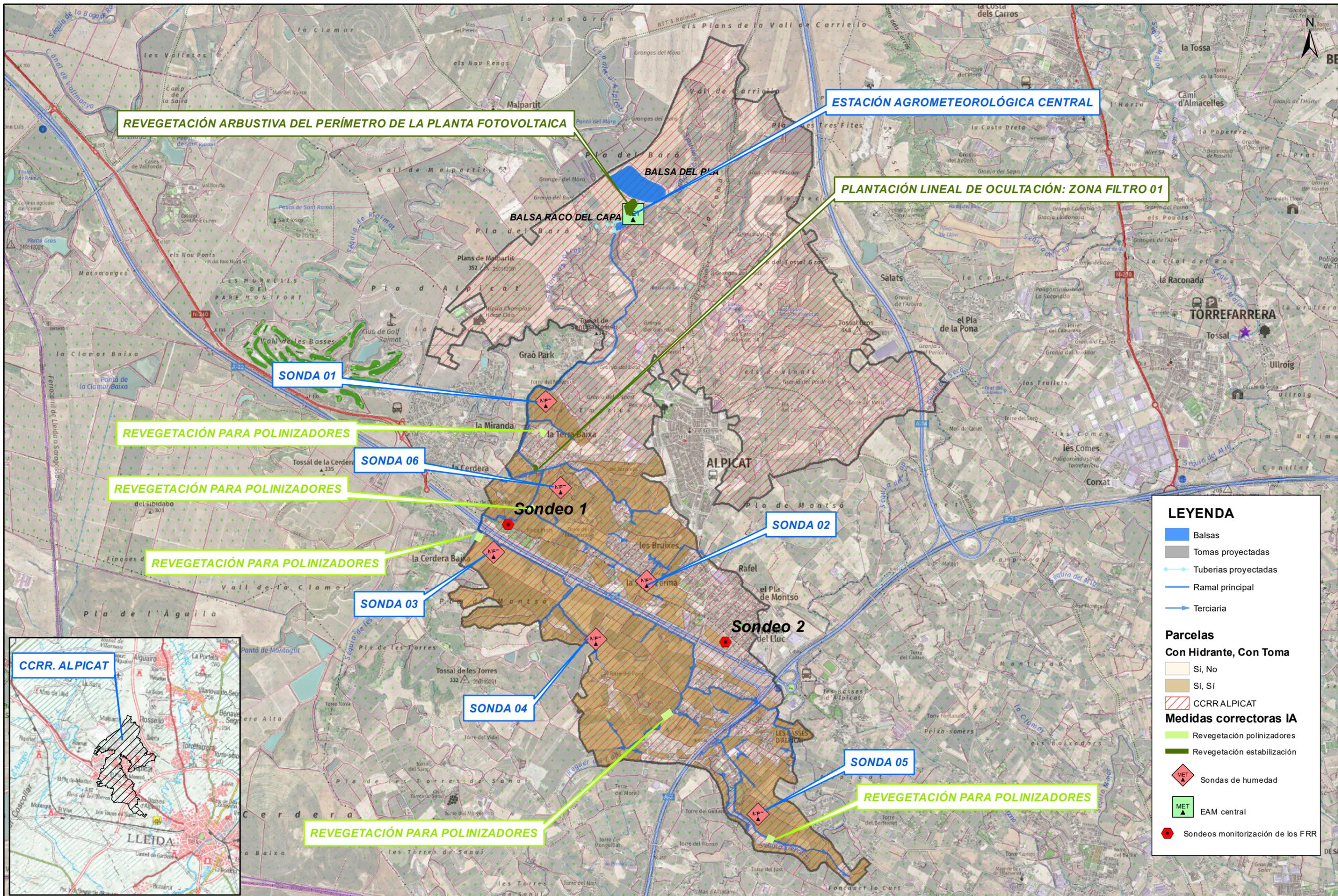


 Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU	 GOBIERNO DE ESPAÑA MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN	 SOCIEDAD MERCANTIL ESPECIAL DE INFRAESTRUCTURAS AGUARIAS	LA EMPRESA CONSULTORA CONSULTORIA TÉCNICA ANTLLIA S.L.	AUTORES DEL PROYECTO Emma Montero Mur Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos Jaume Sangrà Pascual Ingeniero Agrónomo	TÍTULO DEL PROYECTO PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES Nº 124 DEL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA. T.M. ALPICAT (LLEIDA)	ESCALA 1:75000 UNE A3	DESIGNACIÓN DEL PLANO PLANOS ÁMBITO AMBIENTAL. ENP. RED NATURA 2000. PLANTA GENERAL.	FECHA ABRIL 2023 ID FICHERO: 1105.PDF	PLANO NUM. 11 HOJA: HOJA 06 DE 09
---------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------



LEYENDA

- Balsas
- Ramal principal
- Terciaria
- Buffer 10km
- Ⓢ CCRR ALPICAT
- HIC Matorrales halonitrófilos (Pegano Salsotelea)
- HIC Prados mediterráneos basófilos (Thero-Brachypodietalia)



LEYENDA

- Balsas
- Tomas proyectadas
- Tuberías proyectadas
- Ramal principal
- Terciaria

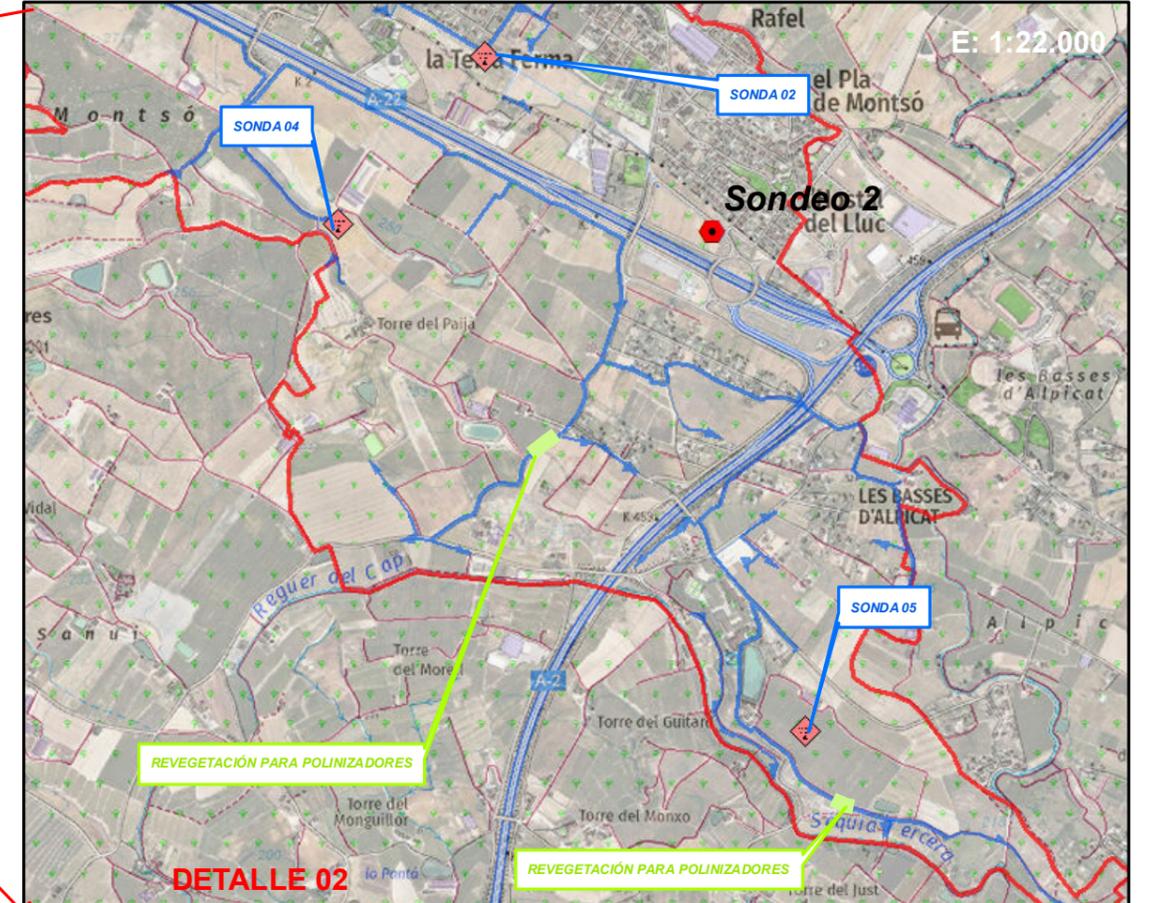
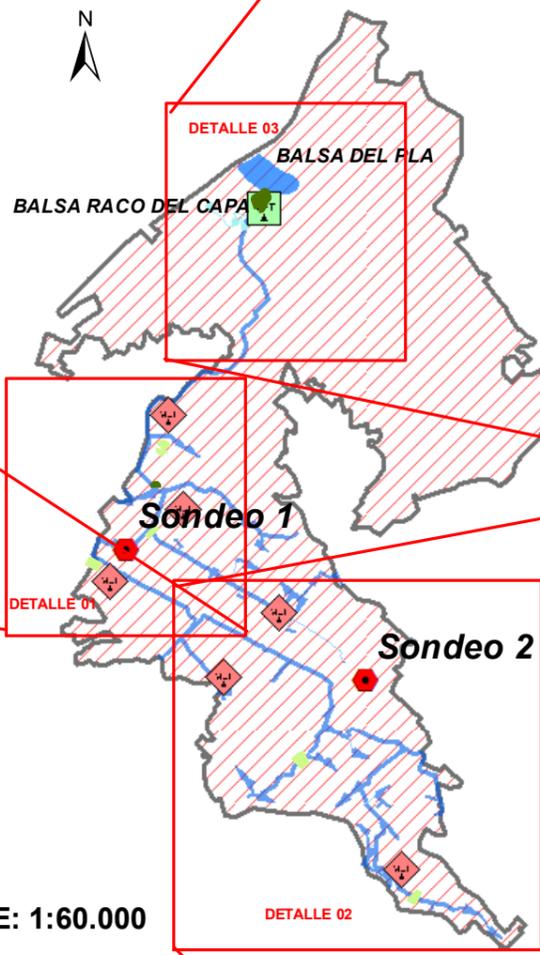
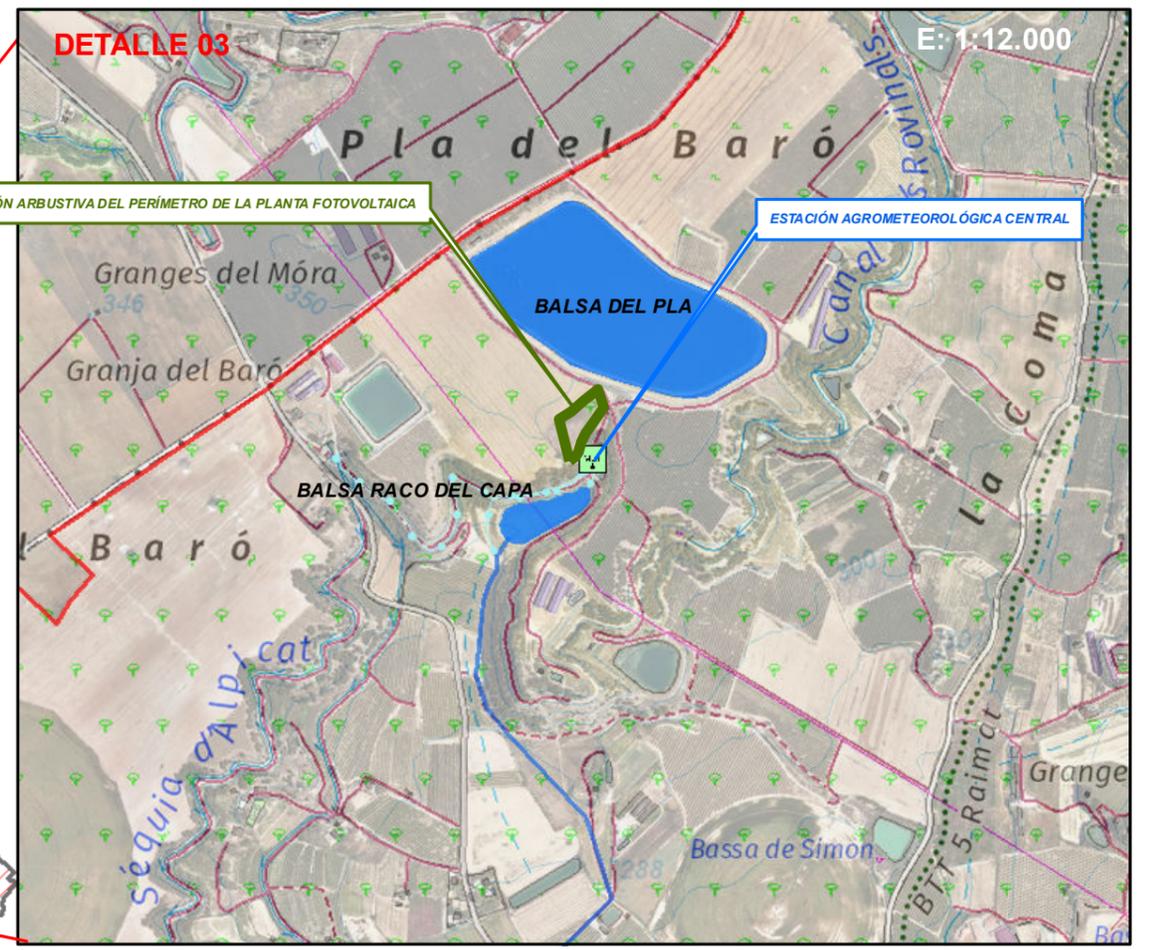
Parcelas

Con Hidrante, Con Toma

- Sí, No
- Sí, Sí
- CCRR ALPICAT

Medidas correctoras IA

- Revegetación polinizadores
- Revegetación estabilización
- ♦ Sondas de humedad
- ▲ EAM central
- Sondeos monitorización de los FRR



LEYENDA

- Balsas
- Tomas proyectadas
- Tuberías proyectadas
- Ramal principal
- Terciaria

Parcelas

Con Hidrante, Con Toma

- Sí, No
- Sí, Sí
- CCRR ALPICAT

Medidas correctoras IA

- Revegetación polinizadores
- Revegetación estabilización
- ♦ Sondas de humedad
- MET EAM central
- Sondas monitorización de los FRR

APÉNDICE 2: DOCUMENTO DE SINTESIS

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	3	9.	PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL	27
1.1.	ANTECEDENTES	3	9.1.	OBJETIVOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	27
1.2.	MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL	3	9.2.	PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	28
2.	UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO.....	3	10.	CONCLUSIONES.....	29
2.1.	UBICACIÓN DEL PROYECTO. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL	3			
2.2.	OBJETO DEL PROYECTO	5			
3.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES	5			
4.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	7			
4.1.	ALTERNATIVAS A ESTUDIAR	8			
4.2.	TABLA MULTICRITERIO	10			
4.3.	CONCLUSIONES Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVA	11			
5.	INVENTARIO AMBIENTAL	11			
5.1.	MARCO GEOGRÁFICO.....	11			
5.2.	CLIMA	11			
5.3.	CALIDAD ATMOSFÉRICA	12			
5.4.	GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	12			
5.5.	HIDROLOGÍA MASAS DE AGUA.....	13			
5.6.	SUELO	17			
5.7.	FLORA Y VEGETACIÓN	17			
5.8.	FAUNA	19			
5.9.	PAISAJE	19			
5.10.	ESPACIOS NATURALES DE LA RED NATURA 2000.....	20			
5.11.	PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO.....	21			
6.	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS	22			
7.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES	23			
7.1.	RIESGO DE CATÁSTROFES. PELIGROS RELACIONADOS CON EL CLIMA	24			
7.2.	RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES	25			
7.3.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	26			
8.	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	26			

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 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.

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.

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, y siendo esto aplicable a cada una de las 129 comunidades de regantes de base. Este dato se puede extraer del Real Decreto 1/2016 de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas. Publicado en el Boletín oficial del estado del 16 de enero de 2016.

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 en su artículo 7:

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

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

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

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

- Los proyectos comprendidos en el anexo II.
- 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.
- 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:
 - Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.
 - Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.
 - Incremento significativo de la generación de residuos.
 - Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.
 - Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.
 - Una afección significativa al patrimonio cultural.
- 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.
- 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.

Según el Artículo 7.2.a, este proyecto queda enmarcado dentro del Anexo II, Grupo 1.c.1 “Proyectos de consolidación y mejora de regadíos en una superficie superior a 100 ha”, completado con el Artículo 47.2 de la Ley 9/2018 de 5 de diciembre, por lo que se encontraría dentro de las actuaciones a someter a Evaluación de Impacto simplificada.

