Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

SOCIEDAD MERCANTIL ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS
seiasa

PROYECTO DE EJECUCIÓN

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA DE URUÑUELA (LA RIOJA)

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

73156066N ANTONIO GURRIA (R: B50645951)

Firmado digitalmente por 73156066N ANTONIO GURRIA (R: B50645951)
Nombre de reconocimiento (DN): 2.5.4.13=Ref:AEAT/AEAT0409/PUESTO 1/63756/31102022094111, serialNumber=IDCES-73156066N, givenName=ANTONIO, sn=GURRIA DE LA TORRE, cn=73156066N ANTONIO GURRIA (R: B50645951), 2.5.4.97=VATES-B50645951, o=AG Y BM INGENIERIA SL, c=ES
Fecha: 2023.04.19 17:58:27 +02'00'

LOGROÑO, NOVIEMBRE DE 2022

La Ingeniería: AG&BM

ÍNDICE

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1 INTRODUCCIÓN 4
1.1 ANTECEDENTES 4
1.2 MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL 6
1.3 OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO 6
1.4 NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE 7

2 UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO 9
2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL 9
2.2 OBJETO DEL PROYECTO 10

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES 11
3.1 NECESIDADES HÍDRICAS DE LA ALTERNATIVA DE CULTIVOS 11
3.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN 12
3.3 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO. DESCRIPCIÓN INDIVIDUAL 13
3.3.1 CAPTACIÓN CANAL 13
3.3.2 BALSAS DE REGULACIÓN Y ALMACENAMIENTO 14
3.3.3 CONDUCCIÓN DE IMPULSIÓN 15
3.3.4 RED DE TUBERÍAS 15
3.3.5 VALVULERÍA 17
3.3.6 VENTOSAS Y DESAGÜES 17
3.3.7 HIDRANTES DE LA RED PRINCIPAL 17
3.3.8 RED DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR. RED TERCIARIA 18
3.3.9 TOMAS DE RIEGO 18
3.3.10 ESTACIÓN DE BOMBEO 18
3.3.11 SISTEMAS DE FILTRACIÓN 19
3.3.12 PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO 19
3.3.13 LÍNEA ELÉCTRICA MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN 20
3.3.14 AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL 20
3.4 OTRAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO 21
3.4.1 INSTALACIONES AUXILIARES 21
3.4.2 ACUMULACIÓN CON OTROS PROYECTOS 22
3.4.3 UTILIZACIÓN DE RECURSOS NATURALES 22
3.4.4 GENERACIÓN DE RESIDUOS 22

4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. EXAMEN MULTICRITERIO 25
4.1 CONSIDERACIONES INICIALES 25
4.2 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS 25
4.2.1 Alternativa 0: Alternativa de NO ejecución de las obras 26
4.2.2 Alternativa 1: Riego de zona completa desde balsa de almacenamiento a cota 570 26
4.2.3 Alternativa 2: Riego de zona completa desde balsa de almacenamiento a cota 555 27
4.2.4 Alternativa 3: Riego de zonas separadas desde balsa de almacenamiento a cota 555 27
4.3 EXAMEN MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS 28
4.4 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LAS BALSAS 30
4.5 DETERMINACIÓN ALTERNATIVA SELECCIONADA 31

5 INVENTARIO AMBIENTAL 32
5.1 MARCO GEOGRÁFICO 32
5.2 CLIMA 32
5.2.1 Observatorio de referencia 32
5.2.2 Temperatura 33
5.2.3 Precipitación 33
5.2.4 Evapotranspiración 33
5.2.5 Viento 34
5.2.6 Clasificación agroclimática 34
5.3 CALIDAD DE ATMOSFÉRICA 35
5.4 GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA 36
5.5 HIDROLOGÍA. MASAS DE AGUA 37
5.5.1 Masas de agua superficial 37
5.5.2 Masas de agua subterráneas 41
5.5.3 Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos 44

5.5.4 Balance de entradas y salidas de agua antes del proyecto 45
5.6 SUELO 45
5.7 FLORA Y VEGETACIÓN 46
5.7.1 Vegetación en la zona de estudio.....46
5.7.2 Hábitats de Interés Comunitario 48
5.8 FAUNA 51
5.8.1 Fauna en la zona de estudio.....51
5.8.2 Especies protegidas 52
5.8.3 Áreas de Interés de Fauna Protegida.....57
5.9 PAISAJE 58
5.10 ESPACIOS NATURALES DE LA RED NATURA 2000 60
5.11 OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS 61
5.12 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO 62
5.12.1 Yacimientos arqueológicos y culturales 62
5.12.2 Vías pecuarias.....64
5.12.3 Catálogo de Montes de Utilidad Pública.....65
5.13 MEDIO SOCIOECONÓMICO 66
5.13.1 Análisis demográfico 66
5.13.2 Caracterización socioeconómica.....67
5.13.3 Infraestructuras 67
5.14 CAMBIO CLIMÁTICO.....68
5.14.1 Plan de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 68
5.14.2 Estrategia Regional frente al Cambio Climático 2008-2012.....69
5.14.3 Plan Regional de Adaptación al Cambio Climático.....70

6 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS Y AFECCIONES 72
6.1 DEFINICIONES SEGÚN EL MARCO LEGAL VIGENTE 72
6.2 EFECTOS PREVISIBLES SOBRE EL ENTORNO Y SUS VALORES AMBIENTALES 72
6.2.1 Valoración de la incidencia sobre la calidad atmosférica.....75
6.2.2 Valoración de la incidencia sobre las masas de agua 76
6.2.3 Valoración de la incidencia sobre el suelo.....82
6.2.4 Valoración de la incidencia sobre la flora y la vegetación 82
6.2.5 Valoración de la incidencia sobre la fauna 84
6.2.6 Valoración de la incidencia sobre el paisaje 88
6.2.7 Valoración de la incidencia sobre los espacios de la Red Natura 2000 90
6.2.8 Valoración de la incidencia sobre otros espacios protegidos 91
6.2.9 Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico..... 91
6.2.10 Valoración de la incidencia sobre el medio socioeconómico 93
6.2.11 Valoración de la incidencia sobre el cambio climático 94
6.3 VALORACIÓN GLOBAL DE LOS EFECTOS 95

7 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES 98
7.1 CONSIDERACIONES PREVIAS 98
7.1.1 Definición de riesgo 99
7.1.2 Desastres causados por riesgos naturales (catástrofes). Peligros relacionados con el clima 100
7.1.3 Desastres ocasionados por accidentes graves 100
7.1.4 Accidentes y catástrofes relevantes. Identificación de riesgos 100
7.1.5 Relación de las fuentes de información para el análisis de vulnerabilidad..... 100
7.2 RIESGOS DE CATASTROFES. PELIGROS RELACIONADOS CON EL CLIMA..... 101
7.2.1 Riesgos por variaciones extremas de temperatura..... 103
7.2.2 Riesgos por el incremento de las temperaturas máximas 104
7.2.3 Riesgos por olas de calor..... 107
7.2.4 Riesgos por variación en el régimen de precipitaciones 108
7.2.5 Variación de la evapotranspiración potencial..... 115
7.2.6 Riesgo de inundación de origen fluvial 117
7.2.7 Riesgo por fenómenos sísmicos..... 120
7.2.8 Riesgo por incendios forestales 121
7.3 RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES..... 122
7.3.1 Rotura de las balsas 122
7.3.2 Incendios 123
7.3.3 Riesgo por vertido químico 124
7.4 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO..... 124
7.4.1 Vulnerabilidad frente al riesgo de catástrofes..... 124

7.4.2 Vulnerabilidad frente al riesgo de accidentes graves 125
7.4.3 Medidas de adaptación frente a los riesgos identificados 125

8 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS PARA LA ADECUADA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE 127
8.1 BUENAS PRACTICAS DE OBRA 127
8.2 DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS 128
8.3 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA 129
8.3.1 Prevención de emisión de partículas en suspensión 129
8.3.2 Prevención de las emisiones procedentes de los motores de combustión 129
8.3.3 Prevención de ruido 130
8.4 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA 130
8.4.1 Fase de ejecución 130
8.5 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL SUELO 141
8.5.1 Fase de ejecución 141
8.6 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA FLORA, LA VEGETACIÓN Y LOS HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO 149
8.6.1 Fase de ejecución 150
8.7 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA FAUNA 154
8.7.1 Fase de ejecución 154
8.8 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL PAISAJE 163
8.8.1 Fase de ejecución 163
8.9 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000….. 166
8.10 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS 166
8.11 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO 166
8.12 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICOS 167
8.12.1 Medidas preventivas 167
8.12.2 Medidas correctoras 167
8.13 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE RESIDUOS Y ECONOMÍA CIRCULAR 167
8.14 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO 168

9 PROGRAMA DE VIGILANCIA Y SEGUIMIENTO AMBIENTAL 169
9.1 OBJETIVOS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 169
9.1.1 Requerimientos del Plan de Vigilancia Ambiental en el ámbito del PRTR 169
9.2 CONTENIDO BÁSICO Y ETAPAS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL 169
9.3 SEGUIMIENTO Y CONTROL 170
9.4 ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL 171
9.4.1 SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN LA FASE DE EJECUCIÓN 171
9.4.2 SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN 192

10 PRESUPUESTO 201

11 CONCLUSIONES 203

12 EQUIPO REDACTOR 206

13 BIBLIOGRAFÍA 207

APÉNDICES

Apéndice 1: Respuesta de la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Apéndice 2: Estudio arqueológico

Apéndice 3: Planos

Apéndice 4: Documento de síntesis

ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

1 INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Las actuaciones incluidas en el presente proyecto están enmarcadas dentro del Anexo I (apartado b) 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.[1], en relación con las obras de modernización de regadíos del "Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos" incluido en el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Fase I. Señalar que el 14 de mayo de 2022 se publica en el Boletín Oficial del Estado la primera adenda[2] a dicho Convenio.

El Plan para la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad en regadíos (Inversión C3.I1 del PRTR) cuenta con una dotación de 563.000.000 € a cargo del Mecanismo de Recuperación y Resiliencia, para inversiones en modernización de regadíos sostenibles, con el objetivo de fomentar el ahorro del agua y/o la mejora de la eficiencia y la sostenibilidad energética en los regadíos españoles.

La COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA DE URUEÑUELA (en adelante CR de Uruñuela), TÉRMINO DE URUÑUELA (LA RIOJA), integrada en el Sistema de Riego de los Canales del Río Najerilla, cuenta en la actualidad con una superficie regable de 918 has, ubicadas todas ellas en el término municipal de Uruñuela (junto a la pedanía de Somalo, perteneciente al TM de Torremontalvo), estando todas ellas dominadas por el Canal de la Margen Derecha del Najerilla, infraestructura actual de abastecimiento a la zona regable.

La zona de Uruñuela (La Rioja) es una zona eminentemente rural, con los problemas de despoblación y falta de mano de obra cualificada que presentan este tipo de zonas en España. En la actualidad, la distribución del agua de riego se basa en un sistema de acequias de tierra y hormigón, claramente deterioradas, que parten de varias tomas ubicadas en el Canal de la Margen derecha del Najerilla. Por tanto, la CR de Uruñuela, a día de hoy, carece de cualquier sistema de regulación del agua, lo que conlleva grandes pérdidas de caudal y problemas a la hora de distribuir y aplicar los caudales idóneos. No existe sistema de distribución del agua que permita mantener presiones para aplicar riegos localizados (aspersión y/o goteo), lo que lleva a los propios agricultores a buscar soluciones de carácter individual para ello.

Todo ello lleva a la necesidad de actuar en las actuales infraestructuras de la comunidad de regantes, de manera que se fomente claramente la mejora en la eficiencia y eficacia en el uso del agua de riego.

Las obras de modernización de regadíos de la Comunidad de Regantes Canal de la Margen Derecha del Najerilla, en la que se incluye la CR de Uruñuela, están incluidas en el Plan Nacional de Regadíos, y han sido declaradas de interés general por la Ley 24/2001, de 27 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y de Orden Social, en su artículo 116 *Declaración de interés general de determinadas obras de infraestructuras hidráulicas con destino a riego,* apartado 1.a). Este plan persigue mejorar el uso y aprovechamiento del agua en España mediante, entre otras actuaciones, la modernización de los regadíos ya existentes, mejorando tanto los sistemas de aplicación como de distribución del agua.

En junio de 2003, a través de *TRAGSATEC*, se redacta el *PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE LA ZONA REGABLE DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA EN LOS TERMINOS MUNICIPALES DE URUÑUELA Y SOMALO (LA RIOJA)*, donde se cifra la superficie regable en 1.160 has.

El coste de las obras, entre otros aspectos, determinó definitivamente la no ejecución de las mismas, quedando en cierto letargo la ejecución de la modernización del regadío mientras en otros lugares cercanos con la misma iniciativa se comenzaban a llevar a cabo actuaciones encaminadas a conseguir la modernización del regadío estudiada.

En noviembre de 2006, se redactó, a petición de la Consejería de Agricultura y Desarrollo Económico de La Rioja, el "Plan Director del Sistema de Riego de los Canales del Río Najerilla (La Rioja)", que fue definitivamente aprobado por la Dirección General de Desarrollo Rural del Gobierno de La Rioja con fecha de 22 de enero de 2009 y, posteriormente, por la Presidencia de la Confederación Hidrográfica del Ebro con fecha de 11 de marzo de 2010.

[1] 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.

[2] Resolución de 13 de mayo de 2022, de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria, por la que se publica la Adenda al 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.

En este Plan Director, además de propuestas de actuación en la Red de Alta y de las correspondientes propuestas organizativas del Sistema, se propone una nueva Delimitación de la Zona Regable y se proponen nuevas dotaciones para el riego, basadas en un minucioso estudio y análisis de la "alternativa de cultivos" desarrollada en la zona.

Para el caso particular de la CR DE URUÑUELA, se considera en dicho Plan Director una superficie Dominada de 600 ha, junto con una potencial superficie de ampliación de 550 ha, lo cual hace una superficie total de 1.150 has, superficie muy similar a la establecida en el proyecto de modernización del regadío redactado en junio de 2003. Esta zona incluye la totalidad de la zona regable actual (918 has) más las zonas de huertas actualmente catastradas como urbanas, así como parcelas actualmente destinadas a canteras y granjas, además de parcelas del polígono 5 ubicadas por encima del canal de la margen derecha del Najerilla, y que actualmente pertenecen a la Comunidad de Regantes LA LLANA de Huércanos (La Rioja).

En 2017 se procedió, por parte de la CR LA LLANA, comunidad de nueva constitución ubicada en los TM de Huércanos, Uruñuela y Cenicero (La Rioja), a la transformación en regadío de la zona NO dominada por el Canal de la Margen derecha del Najerilla. Dicha zona incluye la parte del polígono 5 del TM de Uruñuela que no era dominada por cota desde el canal de la margen derecha del Najerilla. Con ello, en la zona objeto del presente proyecto, únicamente restaba por modernizar los actuales regadíos de Uruñuela y Huércanos (ambos en zonas dominadas por el canal).

En la Junta de la Comunidad de Regantes, desde el primer momento, siempre quedó latente la necesidad de realizar dicha modernización del regadío, puesto que la zona cuenta con un cultivo tan importante como es el viñedo, motor de la economía riojana a todos los efectos, y el cual requiere de aportes hídricos en determinados momentos que, actualmente y debido a la situación de la infraestructura actual del regadío, no es posible aportar.

En vista de todo lo anterior, desde la Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de La Rioja se constata la conveniencia de llevar a cabo un estudio detallado sobre las actuaciones necesarias para la modernización de las infraestructuras de riego de la CR de Uruñuela. En dicho estudio, se debían reflejar no sólo las posibles alternativas de modernización de la zona regable de la CR de Uruñuela, sino que se incluye la superficie de riego de la CR de Huércanos, comunidad de regantes limítrofe, y para la que se pretende fomentar igualmente su modernización de manera paralela.

Para el estudio y la redacción del citado estudio la Consejería de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente del Gobierno de La Rioja contacta con la Ingeniería AGYBM INGENIERIA SL, y concretamente con el Ingeniero Agrónomo D. Antonio Gurría de la Torre. Será dicha Ingeniería la encargada de determinar la solución técnico económica más interesante, siempre de común acuerdo con la Junta de la Comunidad de Regantes y atendiendo en todo momento a las necesidades por ellos establecidas.

El estudio, redactado en julio de 2020, establece varias alternativas de modernización de las Comunidades de Regantes de Uruñuela y Huércanos. Algunas de ellas son de manera conjunta, existiendo igualmente alternativas que posibilitan la modernización de manera individual. De hecho, y visto el resultado expuesto en el estudio, la CR de Huércanos decide no continuar con la modernización de su regadío, quedando la CR de Uruñuela como única zona regable dispuesta a modernizar sus instalaciones.

Realizada una actualización de la zona regable de la CR de Uruñuela gracias a dicho estudio, se cifra actualmente su superficie regable en 918 has, superficie superior a las 600 has que el "Plan Director del Sistema de Riego de los Canales del Río Najerilla (La Rioja)" cifraba en su memoria para esta zona. Como consecuencia de ello, y puesto que también existen otras CR con la misma problemática al respecto de su superficie real de riego, la Consejería de Agricultura, Ganadería, Mundo Rural, Territorio y Población del Gobierno de La Rioja procederá a realizar una modificación a dicho "Plan Director del Sistema de Riego de los Canales del Río Najerilla (La Rioja)", donde quedarán actualizadas las superficies de las zonas regables de las comunidades de regantes. Será, por lo tanto, una zona regable de 918 ha las que serán susceptibles de modernización.

Ante el interés mostrado por los miembros de la comunidad para acometer la modernización, a partir de los resultados recogidos en el citado estudio, se plantea la necesidad de proceder a la redacción del proyecto constructivo.

Se redacta por ello el presente **"PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA CR DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA DE URUÑUELA (LA RIOJA)".**

Al tratarse de una zona evaluada en el "Plan Director del Sistema de Riego de los Canales del Río Najerilla (La Rioja)", estudio que se utiliza como marco regulador de las necesidades del Sistema, en el presente documento se han adoptado los parámetros que se fijaron en el citado Plan Director.

En el Apéndice 1 del presente EsIA, se incluye la respuesta de la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro en relación a la *Solicitud de información sobre caracterización*

de las masas de agua y coherencia con el plan hidrológico de la "modernización del regadío" de la comunidad de regantes del canal de la margen derecha del Najerilla de Uruñuela (La Rioja).

1.2 MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE TRAMITACIÓN AMBIENTAL

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación 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:

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

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

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

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

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

a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.

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

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

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

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

3.º Incremento significativo de la generación de residuos.

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

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

6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.

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

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

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

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

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

No obstante a lo expresado anteriormente, atendiendo al artículo 7.1.d) y tomando en consideración los criterios establecidos en el anexo III de la Ley 21/2013, para determinar si un proyecto del anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria, dadas las características del proyecto, en particular por la utilización de recursos naturales, en este caso el agua (con especial atención en las masas de agua superficiales y subterráneas contempladas en la planificación hidrológica) y su ubicación, en una zona vulnerable a la contaminación por nitratos (Directiva 91/676/CEE, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura), **se propone que el proyecto sea sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria**.

1.3 OBJETO DEL PRESENTE DOCUMENTO

El objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental (EsIA) es, a partir de la descripción de las obras necesarias para la modernización del riego de 918 ha en el término municipal de Uruñuela, y la caracterización de la zona, proceder al estudio de la viabilidad medioambiental de la actuación, en conformidad con lo dispuesto en la Ley 21/2013, del 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

La citada caracterización de la zona consiste en la descripción y caracterización de los factores ambientales, a fin de definir el inventario ambiental para la zona delimitada como ámbito del estudio,

antes de la modernización, es decir, en la situación preoperacional. Este inventario incluye el análisis de los factores del medio en el ámbito de actuación. Se describen las áreas de la zona de estudio y colindantes que cuenten con una categoría de protección, tanto a nivel estatal como autonómico, así como su pertenencia a la Red Natura 2000.

En el EsIA se procede a la exposición y cuantificación, en caso de ser necesario, de los efectos previsibles directos o indirectos, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre la población, la salud humana, la flora y fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo y subsuelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el paisaje, los bienes materiales y la interacción entre los factores mencionados durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono de las obras.

Además, se incluyen una serie de medidas mediante las cuales se pretende minimizar, eliminar o compensar las afecciones causadas por las distintas obras proyectadas y, realizar un seguimiento de estas medidas estableciendo un plan de vigilancia ambiental en el que se especifica la manera de realizar el seguimiento y garantizar el cumplimiento de las indicaciones y medidas preventivas, correctoras y compensatorias contenidas en el EsIA.

Por último, se adjuntan los anexos, planos y documentación gráfica que completa la información de interés para el estudio.

1.4 NORMATIVA AMBIENTAL APLICABLE

La legislación aplicable es la siguiente:

Europea

- Directiva 2011/92/UE, 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 de 2009 relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.
- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre de 2006, 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 de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de 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.
- Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura.

Nacional

- 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 de impacto 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 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).
- 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.
- 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.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- 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 815/2013, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y desarrollo de la ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- 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-ley 14/2009, de 4 de diciembre, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en determinadas cuencas hidrográficas.
- 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 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.
- 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. Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

Autonómica

- Ley 2/2023, de 31 de enero, de biodiversidad y patrimonio natural de La Rioja
- Ley 6/2017, de 8 de mayo, de protección del medio ambiente de La Rioja.
- Decreto 127/2019, de 12 de noviembre, por el que se declaran las zonas vulnerables a la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias y se aprueba el programa de actuación en la Comunidad Autónoma de La Rioja
- Decreto 29/2018, de 20 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento de Desarrollo del Título I, "Intervención Administrativa", de la Ley 6/2017, de 8 de mayo, de Protección del Medio Ambiente de La Rioja.
- Decreto 32/1998, de 30 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna.

2 UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

2.1 UBICACIÓN DEL PROYECTO. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL

La zona objeto del presente estudio se sitúa en la zona occidental de la comunidad autónoma de La Rioja, en la denominada zona valle de la Región Rioja Alta, en la comarca de Nájera. Se trata de una zona localizada entre los términos municipales de San Asensio, Cenicero, Huércanos, Nájera y Hormilleja.

Las 918 has que se proyecta modernizar se localizan en el término municipal de Uruñuela, dentro de la Depresión del Ebro, en la margen derecha del río Najerilla. La zona regable queda encuadrada íntegramente a en la hoja 203 (22-10) del Mapa Topográfico Nacional de España a escala 1:25.000.

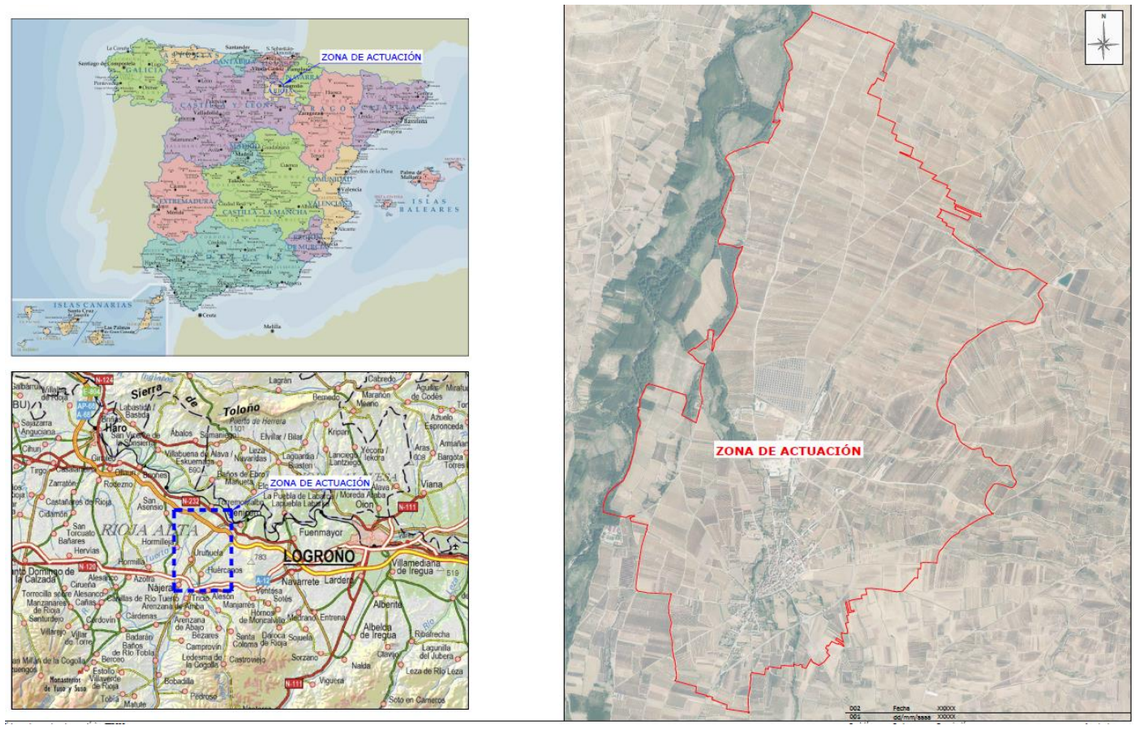


Imagen 1. Plano de situación del ámbito de actuación

Se definen algunos límites orientativos, como son:

- Al Norte el TM de Cenicero
- Al Este el TM de Huércanos
- Al Oeste el río Najerilla
- Al Sur los TM de Nájera y TM de Huércanos

Para la obtención de la superficie del presente estudio se ha partido de la información cartográfica del Sistema de Información Geográfica de parcelas agrícolas (SIGPAC) del Gobierno de La Rioja[3], dado que se considera que será la información cartográfica con un mayor grado de actualización, obteniéndose una superficie bruta de unas 918 ha, en las que actualmente predomina el cultivo de viñedos.

La distribución de esta superficie se localiza íntegramente en el municipio de Uruñuela:

TÉRMINO MUNICIPAL	SUPERFICIE REGABLE
URUÑUELA ……	918 ha
TOTAL	**918 ha**

En la actualidad, la CHE, organismo competente y regulador en materia de aguas, establece para las zonas dominadas por el canal una dotación de 0,35 l/s ha, caudal que servirá de punto de partida en el presente proyecto a los efectos de la totalidad de cálculos realizados.

La CR de Uruñuela actualmente cuenta con acequias de tierra y hormigón, en estado mejorable, que permiten la distribución precaria del caudal de riego hacia las parcelas. El riego actualmente se realiza por goteo, siendo los propios agricultores quienes dotan de la presión necesaria para el riego mediante la actuación de motores de tractor.

En las zonas colindantes a la zona regable existen varios regadíos recientemente modernizados, como pueden ser el regadío de la CR La Llana de Huércanos y el regadío de la CR Los Campillos de Cenicero.

La zona objeto de modernización en el presente documento incluye fundamentalmente fincas de viña, algunas de las cuales están equipadas con riego a goteo. El patrón de cultivo actual se mantendrá con la modernización del proyecto.

[3] https://www.larioja.org/agricultura/es/gestion-explotaciones/sigpac

2.2 OBJETO DEL PROYECTO

Los objetivos de las actuaciones a ejecutar se basan en mejorar la eficiencia del sistema mediante la optimización de la red de distribución y aumentar la eficiencia en la aplicación de riego mediante métodos de goteo.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

3.1 NECESIDADES HÍDRICAS DE LA ALTERNATIVA DE CULTIVOS

El proyecto constructivo para la MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA CR DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA DE URUÑUELA (LA RIOJA)" recoge dentro de sus Anejos un "Estudio Agronómico" donde se incluye toda la información relativa al proceso de cálculo de las necesidades hídricas de la alternativa de cultivo propuesta. En este apartado trataremos de resumir brevemente los aspectos más relevantes del mismo.

Al tratarse de una zona evaluada en el "Plan Director del Sistema de Riego de los Canales del Río Najerilla (La Rioja)", redactado en noviembre de 2006, estudio que se utiliza como marco regulador de las necesidades del Sistema, en el proyecto que nos ocupa se han adoptado los parámetros de necesidades que se fijaron en el citado Plan Director.

Se reproducen los datos fijados en el "Plan Director del Sistema de Riego de los Canales del Río Najerilla (La Rioja)" con respecto a las necesidades teóricas de la Alternativa de Cultivos considerada para el Canal de Margen Derecha (PDCMD) del río Najerilla.

En el presente estudio se considera la hipótesis Ideal u Óptima del PDCMD, con una eficiencia global del riego del 75 % para las zonas de riego por presión (aspersión y goteo). La alternativa de cultivo establecida en el Plan Director, y que se entiende plenamente vigente a los efectos del proyecto que ocupa, es la siguiente:

CULTIVO	DISTRIBUCIÓN	
	%	Superficie (has)
Cereal de invierno	21,9	201
Maíz grano	0,5	4,6
Cultivos forrajeros	1,5	13,8
Remolacha	3,4	31,2
Hortaliza	4,2	38
Patata	1,9	17,4
Frutal	1,2	11
Viñedo	65,5	601
TOTAL	**100**	**918**

Tabla 1. Alternativa de cultivo.

De cualquier forma, debemos considerar la alternativa de cultivos planteada como una aproximación a la realidad futura de la zona objeto de estudio. En este sentido, más de un 65% de superficie de viñedo es suficientemente representativo respecto de la zona objeto del proyecto.

De esta forma, según la alternativa de cultivos descrita, las necesidades de riego quedarían de la siguiente forma:

MES	NECESIDADES			CFC (l/s ha)
	MENSUALES (m^3/ha)	TOTALES (m^3/mes)	mm/día	
Enero	0,01	9,18	0,00	0,00
Febrero	0,00	0,00	0,00	0,00
Marzo	39,32	36.095,76	0,131	0,015
Abril	39,57	36.325,26	0,132	0,015
Mayo	173,50	159.273,00	0,56	0,065
Junio	498,80	457.898,40	1,663	0,192
Julio	775,37	711.789,66	2,501	**0,298**
Agosto	141,96	130.319,28	0,458	0,053
Septiembre	100,56	92.314,08	0,335	0,039
Octubre	5,85	5.370,30	0,019	0,002
Noviembre	0,00	0,00	0,00	0,00
Diciembre	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTALES	**1.775**	**1.629.394,92**		

Tabla 2. Necesidades de riego de la alternativa de cultivo.

Las necesidades que se generan para el total de las 918 ha, son de **1.629.394,92** m^3/año, lo que supone unas necesidades medias por hectárea de **1.775 m^3/ha y año**.

El periodo de máximas necesidades corresponde al mes de **julio**, con una demanda de **0,298 l/s y ha**, siendo este el caudal ficticio continuo bruto considerado en el proyecto.

3.2 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA ACTUACIÓN

La actuación comprende la modernización del regadío de unas 918 ha en el término municipal de Uruñuela (La Rioja), y se desarrolla junto al Canal de la margen derecha del Najerilla en la zona dominada por dicho canal. Se pretende el paso del actual sistema de riego (riego por acequias de tierra) a regadío por riego a presión, dotando de presión y caudal a todas las parcelas que conforman la zona regable para que puedan realizar riegos a goteo en sus parcelas.

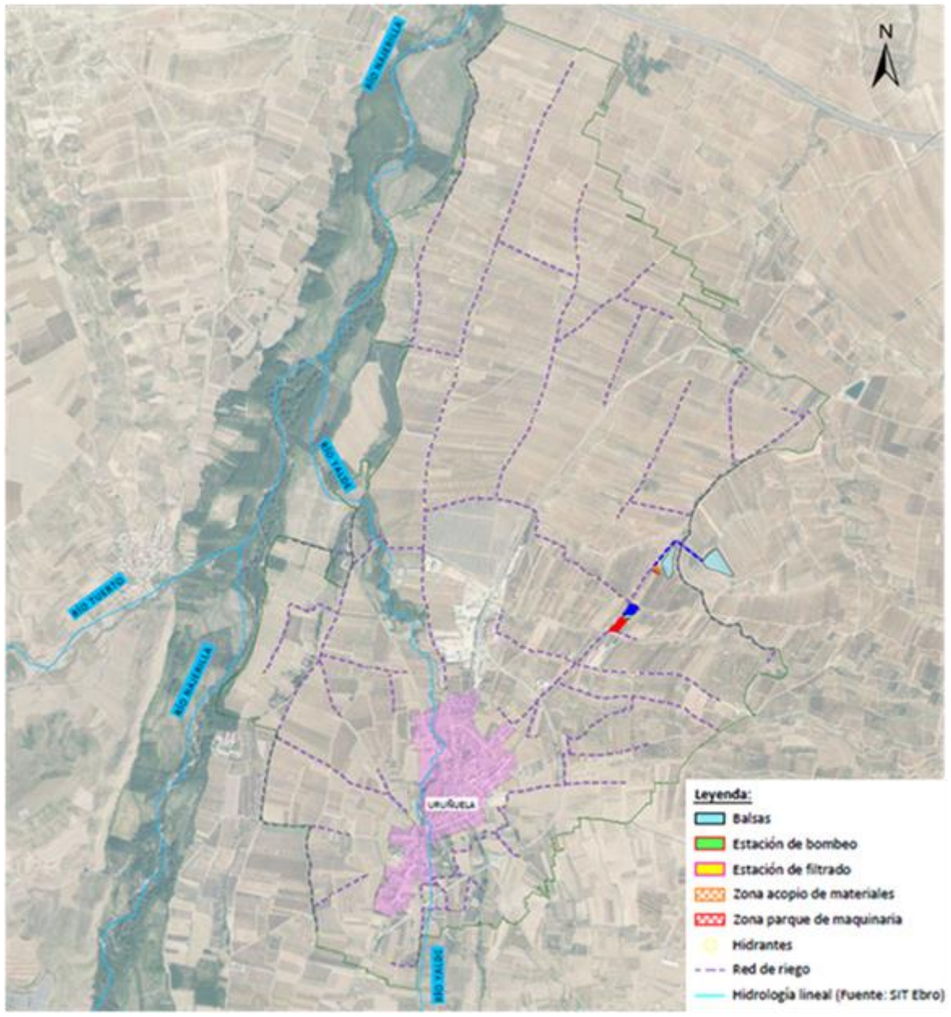


Imagen 2. Planta general del emplazamiento de las actuaciones.

La actuación comprende las infraestructuras principales (balsas, caseta de bombeo), la red de distribución hasta hidrante y la red terciaria hasta toma en parcela. Consta la modernización de los siguientes elementos fundamentales:

1.- Toma principal en canal, totalmente automatizada y con control mediante telecontrol vía GPRS, para derivación de caudal hacia la balsa de regulación.

2.- Balsa de regulación a pie de canal, impermeabilizada, de 30.905,88 m^3 de capacidad, con capacidad de acumulación de 1 día del caudal de concesión (0,35 l/s ha). La diferencia entre la cota de coronación (513 msnm) y la cota de cimentación más desfavorable (508,70 msnm) es de 4,30. Sin necesidad de clasificación.

3.- Caseta y grupo de bombeo, con formación de 3+1 bombas horizontales (3 bombas grandes tipo B de 90 kW de potencia motor y 1 bomba pequeña tipo A de 45 kW de potencia motor).

4.- Balsa de almacenamiento que domine por cota la totalidad de la zona regable, impermeabilizada, de 61.004,90 m^3 de capacidad. La diferencia entre la cota de coronación (561 msnm) y la cota de cimentación más desfavorable (557,30 msnm) es de 3,7. Sin necesidad de clasificación.

5.- Conducción de impulsión entre balsas, para llenado de la balsa de almacenamiento. Partiendo de la caseta de bombeo, y mediante conducción de PEAD 500 mm PN10, posibilita el llenado de la balsa de almacenamiento.

6.- Red principal de riego a presión, conformada por tubería de PEAD de diámetros oscilantes entre 630 mm y 110 mm, en presiones de trabajo PN10 y PN16. Calculada de manera telescópica mediante DIOPRAM, con utilización de caudales de Clement en su dimensionado, permitirá regar la totalidad de la zona regable en el plazo máximo de 12 días.

Distribuirá los caudales de riego desde las balsas hasta los hidrantes de riego, los cuales dominarán una superficie de 2 has (diámetro 2”) y hasta 5 has (diámetro 3”) y dotarán al punto de consumo de 7 l/s y 18 l/s respectivamente, a 2,5 atmósferas de presión de trabajo, posibilitando el riego por goteo.

7.- Red terciaria de riego, de distribución de caudales desde hidrante de control de zona hasta la propia parcela. Permitirá el riego a la demanda dentro del hidrante, y se dimensionará (caudal y presión) de manera que posibilitará el riego completo de la parcela en una sola postura (riego a goteo). Conformado por tuberías de PEAD de diámetros oscilantes entre 90 mm y 32 mm, todas ellas en PN10.

8.- Sistema general de filtración con filtros de malla, de funcionamiento hidráulico, con un grado de filtración de 100 micras (apto para riego a goteo).

9.- Parque solar fotovoltaico para suministro eléctrico al grupo de bombeo establecido. Potencia solar instalada aproximada: 436 kWp.

10.- Hidrantes de riego de 2" y 3" que dominen una superficie máxima de riego de 2 (zonas de huertas e hidrantes individuales) y 5 has, respectivamente. Contarán con regulador de presión y limitador de caudal, así como con contador con emisor de pulsos.

11.- Tomas de riego en parcela, con válvula automática de control de apertura y cierre y contador con emisor de pulsos por cada parcela agrícola que conforma la superficie regable. Oscilan entre diámetros 1" y 3" en función de la superficie de la parcela a la que da servicio, con dotación de presión y caudal para poder regar la parcela en una sola postura.

La valvulería de control a parcela se ubicará en armario junto al hidrante de zona, de manera que en la propia parcela únicamente se dispondrá de una válvula de compuerta o bola (dependiendo del diámetro) para poder comandar de manera manual la entrada de agua a la parcela, si así se desea.

12.- Sistema de telecontrol vía GPRS, que permitirá el control y automatización de todo el regadío de manera integral. Controlará la entrada de agua, las balsas, el grupo de bombeo, el parque solar, el sistema de filtración, la red de riego, los hidrantes y las tomas de riego en parcela.

13.- Implantación de tecnología web y app para el control, seguimiento y explotación del regadío, tanto por parte del gestor de la comunidad de regantes como de los propios agricultores. Permitirá el control individualizado por parte de los agricultores del riego de sus parcelas, de la misma forma que permitirá el control global del regadío por parte del órgano gestor del mismo.

14.- Instalación eléctrica de MT y BT para el suministro eléctrico al grupo de bombeo, con utilización exclusiva en horarios energéticos "valle" y como apoyo al parque solar fotovoltaico establecido.

3.3 CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO. *DESCRIPCIÓN INDIVIDUAL*

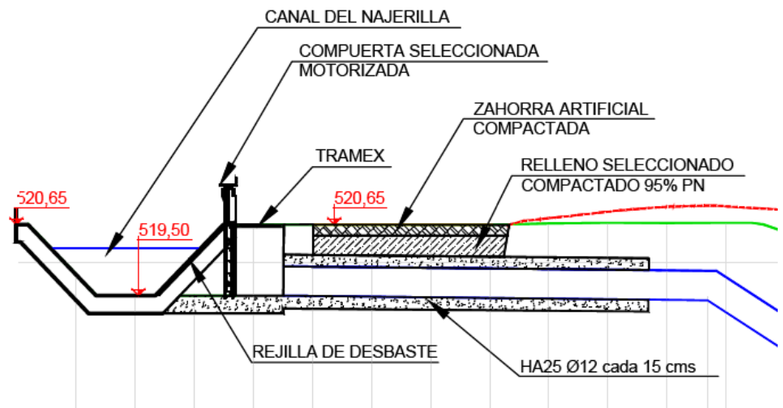
3.3.1 <u>CAPTACIÓN CANAL</u>

Ubicada en el Canal de la Margen Derecha del Najerilla, dará servicio a la balsa de regulación ubicada a pie de canal, para dar cumplimiento a las exigencias establecidas por la CHE al respecto de las infraestructuras necesarias para la ejecución del presente regadío.

Como valores de referencia para el dimensionamiento hidráulico de esta captación se han tomado los fijados en el "Plan Director del Sistema de Riego de los Canales del Río Najerilla (La Rioja)", redactado en noviembre de 2006 y Aprobado por la Dirección General de Desarrollo Rural del Gobierno de La Rioja con fecha de 22 de enero de 2009 y, posteriormente, por la Presidencia de la Confederación Hidrográfica del Ebro con fecha de 11 de marzo de 2010.

Considerando las siguientes cifras como punto de partida para el dimensionado:

- Superficie zona regable: 918 has
- Dotación: 0,35 l/sg ha
- Caudal continuo: 918 x 0,35 = 321,30 l/s



La obra de entrada de agua consistirá en:

- Demolición de un tramo del actual canal, de sección trapecial, para posteriormente ser repuesto una vez ejecutada la obra.
- Nueva toma lateral realizada en el Canal de la Margen Derecha del Najerilla, en su margen derecha, mediante la colocación de una compuerta de seccionamiento al inicio del nuevo Canal de Llenado. Dispondrá de reja de desbaste que evite la entrada de sólidos de gran tamaño, así como barandilla de protección para evitar caídas.
  La compuerta seccionadora será de tipo mural, sellada en 3 caras, de dimensiones 1x1,2 m., motorizada y automatizada de forma que pueda integrarse en el Sistema Automática de Información Hidrológica y de comunicación fónica de la Cuenca Hidrográfica del Ebro (SAIH).
- Adosada a la apertura lateral se proyecta una arqueta desde la que nace la conducción que conducirá los caudales de captación hasta la balsa de regulación. Dicha conducción se proyecta

en acero helicosoldado DN 508 y 6,4 mm de espesor. Se colocará embebida en dado de hormigón en las zonas de paso bajo camino.

3.3.2 BALSAS DE REGULACIÓN Y ALMACENAMIENTO

En la Alternativa seleccionada, atendiendo a la distribución de pisos de riego y el aprovechamiento energético previsto, se plantean un total de 2 balsas, una de ellas de regulación y otra de almacenamiento, ambas ubicadas en actuales parcelas de cultivo.

- Balsa de regulación, ubicada a pie de canal (cota 525), con una capacidad en torno a 30.906 m^3. La diferencia entre cotas entre el punto más bajo de la cimentación del talud exterior del dique de cierre y el punto más alto de la estructura resistente es de 4,30 m. Permitirá el almacenamiento del caudal de concesión establecido para 1 día, de manera que permitirá regular el canal del cual se abastece.
- Balsa de almacenamiento, ubicada en cota 555, que dominará por cota la máxima zona regable posible. Capacidad de 61.005 m^3. Diferencia entre cotas entre el punto más bajo de la cimentación del talud exterior del dique de cierre y el punto más alto de la estructura resistente es de 3,70 m. Almacenará al menos el caudal necesario para dos días de riego para la totalidad de la zona regable en momentos de máxima necesidad, establecido en el mes de julio.

Las balsas se han proyectado con un recubrimiento impermeable o lámina de PEAD y una red de drenajes perimetrales y en espina de pez en el fondo de la excavación. Los taludes elegidos para ambas balsas han sido: 2,5H/1V interior y 2H/1V exterior de acuerdo con las comprobaciones realizadas en el estudio geotécnico.

Los materiales involucrados en la excavación de las balsas podrán ser utilizados para la constitución del cuerpo del dique o terraplén de las mismas, atendiendo a lo expuesto en el estudio geotécnico. El excedente obtenido en la excavación de ambas balsas será utilizado para le regeneración de parcelas existentes en el área de influencia del regadío, así como para el relleno seleccionado de las zanjas proyectadas, tanto como cama granular como en el caso del terreno de relleno seleccionado.

La tierra vegetal que se retire en las tareas previas a la excavación de las balsas será extendida sobre el talud exterior al objeto de que se puedan repoblar de vegetación de forma natural y mediante hidrosiembra. Con ello se pretende conseguir integrar la estructura en el paisaje favoreciendo a su vez a la fauna de la zona y reduciendo la erosión por acción de las lluvias y el viento.

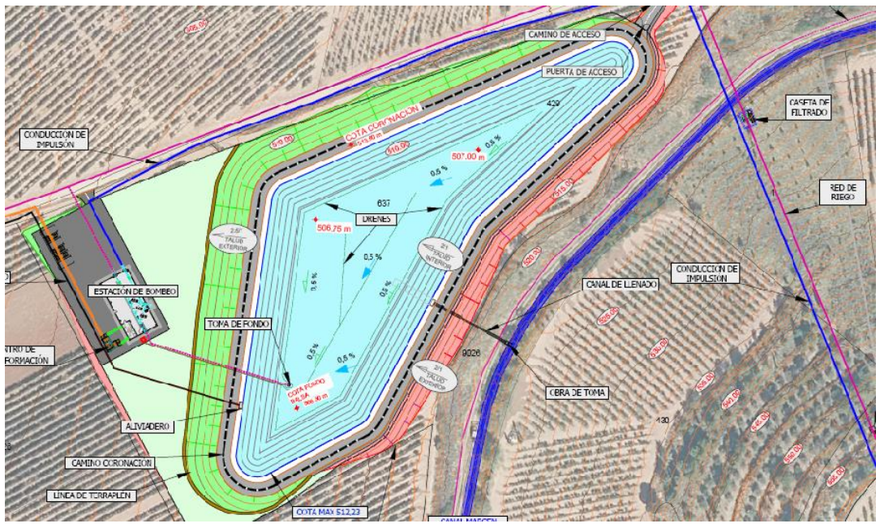


Imagen 3. Balsa de regulación a pie de canal.

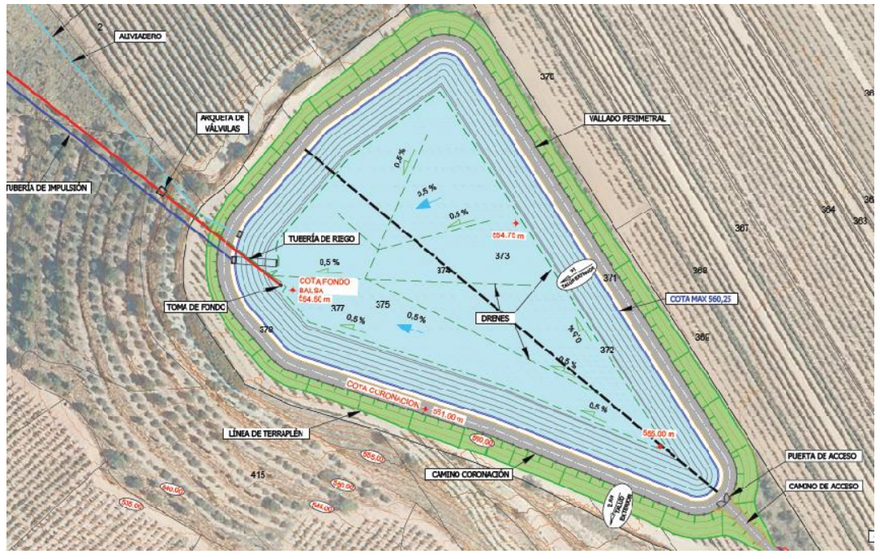


Imagen 4. Balsa de almacenamiento.

Con el fin de evitar posibles desgracias humanas y accidentes de animales que pudieran causar daños en la obra construida, se procederá a la instalación de un doble vallado perimetral en ambas balsas.

Se colocará un vallado de simple torsión de 2 metros de altura y adherido a él, y con una altura de 50 cm., se colocará una malla cinegética para impedir el acceso a animales. Además, en las paredes internas de las balsas, se anclarán unas mallas que sirvan de escape para la fauna que caiga dentro de ellas accidentalmente.

3.3.3 CONDUCCIÓN DE IMPULSIÓN

Se ha identificado como Tubería de Impulsión a la encargada de conducir el agua impulsada por los equipos de bombeo instalados en la Estación de Bombeo hasta la Balsa de almacenamiento.

Se soluciona con colocación de tubería de 500 mm de diámetro, ejecutada en PEAD 500 mm PN10:

Longitud total:	477 ml
Desnivel geométrico:	54,5 mca
Pérdidas de carga:	5,01 mca, para un caudal de 350 l/s

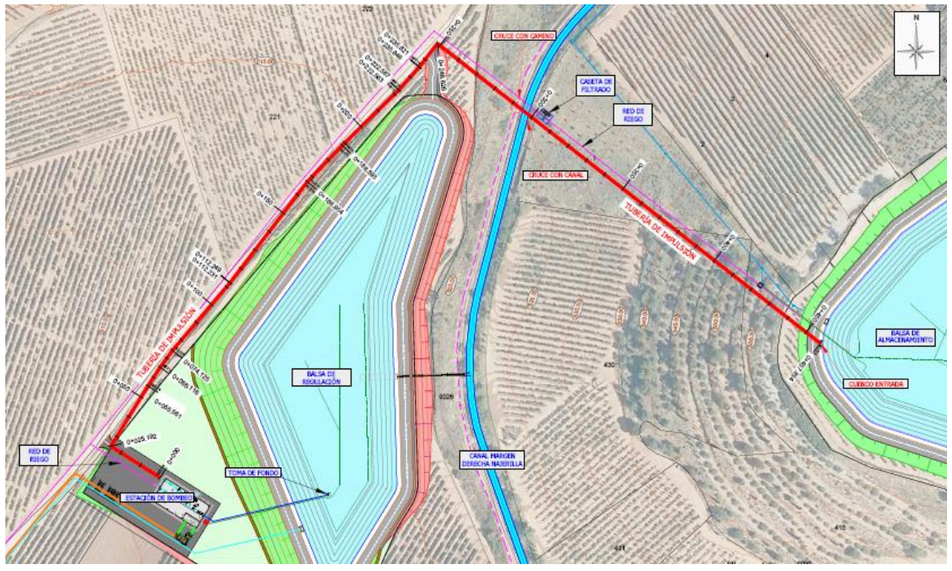


Imagen 5. Conducción de impulsión.

A lo largo de la tubería, se colocarán ventosas en los puntos más elevados de ésta, para que realicen sus funciones durante el llenado, vaciado y funcionamiento de la tubería. En los puntos bajos se instalarán desagües para el vaciado de la tubería.

3.3.4 RED DE TUBERÍAS

Para el diseño de la Red de Riego se han considerado los siguientes materiales:

- Red principal (entre balsas) y secundaria (desde balsas hasta hidrantes de control de zona): PVC, PVC-O y/o PEAD de diámetros entre 630 mm y 110 mm, con presiones de trabajo PN 6, 10 y PN 16.
- Red terciaria (desde hidrante a toma de riego): PEAD de diámetros entre 90 mm y 32 mm, con presiones de trabajo PN 10.

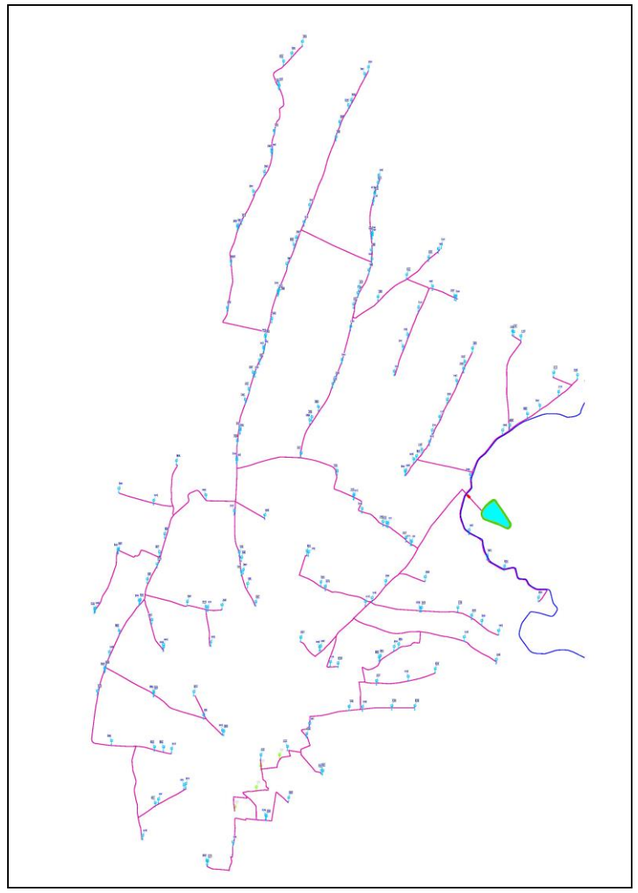


Imagen 6. Red de tuberías.

Se trata de un sistema de riego por goteo a demanda y, para su modelización y cálculo a través del programa DIOPRAM, se han tomado como variables las conclusiones del estudio agronómico (superficie de parcelas y necesidades hídricas), las agrupaciones realizadas y los parámetros de riego. Partiendo desde la balsa de almacenamiento con conducción de PEAD 630 mm, y mediante red ramificada a presión, se distribuye el agua hasta los 212 hidrantes que dominan la zona regable. Las conducciones que conforman la red de riego son las siguientes:

TOTALES POR PN-10 / PN-16		
TIPO	DIÁMETROS (Ø)	CANTIDAD (m)
PN-10	630	670
	500	1.185
	400	1.170
	315	2.630
	250	2.260
	200	2.100
	160	1.615
	140	2.280
	125	4.240
	110	4.561
PN-16	400	2.520
	315	1.230
	250	575
	200	1.020
	160	1.065
	140	1.335
	125	1.625
	110	2.335

TOTALES POR Ø	
DIÁMETROS (Ø)	CANTIDAD (m)
630	670
500	1.185
400	3.690
315	3.860
250	2.835
200	3.120
160	2.680
140	3.615
125	5.865
110	6.896
TOTAL	34.417

Tabla 3. Conducciones que conforman la red de riego.

Está red llevará los elementos típicos de una modernización para el control de la red como son válvulas de corte, ventosas y desagües, con sus arquetas correspondientes.

Ejecución de las zanjas en la red de riego

Para la instalación y montaje en zanja de las tuberías de la Red de Riego, en función del material de la conducción a instalar en su interior, se consideran las condiciones de montaje que se indican a continuación.

Se procederá en primer lugar al desbroce y retirada de la capa vegetal, procediéndose a su acopio para la posterior restitución.

Posteriormente, se excavará una zanja, con una anchura mínima que permita su correcta instalación. Se ha considerado para ello una anchura en la base que oscila entre los 0,40 m. para las tuberías de menor diámetro y 0,80 m. para las de mayor diámetro. Como criterio general se asegurará un recubrimiento mínimo por encima de la tubería de 1,0 m. Los taludes de excavación serán de 1H/5V, salvo en aquellos puntos o tramos del trazado en los que las características geotécnicas del terreno recomiendan, en previsión de evitar desmoronamientos de los taludes, taludes más tendidos, en este caso, 2H/1V.

Para el posterior relleno de las zanjas, una vez dispuesta la tubería en su interior, se ha establecido una diferenciación en función del material de la conducción a instalar en su interior, considerándose las siguientes condiciones de montaje:

- En el fondo de la zanja se dispondrá una primera capa perfectamente rasanteada, a modo de cama de apoyo de la tubería, con un espesor de 0,15 m y a base de gravilla 6/12 mm.
- Posteriormente, una vez instalada la tubería, se procederá al tapado completo de la tubería, pudiéndose diferenciar dos situaciones diferentes, en función de su diámetro y material:
  - Para conducciones de PEAD y PVC, diámetro menor o igual a 400 mm se prevé un relleno con material seleccionado procedente de la excavación, hasta asegurar un recubrimiento mínimo de 0,30 m. por encima de la generatriz superior del tubo.
  - Para conducciones de PVC y PVC-O, diámetro superior a 400 mm, se procederá al tapado de la tubería hasta mitad del tubo con grava seleccionada 6/12, y con material seleccionado procedente de la excavación, hasta asegurar un recubrimiento mínimo de 0,30 m. por encima de la generatriz superior del tubo.
- Se procederá después al relleno de la zanja con material ordinario procedente de la excavación, con espesor variable, en función de la propia cota roja de la zanja, compactado al 95% PM y, por último, se realizará la reposición de la capa vegetal.

Durante los trabajos de excavación de las zanjas se deberá prestar una especial atención a las medidas ambientales. Igualmente se hará con la humectación de los accesos para el tránsito de la maquinaria y, sobre todo, se procederá a la retirada y acopio de la tierra vegetal para su posterior reposición en el lugar y condiciones de origen.

También se prestará especial atención a la retirada de los sobrantes de la excavación (materiales gruesos, roca, etc.) así como del relleno que pudiera sobrar de los pequeños acopios de ejecución (material granular, gravilla, bolos). Todos ellos deberán ser retirados para dejar la zona afectada del paso de las obras a su estado original.

De especial interés, dada la idiosincrasia propia de la zona, es el cuidado con el paisaje de la zona, eminentemente vitivinícola. Las obras se realizarán con especial cuidado atendiendo al entorno, con maquinaria adecuada para mitigar los daños e impactos que pudieran realizarse en el cultivo predominante en la zona de obras.

3.3.5 VALVULERÍA

A lo largo de la red de riego diseñada, y en puntos estratégicos, se disponen válvulas de control y seccionamiento de la red, las cuales facilitan el manejo de la red de riego y el arreglo de posibles roturas o fugas sin necesidad de tener que parar la instalación de manera global. Serán válvulas de compuerta de accionamiento manual y/o automático hasta 300 mm de diámetro, para ser válvulas de mariposa para diámetros mayores que 300 mm.

Se prevé que, tanto para bridas como para válvulas, la presión nominal sea según corresponda.

3.3.6 VENTOSAS Y DESAGÜES

Igualmente se dispondrá de ventosas y desagües estratégicamente situados para el correcto funcionamiento de la red de riego planteada. Los desagües se plantean en los puntos bajos de las conducciones que tengan acequias de desaguado cercanas. La colocación de las ventosas obedece a criterios técnicos, fundamentalmente.

TUBERÍA (mm)	VENTOSA (”)	VÁLV. CORTE (mm)	UNIÓN	PURGADOR (mm)
500-700	4”	Comp. 100	T con brida 4”	4,75
400-315	3”	Comp. 80	T con brida 3”	3,00
D≤280	2”	Bola. 50	T con brida 2”	2,00

Tabla 4. Ventosas y desagües.

3.3.7 HIDRANTES DE LA RED PRINCIPAL

Los hidrantes de control, dispuestos en los extremos de la red de riego principal y que sectorizan la zona regable para un mejor control de la misma, se encuentran dotados de los elementos necesarios para la regulación y el control de las características del riego establecido, tal y como se refleja en la relación de componentes descritos.