No obstante a lo expresado anteriormente, atendiendo al artículo 7.1.d) y tomando en consideración los criterios establecidos en el anexo III, 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 particular el agua (con especial atención en las masas de agua superficiales y subterráneas contempladas en la planificación hidrológica) y su ubicación, en una zona vulnerable a la contaminación por nitratos (Directiva 91/676/CE, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias), **se propone que el proyecto sea sometido al procedimiento de evaluación ambiental ordinaria.**

2. UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

2.1. UBICACIÓN DEL PROYECTO. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La Comunidad de Regantes nº 124 del Canal de Aragón y Cataluña se ubica en mayor parte el término municipal de Alpicat, aunque también abastece a parcelas ubicadas en el término municipio de Lleida.

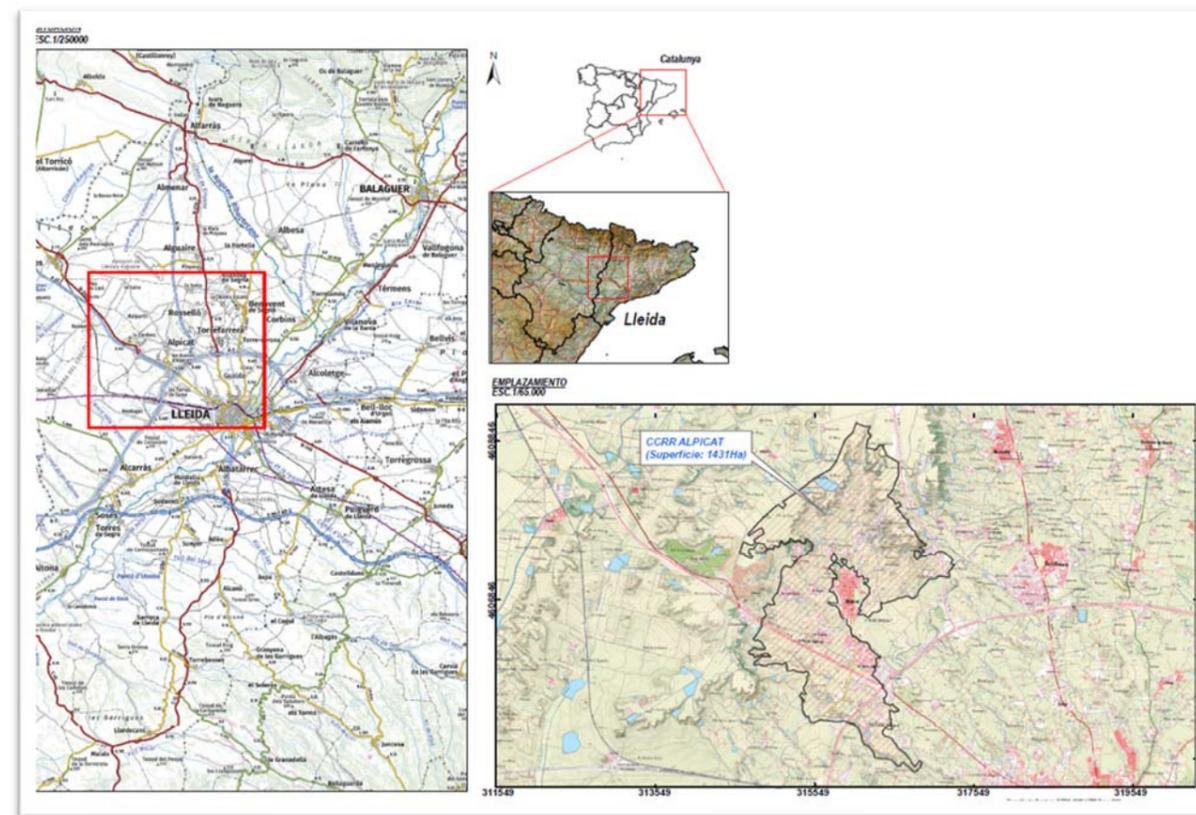


Figura 1 Situación y emplazamiento del proyecto.

La Comunidad de Alpicat, nº 124 del Canal de Aragón y Cataluña tiene una superficie de riego de 1.200,17 ha distribuidas en los siguientes sectores:

- Toma 10.0 izquierda: Secano
- Toma 10.3: Checo y Rubinals
- Toma 11.2: Toma del Pueblo
- Toma 12.6: Toma Tometa
- Toma 13.2: Toma Pla de Montsó

La distribución del agua se realiza a partir de la acequia de Alpicat donde están situadas las tomas de cada sector. Actualmente, las tomas 12.6. (Tometa) y 13.2. (Pla de Montsó) tienen la distribución del agua mediante acequias revestidas con canales de hormigón, y acequias en tierra sin ningún revestimiento en un estado de conservación muy deficiente y con muchas pérdidas de agua en la distribución y, a la vez, con muchos problemas de mantenimiento. En estas tomas el riego se realiza por gravedad.

El resto de las tomas de la comunidad están modernizadas y riegan a presión.

La Comunidad de Regantes dispone de dos balsas de regulación:

- La Balsa del Pla: de 700.000 m3 de capacidad, en la cota 354.
- La Balsa del Racó del Capa: de 50.000 m3 de capacidad, en la cota 329.



Figura 2. Balsa del Pla.



Figura 3. Balsa del Racó del Capa

2.2. OBJETO DEL PROYECTO

El presente Proyecto tiene por objeto cumplir los requisitos establecidos en el encargo recibido por Consultoría Técnica Antlia S.L, desde la Comunidad de Regantes nº 124 de Alpicat, para la redacción del "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES Nº 124 DEL CANAL DE ARAGÓN Y CATALUÑA. T.M. ALPICAT (LLEIDA)".

El objeto de esta actuación es llevar a cabo las obras necesarias la mejora del regadío en la superficie dominada por las tomas 12.6 "Tometa" y 13.2 "Pla de Montsó" del Canal de Aragón y Cataluña. Esta actuación supondrá una mejora en la eficiencia en el transporte, la distribución y la gestión del agua y en consecuencia un ahorro de este recurso tan importante.

Para ello, se dispondrá en la zona de riego de un sistema de reparto con distribución a la demanda, entregando el agua en hidrante.

Por su parte el consumo de agua viene definido en función de la superficie de cada agrupación. Las consecuencias inmediatas serán:

1. Incremento en la eficiencia de distribución
2. Mejora de la gestión de la zona regable y control del agua de riego.
3. La disminución de la lámina aplicada por cada riego.
4. Incremento en la flexibilidad y garantía de suministro.
5. La disminución de las pérdidas por lixiviación.

La actuación también cuenta con la instalación de una planta fotovoltaica para alimentar la estación de bombeo existente. Con esto se pretende reducir el consumo eléctrico de la Comunidad de Regantes mediante el uso de energías renovables.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

Actualmente la comunidad de regantes dispone de varias tomas de riego desde el Canal de Aragón y Cataluña. Las tomas afectadas por este proyecto son:

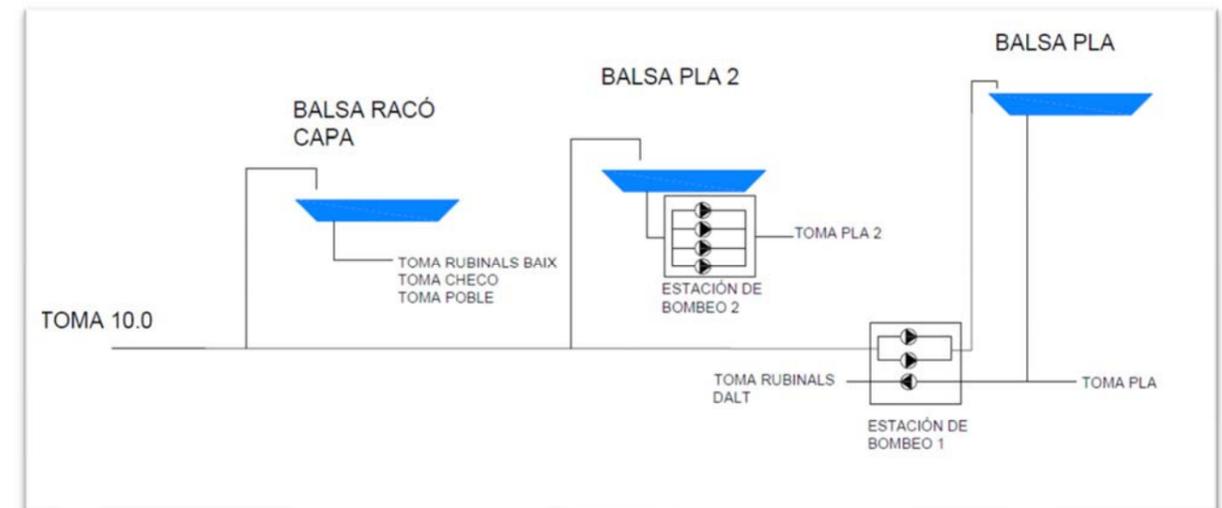
- Toma 10.0: Toma Checo y Rubinals, Toma del Pueblo, Toma del Pla
- Toma 12.6: Toma Tometa
- Toma 13.2: Toma Pla de Montsó

La toma actual 10.0 se encuentra en el margen izquierdo del Canalet de Alpicat y tiene una capacidad de 420 l/s. Desde la toma 10.0 hasta la zona de las balsas, se conduce el agua con una tubería de PVC de DN. 630 PN6. La Toma del Pla de Montsó tiene una superficie de 431, 17 Ha y se abastece por las tomas 12.6 (Tometa) y 13.2 (Pla de Montsó).

A su vez, la CCRR dispone de tres balsas de regulación en la zona de la toma 10.0:

- La Balsa del Pla: de 700.000 m³ de capacidad, en la cota 353.06
- La Balsa del Racó del Capa: de 50.000 m³ de capacidad, en la cota 329.5
- La Balsa del Pla 2: de 3.000 m³ de capacidad, en la cota 335.5

La Balsa del Pla se llena mediante un bombeo y la Balsa del Racó del Capa y la del Pla 2 por gravedad desde la acequia de Alpicat (Toma 10.0). En el siguiente esquema se indica el funcionamiento hidráulico por pisos de la zona de la toma 10.0:



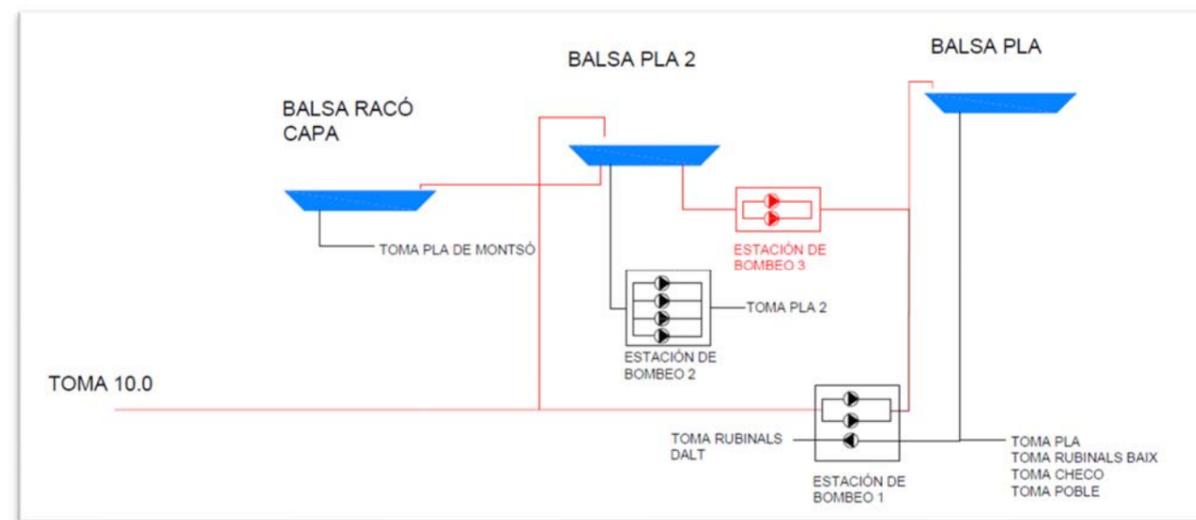
Las superficies de cada sector de riego, el volumen de agua necesario diario y el caudal, en el mes de máxima demanda son los siguientes:

TOMA	SUPERFICIE (Ha)
BALSA DEL PLA (700,000 m3)	
Rubinals de Arriba	232
Pla	80
TOTAL	312
BALSA DEL PLA 2 (3,000 m3)	
Pla 2	53
BALSA RACÓ DEL CAPA (50,000 m3)	
Rubinals de Abajo	96,5
Checo	150
Pueblo	96,59
TOTAL	343,09
Pla de Montsó	437,31
TOTAL CR	1.145,20

En situación actual, la Balsa del Racó del Capa sirve de reguladora para una superficie superior a la que tiene la balsa del Pla, cuyo volumen de almacenamiento es mucho mayor. La capacidad de regulación de esta balsa es muy limitada, ya que, la presión en la entrada de la estación de filtrado está al límite de las recomendaciones de funcionamiento (2,2 bar con la balsa en su nivel máximo) por lo que se intenta que este nivel no disminuya significativamente. La estación de filtrado requiere de un mantenimiento continuado, así, cuando el agua tiene un alto contenido en algas o sedimento, el funcionamiento del filtro es deficiente.

Para garantizar la presión necesaria en todas las parcelas del Pla de Montsó, sin necesidad de bombeo, se requiere que la cota de la toma se encuentre aproximadamente en la 330 m.s.m. La solución planteada en este proyecto consiste en que la nueva toma del Pla de Montsó se desplace a la Toma 10.0. Al incorporar 437 Ha a la toma 10.0 será necesario modificarla. También es necesario ampliar la tubería desde la captación hasta la zona de las balsas.

Se hace evidente que la Balsa del Racó del Capa no puede servir para regular 430 Ha adicionales. La solución adoptada consiste en desplazar a la Balsa del Pla todas las tomas que actualmente riegan desde la Balsa del Racó del Capa (343 Ha) y que desde la balsa del Racó del Capa se riegue exclusivamente el sector de Pla de Montsó (437,31 Ha). Con esta solución se puede aprovechar mejor la capacidad de regulación que ofrece la Balsa del Pla. Esta configuración requiere de la construcción de una nueva estación de bombeo y modificaciones en las conexiones entre balsas. El nuevo esquema de funcionamiento es el siguiente, en el que se indican en color rojo las actuaciones a realizar:



Y la nueva distribución de los pisos de riego es la siguiente:

TOMA	SUPERFICIE (Ha)
BALSA DEL PLA (700,000 m3)	
Rubinals de Arriba	232
Pla	80
Rubinals de Abajo	96,5
Checo	150
Pueblo	96,59
TOTAL	655,09
BALSA RACÓ DEL CAPA (50,000 m3)	
Pla de Montsó	437,31

Dado que ha aumentado el volumen de agua que se ha de bombear a la Balsa del Pla, se proyecta una nueva estación de bombeo, Estación de Bombeo 3 (EB3), con el fin de poder bombear la totalidad del volumen necesario de agua que se riega desde la Balsa del Pla. La aspiración se realiza en la Balsa del Pla 2, y será necesaria una nueva tubería de impulsión hasta la Balsa del Pla.

La EB3 constará de dos bombas con las siguientes características:

PARÁMETRO	EB-3
Punto inicial	EB-3
Punto final	BALSA DEL PLA
Caudal bombeado total	1.800 m3/h
Bombas en funcionamiento	2 ud
Caudal unitario de bombeo	900 m3/h
Altura manométrica	19.00 m.c.a.
Potencia	60 kW
Accionamiento	Variador

Se construirá una instalación fotovoltaica de 250 kW con la finalidad de generar energía eléctrica para para el autoconsumo propio. La instalación solar fotovoltaica estará aislada de la red eléctrica (no cuenta con conexión eléctrica física con la red de transporte o distribución general), y se conectará a la red de consumo propio, mediante un cuadro protección y de evacuación de corriente.

La planta solar fotovoltaica, estará compuesta por 466 módulos fotovoltaicos, de 540 Wp cada uno (que hacen un total de 251.6 kWp) y una potencia nominal total de 250 kW.

El proyecto contempla la ejecución de una serie de actuaciones en la balsa del Pla, como una nueva tubería de impulsión para la Balsa de Pla que verterá el agua en la cota máxima del embalse (353,00) y con el fin de minimizar el riesgo potencial de la balsa en caso de rotura se realizarán una serie de actuaciones en la arqueta de la obra de salida de la balsa:

- Se instalará un caudalímetro
- Se instalará una válvula de mariposa motorizada.
- Sustitución de tramo de tubería de acero que se encuentra en mal estado.
- Ejecución de nueva arqueta con el fin de rellenar el trasdós hasta la cota 350.