Los hidrantes, que serán de 2” o 3” en función de la superficie que dominen, constarán de los siguientes elementos:

- Calderería de unión a la tubería en PLT PN16.
- Cuello de cisne en calderería PLT PN16 de 2”/3”.
- Ventosa de 2” a la entrada del hidrante, en el cuello de cisne.
- Válvula de compuerta o mariposa PN-16 de 2”/3”.
- Filtro de mallas con malla de 150 mesh de 2”/3”, con una válvula de esfera de 1” para limpieza del filtro.
- Purgador de 1” a la salida del hidrante.
- Electroválvula volumétrica provista de emisor de pulsos de diámetro 2”/3”, capaz de realizar las siguientes operaciones: Contador general, regulador de presión, limitador de caudal y apertura-cierre automático.

3.3.8 RED DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR. RED TERCIARIA

Para dar servicio a las parcelas de los diferentes propietarios que constituyen las agrupaciones, se diseña una red de tuberías, identificada como Red de Distribución Interior o Red Terciaria, encargada de transportar el agua hasta cada una de las tomas de parcela consideradas en el citado Hidrante de Agrupación.

La red terciaria, compuesta por conducciones de pequeño diámetro que dan servicio exclusivo a cada toma de parcela, se dispone en POLIETILENO (PEAD) de PN-10 en todos los casos.

3.3.9 TOMAS DE RIEGO

Las tomas de riego en finca cuentan con contador individualizado que permite tener un control personal del gasto hidráulico por cada propietario, sin necesidad de estar pendiente del resto de propietarios a la hora de realizar los riegos que se estimen necesarios. Se establecen diámetros diferentes en función de la superficie de la finca que se riega, teniendo en cuenta que se denomina finca al conjunto de parcelas catastrales colindantes que conforman una unidad agraria de funcionamiento (Agrupación). La ubicación de los contadores se dispondrá en el propio hidrante de control, de manera que en parcela únicamente se dispondrá de válvula manual de riego. En el hidrante de control se dispondrá, para cada parcela, de juego de válvula automática + contador del diámetro establecido según los cálculos hidráulicos.

Será en la parcela donde quedará ubicada una válvula manual, que posibilitará a cada propietario decidir la ejecución del riego. Desde esa válvula se ubicará la sistemática de cobertura que cada propietario prevea para su parcela.

El número total de tomas de riego definitivamente asciende a 2.083 tomas. Estableceremos, atendiendo a estos datos estimados anteriormente, los diámetros de tomas de riego que posibiliten en riego de la totalidad de la parcela en una sola postura si el riego es por goteo, y en un máximo de 3 posturas en el caso de ejecutar el riego por aspersión. Con ello se establece la siguiente distribución:

Toma de 1”	**14%**	**fincas de < 1.000 m²**
Toma de 1” ¼”	**58%**	**fincas entre 1.000 y 5.000 m²**
Toma de 1” ½”	**15%**	**fincas entre 5.000 y 8.000 m²**
Toma de 2”	**10%**	**fincas entre 8.000 y 15.000 m²**
Toma de 2” ½”	**2%**	**fincas entre 15.000 y 25.000 m²**
Toma de 3”	**1%**	**fincas de > 25.000 m²**

TOMAS DE RIEGO	
Válvula hidráulica (solenoides lacht) + contador	
Diámetro (Ø)	**Cantidad**
1"	284
1" 1/4	1207
1" 1/2	314
2"	214
2" 1/2	44
3"	20
TOTAL TOMAS DE RIEGO	**2083**
Conjunto regulador de presión en tomas	200

Tabla 5.Tomas de riego.

3.3.10 ESTACIÓN DE BOMBEO

Se prevé la construcción de un edificio para albergar los equipos de bombeo. El edificio estará ubicado dentro de la zona regable, junto a la balsa de regulación y sobre parcelas que actualmente son destinadas a cultivo.

Como se indica en el Anejo 8 *Cálculo de impulsión*. *Equipo de bombeo*, se plantea el fraccionamiento del bombeo para una mejor optimización del mismo, adaptándose mejor a la energía fotovoltaica disponible, maximizar el rendimiento hidráulico de los equipos y a su vez, permitiendo adaptarse a las

necesidades de la demanda a lo largo de la campaña, y a no condenar toda la instalación ante eventuales averías o mantenimiento.

Para mejorar las condiciones de funcionamiento del conjunto ante las previsibles variaciones en la disponibilidad energética y de la demanda de la red se prevé un fraccionamiento del bombeo, planteándose la instalación de un total de CUATRO bombas (1 Tipo A + 3 Tipo B):

- 1 bomba pequeña (tipo A) de 45 kW potencia motor funcionando a 50,00 l/s (180 m^3/h) a 60 mca, con caudal mínimo de 18 l/s (65 m^3/h), accionada mediante variador de frecuencia para maximizar el aprovechamiento de la energía fotovoltaica disponible en las primeras y últimas horas del día.
- 3 bombas grandes (tipo B) de 90 kW potencia motor funcionando a 100,00 l/s (360 m^3/h) a 60 mca cada una. Dos de los equipos estarán regulados mediante variador y el equipo restante con arrancador. Los equipos dotados de variador podrán llegar a impulsar un caudal mínimo de 50,00 l/s a 60 mca, por unidad.

Las dimensiones aproximadas del edificio de bombeo será 22,4 x 11,4 m, con una altura útil de 4,30 m sobre el terreno. Se ha previsto una construcción mediante estructura prefabricada de hormigón, con cerramientos verticales igualmente en prefabricado de hormigón, con terminación en chorreado verde. La cubierta se dispone con panel sándwich color blanco, para minorar el impacto visual.

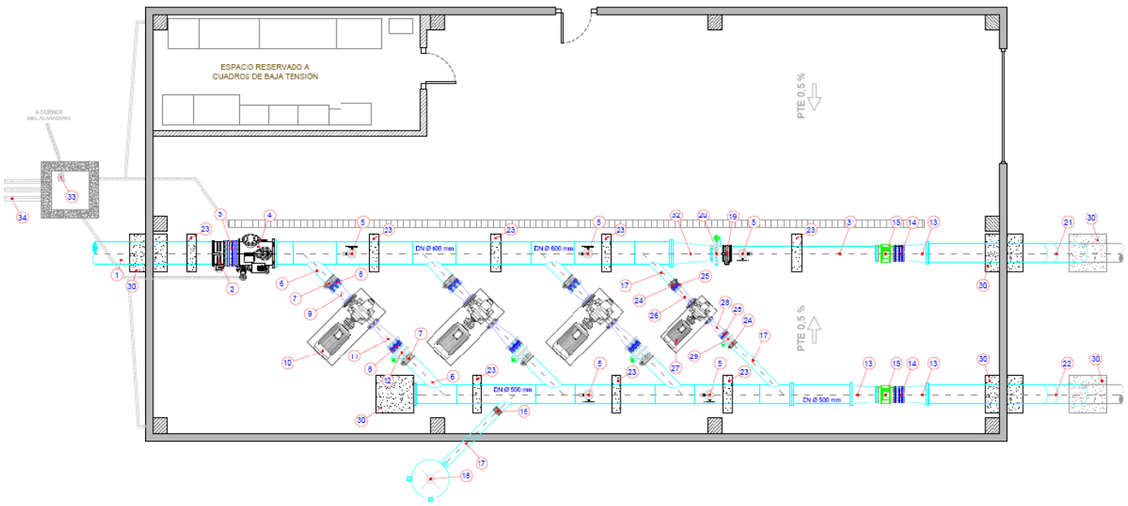


Imagen 7. Edificio para albergar los equipos de bombeo.

Se procederá a su vallado junto con la balsa de regulación, de manera que quede totalmente integrado en el conjunto establecido con la balsa, la caseta de bombeo y el centro de transformación. Todo ello se vallará mediante vallado perimetral de simple torsión el cual contará con malla cinegética en sus primeros 50 cm de desarrollo y con desarrollo de vallado verde perimetral. El vallado verde, ejecutado con seto, perimetrará totalmente la ubicación de la caseta de bombeo.

3.3.11 SISTEMAS DE FILTRACIÓN

Se ubican 2 equipos de filtración general, que permitirán un grado de filtración de 100 micras.

Ubicados en la parcela 1 del polígono 5, y en la parcela 49 del polígono 3, ambas del TM de Uruñuela, permitirán el filtrado general de la totalidad del agua de riego.

El sistema de filtración 1 permitirá el filtrado de la totalidad del agua de riego que parta de la balsa de almacenamiento. El sistema de filtrado 2 permitirá el filtrado del agua de riego que, partiendo de la balsa de regulación y por cota, permite el riego directo sin necesidad de aporte energético de impulsión de agua.

Establecidas en casetas ejecutadas in situ, se ejecutarán con fábrica de bloque de hormigón hueco "Split" y cubierta de panel sándwich, que permitirán la total integración en el entorno.

3.3.12 PARQUE SOLAR FOTOVOLTAICO

Se proyecta la construcción de un parque solar fotovoltaico de autoconsumo, de 436 kWp de potencia, para dar servicio al grupo de bombeo del regadío. Ubicado en las parcelas 432, 433 y 434 del polígono 5 del TM de Uruñuela, permitirá el abastecimiento mediante autoconsumo de la totalidad de las necesidades energéticas establecidas en el regadío.

Este parque solar, que se ubica cerca de la estación de bombeo, se integrará medioambientalmente en el entorno gracias a la colocación de barrera verde en el perímetro de su ubicación, junto con vallado perimetral de simple torsión el cual contará con malla cinegética en sus primeros 50 cm. de desarrollo. El vallado verde perimetrará totalmente la ubicación del parque solar.

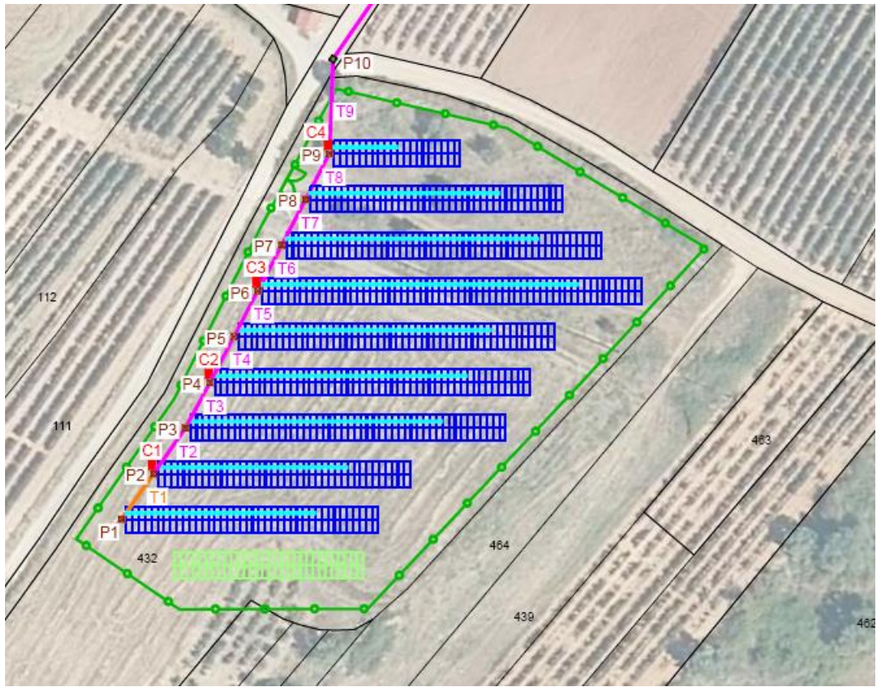


Imagen 8. Parque solar fotovoltaico y plantación perimetral (línea verde).

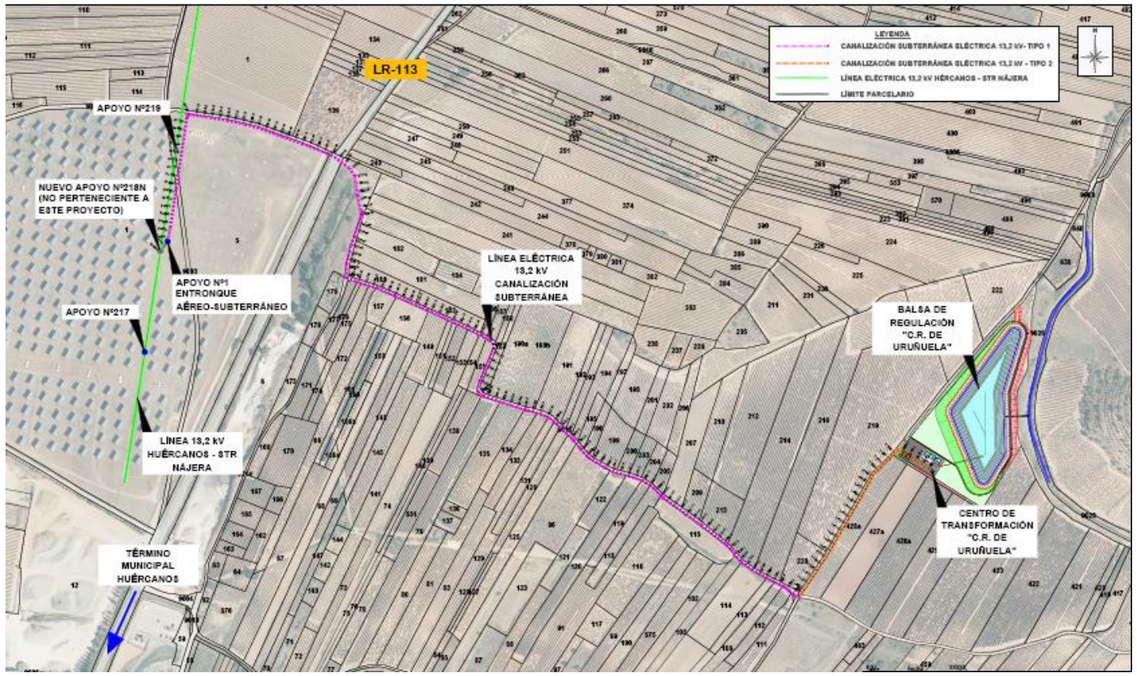


Imagen 9. Línea eléctrica MT y Centro de Transformación.

3.3.13 LÍNEA ELÉCTRICA MT Y CENTRO DE TRANSFORMACIÓN

Con el fin de garantizar el suministro eléctrico en cualquier circunstancia, se prevé la colocación de un centro de transformación de 400 kVAS para dar servicio al grupo de bombeo establecido.

Para abastecer energéticamente el CT planteado se proyecta una línea de media tensión, de 13,2 kV, con una longitud de 1,5 km, aproximadamente. Discurrirá en formato subterráneo en la práctica totalidad de su trazado (únicamente será aéreo en sus 30 primeros metros para permitir el descuelgue desde el punto de acometida), de manera que el impacto visual sea mínimo.

3.3.14 AUTOMATIZACIÓN Y TELECONTROL

Sistema de telecontrol vía GPRS, que permitirá el control y automatización de todo el regadío de manera integral. Controlará:

- Apertura y cierre de hidrantes.
- Medición del caudal de cada uno de los hidrantes y volúmenes acumulados. Integración de dichos datos para conocer los caudales instantáneos en la red.
- Medición del caudal individual por toma de riego en parcela.
- Apertura y cierre de las tomas de riego en parcela.
- Control total del sistema de bombeo establecido.
- Control de nivel de las balsas.
- Control del sistema de filtración dispuesto.
- Control de la captación en canal establecida.
- Control de los sistemas eléctricos proyectados.

Las principales características del telecontrol son:

- Comunicaciones vía red de comunicaciones pública estándar GPRS/2G
- Remotas alimentadas con un panel solar externo.
- Todos los equipos de campo serán IP67.
- Centro de Control Cloud.
- Comunicación bidireccional entre bombeo y balsas con la red de riego para el control de averías o anomalías en el funcionamiento, y comunicación permanente con las balsas de las que dependen el bombeo.
- Acceso Web para usuarios para gestión de hidrantes
- App para gestión y comunicación entre CR y usuarios

Se prevé la implantación de tecnología web y app para el control, seguimiento y explotación del regadío, tanto por parte del gestor de la comunidad de regantes como de los propios agricultores. Permitirá el control individualizado por parte de los agricultores del riego de sus parcelas, de la misma forma que permitirá el control global del regadío por parte del órgano gestor del mismo.

3.4 OTRAS CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

3.4.1 INSTALACIONES AUXILIARES

No está prevista la necesidad de establecer un área de préstamos ya que el material necesario para el relleno de zanjas (gravas y bolos) se comprará a canteras debidamente autorizadas.

Se prevé que el excedente de tierras de las balsas se utilice en parte para la mejora de fincas y/o a recuperar zonas de extracción de áridos de la zona. El volumen de tierras que no pueda ser utilizado para este objetivo se depositará en parcelas cuyo propietario es la propia Comunidad de Regantes.

El proyecto contempla el establecimiento de un área de acopio de materiales, así como área para parque de maquinaria. Concretamente quedan ubicados en las siguientes parcelas:

Polígono 5	Parcelas 426 y 427	TM Uruñuela	Superficie: 700 m2
Polígono 5	Parcelas 432	TM Uruñuela	Superficie: 3.800 m2

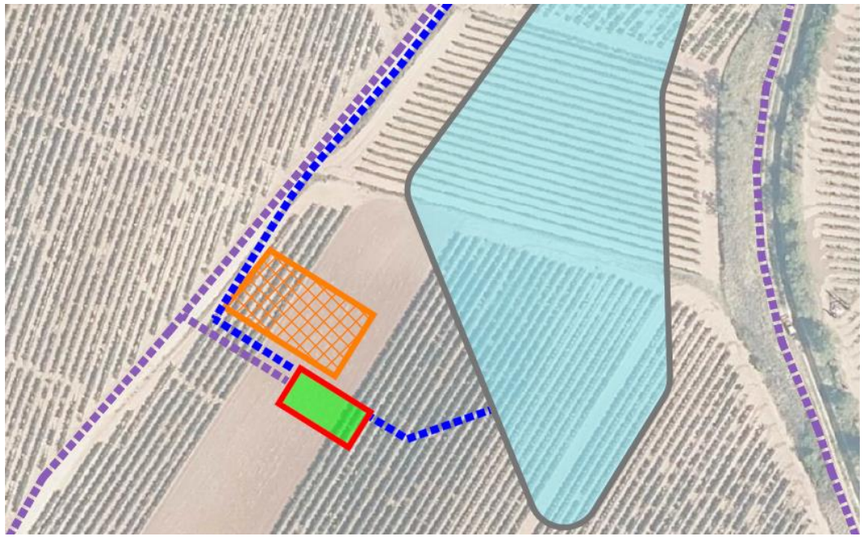


Imagen 10. Zona de acopio (color NARANJA).

Imagen 11. Parque de maquinaria y acopios (color ROJO)

Durante las obras estas zonas se señalizarán adecuadamente y una vez finalizada la obra, se repondrán al estado que tuvieran antes de su ocupación.

3.4.2 ACUMULACIÓN CON OTROS PROYECTOS

En este momento no se conocen otras actuaciones que vayan a solaparse en el tiempo con la ejecución de las obras de modernización del regadío.

3.4.3 UTILIZACIÓN DE RECURSOS NATURALES

En cuanto al uso del suelo, la modernización del regadío no supondrá cambios ni aumento de la superficie cultivable respecto a la situación actual.

En la fase de obras se incrementará el uso de tierra, agua, áridos, cementos, combustible, aceite, madera, etc. Las gravas y "bolos" necesarios para la ejecución de la cama de las tuberías se comprarán a explotaciones ya autorizadas. Las instalaciones auxiliares necesarias durante la fase de obras se retirarán una vez concluidas las obras.

En cuanto a las superficies ocupadas por las nuevas infraestructuras (tuberías, arquetas, balsas, etc.) corresponden casi en su totalidad a terrenos agrícolas afectando con las obras únicamente a la vegetación natural existente en los ribazos entre parcelas por las que vaya a pasar la tubería.

En fase de explotación únicamente se utilizará el recurso agua. El agua provendrá del Canal de la Margen Derecha del Najerilla.

3.4.4 GENERACIÓN DE RESIDUOS

Los principales residuos no peligrosos que se generarán durante la fase de obras serán los excedentes de excavación de las zanjas y del desmonte de las balsas. Dicho material se utilizará en las obras de acondicionamiento de las balsas y en algunas otras zonas con déficit dentro de la misma obra, por lo que no será necesaria la instalación de vertederos para las zanjas. No obstante lo anterior, se prevé que el excedente de tierras de las balsas se utilice principalmente para la mejora de fincas y/o a recuperar zonas de extracción de áridos de la zona. El volumen de tierras que no pueda ser utilizado para este objetivo se depositará en parcelas cuyo propietario es la propia Comunidad de Regantes.

Con anterioridad a cualquier tipo de excavación se procederá al desbroce del terreno, retirando la tierra vegetal, para ser utilizada en las posteriores labores de restauración en los lugares que lo requieran, como los taludes de las balsas. Otros residuos no peligrosos que pueden originarse durante la ejecución de las obras serán plásticos, flejes o restos de tuberías. Se habilitará una zona donde se separen estos residuos para una correcta gestión de los mismos. Los residuos tóxicos y peligrosos que previsiblemente se generarán durante la ejecución de las obras corresponden a lubricantes y combustibles para la maquinaria, desencofrantes, etc. y sus envases.

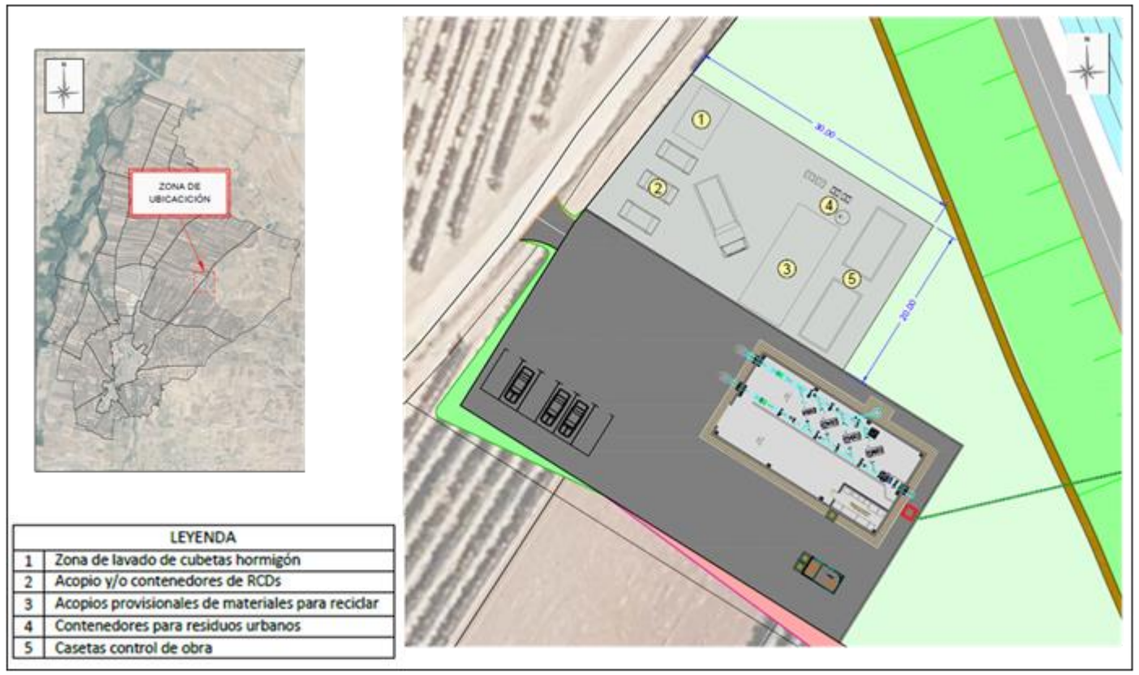


Imagen 12. Ubicación casetas de control de obra e instalaciones de gestión de residuos.

Tendrán la consideración de residuos tóxicos y peligrosos los suelos contaminados como consecuencia de derrames accidentales de productos y residuos tóxicos y peligrosos durante las obras. Igualmente se separarán en zona habilitada y serán tratados por un gestor autorizado de residuos peligrosos.

El proyecto de ejecución de la modernización del regadío incluye un Estudio de Gestión de los residuos de construcción y demolición, según lo descrito en el artículo 4 del Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición. Este estudio se adecúa igualmente a lo especificado en el Decreto 44/2014, de 16 de octubre, por el que se regulan las actividades de producción y Gestión de residuos y su registro y el *Programa de gestión de*

RCD,s de marzo de 2013, y al *Plan Director de Residuos de La Rioja 2016-2026 responde a la obligación que tienen las Comunidades Autónomas de elaborar planes y programas de residuos recogido en los artículos 14 y 15 de la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.*

Este estudio incluye:

- Una cuantificación del volumen y caracterización de los residuos de construcción y demolición, así como un inventario de los residuos peligrosos que se generarán en la obra.
- Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto y las operaciones de gestión a las que se destinarán los residuos.
- Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinaran los residuos que se generaran en la obra.
- Las medidas para la separación de residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos, de la obligación establecida en el apartado 5 del art. 5.
- Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
- Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
- Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formara parte del presupuesto del proyecto en capitulo independiente.

Los residuos que se generarán son, por un lado, los inertes propios de las obras por otro lado residuos generados por la maquinaria y elementos auxiliares de la obra.

LER	Descripción
17 01 01	Hormigón
17 02 01	Madera
17 02 03	Plástico
17 09 04	RCD mezclados distintos a los códigos 170901, 02 y 03
20 03 01	Mezcla de residuos municipales

Tabla 6. Tipos de residuos que se generarán en obra.

Atendiendo a lo dispuesto en el Anejo 15 *Gestión de residuos,* la estimación de residuos se realizará en función de las categorías indicadas anteriormente, y expresadas en Toneladas y Metros Cúbicos tal y como establece el RD 105/2008.

En base a los estudios realizados para obras similares de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos, se consideran los pesos y volúmenes de los residuos no medibles en el proyecto:

RCDs Nivel I				
		T	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RCDs		Toneladas de cada tipo de RCDs	Densidad	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		0.00	0,9	0.00
TOTAL estimación		**0.00**		**0.00**

RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RCDs		Toneladas de cada tipo de RCDs	Densidad	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto		6.00	1,30	4,61
2.Plomo		0.00	11,3	0.00
3. Madera		1,00	0,70	1,43
4. Metales		5,00	1,50	3,33
5. Papel		0,10	0,60	0,17
6. Plástico		0,50	0,50	1,00
TOTAL estimación		**12.60**		**10,54**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos		50,00	2,00	25,00
2. Hormigón		230,00	2,40	95,83
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		5,00	2,00	2,50
4. Piedra		100,00	1,50	66,66
TOTAL estimación		**385,00**		**189,99**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Fibrocemento		0,0	5,00	0.00
2. Basuras		2,00	0,90	2,22
3. Potencialmente peligrosos y otros		2,00	0,50	4,00
TOTAL estimación		**4,00**		**6,22**

Considerando lo dispuesto en el Anejo a la Memoria nº4 *Estudio de Gestión de residuos* de la *Separata Proyecto parque solar FV*:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
RCD de Nivel I				
1 Tierras y pétreos de la excavación				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	0,98	445,057	453,756
RCD de Nivel II				
RCD de naturaleza no pétrea				
1 Madera				
Madera.	17 02 01	1,10	0,010	0,009
2 Metales (incluidas sus aleaciones)				
Envases metálicos.	15 01 04	0,60	0,000	0,000
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	0,008	0,004
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,008	0,005
3 Papel y cartón				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,290	0,387
4 Plástico				
Plástico.	17 02 03	0,60	0,096	0,160
5 Basuras				
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	23,072	15,381
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	23,072	15,381
RCD de naturaleza pétrea				
1 Arena, grava y otros áridos				
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,380	0,238
2 Hormigón				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	0,023	0,015
RCD potencialmente peligrosos				
1 Otros				
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	0,000	0,000

4 ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. EXAMEN MULTICRITERIO

4.1 CONSIDERACIONES INICIALES

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

> *Artículo 1. Objeto y finalidad*
>
> *1. Esta ley establece las bases que deben regir la evaluación ambiental de los planes, programas y proyectos que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente, garantizando en todo el territorio del Estado un elevado nivel de protección ambiental, con el fin de promover un desarrollo sostenible, mediante:*
> *a) La integración de los aspectos medioambientales en la elaboración y en la adopción, aprobación o autorización de los planes, programas y proyectos;*
> *b) el análisis y la selección de las alternativas que resulten ambientalmente viables;*

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

En julio de 2020, y por iniciativa de la Consejería de Agricultura del Gobierno de La Rioja, el Ingeniero Agrónomo D. Antonio Gurría de la Torre en nombre de la Ingeniería AGYBM INGENIERIA SL redactó el "ESTUDIO PARA LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE URUÑUELA Y HUÉRCANOS". En dicho estudio, conocidos los parámetros básicos que definían la actuación, cómo eran la distribución y morfología de la zona regable, así como la alternativa de cultivos futura de la zona objeto de estudio, se llevó a cabo una valoración de diferentes alternativas para la modernización del regadío de ambas comunidades de regantes, con el fin de tener la información necesaria para acotar la alternativa más viable.

Para determinar esta alternativa más viable se barajaron como aspectos fundamentales los condicionantes de carácter medioambiental, los parámetros técnicos y los parámetros económicos.

Durante la fase de estudio de alternativas se barajaron multitud de opciones combinadas que, tras un análisis de sus ventajas e inconvenientes, derivaron en un estudio más detallado de aquellas alternativas consideradas *a priori* como más idóneas.

En ningún caso se barajó la posibilidad de proceder a la modernización de más superficie de la actualmente constituyente de la zona regable, puesto que tanto Uruñuela como Huércanos habían procedido a transformar a regadío las zonas de ampliación no dominadas por el canal en fechas recientes, luego únicamente quedan por modernizar las zonas de las comunidades de regantes actuales.

A continuación, se describen de forma genérica las alternativas analizadas y de una forma más detallada la alternativa adoptada.

Indicar que el patrón de cultivo se mantendrá y por tanto no se contempla un conjunto de alternativas a este respecto.

4.2 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

Todas las alternativas analizadas en el estudio mencionado agrupaban las comunidades de regantes de Huércanos y Uruñuela, pues inicialmente la iniciativa de modernización se basaba en modernizar ambas comunidades de regantes de manera conjunta. La realidad es que, una vez el estudio fue expuesto a ambas comunidades de regantes, la CR de Huércanos decidió no continuar adelante, quedando únicamente la CR de Uruñuela como la zona objeto de modernización.

Teniendo en cuenta que la zona a modernizar siempre era aquella que era dominada por el Canal de la Margen Derecha del Najerilla, el estudio redactado desarrollaba varias alternativas que se diferenciaban entre sí por el punto de ubicación de la balsa de regulación a pie de canal y por el punto de ubicación de la balsa de almacenamiento. En función de la ubicación de la balsa de almacenamiento nacían varias alternativas que posibilitaban dominar por cota diferentes superficies de la zona regable. Derivado de la existencia de dos comunidades de regantes, las alternativas también establecían la posibilidad de modernizar de manera conjunta ambas zonas o bien proceder a la modernización de ambas zonas de riego por separado.

En cuanto a la elección de la alternativa, no siempre se tuvieron en cuenta exclusivamente los aspectos

económicos, sino que se tuvieron en cuenta también la ubicación de las balsas y su afección medioambiental, la complejidad de la solución y su manejo y la versatilidad y calidad en el servicio posterior.

A continuación, se describen de forma genérica las alternativas analizadas y de una forma más detallada la alternativa adoptada.

4.2.1 Alternativa 0: Alternativa de NO ejecución de las obras

Para la redacción del presente EsIA se ha tenido en cuenta también la alternativa de No Ejecución de Obra. Se considera como alternativa de no ejecución de la obra aquella en la que no se lleva a cabo la transformación.

El método cultural en la zona que se plantea modernizar es el cultivo mediante riegos con acequias complementados con equipos móviles de presurización, con rendimientos productivos relativamente bajos y con un nivel de tecnificación escaso. El no acometer la transformación elimina la posibilidad de mejorar los rendimientos agrícolas de la zona, y *por ende* la calidad de vida de los agricultores.

Es por tanto que la alternativa cero o de no actuación no aporta beneficio alguno a la economía de la zona, únicamente al no existir una fase de obras, no se producirán impactos puntuales y compatibles sobre la fauna, flora y el paisaje, o sobre las vías pecuarias de la zona, aunque estos pueden prevenirse o corregirse mediante la aplicación de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el presente documento.

El proyecto actual servirá por tanto para aportar infraestructuras que conllevan consumos razonables del recurso hídrico en relación a los rendimientos agrarios obtenidos.

Las redes de distribución existentes se basan en antiguas acequias y el sistema de riego empleado en zonas próximas es mediante equipos móviles de presurización. Por tanto, hay una falta de infraestructuras adecuadas para el mantenimiento de la explotación agrícola de riego tecnificado ya instaurada en zonas próximas.

Las ventajas que plantea esta alternativa son las siguientes:

- No supone costes de inversión.
- No se realizan actuaciones sobre el medio ambiente.

Las desventajas que plantea esta alternativa son las siguientes:

- Unas mayores necesidades hídricas provenientes de la implantación de otros sistemas de riego menos eficaces pueden suponer a medio-largo plazo un aumento de los proyectos de balsas de riego por parte de cada propietario. Llevar a cabo una modernización del regadío de toda la zona proyectada puede asegurar un uso más eficiente de los recursos hídricos, respecto a posibles proyectos individuales o particulares de transformación.
- La falta de eficiencia de los sistemas de cultivo actuales implica que las producciones sean inferiores, y a su vez económicamente insostenibles. Esto puede suponer a largo plazo un progresivo abandono de los campos de cultivo, por una baja rentabilidad, produciéndose una deslocalización progresiva de la población en el medio rural.

4.2.2 Alternativa 1: Riego de zona completa desde balsa de almacenamiento a cota 570

Las características más importantes de esta alternativa son las siguientes:

- Balsa de regulación a pie de Canal de 50.000 m^3 no centrada en zona regable, con el fin de que se ubique lo más cerca posible de la balsa de almacenamiento.
- Estación de bombeo e impulsión a balsa elevada en 88 horas semanales, ajustándose al periodo más económico de la tarifa 6.1, periodo P6, para el 100% de la superficie actual.
- Estación de bombeo junto a balsa pie de canal.
- Parque solar de 450 kW para dar servicio al grupo de bombeo establecido.
- Tubería de impulsión-distribución DN 900, longitud 900 m. Permite optimizar la red mejor por formar parte de la arteria principal de distribución.
- Balsa elevada de 90.000 m^3. Lámina de agua de la balsa 570 msnm.
- Toda la superficie regable actual pueda abastecerse por presión natural desde la balsa elevada.

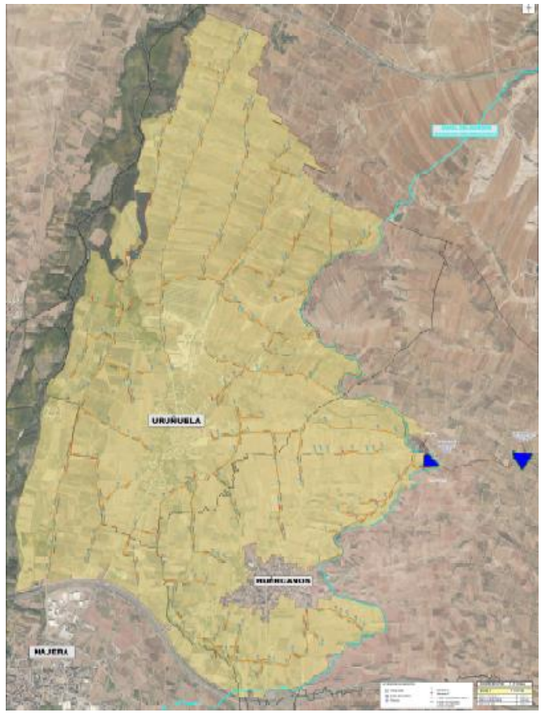


Imagen 13. Plano de situación de la balsa de regulación y la balsa elevada respecto de la zona de riego, en la alternativa 1.

4.2.3 Alternativa 2: Riego de zona completa desde balsa de almacenamiento a cota 555

Las características más importantes de la alternativa son las siguientes:

- Balsa de regulación a pie de Canal de 50.000 m^3 centrada en zona regable.
- Estación de bombeo e impulsión a balsa elevada en 88 horas semanales, ajustándose al periodo más económico de la tarifa 6.1, periodo P6, para el 90% de la superficie actual.
- Estación de bombeo junto a balsa pie de canal.
- Parque solar de 450 kW para dar servicio al grupo de bombeo general establecido.
- Tubería de impulsión-distribución DN 900, longitud 350 m. Permite optimizar la red mejor por formar parte de la arteria principal de distribución.
- Balsa elevada de 90.000 m^3. Lámina de agua de la balsa 555 msnm.
- Desde la balsa de almacenamiento se domina por cota con presión natural el 90% de la zona regable, quedando el 10% que se ubica junto al canal con déficit de presión natural, que será necesario dotar de presión extra mediante bombeo solar.

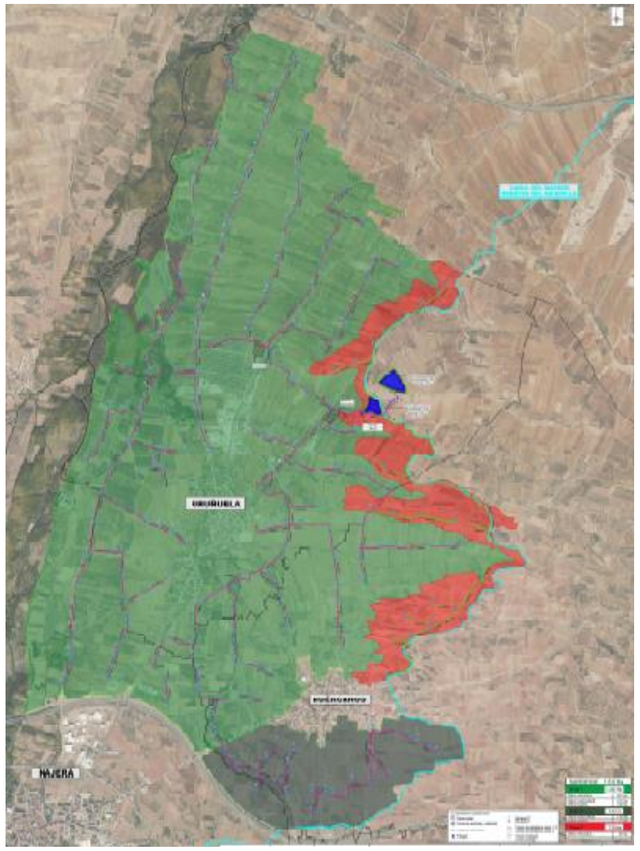


Imagen 14. Plano de situación de la balsa de regulación y la balsa elevada respecto de la zona de riego, en la alternativa 2.

4.2.4 Alternativa 3: Riego de zonas separadas desde balsa de almacenamiento a cota 555

Las características más importantes de la alternativa son las siguientes:

- 2 Balsas de regulación a pie de Canal, para zona de Uruñuela y de Huércanos, de 45.000 m^3 y 5.000 m^3 respectivamente, centradas en zona regable de cada una de las áreas, en la medida de las posibilidades.
- Estación de bombeo e impulsión a balsa elevada en zona de Uruñuela, con bombeo en periodo más económico de la tarifa 6.1, periodo P6, para el 90% de la superficie actual de Uruñuela.

- Estación de bombeo para bombeo solar en la zona de Huércanos, con bombeo mediante energía solar.
- Estaciones de bombeo a ubicar junto a las balsas de regulación.
- Parque solar de 395 kW para dar servicio al grupo de bombeo general establecido en Uruñuela.
- Parque solar de 50 kW para dar servicio al grupo de bombeo general establecido en Huércanos.
- Tubería de impulsión-distribución DN 800, longitud 350 m, para la zona de Uruñuela. Permite optimizar la red mejor por formar parte de la arteria principal de distribución.
- Balsa elevada de almacenamiento de 75.000 m^3, para la zona de Uruñuela. Lámina de agua de la balsa 555 msnm.
- Desde la balsa de almacenamiento se domina por cota con presión natural el 90% de la zona regable, quedando el 10% que se ubica junto al canal con déficit de presión natural, que será necesario dotar de presión extra mediante bombeo solar.
- La zona de Huércanos se regará mediante bombeo directo, con energía solar como medio energético principal. Esto supone un hándicap importante dado que el bombeo solar únicamente permite el riego durante 8-10 horas al día en el mes de máximas necesidades. Será totalmente necesario el aporte de energía eléctrica convencional para posibilitar el riego de la zona de Huércanos en las mismas condiciones que el resto de la zona regable, por lo que la implantación de un CT y LMT será imprescindible.
- No existe la posibilidad de ubicar balsa de almacenamiento en la zona de Huércanos que domine por cota la zona regable en una distancia lógica de la zona regable. Las posibles ubicaciones se sitúan a distancias claramente disparatadas.

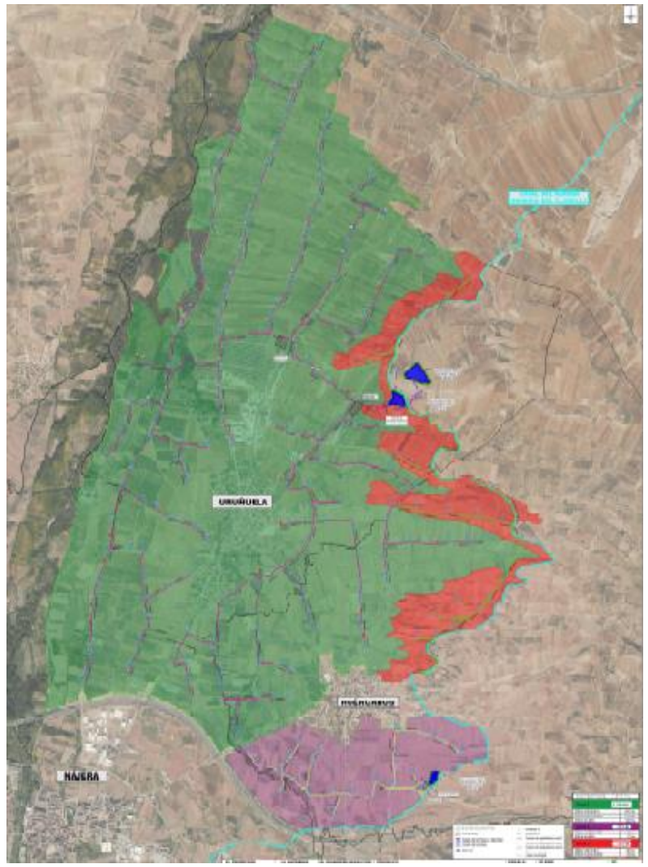


Imagen 15. Plano de situación de las dos balsas de regulación y la balsa elevada respecto de la zona de riego, en la alternativa 3.

4.3 EXAMEN MULTICRITERIO DE LAS ALTERNATIVAS

En primer lugar, recalcar que no se contempla en ningún escenario la Alternativa de No Ejecución de la obra, ya que ello supondrá el abandono paulatino del campo, e iría en todo momento en contra dirección con los objetivos de la actuación promovida, que en esencia lo que plantea es la modernización para asegurar las cosechas y mejorar la eficiencia y la eficacia de los actuales sistemas de riego existentes.

Puesto que la superficie de riego no era objeto de estudio de alternativas, dado que las zonas regables estaban claramente definidas por las áreas actualmente dominadas por el Canal (las zonas de

ampliación ya han sido modernizadas), las alternativas estudiadas se basaban en la ubicación de las balsas, fundamentalmente la balsa de almacenamiento. Estudiada la orografía de la zona, las posibilidades de ubicación de las balsas no son muy elevadas, pues la orografía de la zona no lo permite.

Se analizan las diferentes alternativas atendiendo a criterios medioambientales y a criterios técnicos y económicos.

- Desde el enfoque medioambiental

Con carácter general, es preciso indicar que las características del presente proyecto, independientemente de la solución técnica seleccionada, determinan que las afecciones se producen sobre un entorno ya antropizado y no sobre un entorno natural, ya que se actúa sobre una zona de regadío ya existente, con gran volumen de acequias de riego existentes, por lo que la ocupación del terreno y movimientos de tierra no suponen riesgo general para la vegetación autóctona al desarrollarse sobre fincas agrarias y no en áreas forestales.

Respecto de las balsas, todas las alternativas contemplan su necesidad, siendo mayor la superficie de suelo afectada cuanto mayor sea el volumen de balsa. En todas las alternativas estudiadas, siendo las superficies de afección similares, se perderá superficie cultivable, variará la geomorfología y se alterará la calidad paisajística. Sin embargo, lo que más afecta no es el tamaño sino la forma constructiva. Cuanto más elevada esté sobre el terreno mayor será el impacto visual, aunque luego se cubran los taludes de vegetación.

En este sentido, se intentará buscar el equilibrio entre desmonte y terraplén, destinando los posibles excedentes de excavación al acondicionado de parcelas limítrofes, con total integración de las balsas en el entorno que las rodea.

Respecto de la red de riego, la alternativa 1 estudiada supone un mayor número de metros de tubería que las alternativas 2 y 3, dada la distancia existente entre las balsas en cada una de las alternativas estudiadas. La colocación de tubería implica de por sí un deterioro del suelo, aunque no sea grave ya que una vez colocadas se procederá al cierre de las zonas y la restauración del terreno. Si se atraviesan cultivos se perderá temporalmente superficie de cultivo y se provocarán daños socioeconómicos puesto que se tendrían que retirar cepas, cuestión que generará alto rechazo en la zona.

Es por ello que se deberá tender a colocar las trazas de las conducciones en los linderos entre parcela y camino vecinal en la medida que se pueda, para intentar minimizar los daños en cultivo derivados de las trazas de las conducciones a colocar.

La alternativa 2, dado que cuenta con menor número de infraestructura fija en su descripción (balsas, bombeos, filtración, etc.) comporta un mejor comportamiento ambiental que la alternativa 3.

- Desde el enfoque técnico y económico

Habiendo estudiado económicamente las tres alternativas expuestas, y atendiendo a las características expuestas anteriormente, pueden extraerse las siguientes conclusiones:

1.- Habida cuenta de la necesidad de distanciar la balsa de almacenamiento de la balsa de regulación si el objetivo es dominar por cota la totalidad de la zona regable, la ALTERNATIVA 1 es la económicamente más cara y la que medioambientalmente más afecciones genera, al tener la conducción principal mucho más larga que las otras alternativas estudiadas.

2.- La diferencia fundamental, económicamente hablando, entre las ALTERNATIVAS 2 y 3 radica en la red de riego principal. El incremento de los diámetros en la red de riego de la ALTERNATIVA 2 para poder suministrar a la zona de Huércanos hace que ésta alternativa sea ligeramente más cara que la ALTERNATIVA 3. No obstante, la alternativa 2 es la mejor técnicamente, dado que requiere menor número de infraestructuras fijas de riego (balsas, bombeos, filtración).

3.- Revisando los valores obtenidos en la ALTERNATIVA 3, es evidente que interesa la ejecución GLOBAL de la modernización del regadío, puesto que una hipotética modernización posterior de cualquiera de las dos zonas sería muy gravosa para el resultado económico final de la modernización de la zona estudiada.

Teniendo en cuenta el análisis multicriterio del apartado anterior, se muestra a continuación una matriz donde se ha valorado cada alternativa de 0 a 2 (de peor a mejor) en función de los distintos criterios.

Alternativa	Técnicos	Económicos	Ambientales	Sociales	TOTAL
0	0	2	0	0	**2**
1	1	0	1	2	**4**
2	2	1	2	2	**7**
3	1	1	1	2	**5**

Tabla 7. Matriz multicriterio de las alternativas objeto de evaluación.

Tal y como se observa en los resultados de la matriz la Alternativa 2 es la mejor valorada. En resumen, se trata de la más sencilla técnicamente debido al menor número de infraestructuras necesarias, es la más económica (valorando el precio por hectárea) y la que ambientalmente menor impacto causa en el medio.

4.4 DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN DE LAS BALSAS

Determinada la modernización exclusivamente de la CR de Uruñuela, es necesario determinar la ubicación más idónea para las balsas de regulación y almacenamiento necesarias. Los condicionados más importantes al respecto de ambas balsas son los siguientes:

Balsa de regulación

- Ubicación cercana al municipio y a pie de canal.
- Ubicación en terrenos pertenecientes a la zona regable, sin invasión de terrenos externos.
- Tener la capacidad de almacenamiento de 1 día de dotación completa, según las dotaciones establecidas por la CHE para la zona de estudio.
- Permitir una cierta seguridad de servicio a la Comunidad de Regantes ante imprevistos que puedan surgir en el canal.
- Permitir una adecuada regulación de riego.
- Equilibrar las diferencias diarias entre el volumen aportado y el demandado por la red.
- Equilibrar las diferencias semanales entre el volumen de entrada y el de bombeo a la balsa superior.
- Permitir el riego directo desde ella de la zona regable con diferencial de cota que permita el riego por goteo (mínimo 35 mca).
- Posibilitará su legalización sin necesidad de ser clasificada.

Balsa de almacenamiento

- Dominará por cota la totalidad de la zona regable, al igual que posibles zonas de ampliación de la misma zona de ubicación.
- No invadirá superficies no necesarias, adaptando su capacidad al terreno realmente existente.
- Tendrá capacidad de almacenamiento de, al menos, 1 día de caudal de riego en el mes de máximas necesidades (julio).
- Permitir una cierta seguridad de servicio a la Comunidad de Regantes ante imprevistos que puedan surgir en el canal.
- Permitir una adecuada regulación de riego.
- Posibilitará su legalización sin necesidad de ser clasificada.

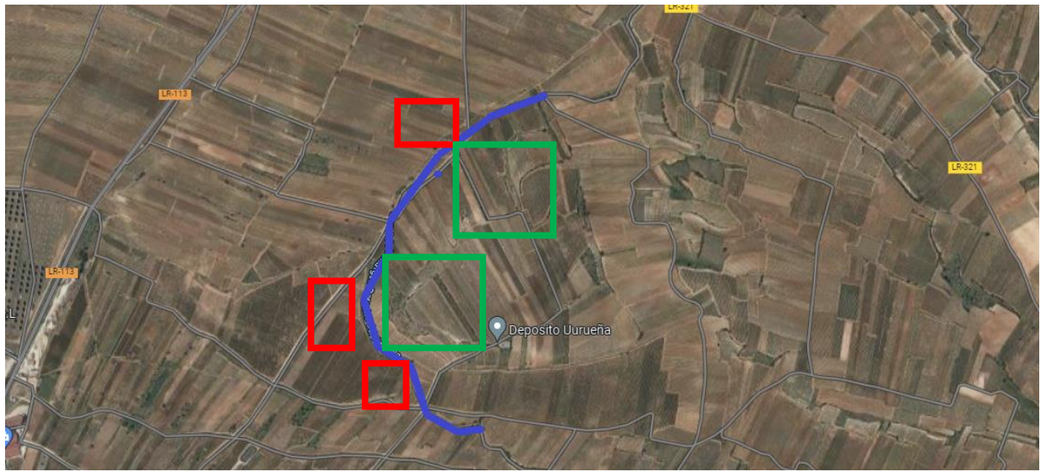
Teniendo en cuenta estos parámetros de diseño, la ubicación de la balsa de almacenamiento se encuentra muy acotada en la zona, pues no existen muchos sitios donde poder ubicar una balsa que domine por cota la totalidad de la zona regable y que, además se ubique cerca de la misma. De hecho, únicamente existe una posible zona de ubicación, la cual se refleja en la siguiente imagen:

Imagen 16. Zona de ubicación de la balsa de almacenamiento.

La necesidad de que la balsa de regulación esté a pie de canal es igualmente un factor limitante, a lo que se añade el hecho de que la distancia entre la balsa de regulación y la balsa de almacenamiento es interesante, económicamente, que sea la menor posible.

Se observa en la imagen siguiente la traza del canal de la margen derecha del Najerilla y la ubicación

de las posibles alternativas de ubicación de la balsa de regulación:



En ROJO, posibles ubicaciones de balsas de regulación. En VERDE, posibles ubicaciones de balsa de almacenamiento. En AZUL, traza del actual canal de la margen derecha del Najerilla

Imagen 17. Alternativas de ubicación de la balsa de regulación y la balsa de almacenamiento.

Dado que es interesante que las balsas de dominio se ubiquen lo más centradas posible respecto de la zona regable, es evidente que la zona alta de la anterior imagen debe quedar descartada, pues queda demasiado ubicada al Norte de la zona regable.

De las dos alternativas existentes, por lo tanto, para la balsa de regulación, la ubicada más al sur cuenta con el problema de la existencia de los depósitos municipales de agua en la zona, con lo que las afecciones de tuberías serían muy elevadas.

Por todo ello, la alternativa más óptima para la ubicación de las balsas es la reflejada a continuación:

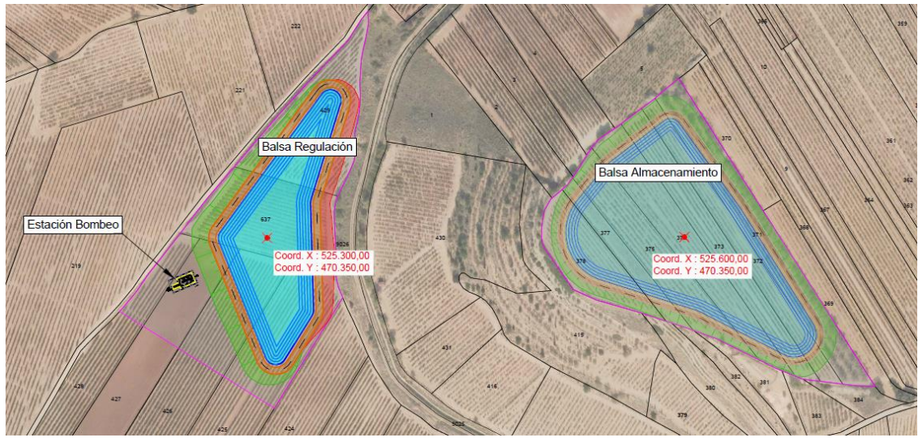


Imagen 18. Emplazamiento óptimo de la balsa de regulación y la balsa de almacenamiento.

4.5 DETERMINACIÓN ALTERNATIVA SELECCIONADA

Con todo ello, y atendiendo a los datos que el estudio aporta, se considera que las ALTERNATIVAS 2 y 3 son las más ventajosas, entendiendo que, si bien es ligeramente más cara, la **ALTERNATIVA 2** pudiera ser más interesante pues disminuye las infraestructuras globales necesarias (menos balsas, bombeos y filtración), luego las afecciones son menores y, por lo tanto, ambientalmente es más sostenible.

No obstante, hay que destacar y aclarar que posterior a este Estudio de Alternativas, a raíz de la decisión de la CR de Huércanos de NO acometer la modernización de su regadío, y quedando únicamente la CR de Uruñuela como zona a modernizar, se han realizado las consultas oportunas y actualizado los datos e información de la comunidad de Regantes, y aunque del estudio anteriormente comentado se extrae que la Alternativa elegida es la **Alternativa 2**, finalmente la Solución adoptada en Proyecto ha tenido que ser adaptada a la zona regable realmente afectada.

La Alternativa adoptada, desarrollada en el apartado 3, se considera la más adecuada y versátil tanto técnica como medioambientalmente.

Esta alternativa conllevará la aplicación de una serie de medidas correctoras y preventivas, durante la ejecución de la obra para evitar en la medida de lo posible cualquier afección sobre la flora, fauna, el patrimonio cultural y el paisaje.

5 INVENTARIO AMBIENTAL

En este apartado se describen y caracterizan todos los elementos del entorno que puedan verse afectados por la actuación prevista: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, el suelo, el aire, el agua, los factores climáticos, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, incluido el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y, en su caso, durante la demolición o abandono del proyecto.

5.1 MARCO GEOGRÁFICO

En primer lugar, se describe el estado actual del lugar donde se va a llevar a cabo las actuaciones en cuanto a la ocupación del suelo. La zona de actuación constituye un área fuertemente antropizada por el desarrollo histórico de explotaciones agrícolas de regadío (principalmente de cultivo de viñedo, existiendo igualmente cultivo esporádico de cereal).

La zona regable, perteneciente a la Comunidad de Regantes del Canal de la Margen Derecha en Uruñuela, se encuadra en la Comunidad Autónoma de La Rioja. Ubicada íntegramente en el TM de Uruñuela, (La Rioja), los municipios limítrofes de mayor importancia son Nájera y Cenicero, quedando ubicada a unos 30 km de Logroño, capital de provincia.

Es el río Najerilla la principal masa de agua superficial de la zona, afluente del río Ebro y que actúa como principal colector de los retornos de la zona regable.

Si bien la existencia de cobertura a goteo en las parcelas de la zona regable es prácticamente generalizada, la realidad de la red de riego principal es su escasa eficiencia hidráulica, dado que se fundamenta en acequias y canalizaciones abiertas, bien de tierra bien de hormigón, en estado deficiente. A través de ellas fluye el agua de riego que proviene del canal de la margen derecha del Najerilla, y en donde los agricultores colocan su infraestructura individual de riego para abastecer a sus parcelas.

A continuación, en cumplimiento de la Ley 21/2013, en los siguientes apartados se realiza una descripción, censo, inventario y cuantificación, incluyendo cartografía, en su caso, de los procesos e interacciones ecológicas o ambientales claves que puedan verse afectadas por el proyecto.

5.2 CLIMA

Para la determinación de las características climáticas de la zona de estudio, en el Plan Director del Sistema de Riego de los Canales del Río Najerilla (La Rioja), estudio que se utiliza como marco regulador de las necesidades del Sistema de regadíos de la zona regable estudiada, se recurrió a la publicación "Agroclimatología de La Rioja", del Instituto de Estudios Riojanos del Gobierno de La Rioja.

En esta publicación se realiza un estudio global y detallado de las características agroclimáticas de la Comunidad Autónoma de La Rioja, llevándose a cabo una selección de los observatorios disponibles y una posterior fijación de un periodo isocrónico de estudio. Para más detalle se puede consultar el Anejo 03 *Estudio agronómico. Parámetros básicos de riego.*

5.2.1 Observatorio de referencia

De los 13 observatorios recogidos en la mencionada publicación, 11 de ellos pertenecientes a La Rioja, 1 a Burgos y 1 a Navarra, se optó por el observatorio meteorológico de "Cenicero Industrial", por tratarse del observatorio más próximo a la zona de estudio y que más similitud pudiera presentar con la misma.