En la Balsa del Racó del Capa y con el fin de minimizar el riesgo potencial de la balsa en caso de rotura se realizarán una serie de actuaciones en la Balsa del Racó del Capa. La actuación en la Balsa consistirá en el relleno con tierra de préstamo del pie del dique. Se extenderán y compactarán tongadas de tierra, consiguiendo una plataforma estable, que disminuirá la altura entre el pie y la coronación hasta los 4,80 metros.

Adicionalmente se construirá un sistema de drenaje para controlar las posibles filtraciones de agua que existan en la cimentación del talud, de forma que no se puedan generar subpresiones, y también al contacto entre el nuevo talud y el existente, que se conducirán hasta la arqueta de control del drenaje existente. También se instalará un geotextil entre el dique de la balsa y el nuevo talud a construir.

Al pie del relleno a ejecutar se ubica la actual arqueta de válvulas de salida de la balsa, que como consecuencia de la aportación de tierras deberá recrecerse. La pared que estará en contacto con el talud, se asegurará y se impermeabilizará. También se ejecutará un drenaje perimetral en la arqueta existente.

En la Balsa del Pla 2, se prevé una nueva obra de entrada de la tubería de PVC-OR DN 500 de nueva construcción y un nuevo aliviadero hasta la Balsa del Racó del Capa.

Se instalará un sistema denominado inteligente de telecontrol y gestión centralizada de la nueva zona a modernizar. El sistema de telecontrol propuesto, además de controlar los consumos de los hidrantes de riego y la red, permitirá tomar decisiones sobre el riego teniendo en cuenta el estado del cultivo y las condiciones de humedad del suelo, medidas en sondas instaladas en puntos estratégicos de la Comunidad.

Las principales unidades que constituyen la actuación son:

- Red de riego principal.
- Hidrantes.
- Red de riego terciaria.
- Estación de bombeo.
- Control y automatización.
- Actuaciones en las balsas existentes.
- Instalación fotovoltaica.

4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.

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.

Para valorar y analizar cada una de las alternativas estudiadas se han barajado como aspectos fundamentales los parámetros técnicos, los parámetros económicos, tanto desde el punto de vista de la inversión como de la explotación y, por último, los condicionantes de carácter medioambiental, considerados todos ellos con la misma importancia relativa en el proceso de toma de decisiones.

De esta forma, en este apartado se realiza una descripción a grandes rasgos de las diferentes consideraciones tenidas en cuenta en este proceso y en base a las cuales se han analizado las diversas alternativas estudiadas, justificando así la decisión adoptada con respecto a la alternativa finalmente determinada como definitiva.

Para valorar y analizar cada una de las alternativas estudiadas se han barajado como aspectos fundamentales los parámetros técnicos, los económicos (tanto desde el punto de vista de la inversión como de la explotación), así como los condicionantes de carácter medioambiental, considerados todos ellos con la misma importancia relativa en el proceso de toma de decisiones.

Los criterios más destacados a considerar son:

- Agrarios y económicos, con actuaciones dirigidas a modernizar la zona regable con el objetivo de maximizar la productividad
- Ambientales tratando que las actuaciones proyectadas no causen afecciones al medio con carácter irreversible.

- Sociales, con la finalidad de potenciar y cumplir con los objetivos del plan de desarrollo rural para estas comarcas, contribuyendo a la mejora de la calidad de vida, a hacer la agricultura más atractiva para los jóvenes y evitar el abandono del medio rural incrementado la actividad en el mismo.

4.1. ALTERNATIVAS A ESTUDIAR

Este anejo contempla el estudio de alternativas, en el cual se analizan y comparan entre sí diversas alternativas con la finalidad de establecer la solución óptima considerando las premisas técnicas, económicas y medioambientales dentro de la vida útil contemplada. El estudio de alternativas contempla las siguientes alternativas:

- Alternativa 0, es la alternativa de no ejecución de la obra. La alternativa de no ejecución de la obra no tiene en cuenta la necesidad de la modernización de esta área de regadío para la mejora de los rendimientos de los cultivos y la mejora de la calidad de vida de los agricultores. Lo que se podría traducir a largo plazo en un progresivo abandono de los campos de cultivo, por una baja rentabilidad, produciéndose una deslocalización progresiva de la población en el medio rural. Del mismo modo la no ejecución de las obras no plantea ventajas medioambientales significativas. Por estos motivos se ha descartado.
- Alternativa 1: Análisis de los materiales de las tuberías de la red
- Alternativa 2: Análisis de trazados de la red de distribución entre la salida de la balsa del Racó del Capa y la primera de las parcelas de la zona a modernizar
- Alternativa 3: Estudio en zona balsas respecto a las alternativas de bombeo.

De forma previa a la elección de la alternativa más idónea, se han establecido una serie de estudios tendentes a establecer y definir los criterios a seguir a la hora de plantear las diferentes infraestructuras de riego, por ello, se realizó un análisis sobre el grado de parcelación y estructura de la propiedad y de definición de los parámetros básicos del riego para, a través de su estudio, fijar los parámetros básicos del riego y del cálculo a aplicar en el proyecto, y así determinar las agrupaciones de riego. Para el análisis se parte de la información facilitada por la Comunidad de Regantes nº 124 del Canal de Aragón y Cataluña.

4.1.1. ALTERNATIVA 1: ANÁLISIS DE LOS MATERIALES (TUBERÍAS).

Para la determinación de la tipología de tuberías que se utilizaran para la modernización, se realizó un estudio de los precios del material junto con los costes de instalación de las tuberías de diámetro mayor puesto que son éstas las que tienen un mayor impacto en el coste total de la instalación. A petición de la comunidad de regantes y en base a la experiencia, los materiales a utilizar en el diseño de la red de riego serán el PVC-o y el PEAD. Del estudio de dichos costes se desprende la siguiente tabla:

Material	DN-PN	Coste tubería e instalación (€/ml)
PVC-O	630-12,5	163,92
PEAD	630-10	202,82
PVC-O	500-12,5	106,49
PEAD	500-10	128,38
PVC-O	450-12,5	81,69
PEAD	450-10	103,31
PVC-O	400-12,5	63,75
PEAD	400-10	98,00
PVC-O	315-12,5	40,16
PEAD	315-10	60,81
PVC-O	250-12,5	38,63
PEAD	250-12,5	39,77
PVC-O	200-12,5	27,15
PEAD	200-12,5	25,43
PVC-O	160-12,5	19,75
PEAD	160-12,5	16,33
PVC-O	125-12,5	12,67
PEAD	125-12,5	10,01

Tabla 1. Coste orientativo de instalación de tuberías de los diámetros y presiones más comunes en la red de riego.

Se concluye que la tipología de tuberías a utilizar para para la red de riego es:

- PVC para DN ≥ 315
- PEAD para DN < 315

Como se ha comentado la elección del material a emplear para las tuberías se apoya en los precios actuales de cada uno de los materiales expuestos, como en su coste de instalación. Dichos precios se introducen en la tabla de tuberías del programa SIGOPRAM que los utiliza, junto con sus características técnicas de las tuberías para el dimensionamiento óptimo y de menor coste de toda la red.

Referencia	Material	DN	PN	Dint (m)	Rugosidad Absoluta (mm)	VMin (m/s)	VMax (m/s)	C Hazen-William	Precio (€)	Espesor (mm)	Presión Máxima (m)	Sección tipo	Utilizar
200_(PEAD-16)	PEAD	200	16	0,1636	0,1	0,5	2,5	140	36	18,2	155	4	<input checked="" type="checkbox"/>
200_(PEAD-25)	PEAD	200	25	0,1452	0,1	0,5	2,5	140	100,1	27,4	245	4	<input checked="" type="checkbox"/>
250_(PEAD-10)	PEAD	250	10	0,2204	0,1	0,5	2,5	140	38,35	14,8	95	4	<input checked="" type="checkbox"/>
250_(PEAD-12)	PEAD	250	12	0,2316	0,1	0,5	2,5	140	39,77	18,4	125	4	<input checked="" type="checkbox"/>
250_(PEAD-16)	PEAD	250	16	0,2046	0,1	0,5	2,5	140	56,26	22,7	155	4	<input checked="" type="checkbox"/>
250_(PEAD-25)	PEAD	250	25	0,1816	0,1	0,5	2,5	140	131,32	34,2	245	4	<input checked="" type="checkbox"/>
315_(PVC0-12)	PVC0	315	12	0,2994	0,007	0,5	2,5	150	35,42	5,5	125	9	<input checked="" type="checkbox"/>
315_(PVC0-16)	PVC0	315	16	0,2977	0,007	0,5	2,5	150	50,45	6,9	160	9	<input checked="" type="checkbox"/>
315_(PVC0-20)	PVC0	315	20	0,295	0,007	0,5	2,5	150	62,8	8,7	200	9	<input checked="" type="checkbox"/>
315_(PVC0-25)	PVC0	315	25	0,2906	0,007	0,5	2,5	150	73,72	10,8	250	9	<input checked="" type="checkbox"/>
355_(PVC0-12)	PVC0	355	12	0,3374	0,007	0,5	2,5	150	45	6,2	125	9	<input checked="" type="checkbox"/>
355_(PVC0-16)	PVC0	355	16	0,3356	0,007	0,5	2,5	150	66,79	7,8	160	9	<input checked="" type="checkbox"/>
355_(PVC0-20)	PVC0	355	20	0,3325	0,007	0,5	2,5	150	81,92	9,8	200	9	<input checked="" type="checkbox"/>
355_(PVC0-25)	PVC0	355	25	0,3253	0,007	0,5	2,5	150	95,58	12,2	250	9	<input checked="" type="checkbox"/>
400_(PVC0-12)	PVC0	400	12	0,3802	0,007	0,5	2,5	150	57,15	7	120	9	<input checked="" type="checkbox"/>
400_(PVC0-16)	PVC0	400	16	0,378	0,007	0,5	2,5	150	81,59	8,8	160	9	<input checked="" type="checkbox"/>
400_(PVC0-20)	PVC0	400	20	0,3746	0,007	0,5	2,5	150	99,68	11	200	9	<input checked="" type="checkbox"/>
400_(PVC0-25)	PVC0	400	25	0,369	0,007	0,5	2,5	150	120,16	13,7	250	9	<input checked="" type="checkbox"/>
450_(PVC0-12)	PVC0	450	12	0,4277	0,007	0,5	2,5	150	75,04	7,9	125	9	<input checked="" type="checkbox"/>
450_(PVC0-16)	PVC0	450	16	0,4253	0,007	0,5	2,5	150	107,13	9,9	160	9	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 4. Ejemplo de tabla de tuberías SIGOPRAM

Al final del documento se realiza una tabla multicriterio que justifica cada una de las elecciones. En la tabla multicriterio se valorarán las siguientes alternativas:

- Alternativa 1.1.: Toda la tubería de PVC
- Alternativa 1.2: Toda la tubería de PEAD
- Alternativa 1.3: Tuberías de PVC para DN ≥ 315 y PEAD para DN < 315

4.1.2. ALTERNATIVA 2: ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS DE TRAZADO

Dada la naturaleza de la distribución de la propiedad así como la existencia de enclaves urbanos y semiurbanos aislados y distribuidos en mosaico por toda la zona de regadío, y la existencia de importantes infraestructuras viales como la A-2 y la A-22, impiden la definición de alternativas de trazado dentro de la zona a modernizar y es por ello que solo se plantean alternativas de trazado de la red únicamente entre la balsa de cabecera (Balsa del Racó del Capa) y la primera de las parcelas beneficiarias de la modernización.

- **Alternativa 2.1**, esta alternativa contempla la ejecución de la modernización del regadío en cuestión. En esta alternativa el trazado de la tubería de distribución parte de la balsa del Racó del Capa, se dirige hacia el sur por el pie de talud, siguiendo por el Camí de Malpartit hasta una zona donde se encuentra con construcciones a ambos lados del camino que obligan a un cambio de dirección hacia el este hasta cruzar la acequia de Alpicat y siguiendo su trazado, por encima de esta, llega hasta la urbanización Graó Park, punto en donde vuelve a cruzar la acequia y continúa al pie de ésta, hasta la zona a modernización.
- **Alternativa 2.2**, esta alternativa contempla la ejecución de la modernización del regadío en cuestión. En esta alternativa el trazado de la tubería de distribución parte de la balsa del Racó del Capa, sigue hacia el oeste cruzando la acequia de Alpicat y continúa por encima de ésta, hasta la urbanización Graó Park, punto en donde vuelve a cruzar la acequia y sigue su traza hasta la zona a modernización.

- **Alternativa 2.3**, esta alternativa contempla también la ejecución de la modernización del regadío en cuestión. En la alternativa 2.3, el trazado de la tubería de distribución parte de la balsa del Racó del Capa, sigue hacia el sur por el pie de talud existente, atravesando las parcelas 53 y 51 del polígono 4 para llegar, a través de un camino vecinal, a la acequia de Alpicat y siguiendo su trazado por debajo de esta, sin cruzarla, hasta la zona a modernizar.

Se muestra a continuación un esquema de las alternativas de trazado:



Figura 5. Esquema de las alternativas de trazado de red.

Para la concreción de la alternativa a seleccionar, descartada la alternativa 0 por los motivos expuestos, se lleva a cabo un análisis multicriterio medioambiental y funcional, funcional del resto de ellas.

Alternativa	Ventajas	Inconvenientes	Viabilidad
2.1	Su trazado no implica el corte de ninguna finca privada, busca seguir por caminos y linderos existentes. Al sobrepasar la acequia de Alpicat su trazado afecta a áreas no cultivadas con lo que las afectaciones sobre los propietarios se minimizan.	Cruza dos veces la acequia de Alpicat con el incremento de coste que supone. Es la alternativa de mayor longitud, un total de 2.289 m. Su trazado consta de algunos cambios bruscos de dirección que implican la ejecución de un mayor número de macizos en los codos y mayores pérdidas de carga. Afecta parcialmente a un hábitat de interés comunitario HIC (Matorrales halonitrófilos) en su trazado por encima de la acequia de Alpicat. Su trazado discurre tangencialmente por un yacimiento arqueológico inventariado el "Tossal de la Teuleria Vella".	Se considera técnica y ambientalmente viable.
2.2	Su trazado no implica el corte de ninguna finca privada, busca seguir por caminos y linderos existentes.	Cruza dos veces la acequia de Alpicat con el incremento de coste que supone. Afecta en mayor magnitud que la alternativa 1, a un hábitat de interés comunitario HIC (Matorrales halonitrófilos) en su trazado por encima de la acequia de Alpicat. Su trazado discurre tangencialmente por un yacimiento arqueológico inventariado el "Tossal de la Teuleria Vella".	Se considera técnica y ambientalmente viable.
2.3	Contiene menos cambios bruscos de dirección de la tubería. No cruza la acequia de Alpicat. Es la alternativa de menor longitud, un total de 1.958 m. Su trazado no afecta al yacimiento arqueológico "Tossal de la Teuleria Vella"	Su trazado no discurre totalmente por caminos existentes o linderos de fincas.	Se considera técnica y ambientalmente viable. Se considera la mejor alternativa.

4.1.3. ALTERNATIVA 3: ESTUDIO EN ZONA BALSAS RESPECTO A LAS ALTERNATIVAS DE BOMBEO.

En la zona de las balsas se han estudiado las siguientes alternativas de funcionamiento:

Alternativa 3.1: Se mantiene el riego de los sectores Checo, Robinals y Pueblo desde la Balsa del Racó del Capa. Se añade el sector de Pla de Montsó al riego desde la Balsa del Racó del Capa.

Alternativa 3.2: Se mantiene el riego de los sectores Checo, Robinals y Pueblo desde la Balsa del Racó del Capa. Se añade el sector de Pla de Montsó al riego desde la Balsa del Pla.

Alternativa 3.3: Se modifica el origen del riego de los sectores de riego Checo, Robinals y Pueblo a la Balsa del Pla y Pla de Montsó se riega desde la Balsa del Racó del Capa.