Esta estación se encuentra situada a 430 msnm, correspondiéndole el Indicativo 9145A. A continuación, se muestra la **ficha hídrica** de la citada estación, en la que se indica:

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

MES	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic
Tm	5,5	6,8	9,5	11,5	15,4	19,2	21,9	21,8	18,4	13,7	8,8	6,1
ETP	12,7	17,0	33,8	48,0	80,7	110,6	133,5	123,4	85,1	51,8	24,2	14,0
P	39,3	30,7	35,2	46,2	52,9	42,0	27,3	22,3	32,6	40,4	50,9	46,2
Res	88,6	102,2	103,7	101,9	77,9	40,2	14,4	5,4	3,3	2,9	29,7	61,9
ETR	12,7	17,0	33,8	48,0	76,8	79,7	53,1	31,3	34,8	40,7	24,2	14,0
D	0,0	0,0	0,0	-0,0	-3,8	-30,8	-80,4	-92,1	-50,3	-11,0	0,0	0,0
S	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
ETR = 466,0 mm						·ETP = 734,6 mm						
S = 0 mm						D = -268,6 mm						

Tabla 8. Ficha Hídrica de la Estación de Cenicero industrial (9145A).

5.2.2 Temperatura

La ficha térmica de la Estación de "Cenicero Industrial" es la siguiente:

Meses	P	Tm	TmMáx	TmMín	Tmax	Tmin
Enero	39,3	5,5	9,1	1,8	18,0	-14,0
Febrero	30,7	6,8	11,2	2,4	20,4	-8,4
Marzo	35,2	9,5	14,8	4,2	26,6	-5,0
Abril	46,2	11,5	16,8	6,1	30,1	-2,6
Mayo	52,9	15,4	21,2	9,6	35,5	-0,7
Junio	42,0	19,2	25,6	12,8	38,2	0,7
Julio	27,3	21,9	28,8	15,1	41,1	7,5
Agosto	22,3	21,8	28,5	15,1	39,8	5,2
Septiembre	32,6	18,4	24,6	12,3	37,0	2,8
Octubre	40,4	13,7	18,8	8,7	31,0	-1,5
Noviembre	50,9	8,8	12,9	4,7	23,2	-6,8
Diciembre	46,2	6,1	9,5	2,7	21,3	-11,6
Media	**38,8**	**13,2**	**18,4**	**7,9**	**30,1**	**-2,8**

P = Precipitación mensual (mm)
Tm = Temperatura media mensual (ºC)
TmMáx = media de las Temp. máx mens (ºC)
TmMín = media de las temperaturas mínimas mensuales (ºC)
TMáx = temperaturas máximas absolutas mensuales (ºC)
TMín = temperaturas mínimas absolutas mensuales (ºC)

Tabla 9. Ficha térmica de la Estación de Cenicero industrial (9145A).

De esta tabla cabe destacar una temperatura media anual de 13,2 ºC. La oscilación térmica anual que se establece entre las temperaturas medias mensuales es superior a los 16,4 ºC, aunque quizá sean todavía más destacables los valores de las máximas y mínimas absolutas (41,1 y –14 ºC) y los valores extremos de las medias de las máximas y mínimas mensuales (28,8 ºC en el mes de julio; 1,8 ºC en el mes de enero).

5.2.3 Precipitación

Las lluvias de los meses de septiembre, octubre y noviembre, y el descenso del rigor de las temperaturas, contribuyen a disminuir este déficit, de modo que a partir del mes de noviembre la evapotranspiración real se iguala a la potencial y el déficit hídrico toma el valor 0. Aún así, las lluvias nunca llegan a ser suficientes para recargar hasta capacidad de campo (150 mm) la reserva hídrica del suelo, y en consecuencia nunca llega a existir superhábit (S). De otro modo, en Huércanos el suelo nunca llega a saturarse de agua y por tanto no existen sobrantes que puedan drenar.

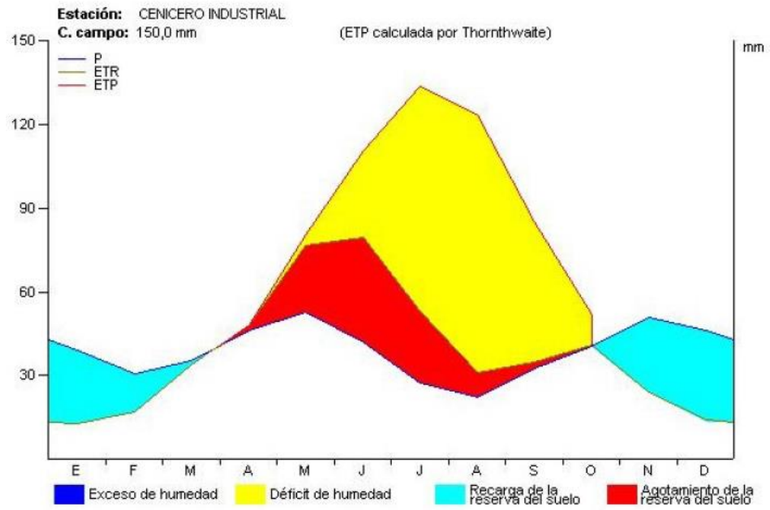


Imagen 19. Precipitación y evapotranspiración real y potencial en la estación de Cenidero industrial. Fuente: A partir de datos de la estación de Cenicero industrial.

Se muestra en la Imagen anterior una representación gráfica de estas fichas hídricas, donde puede evaluarse la magnitud del déficit de humedad del suelo, la inexistencia de un exceso de humedad, y los procesos de agotamiento y recarga de la reserva hídrica del suelo.

5.2.4 Evapotranspiración

El concepto de evapotranspiración potencial fue introducido en 1948 por Thornwaite, quien lo definía como la cantidad máxima de vapor de agua devuelta a la atmósfera por evaporación y transpiración en un suelo totalmente cubierto de vegetación y en el supuesto de que no existiera déficit de agua.

Como se puede ver en la ficha hídrica, la suma de las evapotranspiraciones reales (ETR) a lo largo del año (466,0 mm) es muy inferior a las potenciales (ETP=734,6 mm), y en consecuencia en el suelo se establece un déficit hídrico acumulado en el año (D) de 268,6 mm. Este déficit comienza en el mes de mayo y se prolonga hasta el mes de octubre, aunque es especialmente acusado en los meses de junio a septiembre.

La evapotranspiración potencial (en mm) calculada para este observatorio es la mostrada en la siguiente tabla:

MESES	ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep	oct	nov	dic	Total
ETP	12,7	17,0	33,8	48,0	80,7	110,6	133,5	123,4	85,1	51,8	24,2	14,0	**734,8**

Tabla 10. Evapotranspiración potencial (mm) para el observatorio Cenicero Industrial.

La existencia de una precipitación media anual de 446 mm y una ETP de 734,8 mm evidencia un elevado déficit hídrico, especialmente acusado en los meses de junio a agosto.

5.2.5 Viento

A continuación, se ofrece información sobre el viento, a partir de los datos recogidos en la estación de San Asensio, Red de estaciones agroclimáticas SIAR. Indicar que su puesta en funcionamiento fue el 24 de agosto de 2022, por lo que todavía no se recogen datos de una anualidad completa.

La velocidad media del viento (entre agosto de 2022 y febrero de 2023) ha sido de 10,93 km/h, con una velocidad máxima de 53,7 km/h en febrero de este año 2023.

5.2.6 Clasificación agroclimática

Por último, se dispone de la caracterización agroclimática de la zona de estudio según los parámetros establecidos en la clasificación de Papadakis.

Según esta clasificación agroclimática a la zona a modernizar le corresponderían los siguientes valores:

Tipo de Invierno	Avena Fresco (av)
Tipo de Verano	Maíz (M)
Régimen Térmico	Templado Cálido (TE)
Régimen de Humedad	Mediterráneo Seco (Me)
Tipo de Clima	Mediterráneo Templado

La clasificación agroclimática o agroecológica de Papadakis se basa fundamentalmente en los valores extremos de las variables meteorológicas, que son más representativos y limitantes para estimar las respuestas y condiciones óptimas de los cultivos que los valores medios de las mismas variables.

El invierno de tipo Avena Fresco (av) se caracteriza porque la temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío es de mayor de -10º C, la temperatura media de las mínimas del mes más frío mayor de –4º C y la temperatura media de las máximas del mes más frío comprendida entre los 5 y los 10º C.

El verano de tipo Maíz (M) tiene una estación libre de heladas disponible de superior a 4,5 meses y media de las máximas del semestre más cálido superior a 21º C.

La combinación del tipo de invierno y de verano nos proporciona la información referente a los regímenes de temperatura. De esta forma, la combinación del tipo de invierno Avena Fresco (av) y verano Maíz (M), enmarca la zona regable dentro del régimen térmico denominado como Templado Cálido (TE).

Con respecto al régimen de humedad, toda la Comunidad de La Rioja, como la mayor parte de España, queda encuadrada dentro del régimen Mediterráneo, concretamente al Mediterráneo Seco (Me), caracterizado porque el agua de lavado (Ln) es menor del 20 % de la ETP anual, el índice de humedad anual (Ih) está comprendido entre 0,22 y 0,88, y en uno o más meses con la media de las máximas superior a 15º C, el agua disponible cubre completamente la ETP.

Como conclusión a esta clasificación agroclimática nos encontramos con que la combinación entre los parámetros especificados en los párrafos anteriores caracteriza la zona de estudio bajo el tipo de clima Mediterráneo Templado. Es de reseñar que las fichas climáticas incluidas en el presente estudio, ficha hídrica y ficha térmica, han sido elaboradas a partir de datos obtenidos durante un periodo de 15 años.

Tal y como se ha mencionado al inicio del presente apartado, la ficha climática considerada en el presente estudio se recoge en la publicación "Agroclimatología de La Rioja", publicado por el Instituto de Estudios Riojanos del Gobierno de La Rioja.

5.3 CALIDAD DE 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 amoniaco 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.

Datos generales

El Gobierno de La Rioja cuenta con una red de estaciones para **vigilar la calidad del aire** y determinar su influencia en la salud y en el medio ambiente. El conjunto de estaciones de vigilancia de la calidad del aire lo integran tanto la red propia de la Administración como las redes dispuestas para la vigilancia de la contaminación producida por las centrales térmicas ubicadas en Castejón y Arrúbal. Por tanto, todas estas estaciones se encuentran alejadas de la zona de estudio, por lo que no se dispone de datos observados representativos de la calidad del aire en la zona.

En todo caso, considerando que la zona de actuación se emplaza lejos de grandes núcleos urbanos e industrias de gran entidad y en ausencia de datos contrastados, se puede indicar que la calidad del aire es previsiblemente buena durante todo el año.

Determinación de los focos de contaminación

La situación atmosférica del área de estudio en cuanto a la calidad del aire y situación sonora, en el momento actual, viene determinada por la presencia de diferentes fuentes contaminantes y/o focos emisores de ruido. Estos focos son: tráfico de vehículos en vías próximas, tanto carreteras como caminos, zonas industriales y núcleos urbanos.

En las carreteras la contaminación principal se produce a partir de los efluentes gaseosos de la combustión de los motores (monóxido de carbono, hidrocarburos no quemados, óxido de nitrógeno, partículas sólidas, compuestos de plomo. óxidos de azufre, compuestos orgánicos), siendo más importante este tipo de contaminación cuanto mayor es la intensidad de tráfico de la vía de comunicación. Del mismo modo, el tráfico de vehículos por carreteras y caminos rurales (ruido generado por la combustión de los motores y el roce de las ruedas con el firme) son las fuentes emisoras de ruidos para las carreteras.

La vía de comunicación que por sus características e intensidades de tráfico puede representar un foco de contaminación es la Autovía del Camino A-12 y en menor medida la carretera autonómica LR-113, entre Nájera y Cenicero, que atraviesa la zona regable.

Los núcleos urbanos inmersos en la zona de actuación no cuentan con unas dimensiones suficientemente importantes como para considerarlos en este aspecto. Sin embargo, por la proximidad a la zona de estudio del núcleo urbano de Nájera, consideramos que merece una mención especial en este apartado.

En los núcleos urbanos de mayor envergadura se producen todas las emisiones de contaminantes atmosféricos propias de una ciudad, destacando entre ellas las producidas por las calefacciones y sobre todo por el tráfico rodado de vehículos. De igual forma, los núcleos urbanos constituyen en sí

mismos un foco emisor de ruido, no obstante, se trata de un foco muy localizado y el ruido que se genera, propio de la actividad urbana, casi no traspasa los límites de la propia zona urbana.

Por último, podemos trasladar estas consideraciones realizadas para los núcleos urbanos al caso del foco de contaminación correspondiente a las zonas industriales, puesto que se trata de zonas con una actividad industrial de escasa entidad y muy localizada.

Caracterización de la zona de estudio

Se trata de una zona con pueblos pequeños muy volcados en la actividad agrícola, especialmente la vid, con una actividad industrial muy escasa. Los focos contaminantes son escasos y de poca entidad, pero la elevada frecuentación humana por la agricultura hace que, aunque buenas, las condiciones atmosféricas no puedan ser consideradas como excepcionales.

Tal y como se ha mencionado anteriormente, la Autovía del Camino A-12 es la carretera más importante de la zona, utilizada por un gran número de vehículos entre los que destaca un alto porcentaje de vehículos pesados.

En resumen y en general, la calidad tanto atmosférica como sonora de la zona de estudio se puede calificar como buena y excelente en la mayor parte de las zonas del área de estudio. Fuera de esta catalogación quedarían únicamente las zonas más próximas al trazado de la Autovía del Camino A-12.

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.

Desde el punto de vista estructural la zona objeto de estudio pertenece al Surco Terciario del Ebro-Rioja (Rioja Alta), en la parte Occidental de la Cuenca del Ebro, perteneciente a la Depresión del Ebro. Esta estructura en su conjunto forma un amplio sinclinal, entre los relieves mesozoicos de la sierra de Cantabria, al Norte, y la sierra de Demanda y Cameros al Sur.

Dentro de la zona objeto de modernización del regadío se distinguen dos tipos de material, materiales principalmente Cuaternarios y en menor medida Terciarios.

Los materiales Terciarios están constituidos por una alternancia de areniscas ocasionalmente calcáreas, limos calcáreos, arcillas margosas y arcillas de tonos amarillentos u ocres debido a que el hierro está en forma de hidróxidos y óxidos ferrosos.

Sin embargo, son los materiales Cuaternarios los que ocupan la mayor parte de la zona objeto del proyecto. Se trata de amplios recubrimientos de terrazas fluviales del Río Najerilla y de los arroyos esporádicos que conforman la hidrografía de la zona.

En el Pleistoceno los depósitos son glacis y terrazas, mientras que, en el Holoceno, dentro de la zona, existen aluviones y materiales de la primera terraza.

En esta zona se pueden llegar a distinguir cuatro niveles de terraza, constituidos por cantos y bolos de cuarzo y cuarcita subredondeados, englobados en una matriz arenosa y limolítica de tonos rojizos. Los depósitos de fondo de valle se caracterizan por la abundancia de la fracción arcillosa que engloba los cantos.

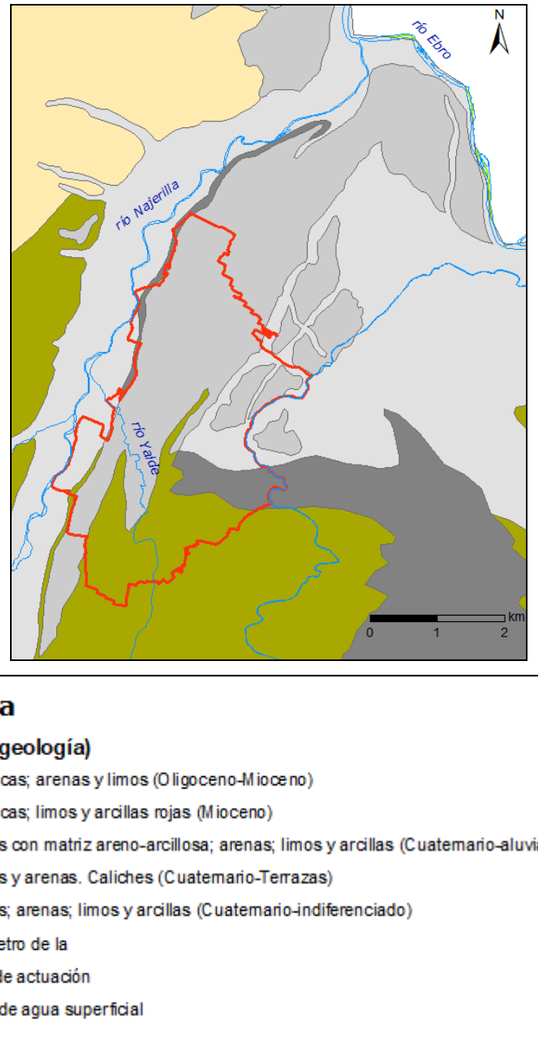


Imagen 20. Mapa geológico del ámbito de actuación. Fuente: https://www.iderioja.larioja.org/vfile.php?r=/sig/ficheros_web/tematicos/0020/mapgeo.pdf

Puntos de Interés Geológico

No se ha inventariado ningún Punto de Interés Geológico (PIG) en el área de actuación.

5.5 HIDROLOGÍA. MASAS DE AGUA

El área de estudio está situada en su totalidad dentro de la Demarcación Hidrográfica del río Ebro. Se localiza sobre su margen derecha.

En relación a los planes hidrológicos vigentes, en la Demarcación Hidrográfica del Ebro se encuentra aprobado el Plan Hidrológico 2022-2027.

5.5.1 Masas de agua superficial

La zona de estudio se localiza, desde el punto de vista hidrológico, en la Cuenca del Ebro.

El río Najerilla es el cauce que define la hidrología de la zona. La red fluvial presenta una morfología de espina de pez, donde el río Najerilla es la arteria principal a la que van a desaguar una serie de ríos, arroyos y barrancos.

La hidrología de la zona viene determinada por la existencia de un curso fluvial, el río Najerilla afluente del río Ebro en su margen derecha. Este río discurre dirección norte por la parte oeste de la zona de actuación.

Existen cursos de agua, pequeños barrancos fundamentalmente, que desaguan hacia el río Najerilla directamente o al río Yalde, afluente principal dentro del perímetro de actuación. El río Yalde une sus aguas a las del río Najerilla en el propio TM de Uruñuela, una vez ha transcurrido por el casco urbano del municipio de Uruñuela.

- **Estación de aforo**

En esta zona del río Najerilla existen dos estaciones de aforo:

- la primera a su paso por el municipio de Anguiano (A048) (coordenadas X: 518304, Y: 4678243), quedando alejada del ámbito de actuación y
- la segunda a su paso por Torremontalbo (A038) (coordenadas X: 525958, Y: 4705154), próxima al ámbito de actuación.

Datos Fijos						
Descripción:	Río Najerilla-Torremontalbo	Coordenadas UTM ETRS89	Huso	X	Y	Z
			30	525958,9	4705154,7	420
Comunidad autónoma:	RIOJA	Municipio:	TORREMONTALBO			
Provincia:	LA RIOJA	Río:	Najerilla			

Datos analógicos en Tiempo Real					
Descripción	Fecha	Valor	Unidad	Tendencia	Gráfico
NIVEL NAJERILLA EN TORREMONTALBO	03/03/2023 12:15	0,17	m	→	
CAUDAL R.NAJERILLA TORREMONTALBO	03/03/2023 12:15	4,09	m³/s	→	

(*) Casillas en blanco son datos no calculados	Datos Estadísticos Mes en curso (Marzo-2023)					
Descripción	Unidad	Día 1	Mínimo	Media	Máximo	Acumulado
NIVEL NAJERILLA EN TORREMONTALBO	m	-	0,16 02/03/23 20:00	0,21	0,23 01/03/23 12:00	-
CAUDAL R.NAJERILLA TORREMONTALBO	m³/s	-	3,97 02/03/23 20:00	4,56	4,91 01/03/23 12:00	-

(*) Casillas en blanco son datos no calculados	Datos Estadísticos Mes anterior (Febrero)					
Descripción	Unidad	Día 1	Mínimo	Media	Máximo	Acumulado
NIVEL NAJERILLA EN TORREMONTALBO	m	-	0,12 18/02/23 03:45	0,19	0,29 24/02/23 15:30	-
CAUDAL R.NAJERILLA TORREMONTALBO	m³/s	-	3,52 18/02/23 03:45	4,32	5,86 24/02/23 15:30	-

(*) Casillas en blanco son datos no calculados	Datos Estadísticos Año anterior (2022)					
Descripción	Unidad	Día 1	Mínimo	Media	Máximo	Acumulado
NIVEL NAJERILLA EN TORREMONTALBO	m	-	-0,04 02/08/22 14:00	0,13	0,80 29/04/22 12:30	-
CAUDAL R.NAJERILLA TORREMONTALBO	m³/s	-	1,81 02/08/22 14:00	4,55	22,90 29/04/22 12:30	-

Tabla 11.- Ficha Hídrica estación de aforo A038 Río Najerilla-Torremontalbo (01/03/2023). Fuente: http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/ficha/estacion:A038

Imagen 21. Localización de la estación de aforo A038. Fuente: http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/ficha/estacion:A038

- **Masas de agua en el ámbito de estudio**

A continuación, se identifican, conforme al Plan Hidrológico de tercer ciclo (2022-2027), las masas de agua superficiales susceptibles de verse afectadas por el proyecto:

Las masas de agua coincidentes con el ámbito de actuación son las siguientes:

- Masas de agua superficial susceptibles de verse afectadas por la extracción:
  - ES091MSPF504. Río Najerilla desde el río Tobía hasta el río Cárdenas.
- Masas de agua superficial susceptibles de verse afectadas por contaminación difusa:
  - ES091MSPF270. Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto
  - ES091MSPF272. Río Najerilla desde el río Tuerto hasta el río Yalde
  - ES091MSPF273. Río Yalde desde su nacimiento hasta la desembocadura en el río Najerilla
  - ES091MSPF274. Río Najerilla desde el río Yalde hasta su desembocadura en

el río Ebro

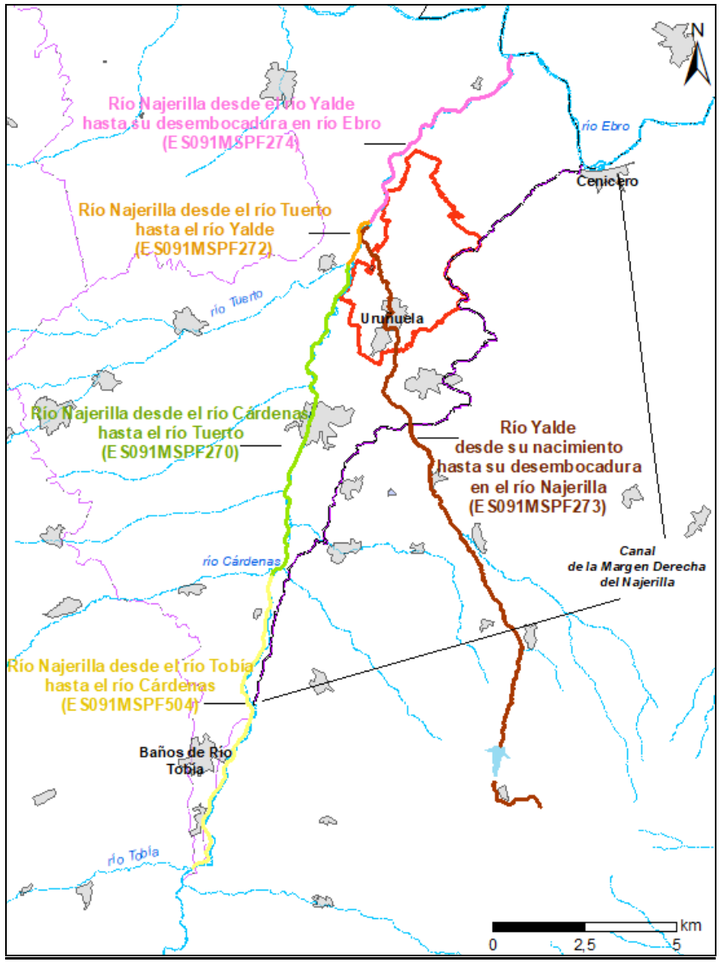
Masa de Agua	Código	Categoría	Naturaleza	Tipo (*)	Longitud/ superficie
Río Najerilla desde el río Tobía hasta el río Cárdenas	ES091MSPF504	Río	Natural	R-T26	10,02
Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto	ES091MSPF270	Río	Natural	R-T12	9,93
Río Najerilla desde el río Tuerto hasta el río Yalde	ES091MSPF272	Río	Natural	R-T12	0,66
Río Yalde desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla	ES091MSPF273	Río	Natural	R-T12	22,45
Río Najerilla desde el río Yalde hasta su desembocadura en el río Ebro	ES091MSPF274	Río	Natural	R-T12	8,06

Nota (*):

Tipo de río:

- R-T12: Ríos de montaña mediterránea calcárea.
- R-T26: Ríos de montaña húmeda calcárea.

Tabla 12.- Masas de agua susceptibles de verse afectadas por el proyecto. Fuente: Plan Hidrológico del Ebro (2022-2027)



Leyenda

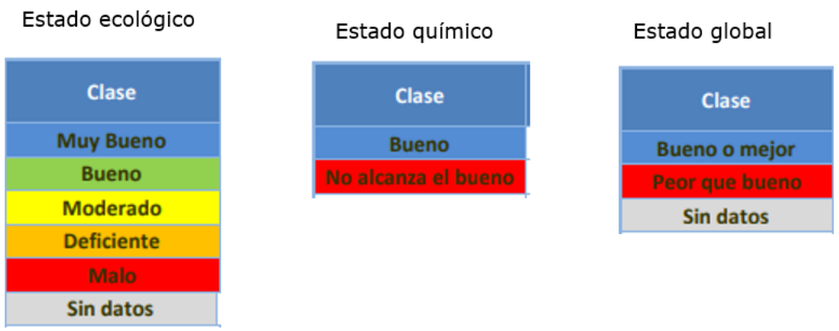
- Río Najerilla desde el río Yalde hasta su desembocadura en el río Ebro.
- Río Najerilla desde el río Tuerto hasta el río Yalde.
- Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto.
- Río Najerilla desde el río Tobia hasta el río Cárdenas.
- Río Yalde desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla
- Canal
- Embalse
- Núcleo de población
- Perímetro de la zona de actuación

Imagen 22. Masas de agua vinculadas con el proyecto.

- **Calidades de las masas de aguas superficiales**

En la tabla que se adjunta seguidamente, se indica el estado ecológico, químico y el estado global de las masas de agua superficial presentes en el ámbito de actuación y que, a efectos de extracción o, en su caso, de recepción de retornos de riego, son susceptibles de verse afectadas por el proyecto. Para ello, se atiende a lo dispuesto en el vigente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, del tercer ciclo (2022-2027).

La escala de colores empleada, atiende a la dispuesta en el PHE (2022-2027) para la categoría de ríos naturales:



Masa de agua	Código	Estado/ potencial ecológico	Estado/ potencial químico	Estado global	OMA Propuesto 3er ciclo
Río Najerilla desde el río Tobía hasta el río Cárdenas	**ES091MSPF504**	B		B	2021
Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto	**ES091MSPF270**	B		B	2021
Río Najerilla desde el río Tuerto hasta el río Yalde	**ES091MSPF272**	B	B	B	2021
Río Najerilla desde el río Yalde hasta su desembocadura en el río Ebro	**ES091MSPF274**	B	B	B	2021
Río Yalde desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla	**ES091MSPF273**	B		B	2021

Tabla 13. Estado de las masas de agua de la zona de estudio según el Plan Hidrológico del Ebro 2022-2027.

El estado global de las masas de agua superficiales presentes en el ámbito de estudio es BUENO.

A partir del Plan Hidrológico del Ebro 2022-2027, se incluye en las siguientes tablas, información sobre las presiones e impactos a las que están sometidas las masas de agua superficiales de la zona de estudio.

Masa de agua	Presiones potencialmente significativas	
	Presiones difusas	Otras presiones
Río Najerilla desde el río Tuerto hasta el río Yalde (ES091MSPF272)	2.2 Agricultura	
Río Najerilla desde el río Yalde hasta su desembocadura en el río Ebro (ES091MSPF274)	2.2 Agricultura	5.1 Especies alóctonas y enfermedades introducidas

Código	Nombre	Presión significativa	Impactos comprobados y probables	Riesgo de no alcanzar el buen estado
ES091MSPF504	Río Najerilla desde el río Tobia hasta el río Cárdenas.	1.4 Puntual. Plantas no IED 3.1 Extracciones. Agricultura 3.2 Extracciones. Abto público 3.5 Extracciones. Generación Hidroeléctrica 3.7 Extracciones. Otros 4.2 Presas, azudes y diques	Impacto probable CHEM – Contaminación química Impacto probable HHYC – Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos Impacto probable HMOC – Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad Impacto probable ORGA – Contaminación orgánica	Riesgo medio CHEM – Contaminación química por criterio de experto Riesgo medio HHYC – Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos por criterio de experto Riesgo medio HMOC – Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad por criterio de experto Riesgo medio ORGA – Contaminación orgánica por criterio de experto
ES091MSPF270	Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto.	2.2 Difusa. Agricultura 4.1.5 Alteración física del cauce 7 Otras presiones antropogénicas (invasión zona inundación)	Impacto probable CHEM – Contaminación química Impacto probable HMOC – Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad	Riesgo medio CHEM – Contaminación química por criterio de experto Riesgo medio HMOC – Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad por criterio de experto Riesgo medio NUTR – Contaminación por nutrientes por criterio de experto

Código	Nombre	Presión significativa	Impactos comprobados y probables	Riesgo de no alcanzar el buen estado	Riesgo
ES091MSPF273	Río Yalde desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla.	2.10 Difusa. Otras (cargas ganaderas) 3.1 Extracciones. Agricultura 3.2 Extracciones. Abto público 3.3 Extracciones. Industria 3.7 Extracciones. Otros 4.1.5 Alteración física del cauce 4.2 Presas, azudes y diques 4.3.1 Alteración del régimen hidrológico. Agricultura 4.3.4. Alteración del régimen hidrológico. Abastecimiento público de agua 4.3.6 Alteración del régimen hidrológico. Otras	Impacto probable HHYC – Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos Impacto probable HMOC – Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad Impacto probable ORGA – Contaminación orgánica	Riesgo medio HHYC – Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos por criterio de experto Riesgo medio HMOC – Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad por criterio de experto Riesgo medio NUTR – Contaminación por nutrientes por criterio de experto Riesgo medio ORGA – Contaminación orgánica por criterio de experto	Riesgo medio

Tabla 14. Presiones potencialmente significativas o significativas en las masas de agua superficial del ámbito de estudio. Fuente: Plan Hidrológico del Ebro 2022-2027.

La masa de agua con mayor número de tipos de presiones significativas asociadas es el Río Yalde desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla, especialmente por alteración morfológica y extracción de agua.

5.5.2 Masas de agua subterráneas

Dentro de la cuenca del Ebro, la zona de estudio y su entorno se ubicaría dentro de un dominio hidrogeológico, concretamente "**Dominio de la Depresión del Ebro**", correspondiente a la cuenca terciaria del Ebro, relleno Paleógeno y Neógeno sobre un sustrato mesozoico o paleozoico de carácter autóctono. A pesar de que los acuíferos presentes en este dominio definen una red sin interrupciones físicas, se han establecido límites de unidades hidrogeológicas que faciliten su gestión.

En la zona de actuación y sus inmediaciones se considerará lo descrito para la masa de agua subterránea **ES091MSBT047 Aluvial Najerilla-Ebro**, cuyas características generales son las siguientes:

Horizonte	Superficie (km²)	Estado Cuantitativo	Estado Químico	Horizonte OMA
Superior	116,88	Buen estado	Mal estado	2027

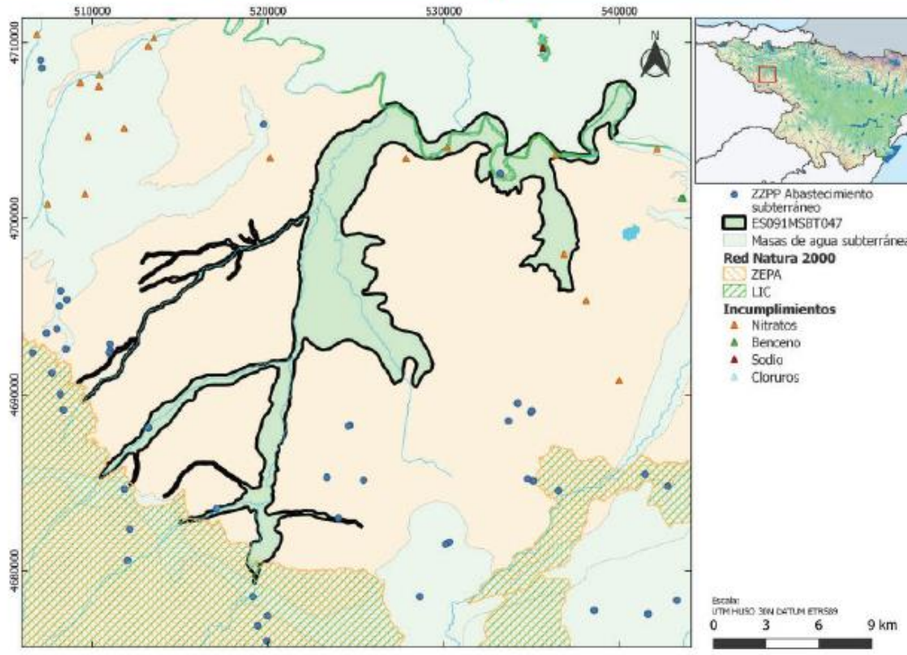


Imagen 23. Masas de agua subterránea Aluvial Najerilla-Ebro.

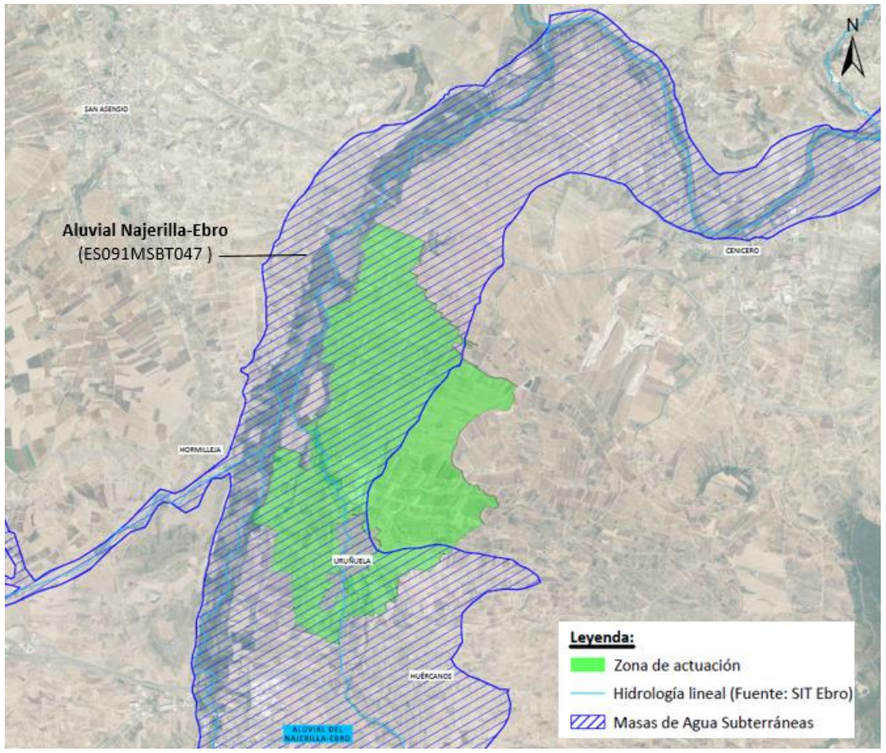


Imagen 24. Masas de agua subterránea en el ámbito de actuación.

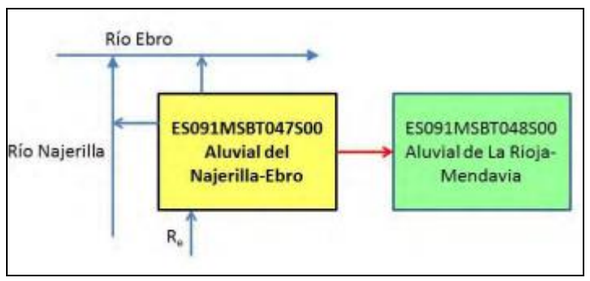


Imagen 25. Esquema de conexiones de la masa de agua subterránea en el ámbito de actuación. Fuente: PHE 2022-2027, Anejo 05, Apéndice 05.

En la tabla que se muestra a continuación, se indican las masas de agua superficiales asociadas a la masa subterránea Aluvial Najerilla-Ebro.

Código Recinto Hidrogeológico	Código MSPF	Nombre MSPF	Forma de recarga o descarga	Código manantial principal o tramo
ES091MSBT047S00	ES091MSPF270	Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto.	Descarga a cauce	091.047.003
ES091MSBT047S00	ES091MSPF274	Río Najerilla desde el río Yalde hasta su desembocadura en el río Ebro.	Descarga a cauce	091.047.004
ES091MSBT047S00	ES091MSPF274	Río Najerilla desde el río Yalde hasta su desembocadura en el río Ebro.	Descarga a cauce	091.047.005
ES091MSBT047S00	ES091MSPF410	Río Ebro desde el río Najerilla hasta su entrada en el Embalse de El Cortijo.	Descarga a cauce	091.047.006
ES091MSBT047S00	ES091MSPF502	Río Najerilla desde el río Valvanera hasta el río Tobia.	Descarga a cauce	091.047.001
ES091MSBT047S00	ES091MSPF504	Río Najerilla desde el río Tobia hasta el río Cárdenas.	Descarga a cauce	091.047.002

Tabla 15. Masas de agua superficiales asociadas a la masa de agua subterránea Aluvial Najerilla-Ebro. Plan Hidrológico del Ebro 2022-2027.

Como se indica en el PHE 2022-2027: *Se trata de depósitos cuaternarios constituidos por secuencias de gravas que a techo pasan a limos y arcillas y forman aluviales y terrazas. Se apoyan sobre materiales detríticos continentales del Terciario: areniscas, arenas y limos. El complejo funcionamiento de los ríos da como resultado cambios laterales de facies, rellenos de paleocanales y otras morfologías que evidencian la heterogeneidad litológica asociada a este hidrodinamismo. El desarrollo de estas masas de agua varía entre aluviales de muy poca potencia (Tirón) y otros de mayor entidad y complejidad como el Oja. Los principales niveles acuíferos están asociados a las terrazas más recientes y a los aluviales del Tirón, Oja, Najerilla, Yalde, Cárdenas, Tuerto, Tobia, Iregua, Leza, Jubera, Linares y Ebro, pero también se identifican acuíferos de menor entidad desconectados del sistema aluvial en la masa de agua subterránea del Oja. Estas cuatro masas de agua tienen vulnerabilidad alta o muy alta con niveles piezométricos cercanos a la superficie y un alto porcentaje de superficie destinada a cultivos agrícolas que van desde un 77% en los aluviales del Tirón, Najerilla y Ebro a un 90% en el Oja.*

Los recursos asignados a esta unidad (CHE, 2018) se estiman del orden de 3,9 hm^3/año.

La calidad del agua subterránea de los acuíferos de la zona en estudio se considera en general buena respecto de su estado cuantitativo, si bien su estado químico presenta un mal estado. Concretamente, presenta Riesgo de incumplimiento del estado de la masa por: NUT: Nitratos; CHEM no pesticidas: VOC's: trimetilbencenos, etiltolueno.

El estado químico en los últimos test realizados (2019) arrojaron los siguientes resultados, que dan como valor final un MAL ESTADO QUÍMICO:

Indicador	Unidades	Valor	Estado actual
Nitratos (Test 1)	mg/L NO3	147,70	Malo
Nitratos (Test 5)	mg/L NO3	60,00	Malo

Las principales **presiones** sobre la masa de agua subterránea descrita son:

Presiones puntuales

Tipo de Presión	Información relacionada con la presión	Evaluación
Presión 1.5. Suelos con contaminación	trimetilbencenos, etiltolueno	Significativa

Presiones difusas

Tipo de Presión	% Superficie Agricultura	% Superficie Regadío	Carga Ganadera (kg N/ha/año)	Evaluación
Presión 2.2. Agricultura	69,08%	48,89%		Significativa
Presión 2.10. Otras (carga ganadera)			26,98	Significativa

Presiones extracción

Tipo de Presión	Recurso disponible (hm^3/año)	Volumen comprometido (hm^3/año)	Índice de explotación (I.E.)	Evaluación
Presión 3 Extracciones	6,15	1,08	0,18	No significativa

En esta masa se han identificado los siguientes **impactos**:

Impacto	Evaluación
SALI – Intrusión o contaminación salina	Sin impacto
QUAL – Disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo	Sin impacto
LOWT – Descenso piezométrico por extracción	Sin impacto
ECOS – Afección a ecosistemas terrestres dependientes del agua subterránea	Sin impacto
NUTR – Contaminación por nutrientes	Impacto Comprobado
CHEM – Contaminación química	Impacto Probable
ORGA – Contaminación orgánica	Sin impacto

Y los siguientes **riesgos**:

Riesgo	Evaluación
SALI – Intrusión o contaminación salina	Sin riesgo
QUAL – Disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo	Sin riesgo
LOWT – Descenso piezométrico por extracción	Sin riesgo
ECOS – Afección a ecosistemas terrestres dependientes del agua subterránea	Sin riesgo
NUTR – Contaminación por nutrientes	Riesgo Alto
CHEM – Contaminación química	Riesgo Medio
ORGA – Contaminación orgánica	Sin riesgo

A partir del PHE 2022-2027, se determina que los resultados del modelo PATRICAL muestran la evolución previsible de concentraciones de nitratos que se muestra en la siguiente tabla, asumiendo la reducción en la aplicación del Nitrógeno Total indicada en cada sector. Esta reducción de aplicación permitiría obtener el cumplimiento de objetivos en horizontes futuros.

Sector	Medida considerada-Reducción aplicación N	Concentración media nitratos 2027 (hm^3/año)	Concentración media nitratos 2033 (hm^3/año)	Concentración media nitratos 2039 (hm^3/año)
ALUVIAL DEL NAJERILLA-EBRO (río Najerilla)	20%	37,55	33,52	34,10
ALUVIAL DEL NAJERILLA-EBRO (río Ebro)	10%	27,06	28,43	26,45

Tabla 16. Evolución de la concentración de nitratos en la masa de agua Aluvial del Najerilla Ebro, a partir del programa PATRICAL. Fuente: Plan Hidrológico del Ebro 2022-2027.

El proyecto plantea la aplicación de jornadas y cursos de buenas prácticas agrarias, así como el fomento de la agricultura ecológica para estabilizar y reducir la aplicación de nutrientes en la

agricultura y con ello la concentración de nitratos en las aguas subterráneas y mantener así el buen estado químico de la masa de agua.

Por otro lado, en la Hoja 203 (Nájera) del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000, editado por el Instituto Geológico y Minero y Minero de España, en la cual se sitúa la zona en estudio, se establecen, desde el punto de vista hidrogeológico, las siguientes características:

- Los sedimentos terciarios no constituyen características muy atractivas en orden a la consecución de caudales subterráneos de importancia.

- Son los materiales cuaternarios los que presentan mayor interés. Su amplia extensión, unida a la frecuente coalescencia de depósitos, permite suponer la existencia de acuíferos de interés.

En resumen, en la zona de estudio y su entorno existe una importante red de acuíferos que se manifiesta en gran cantidad de manantiales, red relacionada con tres factores: sustrato geológico, tectónica y pluviometría. Los principales materiales acuíferos provienen del cuaternario, formados por las formaciones aluviales actuales y las terrazas conectadas con el río. Además de areniscas, arenas y limos del terciario continental.

Código espacio RN2000	Nombre espacio RN2000	Tipo RN2000	Código hábitat	Nombre hábitat dependiente de aguas subterráneas	Grado conservación
ES2110008	Ebro ibaia / Río Ebro	ZEC	6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion	C
ES0000067	Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros	ZEC/ZEPA	6410	Prados con molinias sobre sustratos calcáreos, turbosos o arcillo-limónicos (Molinion caeruleae)	C

Tabla 17. Ecosistemas dependientes de las aguas subterráneas (EDAS) - Masa de agua subterránea Aluvial Najerilla-Ebro. Plan Hidrológico del Ebro 2022-2027.

Puntos de control y seguimiento

Respecto del control y seguimiento de la calidad de las aguas subterráneas en la zona de influencia de las obras proyectadas, indicar que se cuenta con varios puntos que posibilitan dicho control. De ellos se extraen los 4 puntos de control que, según la herramienta SITEbro, se encuentran operativos en la zona.

Punto de control	Número	Coordenada X	Coordenada Y
1	2210-2-0096	522.391	4.698.520
2	2210-2-0097	522.296	4.700.298
3	2210-2-0099	523.517	4.700.508
4	2210-2-0012	523.646	4.700.013

Tabla 18. Puntos de control operativos en la zona de estudio. Fuente: SITEbro.

A través del seguimiento en estos puntos se podrá comprobar la evolución en el contenido de nitratos de las aguas subterráneas, dado que el aluvial donde queda ubicada la zona regable cuenta con mal estado químico en la actualidad. Puede observarse su ubicación en los planos que acompañan la presente memoria.

5.5.3 Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos

La zona de estudio es coincidente parcialmente con la siguiente zona vulnerable a la contaminación por nitratos de origen agrícola (Plano 4 del EsIA):

- Aluvial bajo del Najerilla (ES23_Zona 3[4]): superficie calculada de 19,3 km^2.

[4] Tras la aprobación del Decreto 127/2019, La Rioja tenía cinco zonas vulnerables, a las que se han sumado cinco nuevas áreas en marzo de 2021. En el área de estudio se localiza la denominada Zona 3.

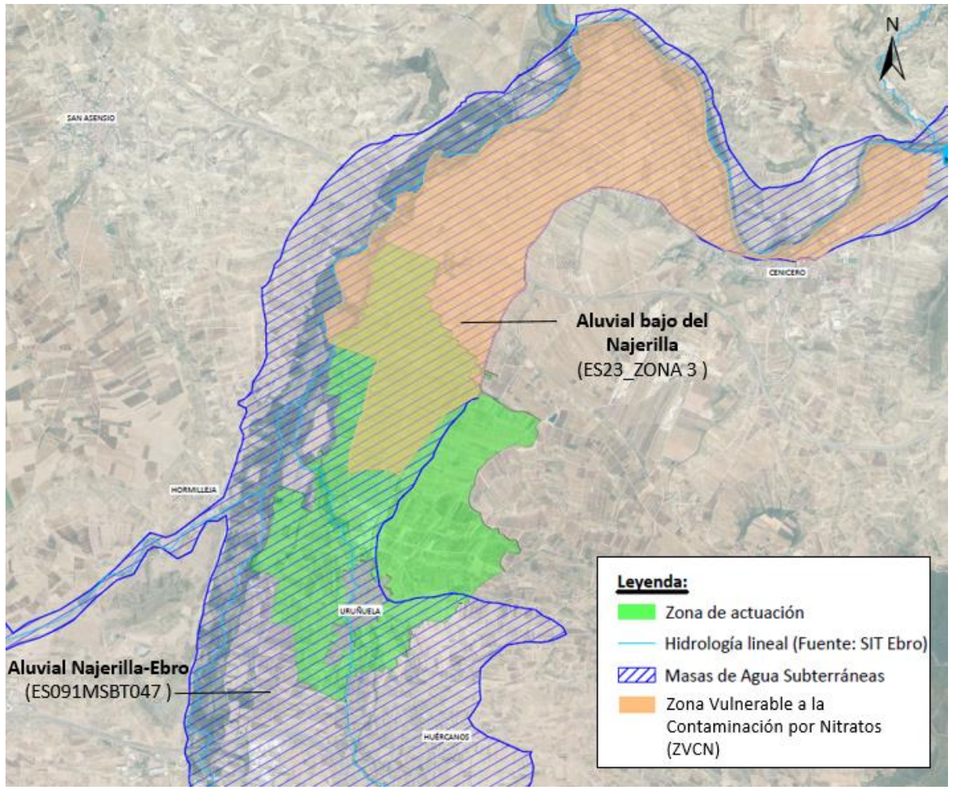


Imagen 26. Zona Vulnerable a la contaminación por nitratos en el ámbito de actuación.

5.5.4 Balance de entradas y salidas de agua antes del proyecto

A continuación, se realiza, atendiendo en lo posible a las indicaciones de la Guía titulada *Recomendaciones para evaluar los impactos más relevantes de los proyectos de modernización de regadíos y para elaborar sus documentos ambientales* (MITECO, 2022) (en adelante Guía del MITECO), el balance de agua en el regadío en la situación actual.

La dotación de agua actual es de 6,444 hm^3. Los retornos que actualmente van a parar a la cuenca del río Najerilla son de 5,569 hm^3.

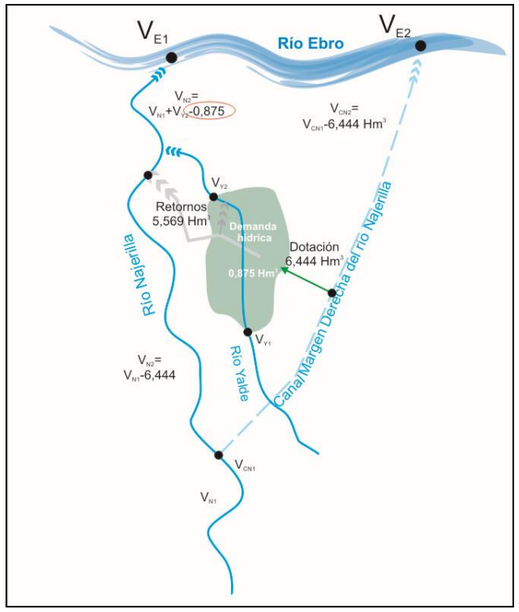


Imagen 27. Croquis del balance de agua en la situación actual.

Una vez ejecutado el proyecto, el funcionamiento en el área analizada se modificará principalmente por la reducción en la dotación y en los retornos de riego, situación que se detalla más adelante en el apartado 6.2.2.

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.

Uso del suelo

Se diferencian varios usos del suelo en la zona estudiada y sus inmediaciones.

- Uso agrícola. Es el predominante en la zona. El cultivo mayoritario es el cultivo de viñas. No obstante, también hay presencia de cereal, aunque en escasa presencia.

- Edificaciones. La ubicación del regadío se sitúa en torno al municipio de Uruñuela, por lo que las edificaciones están próximas.
- Infraestructuras lineales. La zona está seccionada por la carretera LR-113 que transcurre de Norte a Sur. Aparecen también múltiples caminos agrícolas y de acceso a fincas. Y limita en el Sur con la Autovía del Camino A-12.

EN el Plano 8 *Usos del Suelo*, del Apéndice 3 del presente EsIA se puede ver la localización de los usos del suelo en el ámbito de actuación.

Edafología

Los tipos de suelos existentes en la zona de actuación, siguiendo las normas de clasificación *Soil taxonomy* pertenecen a los órdenes ***Entisols, Inceptisols*** y ***Alfisols***.

Los ***Entisols*** son los suelos más recientes y menos evolucionados con un perfil del tipo A/C, en el que no se ha formado aún el horizonte B. Existen dos subórdenes:

- El suborden Fluvents son suelos aluviales formados por el aporte de los ríos. Son suelos profundos, con buena permeabilidad, textura y aireación, que los hace muy fértiles en el sistema de regadío en que normalmente se cultivan.
- El suborden Orthents caracteriza a suelos poco profundos, normalmente con un único horizonte sobre la roca madre. Ocupan posiciones fisiográficas de gran pendiente, pues se encuentran en las zonas de topografía más accidentada, sometidos a continua erosión. Son suelos muy pobres sin utilización agrícola debido a su pendiente y poca profundidad, y con aprovechamiento forestal como monte.

Los ***Inceptisols*** son suelos con perfil de tipo A/(B)/C, en el que se ha desarrollado un horizonte cámbrico (B) con muestras de evolución. Son suelos pardos desarrollados sobre calizas, medianamente profundos, alcalinos, y con caliza a lo largo de todo el perfil que impiden un mayor desarrollo de éste. **Constituyen la típica tierra de cultivo de viñedo,** ampliamente mayoritaria en la zona objeto de estudio.

Los ***Alfisols*** están caracterizados por ser suelos muy evolucionados con un perfil tipo A/Bt/C en los que aparece un horizonte argílico (Bt) como consecuencia de la acumulación de arcilla iluviada. Se trata de suelos profundos un poco ácidos, de color pardo, potencialmente muy ricos para el cultivo y muy evolucionados. Estos suelos se localizan principalmente en las terrazas de los ríos.

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 su artículo 56 crea, con carácter básico, el Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial y, en el artículo 58, en el seno del Listado, crea el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Posteriormente el RD 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 en la zona de estudio

Para determinar el piso bioclimático donde se halla la zona regable objeto de estudio se toma como base el trabajo de Rivas-Martínez sobre pisos bioclimáticos y ombroclimas.

La vegetación potencial del área objeto de esta actuación, según el criterio de Rivas-Martínez, se enmarca en la serie mesomediterránea castellano-aragonesa basófila de la encina (*Quercus*

rotundifolia) (*Buplero rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*). Su denominador comúnes un ombroclima de tipo seco y unos suelos ricos en carbonato cálcico.

A continuación, se presenta una tabla donde se representa las etapas de regresión y bioindicadores de la Serie mesomediterránea castellano-aragonesa de la encina:

Árbol dominante **Nombre fitosociológico**	*Quercus rotundifolia* *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*
I-. Bosque	*Quercus rotundifolia* *Bupléurum rigidum* *Teucrium pinnatifidum* *Thalictrum tuberosum*
II-. Matorral denso	*Quercus coccifera* *Rhamnus lycioides* *Jasminum fruticans* *Retama sphaerocarpa*
III-. Matorral degradado	*Genista scorpius* *Teucrium capitatum* *Lavandula latifolia* *Helianthemum rubellum*
IV-. Pastizales	*Stipa tenacísima* *Brachypodium ramosum* *Brachypodium distachyon*

Vegetación actual

Debido al aprovechamiento antrópico del territorio objeto de este estudio, la vegetación dedicada a cultivos ocupa grandes extensiones de este territorio rural. Estos ecosistemas antrópicos cohabitan con restos de vegetación natural representadas por zonas de arbolado o por zonas de matorral, que por diversas circunstancias han sobrevivido a su transformación agrícola, las causas de su permanencia en el territorio 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.

La distribución de la vegetación, que actualmente puede observarse dentro de la futura modernización, se compone de terrenos cultivados, que se explotan en régimen de regadío y en menor medida secano, con cultivo de vid de forma ampliamente mayoritaria, así como parcelas dedicadas al cultivo de cereal, en escasa cuantía tanto numérica como superficial.

Las áreas de vegetación natural dentro de la zona de transformación están formadas por matorral mediterráneo que se ubican en zonas que no afectan al desarrollo de la agricultura, ya que corresponden a límites de fincas o zonas donde no es posible el desarrollo de dicha actividad, y en menor medida pequeñas formaciones boscosas de encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. En la zona oeste y noroeste, a lo largo del transcurso del Río Najerilla se localizan formaciones de bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*.

Otra unidad de vegetación se encuentra en la zona más al este y de mayor altitud, en este caso las especies se mezclan con formaciones boscosas de robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*. También se pueden encontrar matorrales arborescentes de *Juniperus spp* y zonas subescépticas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*. Aunque dichas zonas no se ven afectadas por la zona de actuación de la modernización del regadío.

Árboles singulares

Se ha estudiado la posible presencia de árboles singulares en la zona de actuación a través de consulta en el Servicio de Infraestructuras de Datos Espaciales de La Rioja (IDERIOJA).

Si bien dentro del área de influencia del T.M. de Uruñuela encontramos catalogados 4 árboles de carácter singular, indicar que **ninguno de ellos se ve afectado** por las obras de modernización del regadío, dado que su ubicación física queda fuera del área de modernización establecida.

El listado de árboles singulares de la zona es el siguiente:

- "Alameda de Uruñuela":
  - Especie: *Populus alba*.
  - Valor singular: tamaño y valor paisajístico.
  - Edad: unos 100 años.
  - Ubicación: Casco urbano de Uruñuela.

- "Álamo de las Tres Guías":
  - Especie: *Populus alba*.
  - Valor singular: Tamaño.

- Edad: unos 100 años.
- Ubicación: Nájera. A aproximadamente 1,54 kilómetros al sur de la zona de actuación.

- "Plátano de Torremontalbo":
  - Especie: *Platanus orientalis*.
  - Valor singular: Tamaño y valor estético.
  - Edad: más de 100 años.
  - Ubicación: Torremontalbo. A aproximadamente 2,23 kilómetros al norte de la zona de actuación.

- "Roble de Torremontalbo":
  - Especie: *Quercus robur*.
  - Valor singular: Tamaño y valor estético.
  - Edad: más de 250 años.
  - Ubicación: Torremontalbo. A aproximadamente 2,31 KM al norte de la zona de actuación.

Para más información, consultar el Plano 9 *Árboles Singulares Catalogados*, del Apéndice 3 Planos del presente EsIA.

Especies de flora amenazas de La Rioja

Con objeto de determinar la presencia en el ámbito de estudio de posibles especies vegetales amenazadas, se ha consultado mediante *el* Decreto 55/2014 de diciembre de 2014 del Gobierno de La Rioja, el Catálogo de Especies Amenazadas de dicha Comunidad. Tras dicha consulta se determina que, dentro del área de influencia de la modernización del regadío, no se distribuye ninguna especie amenazada dentro de la zona regable ni en su entorno cercano.

Del mismo modo, en el Servicio de Infraestructuras de Datos Espaciales de La Rioja (IDERioja) se ha consultado la presencia de Áreas de interés especial de especies de flora protegida, destacando:

- "Laurel de Portugal". Nombre científico: *P. lusitánica* ssp *lusitánica*. En peligro de extinción en La Rioja. Distancia: a más de 25 km al Suroeste de la zona de actuación.
- "Grosellero de roca". Nombre científico: *Ribes petraeum*. En peligro de extinción en La Rioja. Distancia: a más de 30 km al Sur de la zona de actuación.

Indicar también que, consultada la legislación autonómica, nacional e internacional, para la zona de actuación de este Proyecto, no se ha detectado la presencia de ninguna especie vegetal sobre la que se establezca algún régimen de protección.

Especies de flora incluidas en el Catálogo Nacional de especies amenazadas

El Catálogo Nacional de Especies Amenazadas es un Registro público de carácter administrativo en el que se incluirán en alguna de las categorías señaladas en la *Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad* y de acuerdo con el procedimiento establecido en el presente Real Decreto, aquellas especies, subespecies o poblaciones de la flora y fauna silvestres que requieran medidas específicas de protección.

En dicha Ley se especifican ciertas *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*, en su Anexo IV.

En el ámbito del Proyecto para la modernización del regadío, objeto de este documento, no se ha inventariado ninguna especie incluida en el citado Catálogo.

5.7.2 Hábitats de Interés Comunitario

Para identificar los posibles hábitats de interés comunitario (HIC) presentes en el ámbito de actuación, se ha consultado la cartografía disponible en el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Hábitats de Interés Comunitario del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE) a escala 1:50.000 (datos de 1997), junto con el Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España (MAGRAMA, 2005).

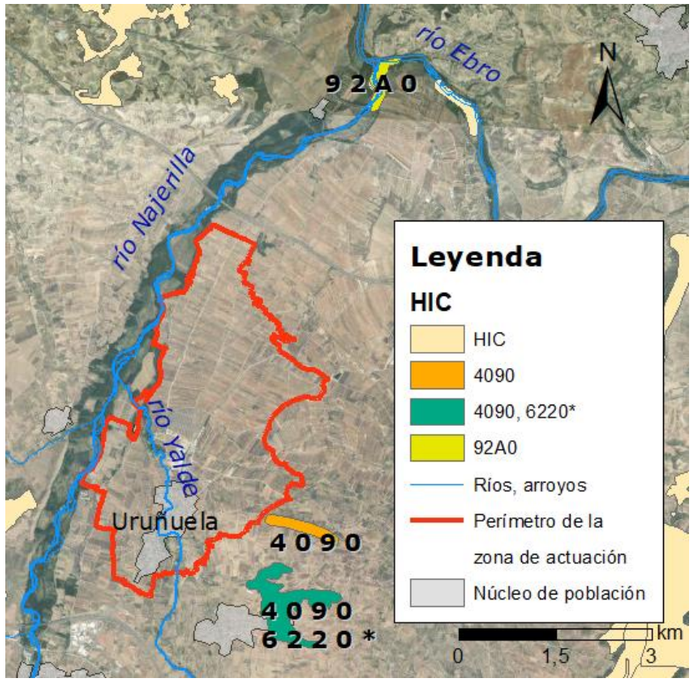


Imagen 28. Hábitats de interés comunitario en el ámbito de estudio según la cartografía del MITECO (Anexo I de la Directiva 92/43/CEE). Fuente: A partir de MITECO

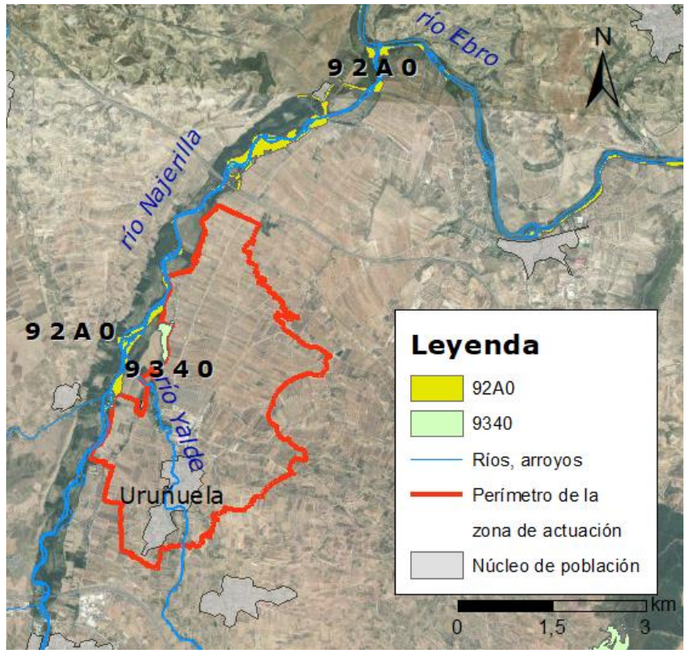


Imagen 29. Hábitats de interés comunitario en el ámbito de estudio según la cartografía del visor cartográfico de La Rioja. Fuente: A partir de https://www.iderioja.larioja.org/cartografia/index.php

Según la citada cartografía, la zona en donde se acometerán las actuaciones no coincide espacialmente con ningún HIC, estando el más próximo, en la zona sureste del ámbito de actuación, a 65 m del perímetro de la zona de riego; se trata del HIC 4090 Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga.

Asimismo, se ha consultado la cartografía autonómica[5], por estar ésta más actualizada (la fecha de referencia de los datos es de 2018) y ser de mayor detalle, escala 1:10.000.

[5] https://www.iderioja.larioja.org/cartografia/index.php

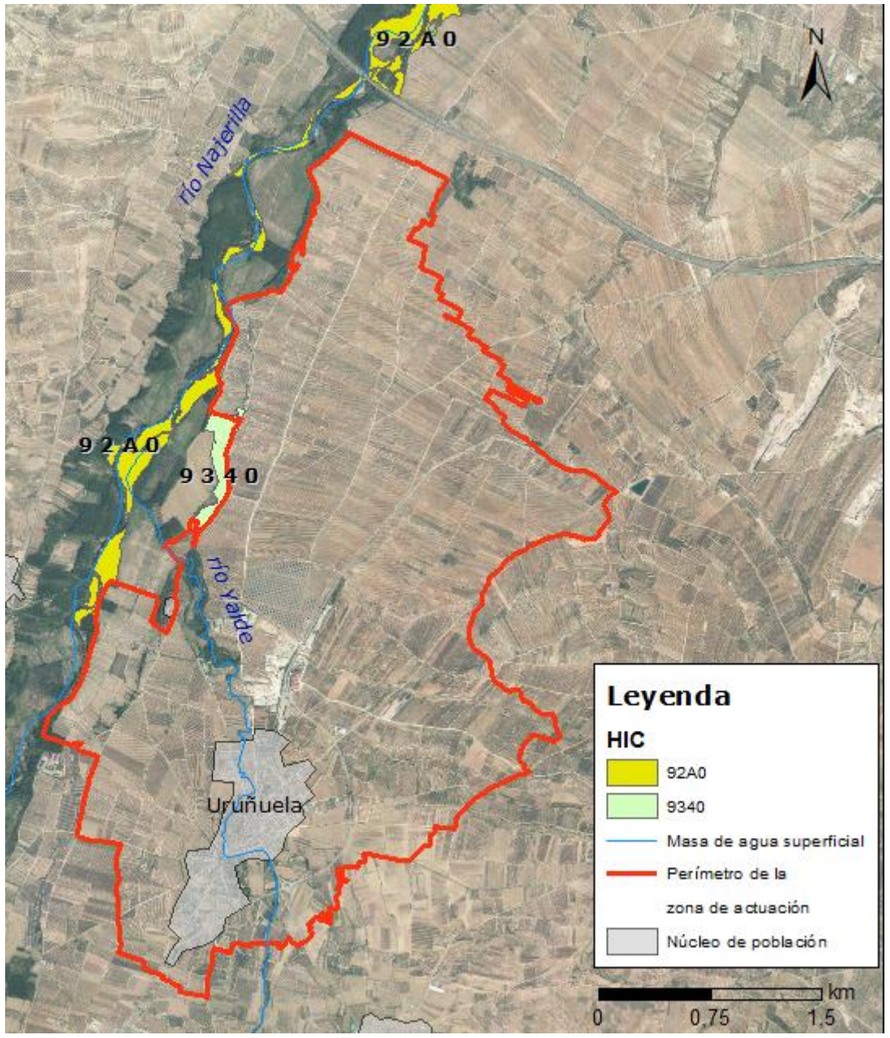


Imagen 30. Hábitats de interés comunitario próximos al ámbito de actuación. Fuente: A partir de https://www.iderioja.larioja.org/cartografia/index.php

Según la cartografía autonómica, los dos HIC que se indican a continuación se encuentran próximos o lindando con zonas de actuación:

- El HIC 92A0 - Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*, se encuentra en una zona extensa a lo largo del límite oeste de la zona de actuación, siguiendo el cauce del río Najerilla.
- El HIC 9340 - Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia,* se localiza al oeste de la zona de actuación, incluyéndose parcialmente en el interior del perímetro establecido como zona de actuación.

El resto de zonas de interés se encuentran a más de 2,84 km de la zona de actuación (Plano 5 del EsIA), y son las siguientes:

- 9240 - Robledales ibéricos de *Quercus faginea* y *Quercus canariensis*. No prioritario. El hábitat de este tipo más cercano se encuentra a más de 6 km de la zona de actuación.
- 6220 - Zonas subestépticas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*. Prioritario. El hábitat de este tipo más cercano se encuentra a más de 5 km de la zona de actuación.
- 5210 - Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp. No prioritario. El hábitat de este tipo más cercano se encuentra a más de 5,5 km de la zona de actuación.

A continuación, se incluye una breve descripción de los HIC próximos al ámbito de actuación según la información contenida de cada uno de ellos en las *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España* (VV.AA., 2009).

92A0 Alamedas, olmedas y saucedas de las regiones Atlántica, Alpina, Mediterránea y Macaronésica

Alamedas, olmedas y saucedas de las regiones Atlántica, Alpina, Mediterránea y Macaronésica. En estas formaciones vegetales participan, de manera dominante o codominante, álamos (Populus alba), olmos (Ulmus minor), sauces arbóreos (Salix alba, S. atrocinerea, S. triandra) y sauces arbustivos, algunos de los cuales son exclusivos de un territorio (Salix canariensis, S. pedicellata y S. cantabrica) o de un tipo de suelo (Salix salviifolia y S. eleagnos).

9340 Encinares de Quercus ilex y Quercus rotundifolia

La encina castellana o de hoja ancha o carrasca (Quercus ilex subsp. ballota) vive en todo tipo de suelos hasta los 1.800-2.000 m de altitud. Con precipitaciones inferiores a 350-400 mm es reemplazada por formaciones arbustivas o de coníferas xerófilas (valle del Ebro, Levante, Sureste). Cuando aumenta la humedad es sustituida por bosques caducifolios o marcescentes o por alcornocales. La alsina (Quercus ilex subsp. ilex) crece en climas suaves del litoral catalán y balear y, de manera localizada, en las costas cantábricas. Los encinares de las zonas litorales cálidas (termomediterráneos) debieron ser bosques densos con arbustos termófilos como Myrtus communis, Olea europaea var. sylvestris, Rhamnus oleoides, etc., y lianas (Smilax, Tamus, Rubia, etc.), aunque quedan pocos bien conservados. En el clima más o menos suave

de Extremadura, los encinares son aún diversos, con madroños y plantas comunes con los alcornocales.

Los carrascales continentales meseteños son los más pobres, con Juniperus spp. y algunas hierbas forestales. Sobre suelos ácidos llevan una orla de leguminosas (Retama, Cytisus, etc.) y un matorral de Cistus, Halimium, Lavandula, Thymus, etc., mientras que los de suelos básicos llevan un matorral bajo de Genista, Erinacea, Thymus, Lavandula, Satureja, etc. Los carrascales béticos de media montaña, estructuralmente parecidos a los continentales, se caracterizan por la abundancia de elementos meridionales como Berberis vulgaris subsp. australis. Los carrascales más septentrionales llevan Spiraea hypericifolia, Buxus sempervirens, etc. Los alsinares litorales (mesomediterráneos) pueden ser bosques intrincados de aspecto subtropical, con arbustos termófilos y abundantes lianas. Los alsinares montanos (supramediterráneos) tienen un sotobosque menos intrincado, con pérdida de lianas y de especies termófilas pero con más presencia de especies eurosiberianas.

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 generales de vegetación existentes en el área considerada en el presente EsIA se desprende la existencia de distintos ambientes. Estas ecologías diferenciadas favorecen, asimismo, una diversidad de condiciones biológicas que se traducen en una ocupación diferencial de estos hábitats por las distintas especies faunísticas.

La mayor parte de la zona afectada por la modernización del regadío ocupa *terrenos de cultivo*, en esta zona es frecuente encontrar diversas especies de aves que crían o se alimentan de ellas.

- Entre las aves: Entre éstas destacan el milano real y el cernícalo; otras especies como perdices (*Alectoris rufa*), codornices (*Coturnix coturnix*), avefrías (*Vanellus vanellus*) y tórtolas (*Streptopelia turtur*), abubilla (*Upupa epops*) son frecuentes. También son abundantes las cogujadas (*Galerida cristata*), las alondras (*Alauda arvensis*), urracas (*Pica pica*), tarabillas (*Saxicola torcuata*), verdecillos (*Serinus serinus*), collalbas (*Oenanthe sp.*), verderones (*Carduelis chloris*), jilgueros (*Carduelis carduelis*), trigueros (*Emberiza calandra*) y escribanos (*Emberiza hortelana* y *Emberiza cirlus*).

- Entre los mamíferos son frecuentes el zorro (*Vulpes vulpes*) y el conejo (*Oryctolagus cuniculus*), así como musgaños (*Suncus etruscus*), y varias especies de topillos (*Pitymys sp.*).

Fuera de los terrenos de cultivos, se pueden considerar los terrenos dedicados a pastizales donde se pueden encontrar:

- Anfibios, como el tritón jaspeado (*Triturus marmoratus*), y
- Reptiles como la culebra collariza (*Natrix natrix*).
- Mamíferos: Son igualmente frecuentes en estos pastos los tejones (*Meles meles*), comadrejas (*Mustela nivalis*), lirones (*Elyomis quecineus*), ratones de campo (*Apodemus sylvaticus*) y musarañas (*Cracidura russula*).
- Entre las aves que frecuentan los pastos, además de las ya citadas se pueden observar lavenderas blancas (*Motacilla alba*), bisbita campestre *(Anthus campestris*), cornejas (*Corvus*

corone), buitrón (*Cisticola juncidis*), gorrión molinero (*Passer montanus*) y pardillo (*Acanthis cannabina*).

En las *zonas próximas al cauce de los ríos Najerilla y Yalde*, se pueden observar, entre otras, algunas especies de:

- Anfibios como la rana común (*Rana perezi*) y
- Reptiles como las culebras collariza (*Natrix natrix*) y de agua (*Natrix maura*).
- Mamíferos comunes a estas riberas son la rata de agua (Arvicola sapidus), el ratón de campo (*Apodemus sylvaticus*), el moruno (*Mus spretus*) y el topillo agreste (*Microtus agrestis*).
- Aves: En cuanto a la ornitofauna se pueden encontrar especies como: ruiseñor común (*Luscinia megarhynchos*), oropéndola (*Oriolus oriolus*), mirlo (*Turdus merula*), Polla de agua (*Gallinula chloropus*), etc.

Entre la vegetación de matorrales es frecuente encontrar especies como:

- Aves: el chochín (*Troglodytes troglodytes*), el ruiseñor bastardo (*Cettia cetti*), el zarcero (*Hippolais polyglota*), la curruca mosquitera (*Sylvia borin*) y la curruca capirotada (*Sylvia atricapilla*), el carbonero (*Parus major*), el mosquitero (*Phylloscopus collybita*) y el escribano (*Emberiza* sp.).
- Mamíferos. También en esta zona se ocultan mamíferos como los tejones, lirones, zorros, comadrejas, conejos, ratones y musarañas.

En pequeñas zonas de arbolado, sobre todo de encinar, existe presencia de:

- Aves: milano real (*Milvus milvus*), cuco (*Cuculus canorus*), autillo (*Otus scops*), pito real (*Picus viridis*) y abubillas (*Upupa epops*).

En los *núcleos de población* se encuentran algunas especies muy adaptadas a la convivencia con el hombre.

- Aves como la cigüeña común (*Ciconia ciconia*), el cernícalo vulgar (*Falco tinnunculus*), la paloma zurita (*Columba oenas*), así como abundantes vencejos (*Apus apus*), golondrinas (*Hirudo rustica*), aviones comunes (*Delichon urbica*), estorninos (*Sturnus unicolor*) y gorriones (*Passer domesticus, Passer montanus* y *Petronia petronia*).

Considerando los amplios espacios que utilizan una gran parte de las especies faunísticas para su campeo, fundamentalmente las aves, el listado que se cita no implica necesariamente la existencia de todas estas especies dentro de la zona de estudio, pero sí una probabilidad relativa de que puedan ser localizadas en la misma o en áreas más o menos próximas.

5.8.2 Especies protegidas

En la siguiente tabla se recogen las especies que potencialmente pueden estar presentes en el ámbito de la zona de estudio incluidas en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y, en su caso, incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas (Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero) o en el Catálogo Riojano de Especies Amenazadas.

Para ello, se exponen en las siguientes tablas las especies de fauna que están presentes en las cuadrículas 10x10 del Inventario Español de Especies Terrestres coincidentes con el ámbito de actuación (30TWN20 y 30TWM29).
En dichas tablas, se recoge información para cada una de las especies, sobre la inclusión, en su caso en los siguientes listados, catálogos o anexos:

- LESRPE, Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial regulado por el RD 139/2011.
- CEEA, Catálogo Español de Especies Amenazadas regulado por el RD 139/2011, EN= En peligro de extinción, VU= Vulnerable.
- Catálogo Riojano. Catálogo Riojano de Especies Amenazadas. Ley 2/2023, de 31 de enero, de biodiversidad y patrimonio natural de La Rioja
- Categoría del catálogo. Categoría del Catálogo Riojano. EN= En peligro de extinción, VU= Vulnerable.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
  Anexo II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación
  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 V. Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
  Anexo VI. Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

Indicar que las **celdas en blanco** se refieren a que la especie en cuestión no se encuentra incluida en el listado, catálogo o anexo, o que no se le ha asignado ninguna categoría.

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	CEEA	Catálogo Riojano	Categoría del catálogo	Anexos Ley 42/2007
MAMÍFEROS						
Apodemus sylvaticus	Ratón de campo			Sí		
Arvicola sapidus	Rata de agua			Sí		
Arvicola terrestris	Rata topera					
Canis lupus	Lobo	Sí		Sí		VI
Capreolus capreolus	Corzo					
Crocidura russula	Musaraña común					
Eliomys quercinus	Lirón careto o común					
Eptesicus serotinus	Murciélago hortelano	Sí				
Erinaceus europaeus	Erizo europeo			Sí		
Felis silvestris	Gato montés	Sí		Sí		V
Genetta genetta	Gineta					VI
Lepus granatensis	Liebre ibérica					
Lutra lutra	Nutria europea	Sí		Sí		II y V
Martes foina	Garduña					
Meles meles	Tejón					
Microtus agrestis	Topillo agreste					
Microtus arvalis	Topillo campesino					
Microtus duodecimcostatus	Topillo mediterráneo					
Microtus lusitanicus	Topillo lusitano					
Mus musculus	Ratón casero					
Mus spretus	Ratón moruno					
Mustela erminea	Armiño	Sí		Sí		
Mustela lutreola	**Visón europeo**	**Sí**	**EN**	**Sí**	**EN**	II, V
Mustela nivalis	Comadreja					
Mustela putorius	Turón			Sí		IV
Myotis daubentonii	Murciélago ribereño	Sí				
Neomys anomalus	Musgaño de Cabrera			Sí		
Neomys fodiens	Musgaño patiblanco			Sí		

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	CEEA	Catálogo Riojano	Categoría del catálogo	Anexos Ley 42/2007
MAMÍFEROS						
Oryctolagus cuniculus	Conejo común					
Pipistrellus kuhlii	Murciélago de borde claro	Sí		Sí		
Pipistrellus pipistrellus	Murciélago enano	Sí		Sí		
Pipistrellus pygmaeus	Murciélago de Cabrera	Sí		Sí		
Rattus norvegicus	Rata común					
Rattus rattus	Rata negra					
Sorex coronatus	Musaraña tricolor			Sí		
Suncus etruscus	Musgaño enano			Sí		
Sus scrofa	Jabalí					
Talpa europaea	Topo común					
Talpa occidentalis	Topo ibérico					
Vulpes vulpes	Zorro					

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	CEEA	Catálogo Riojano	Categoría del catálogo	Anexos Ley 42/2007
AVES						
Accipiter gentilis	Azor común	Sí		Sí		
Accipiter nisus	Gavilán común	Sí		Sí		
Acrocephalus arundinaceus	Carricero tordal	Sí		Sí		
Acrocephalus scirpaceus	Carricero común	Si		Sí		
Actitis hypoleucos	Andarríos chico	Sí		Sí		
Aegithalos caudatus	Mito	Sí		Sí		
Alauda arvensis	Alondra común					
Alcedo atthis	Martín pescador	Sí		Sí		IV
Alectoris rufa	*Alectoris rufa*					
Anas platyrhynchos	Ánade real					
Anthus campestris	Bisbita campestre	Sí		Sí		IV

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	CEEA	Catálogo Riojano	Categoría del catálogo	Anexos Ley 42/2007
AVES						
Anthus trivialis	Bisbita arbóreo	Sí		Sí		
Apus apus	Vencejo común	Sí		Sí		
Asio otus	Búho chico	Sí		Sí		
Athene noctua	Mochuelo europeo	Sí		Sí		
Buteo buteo	Busardo ratonero	Sí		Sí		
Calandrella brachydactyla	Terrera común	Sí		Sí		IV
Caprimulgus europaeus	Chotacabras europeo	Sí		Sí		IV
Carduelis cannabina	Pardillo común					
Carduelis carduelis	Jilguero europeo			Sí		
Carduelis chloris	Verderón común			Sí		
Certhia brachydactyla	Agateador común	Sí				IV
Cettia cetti	Cetia ruiseñor	Sí		Sí		
Charadrius dubius	Chorlitejo chico	Sí		Sí		
Ciconia ciconia	Cigüeña blanca	Sí				IV
Circus cyaneus	Aguilucho pálido	Sí		Sí		IV
Circus pygargus	**Aguilucho cenizo**	**Sí**	**VU**	**Sí**	**VU**	**IV**
Cisticola juncidis	Cistícola buitrón	Sí		Sí		
Clamator glandarius	Críalo europeo	Sí		Sí		
Columba domestica	Paloma bravía/doméstica					
Columba oenas	Paloma zurita					
Columba palumbus	Paloma torcaz					
Corvus corax	Cuervo			Sí		
Corvus corone	Corneja negra					
Corvus monedula	Grajilla			Sí		
Coturnix coturnix	Codorniz común					
Cuculus canorus	Cuco común	Sí		Sí		

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	CEEA	Catálogo Riojano	Categoría del catálogo	Anexos Ley 42/2007
AVES						
Delichon urbicum	Avión común	Sí		Sí		
Dendrocopos major	Pico picapinos	Sí		Sí		
Dendrocopos minor	Pico menor	Sí		Sí		
Emberiza calandra	Escribano triguero			Sí		
Emberiza cia	Escribano montesino	Sí		Sí		
Emberiza cirlus	Escribano soteño	Sí		Sí		
Emberiza hortulana	Escribano hortelano	Sí				IV
Erithacus rubecula	Petirrojo europeo	Sí		Sí		
Falco subbuteo	Alcotán europeo	Sí		Sí		
Falco tinnunculus	Cernícalo vulgar	Sí		Sí		
Fringilla coelebs	Pinzón vulgar	Sí				
Galerida cristata	Cogujada común	Sí		Sí		
Galerida theklae	Cogujada montesina	Sí		Sí		IV
Gallinula chloropus	Gallineta común			Sí		
Garrulus glandarius	Arrendajo común			Sí		
Hieraaetus pennatus	Águila calzada	Sí		Sí		IV
Hippolais polyglotta	Zarcero políglota	Sí		Sí		
Hirundo rustica	Golondrina común	Sí		Sí		
Jynx torquilla	Torcecuello			Sí		
Lanius excubitor	Alcaudón real norteño					
Lanius senator	Alcaudón común	Sí		Sí		
Lullula arborea	Totovía	Sí		Sí		IV
Luscinia megarhynchos	Ruiseñor común	Sí		Sí		
Melanocorypha calandra	Calandria común	Sí		Sí		IV
Merops apiaster	Abejaruco europeo	Sí		Sí		
Milvus migrans	Milano negro	Sí		Sí		IV
Monticola solitarius	Roquero solitario	Sí		Sí		

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	CEEA	Catálogo Riojano	Categoría del catálogo	Anexos Ley 42/2007
AVES						
Motacilla alba	Lavandera blanca	Sí		Sí		
Motacilla cinerea	Lavandera cascadeña	Sí		Sí		
Motacilla flava	Lavandera boyera	Sí		Sí		
Oenanthe hispanica	Collalba rubia	Sí		Sí		
Oenanthe oenanthe	Collalba gris	Sí		Sí		
Oriolus oriolus	Oropéndola europea	Sí		Sí		
Otus scops	Autillo europeo	Sí		Sí		
Parus caeruleus	Herrerillo común					
Parus major	Carbonero común	Sí				
Passer domesticus	Gorrión común					
Passer montanus	Gorrión molinero			Sí		
Petronia petronia	Gorrión chillón	Sí				
Phoenicurus ochruros	Colirrojo tizón	Sí		Sí		
Phylloscopus bonelli	Mosquitero papialbo	Sí		Sí		
Phylloscopus collybita/ibericus	Mosquitero común/ibérico	Sí		Sí		
Phylloscopus ibericus	Mosquitero ibérico	Sí				
Pica pica	Urraca común					
Picus viridis	Pito real	Sí				
Prunella modularis	Acentor común	Sí		Sí		
Ptyonoprogne rupestris	Avión roquero	Sí		Sí		
Pyrrhocorax pyrrhocorax	Chova piquirroja	Sí		Sí		IV
Rallus aquaticus	Rascón europeo			Sí		
Regulus ignicapilla	Reyezuelo listado			Sí		
Remiz pendulinus	Pájaro moscón	Sí		Sí		
Riparia riparia	Avión zapador	Sí				

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	CEEA	Catálogo Riojano	Categoría del catálogo	Anexos Ley 42/2007
AVES						
Saxicola torquatus	Tarabilla común					
Serinus serinus	Serín verdecillo			Sí		
Streptopelia decaocto	Tórtola turca					
Streptopelia turtur	Tórtola europea					
Strix aluco	Cárabo común	Sí		Sí		
Sturnus unicolor	Estornino negro					
Sylvia atricapilla	Curruca capirotada			Sí		
Sylvia borin	Curruca mosquitera	Sí		Sí		
Sylvia cantillans	Curruca carrasqueña			Sí		
Sylvia communis	Curruca zarcera	Sí		Sí		
Sylvia conspicillata	Curruca tomillera	Sí		Sí		
Sylvia melanocephala	Curruca cabecinegra	Sí		Sí		
Sylvia undata	Curruca rabilarga	Sí		Sí		IV
Tachybaptus ruficollis	Zampullín común	Sí		Sí		
Troglodytes troglodytes	Chochín común	Sí		Sí		
Turdus merula	Mirlo común					
Turdus philomelos						
Turdus viscivorus	Zorzal charlo					
Tyto alba	Lechuza común	Sí		Sí		
Upupa epops	Abubilla	Sí		Sí		

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	CEEA	Catálogo Riojano	Categoría del catálogo	Anexos Ley 42/2007
ANFIBIOS						
Alytes obstetricans	Sapo partero común	Sí		Sí		V
Bufo calamita	Sapo corredor	Sí		Sí		V

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	CEEA	Catálogo Riojano	Categoría del catálogo	Anexos Ley 42/2007
ANFIBIOS						
Discoglossus jeanneae	**Sapillo pintojo meridional**	**Sí**		**Sí**	**EN**	**II, V**
Hyla arborea	Ranita de San Antón	Sí		Sí		V
Lissotriton helveticus	Tritón palmeado	Sí		Sí		
Pelobates cultripes	Sapo de espuelas	Sí		Sí		V
Pelodytes punctatus	Sapillo moteado común	Sí		Sí		
Pelophylax perezi	Rana común					VI
Rana temporaria	Rana bermeja	Sí				VI
Triturus marmoratus	Tritón jaspeado	Sí		Sí		V

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	CEEA	Catálogo Riojano	Categoría del catálogo	Anexos Ley 42/2007
REPTILES						
Anguis fragilis	Lución	Sí		Sí		
Chalcides striatus	Eslizón tridáctilo	Sí		Sí		
Coronella girondica	Culebra lisa meridional	Sí		Sí		
Malpolon monspessulanus	Culebra bastarda			Sí		
Natrix maura	Culebra viperina	Sí		Sí		
Podarcis hispanica	Lagartija ibérica					
Psammodromus algirus	Lagartija colilarga	Sí		Sí		
Rhinechis scalaris	Culebra de escalera	Sí		Sí		

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	CEEA	Catálogo Riojano	Categoría del catálogo	Anexos Ley 42/2007
INVERTEBRADOS						
Austropotamobius italicus	**Cangrejo de río**	**Sí**	**VU**	**Sí**	**EN**	**II,V, VI**
Coenagrion mercuriale	Caballito del diablo	Sí				II
Euphydryas aurinia		Sí				
Margaritifera auricularia	**Margaritona**	**Sí**	**EN**	**Sí**	**EN**	

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	CEEA	Catálogo Riojano	Categoría del catálogo	Anexos Ley 42/2007
INVERTEBRADOS						
Potomida littoralis						
Unio mancus	**Náyade mediterránea**	**Sí**	**VU**	**Sí**	**VU**	

Nombre científico	Nombre común	LESRPE	CEEA	Catálogo Riojano	Categoría del catálogo	Anexos Ley 42/2007
PECES CONTINENTALES						
Chondrostoma arcasii	Bermejuela	Sí				
Anguilla anguilla	Anguila europea					
Barbatula barbatula	Sarbo					
Barbus bocagei	barbo común ibérico					VI
Barbus graellsii	Barbo de Graells					
Barbus haasi	Barbo colirrojo			Sí		
Carassius auratus	pez rojo					
Chondrostoma arcasii	Bermejuela	Sí		Sí		
Chondrostoma duriense	Boga del Duero					
Chondrostoma miegii	Madrilla					
Cobitis calderoni	Lamprehuela			Sí		
Cobitis paludica	Colmilleja			Sí		
Gobio lozanoi	Gobio ibérico					
Luciobarbus graellsii	Barbo de Graells					
Parachondrostoma miegii	Madrilla					
Phoxinus bigerri						
Phoxinus phoxinus	Piscardo					
Salaria fluviatilis	**Pez fraile**	**Sí**	**VU**	**Sí**	**EN**	
Salmo trutta	Trucha común					
Squalius carolitertii	Bordallo					
Squalius pyrenaicus	Cacho o zaparda					

De las especies referidas en las tablas anteriores, se incluye a continuación una breve descripción de aquellas que presentan su área de interés en el ámbito de actuación o sus proximidades:

- ***Visón europeo (Mustela lutreola)***[6]:

El visón europeo (Mustela lutreola) es un pequeño carnívoro de hábitos semiacuáticos. Es una especie ligada a los medios acuáticos y utiliza tanto los ríos principales como canales y acequias naturalizadas. En sus desplazamientos aprovecha la cobertura vegetal de las orillas, por ello los zarzales en las riberas cumple una importante función de refugio y protección. El celo de la especie se produce principalmente entre marzo y abril.

En un hábitat óptimo, como el del bajo Najerilla, la densidad media fue de 0,82 visones / kilómetro (rango=0,62-1,08), mientras en un hábitat subóptimo como el Ebro Occidental fue de 0,20 visones / kilómetro (rango=0,10-0,30).

Las principales amenazas que afectan a la continuidad de la especie en nuestra región son por orden de importancia: invasión de visón americano, destrucción y pérdida del hábitat, riesgo por enfermedades, mortalidad por atropellos y otras causas antrópicas, contaminación de los ríos, hibridación entre visón europeo y turón (*Mustela putorius*) y pérdida de variabilidad genética y atomización de la población.

- ***Pez fraile (Salaria fluviatilis)*** [7]**:**

El pez fraile es una especie que utiliza los tramos bajos de ríos con corriente y fondos de grava y bloques de piedra donde los machos ubican los nidos. Aparece además en balsas de riego y lagunas con sustratos que les aporten refugio y sitios de puesta como diques de piedra, rocas o escolleras.

En La Rioja los tramos bajos de los ríos occidentales, el Tirón y Najerilla, y los del Ebro en La Rioja Alta son lo que albergan hábitats óptimos para la especie.
En 2012 nuevos muestreos confirmaron la presencia en el Najerilla (Torremontalbo). Las densidades observadas fueron muy bajas.

El área de interés especial del pez fraile, se distribuye, en las proximidades del ámbito de actuación, por el río Ebro y en el río Najerilla, hasta aproximadamente el cruce de la carretera AP-68 con dicho río, quedando por tanto fuera del ámbito de actuación.

Las principales amenazas son: Distribución restringida y poblaciones reducidas, alteración del hábitat y aumento de peces exóticos.

Las **especies exóticas invasoras** (según lo dispuesto en el Real Decreto 630/2013) presentes en las cuadrículas del IEET 30TWN20 y 30TWM29, coincidentes con el ámbito de estudio, se indican a continuación:

- Mamíferos: Visón americano (*Neovison vison*)
- Peces: Perca americana (*Micropterus salmoides*), carpa (*Cyprinus carpio*)

Como especie exótica (Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España[8]):

- Peces: Pez dorado (*Carassius auratus*)

5.8.3 Áreas de Interés de Fauna Protegida

Se ha estudiado la posible presencia de áreas de interés de fauna protegida, las cuales han sido consultadas en el Servicio de Infraestructuras de Datos Especiales de La Rioja (IDERioja).

A continuación, se indican las dos áreas presentes o próximas al ámbito de actuación:

- Ámbito de aplicación del Plan de recuperación del visón europeo (*Mustela lutreola*)[9]. El río Yalde a lo largo del ámbito de actuación y el río Najerilla, próximo al ámbito de actuación, forman parte del ámbito de aplicación del Plan de recuperación del visón europeo.

[6] https://www.larioja.org/medio-ambiente/es/biodiversidad/fauna-amenazada/vison-europeo
[7] https://www.larioja.org/medio-ambiente/es/biodiversidad/fauna-amenazada/pez-fraile
[8] https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/carassius_auratus_linnaeus_1758_tcm30-98809.pdf
[9] Especie declarada en Peligro de Extinción en La Rioja y a nivel nacional.

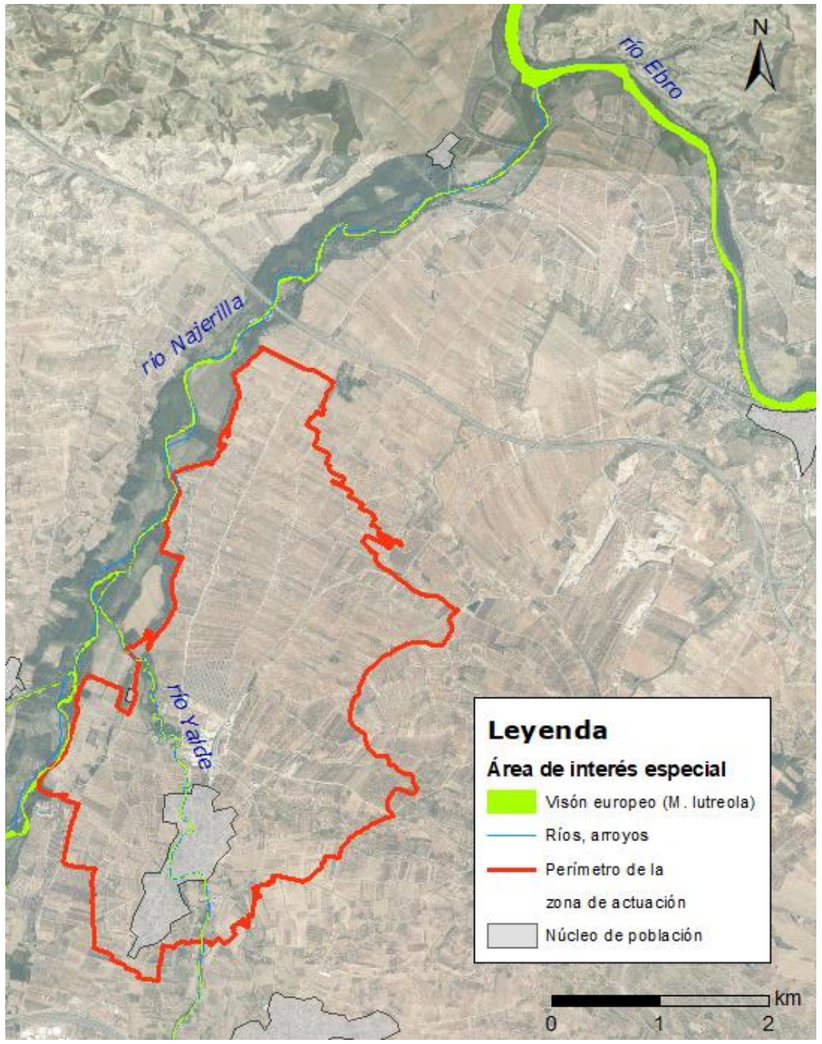


Imagen 31. Áreas de Interés del visón europeo en el ámbito de estudio. Fuente: A partir de https://www.iderioja.larioja.org/cartografia/index.php?map=RIOJA_C04&&&lang=es

- Ámbito de aplicación del Plan de recuperación del pez fraile (*Salaria fluvialitis*)[10]. La zona más próxima se encuentra aproximadamente a 400 m al norte de la zona regable de estudio, en el río Najerilla.

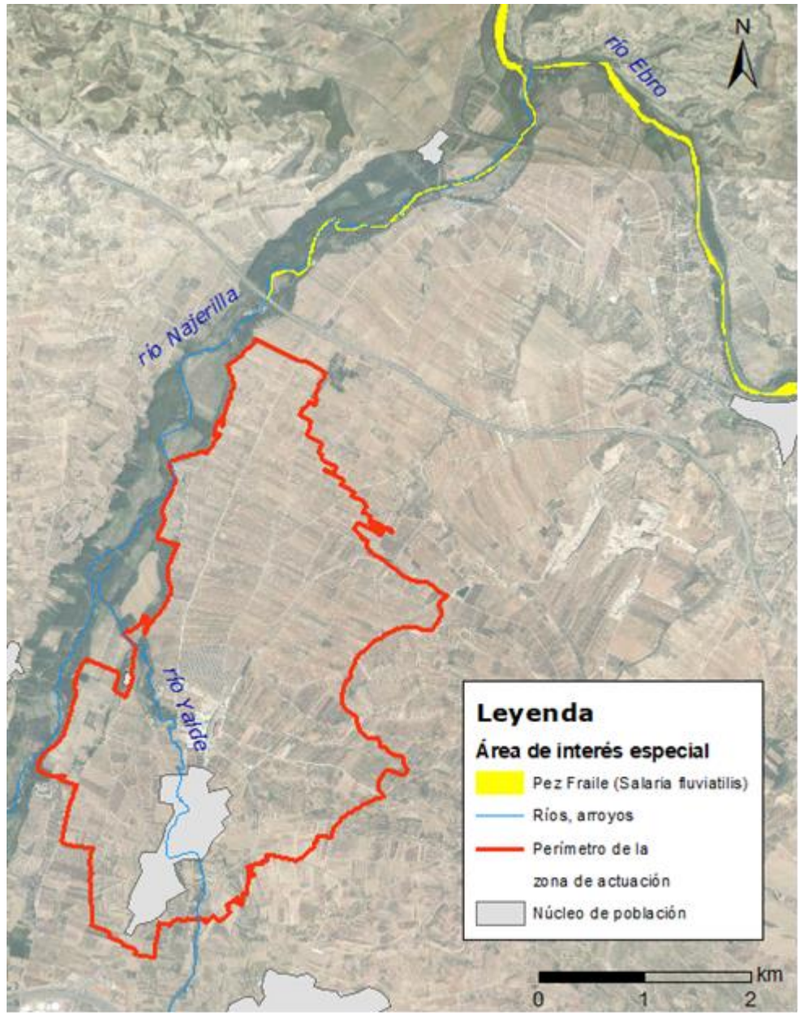


Imagen 32. Áreas de Interés del pez fraile en el ámbito de estudio. Fuente: A partir de https://www.iderioja.larioja.org/cartografia/index.php?map=RIOJA_C04&&&lang=es

Información disponible en el Plano 6 del EsIA.

5.9 PAISAJE

El entorno está constituido por dos Subunidades de Paisaje, Desembocadura del Najerilla (N46a) y Nájera (N46b). Se localizan en las hojas 170 y 203 del mapa escala 1:50.000, serie L del IGN.

[10] Especie declarada en Peligro de Extinción en La Rioja y Vulnerable a nivel nacional.

Su carácter es mayoritariamente agrícola, aunque los núcleos urbanos y polígonos industriales presentes en la subunidad de Nájera le proporcionan cierto carácter urbano.

Subunidad de Paisaje: Desembocadura del Najerilla (N46a)

Su carácter es mayoritariamente agrícola. Situada a una altitud entre los 409 y 599 msnm, abarca una superficie de 3.196 ha.

Se encuentra ampliamente dividida entre los términos municipales de: Cenicero (25,7%), San Asensio (23,6%), Uruñuela (21,2%), Torremontalbo (12,5%), Hormilleja (9,7%) y Torremontalbo (6,3%). El núcleo urbano de Torremontalbo se localiza en su interior. Los ríos Najerilla, Yalde y Ebro discurren por ella.

La geología predominante está constituida por: aluvial y diluvial del cuaternario, y areniscas, limolitas, arcillas y margas del mioceno. Los principales tipos de vegetación y usos del suelo presentes en la subunidad son viñedos en regadío, choperas y viñedos en secano.

Está protegida por el PEPMAN en el espacio *Huertas del Najerilla* en un 18% de su superficie.

Es atravesada por 11 km de vías pecuarias. Las infraestructuras viarias fragmentan esta subunidad a través de 2 km del ferrocarril Bilbao-Castejón, 5 km de autopista A-68, 12,5 km de carreteras locales, 3 km de la carretera nacional N-232 y 4 km de pistas forestales.

Índice de calidad: Media (3)
Índice de fragilidad: Media - Alta (4)

Subunidad de Paisaje: Nájera (N46b)

Su carácter es mayoritariamente agrícola, aunque los núcleos urbanos y polígonos industriales presentes le proporcionan cierto carácter urbano. Situada a una altitud entre los 455 y los 662 m.s.n.m, abarca una extensión de 2.838 ha.

Su superficie se reparte entre los términos municipales de: Nájera (45,2%), Huércanos (20,5%), Uruñuela (10,2%), Tricio (9,9%), Hormilleja (4,4%), Torremontalbo (3,9%), Alesón (2,4%), Arenzana de Abajo (2,2%) y Nájera (1,3%). Están presentes los núcleos urbanos de Uruñuela, Somalo, Nájera, Huércanos, Hormilleja, y Tricio. Discurren por elle los ríos Najerilla, Yalde y Tuerto, y el barranco de Sandices.

La geología predominante está constituida por: aluvial y diluvial del cuaternario y areniscas, limolitas, arcillas y margas del mioceno. Los principales tipos de vegetación y usos del suelo presentes en la subunidad son: mosaico de cultivos, viñedos en regadío, tierras de labor en regadío, choperas y zonas urbanas.

Está presente en los espacios protegidos por el PEPMAN "Castillo de Nájera" en un 4%, "Huertas del Najerilla", en un 14% y "Camino de Santiago" en un 1%. Presenta como elementos de interés cultural la ciudad de Nájera, en especial sus monasterios de Santa María la Real y de Santa Elena.

El camino de Santiago recorre la subunidad a través de 5,4 km y es atravesada por 9 km de vías pecuarias. Presenta una densa red de accesos, que comprenden 31,5 km de carreteras locales y autonómicas, 4.7 km de la carretera nacional N-120 y 4,2 km de pistas forestales.

Índice de calidad: Media (3)
Índice de fragilidad: Media - Alta (4)

Atendiendo a lo establecido en IDERioja, la zona regable su ubica prácticamente al 50% entre las dos unidades de paisaje expuestas, con calidad del paisaje "media (3)" en ambas zonas:

Al respecto de la fragilidad visual en las subunidades de paisaje expuestas, según IDERioja ambas zonas cuentan con fragilidad "media-alta":

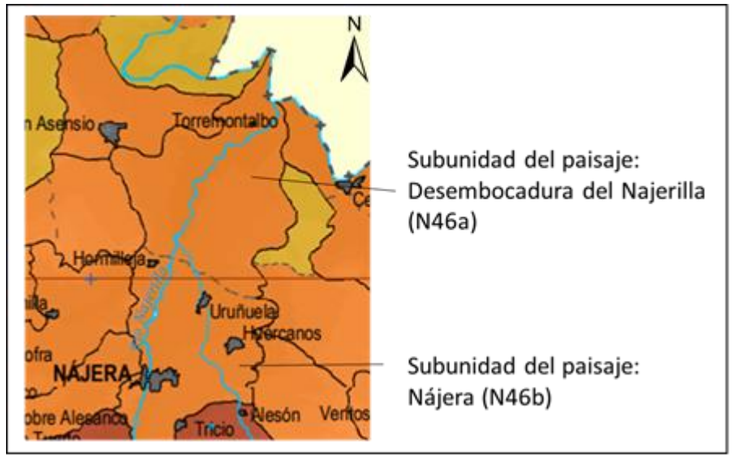


Imagen 33. Fragilidad visual del paisaje en las subunidades del paisaje del ámbito de actuación. Fuente: A partir de https://www.larioja.org/territorio/es/ordenacion-territorio-urbanismo/paisaje/estudio-cartografia-paisaje

5.10 ESPACIOS NATURALES DE LA RED NATURA 2000

La Directiva 92/43/CEE 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.

Siguiendo el curso del río Najerilla, aguas abajo del ámbito del proyecto, se localiza la Zona de Especial Conservación (ZEC) *Sotos y Riberas del Ebro* (ES2300006). Atendiendo a la cartografía oficial disponible hasta la fecha en el MITECO, esta ZEC se localiza aproximadamente a 4 km de distancia en línea recta respecto de la zona de riego. Se trata de una importante arteria fluvial que ocupa varios tramos del Río Ebro a su paso por La Rioja.

No obstante, considerando que La Rioja, en 2022 aprobó la ampliación de dicha ZEC (está pendiente de aprobación por la Comisión Europea), la distancia entre dicho espacio de la Red Natura 2000 y la zona del proyecto sería de aproximadamente 400 m. Según la cartografía autonómica, en esta zona de la ZEC, hasta la confluencia con el río Ebro, se desarrolla el HIC 92A0 Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*. En la siguiente imagen y en el Plano 7 *Red Natura 2000* del presente EsIA, se puede consultar la localización de la ZEC respecto del ámbito de actuación.

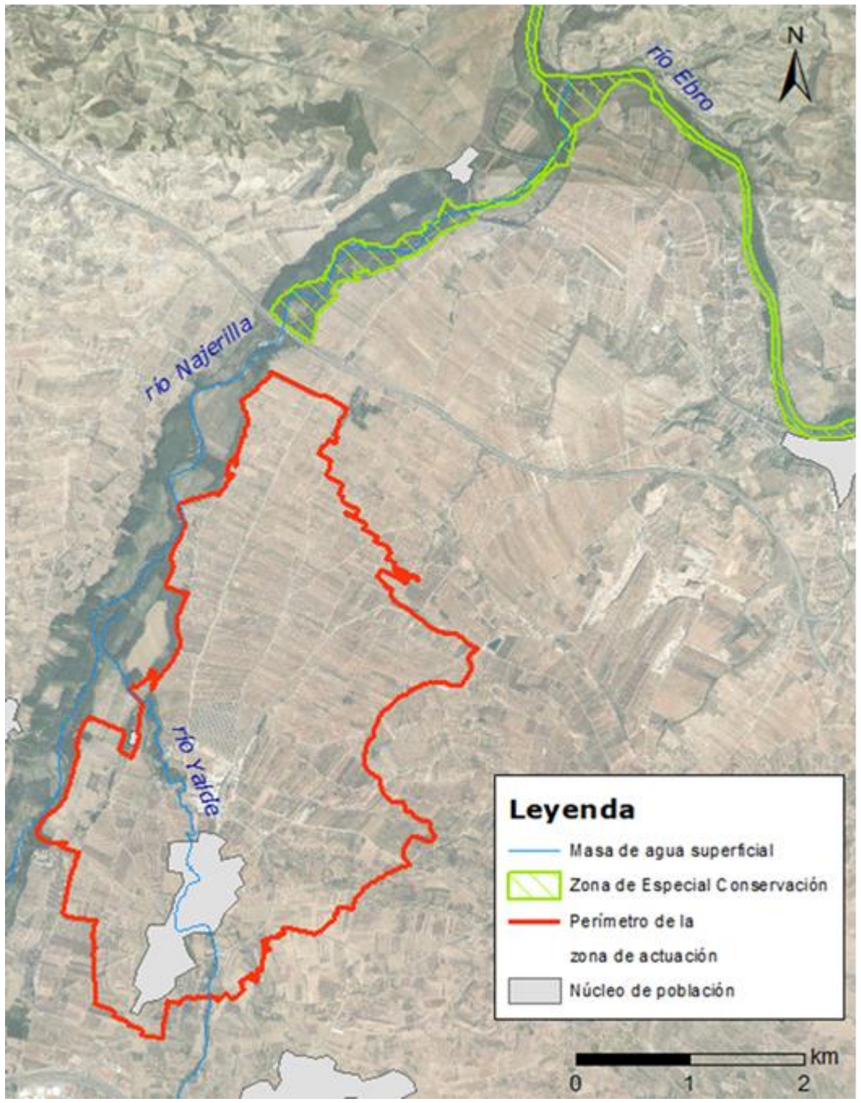


Imagen 34. Espacios de la Red Natura 2000 en el entorno del ámbito de actuación. Fuente: A partir de IDERioja[11].

En la siguiente imagen se muestran los HIC presentes en la ZEC Sotos y Riberas del Ebro, más próximos al ámbito de actuación. En concreto se trata del HIC 92A0 Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba.*

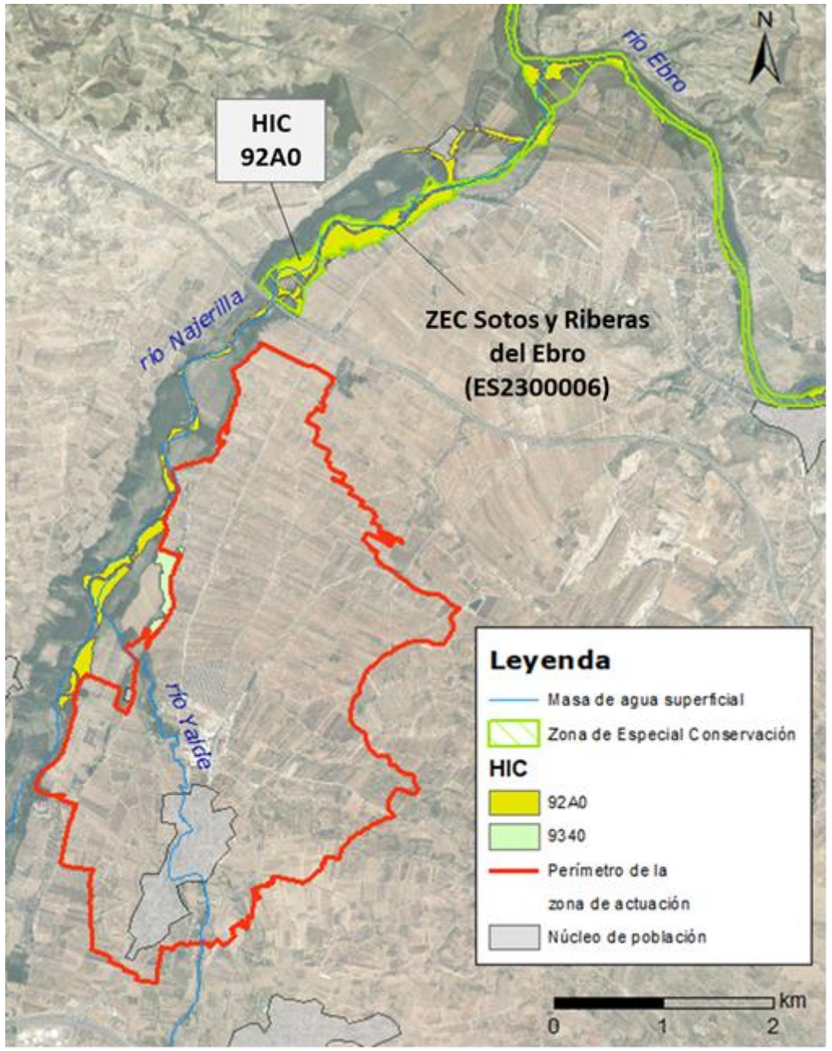


Imagen 35. Espacios de la Red Natura 2000 en el entorno del ámbito de actuación. Fuente: A partir de IDERioja[12].

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

[11] https://www.iderioja.larioja.org/cartografia/index.php?map=RIOJA_C04&&&lang=es

[12] https://www.iderioja.larioja.org/cartografia/index.php?map=RIOJA_C04&&&lang=es

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.

Espacios Protegidos

No hay declarados espacios naturales protegidos ni áreas protegidas por instrumentos internacionales en el ámbito de actuación.

Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad

En el ámbito de actuación no hay declaradas Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España (IBA)[13], y tampoco en sus proximidades.

Zonas de protección de la avifauna de las líneas eléctricas

De forma no demasiado próxima a la zona de actuación se establecen dos Zonas de Protección de la Avifauna de las Líneas Eléctricas.

Concretamente, en primer lugar, a 12 km al norte de la zona de actuación se encuentra la zona de protección "Sierra de Toloño".

Por otro lado, al sur de la zona de actuación, a más de 15 km, encontramos la Zona de protección "Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros".

La línea eléctrica planteada en el proyecto, además de estar resuelta mediante red subterránea, queda claramente fuera de los límites de dicha figura ambiental, motivo por el cual su afección sobre la misma es nula.

Zonas de protección necrófagas

Otro espacio natural protegido a mencionar, a pesar de no estar presente en la zona de objeto del Proyecto, es la presencia de Zonas de Protección de necrófagas. Concretamente:

- Por un lado, aproximadamente a 12 km al norte de la zona de actuación, se encuentra la zona de protección Sierra de Toloño, zona de reproducción y campeo de aves como el buitre leonado, alimoche o águila real.
- Por otro lado, al sur de la zona de actuación, a unos 15 km, encontramos la Zona de protección Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros, zona de reproducción, alimentación y campeo de aves como el buitre leonado, alimoche, águila real o milano real.

Ambas zonas reguladas por el Decreto 25/2014, de 13 de junio, por la que se establecen en la Comunidad Autónoma de La Rioja las condiciones para la alimentación, dentro de las zonas de protección, de determinadas especies de fauna silvestre necrófaga con subproductos animales no destinados a consumo humano procedentes de explotaciones ganaderas y se regula el procedimiento de autorización.

5.12 PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

5.12.1 Yacimientos arqueológicos y culturales

Para obtener la información sobre el Patrimonio Arqueológico de la zona, se realizaron las consultas oportunas al Servicio de Conservación del Patrimonio Histórico y Artístico de la Dirección General de Cultura y Turismo del Gobierno de La Rioja. Tras un breve estudio histórico de la zona se incluye a continuación la descripción de los yacimientos y elementos históricos afectados y más próximos al proyecto:

- **Fuentefria (01)**: yacimiento perteneciente al municipio de Cenicero, con cronología Eneolítico, Romano, Bajomedieval y Medieval, hábitat indeterminado.
- **Matarredo (02)**: yacimiento perteneciente al municipio de Uruñuela, con industria lítica indeterminada, indeterminado.
- **Vallejondo** (03): yacimiento perteneciente al municipio de Cenicero, con cronología Paleolítico, zona de aprovisionamiento de sílex.

[13] 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

- **Camino de las Estrechas (04)**: yacimiento perteneciente al municipio de Uruñuela, con industria lítica indeterminada, zona de taller de sílex.
- **Puente de Somalo (05)**: puente perteneciente al municipio de Uruñuela, con cronología Indeterminado.
- **Camino de Uruñuela a Cenicero (06)**: yacimiento perteneciente al municipio de Uruñuela, con industria lítica indeterminada, zona de aprovisionamiento de sílex y taller de sílex.
- **Villoslada (07)**: yacimiento perteneciente al municipio de Uruñuela, con cronología Paleolítico y Neolítico, zona de aprovisionamiento de sílex y taller de sílex.
- **Somalo** (08): casa/finca solariega perteneciente al municipio de Uruñuela, con cronología Moderno/Contemporáneo.
- **Campillo** (09): yacimiento perteneciente al municipio de Uruñuela, con cronología Romano y Medieval, villa/despoblado.
- **Sidra** (10): yacimiento perteneciente al municipio de Uruñuela, con cronología Hierro I y Romano, indeterminado.
- **Sidra** (11): yacimiento perteneciente al municipio de Nájera, con cronología Romana (S. I al IV), villa.
- **Bodegas de Uruñuela (12):** yacimiento perteneciente al municipio de Uruñuela, con cronología Moderno/Contemporáneo, bodegas/calados.
- **Camino de Fuenmayor (13)**: yacimiento perteneciente al municipio de Uruñuela, con cronología Hierro I, hábitat al aire libre.
- **Rollo de Uruñuela (14)**: yacimiento perteneciente al municipio de Uruñuela, con cronología Moderno/Contemporáneo, rollo.
- **Rentecillo (15)**: yacimiento perteneciente al municipio de Huércanos, con Hierro I, hábitat al aire libre.
- **Somalo (16)**: yacimiento perteneciente al municipio de Nájera, con cronología Romano, villa.
- **Las Avutardas** (17): yacimiento perteneciente al municipio de Nájera, con cronología Romano, pequeño asentamiento agrícola.
- **Peñalta (18)**: yacimiento perteneciente al municipio de Nájera, con cronología Romano, pequeño asentamiento agrícola.
- **Valleoscuro** (19): yacimiento perteneciente al municipio de Nájera, con industria lítica indeterminada, hábitat al aire libre.
- **Cuatro Cantos I** (20): yacimiento perteneciente al municipio de Nájera, con cronología Romano, alfar.
- **Cuatro Cantos II** (21): yacimiento perteneciente al municipio de Nájera, con cronología Romano (Altoimperial), pequeño asentamiento agrícola.