Alternativa	Ventajas	Inconvenientes	Viabilidad
3.1	No requiere de la ejecución de obras en la salida de la Balsa del Racó del Capa. Se ahorra la ejecución de tuberías de conexión entre la Balsa del Pla y la Balsa del Racó del Capa.	La Balsa del Racó del Capa no tiene capacidad de regulación por lo que incrementar en más del doble la zona a regar desde esta balsa parece inviable.	Técnicamente inviable. Ambientalmente viable
3.2.	No requiere de la ejecución de obras en la salida de la Balsa del Racó del Capa. Se ahorra la ejecución de tuberías de conexión entre la Balsa del Pla y la Balsa del Racó del Capa.	Requiere la ejecución de más metros de tuberías (entre la EB1 y la conexión a la tubería del Pla de Montsó). Requiere del bombeo de más superficie regable (437 Ha). No se resuelven los problemas del Sector Checo, Robinals y Pueblo	Se considera técnica y ambientalmente viable.
3.3	Se consigue que la Balsa del Racó del Capa tenga capacidad de regulación. Se resuelven los problemas del Sector Checo, Robinals y Pueblo.	Requiere la ejecución de más metros de tuberías (entre la EB1 y la conexión a la tubería del Pla de Montsó). Requiere del bombeo de más superficie regable (343 Ha)	Se considera técnica y ambientalmente viable.

4.2. TABLA MULTICRITERIO

Se adjunta a continuación la tabla multicriterio que permite, de forma objetiva, decidir cuál es la alternativa más ventajosa técnica, ambiental y económicamente. Se valora con un 5 la situación más favorable del criterio valorado y con un 0 la más desfavorable.

Alternativa	Ambiental	Técnica	Económica	TOTALES
Alternativa 0	4	0	0	4
Alternativa 1.1: PVC	3	2,5	0	5,5
Alternativa 1.2: PEAD	3	2,5	0	5,5
Alternativa 1.3: PVC+PEAD	3	2,5	5	10,5
Alternativa 2.1: trazado 1	3	2	2	7
Alternativa 2.2: trazado 2	3	3	3	9
Alternativa 2.3: trazado 3	3	5	5	13
Alternativa 3.1: Racó Capa 780 Ha	3	0	5	8

Alternativa	Ambiental	Técnica	Económica	TOTALES
Alternativa 3.2: Racó Capa 343 Ha y B. Pla 437 Ha	3	3	4	10
Alternativa 3.3: Racó Capa 437 Ha y B. Pla 343 Ha	3	5	3	11

4.3. CONCLUSIONES Y SELECCIÓN DE ALTERNATIVA

Teniendo en cuenta los condicionantes medioambientales, técnicos y económicos se considera que la alternativa más ventajosa para llevar a cabo la modernización de la zona abastecida por las tomas 12.6 y 13.2 de la comunidad nº 124 del Canal de Aragón y Cataluña son las siguientes:

- **ALTERNATIVA 1.3:** Utilización de tuberías de PVC y PEAD
- **ALTERNATIVA 2.3:** Elección del trazado 3
- **ALTERNATIVA 3.3:** Riego desde Racó Capa de 437 Ha (Pla de Montsó) y B. Pla 343 Ha (Sectores Checo, Pueblo y Robinals)

5. INVENTARIO AMBIENTAL

5.1. MARCO GEOGRÁFICO

El municipio de Alpicat se alza sobre una pequeña colina desde la que se domina una extensa llanura flanqueada, por occidente, por los altiplanos de la Cerdera.

El pueblo está situado en la comarca del Segrià, a unos 8,5 km al noroeste de Lleida. Limita al sur con Lleida, al norte y noreste con Malpartit (Torrefarrera), al noreste con Roselló y al este y noreste con Torrefarrera.

A parte del núcleo urbano de Alpicat, en el término municipal se han ido desarrollando numerosas urbanizaciones que han crecido con el aumento demográfico de los últimos años y que han ido ocupando superficie arable como se observa en la siguiente imagen:



Figura 6. Marco geográfico. Distribución de la superficie.

5.2. CLIMA

Para la determinación de las características climáticas de la zona de estudio no se ha podido obtener datos del portal SiAR (Sistema de Información Agroclimática para el Regadío), pues no existen datos para Cataluña, en su lugar se emplean los datos de una serie reciente de 27 años de la estación meteorológica de Lleida, desde 1983 hasta 2010, que es la estación meteorológica más cercana a la zona de estudio. Se procesan hasta obtener los datos medios por cada mes y posteriormente el promedio anual de dichos datos medios. Para su tratamiento se siguen los criterios estipulados por el Reglamento Técnico de la Organización Meteorológica Mundial, por ello se ha eliminado el año completo si faltaban datos de alguno de los meses, y para el caso de las medias aritméticas se ha eliminado únicamente el mes correspondiente si este no era significativo.

La estación meteorológica de Lleida se encuentra situada a 0° 35' 53" de longitud Este y 41° 37' 34" de latitud Norte, a 185 metros de altitud sobre el nivel del mar.

La temperatura media anual es de 15 °C, siendo enero el mes más frío, con 5,5 °C de temperatura media, y julio y agosto los más calurosos con 25,2 °C y 24,9 °C, respectivamente.

La precipitación media anual es de 342 mm, siendo octubre el mes más lluvioso con 43 mm. de precipitación media, y Julio el más seco con 12 mm.

La ET media anual es de 1.097,52 mm, siendo enero y diciembre los meses en que es menor con 22,86 y 19,49 mm, respectivamente. Julio es el mayor, con 175,74 mm.

Según datos extraídos del Atlas Eólico de España, publicado por el IDAE, en la zona de estudio, la velocidad media del viento a 50 m. es de 3,82 m/s.

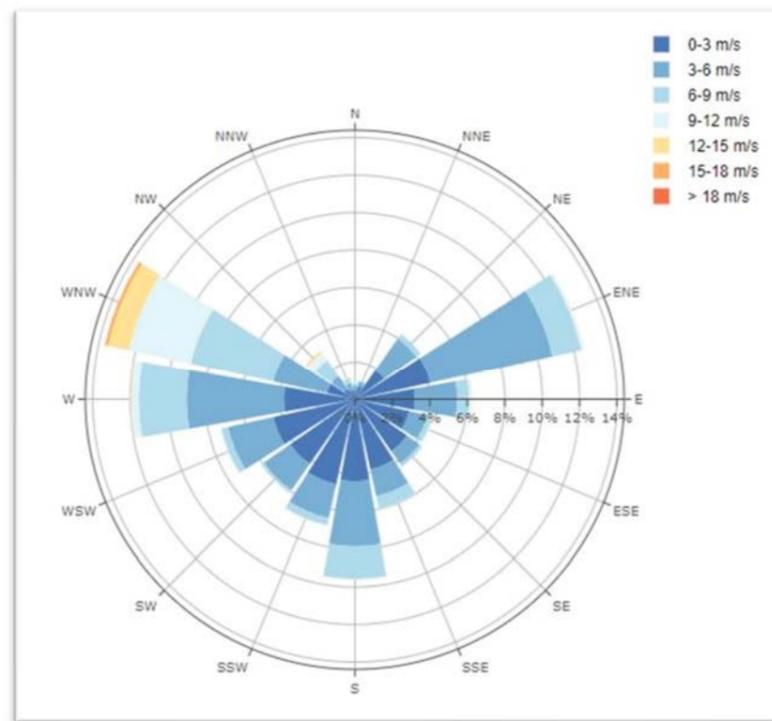


Figura 7. Rosa de los vientos a 50 m.

El índice de aridez se sitúa en torno a 0,2-0,5 P/ETP.

El tipo de clima en el ámbito de proyecto se clasifica como clima mediterráneo continental, con invierno tipo Avena Fresco y veranos tipo Oryza (según la clasificación agroclimática de J. PAPADAKIS). En cuanto al régimen de humedad queda definido como Mediterráneo Seco.

5.3. CALIDAD ATMOSFÉRICA

Según puede observarse en la siguiente tabla, en la zona de estudio la calidad del aire es buena, encontrándose siempre por debajo de los límites anuales establecidos por la normativa vigente. Los datos se refieren a la estación de Lleida de la red de XVPCA de la Generalitat de Cataluña.

Contaminante	Método de análisis	Media anual					Unidad (valor máx.)
		2019	2018	2017	2016	2015	
Arsénico (As)	manual/ICP	0,6	0,6	0,6	0,6	0,6	ng/m ³ (máx. 6.0)
Benceno (C6H6)	manual/CG	0,8	0,8	1,2	1,1	1,2	µg/m ³ (máx. 5.0)
Benzo(a)pireno (BaP)	manual/HPLC	0,26	0,24	0,44	0,32	0,36	ng/m ³ (máx. 1.00)
Cadmio (Cd)	manual/ICP	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	ng/m ³ (máx. 5.0)
Dióxido de nitrógeno (NO2)		21	20	25	23	23	µg/m ³ (máx. 40)
Dióxido de azufre (SO2)		2	2	2	2	2	µg/m ³
Monóxido de carbono (CO)		0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	mg/m ³
Níquel (Ni)	manual/ICP	2,8	2,6	2,6	2,7	2,7	ng/m ³ (máx. 20.0)
Ozono troposférico (O3)		48	48	45	46	47	µg/m ³
Partículas en suspensión <10 micras (PM10)	automático/microbal	17	18	25	23	27	µg/m ³ (máx. 40)
Partículas en suspensión <10 micras (PM10)	manual/gravimetría	24	25	32	25	30	µg/m ³ (máx. 40)
Partículas en suspensión <2,5 micras (PM2,5)	manual/gravimetría	14	15	19	15	19	µg/m ³ (máx. 25)
Plomo (Pb)	manual/ICP	3,7	3,2	3,5	3,8	4,2	ng/m ³ (máx. 500.0)

5.4. GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

La zona pertenece a la comarca denominada del Segrià, comarca muy extensa al extremo poniente de Cataluña, al eje de la cual (NE-SO) se encuentra el valle bajo del Segre, que le da nombre. Se localiza en el sector septentrional de la cuenca o depresión del Ebro. Geológicamente se trata de una depresión limitada por sierras periféricas que fue rellenada durante el período Terciario por depósitos sedimentarios. Durante los últimos movimientos de la orogenia Alpina (Terciario inf.), se fueron plegando y levantando los Pirineos, sincrónicamente se desarrollaban en los márgenes de la cuenca sistemas de abanicos aluviales que programaban hacia su centro. En la medida en que las cordilleras se levantaban, la influencia y el desarrollo de los abanicos aumentaba; desde el Oligoceno (Terciario medio) hasta el Neógeno, importantes sistemas aluviales y redes hídricas tributarias fueron desarrollándose desde los márgenes de las cordilleras hasta los sectores más interiores de la depresión. Esta geodinámica comportó el sucesivo relleno de la depresión mediante una gran cantidad de sedimentos provenientes de la erosión de las cordilleras. El enterramiento y consolidación de estos sedimentos ha dado lugar al substrato Terciario; entendido aquí el substrato como

el basamento litológico consolidado sobre el cual se asientan los depósitos granulares superficiales recientes (del Cuaternario).

En la zona de estudio, el substrato cenozoico está representado por una sucesión de lutitas rojizas y ocre con intercalaciones de bancos de areniscas del Oligoceno, Terciario (según mapa 1:50000 del ITGE, 1998). La característica fundamental de estas facies es la presencia de paleocanales de potencia métrica de areniscas intercalados en lutitas (arcillitas / pelitas). La serie terciaria, es decir, los estratos de lutitas y bancos de areniscas, se encuentra en disposición prácticamente tabular. Localmente, el substrato litológico consolidado Terciario puede encontrarse recubierto por depósitos granulares recientes (cuaternarios) tratándose de depósitos recientes de regularización de relieves (glacis bajo).

En la zona de estudio, el substrato cenozoico está representado en la mayoría de la superficie por formaciones de origen aluvial, abanicos aluviales correlacionables con terrazas fluviales y con Qt3 que se extienden en toda la zona del Pla de Montsó. Aparecen más al norte en la zona dominada por la toma 12.3 del canal de Aragón y Cataluña formaciones aluviales-coluviales de grabas con matriz arenosa y arcillosa. En las áreas más elevadas y degradadas se encuentran formadas por lutitas con intercalaciones de areniscas características del paisaje de la zona.

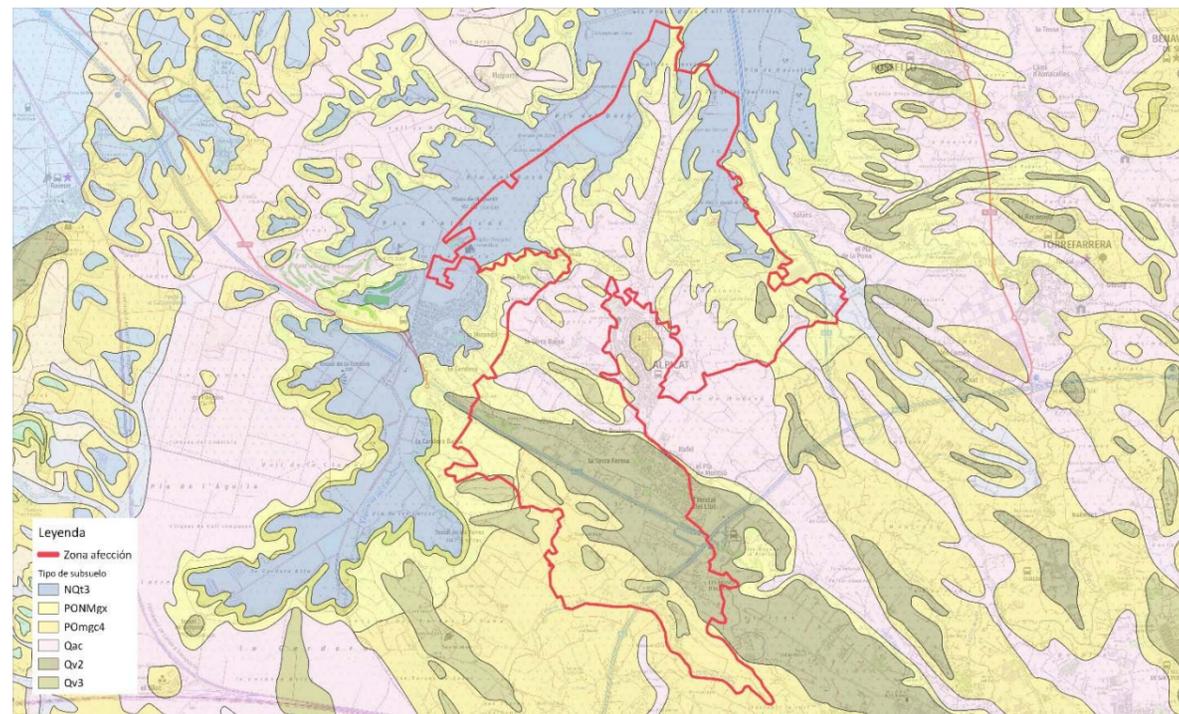


Figura 8. Extracto de mapa geológico 1:50.000 del ICGC en la zona de proyecto.

5.5. HIDROLOGÍA MASAS DE AGUA.

En relación con las masas de agua según el origen del agua, las masas de agua afectadas por el proyecto son:

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. ES091MSPF434	
Tipo	Río
Naturalidad	Natural
Zonas protegidas asociadas	Sí. Red Natura 2000, ZVCN
Presiones sobre la masa	Sí Otras 5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas
Impacto acidificación (ACID)	No
Impacto contaminación química (CHEM)	No
Impacto alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos (HHYC)	No
Impacto alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad (HMOC)	No
Impacto contaminación microbológica (MICR)	No
Impacto contaminación por nutrientes (NUTR)	No
Impacto contaminación orgánica (ORGA)	No
Otro tipo de impactos significativos (OTHE)	No
Estado ecológico	Bueno
Año valoración estado ecológico	2013-2018
Nivel confianza estado ecológico	Medio
Estado químico	Sin datos
Año valoración estado químico	2013-2018
Estado global	Bueno
Objetivo Medioambiental (OMA)	2021

Nota: escala de colores del estado ecológico, químico y global: muy bueno, bueno, moderado, deficiente y malo/no alcanza el buen estado

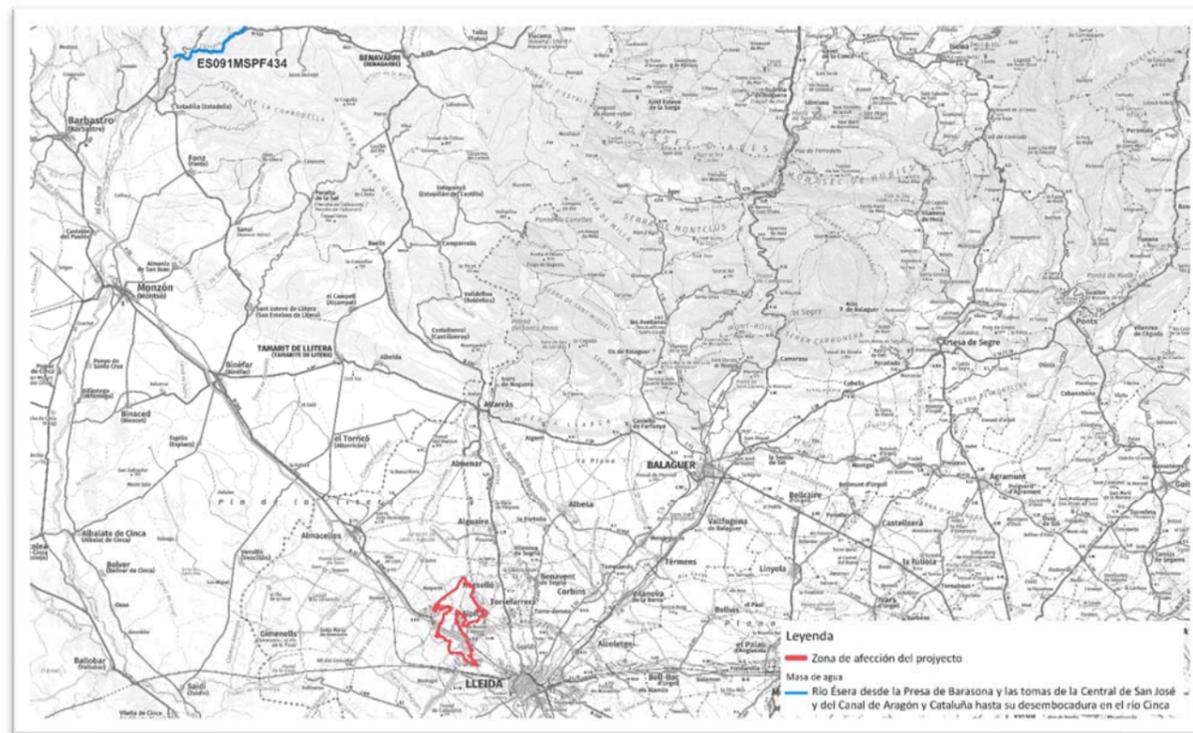


Figura 9. Ubicación de la Masa de agua ES091MSPF434 respecto al ámbito de proyecto.