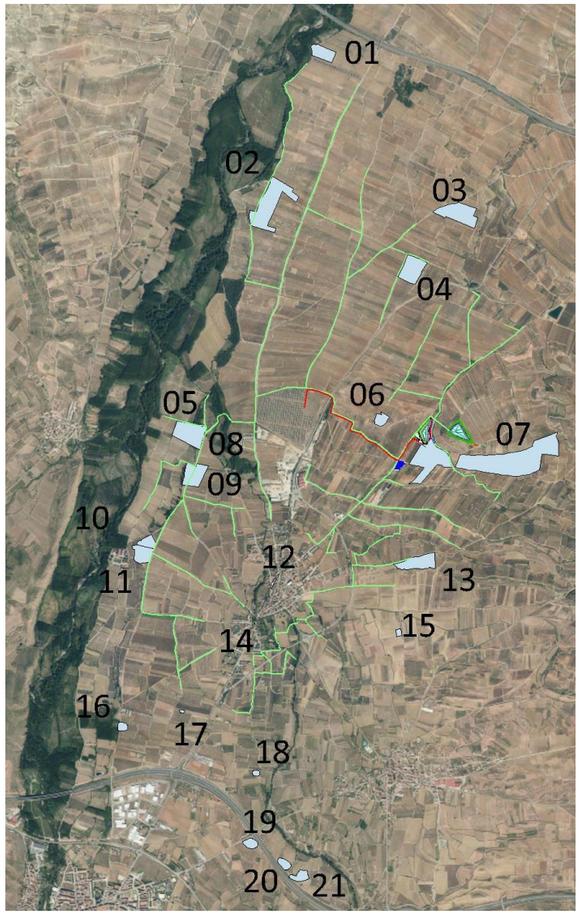


Imagen 36. Yacimientos arqueológicos en la zona de estudio.

Bienes de Interés Cultural:

- **Iglesia parroquial de San Servando y San Germán (1)** (S. XVI-XVII-XVIII). Los titulares del templo son San Servando y San Germán, aunque anteriormente hubo otro bajo la advocación de San Sebastián, que existía antes del año 1052. La actual iglesia se construyó sobre la anterior a mediados del S. XVI quizá el año 1548 cuando comienza el Libro Primero de Bautizados. La incoación de Expediente de Monumento Artístico tiene fecha de 9 de febrero de 1983.

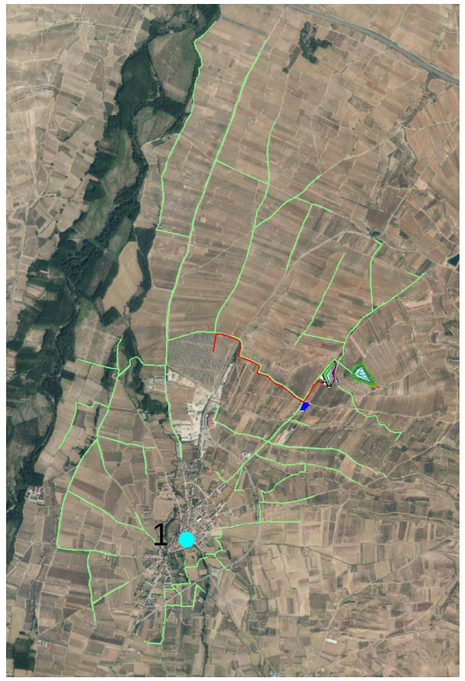


Imagen 37. Bienes de interés cultural en el ámbito de estudio.

5.12.2 Vías pecuarias

Las vías pecuarias son un patrimonio cultural que en los tiempos de la Mesta (siglos XIII al XIX), los ganados de las zonas frías y montañosas de la Península se trasladaban de un lugar a otro de su geografía, en una búsqueda permanente de pastos estivales e invernales, en un desplazamiento denominado "trashumancia".

El impulso económico y social de este movimiento ganadero fue favorecido por el Estado, constituyendo la organización de la Mesta, que legisló sobre los pastos y los caminos, trazando rutas, dormideros, esquiladeros, corrales, etc. A pesar de estar en desuso, los caminos y cordeles mantienen su privilegio de paso franco y pueden recorrerse en la actualidad, rememorando los vestigios de la forma de vida rural e itinerante de otras épocas y percibir su contenido histórico, monumental y paisajístico.

Las vías pecuarias están clasificadas en cuatro categorías según su anchura:

- Cañadas: hasta 75 metros de anchura (90 varas castellanas)
- Cordeles: hasta 37,5 metros de anchura
- Veredas: hasta 20 metros de anchura
- Coladas: cualquier vía pecuaria de menor anchura que las anteriores

La red de vías pecuarias no se extiende sobre todas las regiones españolas, sino que está restringida a aquellas zonas donde las condiciones climáticas impiden la explotación de los pastos durante todo el año. Por lo tanto, en Galicia y a lo largo de la Cornisa Cantábrica, no existen cañadas. En el resto de España, las vías pecuarias reciben distintos nombres, en Aragón se conocen como cabañeras, mientras que en Cataluña se llaman carreradas, en Andalucía, son veredas de la carne y en Castilla, aparte del nombre genérico de cañadas, se denominan también galianas, cordones, cuerdas y cabañiles.

Los caminos pecuarios son ancestrales veredas o redes de vías que canalizan movimientos periódicos de ganados, a su vez ejes básicos de un sistema ganadero que se fundamenta en los desplazamientos cíclicos de animales y personas y que conocemos modélicamente como trashumancia.

En el área de actuación no existen vías pecuarias cercanas afectadas por el proyecto.

Además, se ha localizado una cañada la cual no dispone de una catalogación en IDERioja, aunque se identifica por su posible cruce con el trazado de la red de tuberías:

- **Cañada de Centenales.** Anchura hasta 75 m. Dicha cañada discurre por el T.M de Uruñuela hasta el T.M de Huércanos. Se encuentra al Este de la zona regable, cruzando la misma. No dispone de especial protección al no estar catalogada.

Si bien la Cañada de Centenales no se encuentra protegida, con el objeto de que el trazado de la red de tuberías afecte mínimamente a las mismas, las instalaciones dentro de la zona de policía de la cañada serán mínimas, tratándose de tuberías de un pequeño diámetro, que abastecerán exclusivamente a los hidrantes a los que sólo se pueda dar servicio produciendo esa mínima afección.

En cualquier caso, previamente a la ejecución de las obras, se tramitarán los correspondientes permisos de cruce, paralelismo, etc. que sean necesarios, una vez se hayan definido exactamente el punto y la solución para la realización de los mismos.

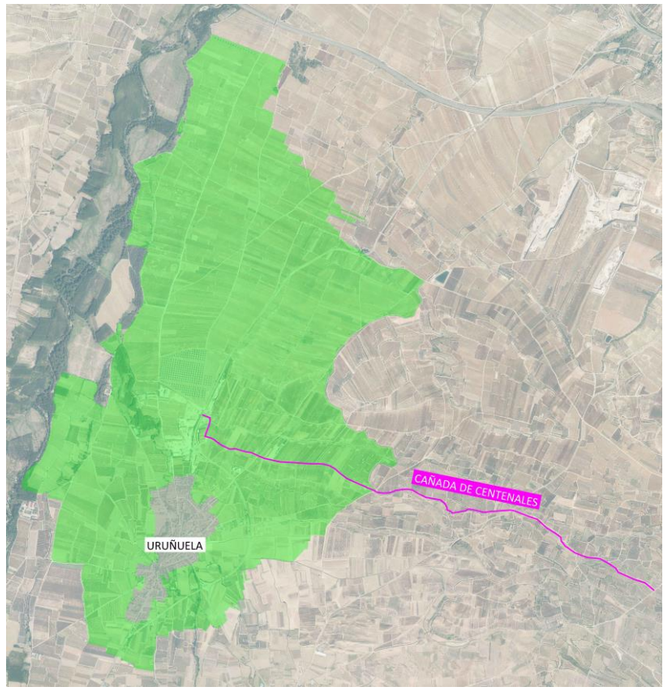


Imagen 38. Cañada de Centenales y ámbito de actuación.

Los trazados de las cañadas se detallan en el Plano 5 del documento EsIA.

5.12.3 Catálogo de Montes de Utilidad Pública

Monte de utilidad pública es aquel que está incluido en el Catálogo de montes de utilidad pública de cualquiera de las comunidades autónomas españolas, en este caso La Rioja. El dominio público forestal está conformado en gran medida por estos montes, además de por los montes comunales, en tanto su aprovechamiento corresponda al común de los vecinos, así como por los afectados a un uso o servicio público.

Según la legislación española, las comunidades autónomas podrán incluir en el Catálogo de montes de utilidad pública los montes públicos comprendidos en alguno de los siguientes supuestos:

- Los situados en cabeceras de cuencas hidrográficas y aquellos otros que contribuyan decisivamente a la regulación del régimen hidrológico, evitando o reduciendo aludes, riadas e inundaciones y defendiendo poblaciones, cultivos o infraestructuras.
- Que se encuentren en las áreas de actuación prioritaria para los trabajos de conservación de suelos frente a procesos de erosión y de corrección hidrológico-forestal y, en especial, las dunas continentales.
- Que eviten o reduzcan los desprendimientos de tierras o rocas y el aterramiento de embalses y aquellos que protejan cultivos e infraestructuras contra el viento.
- Que se encuentren en los perímetros de protección de las captaciones superficiales y subterráneas de agua.
- Que se encuentren formando parte de aquellos tramos fluviales de interés ambiental incluidos en los planes hidrológicos de cuencas.
- Aquellos otros que se determinen por la legislación autonómica.
- Que estén situados en áreas forestales declaradas de protección dentro de un Plan de Ordenación de Recursos Naturales o de un Plan de Ordenación de Recursos Forestales de conformidad con lo dispuesto en el artículo 31 de esta ley.
- Los que, sin reunir plenamente en su estado actual las características de los montes protectores o con otras figuras de especial protección, sean destinados a la restauración, repoblación o mejora forestal con los fines de protección de aquellos.
- Aquellos otros que establezca la comunidad autónoma en su legislación.

Los montes de utilidad pública más cercano a la zona de la presente actuación, inscritos en el Catálogo de MUP de la Comunidad Autónoma de la Rioja, según Decreto 36/2014, de 29 de agosto, son los siguientes:

- **Davalillo, La Calavera y Los Sotos.** Nº de inscripción 217. T.M. de San Asensio. Localizado al noroeste de la zona de actuación, colindante con el río Najerilla. Perteneciente al municipio de San Asensio.

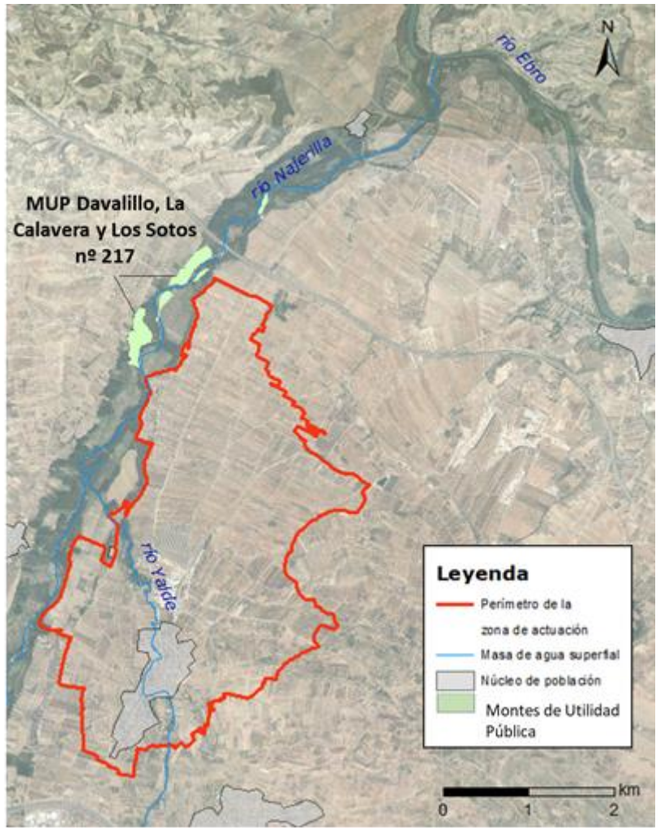


Imagen 39. Montes de utilidad pública en la zona de estudio. Fuente: MITECO.

En el Plano 5 *Hábitats de interés comunitario, montes de utilidad pública y cañadas* del Apéndice 3 Planos del presente EsIA, también se puede apreciar la ubicación de estos MUP respecto a las actuaciones previstas.

5.13 MEDIO SOCIOECONÓMICO

La información que aparece en este apartado se ha obtenido de la base de datos del Instituto de Estadística de La Rioja a través de la página web www.larioja.org.

Para la realización del análisis del medio socioeconómico (población y economía) se ha considerado la comarca de Nájera, en la cual se encuentra la mayor parte de la zona regable de estudio, con el fin de contar con una visión más amplia.

5.13.1 Análisis demográfico

Los pueblos de la comarca de Nájera sufrieron una fuerte emigración durante los años 70 y 80, siendo una comarca bastante castigada por el éxodo rural. A pesar de ello, la comarca no vio descender mucho su población debido al gran crecimiento del municipio de Nájera. Actualmente Nájera soporta más de la mitad de la población comarcal, siendo el resto de los municipios de la comarca pequeñas localidades de entre 100 y 900 habitantes.

A pesar de esto, en los últimos 30 años se ha parado este descenso gracias al auge de la viticultura y el turismo enológico, a partir de la creación de la DOP Rioja, así como a la influencia del mundo del mueble en esta comarca.

Además de Nájera hay otros municipios que han tenido un crecimiento de la mano de la industria del mueble, la agricultura vitivinícola y la construcción. Podemos citar municipios como Huércanos, Uruñuela, Cenicero o Alesanco.

Por el contrario, las zonas del alto Yalde y el alto Cárdenas (Cárdenas, Badarán, Cordovín) sufren una gran despoblación en aquellas épocas, con municipios por debajo de los 100 habitantes.

Por otra parte, están los municipios cercanos del valle del Ebro. Cenicero cuenta con economía bastante dinámica entorno al vino y una buena localización junto a la AP-68. Esto ha supuesto que su perdidademográfica haya sido mucho menor, incluso ha aumentado en los últimos años.

Las cifras de población en los últimos años siguen manteniendo la tendencia de descenso de población, alcanzado mínimos históricos de población en todos los municipios incluidos en el Proyecto, tal y como puede verse en la tabla siguiente:

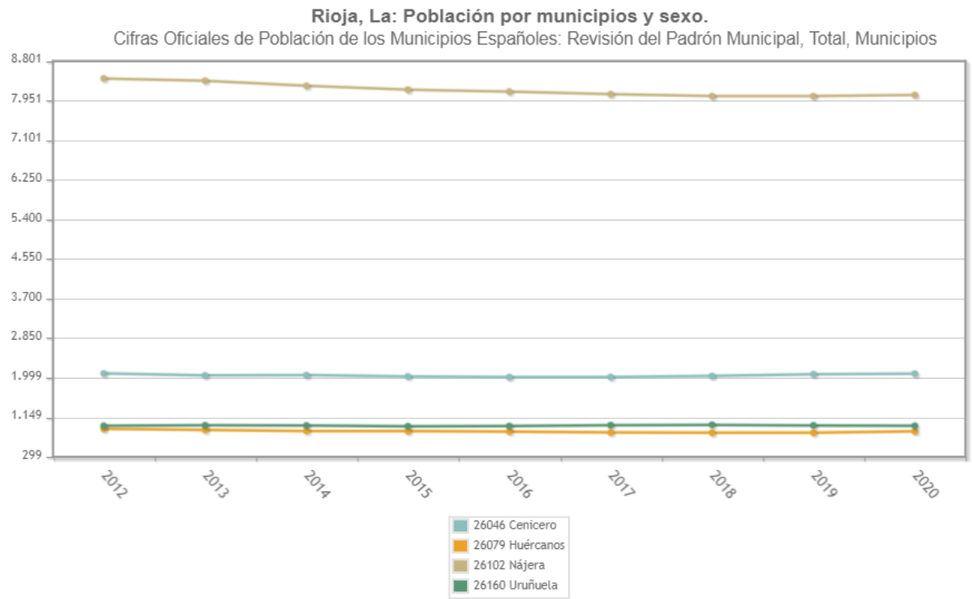


Imagen 40. Población por municipios según INE.

Analizando caso por caso, se puede observar que el municipio que tiene la mayor densidad de población de los municipios estudiados es el de Nájera, y el menor Huércanos.

5.13.2 Caracterización socioeconómica

La economía de los tres municipios principales de la zona objeto de estudio (Nájera, Uruñuela y Huércanos) está basada fundamentalmente en el sector agrario. Los cultivos principales son la vid y en menor medida el cereal. Existe también economía ganadera, con granjas avícolas, porcinas, de ovino y de bovino.

También juega un factor importante en este aspecto la existencia de una clara dependencia de gran parte de la población de estos municipios de un sector industrial, el del mueble, desarrollado fundamentalmente en Nájera.

En este apartado se analizan los valores de distribución de la población activa (ocupados y desocupados), diferenciando su distribución sectorial y su distribución por sexos, de los municipios afectados por la actuación. Datos del SEPE, con fecha de enero 2019.

MUNICIPIOS	TOTAL	SEXO Y EDAD						SECTORES				
		HOMBRES			MUJERES			AGRI-CULTURA	INDUS-TRIA	CONS-TRUCCIÓN	SERVICIOS	SIN EMPLEO ANTERIOR
		≤25	25 - 44	≥45	<25	25 - 44	≥45					
HUÉRCANOS	46	2	7	8	3	13	13	21	6	1	16	2
NÁJERA	551	22	78	108	25	131	187	84	115	15	303	34
URUÑUELA	48	4	11	8		11	14	15	7	2	22	2

Tabla 19. Paro registrado según sexo, edad y sector de actividad económica.

MUNICIPIOS	TOTAL	TIPO DE CONTRATO						SECTORES			
		HOMBRES			MUJERES			AGRI-CULTURA	INDUS-TRIA	CONS-TRUCCIÓN	SERVI CIOS
		INIC. INDEF	INIC. TEMPO.	CONVERT. INDEF	INIC. INDEF	INIC. TEMPO.	CONVERT. INDEF				
HUÉRCANOS	9		7			2		9			
NÁJERA	331	3	177	3	5	140	3	31	262	2	36
URUÑUELA	16		15			1		15			1

Tabla 20. Contratos de trabajo registrados según sexo, edad y sector de actividad económica.

Como resumen a lo expuesto en este apartado, se puede afirmar que el área analizada es predominantemente agrícola, si bien en Nájera el sector industrial y de servicios cuenta con una clara y predominante importancia.

5.13.3 Infraestructuras

- En la zona de estudio se encuentran numerosas acequias y lindando con el ámbito de actuación, el canal de la Margen Derecha del Najerilla, desde el que se tomará el agua para el regadío.

  El canal de la Margen Derecha del Najerilla:[14] *tiene su origen en un azud situado sobre el mismo, en el término municipal de Baños del Río Tobía, finalizando en Cenicero. Su caudal en origen es de 2,5 m^3 /s para riego de 3.300 ha y su longitud alcanza los 24,5 km. De su final arranca la acequia principal de Buicio (10 km, 1,5 m^3 /s), que riega los términos de Cenicero y Fuenmayor (500 ha).*

[14] Apéndice 06. *Sistemas de explotación y balance,* Apéndice 0.6.19. Sistema Najerilla, del PHE, 2022-2027 y https://www.chebro.es/eu/sistema-najerilla

Coordenadas UTM 30 ETRS89 del Canal de la Margen Derecha del Najerilla[15]:

- Cabecera: 521043,6 4688469,8
- Final: 529233,8 4703019,6

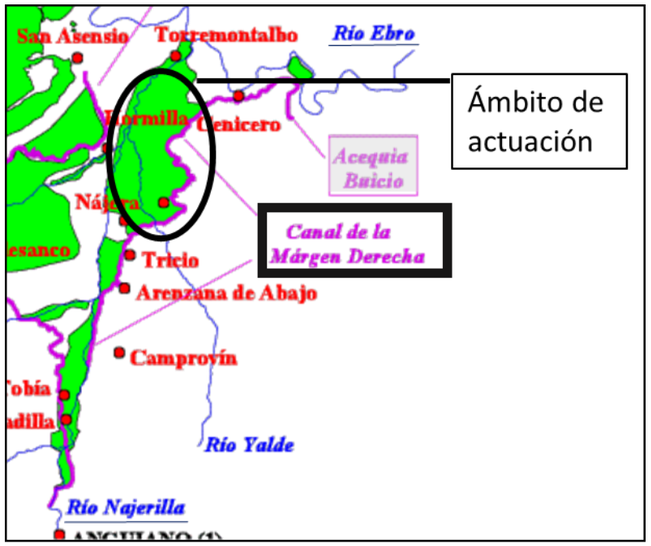


Imagen 41. Mapa geológico de La Rioja. Fuente: A partir de https://www.chebro.es/eu/canales-del-najerilla

- Planta fotovoltaica y línea eléctrica aérea Huércanos STR Nájera.

- Dentro del ámbito de actuación discurren varias carreteras autonómicas. Como se indica en el Anejo 17 del proyecto:
    - La red de riego proyectada cruza carreteras autonómicas en 5 puntos de la LR-113 y en 1 punto de la LR-322.
    - Igualmente será necesario ejecutar cruce en la LR-113, para la ejecución de la línea eléctrica de media tensión subterránea.

[15] http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/canales/vista:C/mapa:C1

5.14 CAMBIO CLIMÁTICO

5.14.1 Plan de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030

Como parte de los compromisos establecidos en el acuerdo del Consejo de Ministros del día 21 de enero de 2020, por el que se aprueba la Declaración del Gobierno ante la Emergencia Climática y Ambiental, nace el segundo Plan de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030 en España.

El PNACC es un *instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada y coherente, desde una perspectiva transversal (desde distintos campos), multilateral (por parte de distintos actores) y multinivel (desde distintas escalas territoriales), ante los riesgos y amenazas que presenta el cambio climático en los diferentes ámbitos de la sociedad. Sin perjuicio de las competencias que correspondan a las diversas Administraciones Públicas, el PNACC define objetivos, criterios, ámbitos de aplicación y acciones para construir resiliencia, anticipar y minimizar daños, y definir las orientaciones para los sectores y la sociedad*[16].

Según este plan, los impactos más significativos a nivel nacional están siendo:

- *Incremento de las temperaturas.*
- *Alargamiento de los veranos.*
- *Aumento de las noches tórridas (Tª≥25 ºC)*
- *Incremento del número de días de ola de calor*: en este sentido cabe destacar los 42 días de ola de calor sufridos en el verano de 2022, la ola de calor más intensa desde que se tienen registros (desde el año 1975).
- *Disminución de las precipitaciones.*
- *Desaparición de los glaciares (Pirineos).*
- *Disminución de los caudales medios de los ríos.*
- *Expansión del clima semiárido.*
- *Aumento de la temperatura del agua marina.*
- *Ascenso del nivel medio del mar.*
- *Acidificación de las aguas marinas.*

Ante los riesgos que conllevan estos impactos, en el PNACC se plantean los siguientes objetivos específicos:

[16] https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/plan-adaptacion-cambio-climatico-2021-2030.aspx

1. *Reforzar la observación sistemática del clima, la elaboración y actualización de proyecciones regionalizadas de cambio climático para España y el desarrollo de servicios climáticos.*
2. *Promover un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimiento sobre impactos, riesgos y adaptación en España y facilitar su transferencia a la sociedad, reforzando el desarrollo de metodologías y herramientas para analizar los impactos potenciales del cambio climático.*
3. *Fomentar la adquisición y el fortalecimiento de las capacidades para la adaptación.*
4. *Identificar los principales riesgos del cambio climático para España, teniendo en cuenta su naturaleza, urgencia y magnitud, y promover y apoyar la definición y aplicación de las correspondientes medidas de adaptación.*
5. *Integrar la adaptación en las políticas públicas.*
6. *Promover la participación de todos los actores interesados, incluyendo los distintos niveles de la administración, el sector privado, las organizaciones sociales y la ciudadanía en su conjunto, para que contribuyan activamente a la construcción de respuestas frente a los riesgos derivados del cambio climático.*
7. *Asegurar la coordinación administrativa y reforzar la gobernanza en materia de adaptación.*
8. *Dar cumplimiento y desarrollar en España los compromisos adquiridos en el contexto europeo e internacional.*
9. *Promover el seguimiento y evaluación de las políticas y medidas de adaptación.*

Para facilitar la gestión de las distintas actividades encaminadas a la adaptación al cambio climático, tanto en el sector público como en el privado, se definen en el plan 18 ámbitos de trabajo. El que concierne a la temática del presente documento es el de "Agricultura, Ganadería, Pesca, Acuicultura y Alimentación" cuyos objetivos específicos relacionados con la agricultura son:

- Reducir los riesgos derivados del cambio climático para la seguridad alimentaria.
- Actualizar o ampliar el conocimiento relativo a la evaluación de los riesgos (peligros, exposición, vulnerabilidad) e impactos del cambio climático sobre los principales tipos de cultivos, especies ganaderas y pesquerías, así como en el sector de la alimentación, incluyendo la interrelación de todos los elementos del sistema alimentario e integrar dicho conocimiento en los planes, normativas y estrategias de estos sectores.
- Promover el desarrollo de intervenciones de adaptación a través del Plan Estratégico de España para la PAC post 2020 y otros instrumentos.
- Promover la adaptación de la agricultura y la ganadería a los cambios del clima ya verificados, así como a los previstos, con especial énfasis en su ajuste a los recursos hídricos disponibles mediante los correspondientes sistemas de gestión.
- Promover la sostenibilidad del sistema alimentario y la adaptación al cambio climático del medio rural, fomentando los canales cortos de comercialización, la bioeconomía, la economía circular y la agricultura de proximidad, entre otras estrategias de menor impacto climático y mayor resiliencia.

5.14.2 Estrategia Regional frente al Cambio Climático 2008-2012

Por Resolución 215/2008, de 10 de diciembre, se aprobó la Estrategia Regional frente al Cambio Climático 2008-2012.

Como se indica en la citada Estrategia, *La Rioja debe, al igual que el resto de los territorios europeos, perseguir, amparar y fomentar las políticas y prácticas que tienen como compromiso la reducción de emisiones y la transición a una economía baja en carbono basada en tres elementos esenciales: asignación de precio al carbono, política tecnológica y la eliminación de barreras de cambio de comportamiento.*

La transición a una economía baja en carbono llevará consigo retos de competencia y oportunidades del crecimiento. Las políticas sobre el cambio climático deben ser un estímulo para reformar sistemas energéticos ineficientes y promover oportunidades de ahorro en recursos energéticos así como potenciar la diversificación de las fuentes de energía que supongan un marco claro a largo plazo para los inversionistas en generación de energía desde fuentes propias como la biomasa, solar, cultivos energéticos o aprovechamiento de residuos, entre otros.

La Estrategia Regional de Cambio Climático toma como punto de partida las Bases para la Estrategia Regional de Desarrollo Sostenible de la Rioja, establecidas con amplia participación pública en distintas jornadas de debate realizadas en noviembre de 2001.

Esta Estrategia incorpora las medidas referentes a mitigación de emisiones de gases de efecto invernadero planteadas en las distintas jornadas de debate para la estrategia de desarrollo sostenible de La Rioja. Se plantea de manera general desde el estudio de la situación actual a la más probable situación futura con los objetivos que deben alcanzarse y las medidas propuestas para su alcance.

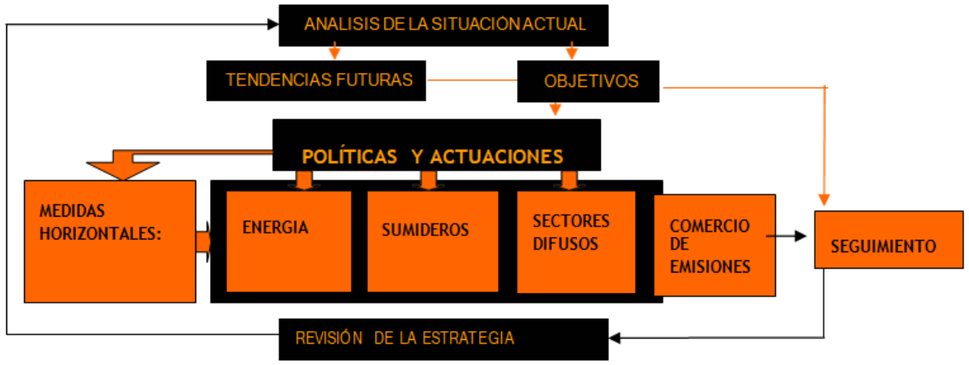


Imagen 42. Planteamiento de la estrategia Regional de Cambio Climático. Fuente: http://www.larioja.org/larioja-client/cm/medio-ambiente/images?idMmedia=634704.

5.14.3 Plan Regional de Adaptación al Cambio Climático

Actualmente se encuentra en fase de consultas el Plan Regional de Adaptación al Cambio Climático (PRACC) de La Rioja 2023-2030. En el Documento de Avance de dicho Plan, se indica que, *teniendo en cuenta su coherencia con los lineamientos a nivel estatal, se especifican a continuación, los objetivos del PRACC*[17]:

1. Reforzar la observación sistemática del clima, la elaboración y actualización de proyecciones regionalizadas de cambio climático para La Rioja y el desarrollo de servicios climáticos.

2. Generar de forma continua y acumulativa el desarrollo de conocimiento sobre impactos, riesgos y adaptación en La Rioja y facilitar su transferencia a la sociedad, reforzando el desarrollo de metodologías y herramientas para analizar los impactos potenciales del cambio climático.

3. Identificar los principales riesgos del cambio climático para La Rioja, teniendo en cuenta su naturaleza, urgencia y magnitud, y promover y apoyar la definición y aplicación de las correspondientes medidas de adaptación.

4. Integrar transversalmente la adaptación en las políticas públicas de la región.

5. Promover la participación de todos los actores interesados, incluyendo los distintos niveles de la administración, el sector privado, las organizaciones sociales y la ciudadanía en su conjunto, para que contribuyan activamente a la construcción de respuestas frente a los riesgos derivados del cambio climático.

6. Fomentar la adquisición y el fortalecimiento regional de las capacidades para la adaptación.

7. Asegurar la coordinación administrativa y reforzar la gobernanza en materia de adaptación.

A continuación, se detallan las líneas estratégicas de actuación que se desarrollan en cada meta definida:

Meta 1. Incremento de la eficiencia y la resiliencia del territorio

- Línea Estratégica 1.1. Aumento de la resiliencia del medio natural y protección de la biodiversidad ante el cambio climático
- Línea Estratégica 1.2. Aumento de la resiliencia del sector primario
- Línea Estratégica 1.3. Fomento de la multifuncionalidad de los ecosistemas como reguladores de los procesos biológicos y geológicos y valoración del paisaje
- Línea Estratégica 1.4. Impulso de una estructura urbana resiliente al cambio climático, compacta y mixta en usos

Meta 2. Anticipación a los riesgos

- Línea Estratégica 2.1. Mejora de la alerta temprana y gestión de la emergencia climática
- Línea Estratégica 2.2. Preparación de la población ante los riesgos climáticos
- Línea Estratégica 2.3. Adaptación al cambio climático de infraestructuras
- Línea Estratégica 2.4. Turismo adaptado al cambio climático
- Línea Estratégica 2.5. Garantía a largo plazo del abastecimiento de agua para los distintos usos

Meta 3. Impulso a la innovación, mejora y transferencia de conocimiento sobre adaptación.

- Línea Estratégica 3.1. Proyecciones regionalizadas climáticas para La Rioja y sus servicios climáticos
- Línea Estratégica 3.2. Información y estudio de potenciales impactos al cambio climático para La Rioja
- Línea Estratégica 3.3. Promoción de la innovación, mejora y transferencia de conocimiento científico en torno a la adaptación al cambio climático.
- Línea Estratégica 3.4. Impulso a la estadística regional relativa a la adaptación al cambio climático.

Meta 4. Administración Pública riojana responsable, ejemplar y referente en cambio climático.

[17] https://www.larioja.org/larioja-client/cm/medio-ambiente/images?idMmedia=1457232

- Línea Estratégica 4.1. Sensibilización, capacitación y ejemplificación para la adaptación al cambio climático por parte de administraciones públicas riojanas, de la sociedad y de los sectores productivos
- Línea Estratégica 4.2. Transversalización de la adaptación en las políticas públicas sectoriales autonómicas
- Línea Estratégica 4.3. Impulso a la colaboración público-privada para la implantación de acciones de adaptación al cambio climático

6 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS Y AFECCIONES

6.1 DEFINICIONES SEGÚN EL MARCO LEGAL VIGENTE

Según la Ley 21/2013 de evaluación ambiental, los criterios a considerar en la valoración de impactos son los siguientes:

a) Efecto directo: Aquel que tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental.
b) Efecto indirecto o secundario: Aquel que supone incidencia inmediata respecto a la interdependencia, o, en general, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.
c) Efecto acumulativo: Aquel que al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, incrementa progresivamente su gravedad, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.
d) Efecto sinérgico: Aquel que se produce cuando, el efecto conjunto de la presencia simultánea de varios agentes, supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas aisladamente.
Asimismo, se incluye en este tipo aquel efecto cuyo modo de acción induce en el tiempo la aparición de otros nuevos.
e) Efecto permanente: Aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.
f) Efecto temporal: Aquel que supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse.
g) Efecto a corto, medio y largo plazo: Aquel cuya incidencia puede manifestarse, respectivamente, dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual, antes de cinco años, o en un periodo superior.
h) Impacto ambiental compatible: Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa medidas preventivas o correctoras.
preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.
j) Impacto ambiental severo: Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un período de tiempo dilatado.
k) Impacto ambiental crítico: Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.
l) Impacto residual: Pérdidas o alteraciones de los valores naturales cuantificadas en número, superficie, calidad, estructura y función, que no pueden ser evitadas ni reparadas, una vez aplicadas in situ todas las posibles medidas de prevención y corrección.
m) Peligrosidad sísmica: Probabilidad de que el valor de un cierto parámetro que mide el movimiento del suelo (intensidad, aceleración, etc.) sea superado en un determinado período de tiempo.
n) Fraccionamiento de proyectos: Mecanismo artificioso de división de un proyecto con el objetivo de evitar la evaluación de impacto ambiental ordinaria en el caso de que la suma de las magnitudes supere los umbrales establecidos en el anexo I.

6.2 EFECTOS PREVISIBLES SOBRE EL ENTORNO Y SUS VALORES AMBIENTALES

La Ley 21/2013 de evaluación ambiental, establece en su artículo 35 lo siguiente:

Artículo 35. Estudio de impacto ambiental.

c) *Identificación, descripción, análisis y, si procede, cuantificación de los posibles efectos significativos directos o indirectos, secundarios, acumulativos y sinérgicos del proyecto sobre los siguientes factores: la población, la salud humana, la flora, la fauna, la biodiversidad, la geodiversidad, el suelo, el subsuelo, el aire, el agua, el medio marino, el clima, el cambio climático, el paisaje, los bienes materiales, el patrimonio cultural, y la interacción entre todos los factores mencionados, durante las fases de ejecución, explotación y en su caso durante la demolición o abandono del proyecto.*

En este apartado se identifican, caracterizan y valoran los potenciales efectos significativos del Proyecto sobre el medio ambiente, incluyendo aspectos de biodiversidad, población, salud humana, fauna, flora, tierra, agua, factores climáticos, bienes materiales, patrimonio cultural e histórico, paisaje e interrelación entre estos factores.

Con objeto de evaluar los impactos ambientales asociados al desarrollo de la ejecución y la explotación de las actuaciones e infraestructuras proyectadas, se ha dividido el análisis en dos fases.

- En la primera de ellas se identifican las alteraciones que se pueden producir por los trabajos contemplados, durante la fase de ejecución y explotación, sobre los elementos abióticos, bióticos, paisajísticos y socioeconómicos del entorno.
- Una vez identificados, se procede a su valoración en base a la nomenclatura contemplada en la normativa de Evaluación de Impacto Ambiental (Ley 21/2013, de Evaluación Ambiental).

La metodología a seguir consiste en la creación de una tabla de doble entrada, en la que se enfrentan las acciones del Proyecto frente a los factores ambientales que se estudian a lo largo de este EsIA.

En un primer análisis se relacionan las actuaciones del proyecto que pueden causar alteraciones a los elementos del medio. Mediante dicho cruce se identifican los impactos generados por la actividad. A continuación, se caracteriza cada una de las alteraciones y finalmente, se plasma la expresión de dicha evaluación en una escala de niveles de impacto.

Para que el análisis cuantitativo elegido sea útil a la hora de profundizar en el conocimiento y valoración final de los impactos, deben de definirse los criterios de valoración adecuadamente. Las características que se van a analizar son las siguientes:

CARÁCTER: Hace referencia a si el impacto es positivo o negativo con respecto al estado previo a la actuación. En el primer caso será beneficioso y en el segundo adverso. Se considera impacto positivo a aquel admitido como tal, tanto por la comunidad técnica y científica como por la población en general, en el contexto de un análisis completo de los costes y beneficios genéricos y de las externalidades de la actuación contemplada. Se considera impacto negativo a aquel que se traduce en pérdida de valor natural, estético-cultural, paisajístico, de productividad ecológica, o un aumento de los perjuicios derivados de la contaminación, de la erosión o colmatación, y demás riesgos ambientales en discordancia con la estructura ecológica-geográfica, el carácter y la personalidad de una localidad determinada.

TIPO DE ACCIÓN: El efecto sobre los elementos del medio puede producirse de una forma directa (tiene una incidencia inmediata en algún aspecto ambiental) o indirecta, es decir, el efecto es debido a interdependencias o en genera, respecto a la relación de un sector ambiental con otro.

DURACIÓN: Este criterio se refiere a la escala de tiempo en la que actúa el impacto, puede ser temporal (aquel que supone una alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación que puede estimarse o determinarse) o permanente (aquel que supone una alteración indefinida en el tiempo de factores de acción predominante en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar).

MOMENTO: Se refiere al momento en que se manifiesta el impacto: a corto plazo (dentro del tiempo comprendido en un ciclo anual), a medio plazo (antes de cinco años) y a largo plazo (en periodos superiores).

SINERGIA: Alude a la combinación de los efectos para originar uno mayor; en este caso se habla de impactos simples, acumulativos y sinérgicos. Un efecto simple es aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental, sin consecuencias en la inducción de nuevos efectos, ni en la de su acumulación. El efecto acumulativo es aquel que incrementa progresivamente su gravedad al prolongarse en el tiempo la acción del agente inductor, al carecerse de mecanismos de eliminación con efectividad temporal similar a la del incremento del agente causante del daño.

REVERSIBILIDAD: Se considera impacto reversible aquel en el que la alteración que supone puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de autodepuración del medio. El impacto irreversible es aquel que supone la imposibilidad o la "dificultad extrema" de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.

RECUPERABILIDAD: Un impacto recuperable es aquel en el que la alteración que supone puede eliminarse, bien por la acción natural, bien por la acción humana y, asimismo, aquel que la alteración que supone puede ser reemplazable. Por lo contrario, en un impacto irrecuperable la alteración o pérdida que se provoca es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

Una vez caracterizados los diferentes impactos, se ha procedido a la valoración de los IMPACTOS NEGATIVOS según la siguiente escala de niveles de impacto:

COMPATIBLE: *Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras*.

MODERADO: *Aquel cuya recuperación no precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.*

SEVERO: *Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige la adecuación de medidas protectoras o correctoras, y en que, aun con estas medidas, la recuperación precisa de un periodo de tiempo dilatado.*

CRÍTICO: *Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Se produce una pérdida permanente en la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras*.

Por último, cabe la posibilidad de que una acción analizada no conlleve impactos significativos sobre el medio, en cuyo caso se indicará como **IMPACTO NO SIGNIFICATIVO**.

Para la correcta evaluación de los impactos sobre los medios antes descritos, conviene dividir el Proyecto entre las fases de obra, fase de explotación y posible fase de abandono, y las acciones a realizar en cada fase las cuales son posibles causantes de impactos.

Debido a la cantidad y extensión de obras y actuaciones propuestas en el presente Proyecto se van a indicar aquellas acciones que se consideren susceptibles de producir impactos.

a) Acciones en la fase de obras

En fase de realización de las obras las acciones que pueden suponer un impacto van en función de los elementos que componen el Proyecto. Las acciones susceptibles de generar algún impacto son las siguientes:

Instalación de tuberías. Instalación de valvulería, hidrantes y tomas de riego. Redes de riego:

- Desbroce y movimiento de tierras.
- Instalación de tuberías.
- Obras de fábrica.
- Ruidos en la instalación.
- Colocación de válvulas y elementos de control y seguridad.
- Ocupación temporal de terrenos.
- Presencia de maquinaria y personal.
- Cruce de caminos.

Ejecución de balsas (balsa de regulación a pie de canal y balsa elevada de almacenamiento):

- Desbroce y movimiento de tierras.
- Obras de fábrica.
- Ruidos en la instalación.
- Colocación de válvulas y elementos de control y seguridad.
- Ocupación temporal de terrenos.
- Presencia de maquinaria y personal.

Estación de bombeo:

- Desbroce y movimiento de tierras.
- Obra civil.
- Ruidos en la instalación de calderería.
- Instalación de válvulas y elementos de válvulas y elementos de control y seguridad.
- Instalación de equipos de Bombeo.
- Obras de fábrica.
- Ocupación temporal y permanente de terrenos.
- Presencia de maquinaria y personal.

Electrificación de la Línea de MT:

- Desbroce y movimiento de tierras.
- Montaje tendido eléctrico.
- Ruidos en la instalación.
- Ocupación temporal de terrenos.
- Presencia de maquinaria y personal.

Parque solar FV:

- Desbroce y movimiento de tierras.
- Obra civil.
- Ruidos en la instalación.
- Obras de fábrica.
- Montaje eléctrico.
- Ocupación temporal de terrenos.
- Presencia de maquinaria y personal.

Instalación de zonas de instalaciones auxiliares

- Desbroce y movimiento de tierras.
- Ocupación temporal de terrenos.
- Presencia de maquinaria y personal.

b) Acciones en la fase de explotación

La fase de explotación del proyecto lleva asociada una serie de acciones que afectarán directa o indirectamente al entorno. Estas actividades contemplan el desarrollo de la actividad agraria (uso y tránsito de vehículos agrícolas, laboreo de suelo, nuevos patrones y métodos de riego, explotación y mantenimiento de las instalaciones, consumo energético, ocupación permanente del suelo, etc.). Es preciso que aquellas acciones relacionadas con la infraestructura asociada a la modernización sean lo menos invasivas posible y que se mantengan y empleen la red de caminos actual para evitar incrementar las tasas de ocupación del terreno.

c) Acciones en la fase de desmantelamiento

En este proyecto no será necesario llevar a cabo una fase de desmantelamiento, ya que las instalaciones anteriormente existentes, las acequias de riego, seguirán siendo utilizadas para el control del desaguado de las aguas de lluvia de la zona.

Los efectos que se pueden producir en los elementos sensibles del medio en cada una de las fases del Proyecto se describen a continuación. Se van a describir las afecciones tanto en el medio abiótico, el medio biótico y el medio socioeconómico y cultural.

6.2.1 Valoración de la incidencia sobre la calidad atmosférica

6.2.1.1 Composición atmosférica

6.2.1.1.1 Fase de ejecución

La construcción e instalación de la red presurizada de distribución principal, junto con la red terciaria en parcela y la construcción de las balsas y parque solar, así como del resto de infraestructura prevista, generará un aumento de la concentración de partículas en suspensión como consecuencia principalmente de las labores de excavación al efectuar la apertura y el cierre de las zanjas, y la construcción de las balsas y caseta de bombeo.

El incremento del tránsito de vehículos y el transporte de materiales de construcción generará emisiones de contaminantes atmosféricos y un aporte de partículas sólidas en suspensión que posteriormente sedimentarán sobre las superficies del entorno pudiendo incidir sobre la vegetación y en determinadas condiciones a las viviendas próximas a las zonas de actuación.

La composición de la atmósfera también podrá verse afectada por el acopio de materiales o por el mantenimiento de la maquinaria.

Dado que todas alteraciones de la composición atmosférica durante la fase de ejecución pese a ser de carácter negativo, tienen una duración en el tiempo limitada (temporal) se determina que la magnitud del impacto es **MODERADA**.

Se establecerán las medidas pertinentes y el seguimiento para controlar los factores de emisión: revisiones de la maquinaria, riegos periódicos para reducir el polvo en suspensión, limpieza de accesos, evitar el acopio de materiales que puedan generar malos olores (contenido de materia orgánica), etc.

IMPACTO: negativo, directo, temporal, acumulativo, reversible, recuperable, **MODERADO**.

6.2.1.1.2 Fase de explotación

Durante la fase de explotación, la contaminación atmosférica ocasionada por la actividad agrícola y el mantenimiento de las instalaciones que conforman la infraestructura hidráulica será de magnitud **NO SIGNIFICATIVA.**

Es importante tener en cuenta que la instalación cuenta con parque solar FV para el abastecimiento total de la instalación, lo que conlleva emisión CERO al respecto de CO_2/año.

Como se desarrolla en el apartado 6.2.11.2 de valoración de la incidencia sobre el cambio climático en fase de explotación, se estima que tras la modernización habrá una **reducción de más del 90% de emisiones de CO_2** respecto de la situación actual, pasando de emitir **489,78** Tn de CO_2/año actualmente, a emitir **44 Tn de CO_2/año**.

IMPACTO: positivo, indirecto, permanente, acumulativo, **POSITIVO**.

6.2.1.2 Confort sonoro

6.2.1.2.1 Fase de ejecución

La gran mayoría de trabajos contemplados en esta fase comportarán inevitablemente un incremento de los niveles acústicos de la zona. Se trata de un impacto temporal dado que este concluirá con el fin de los trabajos.

Como resultado de la alteración sonora, se generará una migración de la fauna hacia espacios libres de ruido. Respecto a las molestias causadas a las poblaciones locales o las instalaciones agrícolas cercanas, las perturbaciones se mantendrán durante esta fase hasta su finalización. Por todo ello, se determina que se trata de un impacto de magnitud **MODERADO**.

En el Plan de vigilancia se incluirá el control de la maquinaria, asegurando que pasan las revisiones específicas y que cumplen con los niveles de sonoridad.

Además, para evitar agravamientos sobre las etapas vitales del visón europeo (*Mustela lutreola*), especie catalogada en peligro de extinción por el RD 131/2011, en la planificación de las obras a lo largo de la zona oeste de la zona regable de estudio, próximas al cauce del Río Najerilla, y en las proximidades del cruce con el cauce del Río Yalde, se evitarán actuaciones durante los meses de reproducción y cría de la especie.

Si se confirma la presencia de visón europeo (*Mustela lutreola*), se comunicará al responsable del seguimiento ambiental para que se evalúe si la incidencia generada por las obras supone un riesgo, en caso de confirmación se procederá a la paralización y aplazamiento de las obras.

IMPACTO: Negativo, directo, temporal, simple, reversible, recuperable, **MODERADO**.

6.2.1.2.2 Fase de explotación

Durante la fase de explotación, la contaminación acústica ocasionada por la actividad agrícola y el mantenimiento de las instalaciones que conforman la infraestructura hidráulica será de magnitud **NO SIGNIFICATIVA.**

6.2.2 Valoración de la incidencia sobre las masas de agua

6.2.2.1 Efecto sobre las masas de agua superficiales

6.2.2.1.1 Efecto sobre el régimen hidrológico de las masas superficiales

6.2.2.1.1.1 Fase de ejecución

No se identifican afecciones sobre las características hidromorfológicas de las masas de agua superficiales próximas vinculadas al río Najerilla, por parte de las actuaciones asociadas a las obras durante la fase de ejecución, por lo que el impacto se valora como **NULO**.

IMPACTO: **NULO.**

La red de riego proyectada cruza en dos puntos concretos el cauce del río Yalde. Para los cruces con el río, dada la envergadura del mismo, el proyecto contempla la ejecución de los mismos mediante excavación a cielo abierto con colocación de tubería y/o dado de hormigón de protección del cruce. Por tanto, la ejecución de la obra supondrá una ocupación temporal de la zona, provocando una alteración localizada de la morfología de este río pudiendo verse alterada la dinámica del río. Siendo por tanto necesario la adopción de medidas preventivas y correctoras, las cuales se detallan en el apartado 8 del EsIA.

IMPACTO: Negativo, directo, temporal, simple, reversible, recuperable, **COMPATIBLE-MODERADO**.

6.2.2.1.1.2 Fase de explotación

En el presente apartado, se ha procedido a valorar la incidencia de las extracciones y los retornos, asociados al desarrollo de la actividad agraria de la zona a modernizar (918 ha), sobre las masas de agua superficiales afectadas.

Tal y como se indica en el Informe de respuesta de la CHE, a la Solicitud de información sobre caracterización de las masas de agua y coherencia con el plan hidrológico (adjunto en el Apéndice 1 del EsIA), las masas de agua superficial afectadas por la actuación son:

- Para las extracciones:
  - ES091MSPF504. Río Najerilla desde el río Tobía hasta el río Cárdenas

- Para la contaminación difusa:
  - ES091MSPF270 Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto
  - ES091MSPF272. Río Najerilla desde el río Tuerto hasta el río Yalde
  - ES091MSPF273. Río Yalde desde su nacimiento hasta la desembocadura en el río Najerilla
  - ES091MSPF274. Río Najerilla desde el río Yalde hasta su desembocadura en el río Ebro

Presión hidromorfológica por extracciones

En relación a la presión por extracciones, cabe mencionar, que en este caso el detraimiento del caudal para su uso agrícola afecta al Canal de la Margen derecha del Najerilla y, por ende, a la masa superficial ES091MSPF504 (Río Najerilla desde el río Tobía hasta el río Cárdenas), masa que abastece dicha infraestructura hidráulica desde el azud en el municipio de Baños del Río Tobía.

Con la modernización del proyecto, dejará de detraerse del Canal de la Margen derecha del Najerilla, 4.800.000 m^3/año, lo que supone una reducción del 75% respecto de la situación actual. Por tanto, este volumen dejará de detraerse de la masa de agua superficial ES091MSPF504 (Río Najerilla desde el río Tobía hasta el río Cárdenas) que se verá afectada positivamente al favorecerse la reducción de presiones por extracciones y contribuir de este modo a recuperar su caudal natural. Con la puesta en funcionamiento del proyecto se contribuye por tanto a asegurar un mayor volumen de agua circulante por el tramo del río Najerilla entre la derivación del Canal de la Margen Derecha del Najerilla, y la desembocadura del propio río Najerilla en el río Ebro. Este tramo final de la desembocadura es un espacio RN2000 que se verá beneficiado al recibir un mayor volumen de agua garantizándose la funcionalidad ambiental sistémica del espacio, aspecto este tratado en el apartado 6.2.7 del presente EsIA.

La CHE determina en el plan del tercer ciclo, que dicha masa, ES091MSPF504 (Río Najerilla desde el río Tobía hasta el río Cárdenas), se encuentra en buen estado global, con valores de indicadores biológicos de buen estado y de los indicadores físico-químicos e hidromorfológicos de muy buen estado.

Asimismo, se verán beneficiadas las masas de agua superficial aguas abajo de la masa Río Najerilla desde el río Tobía hasta el río Cárdenas, las cuales se identifican a continuación:

- ES091MSPF270. Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto
- ES091MSPF272. Río Najerilla desde el río Tuerto hasta el río Yalde
- ES091MSPF274. Río Najerilla desde el río Yalde hasta su desembocadura en el río Ebro

El caudal circulante por estas masas de agua se aproximará en mayor medida, a su caudal natural, al verse reducido el volumen de agua que se extrae desde aguas arriba de las mismas.

Por tanto, dado que no se espera un incremento de la demanda significativo se concluye que la presión por extracciones es **POSITIVA**.
IMPACTO: **POSITIVO**, directo, permanente, sinérgico, a medio plazo.

Presión hidromorfológica por retornos de riego

Los retornos de agua en la zona de riego alcanzan las siguientes masas:

- ES091MSPF270 Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto
- ES091MSPF272. Río Najerilla desde el río Tuerto hasta el río Yalde.
- ES091MSPF273. Río Yalde desde su nacimiento hasta la desembocadura en el río Najerilla.
- ES091MSPF274. Río Najerilla desde el río Yalde hasta su desembocadura en el río Ebro.

La CHE determina en el plan del tercer ciclo, que dichas masas se encuentran en buen estado global, con valores de indicadores biológicos de buen estado y de los indicadores físico-químicos e hidromorfológicos de buen o muy buen estado.

El proyecto de modernización favorecerá la eficiencia del sistema mediante la optimización de la red de distribución y aumentará la eficiencia en la aplicación de riego mediante métodos de goteo. Además, señalar que el patrón de cultivos con la modernización no se verá modificado. Además, el proyecto contribuye a que el regadío sea más eficiente ante los escenarios de incertidumbre de disponibilidad del recurso.

Este incremento en la eficiencia del sistema conlleva una reducción de las pérdidas fundamentalmente por infraestructura y de los retornos de riego.

Por lo que la disminución del volumen de retornos totales se interpreta como un descenso de los recursos que alcanzan las masas de agua superficiales referidas; lo que podría interpretarse como un impacto potencial negativo. Sin embargo, es preciso indicar los siguiente:

- Se tratará de una reducción de recursos ajenos, procedentes del regadío sobre las masas de agua y, por ende, se considera una medida positiva para reducir el impacto de la actividad agraria sobre los aspectos hidromorfológicos de las masas de agua superficiales afectadas.
- La reducción en la dotación de agua necesaria, sin las pérdidas actuales, implicará la reducción de agua equivalente de derivación desde el río Najerilla al actual Canal de la Margen Derecha del Najerilla. Se permitirá así que este agua circule por el río Najerilla, alcanzando por tanto las masas de agua del río Najerilla referidas a efectos de afección por retornos de riesgo.

Señalar que el proyecto recoge la aplicación de medidas alineadas con la Directriz 1 del CSIC, con objeto de establecer sistemas de monitorización por sensores del contenido de humedad del suelo.

Por ello, durante la fase de explotación, se considera un impacto **POSITIVO**.

IMPACTO: **POSITIVO**, directo, permanente, sinérgico, a medio plazo.

6.2.2.1.2 Efecto sobre la calidad del agua de las masas superficiales

6.2.2.1.2.1 Fase de ejecución

Respecto a afecciones causadas por posibles vertidos que se puedan dar durante la ejecución de las obras, relacionados con el tránsito de maquinaria pesada como pueden ser vertidos de combustibles, aceites o lubricantes, se prestará especial atención en el mantenimiento de la misma, que deberá estar al día en la Inspección Técnica de Vehículos. Además, las reparaciones se realizarán en talleres autorizados y sólo en caso de emergencia o fuerza mayor, se podrán realizar *in situ*, en cuyo caso se deberán adoptar las medidas protectoras oportunas para realizar la tarea con la seguridad de que los contaminantes no alcancen el medio.

La acometida de las obras para los dos cruces con el río Yalde, podrá suponer un impacto negativo debido al cambio en la calidad de las aguas por arrastre de partículas y contaminantes procedentes de la actividad de la maquinaria, junto con el tráfico de vehículos. En todo caso, estos impactos dependen en gran medida del buen hacer de las distintas operaciones.

IMPACTO: Negativo, directo, temporal, acumulativo, reversible, recuperable y **MODERADO**.

Este aspecto también será uno de los indicativos de control del Plan de Vigilancia Ambiental de las obras.

6.2.2.1.2.2 Fase de explotación

Las masas de agua superficiales que se verán afectadas por los retornos de agua en la zona de riego y que se indican a continuación, tal y como se indica en el PHE 2022-2027, cuentan con una buena calidad tanto ecológica, química como global.

- ES091MSPF270 Río Najerilla desde el río Cardenas hasta el río Tuerto
- ES091MSPF272. Río Najerilla desde el río Tuerto hasta el río Yalde.
- ES091MSPF273. Río Yalde desde su nacimiento hasta la desembocadura en el río Najerilla.
- ES091MSPF274. Río Najerilla desde el río Yalde hasta su desembocadura en el río Ebro.

El proyecto de modernización no va a suponer grandes cambios en la sistemática de riego en la zona, dado que la cobertura por goteo es prácticamente generalizada.

No obstante, y puesto que la cobertura por goteo no es generalizada actualmente, y la ejecución de la modernización conllevará un aumento de dicha cobertura, se entiende aumentará la eficiencia global de regadío y, por ende, una mejora en la dosificación y manejo de los fertilizantes, punto de entrada principal de sales y nitrógeno en el agua. Por ello se considera que la incidencia sobre la calidad del agua de las masas de agua afectadas por el proyecto será **POSITIVA**.

IMPACTO: **POSITIVO**, directo, permanente, sinérgico, a medio plazo.

6.2.2.2 Efecto sobre las masas de agua subterráneas

6.2.2.2.1 Fase de construcción

Respecto a afecciones causadas por posibles vertidos que se puedan dar durante la ejecución de las obras, relacionados con el tránsito de maquinaria pesada como pueden ser vertidos de combustibles, aceites o lubricantes, se prestará especial atención en el mantenimiento de la misma, que deberá estar al día en la Inspección de Vehículos. Además, las reparaciones se realizarán en talleres

autorizados y sólo en caso de emergencia o fuerza mayor, se podrán realizar "in situ", en cuyo caso se deberá adoptar las medidas protectoras oportunas para realizar la tarea con la seguridad de que los contaminantes no alcancen el medio.

IMPACTO: Negativo, directo, temporal, acumulativo, reversible, recuperable y **COMPATIBLE**. Este aspecto también será uno de los indicativos de control del Plan de Vigilancia Ambiental de las obras.

6.2.2.2.2 Fase de explotación

Como se ha indicado en el inventario ambiental del presente EsIA, la zona de estudio se ubica dentro de la masa de agua subterránea ES091MSBT047 Aluvial Najerilla-Ebro. Esta masa se encuentra en riesgo químico de no alcanzar los objetivos medioambientales (DMA) por contaminación difusa, atendiendo a sus características actuales.
Se identifica como presión difusa significativa la agricultura y la carga ganadera, con un impacto comprobado por contaminación por nutrientes y un impacto comprobado de disminución de la calidad del agua superficial asociada. El contaminante de riesgo asociado a esta contaminación corresponde al nitrato con concentraciones que varían en un rango de 60 mg/l a 148 mg/l (2019).

Dado que el proyecto va producir cambios en la aplicación y dosificación de fertilizantes ligado al cambio de las infraestructuras que abastecen la zona de riego, es necesario valorar la repercusión tendrá el escenario futuro de explotación sobre las masas de agua subterránea ES091MSBT047 Aluvial Najerilla-Ebro, dependientes del mismo.

Se prevé una disminución de la masa de nitrógeno exportada por los flujos de retorno de riego dada la mejora en la eficiencia del riego proyectada y la mejora en la dosificación y manejo de los fertilizantes, punto de entrada principal de sales y nitrógeno en el agua. Todo ello, unido a la condición de no superar las concentraciones de 37,5 mg/l en la masa subterránea que drena los cauces.