Río Noguera Ribagorzana desde la Presa de Santa Ana hasta la toma de canales en Alfarrás ES091MSPF820	
Tipo	Río
Naturalidad	Natural
Longitud	6,06 km
Zonas protegidas asociadas	Sí. ZVCN, abastecimientos
Presiones sobre la masa	Sí Puntuales 1.4 Plantas no IED Difusas 2.2 Agricultura 2.10 Otras (cargas ganaderas) Alteración morfológica 4.1.5 Desconocidas 4.3.1 Agricultura 4.3.3 Centrales hidroeléctricas 4.3.4 Abastecimiento público de agua Otras 5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas
Impacto acidificación (ACID)	No

Río Noguera Ribagorzana desde la Presa de Santa Ana hasta la toma de canales en Alfarrás ES091MSPF820	
Impacto contaminación química (CHEM)	No
Impacto alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos (HHYC)	Sí (Impacto comprobado, IBMWP+alteración de caudales)
Impacto alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad (HMOC)	No
Impacto contaminación microbiológica (MICR)	No
Impacto contaminación por nutrientes (NUTR)	Sí (Impacto comprobado, IBMWP)
Impacto contaminación orgánica (ORGA)	Sí (Impacto comprobado, IBMWP)
Otro tipo de impactos significativos (OTHE)	No
Estado ecológico	Moderado
Año valoración estado ecológico	2013-2018
Nivel confianza estado ecológico	Medio
Estado químico	Sin datos
Año valoración estado químico	2013-2018
Estado global	No alcanza el buen estado
Objetivo Medioambiental (OMA)	2027

Nota: escala de colores del estado ecológico, químico y global: muy bueno, bueno, moderado, deficiente y malo/no alcanza el buen estado

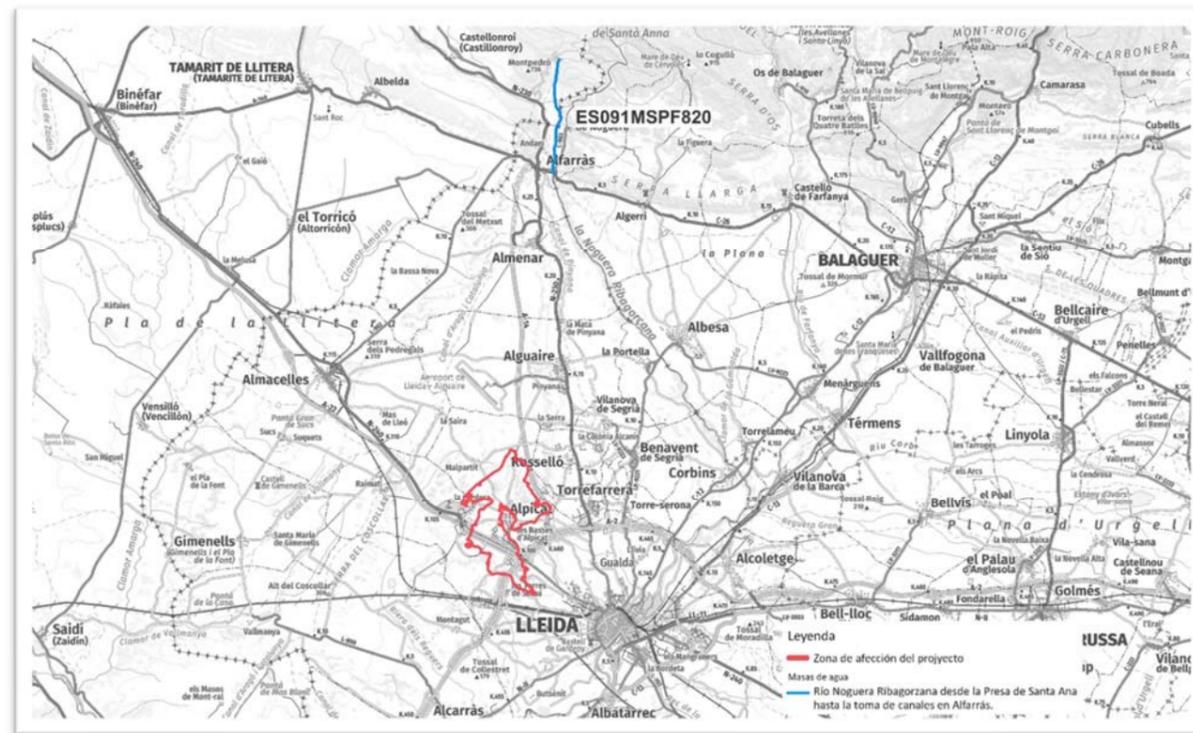


Figura 10. Ubicación de la Masa de agua ES091MSPF820 respecto al ámbito de proyecto.

Para el retorno a medio del agua utilizada en los regadíos de la CRR núm. 124, las masas de agua receptoras son:

a) Masas de agua superficial

Río Segre desde el río Noguera Ribagorzana hasta el río Sed ES091MSPF432	
Tipo	Río
Naturalidad	Natural
Longitud	21,75 km
Zonas protegidas asociadas	Sí. Red Natura 2000, ZVCN, abastecimientos
Presiones sobre la masa	Sí. Puntuales 1.1 Aguas residuales urbanas Difusas 2.2 Agricultura 2.10 Otras (cargas ganaderas) Alteración morfológica 4.1.5 Desconocidas 4.3.1 Agricultura 4.3.3 Centrales hidroeléctricas

Río Segre desde el río Noguera Ribagorzana hasta el río Sed ES091MSPF432	
	4.3.4 Abastecimiento público de agua 4.3.6 Otras Otras 5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas 7 Otras presiones antropogénicas
Impacto acidificación (ACID)	No
Impacto contaminación química (CHEM)	No
Impacto alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos (HHYC)	Sí (Impacto comprobado (EFI+ y alteración de caudales)
Impacto alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad (HMOC)	Sí (Impacto comprobado (EFI+ y alteración morfológica)
Impacto contaminación microbológica (MICR)	No
Impacto contaminación por nutrientes (NUTR)	Sí (Impacto comprobado ((IPS) Impacto comprobado (EFI+))
Impacto contaminación orgánica (ORGA)	Sí (Impacto comprobado ((IPS) Impacto comprobado (EFI+))
Otro tipo de impactos significativos (OTHE)	Sí (Impacto comprobado (especies alóctonas. EFI+))
Estado ecológico	Deficiente
Año valoración estado ecológico	2013-2018
Nivel confianza estado ecológico	Alto
Estado químico	Sin datos
Año valoración estado químico	2013-2018
Estado global	No alcanza el buen estado
Objetivo medioambiental (OMA)	2027

Nota: escala de colores del estado ecológico, químico y global: muy bueno, bueno, moderado, deficiente y malo/no alcanza el buen estado

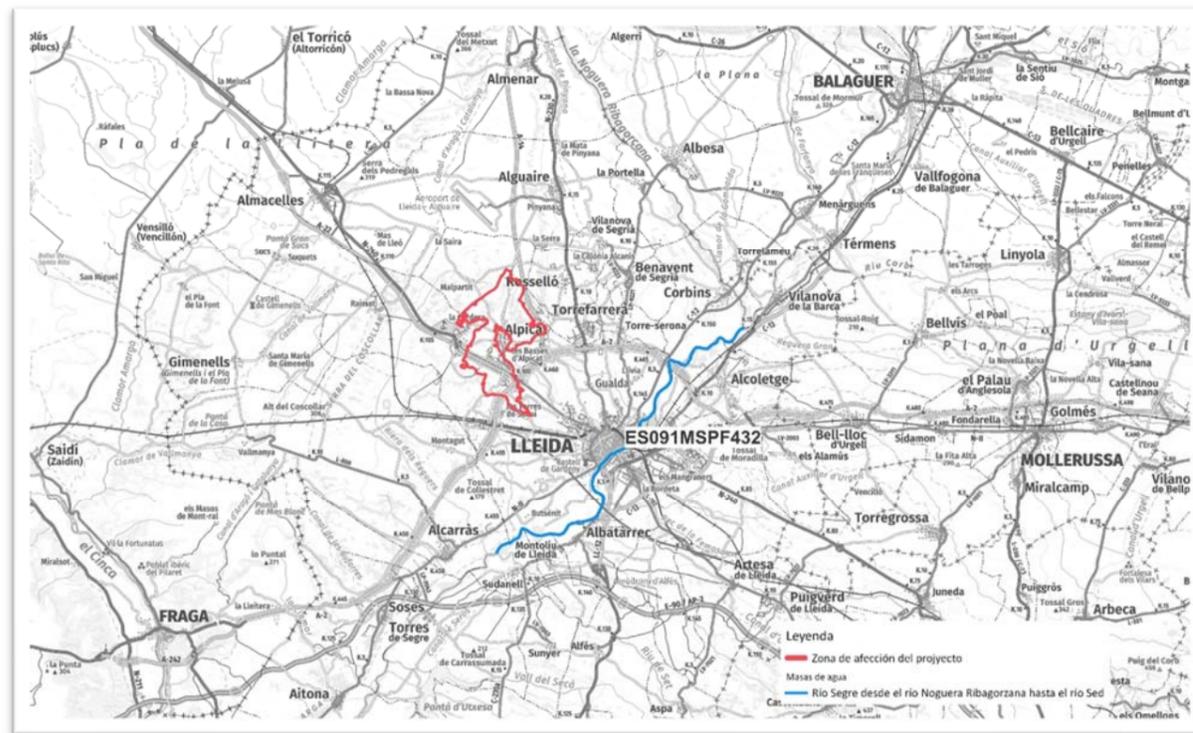


Figura 11. Ubicación de la Masa de agua ES091MSPF432 respecto al ámbito de proyecto.

a) Masas de agua subterránea

Aluvial del Bajo Segre. ES091MSBT061	
Tipo	Subterránea
Área	181,40 km ²
Asociada a masas superficiales. Número.	Sí. 12.
Zonas protegidas asociadas	Sí. Red Natura 2000, ZVCN, abastecimientos
Ecosistemas terrestres dependientes directamente de las masas de agua subterráneas (ETDAS)	Sí
Presiones sobre la masa	Sí Difusas 2.2 Agricultura 2.10 Otras (cargas ganaderas)
Impacto contaminación química (CHEM)	Riesgo medio
Impacto afección a ecosistemas terrestres dependientes del agua subterránea (ECOS)	Sin riesgo
Impacto descenso piezométrico por extracción (LOWT)	Sin riesgo
Impacto contaminación por nutrientes (NUTR)	Riesgo medio
Impacto contaminación orgánica (ORGA)	Sin riesgo

Aluvial del Bajo Segre. ES091MSBT061	
Impacto disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo (QUAL)	Sin riesgo
Impacto intrusión o contaminación salina (SALI)	Sin riesgo
Riesgo global	Riesgo medio
Estado cuantitativo	Buen estado
Año valoración estado cuantitativo	2013-2018
Nivel confianza estado cuantitativo	Alto
Estado químico	Buen estado
Año valoración estado químico	2013-2018
Estado global	Buen estado
Objetivo medioambiental (OMA)	2021

Nota: escala de colores del estado cuantitativo y químico: bueno y malo

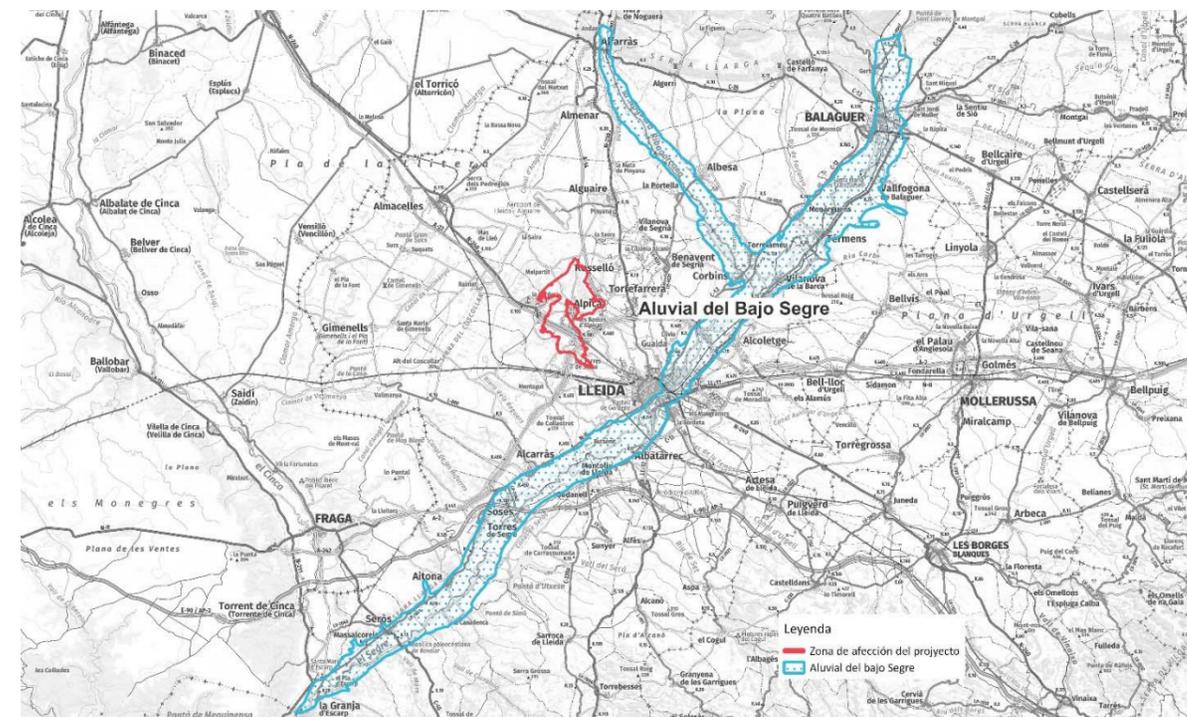


Figura 12. Ubicación de la Masa de agua ES091MSBT061 respecto al ámbito de proyecto.

Cabe remarcar que los términos municipales de Alpicat y Lleida están declarados como zona vulnerable, según el anejo 20 del Decreto 153/201 y la orden TES/80/2021 del Departamento de Agricultura, Ganadería, Pesca y Alimentación de la Generalitat de Cataluña, donde la escorrentía o infiltración afecta a la contaminación por nitratos de las aguas. Teniendo en cuenta que el problema de la contaminación por nitratos ya existe y por lo tanto no será un impacto generado por esta actuación, sí podemos aprovechar el proyecto para incidir en la mejora de esta situación.