Dentro de las actuaciones establecidas por la CHE para disminuir los valores existentes de nitratos quedan establecidas:

- Buenas prácticas agrarias
- Incremento en el porcentaje de agricultura ecológica
- Reducción en la aplicación de nitrógeno total

Con estas actuaciones, los rangos en la concentración de nitratos en la masa de agua estudiada deberían quedar dentro de los siguientes parámetros:

Sector	Medida considerada-Reducción aplicación N	Concentración media nitratos 2027 (hm^3/año)	Concentración media nitratos 2033 (hm^3/año)	Concentración media nitratos 2039 (hm^3/año)
ALUVIAL DEL NAJERILLA-EBRO (río Najerilla)	20%	37,55	33,52	34,10
ALUVIAL DEL NAJERILLA-EBRO (río Ebro)	10%	27,06	28,43	26,45

Tabla 21. Ficha Hídrica de la Estación de San Asensio (9122E).

En todo caso, con el fin de posibilitar el control de la evolución de nitratos en la masa de agua subterránea afectada, se plantea realizar seguimiento y estudiar la masa de agua subterránea en la zona a modernizar mediante el análisis y diagnosis de una nueva red de monitoreo de agua subterránea.

Por ello se considera que la incidencia sobre la calidad del agua de las masas de agua afectadas por el proyecto es **POSITIVA**.

IMPACTO: POSITIVO, directo, permanente, sinérgico, a medio plazo, reversible y recuperable.

6.2.2.3 Efecto sobre el balance de agua

6.2.2.3.1 Fase de ejecución

Durante la ejecución de las obras no se prevé afección a las aguas (superficiales y subterráneas) más allá de los desvíos o actuaciones provisionales que puedan sufrir la actual red de riego y avenamiento de la zona.

Por ello se considera que el impacto sobre la hidrología de la zona durante la presente fase es compatible.

IMPACTO: negativo, directo, temporal, simple, reversible y recuperable, **COMPATIBLE**.

6.2.2.3.2 Fase de explotación

La modernización del regadío conlleva unas consecuencias directamente relacionadas con la hidrología a medida que se vaya poniendo en marcha la modernización mediante, en su mayoría, sistemas de riego por goteo.

A continuación, se realiza, atendiendo en lo posible a las indicaciones de la Guía titulada *Recomendaciones para evaluar los impactos más relevantes de los proyectos de modernización de regadíos y para elaborar sus documentos ambientales* (MITECO, 2022) (en adelante Guía del MITECO), la evaluación en fase de explotación de la presión del proyecto por extracciones neta, considerando tanto las extracciones como los retornos (extracciones-retornos).

El efecto a evaluar se refiere a la fase de explotación, por tanto, considerando la infraestructura modernizada, se evalúa cuantitativamente por comparación con la situación inicial.

En esta evaluación es preciso utilizar los volúmenes y caudales que inicialmente son y los que en el futuro van a ser utilizados o consumidos.

Para valorar la incidencia del proyecto durante la fase de explotación, se han comparado los resultados estimados en el balance de agua, antes (apartado 5.5.4 del EsIA) y después del proyecto.

Así, atendiendo a los datos aportados por la CHE de consumo de la comunidad de regantes en el año 2020, éste asciende a 6.443.800 m^3. El consumo estimado una vez realizada la modernización del regadío asciende a 1.629.394,92 m^3/año, según se desprende de los cálculos realizados en el anejo agronómico del proyecto técnico redactado. Por tanto, la reducción al respecto del caudal a utilizar es significativa, dado que se reducirá en más de 4.800.000 m^3/año, lo que supone una reducción del 75% con respecto al actual; reducción que se producirá fundamentalmente en la red de riego principal (sustitución de acequias por conducciones presurizadas).

Un aspecto a tener en cuenta en la zona regable a modernizar es el alto índice de existencia de riego por goteo ya implantado en las parcelas objeto de modernización. La realidad de la inversión a realizar radica en la mejora de la infraestructura general del regadío, dado que la cobertura en parcela es, a día de hoy, prácticamente generalizada.

Con todo ello, los resultados presentados en la reducción global del caudal demandado muestran que la modernización permitirá la programación de riego para mejorar la eficiencia del riego y reducirá las pérdidas por infraestructuras al pasar de trasporte por acequias a trasporte a presión. De esta forma se reduce el déficit hídrico y los volúmenes demandados por las explotaciones modernizadas. Los recursos hídricos liberados beneficiarán a la masa de agua afectada por las extracciones y las vinculadas con esta, en la medida que el sistema de explotación asociado a la misma lo permita.

Estas pérdidas, que actualmente iban a parar la cuenca del río Najerilla, podrán acabar de igual modo en la misma masa de agua, dado que el proyecto implicará la reducción equivalente de derivación del río Najerilla al actual Canal de la margen derecha del Najerilla.

Esta reducción del agua consumida por el regadío permitirá reducir la presión por extracción al río Najerilla, que será la masa de agua beneficiada por el proyecto.

- ES091MSPF504. Río Najerilla desde el río Tobía hasta el río Cárdenas
- ES091MSPF270 Río Najerilla desde el río Cárdenas hasta el río Tuerto
- ES091MSPF272. Río Najerilla desde el río Tuerto hasta el río Yalde
- ES091MSPF274. Río Najerilla desde el río Yalde hasta su desembocadura en el río Ebro

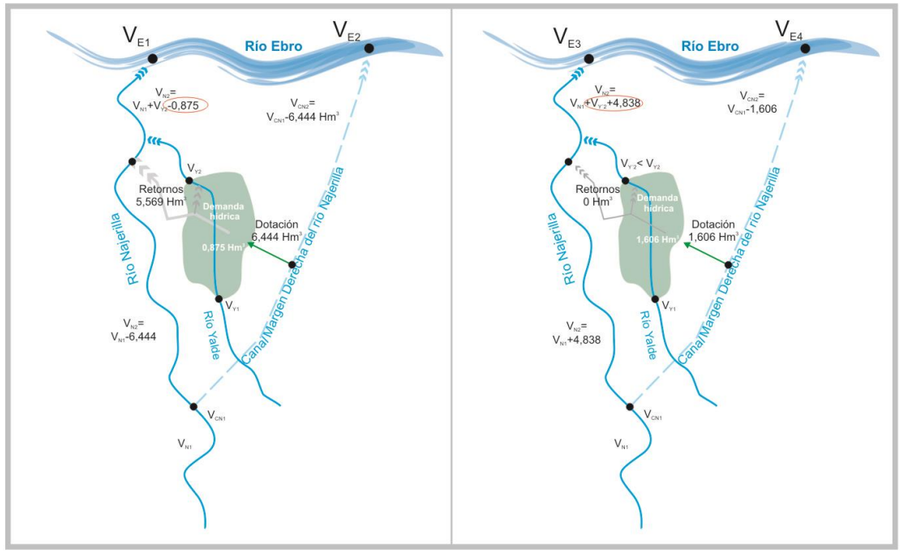


Imagen 43. Balance de entradas y salidas de agua antes (imagen de la izquierda) y después (imagen de la derecha) del proyecto.

Además, el proyecto estará provisto de tecnología de la información y comunicación (TIC) que permitirá controlar el consumo de cada parcela, con los contadores previstos para ello, así como monitorizar dichos riegos, posibilitando así un uso más racional y sostenible del recurso.

El proyecto además contempla la instalación de sensores de humedad, que registrarán y comunicarán el estado de humedad del suelo para mejorar la aplicación de los riegos. Estos valores permitirán establecer un control de uso de agua que permitirá ejecutar correcciones en el sistema, con el fin de ajustar las necesidades de agua para riego.

De forma adicional el proyecto incorpora acciones concretas de divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas, dirigidas a los miembros de la Comunidad de Regantes a fin de garantizar el uso sostenible de los recursos hídricos.

Por ello se considera que la incidencia sobre la cantidad de agua empleada por el sistema agrario analizado será **POSITIVA**.

IMPACTO: **POSITIVO**, indirecto, permanente, sinérgico, a corto plazo.

6.2.2.4 Efecto sobre el balance de sales y nitrógeno

6.2.2.4.1 Fase de ejecución

No se identifican afecciones en fase de ejecución respecto del balance de sales y nitrógeno. **NULO**.

6.2.2.4.2 Fase de explotación

Respecto a las sales y atendiendo a la bibliografía consultada, puede considerarse que la modernización permitirá reducir la masa de sales exportada por el drenaje.

Respecto a la masa de nitrógeno exportado, el diferente manejo del riego genera diferentes fracciones de drenaje y por tanto distintas masas de nitrógeno exportado. Parte del nitrógeno aplicado como fertilización se pierde por el agua de drenaje, dada la eficiencia del actual sistema de regadío. Se estima que el cambio en la eficiencia del riego que permite la modernización implicará reducir la masa de nitrógeno exportado. Se prevé una mejora en la dosificación y manejo de los fertilizantes, punto de entrada principal de sales y nitrógeno en el agua. Más del 90% del agua que antes circulaba por el sistema agrícola, ahora lo hará por el río Najerilla.

Señalar que no se dispone de datos para determinar de manera cuantificada la presión por contaminación difusa generada por aplicación de fertilizantes y fitosanitarios en la zona de riego antes del proyecto, para tomar esta situación como línea de base para poder realizar un balance antes y después del proyecto. Por ello, se proyecta adoptar medidas de seguimiento en fase de explotación que permitan, siguiendo las indicaciones del CSIC en la Directriz 2, el establecimiento de sistemas de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad de agua de los retornos de riego.

El proyecto incluye la implementación de puntos de control (fijos y móviles) para el seguimiento del contenido de nutrientes en los flujos de retorno de riego que llegan al río Najerilla. El control sobre el río Najerilla determinará de forma indirecta la influencia sobre el estado el aluvial subterráneo al que está íntimamente conectado.

Entre los puntos de control se incluirá el de la desembocadura del río Yalde en el río Najerilla, ya que el río Yalde recoge gran parte de la cuenca vertiente del regadío. Este sistema de control permitirá registrar caudales y concentraciones de fertilizantes agrícolas, principalmente nitrógeno y fósforo, que son exportados hacia el río Najerilla.

El objetivo de esta medida es realizar un muestreo exhaustivo anual que permita determinar el estado cualitativo de la masa en lo que respecta a la contaminación por fertilizantes de origen agrario y poder plantear en consecuencia las correspondientes medidas que logren que esta masa alcance los objetivos medioambientales fijados en el PH de Cuenca.

Asimismo, la ejecución de jornadas y cursos sobre buenas prácticas agrícolas ayudará a incidir en estos aspectos en los agricultores de la zona.

En todo caso se considera que según los resultados estimados el impacto del proyecto de modernización sobre el balance de sales y nitrógeno será **POSITIVO**.

IMPACTO: **POSITIVO**, directo, permanente, sinérgico, a medio plazo.

6.2.3 Valoración de la incidencia sobre el suelo

6.2.3.1 Fase de ejecución

La ejecución de la modernización contempla las obras para la construcción de una balsa de regulación (adjunta al canal), balsa de almacenamiento, caseta de bombeo, parque solar y la instalación de las redes de distribución necesarias para el abastecimiento del recurso con la suficiente presión natural para que los usuarios puedan modernizar sus instalaciones de riego. La totalidad de estas obras se encuentran proyectadas dentro de los límites municipales de Uruñuela.

Tanto la construcción de las balsas y parque solar como la instalación de las redes de conducción y distribución producen alteraciones sobre el terreno de carácter permanente. Especialmente en el caso de las balsas, superficie que quedará transformada por completo.

En este sentido, el proyecto incluye el acopio de la tierra vegetal de la superficie afectada por la construcción de las balsas para su posterior extendido en los taludes de las mismas y la reutilización de los materiales extraídos de la excavación de la cubeta para el recrecimiento de los taludes de las balsas y para el relleno de las zanjas de las conducciones. Además, se aplicará un tratamiento de hidrosiembra sobre los taludes que favorezca la fijación del suelo y prevenga las pérdidas por procesos erosivos.

La excavación de las zanjas para el posterior soterramiento de las conducciones incidirá negativamente sobre la superficie afectada, por lo que bajo el objeto de reducir dicho impacto se acopiará la tierra vegetal existente para su posterior restitución tras el relleno de las zanjas. Una vez enterradas las conducciones y repuesta la primera capa de tierra vegetal, el terreno precisará de un tiempo para su recuperación completa.

Respecto a la incidencia de la circulación de maquinaria pesada por las inmediaciones de las obras, un tráfico incontrolado de estos vehículos produciría alteraciones sobre la estructura del suelo por compactación. Por lo que, para prevenir dicha situación, se deberá planificar el tráfico, respetando los caminos existentes y en caso de ocupación de terrenos adyacentes se procederá a su descompactación.

Del mismo modo, en relación a las zonas o parcelas destinadas al acopio de materiales, al parque de maquinaria y a instalaciones auxiliares, se establece la obligatoriedad de reponer el estado original del terreno afectado tras la finalización de las obras.

Por último, se prestará especial atención a los posibles vertidos incontrolados ocasionados por la maquinaría o por cualquier otro factor relacionado con las obras. Para prevenir la contaminación accidental de los suelos, se realizarán las correspondientes revisiones homologadas de la maquinaria.

IMPACTO: Negativo, directo, temporal, a corto plazo, acumulativo, reversible, recuperable y **MODERADO.**

6.2.3.2 Fase de explotación

No se identifican nuevas afecciones sobre el factor suelo durante la fase de explotación de la infraestructura de riego presurizado. Los usuarios emplearán la red de caminos existente y el tráfico en la zona se restablecerá a los niveles previos a la ejecución del proyecto. Por tanto, se determina que la magnitud del impacto sobre el suelo durante la fase de explotación será **NO SIGNIFICATIVA**.

Como se indica en la Memoria del proyecto, para la ejecución de algunas de las infraestructuras previstas en el presente proyecto, como pueden ser las balsas, la caseta de bombeo y el parque solar, así como la ubicación de los hidrantes de control, será necesario recurrir a ocupaciones permanentes de terrenos. En este sentido, la Comunidad de Regantes pone a disposición de la ejecución de las obras la totalidad de los terrenos ocupados. El impacto de estas ocupaciones permanentes sobre el factor del medio suelo, se valoran como **MODERADAS**.

IMPACTO: Negativo, directo, permanente, simple, reversible, recuperable y **MODERADO**.

6.2.4 Valoración de la incidencia sobre la flora y la vegetación

6.2.4.1 Fase de ejecución

Los mayores impactos que se pueden generar en esta fase están relacionados con la destrucción de la vegetación existente. Las acciones que pueden producir tal afección son: la apertura de zanjas para la

instalación de las tuberías, las construcciones de la caseta de bombeo y filtrado, la construcción de las balsas, el parque fotovoltaico y el acondicionamiento de las zonas de acopio y parque de maquinaria. Todas las instalaciones expuestas ocupan campos de cultivo.

En cuanto a las zanjas para las tuberías, afectarán sobre todo a vegetación de caminos, algún campo agrícola y algún matorral que se pueda encontrar en los bordes de los mismos. Este efecto será localizado y temporal. Además, es reversible a corto plazo, al estar en zonas de cultivo. En todo caso, se adoptarán las medidas necesarias de revegetación.

Señalar que en los dos cruces de las conducciones con el río Yalde, será preciso acometer el despeje de la vegetación de ribera en el ancho imprescindible para la acometida de las excavaciones a cielo abierto, por tanto, siendo necesario la eliminación de los ejemplares arbóreos y arbustivos coincidentes con la traza. Señalar, no obstante, que no se trata de zonas coincidentes con ningún HIC.

Por otro lado, hay que considerar la afección del polvo sobre la vegetación cercana. Para evitarla se prevén riegos periódicos durante las obras. El tránsito de vehículos y el acondicionamiento de accesos también provocarán el pisoteo y la eliminación de vegetación de tipo herbáceo existente en los márgenes de los accesos, pero será de escasa entidad.

En términos generales, el conjunto de estos impactos, propios de las obras, se considera que supondrá un impacto sobre la flora y vegetación en general, **COMPATIBLE**.

Árboles singulares

Los árboles singulares catalogados más próximos se encuentran fuera de la zona de trabajo, incluido el "*Álamo de Uruñuela*" que se encuentra en el casco urbano del municipio de Uruñuela, por donde no transcurre ninguna acción de trabajo. Por ello la posible afección sobre los mismos se considera **NULA**.

Especies de flora amenazadas de La Rioja o incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas

Las áreas de protección de especies de flora amenazadas de La Rioja más próximas se encuentran fuera de la zona de trabajo. Por ello la posible afección sobre las mismas se considera **NULA**.

Las áreas de protección de especies de flora amenazadas del CEEA más próximas se encuentran fuera de la zona de trabajo. Por ello la posible afección sobre las mismas se considera **NULA**.

Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE)

Como se ha mencionado en el inventario ambiental, uno de los HIC, no prioritario, catalogados (9340 Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*) se localiza parcialmente en el interior del perímetro establecido como zona de actuación. No obstante, señalar que la traza de las actuaciones que se proyecta acometer en dicha zona, limitan con el perímetro exterior del HIC, pero no coinciden territorialmente.

En concreto se trata de un tramo de aproximadamente 62 m del total de la red de riego principal y 49 m de la red de riego terciaria. A este respecto, indicar que, como se recoge en la Memoria del proyecto: El trazado de las redes será, en la medida de lo posible, paralelo a caminos, intentando no afectar, en la medida de lo posible a infraestructuras existentes. La traza de las conducciones discurrirá por el lindero entre camino y parcela. Por ello, se determina que no se afectará de manera directa al HIC 9340 y, por ende, no se procederá a la tala de ningún ejemplar arbóreo ni arbustivo de dicho hábitat.

El HIC 92A0 Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* igualmente se localiza lindando con parcelas en donde se instalarán tuberías de la red de riego terciaria, válvulas e hidrantes.

Es preciso indicar que dada la proximidad a la zona de actuación en la que se requiere el movimiento de tierras, las especies vegetales del HIC se podrán ver afectadas por la acumulación de polvo, o el posible deterioro por el tránsito de vehículos y maquinaria en las proximidades. Es por ello que el impacto sobre los HIC se valora como **COMPATIBLE**.

En conclusión, y a partir de lo indicado, se determina que la posible afección sobre el factor flora y vegetación (incluidos los HIC) debido a las obras será escasa.

IMPACTO: Negativo, directo, temporal, corto plazo, acumulativo, reversible, recuperable, **COMPATIBLE**.

6.2.4.2 Fase de explotación

Durante la aplicación de los riegos una vez modernizado el sistema no se verá afectada la vegetación natural del entorno. Por ello, el impacto este caso se considera como **NO SIGNIFICATIVO**.

En relación a las dos zonas de cruce del sistema de riego con el río Yalde, indicar que se considera que la regeneración natural de la vegetación de ribera, como ecosistema rico en nutrientes y agua, será relativamente rápida, *al menos hasta alcanzar un estado que fisionómicamente parece maduro (aunque con abundantes espinosas y taxones nitrófilos)*[18]. Por ello, se considera el impacto como **COMPATIBLE**.

Cabe destacar la función secundaria de las balsas como posibles infraestructuras de apoyo para la defensa contra incendios forestales, suponiendo un punto de toma de agua para los helicópteros, en caso de emergencia, contribuyendo por tanto de manera **POSITIVA** a las labores de extinción en caso de incendio.

Árboles singulares

Los árboles singulares catalogados más próximos se encuentran fuera de la zona de trabajo, incluido el "*Álamo de Uruñuela*" que se encuentra en el casco urbano del municipio de Uruñuela, por donde no transcurre ninguna traza del proyecto. Por ello la posible afección sobre los mismos se considera **NULA**.

Especies de flora amenazadas de La Rioja o incluidas en el Catálogo Español de Especies Amenazadas

Las áreas de protección de especies de flora amenazadas de La Rioja más próximas se encuentran fuera de la zona del proyecto. Por ello la posible afección sobre las mismas se considera **NULA**.

Las áreas de protección de especies de flora amenazadas del CNEA más próximas se encuentran fuera de la zona del proyecto. Por ello la posible afección sobre las mismas se considera **NULA**.

Hábitats de Interés Comunitario (Directiva 92/43/CEE)

Con la puesta en funcionamiento del proyecto, se prevé un potencial efecto positivo sobre los HIC que se desarrollan en las proximidades de la zona de actuación (HIC 92A0 y 9340), considerando que, con la modernización del regadío, el caudal el río Najerilla se aproximará en mayor medida al caudal natural, y que los retornos y, por tanto, la masa de sales exportada por el drenaje de la zona de riego del proyecto, se verá reducida.

IMPACTO: **POSITIVO**, indirecto, permanente, sinérgico, a corto-medio plazo

En conclusión, y a partir de lo indicado, se determina que el impacto sobre la flora y vegetación (incluidos los HIC) con la puesta en funcionamiento del proyecto será.

IMPACTO: **POSITIVO**, indirecto, permanente, sinérgico, a corto-medio plazo.

6.2.5 Valoración de la incidencia sobre la fauna

6.2.5.1 Fase de ejecución

Los impactos que pueden producirse sobre la fauna en esta fase van asociados a:

- Destrucción del hábitat
- Molestias por ruido y polvo debido al desplazamiento de maquinaria
- Presencia humana (en mayor grado del habitual)
- Afección directa a los individuos durante los trabajos de excavación

Los trabajos se van a ejecutar sobre terreno agrícola por lo que fauna que resida allí no es ajena al movimiento de tractores, personas, etc. Por otra parte, excepto los invertebrados, pequeños reptiles y micromamíferos del suelo, de movilidad más reducida, el resto de especies de mayor tamaño tienen la capacidad de desplazarse a zonas próximas con menor o ninguna afección.

Los ruidos y emisiones también podrían afectar a las aves en periodo reproductivo, lo cual es especialmente importante para las especies vulnerables o en peligro de extinción. No obstante, estas molestias se localizarán exclusivamente en la zona de actuación. Se prestará especial atención a este aspecto y a la correcta ejecución de las medidas de mitigación durante la ejecución de las obras.

[18] https://vegetacionderibera.cedex.es/vegetacion-de-ribera/dinamica/

Como se ha señalado en el inventario ambiental del presente EsIA, el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación del visón europeo (*Mustela lutreola*), se extiende por el río Yalde, el cual atraviesa el ámbito de actuación del presente proyecto objeto de evaluación.

Algunas de las actuaciones que se acometan se ejecutarán en las proximidades del río Yalde. Además, se proyectan dos cruces con dicho río. En la siguiente imagen se muestra la sección de cruce con el cauce del río Yalde (Plano 14.2 del proyecto).

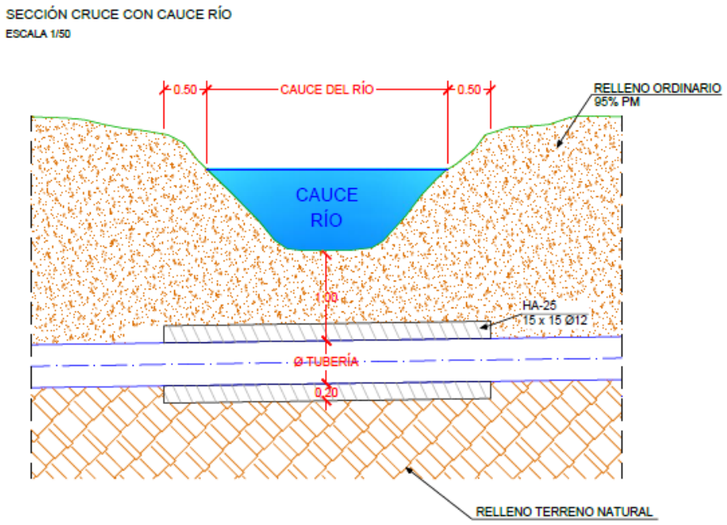


Imagen 44. Sección cruce 1 y 2 de la red de riego con el cauce del río Yalde.

Para los cruces con el canal y con el río, dada la envergadura de los mismos, el proyecto contempla la ejecución de los mismos mediante excavación a cielo abierto con colocación de tubería y/o dado de hormigón de protección del cruce.

Se producirán molestias por ruido y presencia de maquinaria dentro de la zona considerada como parte del ámbito de aplicación del plan de recuperación del visón europeo. Indicar que el Cruce 1 se trata de una zona, de reducidas dimensiones que linda con una carretera regional de acceso al núcleo de población de Uruñuela y, por tanto, se trata de una zona asociada a cierto ruido y tránsito de vehículos. El desbroce y despeje de vegetación que será preciso acometer para las excavaciones, supondrá una alteración localizada, del hábitat de la fauna presente en la zona.

Respecto al cruce 2 señalar que en el entorno inmediato del núcleo de población de Uruñuela, en paralelo a la carretera LR-322 discurre el río Yalde que será atravesado por la red de riego.

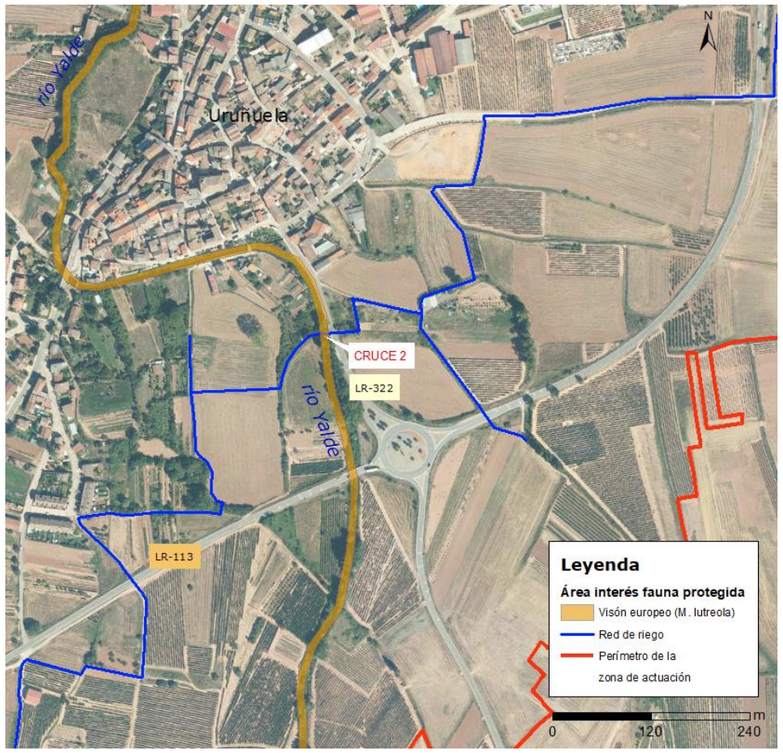


Imagen 45. Cruce 2 de la red de riego con el cauce del río Yalde.

Por lo expuesto, se considera que habrá una afección temporal sobre el Área de Protección Visón Europeo (*Mustela lutreola*) durante la instalación de la red de riego debido principalmente a molestias por ruido y tránsito de maquinaria y vehículos en las zonas de cruce o próximas al río Yalde, río de escasa entidad que discurre a lo largo de la zona de riego del proyecto.

El impacto general sobre la fauna en la zona de los cruces con el río Yalde se considera **COMPATIBLE-MODERADO**. Por ello, se proponen una serie de medidas preventivas y correctoras que se establecen en el apartado correspondiente del presente documento, medidas encaminadas a minimizar el impacto y cualquier afección sobre dicho Área de Protección del Visón Europeo, tanto en la fase constructiva como en la fase de explotación e incluso, ante un posible, aunque poco probable, abandono de la zona de riego estudiada.

Afección a la fauna por la ejecución de las balsas

Como en cualquier obra, los ruidos ocasionados por las acciones necesarias para la ejecución de la obra, la presencia de maquinaria y personal trabajando, podrá contribuir a alejar a los animales que habitan en la zona, en especial los que precisan tranquilidad para el periodo reproductivo. En todo caso, se considera que en el entorno de las zonas donde se acometan las obras hay presencia de terrenos con vegetación natural y de cultivos en los que la fauna puede encontrar cobijo y alimento provisional durante la ejecución de las obras, volviendo a la situación original una vez terminen las molestias que se generan por el empleo de maquinaria y la presencia de un número mayor de personas en la zona.

Debido a la tipología y magnitud del proyecto, el impacto sobre la fauna se considera compatible.

IMPACTO: Negativo, directo, temporal, corto plazo, acumulativo, reversible, recuperable, **COMPATIBLE**.

Afección a la fauna por la ejecución del parque solar FV

Al igual que la ejecución de las balsas, las obras asociadas al parque solar FV implicarán molestias sobre la fauna que se consideran, por los mismos motivos que los expuestos para la ejecución de las balsas, COMPATIBLES.

IMPACTO: Negativo, directo, temporal, corto plazo, acumulativo, reversible, recuperable, **COMPATIBLE**.

Afección a fauna por los tendidos eléctricos

Como se indica en la *Separata proyecto línea MT y CTC,* las obras necesarias en el planteamiento del proyecto del nuevo apoyo (nº1) y la canalización subterránea hasta salir a camino municipal público, se encuentran emplazadas en parcelas y el resto de la canalización hasta llegar al CTC discurre íntegramente por caminos vecinales. Por ello, a este respecto se considera que las afecciones sobre la fauna derivarán de las molestias por ruido y tránsito de maquinaria. No obstante, se trata de un entorno agrario, con multitud de caminos, en parte próximo a la carretera LR-113 y a un parque solar, lo que implica que la fauna de la zona esté acostumbrada, en cierta medida, al, tránsito de maquinaria, vehículos, por lo que el impacto, que será temporal, se valora como **COMPATIBLE**.

Por lo expuesto, en términos generales, en fase de ejecución los potenciales impactos sobre la fauna se valoran como COMPATIBLES.

IMPACTO: Negativo, directo, temporal, corto plazo, acumulativo, reversible, recuperable, **COMPATIBLE**.

Afección a fauna por la sustitución del apoyo eléctrico

La sustitución del apoyo eléctrico, implica movimiento de tierras y presencia de maquinaria y personal trabajando que potencialmente suponen un impacto negativo sobre la fauna. Se valora como un impacto COMPATIBLE.

IMPACTO: Negativo, directo, temporal, corto plazo, acumulativo, reversible, recuperable, **COMPATIBLE**.

6.2.5.2 Fase de explotación

Al concluir las actuaciones de ejecución, se prevé que las especies de fauna que se hubieran alejado temporalmente de la zona debido a las molestias generadas durante la ejecución del proyecto regresen a su hábitat natural en un corto plazo de tiempo.

Una vez finalizadas las actuaciones, uno de los posibles impactos que permanece es la contaminación acústica causada por las casetas de bombeo. Considerando que este impacto se circunscribirá al área circundante a estas casetas, se valora el impacto como **NO SIGNIFICATIVO**.

Con la modernización del regadío, se reducirán los retornos de regadío hacía el río Yalde, lo cual podría afectar a la fauna ligada a este medio hídrico, aunque no es previsible que se produzcan afecciones demasiado significativas y, en cualquier caso, no hay declarado ningún HIC ni espacio protegido en el tramo del Yalde que atraviesa la zona de riego, por lo que el impacto se considera **COMPATIBLE** para la fauna en general.

Destacar que, con la puesta en funcionamiento del proyecto, se logrará una reducción de la contaminación difusa por nitratos y fosfatos del regadío y la disminución de la contaminación por fitosanitarios y plaguicidas. Además, se contribuye a recuperar el caudal natural del río Najerilla puesto que el agua que deje de detraerse del Canal de la Margen Derecha del Najerilla se dejará

circular por este río, el Najerilla. Por lo expuesto, el proyecto supondrá un potencial impacto positivo sobre los ecosistemas naturales fluviales ligados al río Najerilla y, como se indicará con más detalle en el apartado 6.2.7 *Valoración de la incidencia sobre los espacios de la Red Natura 2000,* supone un impacto positivo sobre la ZEC *Sotos y Riberas del Ebro.* De este modo, se prevé que el proyecto también podrá llegar a suponer, de manera indirecta y en cierta medida, un impacto positivo sobre las especies faunísticas ligadas a este ecosistema fluvial que constituye el río Najerilla. Impacto **POSITIVO.**

En relación a las dos zonas en las que se acometerá el cruce del río Yalde, coincidiendo con el área de especial interés para el visón europeo, señalar que, como se ha indicado en la identificación y valoración de los impactos sobre la flora y vegetación, en las dos zonas de cruce con el río Yalde, considerando que la regeneración natural de la vegetación de ribera, como ecosistema rico en nutrientes y agua, será relativamente rápida, se considera que la recuperación del hábitat del visón europeo será por lo expuesto rápida. Considerándose por tanto el impacto sobre el visón, en concreto en los dos puntos donde se habrán acometido los cruces con el río Yalde, como **COMPATIBLE**.

Afección a la fauna por la presencia de las balsas

La existencia de las balsas puede llamar la atención de la fauna existente en la zona dado que posibilita un punto de acceso a agua que, antes de las obras, no existían. Si bien las balsas estarán valladas para no facilitar la entrada de animales al recinto de balsa, los animales tienden a ir a ellas en caso de necesidad. Se valora el impacto como **COMPATIBLE-MODERADO**. Por ello, se plantea la construcción de escalas/mallas, que permitan a la fauna escapar de las balsas.

Afección a la fauna por el parque solar FV

Considerando que el ámbito de actuación no es coincidente, ni se encuentra próximo a ninguna ZEPA ni IBA, los posibles deslumbramientos a la fauna derivados de la presencia del campo solar fotovoltaico se consideran **COMPATIBLES**. Indicar que dentro del ámbito de actuación ya existe un parque solar de dimensiones mayores.

Afección a fauna por los tendidos eléctricos

Como se ha mencionado en el inventario ambiental, las Zonas de Protección de la Avifauna de las Líneas Eléctricas más próximas se encuentran fuera de la zona de trabajo (la más próxima a 12 km). Por ello la posible afección sobre las mismas se considera nula.

La canalización subterránea tiene una longitud total de 1.580 m, por lo que en fase de explotación el impacto sobre la fauna de este tramo de línea eléctrica se considera **NULO**.

Los 30 m que se precisa ejecutar de línea aérea partirán de un primer poste (nº 218) que, como se indica en la *Separata del proyecto línea MT y CTC*, se encuentra en la traza de la línea aérea de 13,2 kV Huércanos- STR Nájera. Por tanto, se trata de un entorno próximo a otra línea aérea y, como se aprecia en la siguiente imagen al parque solar.

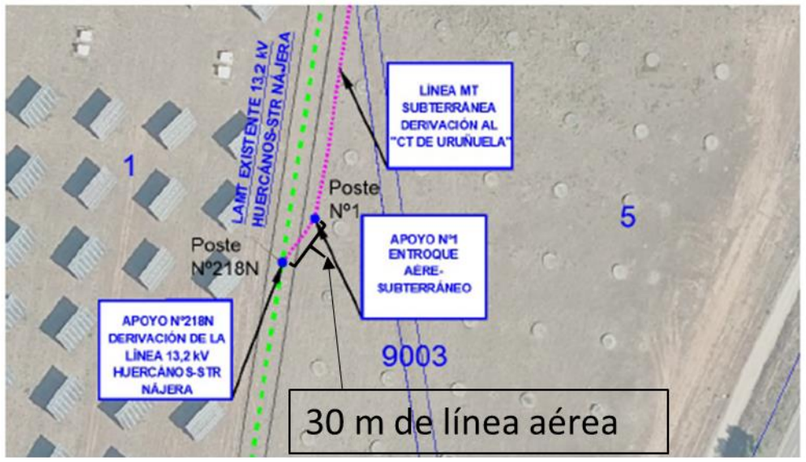


Imagen 46. Tramo de tendido eléctrico aéreo entre el poste nº 218 y el poste nº 1.

En todo caso, el tramo aéreo de 30 m de línea eléctrica supondrá un elemento en el medio que podrá originar impactos negativos en la avifauna, por electrocución y colisiones accidentales. Aunque la magnitud de dicha línea es pequeña, esta afección será de carácter permanente, considerándose el impacto como **MODERADO**. Por ello, y puesto que la protección de la avifauna es un concepto de obligado cumplimiento en cualquier línea eléctrica, se establecerán medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión, las cuales quedan recogidas en el apartado 8 del presente EsIA.

Afección a fauna por la sustitución del apoyo eléctrico

Como se indica en la Separata del proyecto titulada *Estudio básico de integración paisajística del proyecto de variante de línea a 13,2 kV Huércanos-STR Nájera. Tramo AP.219 al 217. Expediente*

9041403285, debido a las características de la actuación a ejecutar, que implica la sustitución de un apoyo eléctrico monobloque de hormigón, existente, emplazado en una parcela agrícola, por otro de celosía, en el mismo lugar, los potenciales impactos generados son prácticamente nulos.

Al instalar un apoyo de mayor tamaño y con los elementos peligrosos aislados o con mayor distancia entre ellos, en aplicación del Decreto 32/1998, de 30 de abril, se reduce el potencial riesgo de electrocución de la avifauna.

Por lo expuesto, para el conjunto del proyecto se valora el impacto sobre la fauna en fase de explotación como sigue:

IMPACTO: Negativo, directo, permanente, acumulativo, irreversible, recuperable, **COMPATIBLE-MODERADO**.

6.2.6 Valoración de la incidencia sobre el paisaje

6.2.6.1 Fase de ejecución

Durante la fase de ejecución, las obras producirán un deterioro temporal del paisaje. Los movimientos de tierra, acopios de materiales y residuos, la maquinaria necesaria y la producción de partículas en suspensión producen un deterioro visual del paisaje, el cual finalizará una vez concluida la obra. Cabe destacar que las obras se llevarán a cabo sobre una zona de campos de regadío altamente antropizados, lejos de los núcleos de población.

IMPACTO: Negativo, directo, temporal, corto plazo, acumulativo, reversible, **COMPATIBLE**.

6.2.6.2 Fase de explotación

Durante la fase de funcionamiento el impacto yacerá en las instalaciones auxiliares y las balsas de riego construidas, así como la caseta de bombeo y el parque solar, que destacarán en el paisaje. Para reducir este impacto visual, se tomarán las medidas de corrección oportunas.

Efectos de las balsas sobre el paisaje

Las balsas suponen la presencia de elementos artificiales sobreelevados en el medio, lo que implica un cierto impacto paisajístico, si bien indicar que se emplazarán en un entorno agrícola con numerosos caminos.
IMPACTO: Negativo, directo, permanente, acumulativo, irreversible, recuperable, **MODERADO**.

La integración de las balsas y estación de bombeo en la zona, gracias a la búsqueda de balsas equilibradas en desmonte y terraplén, revegetación e integración de los taludes y a la proyección de casetas de bombeo de altura ajustada y ejecutadas con materiales de construcción acordes al medio, ocasionarán que el impacto de éstas en el paisaje pueda ser finalmente compatible con el medio.

Efectos del parque solar FV sobre el paisaje

Respecto al parque solar, como se señala en la *Separata proyecto parque solar FV,* los agentes causantes de impacto son la superficie ocupada por los paneles de producción de energía en una zona que difiere del paisaje circundante en cuanto a texturas, dimensiones y colores. La existencia del casco urbano de Uruñuela en una zona no muy alejada de la ubicación del parque FV, junto con la escasa actividad agraria existente en la zona donde se ubicará el parque FV y al pequeño tamaño del propio parque FV, hace que el paisaje tenga una importante capacidad de absorción para la presente infraestructura.

Además, destacar que la ausencia de una línea de evacuación aérea desde el parque solar FV permite evitar un elemento impactante en el medio.

Como se indica en la citada *Separata,* también hay que contar con que la circulación de los vehículos de mantenimiento de la planta FV, supondrá una alteración de la calidad paisajística. Este efecto, que se verá incrementado por la presencia de polvo tendrá, no obstante, un carácter puntual.

Por todo ello, el impacto se valora como MODERADO.

IMPACTO: Negativo, directo, permanente, acumulativo, irreversible, recuperable, **MODERADO**.

En todo caso, la ejecución de vallado verde perimetral en el parque solar, unido a la colocación de los paneles solares a la menor altura posible respecto del suelo (apenas 50 cm en el punto más bajo), permitirán minimizar los impactos en el paisaje que le rodea.

Efectos de la presencia de los tendidos eléctricos sobre el paisaje

El impacto paisajístico del tendido eléctrico soterrado en fase de explotación será **NULO**.
Se considera que la presencia de 30 m de línea aérea, tendrá un impacto no significativo o en su caso compatible sobre el paisaje. Esto es debido a que su instalación se realizará en las inmediaciones de una línea aérea existente, junto a un parque solar fotovoltaico.

IMPACTO: **No significativo**; Negativo, directo, permanente, acumulativo, irreversible, recuperable, **COMPATIBLE.**

Efectos de la sustitución de un apoyo eléctrico existente sobre el paisaje

Como separata del proyecto, se ha elaborado un *Estudio básico de integración paisajística del proyecto de variante de línea a 13,2 kV Huércanos-STR Nájera. Tramo AP.219 al 217. Expediente 9041403285*.
En dicho documento, se indica que para analizar el potencial impacto generado por la instalación de nuevo apoyo (sustitución) del nº 218, se ha calculado la accesibilidad visual del mismo en base a su ubicación y a su altura (16 m). Se ha tomado un área de 1 km de referencia en base a la ubicación del apoyo nº 218. En la siguiente imagen se observa la cuenca visual que representa el apoyo nº218.

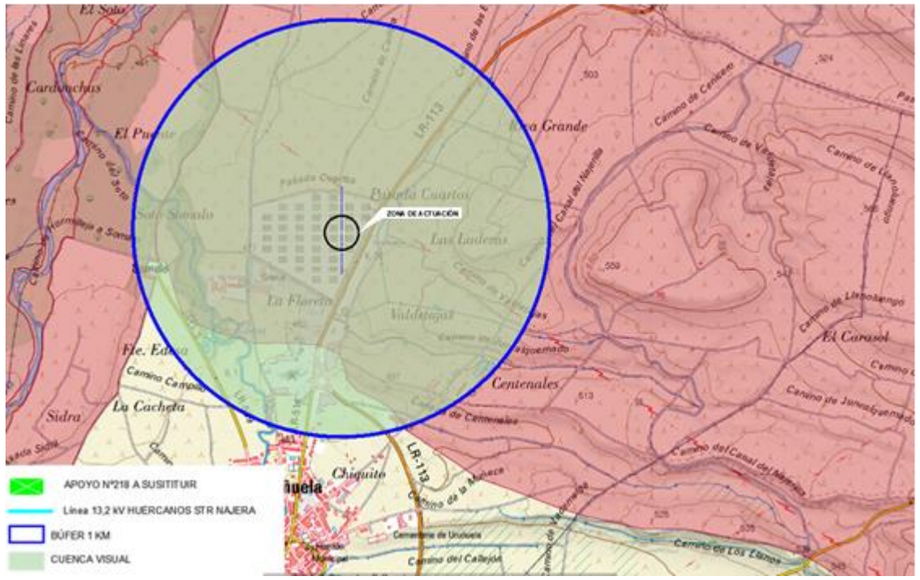


Imagen 47. Cuenca visual del apoyo nº 218.

Según el Estudio y Cartografía del Paisaje de la Comunidad Autónoma de La Rioja (Aramburu *et al*. 2005), el apoyo eléctrico objeto de estudio se localiza en la unidad paisajística "Bajo Najerilla" (N46), subunidad "Nájera" (N46b). Esta unidad presenta una calidad visual media y una fragilidad visual media-alta. Es de carácter agrícola, con una superficie total de 2.838 ha, con un rango altitudinal de 455-662 m. Su superficie se reparte entre varios términos municipales, teniendo Huércanos un 20,5% del total.

Por tanto, considerando lo señalado se determina que el impacto paisajístico del apoyo será **NO SIGNIFICATIVO**.

Con objeto de minimizar, corregir y compensar dichos impactos se detallan en el apartado 8 del presente EsIA las medidas preventivas, corretoras y compensatorias al respecto.

En términos generales, se considera que el impacto paisajístico en fase de explotación será MODERADO.

IMPACTO: Negativo, directo, permanente, acumulativo, irreversible, recuperable, **MODERADO**.

6.2.7 Valoración de la incidencia sobre los espacios de la Red Natura 2000

Se incluye el presente apartado, que es específico para la identificación y valoración de los potenciales impactos del proyecto sobre la Red Natura 2000, en conformidad con lo dispuesto en el artículo 45.1, apartado e) de la Ley 21/2013:

> […] *Cuando el proyecto pueda afectar directa o indirectamente a los espacios Red Natura 2000, se incluirá un apartado específico para la evaluación de sus repercusiones en el lugar, teniendo en cuenta los objetivos de conservación del espacio*.

Siguiendo las indicaciones de la Guía del MAPAMA (2018) titulada *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.: para determinar si existe alguna "posibilidad" de afección sobre algún espacio RN2000 que requiera abordar dicha evaluación, el promotor puede* […] *plantearse las preguntas de filtrado indicadas en el Cuadro 3* de la referida Guía, el cual, se incluye seguidamente:

Pregunta de filtrado	Respuesta (Sí, Dudoso o No)
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?	No
¿Hay espacios RN2000 en el entorno del proyecto que se pueden ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuos, vertidos o emisiones de materia o energía?	Sí
¿Hay espacios RN2000 en su entorno en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (p. ej. pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc.)?	No
¿Hay espacios RN2000 en su entorno cuya conectividad o continuidad ecológica (o su inverso, el grado de aislamiento) puede verse afectada por el proyecto?	No

Tabla 22. Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar Red Natura 2000. Fuente: Cuadro 3 en MAPAMA (2018).

Atendiendo a lo dispuesto en la Guía del MAPAMA (2018), *si la respuesta a alguna de estas preguntas es Sí, o existen dudas, entonces se debe realizar la evaluación de repercusiones sobre Natura 2000, e incluirla dentro de los documentos de evaluación de impacto ambiental (simplificada u ordinaria) del proyecto.* Por ello, se incluye el presente apartado 6.2.7 Valoración de la incidencia sobre los espacios de la Red Natura 2000 como un apartado diferenciado en el EsIA.

6.2.7.1 Fase de ejecución

Como se ha indicado en el inventario ambiental, la zona de actuación no es coincidente con ningún espacio de la Red Natura 2000. El más próximo, la ZEC *Sotos y Riberas del Ebro* se localiza aguas abajo de la zona de actuación, en el río Najerilla. Considerando las zonas de acceso al área de actuación en fase de ejecución no se prevén posibles impactos sobre este espacio de la Red Natura 2000.

IMPACTO: **NULO**.

6.2.7.2 Fase de explotación

Como se ha indicado en el inventario ambiental la zona de riego no es coincidente con ningún espacio de la Red Natura 2000.

No obstante, siguiendo el curso del río Najerilla, aguas abajo del ámbito del proyecto, se localiza la ZEC *Sotos y Riberas del Ebro.* Atendiendo a la cartografía oficial disponible hasta la fecha en el MITECO, esta ZEC se localiza aproximadamente a 4 km de distancia en línea recta respecto de la zona de riego. Considerando que La Rioja, en 2022 aprobó la ampliación de dicha ZEC (está pendiente de aprobación por la Comisión Europea), la distancia entre dicho espacio de la Red Natura 2000 y la zona del proyecto sería de aproximadamente 400 m. Según la cartografía autonómica, en esta zona de la ZEC, hasta la confluencia con el río Ebro, se desarrolla el HIC 92A0 Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba*.

Señalar que el río Najerilla es la principal masa de agua superficial de la zona, afluente del río Ebro, que actúa como principal colector de los retornos de la zona regable. La modernización del proyecto supondrá, como se ha indicado, una reducción de los retornos de regadío que actualmente van a parar a la cuenca del río Najerilla y ascienden actualmente a la cantidad de 5,569 hm^3/año. Por tanto, esta reducción en el volumen de agua que alcanza el río Najerilla, podría suponer un potencial impacto negativo sobre la ZEC *Sotos y Riberas del Ebro*; sin embargo, quedará compensada por el hecho de que el agua que ya no se precise detraer del Canal de la Margen Derecha del Najerilla (4,8 hm^3/año), quedará disponible en la masa de agua "Río Najerilla desde el río Tobía hasta el río Cárdenas", discurriendo aguas abajo hasta alcanzar la zona declarada ZEC *Sotos y Riberas del Ebro* y la confluencia con el río Ebro. De este modo, se puede considerar que se contribuye a recuperar el

caudal natural del río Najerilla, por lo que potencialmente supondrá un beneficio sobre la ZEC y sus HIC asociados, así como las especies de fauna dependientes de dicho medio.

Además, se logra de este modo, reducir los recursos ajenos procedentes del regadío que alcanzaban, en el ámbito de actuación, las masas de agua, suponiendo un impacto positivo sobre la ZEC *Sotos y Riberas del Ebro* y el HIC 92A0 Bosques de galería de *Salix alba* y *Populus alba* que se desarrolla en la zona.

Asimismo, la previsible reducción en la masa de sales exportada por el drenaje favorecerá de manera indirecta a la ZEC *Sotos y Riberas del Ebro*.

IMPACTO: **POSITIVO**, indirecto, permanente, sinérgico, a corto-medio plazo

6.2.8 Valoración de la incidencia sobre otros espacios protegidos

6.2.8.1 Fase de ejecución y explotación

Espacios Naturales Protegidos, Áreas protegidas por instrumentos internacionales
Como se ha indicado en el inventario ambiental, en el ámbito de actuación ni en sus inmediaciones hay declarados espacios que se encuentren dentro de alguna de las categorías establecidas a nivel estatal o autonómico como ENP (Parques, Reservas Naturales, Monumentos Naturales, Paisajes Protegidos, Zonas Húmedas, etc.) ni áreas protegidas por instrumentos internacionales. Por tanto, el posible impacto sobre los mismos en fase de ejecución y explotación es **NULO**.

Áreas Importantes para la Conservación de las Aves
No hay declaradas IBA en la zona de actuación ni en su entorno, por lo que los posibles impactos en fase de ejecución y explotación serán **NULOS**.

Zonas de protección de necrófagas
Considerando que la zona de protección de necrófagas más próxima dista más de 12 km y las características del proyecto en fase de ejecución y explotación el impacto sobre estas zonas será **NULO**.

6.2.9 Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico

6.2.9.1 Valoración de la incidencia sobre el patrimonio arqueológico

6.2.9.1.1 Fase ejecución

Tras iniciar los trámites para liberalizar el suelo de cargas arqueológicas, el 18 de agosto de 2021 se envió *Solicitud informe situación yacimientos arqueológicos, paleontológicos y puntos de interés geológico en los T.M. de Uruñuela y Nájera (La Rioja)* y el 13 de septiembre de 2021 el Servicio de Conservación y Promoción del Patrimonio Histórico Artístico, de la Consejería de Educación, Cultura, Deporte y Juventud del Gobierno de La Rioja, emitió su contestación.

Con la respuesta emitida por el Servicio de Patrimonio se solicita evaluar la viabilidad de la construcción de la balsa del proyecto. Patrimonio, ante dicha solicitud, propone una prospección en los terrenos de la balsa para conocer la afección de esta en el patrimonio arqueológico.

Tras realizar la prospección, en donde se concluye que "**descartamos en consecuencia cualquier riesgo de afección derivado de las obras sobre el patrimonio cultural arqueológico o etnológico en la superficie del terreno y valoramos positivamente desde el punto de vista arqueológico, la viabilidad del proyecto de obras**" se registra el 15 de diciembre de 2022.

A continuación, se realiza una nueva solicitud, el 31 de enero de 2023, solicitando la actuación arqueológica a realizar en el resto del proyecto. El 23 de febrero de 2023 el Servicio de Conservación y Promoción del Patrimonio Histórico Artístico emite una contestación solicitando realizar "**una prospección arqueológica intensiva de todos los trazados y superficies afectadas con carácter previo a la ejecución de los trabajos**".

En estos momentos nos encontramos redactando el proyecto de prospección para poder realizar la misma, durante la fase de proyecto.

Se considera un impacto al patrimonio existente con la ejecución de las obras objeto de la presente documentación de magnitud **MODERADA**.

IMPACTO: negativo, directo, temporal, simple, reversible, recuperable y **MODERADO**.

6.2.9.1.2 Fase explotación

No aplica la valoración del impacto en la fase de explotación de las instalaciones asociadas a la modernización de regadío, puesto que la afección al patrimonio se considera de aplicación durante los trabajos de movimientos de tierras y excavaciones que se lleven a cabo en fase de ejecución.

IMPACTO: **NULO.**

6.2.9.2 Afección sobre las vías pecuarias

6.2.9.2.1 Fase de ejecución

Tal y como ha quedado expuesto anteriormente, las vías pecuarias que están más próximas se encuentran a más de 3 km de la zona de actuación, por tanto, el posible impacto sobre ellas será nulo.

Al respecto de las cañadas, en la zona de estudio se ubica la *Cañada de Centeneales,* cañada que discurre por el T.M de Uruñuela hasta el T.M de Huércanos. Se encuentra al Este de la zona regable, cruzando la misma (Plano 5 del Apéndice 3 del presente EsIA).

Si bien la cañada no se encuentra protegida al no estar catalogada en IDERioja, con el objeto de que el trazado de la red de tuberías afecte mínimamente a las mismas, las instalaciones dentro de la zona de policía de la cañada serán mínimas, tratándose de tuberías de un pequeño diámetro, que abastecerán exclusivamente a los hidrantes a los que sólo se pueda dar servicio produciendo esa mínima afección.

En cualquier caso, previamente a la ejecución de las obras, se tramitarán los correspondientes permisos de cruce, paralelismo, etc. que sean necesarios, una vez se hayan definido exactamente el punto y la solución para la realización de los mismos.

Al tratarse en todo caso de una afección de carácter temporal, pues al finalizar las obras la afección posterior será nula, la afección sobre dichos elementos del patrimonio se puede considerar no significativa.

IMPACTO: **NO SIGNIFICATIVO**.

6.2.9.2.2 Fase de explotación

No se espera ningún efecto en ningún espacio protegido durante la explotación del regadío.

IMPACTO: **NULO**

6.2.9.3 Valoración de la incidencia sobre los montes de utilidad pública (MUP)

6.2.9.3.1 Fase ejecución

Como ha quedado expuesto anteriormente, el monte de utilidad pública (MUP) más próximo a la zona del Proyecto se encuentra en los alrededores del río Najerilla, concretamente *Davalillo, La Calavera y Los Sotos,* pero durante la fase de ejecución no se producirá ninguna afección a dichos bienes al estar fuera del ámbito de actuación. Por tanto, el impacto será nulo.

IMPACTO: **NULO**

6.2.9.3.2 Fase explotación

En fase de explotación no se prevén posibles impactos significativos sobre los polígonos del MUP *Davalillo, La Calavera y Los Sotos*, más próximos al ámbito de actuación, emplazados en la margen derecha del río Najerilla.

El único posible impacto estaría asociado a la reducción en los retornos de riego debido a la modernización del regadío. Sin embargo, considerando que dicha reducción se refiere en el ámbito de las 918 ha a modernizar, y no de manera concreta en las proximidades de este MUP, no se considera que dicha reducción pueda suponer un impacto significativo considerando además que, el volumen de agua que deje de detraerse del canal se dejará circular por el río Najerilla.

IMPACTO: **NO SIGNFICATIVO.**

6.2.10 Valoración de la incidencia sobre el medio socioeconómico

6.2.10.1 Fase de ejecución

Todos los efectos esperados sobre la agricultura y la ganadería de la zona objeto de estudio, al respecto de la influencia de las actuaciones propuestas en dicho entorno, son positivos. Pueden citarse los siguientes:

- Se evitará el abandono de tierras.
- Mejora de los rendimientos de las tierras.
- Diversificación de los cultivos.
- Asegurar el nivel de renta de los agricultores.
- Fijación de la población.
- Mejora de las condiciones para el establecimiento de industrias agroalimentarias.
- Aprovechamiento de los recursos disponibles.
- Ahorro de mano de obra.
- Aumento del valor del suelo rústico.

La vocación agrícola de la zona y la especial sensibilidad de los agricultores con respecto a los temas del agua, hace impensable la idea de un rechazo a las actuaciones que permitirán un aprovechamiento y regulación de recursos hídricos, la mejora y seguridad de las cosechas y el posible establecimiento de industrias.

Si bien los efectos positivos son evidentes, pueden aparecer durante el periodo de ejecución de las obras efectos de carácter negativo, como pudieran ser las molestias a la población durante la fase de ejecución de las obras. Dichas molestias se consideran mínimas, ya que la ubicación de las infraestructuras principales donde se van a producir las obras está alejada del núcleo urbano. Sin embargo, se producirán molestias por la maquinaria en algunas zonas cercanas al núcleo urbano, las cuales deben ser consideradas puntuales y breves en el tiempo.

Durante el desarrollo de las obras, se contempla un incremento en el número de contratos en la rama de la construcción (sector secundario) por los requerimientos asociados a ciertos servicios técnicos o actuaciones (materiales de construcción, suministro, subcontrataciones, etc). Estas demandas tendrán un impacto POSITIVO sobre el tejido económico, pero su magnitud será BAJA, ya que, la incidencia tendrá una durabilidad limitada por la temporalidad de la fase de ejecución.

Respecto al sector terciario, no se identifican factores relevantes que puedan tener un impacto significativo sobre las actividades asociadas a la provisión de servicios locales.

Respecto a la afección sobre las infraestructuras existentes, caminos y acequias mayoritariamente, se ha previsto la reposición de todos los servicios de éstas tras la ejecución de las obras, aplicándose las medidas oportunas durante la fase de ejecución para garantizar la accesibilidad y el correcto funcionamiento del sistema hidráulico existente.

Se considera que las afecciones generadas por el desarrollo de las obras serán muy escasas y tendrán un marcado carácter temporal, por lo que se determina que el impacto sobre la población local es **COMPATIBLE**.

IMPACTO: Negativo, directo, temporal, simple, reversible, recuperable y **COMPATIBLE**.

6.2.10.2 Fase de explotación

La tecnificación del sector agrícola mediante la modernización de la aplicación de riego conlleva una mejora de calidad de trabajo asociada a la eliminación de tareas de carácter manual. Además, la implantación de sistemas asociados a nuevas tecnologías supone una oportunidad para incorporar en el sector primario nuevos perfiles profesionales. Por ello, se considera un impacto **POSITIVO**.

Del mismo modo, siendo la situación actual de la agricultura en los municipios afectados, un motor de la economía importante, esta modernización del regadío puede suponer un incentivo importante al sector, el cual ganaría importancia.

Se considera, por tanto, una afección muy positiva en el medio socioeconómico la ejecución de las actuaciones previstas, ya que en general favorecerá a los sectores económicos de la zona.

IMPACTO: **POSITIVO**, directo, permanente, sinérgico, a corto plazo.

6.2.11 Valoración de la incidencia sobre el cambio climático

6.2.11.1 Fase de ejecución

No aplica la valoración del impacto sobre el Cambio Climático dado que las actuaciones contempladas no generarán emisiones significativas de gases de efecto invernadero. En este sentido, los únicos elementos de emisión contemplados son de carácter temporal, dado que cesarán con el fin de la obra.

Las fuentes corresponderán a la maquinaria y los transportes asociados a la ejecución de las obras. Por lo que, en el Plan de Vigilancia se establecerán las medidas pertinentes para controlar los factores de emisión de los vehículos y las revisiones de la maquinaria acorde normativa.

IMPACTO: **NO SIGNIFICATIVO**.

6.2.11.2 Fase de explotación

El cambio climático generará una serie de alteraciones sobre los elementos que determinan el factor clima de la zona de estudio. Los efectos asociados incidirán directamente sobre factores decisivos para la producción primaria.

En términos generales, se prevé un incremento progresivo de la duración de las olas de calor, de las temperaturas máximas y extremas, de las tasas de evapotranspiración, del factor torrencialidad y una reducción de las precipitaciones, todo ello limitará la disponibilidad de recursos hídricos superficiales y subterráneos. Por este motivo, la modernización de la superficie regable y la consecuente reducción de la demanda asociada por incremento de la eficiencia hídrica, supone una medida de adaptación frente al cambio climático.

Respecto a la emisión de gases de efecto invernadero, es importante resaltar la incidencia del parque solar FV en los gastos energéticos anuales previstos para el regadío.

La construcción de la FTV y la balsa elevada permitirán eliminar los actuales bombeos que se realizan mediante el accionamiento de los motores de los tractores.

Dado el estado precario de la red de riego, para dar servicio de riego en algunas parcelas es necesario realizar bombeos accionados con tractores. La superficie que actualmente se está regando de esta forma es de aproximadamente 500 ha. Actualmente, se están dando dos campañas de riego, de 30 horas de duración cada una.

Atendiendo a la siguiente publicación se estima que el consumo mínimo de un tractor a un régimen de trabajo bajo es de aproximadamente unos 6 litros de combustibles a la hora.
https://www.idae.es/sites/default/files/documentos/publicaciones_idae/documentos_10255_ahorro_combustible_tractor_agricola_05_23f40a9b.pdf

Por tanto, el consumo total de litros de gasoil necesarios para servir las 500 ha es de:

500 ha * 60 horas/ha * 6 l/hora = 180.000 litros de gasóleo agrícola (tipo B)

Teniendo en cuenta que el factor de emisión del gasoil B es de 2,721 CO_2 kg/litro, según el documento "*Factores de emisión. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono*" publicado en julio de 2022 por el MITERD y la Oficina Española de Cambio Climático, las emisiones que se dejarán de producir como consecuencia de eliminar estos bombeos precarios será de:

180.000 litros * 2,721 CO_2 kg/litro = **489,78 Tn CO_2**.

Una vez se ejecute el proyecto las demandas energéticas serán satisfechas en parte por la planta FTV, y otra parte por la REE. El cálculo estimado de las necesidades energéticas futuras se recoge en la siguiente tabla:

Necesidad de agua (m^3/mes)	Necesidad de agua (m^3/día)	Horas de funcionamiento (h/mes)	Necesidades energía (kw·h/mes)	E necesaria para bombas (kw·h/día)	Producción E de FTV (kWh/mes)	E aprovechada de FTV (kWh/mes)	Excedente (kWh/mes)	Red (kWh/mes)
-	-	-	-		22.616	-	22.616	-
-	-	-	-		28.139	-	28.139	-
36.174	1.167	29	9.519	307	42.148	9.519	32.629	-
36.404	1.213	29	9.580	319	47.104	9.580	37.524	-
159.620	5.149	127	42.005	1.355	54.059	42.005	12.053	-
458.896	15.297	364	120.762	4.025	56.575	56.575	-	64.187
713.340	23.011	566	187.721	6.056	62.184	62.184	-	125.537
130.603	4.213	104	34.369	1.109	57.264	34.369	22.895	-
92.515	3.084	73	24.346	812	46.696	24.346	22.350	-
5.382	174	4	1.416	46	36.495	1.416	35.079	-
-	-	-	-		22.881	-	22.881	-
-	-	-	-		21.302	-	21.302	-
1.632.934	53.307	1.296	**429.719**		497.463	**239.995**		**189.724**

Tabla 23. Cálculo estimado de las necesidades energéticas futuras.

Del total de energía anual demanda para el funcionamiento de las bombas (429.719 kWh año), la planta fotovoltaica (FTV) cubrirá la demanda de 239.995 kWh año, y el resto se tomará de la red eléctrica (189.724 kWh). Pueden existir otras pequeñas demandas de la red para medios auxiliares, pero se consideran despreciables.

Las emisiones estimadas para este consumo energético de red eléctrica se estiman entorno a:

189.724 kWh * FE (0,232 CO_2/kWh – Iberdrola Clientes 2021) = **44 Tn CO_2**

Por tanto, el **proyecto puede suponer una reducción de las emisiones de más del 90%.** Esta reducción es conceptualmente aún mayor si se tiene en cuenta que la energía suministrada por el proyecto, permitirá además disponer el agua a las parcelas a las que actualmente no le está llegando agua por estar las acequias aterradas.

Además, en lo que respecta a la construcción de la red de transporte de agua de riego y redes de distribución hasta hidrantes, así como la automatización y control del riego, las actuaciones contribuyen sustancialmente al objetivo de mitigación del cambio climático de conformidad con el artículo 10 del 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), en el que, entre otros, se incluyen los siguientes medios de contribución:

f) el refuerzo de los sumideros de carbono, en particular mediante la prevención de la deforestación y de la degradación de los bosques, la recuperación de los bosques, la gestión sostenible y la recuperación de las tierras agrícolas, los pastizales y los humedales, la forestación y la agricultura regenerativa;

Por otro lado, el proyecto incluye también actuaciones tipificadas en el apartado 5.1 del Anexo 1 del mencionado Reglamento Delegado Clima de 4/06/2021 (Criterios técnicos de selección para determinar las condiciones en las que se considera que una actividad económica contribuye de forma sustancial a la mitigación del cambio climático o a la adaptación al mismo y para determinar si esa actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos ambientales), que contempla la actividad de *Construcción, ampliación y explotación de sistemas de captación, depuración y distribución de agua* y en el apartado 5.2 del mismo anexo*, Renovación de sistemas de captación, depuración y distribución de agua*.

Además, en el apartdo 8 del presente EsIA, se incluyen medidas de divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas, dirigidas a los miembros de la Comunidad de Regantes a fin de garantizar que no exista ningún deterioro adicional en cuanto a la función de sumideros de carbono de los suelos agrícolas.

IMPACTO: **POSITIVO**, directo, permanente, sinérgico, a corto plazo.

6.3 VALORACIÓN GLOBAL DE LOS EFECTOS

A partir de la identificación y valoración de los impactos ambientales realizada en los apartados precedentes, se establece como conclusiones generales, que no se identifican impactos ambientales severos, se han contemplado la existencia de algunos impactos moderados y la mayoría son compatibles o no significativos. Los principales impactos negativos se producirán en fase de ejecución, en todo caso estos serán puntuales, destacando los asociados a la construcción de las balsas, la excavación de las zanjas para las conducciones, el tránsito de maquinaria durante la instalación de la red de tuberías y red eléctrica, y los movimientos de tierras.

En base a los análisis aportados, se deben destacar los impactos ambientales positivos, fundamentalmente los asociados con la fase de explotación y que se refieren a los siguientes aspectos:

- **Incremento de la eficiencia del sistema de riego con el consecuente ahorro de los recursos hídricos**. Se pasará de una dotación actual de 6,44 hm^3 a una dotación de 1,6 hm^3, dejando en el medio, a disposición del Organismo de Cuenca un volumen de unos 4,84 hm^3. Por tanto, la modernización del sistema de riego supondrá una reducción de la dotación necesaria aproximadamente del 75% con respecto al actual, ya que toda la dotación íntegramente estará servida en parcela, sin las pérdidas actuales. Estas pérdidas, que actualmente iban a parar la cuenca del río Najerilla, podrán acabar de igual modo en la misma masa de agua, dado que el proyecto implicará la reducción equivalente de derivación del río Najerilla al actual Canal de la margen derecha del Najerilla.

- **Reducción en las cargas exportadas de sales y nitrógeno**.
  Respecto a las sales puede considerarse que la modernización permitirá reducir la masa de sales exportada por el drenaje.

Respecto a la masa de nitrógeno exportado, el diferente manejo del riego genera diferentes fracciones de drenaje y por tanto distintas masas de nitrógeno exportado. Se estima que el cambio en la eficiencia del riego que permite la modernización implicará reducir la masa de nitrógeno exportado. Se prevé una mejora en la dosificación y manejo de los fertilizantes, punto de entrada principal de sales y nitrógeno en el agua. Más del 90% del agua que antes circulaba por el sistema agrícola, ahora lo hará por el río Najerilla. Señalar que se proyecta adoptar medidas de seguimiento en fase de explotación que permitan, siguiendo las indicaciones del CSIC en la Directriz 2, el establecimiento de sistemas de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad de agua de los retornos de riego.

El objetivo de esta medida es realizar un muestreo exhaustivo anual que permita determinar el estado cualitativo de la masa en lo que respecta a la contaminación por fertilizantes de origen agrario y poder plantear en consecuencia las correspondientes medidas que logren que esta masa alcance los objetivos medioambientales fijados en el PH de Cuenca. Además, la ejecución de jornadas y cursos sobre buenas prácticas agrícolas ayudará a incidir en estos aspectos en los agricultores de la zona.

- **Reducción de las emisiones de CO_2 a la atmósfera**. Se estima que con la modernización del regadío se logará una reducción de más del 90% de emisiones de CO_2 respecto de la situación actual, pasando de emitir 489,78 Tn de CO_2/año actualmente, a emitir 44 Tn de CO_2/año.

Como resultado del incremento de la eficiencia del sistema de riego con el consecuente ahorro de los recursos hídricos, que deriva en la reducción de la presión por extracción al río Najerilla, junto con la reducción en las cargas exportadas de sales y nitrógeno, se contribuirá a la mejora del ecosistema fluvial asociado al río Najerilla, y por ende, el proyecto supondrá también un efecto favorable sobre la fauna, en general, asociada a dicho ecosistema.

Para que el proyecto se desarrolle con la seguridad ambiental necesaria será preciso aplicar todas las medidas que minimizan las alteraciones sobre el medio físico. El apartado 8, del presente documento, recoge las medidas preventivas, correctoras y compensatorias necesarias para reducir la incidencia de los impactos para que sean compatibles con el entorno y realizar el correspondiente seguimiento ambiental.

FACTOR DEL MEDIO			FASE DEL PROYECTO				
			FASE DE EJECUCIÓN			FASE DE EXPLOTACIÓN	
CALIDAD ATMOSFÉRICA	Composición atmosférica		**Moderado**			**Positivo**	
	Confort sonoro		**Moderado**			**No significativo**	
MASAS DE AGUA	Superficiales	*Régimen hidrológico*	Nulo	**Compatible-Moderado**		Presión hidromorfológica por extracciones-Positivo	**Positivo**
			Cruce río Yalde-Compatible-Moderado			Presión hidromorfológica por retornos de riego- Positivo	
		Calidad del agua	Moderado			Positivo	
	Subterráneas		**Compatible**			**Positivo**	
	Balance de agua		**Compatible**			**Positivo**	
	Balance de sales y nitrógeno		**Nulo**			**Positivo**	
SUELO			**Moderado**			**Moderado**	
FLORA Y VEGETACIÓN	*Flora y vegetación*		Compatible	**Compatible**		No significativo Cruce con el río Yalde-Compatible Balsas para extinción de incendios-positivo	**Positivo-Compatible**
	Árboles singulares		Nulo			Nulo	
	Flora amenazada		Nulo			Nulo	
	HIC		Compatible			Positivo	
FAUNA	*Fauna*		Compatible-Moderado	**Compatible-Moderado**		Compatible-Positivo	**Positivo-Compatible-Moderado**
			Balsas-Compatible			Balsas-Compatible-Moderado	
			Parque solar FV-Compatible			Parque solar FV-Compatible	
			Tendido eléctrico soterrado-Compatible Tendido eléctrico aéreo-			Tendido eléctrico soterrado-Nulo Tendido eléctrico aéreo-Moderado	

FACTOR DEL MEDIO		FASE DEL PROYECTO			
		FASE DE EJECUCIÓN		FASE DE EXPLOTACIÓN	
		Moderado			
		Apoyo eléctrico-Compatible		Apoyo eléctrico-Compatible-Moderado	
PAISAJE		**Compatible**		Balsas-Moderado	**Moderado**
				Parque solar FV-Moderado	
				Tendido eléctrico soterrado-Nulo Tendido eléctrico-No significativo-Compatible	
				Apoyo eléctrico-No significativo	
RED NATURA 2000		**Nulo**		**Positivo**	
OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS		**Nulo**		**Nulo**	
PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	Patrimonio arqueológico	**Moderado**		**Nulo**	
	Vías pecuarias	**No significativo**		**Nulo**	
	MUP	**Nulo**		**No significativo**	
MEDIO SOCIOECONÓMICO		**Compatible**		**Positivo**	
CAMBIO CLIMÁTICO		**No significativo**		**Positivo**	

Tabla 24. Valoración global de los potenciales impactos ambientales significativos del proyecto.

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

7.1 CONSIDERACIONES PREVIAS

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

Artículo 35. Estudio de impacto ambiental.

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

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

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.

Por otro lado, el Reglamento de taxonomía (*Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las Inversiones Sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088*), se completa mediante el Reglamento Delegado Clima de 4/6/2021: *Criterios técnicos de selección para determinar las condiciones en las que se considera que una actividad económica contribuye de forma sustancial a la adaptación al cambio climático y para determinar si esa actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos ambientales.*

En el Apéndice A del Anexo 1 y del Anexo 2 del mencionado Reglamento Delegado se incluye una tabla de peligros relacionados con el clima, que debe utilizarse como base para justificar el cumplimiento del DNSH. Estos peligros se recogen en la siguiente tabla:

	Relacionadas con temperaturas	Relacionadas con el viento	Relacionadas con el agua	Relacionadas con la masa sólida
CRÓNICAS	Variaciones de temperatura (aire, agua dulce, agua marina)	Variaciones en los patrones de 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	Solifluxión
			Aumento del nivel del mar	
			Estrés hídrico	
AGUDAS	Ola de calor	Ciclón, huracán, tifón	Sequía	Avalancha
	Ola de frío/helada	Tormenta (incluidas las tormentas de nieve, polvo o arena)	Precipitaciones fuertes (lluvia, granizo, nieve o hielo)	Corrimiento de tierras
	Incendio forestal	Tornado	Inundaciones (costeras, fluviales, pluviales, subterráneas)	Hundimiento de tierras
			Rebosamiento de los lagos glaciares	

Tabla 25. Clasificación de los peligros relacionados con el clima. Apéndice A de los Anexos 1 y 2 del Reglamento Delegado Clima

De todos estos peligros se analizarán los que son de aplicación a la tipología de este proyecto de modernización de regadío:

- **Crónicos:** variabilidad de la temperatura, precipitaciones o variabilidad hidrológica y estrés hídrico.
- **Agudos:** ola de calor, incendio forestal, sequía y precipitaciones fuertes.

7.1.1 Definición de riesgo

Según el artículo 2 de la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil, a los efectos de esta ley se entenderá por:

1. *Peligro. Potencial de ocasionar daño en determinadas situaciones a colectivos de personas o bienes que deben ser preservados por la protección civil.*
2. *Vulnerabilidad. La característica de una colectividad de personas o bienes que los hacen susceptibles de ser afectados en mayor o menor grado por un peligro en determinadas circunstancias.*
3. *Amenaza. Situación en la que personas y bienes preservados por la protección civil están expuestos en mayor o menor medida a un peligro inminente o latente.*
4. *Riesgo. Es la posibilidad de que una amenaza llegue a afectar a colectivos de personas o a bienes.*
5. *Emergencia de protección civil. Situación de riesgo colectivo sobrevenida por un evento que pone en peligro inminente a personas o bienes y exige una gestión rápida por parte de los poderes públicos para atenderlas y mitigar los daños y tratar de evitar que se convierta en una catástrofe. Se corresponde con otras denominaciones como emergencia extraordinaria, por contraposición a emergencia ordinaria que no tiene afectación colectiva.*
6. *Catástrofe. Una situación o acontecimiento que altera o interrumpe sustancialmente el funcionamiento de una comunidad o sociedad por ocasionar gran cantidad de víctimas, daños e impactos materiales, cuya atención supera los medios disponibles de la propia comunidad.*
7. *Servicios esenciales. Servicios necesarios para el mantenimiento de las funciones sociales básicas, la salud, la seguridad, el bienestar social y económico de los ciudadanos, o el eficaz funcionamiento de las instituciones del Estado y las Administraciones Públicas.*

En resumen, según la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, se entiende por riesgo la combinación de la probabilidad de que se desencadene un determinado fenómeno o suceso que, como consecuencia de su propia naturaleza o intensidad y la vulnerabilidad de los elementos expuestos, pueda producir efectos perjudiciales en las personas o pérdidas de bienes.

Según la terminología de la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres (ISDR), "Riesgo es la combinación de la probabilidad de que se produzca un evento y sus consecuencias negativas."

También define el riesgo de desastres como *Las posibles pérdidas que ocasionaría un desastre en términos de vidas, las condiciones de salud, los medios de sustento, los bienes y los servicios, y que podrían ocurrir en una comunidad o sociedad particular en un período específico de tiempo en el futuro*.

Por lo tanto, **el riesgo es función de la probabilidad de ocurrencia de esa amenaza (peligrosidad), de la exposición de la zona o elementos objeto de estudio y de la vulnerabilidad de los mismos**.

Los riesgos se dividen en naturales y tecnológicos. Al primer grupo corresponden los procesos o fenómenos naturales potencialmente peligrosos, que son los incluidos en el Reglamento Delegado Clima que se recogen en la tabla anterior. 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. En este caso, se seleccionan los peligros recogidos en el Apéndice A del Reglamento Delegado Clima, por estar el proyecto incluido en el PRTR y tener la necesidad de justificar el principio de no causar un perjuicio significativo al objetivo de adaptación al cambio climático.

7.1.2 Desastres causados por riesgos naturales (catástrofes). Peligros relacionados con el clima

La EEA (*European Environment Agency*), en el informe *El Medio Ambiente en Europa*: *segunda evaluación. Riesgos naturales y tecnológicos* (Capítulo 13), enumera los riesgos naturales que pueden amenazar el medio ambiente y la salud humana. Estos incluyen: tormentas, huracanes, vendavales, inundaciones, tornados, ciclones, olas de frío, olas de calor, grandes incendios, ventiscas, tifones, granizadas, terremotos y actividad volcánica. En resumen, todos los peligros relacionados con el clima incluidos en la primera tabla del apartado 7.1.1 del presente EsIA.

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.

Como se ha indicado anteriormente, en este caso se analizarán los riesgos derivados de los peligros relacionados con el clima, por ser el requerimiento exigido en el PRTR para la justificación del DNSH.

7.1.5 Relación de las fuentes de información para el análisis de vulnerabilidad

Se aporta la relación de las fuentes de información claves para la evaluación de las vulnerabilidades del proyecto ante catástrofes naturales y accidentes tecnológicos:

Riesgo de catástrofe natural

Relacionados con el clima:

- AR5 y AR6 del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC)
- Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático de España. MITERD
- Observatorio de Salud y Cambio Climático. MSSSI y MAGRAMA
- Visor de Escenarios de Cambio Climático AdpateCCa.es. MITERD

Inundaciones de origen fluvial:

- Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). MITECO y CHE

Fenómenos sísmicos:

- Documento Básico de Seguridad Estructural (DB SE-C). Código Técnico de la Edificación (CTE)
- Mapa de peligrosidad Sísmica de España. Instituto Geográfico Nacional (IGN)

Incendios:

- Decreto 58/2022, de 16 de noviembre, por el que se modifica el Decreto 31/2017, de 30 de junio, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad Autónoma de La Rioja (INFOCAR)

Riesgo de accidentes tecnológicos

Rotura de balsas

- Guía Técnica para la clasificación de presas (noviembre 2021) en función del riesgo potencial publicada por la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de Aguas del MITECO.
  Nota. No será de aplicación dado que las dos balsas a construir cuentan con características constructivas que no obligan a su clasificación.

7.2 RIESGOS DE CATASTROFES. 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 de los informes de evaluación del IPPC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático).

Este grupo de expertos se creó a nivel internacional en 1988 como una organización intergubernamental de las Naciones Unidas para facilitar evaluaciones integrales del estado de los conocimientos científicos, técnicos y socioeconómicos sobre el cambio climático, sus causas, posibles repercusiones y estrategias de respuesta.

Desde su formación ha preparado seis informes de evaluación, finalizando a principios del presente año 2022 el Sexto Informe de Evaluación o AR6 por sus siglas en inglés *Sixth Assessment Report*.

En el Quinto Informe de Evaluación (AR5) se hacía hincapié en la evaluación de los aspectos socioeconómicos del cambio climático y sus consecuencias para el desarrollo sostenible, los aspectos regionales, la gestión del riesgo y la elaboración de una respuesta mediante la adaptación y la mitigación. Por su parte, en el Sexto Informe de Evaluación (AR6) se enfoca en el riesgo y soluciones marco, incluyendo riesgos de las respuestas al cambio climático, considerando consecuencias dinámicas y describiendo con más detalle los riesgos para las personas y los ecosistemas, evaluando dichos riesgos en una variedad de escenarios. Asimismo, este último informe presta mayor atención a la inequidad en vulnerabilidad climática y sus respuestas, con un enfoque más amplio sobre el papel de la transformación en cumplimiento de las metas sociales.

También, este último informe enfatiza en la evaluación de los cambios observados relacionados con la adaptación: respuestas al cambio climático, gobernanza y toma de decisiones en la adaptación y el papel de la adaptación en la reducción de riesgos clave y motivos de preocupación a escala mundial, así como los límites de dicha adaptación.

Para realizar esta evaluación, se adopta un conjunto común de años de referencia y periodos de tiempo: la referencia es el período 1850-1900 dónde se aproxima a la temperatura de la superficie global preindustrial, y tres períodos de referencia futuros cubren el corto plazo (2021– 2040), medio plazo (2041–2060) y largo plazo (2081–2100).

En ellos se establece un marco integrador SSP (*Shared Socioeconomic Pathways*) y RCP (*Representative Concentration Pathways*), dónde las proyecciones climáticas obtenidas bajo los cuatro escenarios RCP del AR5, diferenciados según su forzamiento radiativo total o FR, se analizan en el contexto de cinco escenarios SSP ilustrativos.

El término forzamiento se utiliza para indicar que el equilibrio radiativo de la Tierra está siendo desviado de su estado normal y se cuantifica como la tasa de cambio de energía por área de unidad del planeta medida en la parte superior de la atmósfera en W/m^2. Un forzamiento radiativo positivo representa que la energía del sistema atmósfera-Tierra se verá incrementado posteriormente, conduciendo al calentamiento del sistema.

Con esto, el IPPC establece en el AR5 cuatro escenarios diferentes de emisión de gases de efecto invernadero (GEI) y las consecuencias que se derivan sobre el clima mundial y la intervención de las políticas socioeconómicas aplicadas. Los cuatro RCP diferenciados por su FR son:

- RCP 2,6 W/m^2: con un nivel de FR muy bajo, representa un escenario con bajas emisiones de GEI.
- RCP 4,5 y 6,0 W/m^2: con un nivel de FR de estabilización en la progresión hasta el año 2100.

- RCP 8,5 W/m^2: representa un nivel de FR muy alto, contemplando un nivel muy alto de emisiones GEI.

Las emisiones continuadas de GEI causan un calentamiento adicional al que existe actualmente. Los resultados obtenidos para estos escenarios indican que la concentración de CO_2 en la atmósfera será mayor en 2100 que en la actualidad como consecuencia de las emisiones acumuladas durante el siglo XXI. Unas emisiones iguales o superiores a las actuales inducirán cambios en todos los componentes del sistema climático.

Por su parte, en el AR6 se identifican impactos y riesgos futuros en diferentes grados del cambio climático. Como resultado, se establecen 127 riesgos clave por regiones y sectores integrados en ocho riesgos globales, llamados Riesgos clave representativos, RKR.

El aumento evaluado en la temperatura global de la superficie es de 1,09 °C en 2011-2020 por encima de 1850-1900. Este aumento estimado desde AR5 se debe principalmente a un mayor calentamiento desde 2003–2012 (+0,19 °C). Considerando los cinco escenarios ilustrativos evaluados, existe al menos una probabilidad mayor al 50% de que el calentamiento global alcance o supere 1,5 °C a corto plazo, incluso en el escenario de muy bajas emisiones de gases de efecto invernadero.

En el Quinto Informe de Evaluación (AR5), en la Región Mediterránea se han proyectado efectos específicos si no se reducen las emisiones, como son:

- Un incremento de temperatura por encima de la media global, más pronunciado en los meses estivales que en los invernales. Para el escenario RCP8,5 y para finales del siglo XXI, esta Región experimentará incrementos medios de temperatura de 3,8 y 6,0ºC en los meses invernales y estivales respectivamente.
- En la Península Ibérica se reducirá la precipitación anual, de manera más acusada cuanto más al sur. Las precipitaciones se reducirán fuertemente en los meses estivales. Para el escenario RCP8,5 y para finales del siglo XXI, la Región Mediterránea experimentará reducciones medias de precipitación de 12 y 24% en los meses invernales y estivales respectivamente.
- Un aumento de los extremos relacionados con las precipitaciones de origen tormentoso.

Por su parte, en el Sexto Informe de Evaluación (AR6), se establecen las siguientes conclusiones generales:

- La magnitud de los impactos observados y los riesgos climáticos proyectados indica la escala de la toma de decisiones, la financiación y la inversión necesaria durante la próxima década si se quiere lograr un desarrollo resiliente al clima.
- Desde AR5, los riesgos climáticos están apareciendo más rápido y serán más graves antes. Las soluciones de adaptación y mitigación integradas se pueden adecuar a ubicaciones específicas y monitoreados por su efectividad mientras se evita el conflicto con los objetivos de desarrollo sostenible y de gestión de riesgos y compensaciones.
- La evidencia disponible sobre los riesgos climáticos proyectados indica que es probable que las oportunidades de adaptación a muchos riesgos climáticos se vuelvan limitadas y tengan una eficacia reducida, se supere los 1,5 °C de calentamiento global y que, en muchos lugares de la Tierra, la capacidad de adaptación ya es significativamente limitada. El mantenimiento y la recuperación de los sistemas naturales y humanos requieren el logro de los objetivos de mitigación.

Finalmente, en base a todo lo anterior, para evaluar la magnitud del efecto climático a nivel nacional y en área de actuación del proyecto de modernización de regadíos en estudio, se utilizará AdapteCCA. 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 para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, 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.

En el visor se muestran datos de los escenarios RCP4.5 y RCP8.5, que se corresponden con emisiones intermedias y altas para el siglo XXI, respectivamente. Para estos escenarios se consideran tres períodos de análisis futuros: cercano (2011-2040), medio (2041-2070) y lejano (2071-2100) 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.

Tomando como base de referencia el visor de escenarios de cambio climático indicado anteriormente (http://escenarios.ADAPTECCA.es/), se han consultado las proyecciones de cambio climático previstas según dos de los escenarios de emisiones de uso habitual (RCP4.5 y RCP8.5) para diferentes variables climáticas en la zona del proyecto, situado en su totalidad en el municipio de **URUÑUELA (La Rioja)**.

7.2.1 Riesgos por variaciones extremas de temperatura

Para analizar las proyecciones de las variaciones extremas de temperatura en la ubicación del proyecto se utiliza, tal y como se ha comentado en el apartado anterior, el visor de escenarios de la aplicación AdapteCCA regionalizando los datos del portal por municipios, siendo el caso que nos ocupa el municipio de **URUÑUELA (La Rioja)**, y utilizando como referencia los datos históricos y dos escenarios de emisión, RCP4,5 y RCP8,5.

En el primer escenario se proyecta una tendencia estable en las emisiones de GEI, mientras que el segundo se sitúa en la posición extrema, ya que se proyecta una tendencia de emisiones de GEI muy altas con un valor de FR en igual medida.

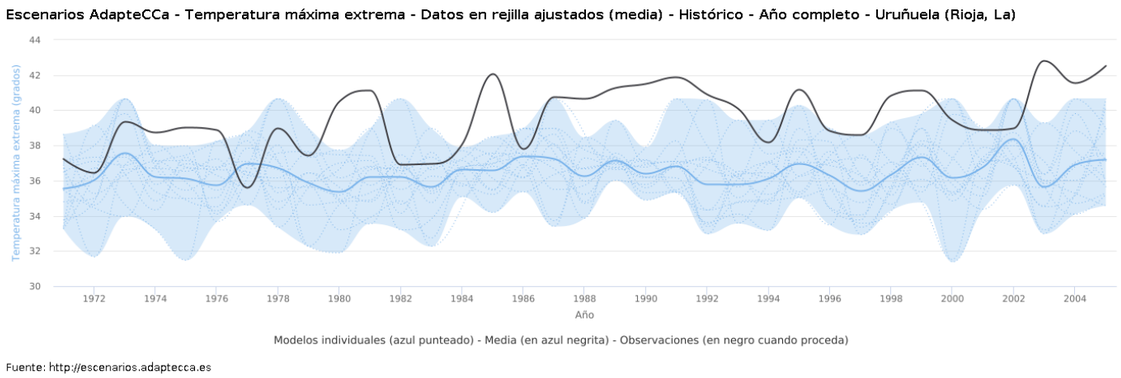


Imagen 48. Temperatura máxima extrema. Zona del proyecto. Datos históricos (1971-2005). Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

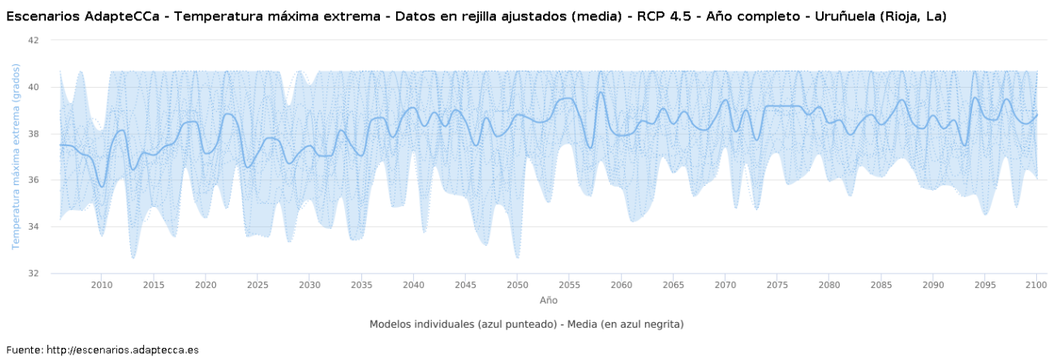


Imagen 49. Temperatura máxima extrema. Zona del proyecto. Escenario RCP 4,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

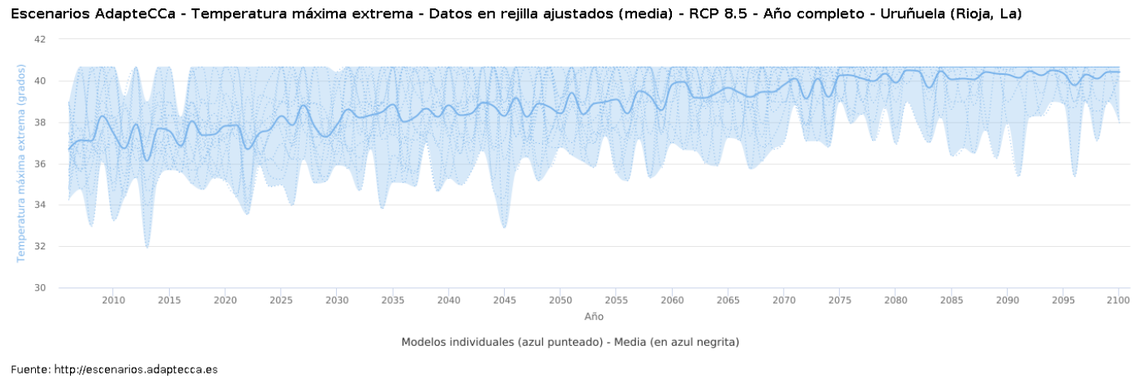


Imagen 50. Temperatura máxima extrema. Zona del proyecto. Escenario RCP 8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

Si se analizan los datos históricos de la temperatura máxima extrema en el municipio dónde se sitúa el proyecto, se obtiene que, entre los años 1971 y 2005, la temperatura máxima extrema media se sitúa en torno a los 36,5 ºC. En el escenario RCP4,5, esta temperatura media se sitúa en torno a los 38 ºC, aumentando ligera y progresivamente en el periodo analizado. Por su parte, en el escenario RCP8,5 el aumento de temperatura en el periodo de proyección es más significativo, situándose la temperatura máxima extrema media alrededor de los 39 ºC a corto y medio plazo y situándose algo por debajo de los 41 ºC a largo plazo.

Por tanto, ambos escenarios de cambio climático consultados prevén un aumento de las temperaturas máximas extremas (ver Tabla). Comparando los valores promedio de la serie histórica con los del escenario de emisiones intermedias, se prevé un aumento de 1,64 ºC. si se comparan estos valores con los del escenario de emisiones altas, el aumento de temperaturas máximas extremas previsto es de 2,54 ºC.

	1977	1980	1983	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	MEDIA
Tª media extrema (ºC)	36,96	35,38	35,64	37,36	37,15	35,77	36,97	36,33	36,76	36,92	**36,52**
	2010	**2020**	**2030**	**2040**	**2050**	**2060**	**2070**	**2080**	**2090**	**2100**	**MEDIA**
Tª media extrema RCP4,5 (ºC)	35,69	37,14	37,48	39,11	38,80	37,90	39,44	38,44	38,78	38,80	**38,16**
Tª media extrema RCP8,5 (ºC)	37,44	37,82	37,87	38,82	38,41	39,80	39,83	39,88	40,31	40,43	**39,06**

Tabla 26. Temperaturas máximas extremas medias. Datos históricos y predicción para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5. Fuente: Escenarios AdapteCCA.

Asimismo, se han analizado las series temporales de las temperaturas mínimas extremas (ver imágenes y tabla). Según los datos promedio de las series, en el escenario RCP4,5 se prevé una

subida de las temperaturas mínimas extremas de 0,86ºC y para el escenario RCP8,5 la subida prevista es de 2,07ºC con respecto a los datos históricos.

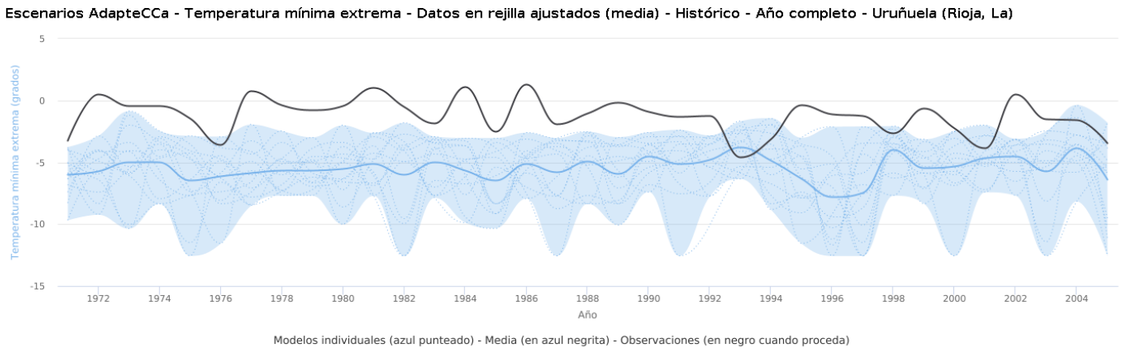


Imagen 51. Temperatura mínima extrema. Zona del proyecto. Datos históricos (1971-2005). Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

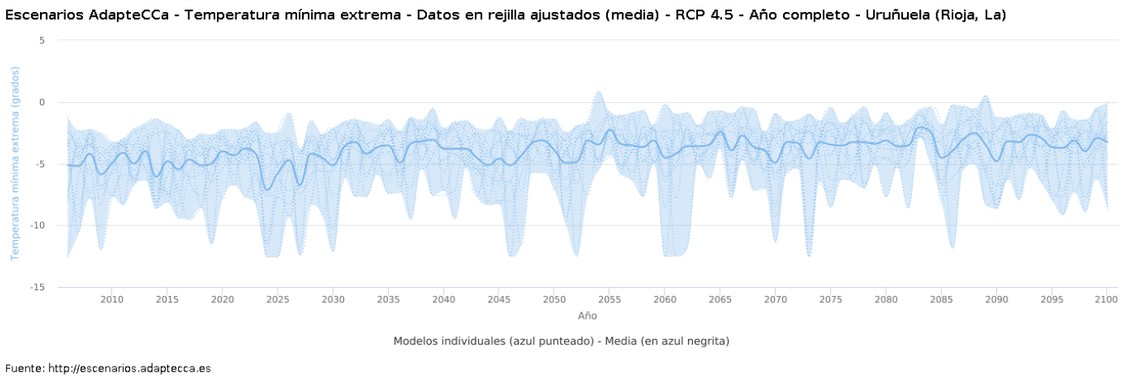


Imagen 52. Temperatura mínima extrema. Zona del proyecto. RCP 4,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

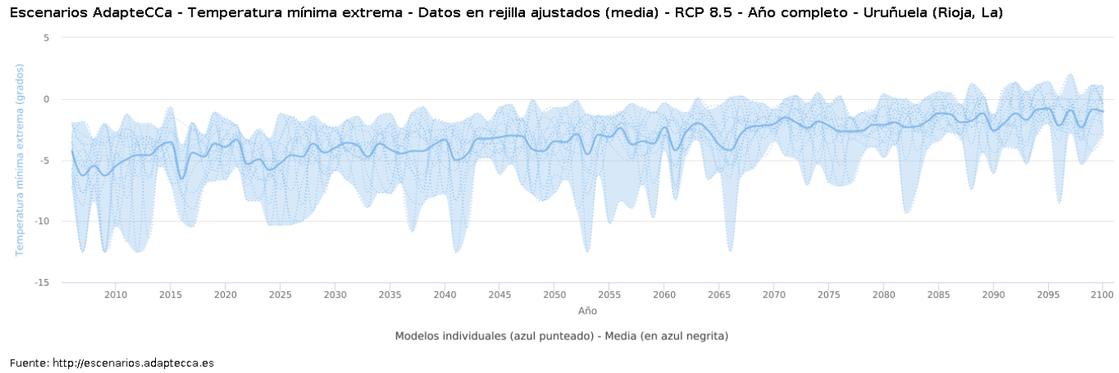


Imagen 53. Temperatura mínima extrema. Zona del proyecto. RCP 8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

	1977	1980	1983	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	MEDIA
Tª media extrema (ºC)	-5,86	-5,55	-4,98	-5,15	-5,93	-4,80	-6,35	-3,97	-4,65	-3,88	**-5,11**
	2010	**2020**	**2030**	**2040**	**2050**	**2060**	**2070**	**2080**	**2090**	**2100**	**MEDIA**
Tª media extrema RCP4,5 (ºC)	-4,96	-3,98	-5,16	-3,81	-3,90	-4,53	-4,96	-3,13	-4,79	-3,29	**-4,25**
Tª media extrema RCP8,5 (ºC)	-5,49	-3,96	-3,98	-3,35	-3,47	-2,30	-2,05	-2,14	-2,57	-1,05	**-3,04**

Tabla 27. Temperaturas mínimas extremas medias. Datos históricos y predicción para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5. Fuente: Escenarios ADAPATECCA.

7.2.2 Riesgos por el incremento de las temperaturas máximas

En este apartado, procediendo de igual modo al punto anterior, se analizan las temperaturas máximas en la zona de estudio, mostrando en primer lugar las temperaturas máximas previstas en un futuro medio (2040-2070) para el escenario correspondiente a las emisiones altas (RCP8,5) para las zonas agrícolas a nivel nacional.

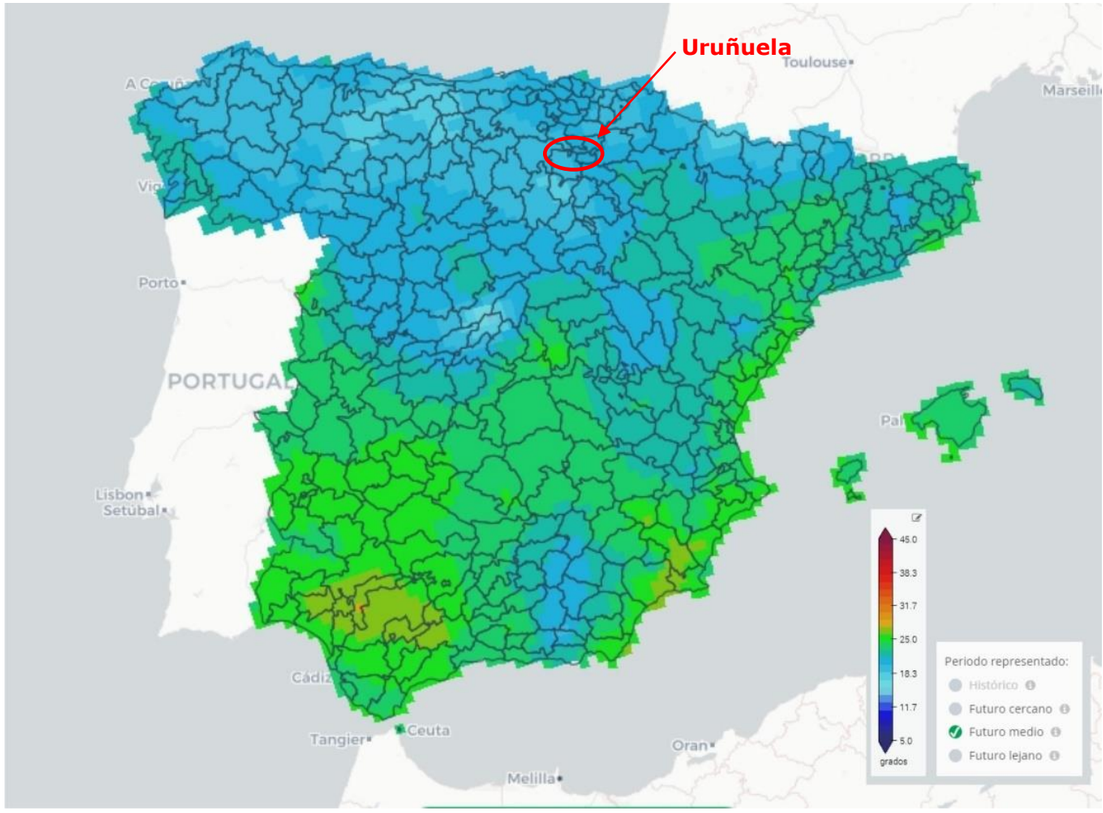


Imagen 54. Serie temporal de temperaturas máximas. Zona de proyecto. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

Se obtienen los gráficos y tablas de la temperatura máxima en la zona de estudio que corresponden a los datos históricos y a los escenarios RCP4,5 y RCP8,5.

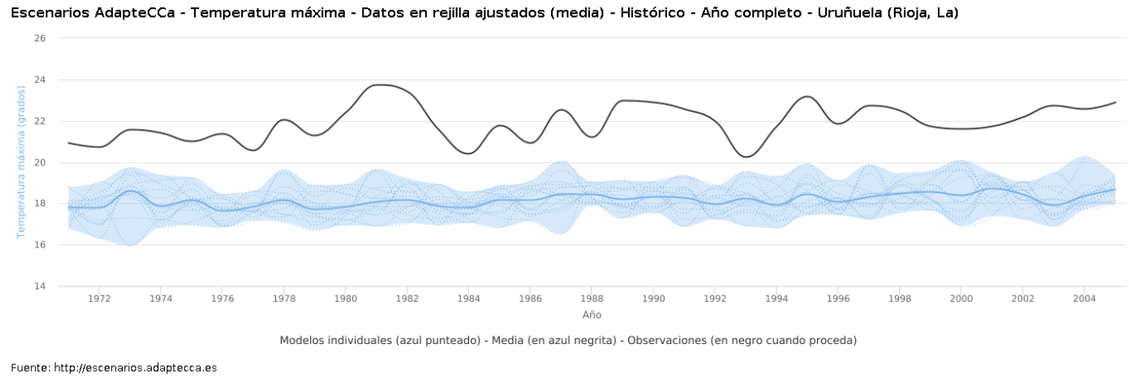


Imagen 55. Temperatura máxima. Zona del proyecto. Datos históricos (1971-2005). Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

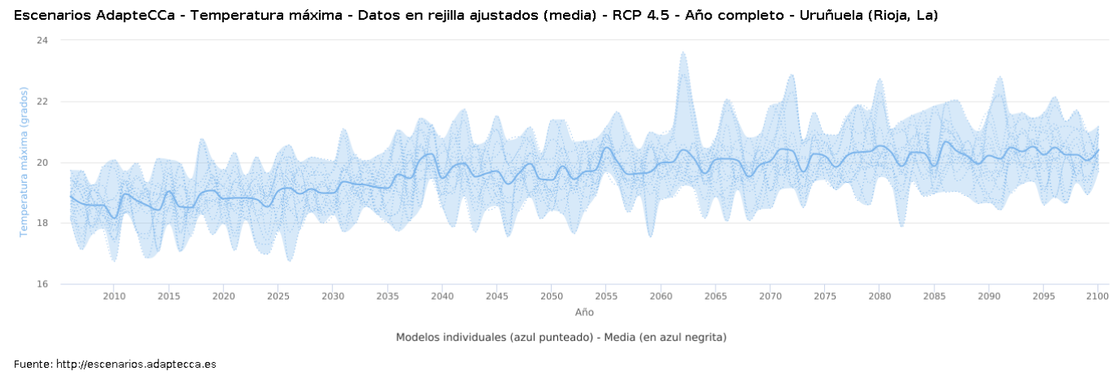


Imagen 56. Temperatura máxima. Zona del proyecto. Escenario RCP 4,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

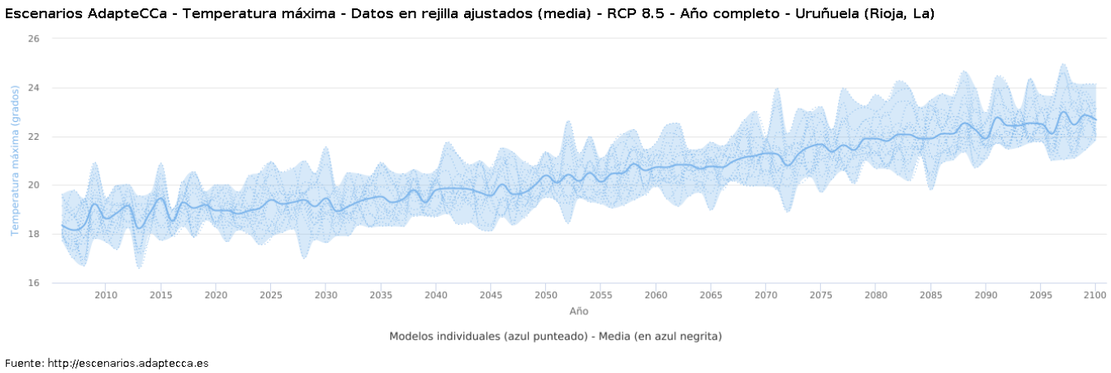


Imagen 57. Temperatura máxima. Zona del proyecto. RCP 8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

Si se analizan los datos históricos de la temperatura máxima en el municipio dónde se sitúa el proyecto, se obtiene que, entre los años 1971 y 2005, la temperatura máxima media se sitúa entre los 18 y 19 ºC. En el escenario RCP 4,5, esta temperatura media se sitúa en torno a los 19 ºC a corto plazo, aumentando hasta los 20 ºC en el medio plazo y largo plazo. Por su parte, en el escenario RCP8,5 el aumento de temperatura en el periodo de proyección es más significativo, situándose la temperatura máxima extrema media alrededor de los 20 ºC al inicio del periodo analizado y en torno a los 22,7 ºC al final del mismo.

Por tanto, ambos escenarios de cambio climático consultados prevén un aumento de las temperaturas máximas (ver Tabla), que se traducirán en un aumento de la evapotranspiración de los cultivos y, por tanto, en un incremento de las necesidades de riego en la zona de estudio. Comparando los valores promedio de la serie histórica con los del escenario de emisiones intermedias, se prevé un aumento de 1,43 ºC. Si se comparan estos valores con los del escenario de emisiones altas, el aumento de temperaturas máximas extremas previsto es de 2,40 ºC.

	1977	1980	1983	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	MEDIA
Tª máxima (ºC)	17,82	17,82	17,88	18,14	18,18	17,95	18,45	18,46	18,71	18,34	**18,17**
	2010	**2020**	**2030**	**2040**	**2050**	**2060**	**2070**	**2080**	**2090**	**2100**	**MEDIA**
Tª máxima RCP4,5 (ºC)	18,16	18,81	18,97	19,47	19,41	19,96	20,06	20,53	20,21	20,39	**19,60**
Tª máxima RCP8,5 (ºC)	18,62	18,95	19,46	19,79	20,40	20,72	21,31	21,91	21,91	22,67	**20,57**

Tabla 28. Temperaturas máximas medias. Datos históricos y predicción para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5. Fuente: Escenarios AdapteCCA.

Dada la naturaleza del proyecto, en este apartado se puede analizar la tendencia que siguen la temperatura máxima en verano, ya que es el momento del año en el que es necesario aportar agua a los cultivos para suplir las necesidades hídricas que no cubren las escasas precipitaciones estivales. Si se toma como referencia las proyecciones del periodo 1971-2000 y lo comparamos con el escenario RCP4,5 y RCP8,5, que comprenden el periodo 2006-2100, se puede obtener la variable temperatura como una anomalía absoluta que refleja el incremento de la temperatura máxima media (ver gráficos). Como puede observarse, en los meses de verano, las proyecciones muestran una tendencia al alza, llegando a alcanzar un incremento de temperatura entre 4 y 6 ºC aproximadamente, según el escenario analizado.

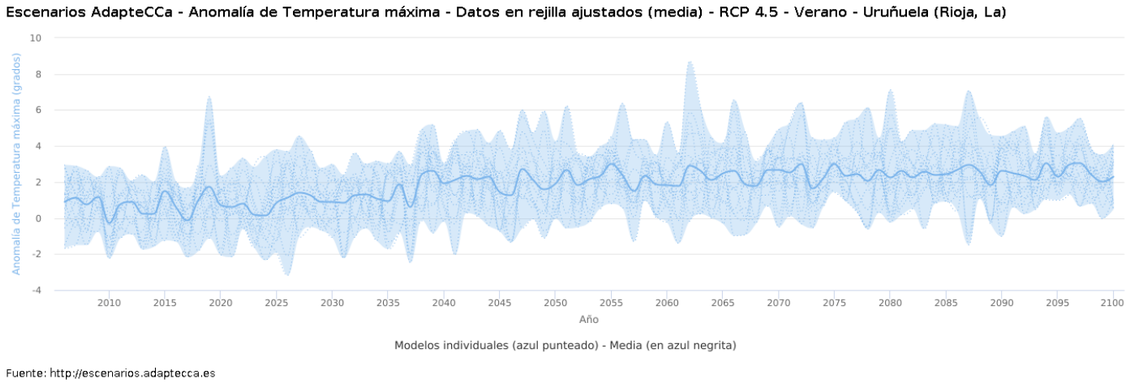


Imagen 58. Anomalía de temperatura máxima. Zona del proyecto. RCP 4,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

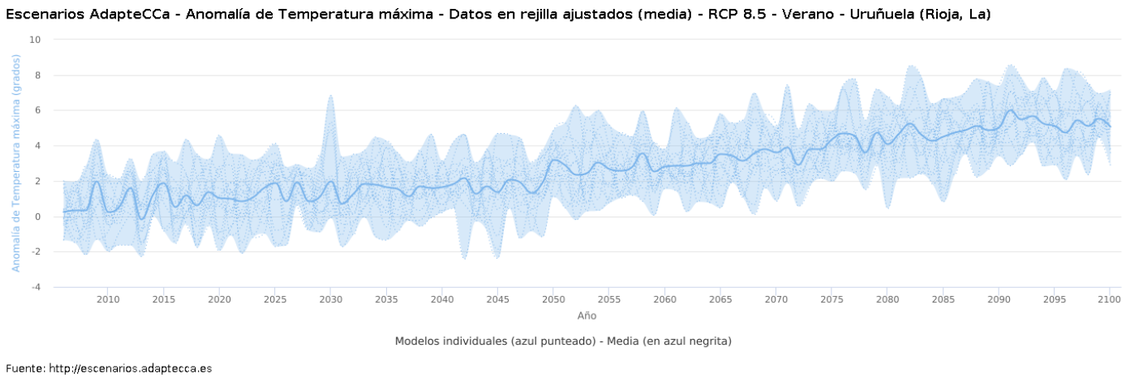


Imagen 59. Anomalía de temperatura máxima. Zona del proyecto. RCP 8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

7.2.3 Riesgos por olas de calor

Otra de las variables relacionada con los peligros relacionados con el clima es la duración máxima de olas de calor. En este caso, al igual que en apartados anteriores, se analizan las variaciones entre los datos históricos y las proyecciones realizadas para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5 (ver gráficas).

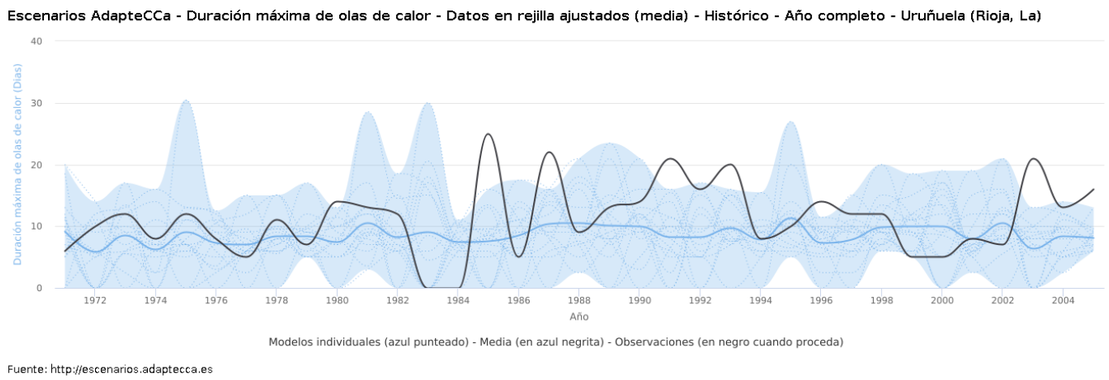


Imagen 60. Duración máxima de olas de calor. Zona del proyecto. Datos históricos (1971-2005). Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

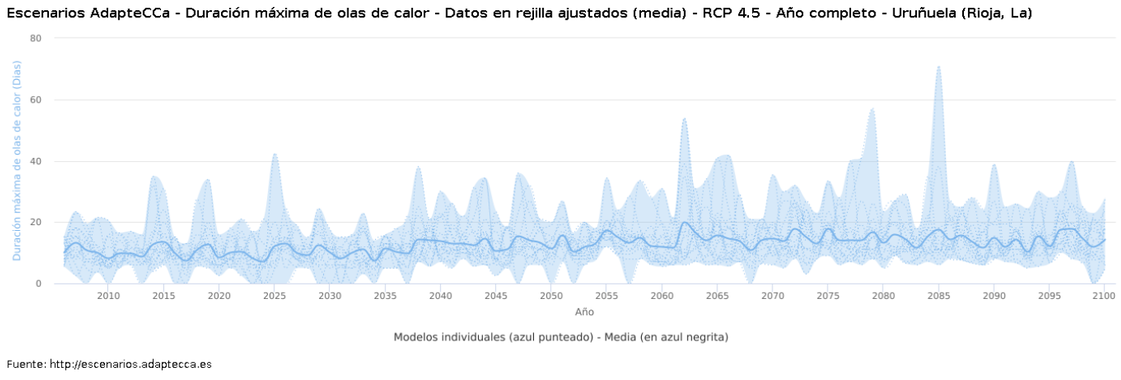


Imagen 61. Duración máxima de olas de calor. Zona del proyecto. RCP 4,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

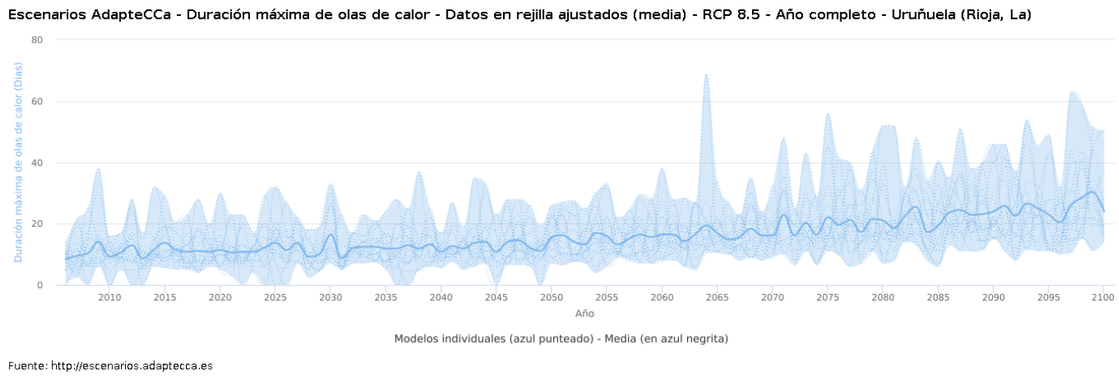


Imagen 62. Duración máxima de olas de calor. Zona del proyecto. RCP 8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

Las gráficas muestran que las olas de calor según los datos históricos tienen una duración media de entre 8 y 9 días, mientras que en los escenarios analizados la duración media aumenta, situándose entre 10 y 14 días en el escenario correspondiente a emisiones intermedias (RCP 4,5) y llegando a alcanzar los 24 días al final del periodo para el escenario correspondiente a altas emisiones (RCP 8,5).