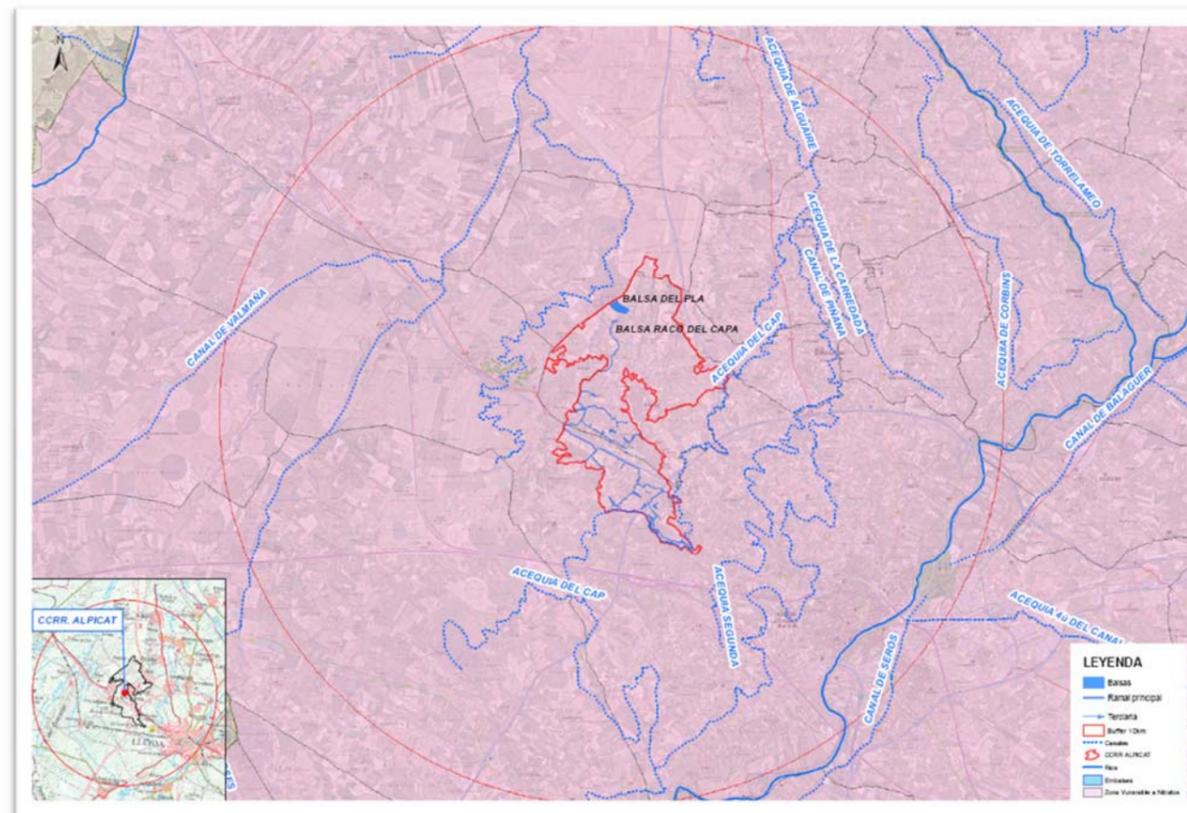


Figura 13. Mapa zona vulnerable 6. Fuente: Departamento de Acción climática, alimentación y Agenda Rural

5.6. SUELO

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.

En la zona del proyecto, según la clasificación del World Reference Base for Soil resources se encuentra un solo orden, el Regosol. Los Regosoles se desarrollan sobre un manto de materiales sueltos, poco consolidados. Su presencia se asocia a zonas donde los procesos de formación han actuado durante muy poco tiempo o con poca intensidad, por el clima muy frío o cálido, o como consecuencia de su rejuvenecimiento por erosión. Por ello, las propiedades de estos suelos se relacionan directamente con el material parental del que derivan. En la zona de ámbito de proyecto se encuentran el Calcaric-Regosol y el Calcaric Colluvic-Regosol, que son suelos desarrollados a partir de areniscas, lutitas y depósitos procedentes de su meteorización en las vertientes de pendiente suave y moderada de los costeros de la

cuenca del Ebro. De superficiales a profundos, bien drenados, con texturas medias y con pocos o muchos elementos gruesos. Presentan poco desarrollo edáfico. Los pH van de medianamente básicos a ligeramente alcalinos y los contenidos de carbonato cálcico de altos a muy altos.

5.7. FLORA Y VEGETACIÓN

5.7.1. VEGETACIÓN EN LA ZONA DE ESTUDIO

VEGETACIÓN POTENCIAL

La vegetación potencial se entiende como la comunidad vegetal estable que existiría en un área determinada como consecuencia de la sucesión geobotánica progresiva si el hombre dejase de influir y alterar los ecosistemas vegetales. En la práctica se considera a la vegetación potencial como sinónimo de clímax e igual a la vegetación primitiva, aún no alterada por el hombre.

Según el Mapa de Series de Vegetación de España (Rivas Martínez, 1986), las series representadas en el área de estudio son:

Serie 29:

La serie mesomediterránea aragonesa, murciano-manchega, murciano-almeriense y sebatense semiárida de la coscoja (29) corresponde en su etapa madura a bosques densos de *Quercus coccifera* (*Rhamno lycioidis* –*Quercetum cocciferae*), donde se desarrollan espinos, sabinas, pinos y otros arbustos (*Rhamnus lycioides*, *Pinus halepensis*, *Juniperus phoenicea*, *J. oxycedrus*, *Daphne gnidium*, *Ephedra nebrodensis*...). En áreas con temperaturas más suaves, presentes arbustos más termófilos (*Pistacia lentiscus*, *Ephedra fragilis*, *Asparagus stipularis*...)

El rasgo esencial de esta serie es la escasez de las precipitaciones a lo largo del año, en general de tipo semiárido, lo que resulta ser ya un factor limitante insuperable para que en los suelos no compensados hídricamente puedan prosperar las carrasacas (*Quercus rotundifolia*), y, en consecuencia, el óptimo de la serie de vegetación no pueda alcanzar la estructura de bosque planifolio-esclerófilo, sino más bien la de la garriga densa o silva-estepa.

Estos territorios semiáridos, presentan también muestras de formaciones vivaces nitrófilas leñosas de *Salsola vermiculata*, *Artemisia herba-alba*, *Artemisia valentina*, *Atriplex halimus*... (*Salsolo-Peganion*), comunidades que constituyen pastos.

Serie 22b:

Serie mesomediterránea castellano-aragonesa seca basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Blupeuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

Prados secos, poco o muy ricos en plantas anuales, pero dominados por una gramínea perenne, el listón. En medio del listón aparecen una multitud de pequeñas plantas anuales (en conjunto, más de treinta y cinco especies) que no suelen rebasar el medio palmo.

No aparece estrictamente en la zona a modernizar, pero si en el ámbito de la comunidad de regantes núm. 124 del Canal de Aragón y Cataluña.

conservación están recogidas en el Anexo IV de la Ley 42/2007, por el que serán objeto de medidas de conservación especiales.

La garza imperial (*Ardea purpurea*), el mochuelo europeo (*Athene noctua*), el críalo europeo (*Clamator glandarius*), la grajilla occidental (*Corvus monedula*), la curruca tomillera (*Sylvia conspicillata*), la lechuza común (*Tyto alba*), el erizo moruno (*Atelerix algirus*), y la comadreja (*Mustela nivalis*) están catalogadas como “vulnerables” a nivel regional, por lo que también hay que prestar atención a estas especies.

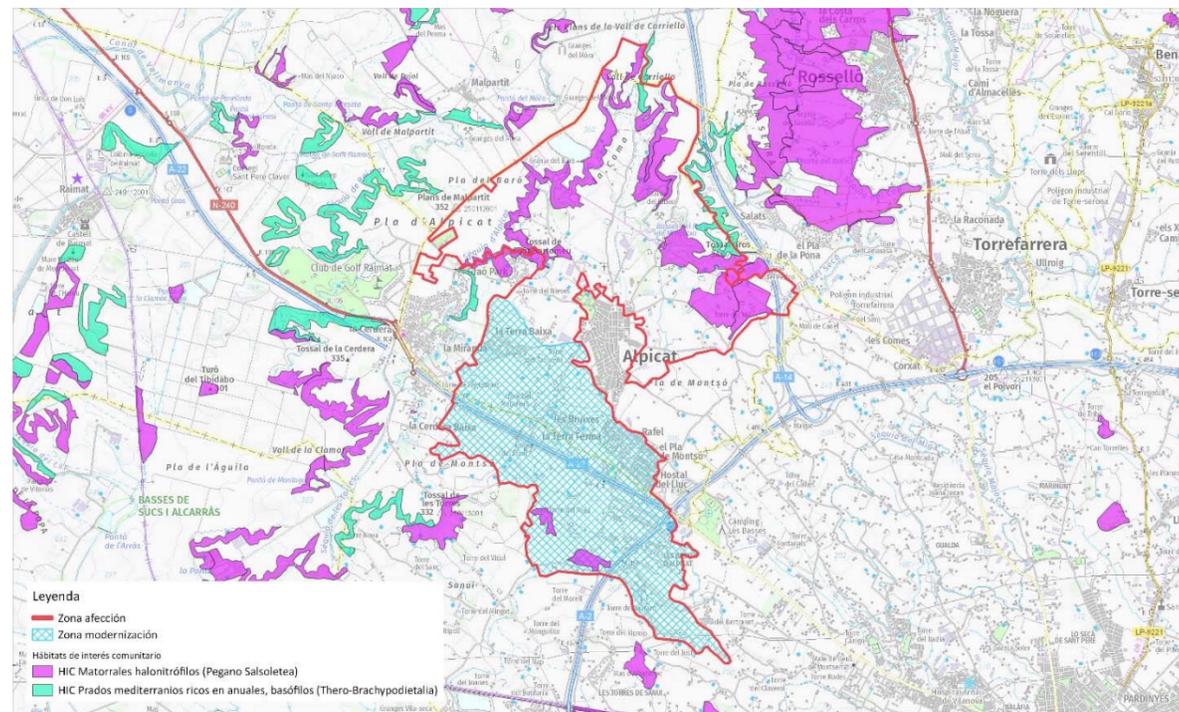


Figura 15. Mapa de Hábitats de interés comunitario.

5.8. FAUNA

A nivel nacional, de acuerdo con el Catálogo Español de Especies Amenazadas, en la zona de estudio se encuentran 2 especies catalogadas como “vulnerables”, ambas del grupo de las aves. A nivel regional, conforme al Catálogo de fauna salvaje autóctona amenazada de Cataluña, se encuentran 3 especies catalogadas como “en peligro de extinción”, pertenecientes al grupo de las aves, y 8 especies catalogadas como “vulnerables”, de las cuales 6 pertenecen al grupo de las aves y 2 al grupo de los mamíferos.

Las especies más relevantes y a las que hay que prestar una mayor atención son la ortega (*Pterocles orientalis*) y el sisón común (*Tetrax tetrax*), ambas catalogadas como “vulnerables” a nivel nacional y como “en peligro de extinción” a nivel regional, y la terrera común (*Calandrella brachydactyla*) catalogada como “en peligro de extinción” a nivel regional. A pesar de que no cuentan con planes de recuperación o

5.9. PAISAJE

Según la lista de las unidades de paisaje definidas en los planes territoriales de Cataluña, la CCRR núm 124 de Alpicat queda circunscrita en las unidades “Huerta de Piñana”, “Llanos de Almenar y Alguaire” y “Regadíos del Canal de Aragón y Cataluña”. Por otro lado, toda la superficie de que se prevé modernizar queda íntegramente dentro de la unidad “Huerta de Piñana” que se describe a continuación.

La huerta de Piñana es una unidad que pertenece íntegramente a la comarca del Segriá de una extensión aproximada de 17500 hectáreas, dedicadas principalmente a la agricultura, en especial a frutales (manzanos, perales, melocotoneros y otros) pero también a los cultivos herbáceos extensivos (maíz y alfalfa). En la edad media, el cultivo de la vid era muy importante y se encontraba repartida por toda su superficie junto a olivos y otros frutales. Estos cultivos se situaban cerca de los núcleos de población y con parcelas de pequeño tamaño.

El Canal de Piñana, construido el siglo XII, es junto con sus acequias, la construcción que permite entender el carácter agrícola de regadío histórico de este paisaje y la morfología parcelaria de los cultivos, de pequeñas dimensiones, y generalmente perpendiculares a los canales y acequias. Actualmente este canal riega unas 8500 hectáreas.

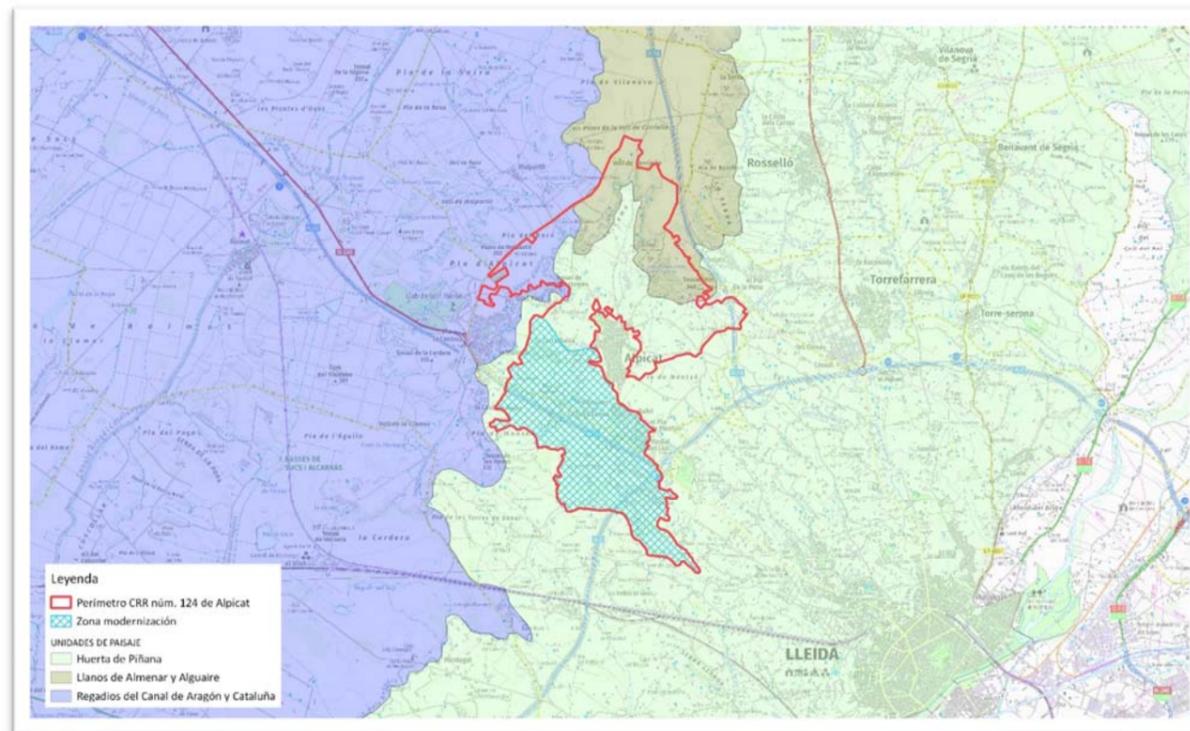


Figura 16. Unidades de paisaje de la zona de estudio. Fuente: Departamento de Acción climática, alimentación y Agenda Rural.



Figura 17. Paisaje típico de l'Horta de Pinyana en el T.M. de Alpicat. Fuente: Observatorio del Paisaje de Cataluña.

5.10. ESPACIOS NATURALES DE LA RED NATURA 2000

La CRR nº 124 de Alpicat, no se encuentra dentro de ninguna área de Red Natura 2000. El área cataloga como Red Natura 2000 más cercana es la ZEPA y ZEC "Basses de Sucs y Alcarràs" a unos 4,5 km al oeste de la zona de modernización proyectada. Otros espacios protegidos en el entorno de la actuación serían la ZEPA y ZEC "Plans de la Unilla" situada a unos 9 km en dirección norte, la ZEPA y ZEC "Secans de Mas de Melons-Alfés" situada a unos 10 km al Sureste, el ZEC "Aiguabarreig del Segre-Noguera Ribagorçana" a 11 km al Noreste, la ZEPA y ZEC "Aiguabarreig Segre-Cinca" a 11,3 km al Sur y la ZEPA y ZEC "Secans del Segrià i Utxesa" a 13 km al Sur de la zona de modernización.

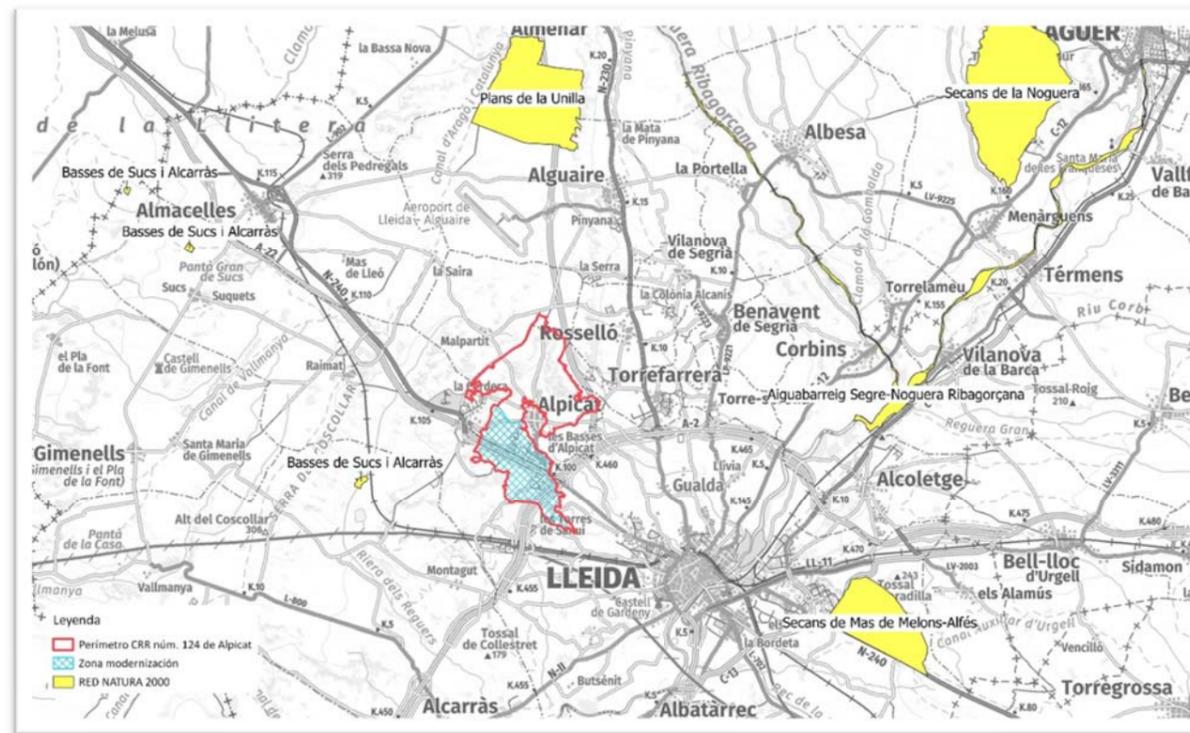


Figura 18. Espacios naturales de la Red Natura 2000 en el entorno de proyecto.

5.11. PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

según el Inventario del Patrimonio Arqueológico y Paleontológico de Cataluña (IPAPC) y el Inventario del Patrimonio Arquitectónico de Cataluña (IPAC) se identifican en el ámbito de proyecto dos yacimientos arqueológicos inventariados.

1. Tossal de la Teuleria Vella o Cerro de la Teuleria Vella (IPAPC núm. 98): en el término municipal de Alpicat, es un yacimiento de lugar de habitación con estructuras situado cronológicamente desde Bronce Final II a Bronce Final III (-1150/-650). Actualmente el yacimiento se encuentra parcialmente destruido por la construcción de dos depósitos municipales de agua y no está declarado como Bien Cultural de Interés Nacional (BCIN), ni como Espacio de Protección Arqueológico (EPA) por el Departamento de Cultura de la Generalitat de Cataluña.
2. El Pla de Montsó (IPAPC núm 10499): en el término municipal de Lleida, es un yacimiento situado en lo alto de un montículo que limita al Norte y al Oeste con campos de cultivo, al Este con una vivienda y al Sur con la llanura de la partida de las Torres de Sanui. Los materiales cerámicos son comunes oxidadas y reducidas relacionadas con recipientes de vajilla de mesa y contenedores, cerámicas acristaladas y algún fragmento de cerámica pintada. También abunda el material

constructivo y algunos fragmentos de vidrio y hierro. Destaca el hallazgo de un fragmento de base con pie de Ataífor decorado en verde y manganeso con motivo zoomorfo, un fragmento de borde de tapadera en cerámica de cocción oxidante y un fragmento de borde de jarra decorado con una banda en manganeso de tradición andalusí. Actualmente el yacimiento está destruido.

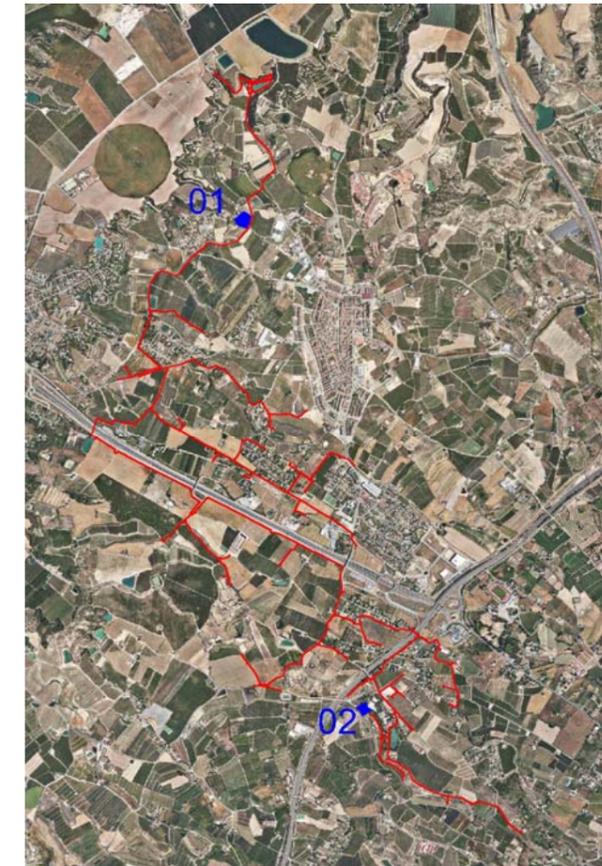


Figura 19. Yacimientos arqueológicos en la zona de estudio. Fuente: Inventario arqueológico.

5.11.1. VÍAS PECUARIAS

Las vías pecuarias están clasificadas en cuatro categorías según su anchura:

- **1) Camí- Ramader de Malpartit:**
- **2) Canyada real de la Cerdera a Alcoletge:**



Figura 20. Vías pecuarias en la zona de estudio

6. IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

A partir de la identificación y valoración de los impactos ambientales realizada, 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 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 destacan los principales impactos ambientales positivos, fundamentalmente los asociados con la fase de explotación y que se refieren a los siguientes aspectos:

- La modernización de regadíos implica una mejora global de la calidad del agua en la cuenca. La mejora de la calidad del riego debida a la modernización implica la reducción del volumen de retornos de riego (escorrentía/percolación). Estos retornos son responsables de la exportación de agroquímicos y sales desde las zonas regables hacia los cauces naturales. Una disminución del volumen de retornos implica la disminución de las masas de contaminantes exportados hacia ríos, humedales y acuíferos y, por lo tanto, la mejora de la calidad de sus aguas. Asimismo, una menor pérdida de agroquímicos derivada de la mejora de la calidad del riego permitirá a los agricultores reducir las dosis aplicadas, disminuyendo contaminación y costes, por lo que la agricultura y el medioambiente compartirán intereses comunes en este sentido.
- Se considera que la modernización del regadío implicará una reducción importante en la cantidad total de N lixiviado a través de los retornos del riego (tanto por escorrentía como por infiltración).
- La mejora y modernización del regadío se basa en la eficiencia energética. Para ello se ha planificado la ejecución de un parque fotovoltaico para alimentar el bombeo con el objeto de reducir la emisión de CO₂ a la atmósfera y la energía consumida de la red. En la siguiente tabla se recoge la producción de la instalación fotovoltaica y los kWh consumidos por la CCRR:
- El ahorro se puede estimar en 0.320 kg CO₂ por kWh. En el caso que nos ocupa, supondría un ahorro de 84,74 T de CO₂ emitidas.
- El incremento de actividad económica surgida por el aumento de las producciones agrarias contribuirá a la creación de puestos de trabajo en dos ámbitos, puestos de trabajo directos, generados por la explotación del regadío, y puestos de trabajo indirectos, generados por el suministro de insumos a los agricultores, comercialización de productos, maquinaria agrícola, etc.

A continuación, se presenta la matriz para las fases de construcción y explotación. Los vectores que no se ven afectados (impacto neutro) se mantienen sin colorear.

7.1. RIESGO DE CATÁSTROFES. PELIGROS RELACIONADOS CON EL CLIMA

7.1.1. RIESGOS POR VARIACIONES EXTREMAS DE LAS TEMPERATURAS

Tomando como base de referencia el portal de escenarios de cambio climático indicado anteriormente para la zona agrícola del Segrià, se detallan a continuación los mapas y las series de datos de temperaturas máximas extremas y olas de calor para los escenarios futuros de concentraciones de gases invernadero RCP4.5 y RCP8.5, que se corresponden con emisiones intermedias y altas para el siglo XXI y que se compararan con el histórico de la zona.

Temperaturas máximas extremas

Para los escenarios de RCP 4,5 y 8,5 el incremento de la duración máxima de las olas de calor va a ser de **9,23 y 16,77 días** respectivamente, con lo que podemos afirmar que el proyecto se encuentra en una zona vulnerable frente a riesgos relacionados con la duración máxima de las olas de calor.

7.1.2. RIESGO POR PRECIPITACIONES EXTREMAS

Para los escenarios de RCP 4,5 y 8,5 el incremento de la precipitación media máxima va a ser de **2,26 y 2,91 mm/día** respectivamente. Con estos datos se concluye que el proyecto no se encuentra en una zona vulnerable frente a riesgos relacionados con el incremento de la precipitación máxima en 24 h.

7.1.3. RIESGO DE INUNDACIÓN DE ORIGEN FLUVIAL

El ámbito de proyecto no se encuentra dentro de ninguna área de riesgo potencial significativo de inundación ni está cartografiada como zona inundable pues no existe ningún curso fluvial en su entorno y por tanto que la vulnerabilidad del proyecto a esta amenaza externa es nula.

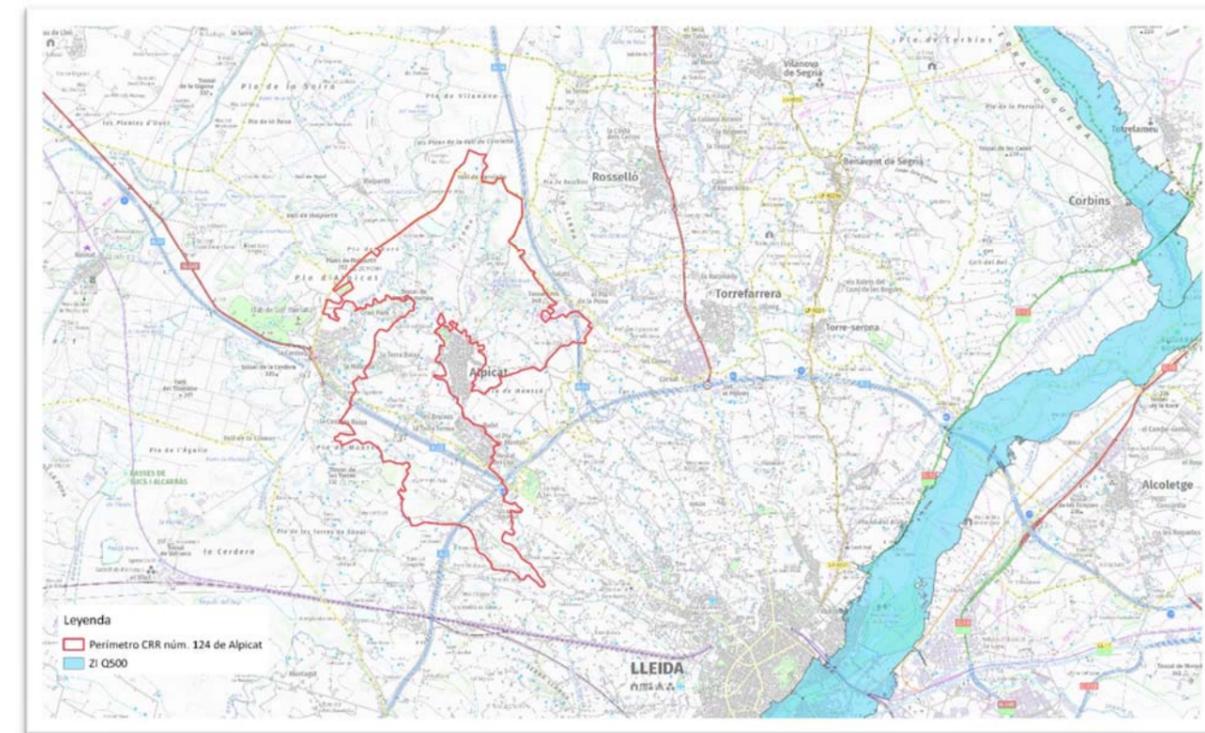


Figura 21. Mapa riesgo de riesgo de inundación fluvial. Periodo de retorno T=500. Fuente: SNCZI.

7.1.4. RIESGO POR FENÓMENOS SÍSMICOS.

Según el plan especial de emergencias sísmicas de Cataluña (SISMICAT) en el apartado dedicado a los posibles daños en redes de distribución, acueductos y tuberías, la mayor causa de daño es el desplazamiento de material a las zonas de cimentación, sobre todo en el caso de tuberías, aunque también se puede dar a los acueductos de solución canal (no para el caso de túnel). De este modo, todos aquellos fenómenos de desplazamiento permanente (asientos diferenciales, deslizamientos, licuación, etc.) que afectan a la cimentación son causa de daño. Los fenómenos de agitación, en cambio, no son de gran importancia. Por lo general, las soluciones canal y tubería serán más vulnerables que la solución túnel.

Para intensidad VII y VIII (máximas intensidades esperadas en Cataluña), los daños serán insignificantes. Para intensidades IX y X (intensidades NO esperadas en Cataluña), los daños serán leves. Por ello, dado que en el ámbito de proyecto las intensidades se sitúan en VI-VII se considera que el proyecto no es vulnerable respecto a esta amenaza.

7.1.5. RIESGO POR INCENDIO FORESTAL

La Direcció General del Medi Natural i Biodiversitat de la Generalitat de Catalunya, ha elaborado el mapa básico de peligro de incendio forestal, que es el resultado de la agrupación de los conceptos de peligro de

ignición, por un lado y peligro de propagación por otra, entendiéndose como peligro de ignición la facilidad de que se inicie un incendio forestal y como peligro de propagación la facilidad con la que éste puede expandirse. Se trata de un mapa cuantitativo en el que cada punto del territorio tiene asignado un valor de peligro que va de 0 a 10, como resultado de la combinación de los distintos factores que determinan el peligro de incendio forestal.

Las zonas del mapa quedan clasificadas según las 4 categorías siguientes:

- Peligro bajo: valores del mapa comprendido entre 0 y 4.
- Peligro moderado: valores del mapa comprendidos entre 4 y 5.
- Peligro alto: valores del mapa comprendidos entre 5 y 7.
- Peligro muy alto: valores del mapa comprendidos entre 7 y 10.

Como se comprueba en la siguiente figura, la zona a modernizar no se encuentra incluida en zona de peligro de incendio como catástrofe.

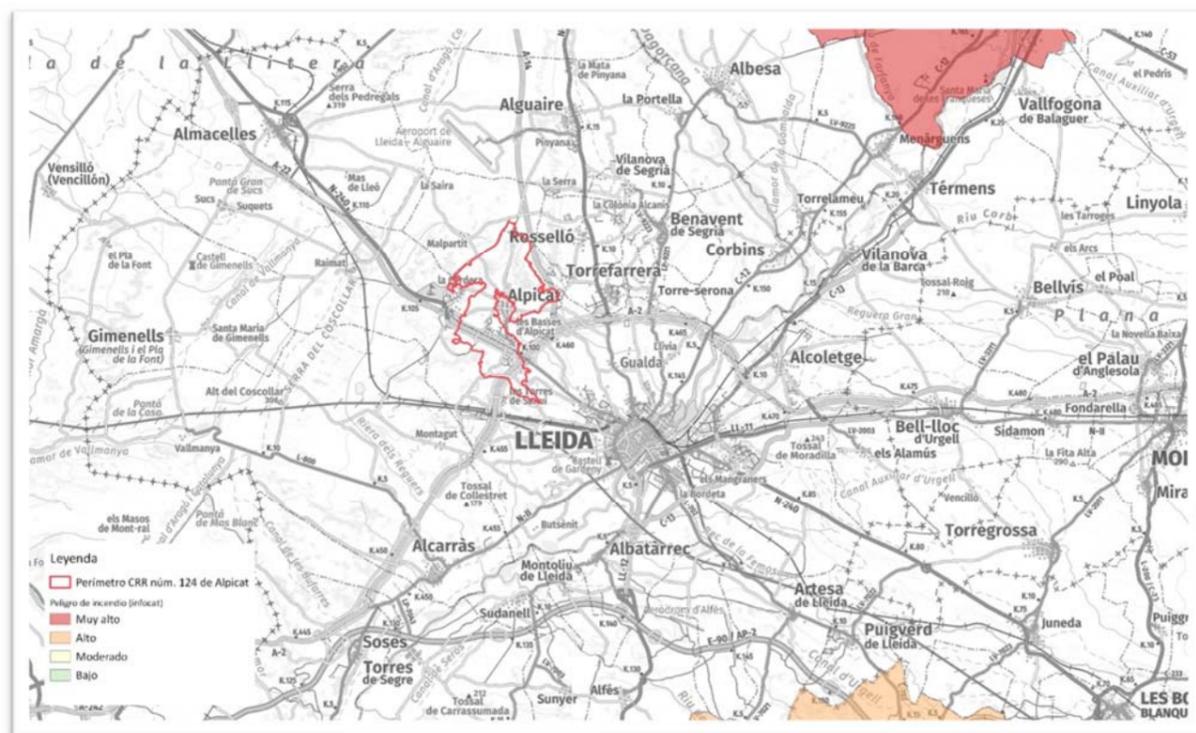


Figura 22. Mapa municipal de peligro de incendio. Fuente: Protección Civil de Cataluña. ICGC.

7.2. RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES

Por la propia actividad se descarta que ninguna de las acciones del proyecto, ni de los usos que se asignarán al suelo vayan a incrementar el riesgo de incendio ni a producir daño a las personas, los bienes o el medio ambiente.

7.2.1. RIESGO POR VERTIDOS QUÍMICOS

Consultado el plan especial de emergencias por accidentes en el transporte de mercancías peligrosas por carretera y ferrocarril en Cataluña (TRANSCAT), las autovías A-2 y A-22 soportan un flujo muy importante de mercancías peligrosas superando las 300.000 toneladas/año y más de 100 camiones/día. Teniendo en cuenta el alto flujo, la tipología de las sustancias transportadas y el índice EuroRAP del tramo de vía, los tramos de las autovías A-2 y A-22 que se localizan dentro del ámbito del proyecto, se catalogan como de alto peligro en el transporte de mercancías peligrosas.

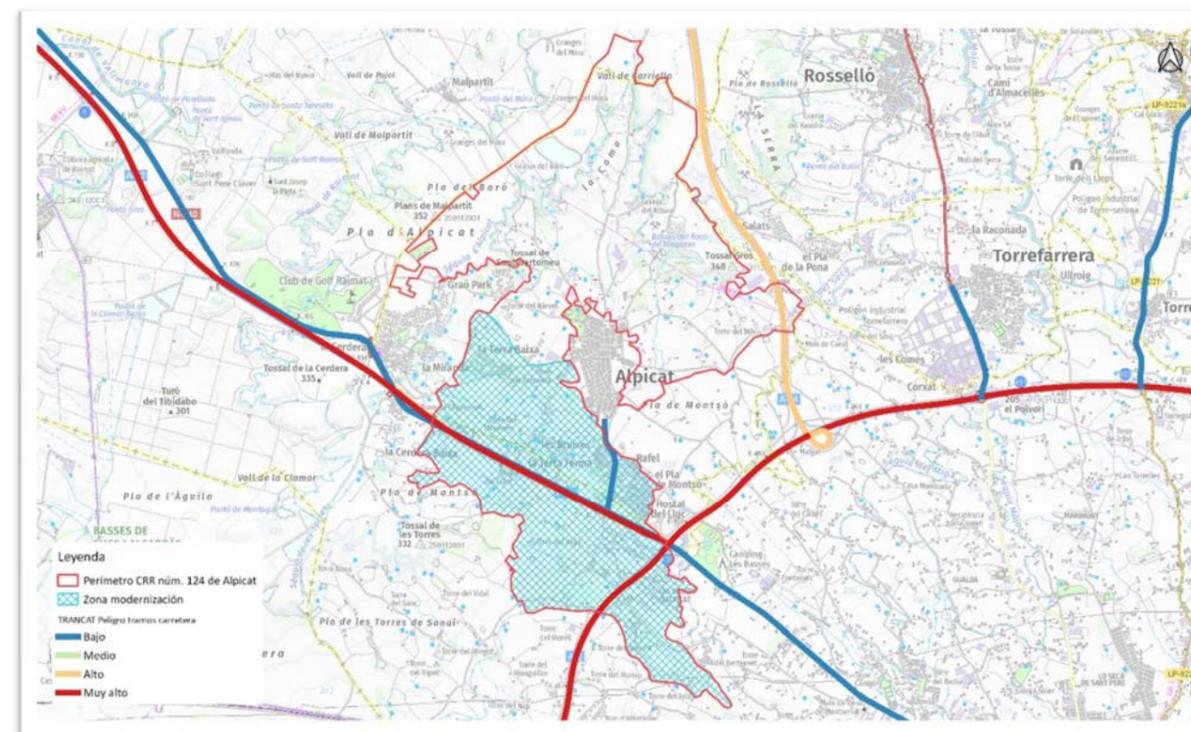


Figura 23. Mapa de nivel de peligro en el transporte de MMPP por carretera. Fuente: Protección Civil de Cataluña. ICGC.

Dada la naturaleza del proyecto y a pesar del alto nivel de peligro previsto en el transporte de mercancías peligrosas por carretera en los tramos de la A-2 y la A-22 incluidos en su ámbito, no se considera que en el

proyecto exista ningún elemento vulnerable que padezca los efectos de la materialización del peligro y por tanto el riesgo desaparece.

7.2.2. RIESGO POR INCENDIOS

El proyecto se encuentra en una zona con riesgo bajo-muy bajo de incendios.

En todo caso, el adjudicatario de las obras, desarrollará un **Plan de Prevención y Extinción de Incendios** que incluirá una programación de las actuaciones a partir de las épocas de mayor riesgo de incendios y en el que se prestará especial atención a las actuaciones con mayor riesgo de provocar incendios y se establecerán los dispositivos de extinción que, en su caso, fuera necesario disponer a pie de obra.

Asimismo, el **Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental** incluye el control y vigilancia de la prevención de incendios durante la fase de construcción. Cabe mencionar también el plan establecido en **el Anejo de Seguridad y Salud** del proyecto.

Con la correcta aplicación de las medidas preventivas y tomando en consideración la baja peligrosidad de incendios en el área del proyecto, el impacto puede considerarse no significativo.

7.3. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

La adaptación al cambio climático en relación con los regadíos se basa precisamente en la modernización de estos. Las obras de modernización previstas en el proyecto suponen una mejora en las redes de distribución y una capacidad de regulación del recurso agua, haciendo posible el desarrollo e implementación de tecnologías de riego más eficientes, incorporando sistemas de control de la aplicación y consumo del agua, que permiten evaluar en tiempo real las necesidades de agua de los cultivos en el lugar y tiempo óptimos.

Igualmente, la Balsa del Pla, propiedad de la Comunidad de Regantes nº 124 de Alpicat funciona como gran reservorio de agua en épocas de sequía. Asimismo, se revela de gran importancia la construcción de un parque fotovoltaico que incide en disminuir la dependencia energética del proyecto de energías no renovables con la consiguiente disminución de las emisiones de CO₂.

8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

En el EsIA 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 excavación de las zanjas para la instalación de las tuberías.

Las medidas correctoras previstas en fase de construcción se ciñen a la ejecución de revegetaciones y plantaciones.

- Se realizará una plantación lineal de ocultación en el filtro principal de la modernización. Se utilizarán las especies *Pinus halepensis*, *Rhamnus lycioides* y *Rosmarinus officinalis* al pertenecer a la serie de vegetación potencial del área de estudio "Serie mesomediterránea aragonesa, murciano-manchega, murciano-almeriense y sebatense semiárida de la coscoja (*Rhamnus lycioides* –*Quercetum cocciferae*)". La plantación se realizará por detrás del cerramiento, dejando un espaciado de 5 metros entre plantones de *Pinus halepensis*, y entre ellos dos plantones de *Rhamnus lycioides* y *Rosmarinus officinalis* a al menos 1 metro de distancia entre sí y de los ejemplares de *Pinus halepensis*. La alternancia *Rhamnus lycioides* y *Rosmarinus officinalis* se realizará a consideración del técnico ambiental de la obra, buscando una distribución heterogénea lo más natural posible. Para cada caseta, la distribución de ejemplares será:
 - Estación de filtrado: 68 metros de perímetro, 14 ejemplares de *Pinus halepensis*, 27 de *Rhamnus lycioides* y 27 de *Rosmarinus officinalis*
- Se realizará una plantación perimetral con arbustos en el vallado exterior de la planta fotovoltaica (340 metros). Se emplearán las especies *Rosmarinus officinalis*, *Sideritis cavanillesii*, *Rhamnus lycioides* y *Juniperus phoenicea*. Las especies se plantarán dejando entre 1'5 y 2,5 metros entre ejemplares, plantándose 5 ejemplares por cada tramo de 10 metros ni más de un ejemplar de *Rhamnus lycioides* o de *Juniperus phoenicea* cada 5 metros, empleándose en total 170 ejemplares (68 de *Sideritis cavanillesii*, 34 de *Rosmarinus officinalis*, 34 de *Rhamnus lycioides* y 34 de *Juniperus phoenicea*). La distribución de cada especie será a juicio del técnico ambiental de la obra, intentando mantener la máxima heterogeneidad posible para alcanzar un alto grado de naturalidad.
- Estas estructuras vegetales cumplen además la función de integración paisajística de la planta fotovoltaica y filtros y de prevención de la erosión del suelo.
- Con el objetivo de acelerar la repoblación del talud resultante del relleno a ejecutar en la actuación proyectada en la Balsa del Pla, así como de reducir el impacto de la erosión en su superficie y facilitar su integración en el paisaje, se realizará una hidrosiembra, empleando una mezcla de semillas de especies herbáceas autóctonas obtenida de viveros de la zona para que la integración con el medio sea la más natural posible. La mezcla tiene que contener entre 25 y 30 gramos de

semillas por metro cuadrado de acuerdo con las Directrices Científico-Técnicas de ejecución y mantenimiento de estructuras vegetales de conservación del CSIC. Esta cubrirá la superficie del talud, 920 m².

- Barrera vegetal para el fomento de polinizadores y enemigos naturales. Para favorecer la biodiversidad dentro de las zonas de regadío, se diseña la creación de varias barreras lineales de vegetación en torno a una balsa de riego existente propiedad de la Comunidad de Regantes y en zonas marginales paralelas a la traza de la nueva tubería a presión. Su función principal es la de ofrecer refugio y sustento para los insectos polinizadores y pequeña fauna, a la vez que supone una herramienta para la integración paisajística de las instalaciones en el medio natural y contribuye a mitigar los efectos de la erosión generados por la escorrentía superficial.
- Para la creación de esta barrera vegetal se diseña una plantación lineal con un metro de separación entre pies consistente en arbustos y herbáceas perennes en alineación, compuesta por alternancia de tres especies arbustivas aromáticas de porte bajo: romero (*Salvia rosmarinus*), lavandas (*Lavandula sp.*) y jaras (*Cistus sp.*). En esta secuencia lineal se alternarán 2 pies por cada especie con un metro de separación entre pies. Se prevé ejecutar un total de 348 metros lineales de barrera.
- El diseño de esta medida se ha fundamentado en la información recogida en las directrices científico-técnicas elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBASCSIC) en el marco del Plan de Recuperación Transformación y Resiliencia.

Estas estructuras vegetales cumplen además la función de integración paisajística de las actuaciones y de prevención de la erosión del suelo.

- El vallado perimetral de la planta fotovoltaica se construirá con malla cinética anclada directamente al suelo y cumpliendo con las especificaciones establecidas en el artículo 70 del Reglamento de Ordenación de la Caza (Decreto 126/2017 de 25 de julio), junto con la ley 8/2003, de 28 de octubre, de la flora y fauna silvestres.
- También como medida compensatoria para la mejora de la biodiversidad se prevé la instalación de 7 cajas nido para aves insectívoras como abubillas (*Upupa epops*), mirlos (*Turdus merula*), herrerillos (*Cyanistes caeruleus*, *Lophophanes cristatus*) o carboneros (*Parus major*, *Periparus ater*), entre otros, 4 cajas para aves rapaces útiles para el control biológico de plagas agrícolas como lechuzas (*Tyto alba*) y cernícalos (*Falco tinnunculus*) y 4 refugios para murciélagos y 4 cajas para quirópteros.

Adicionalmente a las medidas que se proponen en el EsIA, 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: Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA
- Curso Específico: Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos
- Curso específico: Establecimiento de sistemas colectivos de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad del agua de riego
- Curso específico: Establecimiento de sistemas de monitorización por sensores de potencial matricial y contenido de humedad del suelo

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.

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.

9.2. PRESUPUESTO DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se muestra a continuación un cuadro resumen con la valoración económica de las medidas previstas para el Plan de Vigilancia Ambiental (PVA), ascendiendo el Presupuesto de Ejecución Material a la cantidad de SESENTA Y SEIS MIL NOVECIENTOS DIEZ EUROS CON VEINTIÚN CÉNTIMOS (66.910,21 €).

MEDIDAS AMBIENTALES	P.E.M (€)
FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	
Curso general sobre la "Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA".	3.800,08

Curso específico sobre "Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas".	1.992,79
Curso específico sobre "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores"	2.112,35
Curso específico sobre "Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios"	1.992,79
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA	
<i>Monitorización de la humedad del suelo</i>	
11 puntos de control con sondas de humedad del terreno	20.220,11
1 estación agroclimática	3.922,00
<i>Monitorización de los FRR</i>	
Perforación de 2 pozos para el control de FRR, incluido metálico de revestimiento y tubería de PVC y el transporte de maquinaria	4.612,04
2 sondas automáticas de control piezométrico, incluida su instalación	1.060,00
2 correctores barométricos (baro-diver)	1.060,00
Sonda manual	636,00
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL SUELO	
Ejecución de hidrosiembra en superficies menores de 10.000 m2	1.344,00
MEDIDAS DE CONTROL PARA LA FAUNA	
Estructuras vegetales para polinizadores	3.181,54
Refugios quirópteros	366,56
Caja nido para aves	564,08
Nido murciélago instalado	404,44
MEDIDAS DE CONTROL PARA LA FLORA Y LA VEGETACIÓN	
Suministro y plantación de árbol	130,34
Suministro y plantación de matorral	2.089,22
MEDIDAS PARA EL CONTROL DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	
Seguimiento de obra por parte de arqueólogo titulado durante un mes, confección de informe arqueológico.	9.621,67
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE OBRA	
Control de calidad atmosférica, de suelos, de accesos temporales, de acopios, de gestión residuos, de desmantelamiento de instalaciones auxiliares	5.800,00
TOTAL PRESUPUESTO FASE DE OBRA	66.910,21
PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN (*)	

Mantenimiento y validación de los datos recogidos de cada UGR y de la estación agroclimática durante 5 años incluso reuniones de estudio de resultados y de análisis de los datos recibidos para su repercusión en el funcionamiento de la CRR	2.500,00
Recogida de muestras de agua en dos puntos de sondeo (mensuales CE y NO3, trimestrales NO2, NH4 y PO4 y anuales Plag y Comp May) análisis en laboratorio homologado y confección de informe anual y propuesta de plan de muestreo, durante 5 años.	17.400,00
Mantenimiento de estructuras vegetales	1.455,00
Mantenimiento de refugios y cajas nido	402,05
Realización de informes	3.071,70
TOTAL PRESUPUESTO FASE EXPLOTACIÓN	24.828,75

(*) Coste asumido por la CR tras la entrega de las obras, por lo que no se incluye en el presupuesto del proyecto. Se trata de un coste aproximado para los 5 años siguientes a la ejecución de las obras, ya que no se sabe a priori la necesidad de reposición de mallas o reparación de componentes de las medidas implementadas.

10.CONCLUSIONES

Una vez definidas, valoradas y tras realizar un análisis detallado de las posibles afecciones ambientales que se podrían dar con la ejecución del proyecto, dado que no es previsible que se produzcan impactos adversos significativos con las medidas preventivas, correctoras y compensatorias previas, se considera que, el "Proyecto de modernización del riego de la Comunidad de Regantes nº 124 del Canal de Aragón y Cataluña. T.M. Alpicat (Lleida)" resulta **COMPATIBLE** con los valores de conservación de la zona, siempre que se adopten las medidas propuestas que protegen la mayor parte de los elementos significativos de la zona.

Alpicat, abril de 2023

Emma Montero Mur
Ingeniera de caminos, canales y puertos