Por tanto, ambos escenarios de cambio climático consultados prevén un aumento de la duración de las olas de calor (ver Tabla), que se traducirán, al igual que sucedía con la temperatura máxima, en un aumento de la evapotranspiración de los cultivos y, por tanto, en un incremento de las necesidades de riego en la zona de estudio. Comparando los valores promedio de la serie histórica con los del escenario de emisiones intermedias, se prevé un aumento de 3,3 días. Si se comparan estos valores con los del escenario de emisiones altas, el aumento de la duración media de las olas de calor previsto es de 7,7 días.

	1977	1980	1983	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	MEDIA
Duración olas de calor (histórico)	7,03	7,38	9,03	8,47	10,06	8,28	11,25	9,88	7,97	8,41	**8,78**
	2010	**2020**	**2030**	**2040**	**2050**	**2060**	**2070**	**2080**	**2090**	**2100**	**MEDIA**
Duración olas de calor RCP4,5	8,28	8,44	10,16	13,91	11,28	11,88	14,66	13,19	14,97	14,27	**12,10**
Duración olas de calor RCP8,5	9,19	11,47	16,47	10,75	15,53	16,38	16,09	21,09	23,88	24,00	**16,48**

Tabla 29. Duración media olas de calor. Datos históricos y predicción para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5. Fuente: Escenarios AdapteCCA.

En este apartado, también, se analiza la tendencia que sigue la duración de la ola de calor en verano, ya que es el periodo en el que es necesario aportar agua a los cultivos para suplir las necesidades

hídricas que no cubren las escasas precipitaciones. Si se toma como referencia las proyecciones del periodo 1971-2000 y lo comparamos con el escenario RCP4,5 y RCP8,5, que comprenden el periodo 2006-2100, se puede obtener la variable duración de ola de calor como una anomalía absoluta que refleja el incremento de la duración media. Como puede observarse, en los meses de verano, las proyecciones muestran una tendencia al alza, llegando a alcanzar un incremento de la duración de las olas de calor entre 6 y 11 días aproximadamente, según el escenario analizado.

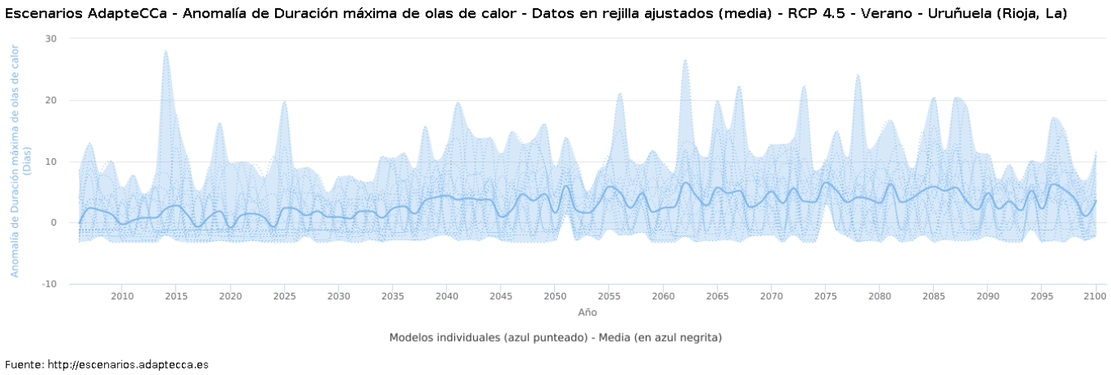


Imagen 63. Anomalías de duración máxima de olas de calor. Zona del proyecto. RCP 4,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

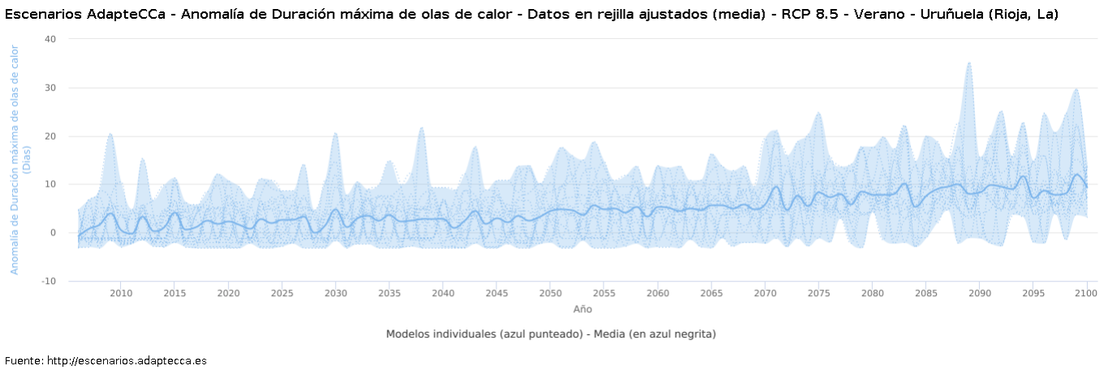


Imagen 64. Anomalías de duración máxima de olas de calor. Zona del proyecto. RCP 8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

7.2.4 Riesgos por variación en el régimen de precipitaciones

En este apartado, se toman como referencia los escenarios RCP4,5 y RCP8,5 para evaluar las consecuencias de una variación en el régimen de precipitaciones sobre el proyecto y la actividad económica asociada.

En el AR5, datos que utiliza la aplicación utilizada para la consulta de proyecciones climáticas, se prevé para la región mediterránea una reducción de la escorrentía (agua disponible) y la humedad del suelo.

La variación y tendencia del régimen de precipitaciones en el futuro se analiza a partir de la precipitación diaria por año en ambos escenarios en comparación con los datos históricos disponibles (ver gráficas y tablas). Los datos muestran que tanto la precipitación diaria media como las precipitaciones diarias máximas prácticamente no varían, situándose en torno a 1,2 mm/día la precipitación diaria media y alrededor de 1,4 mm la precipitación diaria máxima.

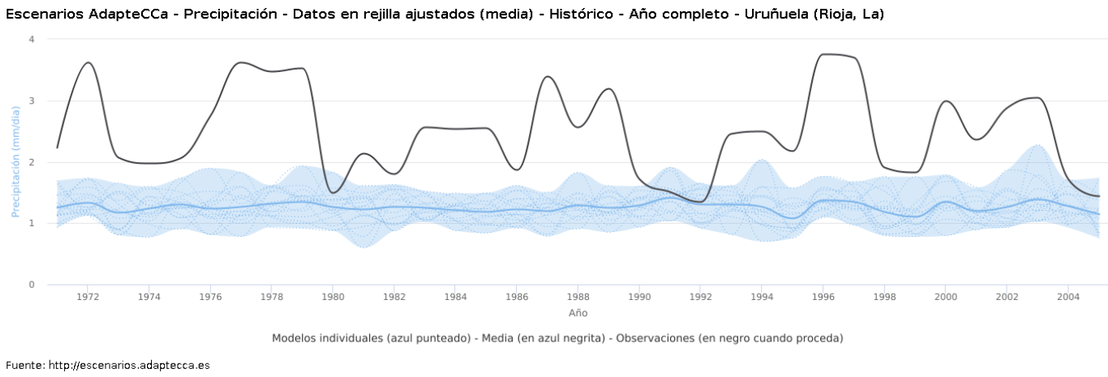


Imagen 65. Precipitación. Zona del proyecto. Año completo. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

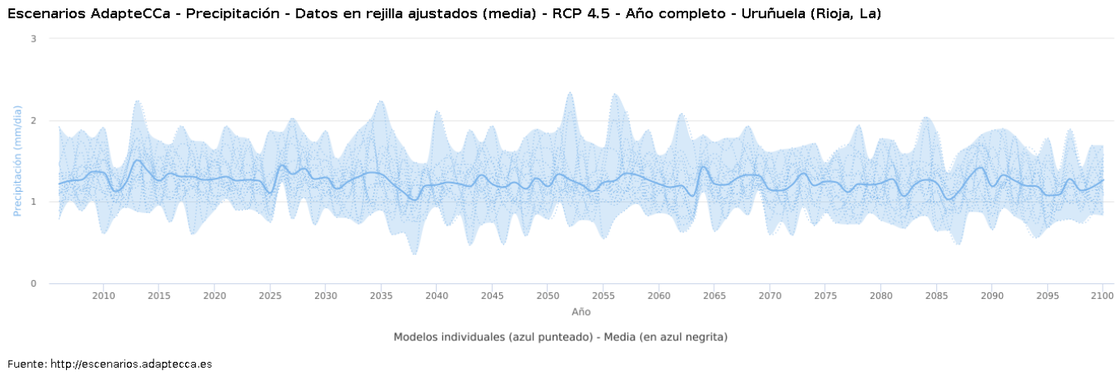


Imagen 66. Precipitación. Zona del proyecto. RCP 4,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

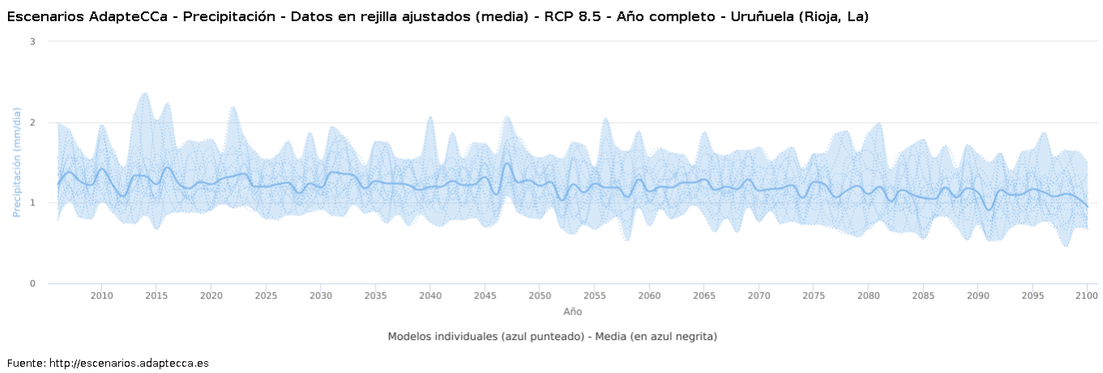


Imagen 67. Precipitación. Zona del proyecto. RCP 8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

	1977	1980	1983	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	MEDIA
precipitación (histórico) mm/día	1,27	1,26	1,25	1,23	1,25	1,31	1,08	1,18	1,19	1,28	**1,23**
	2010	**2020**	**2030**	**2040**	**2050**	**2060**	**2070**	**2080**	**2090**	**2100**	**MEDIA**
Precipitación RCP4,5 mm/día	1,36	1,28	1,30	1,21	1,19	1,22	1,15	1,23	1,18	1,27	**1,24**
Precipitación RCP8,5 mm/día	1,42	1,23	1,19	1,19	1,21	1,14	1,15	1,11	1,12	0,95	**1,17**

Tabla 30. Predicción diaria media por año. Datos históricos y predicción para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5. Fuente: Escenarios AdapteCCA.

Para realizar una mejor valoración de la variación del régimen de precipitaciones se analizan estos datos para el verano (siguientes gráficas), cuando las precipitaciones suelen ser menos abundantes. Inicialmente, también se observa que los datos históricos reflejan una precipitación que ronda el 1 mm/día y las proyecciones para ambos escenarios muestran una cierta estabilización, aunque los valores mínimos se sitúan en unos 0,8 mm/día.

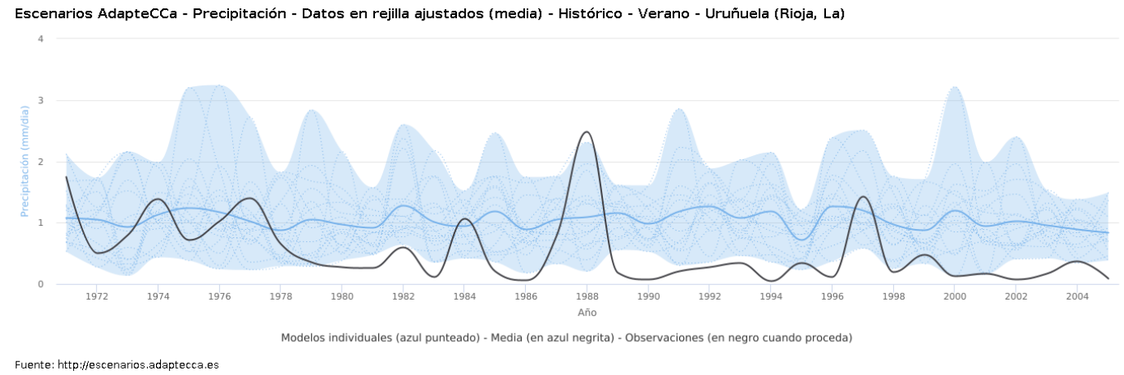


Imagen 68. Precipitación. Zona del proyecto. Verano. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

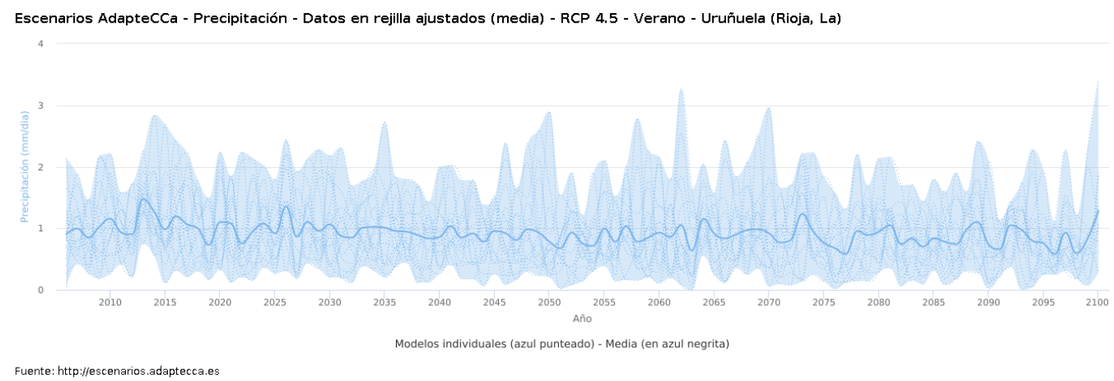


Imagen 69. Precipitación. Zona del proyecto. RCP 4,5-verano. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

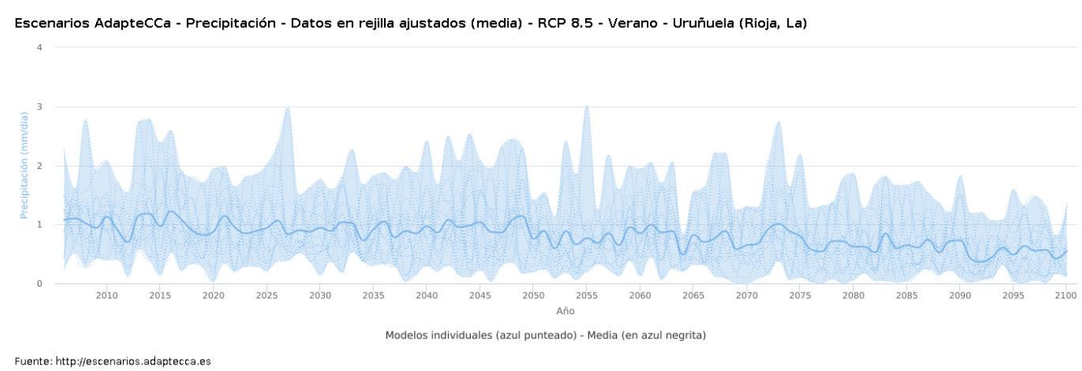


Imagen 70. Precipitación. Zona del proyecto. RCP 8,5-verano. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

	1977	1980	1983	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	MEDIA
precipitación (histórico) mm/día	1,02	0,97	1,01	0,89	1,15	1,27	0,72	0,97	0,95	0,89	**0,98**
	2010	**2020**	**2030**	**2040**	**2050**	**2060**	**2070**	**2080**	**2090**	**2100**	**MEDIA**
Precipitación RCP4,5 mm/día	1,16	1,10	1,06	0,87	0,79	0,93	0,92	0,94	0,73	1,29	**0,98**
Precipitación RCP8,5 mm/día	1,13	0,88	0,94	0,97	0,76	0,86	0,65	0,62	0,72	0,56	**0,81**

Tabla 31. Predicción diaria media en verano. Datos históricos y predicción para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5. Fuente: Escenarios AdapteCCA.

Sin embargo, aunque en las gráficas pueda parecer que no existe cierta tendencia negativa, la precipitación diaria media por año en verano muestra que desciende (ver tablas), principalmente en los valores mínimos. En concreto, el valor de precipitación diaria media mínima en verano para los datos históricos se sitúa en 1 mm/año, descendiendo hasta 0,80 mm/año para el escenario correspondiente a emisiones intermedias (RCP4,5) y hasta 0,60-0,70 mm/año para el escenario correspondiente a emisiones altas.

Por último, y a modo de resumen, se muestra la predicción de precipitaciones diaria media por año en las zonas agrícolas a nivel nacional en un futuro medio (2040-2070) y para el escenario correspondiente a emisiones altas (RCP8,5).

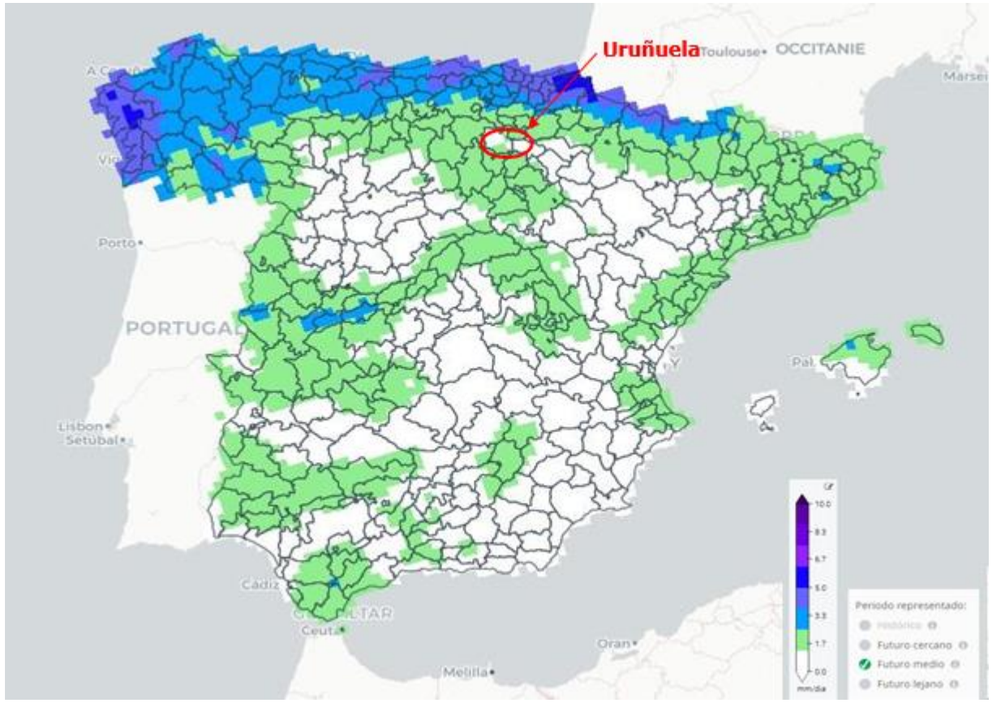


Imagen 71. Predicción de precipitaciones diarias media por año en las zonas agrícolas en un futuro medio (2040-2070). Escenario RCP8,5. Fuente: Escenarios AdapteCCA.

Riesgos por sequía

El riesgo por sequías se analiza a partir del parámetro del máximo número de días consecutivos con una precipitación inferior a 1 mm/día, ya que es indicativo de la concurrencia de sequías prolongadas.

Como se puede observar a continuación (gráficas y tablas), en los escenarios futuros las sequías son más prolongadas, con valores medios de duración que se sitúan en 29,03 días según los datos históricos y aumentando hasta los 33,63 días en el escenario correspondiente a las emisiones intermedias (RCP4,5) y hasta los 36,91 días en el escenario correspondiente a las emisiones altas (RCP8,5). Asimismo, los valores máximos ascienden desde los 40 días según los datos históricos y hasta superar los 50 días en escenarios futuros.

	1977	1980	1983	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	MEDIA
Máximo número de días consecutivos con lluvia < 1 mm (histórico)	31,44	28,38	24,97	25,75	28,69	27,53	29,75	30,28	33,16	30,31	**29,03**
	2010	**2020**	**2030**	**2040**	**2050**	**2060**	**2070**	**2080**	**2090**	**2100**	**MEDIA**
Máximo número de días consecutivos con lluvia < 1 mm RCP4,5	26,03	31,66	35,06	38,97	34,94	33,53	30,59	30,84	39,66	35,00	**33,63**
Máximo número de días consecutivos con lluvia < 1 mm RCP8,5	31,94	37,97	29,50	30,72	36,91	36,34	39,53	38,59	44,44	43,12	**36,91**

Tabla 32. Máximo número de días consecutivos medios con lluvia < 1 mm. Datos históricos y predicción para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5. Fuente: Escenarios AdapteCCA.

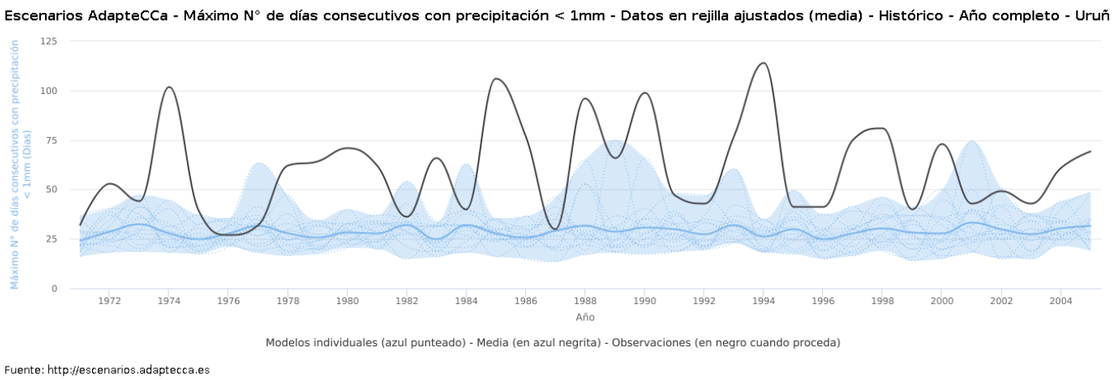


Imagen 72. Máximo número de días consecutivos con precipitación < 1mm. Zona del proyecto. Año completo. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

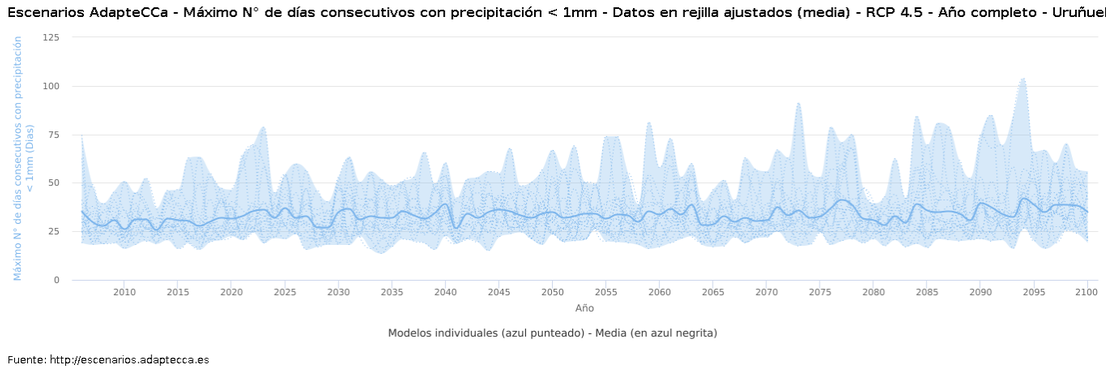


Imagen 73. Máximo número de días consecutivos con precipitación < 1mm. Zona del proyecto. RCP 4,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

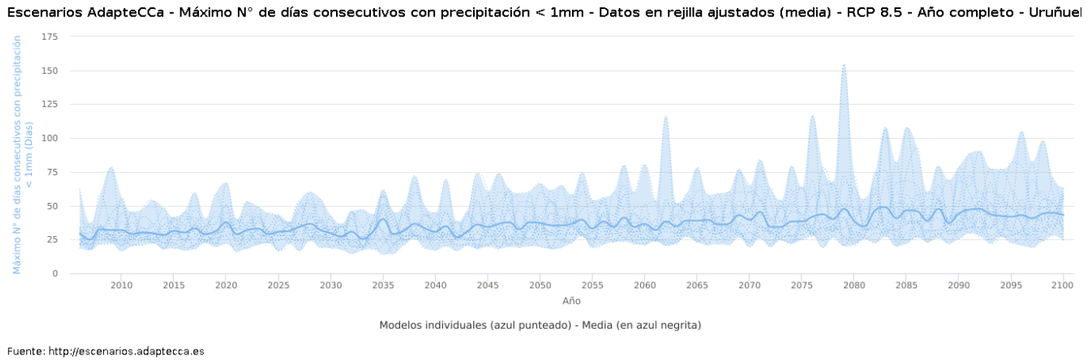


Imagen 74. Máximo número de días consecutivos con precipitación < 1mm. Zona del proyecto. RCP 8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

Riesgos por precipitaciones extremas

El riesgo por precipitaciones en la zona de estudio se analiza a partir de la variable asociada a las precipitaciones extremas acumuladas en 5 días, cuya valoración por zonas agrícolas a nivel nacional en un futuro medio (2040-2070) y para el escenario correspondiente a emisiones altas (RCP8,5) se presenta en el siguiente mapa.

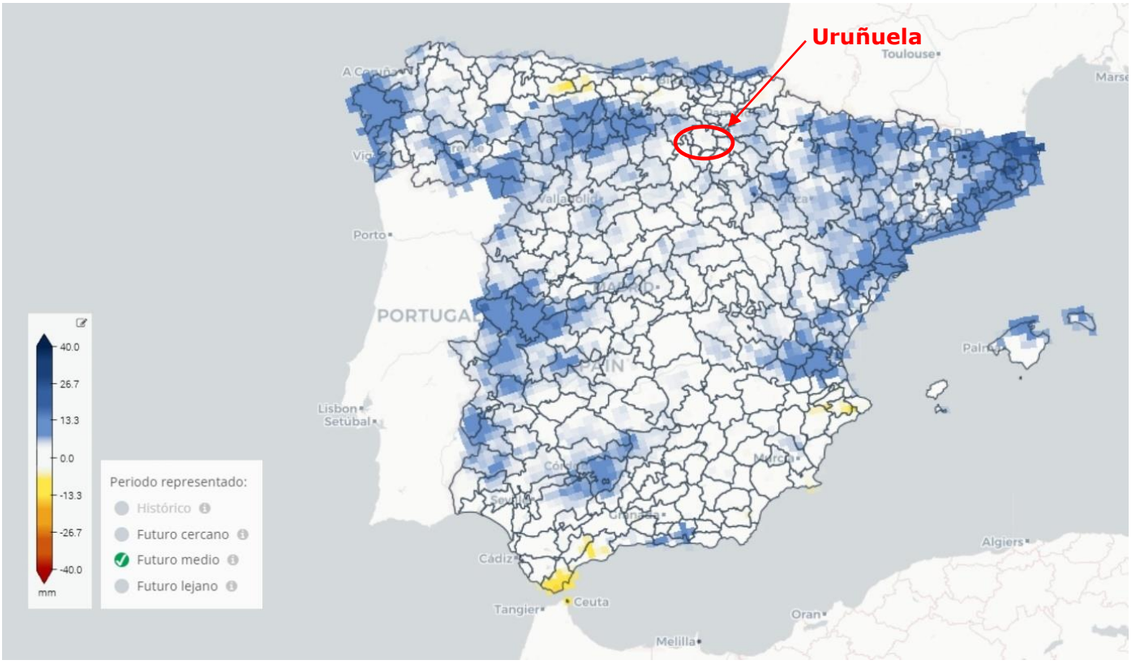


Imagen 75. Mapa de precipitación extrema acumulada en cinco días. Zona del proyecto. Predicción a tiempo medio. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

La variación y tendencia del régimen de precipitaciones en el futuro se analiza a partir de la precipitación diaria por año en ambos escenarios en comparación con los datos históricos disponibles (ver gráficas). Los datos históricos por su parte se sitúan, en general, entre 50 y 55 mm/día. Si estos datos se comparan con los escenarios, se observa que los valores máximos ascienden hasta situarse entre 55 y 60 mm/día.

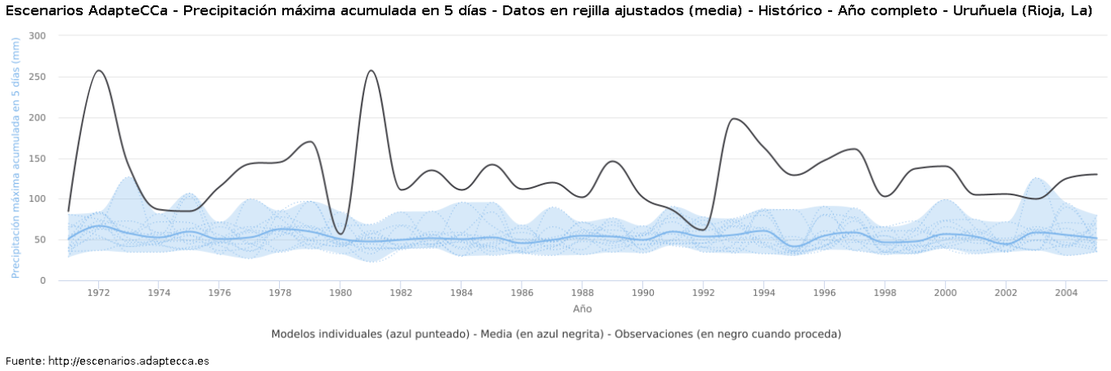


Imagen 76. Precipitación máxima acumulada en 5 días. Zona del proyecto. Año completo. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

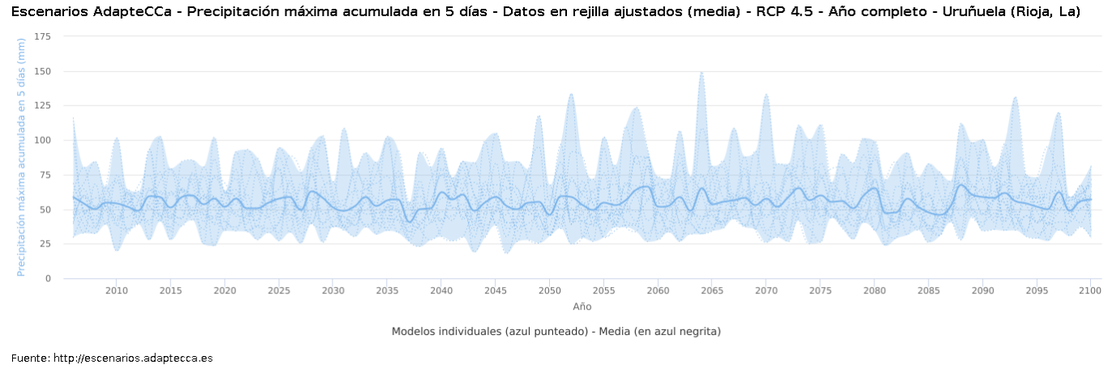


Imagen 77. Precipitación máxima acumulada en 5 días. Zona del proyecto. RCP 4,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

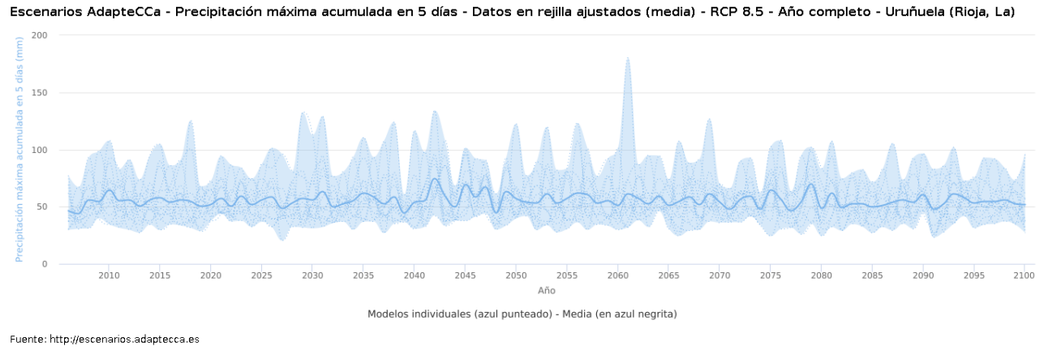


Imagen 78. Precipitación máxima acumulada en 5 días. Zona del proyecto. RCP 8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

Por otro lado, si se comparan los valores medios de la precipitación máxima acumulable en 5 días (ver Tabla), se observa que se sitúa en 50,57 mm/día según los datos históricos, aumentando en 4,95 mm/día para el escenario correspondiente a las emisiones intermedias (RCP4,5) y en 4,36 mm/día para el escenario correspondiente a las emisiones altas (RCP8,5).

	1977	1980	1983	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	MEDIA
precipitación (histórico) mm/día	52,65	50,67	51,41	45,94	53,96	53,20	41,96	46,59	53,32	56,02	**50,57**
	2010	**2020**	**2030**	**2040**	**2050**	**2060**	**2070**	**2080**	**2090**	**2100**	**MEDIA**
Precipitación RCP4,5 mm/día	54,07	51,56	51,34	62,21	45,78	51,59	57,55	65,11	58,98	57,05	**55,52**
Precipitación RCP8,5 mm/día	64,59	52,09	55,94	54,18	57,26	51,09	53,68	48,34	60,42	51,75	**54,93**

Tabla 33. Predicción máxima media acumulada en 5 días. Datos históricos y predicción para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5. Fuente: Escenarios AdapteCCA.

Otra de las variables a analizar en este apartado es la precipitación máxima en 24 horas (ver gráficas). En este caso, se observa cómo según los datos históricos, esta variable se sitúa entre 25 y 30 mm en su mayor parte, mientras que para ambos escenarios asciende el valor medio de la precipitación máxima hasta alcanzar los 35 mm.

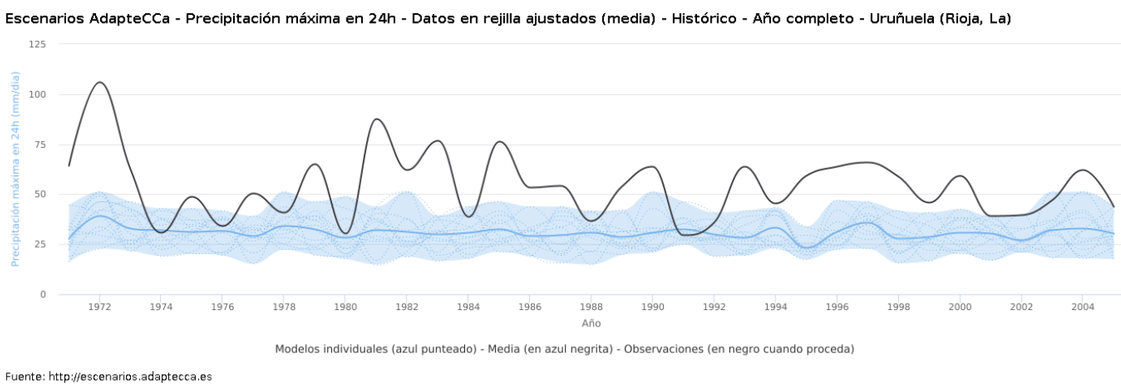


Imagen 79. Precipitación máxima en 24 h. Zona del proyecto. Año completo. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

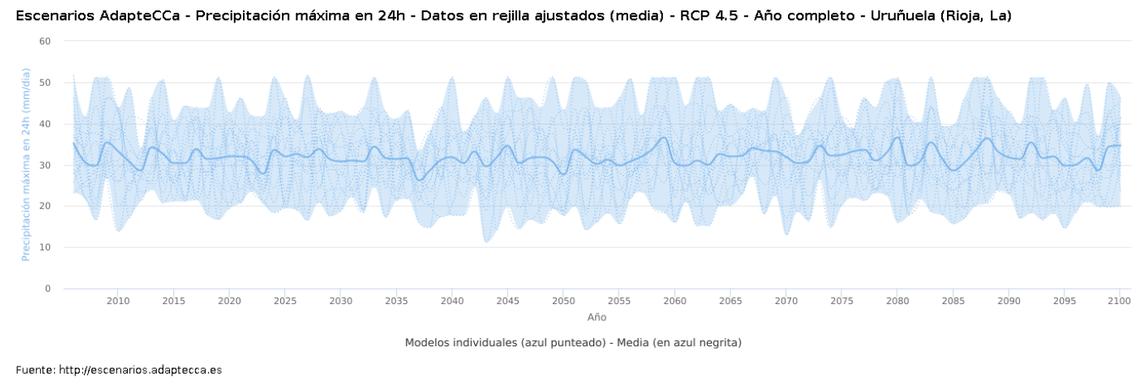


Imagen 80. Precipitación máxima en 24 h. Zona del proyecto. RCP 4,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

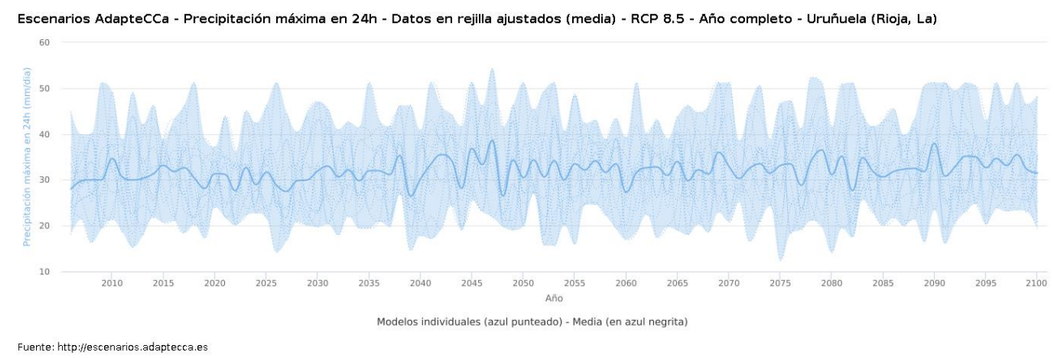


Imagen 81. Precipitación máxima en 24 h. Zona del proyecto. RCP 8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

Asimismo, si se comparan los valores medios de la precipitación máxima en 24 horas (ver Tabla), se observa que se sitúa en 28,92 mm/día según los datos históricos, aumentando en 3,14 mm/día para el escenario correspondiente a las emisiones intermedias (RCP4,5) y en 2,99 mm/día para el escenario correspondiente a las emisiones altas (RCP8,5).

	1977	1980	1983	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	MEDIA
precipitación (histórico) mm/día	29,08	28,43	29,92	28,98	28,75	29,85	23,32	27,90	30,17	32,77	**28,92**
	2010	**2020**	**2030**	**2040**	**2050**	**2060**	**2070**	**2080**	**2090**	**2100**	**MEDIA**
Precipitación RCP4,5 mm/día	33,24	32,00	30,84	31,73	27,55	30,47	31,73	36,52	31,87	34,69	**32,06**
Precipitación RCP8,5 mm/día	34,58	31,34	31,94	30,12	30,46	27,26	32,78	31,12	37,97	31,57	**31,91**

Tabla 34. Predicción máxima en 24 h. Datos históricos y predicción para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5. Fuente: Escenarios AdapteCCA.

Por último, se analizan las dos variables anteriores, precipitación máxima acumulada en 5 días y la precipitación máxima en 24 horas como una anomalía absoluta de la variable en el periodo de verano, que ofrece la diferencia de ambas variables con los datos del escenario de referencia en el periodo 1971 a 2000, para comprobar que existe un descenso de los valores máximos.

En concreto, en la precipitación máxima acumulada en 5 días se observa como los valores son negativos en gran parte de la serie temporal de ambos escenarios analizados (ver gráficas), obteniéndose, a lo largo del periodo analizado, una reducción de 0,8 mm/día para el escenario correspondiente a las emisiones intermedias (RCP4,5) y de 5,6 mm/día para el escenario correspondiente a las emisiones altas (RCP8,5).

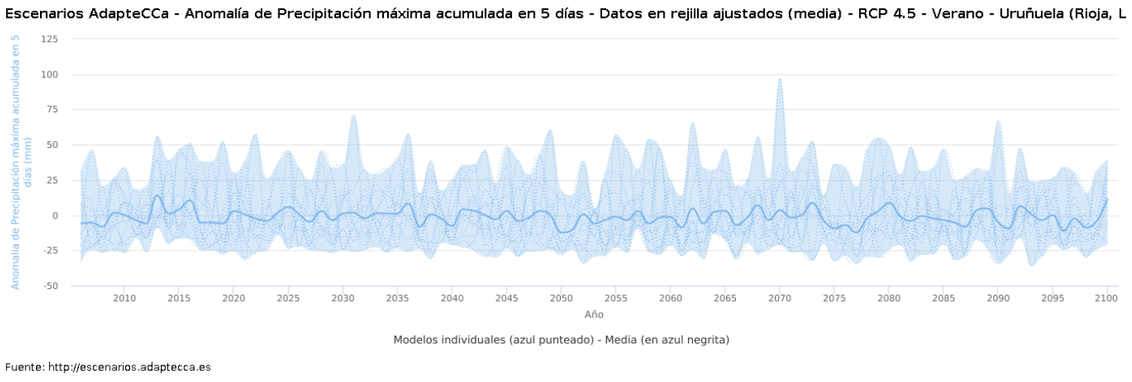


Imagen 82. Anomalía de precipitación máxima en 5 días. Zona del proyecto. RCP 4,5-verano. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

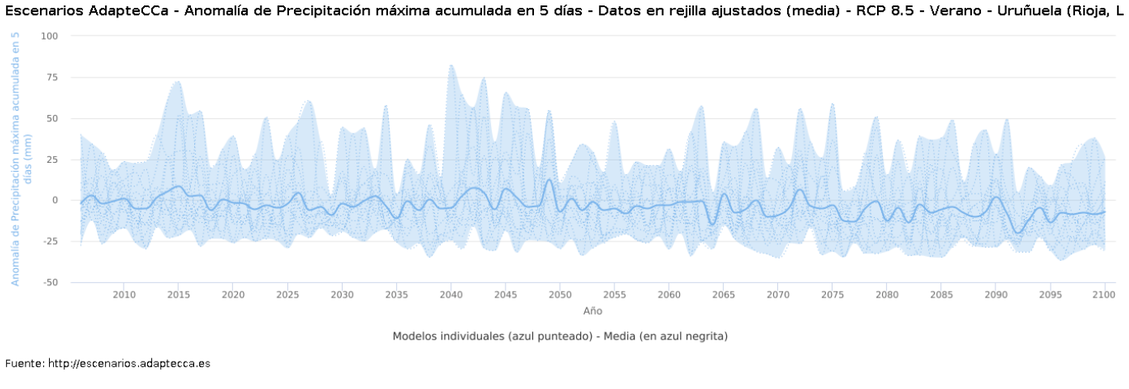


Imagen 83. Anomalía de precipitación máxima en 5 días. Zona del proyecto. RCP 8,5-verano. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

Por otro lado, en la precipitación máxima en 24 h (ver gráficas) se observa como el valor medio de la diferencia entre los datos de referencia y los correspondientes al escenario de emisiones intermedias se sitúa en -0,5 mm/día y en -1,5 mm/día para el escenario de emisiones altas. Asimismo, a lo largo del periodo analizado, se obtiene una reducción de 1,6 mm/día para el escenario correspondiente a las emisiones intermedias (RCP4,5) y de 2,96 mm/día para el escenario correspondiente a las emisiones altas (RCP8,5).

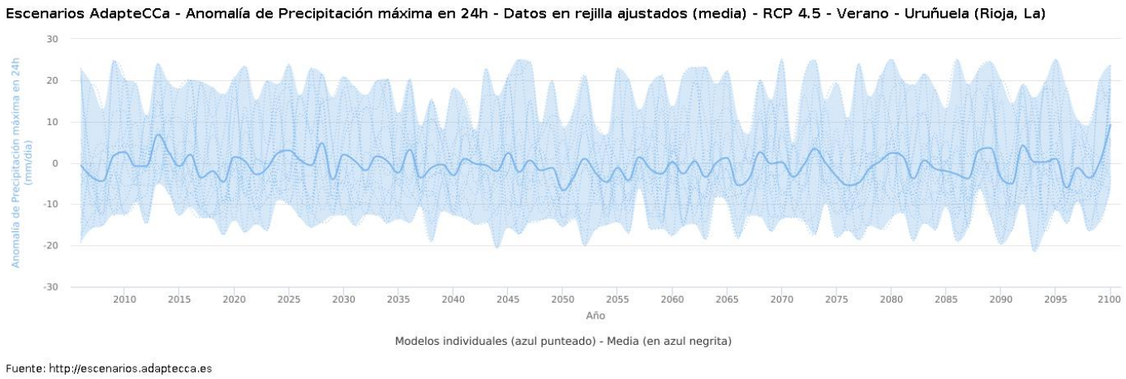


Imagen 84. Anomalía de precipitación máxima en 24 h. Zona del proyecto. RCP 4,5-verano. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

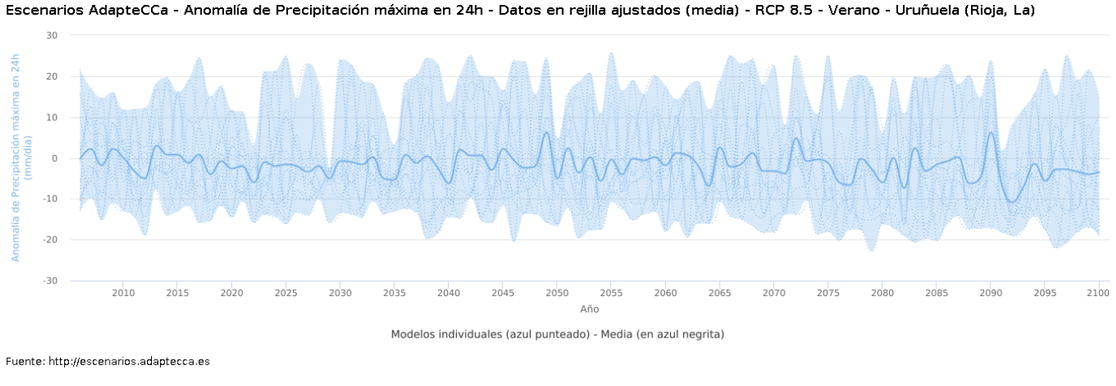


Imagen 85. Anomalía de precipitación máxima en 24 h. Zona del proyecto. RCP 8,5-verano. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

7.2.5 Variación de la evapotranspiración potencial

A través de la evapotranspiración potencial (ETP), que por definición es la evapotranspiración que se produciría si la humedad del suelo y la cobertura vegetal estuviera en condiciones óptimas y sin tener limitaciones en la disponibilidad de agua, se puede valorar el grado de aridez de una zona para cada una de las proyecciones en los diferentes escenarios.

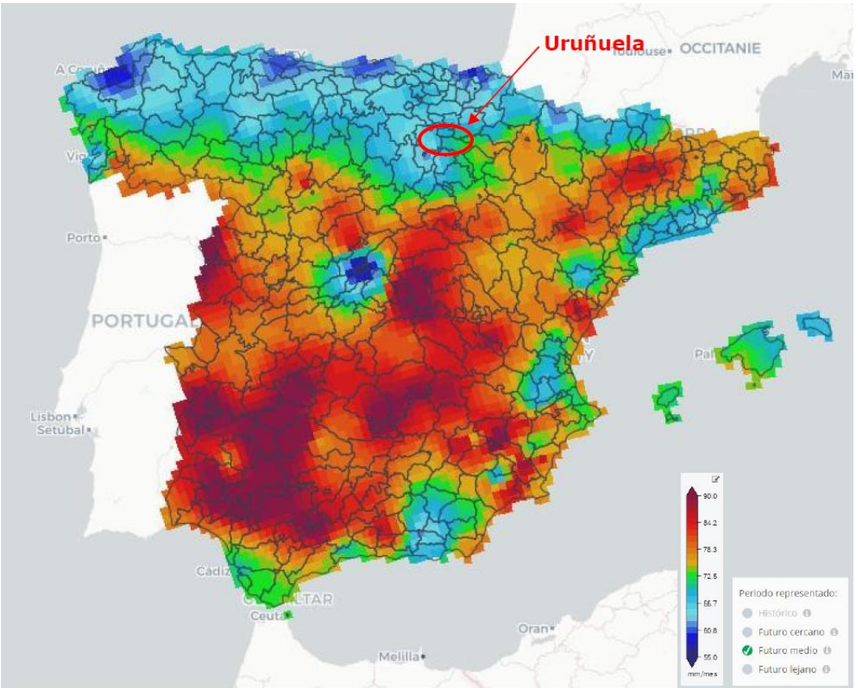


Imagen 86. evapotranspiración potencial en un futuro medio 2040-2070. Fuente: escenarios.adaptecca.es

En primer lugar, se muestra la evapotranspiración potencial prevista en un futuro medio (2040 a 2070) y para el escenario correspondiente a emisiones altas (RCP8,5) para las zonas agrícolas a nivel nacional (ver mapa anterior).

Respecto a los datos históricos de evapotranspiración potencial anual, se observa una evapotranspiración al alza en ambos escenarios analizados, siendo especialmente relevante el escenario correspondiente a emisiones altas (RCP8,5). En concreto, los datos históricos reflejan una evapotranspiración que se sitúa por debajo de 62 mm/mes, ascendiendo hasta situarse por encima de los 68 mm/mes en el escenario RCP8,5 (ver gráficas).

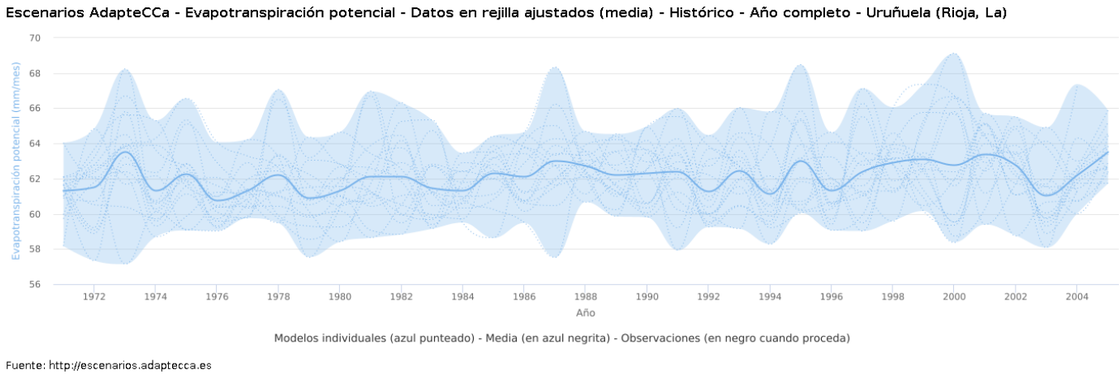


Imagen 87. Evapotranspiración potencial. Zona del proyecto. Año completo. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

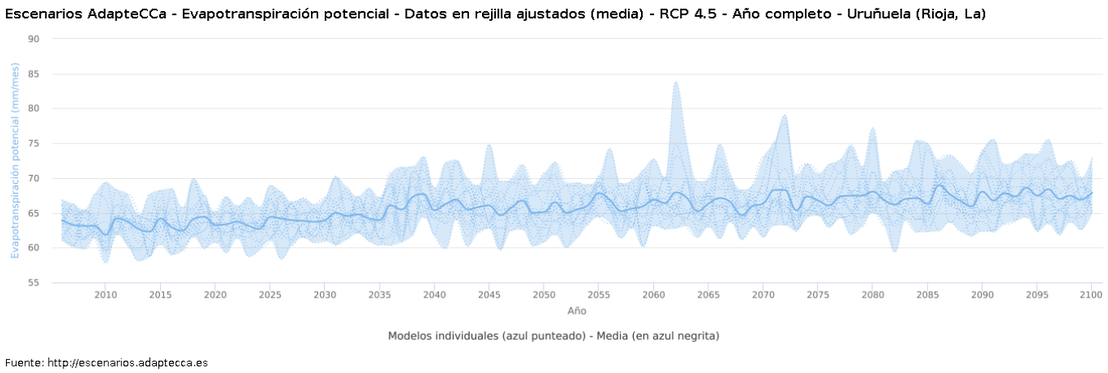


Imagen 88. Evapotranspiración potencial. Zona del proyecto. RCP 4,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

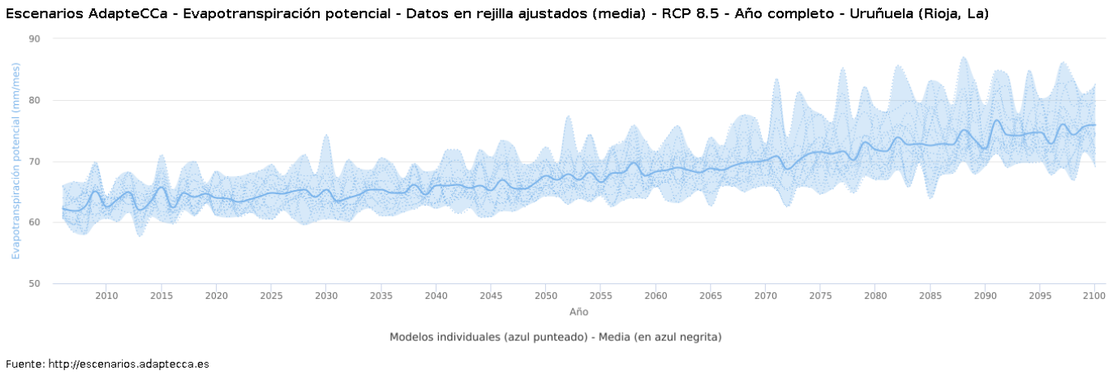


Imagen 89. Evapotranspiración potencial. Zona del proyecto. RCP 8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

Asimismo, los valores medios anuales (ver Tabla siguiente), muestran como la evapotranspiración potencial si la comparamos con la correspondiente a los datos históricos, asciende en 3,5 mm/mes para el escenario correspondiente a las emisiones intermedias (RCP4,5) y en 6,2 mm/mes para el escenario correspondiente a emisiones altas (RCP8,5).

	1977	1980	1983	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	MEDIA
ETP (histórico) mm/mes	61,330682	61,322013	61,431695	62,12268	62,19578	61,26571	63,004269	62,893332	63,360509	62,216851	**62,11**
	2010	**2020**	**2030**	**2040**	**2050**	**2060**	**2070**	**2080**	**2090**	**2100**	**MEDIA**
ETP RCP4,5 mm/mes	61,790421	63,199517	63,965943	65,403632	65,070373	66,852796	66,384895	68,059638	68,076433	67,934928	**65,67**
ETP RCP8,5 mm/mes	62,5635	63,952468	65,32838	65,937104	67,625746	68,226773	70,082579	71,880739	71,977788	75,950948	**68,35**

Tabla 35. Evapotranspiración potencial. Datos históricos y predicción para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5. Fuente: Escenarios AdapteCCA.

Dada la naturaleza del proyecto, se analizan, también, los datos y proyecciones de la evapotranspiración potencial en verano (ver gráficas), meses en los que se condicionará en mayor medida la disponibilidad de agua y el incremento de las necesidades de riego. Igual que sucedía con la ETP anual, se produce un aumento en la ETP en ambos escenarios con respecto a la situación actual, llegando a superar los 110 mm/mes en el escenario correspondiente a emisiones altas (RCP8,5).

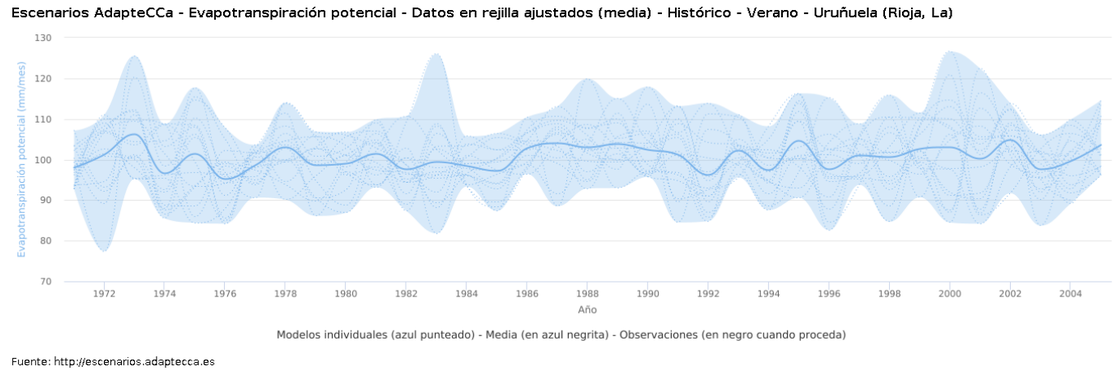


Imagen 90. Evapotranspiración potencial. Zona del proyecto. Verano. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

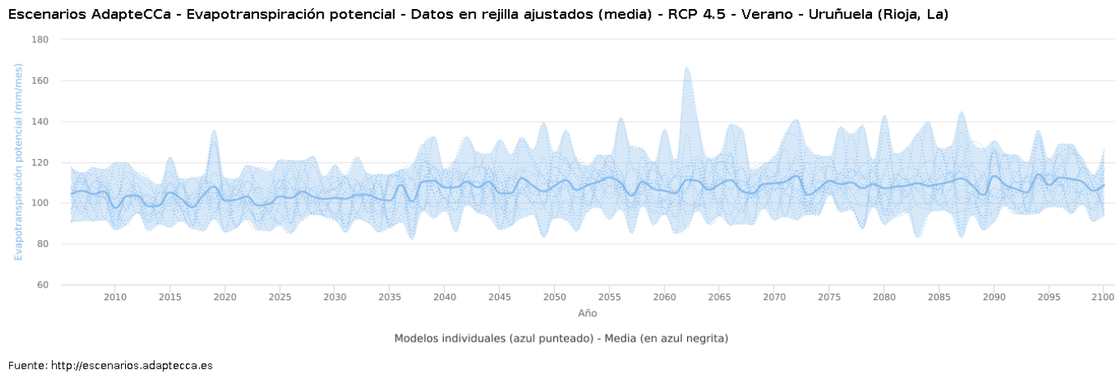


Imagen 91. Evapotranspiración potencial. Zona del proyecto. RCP 8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

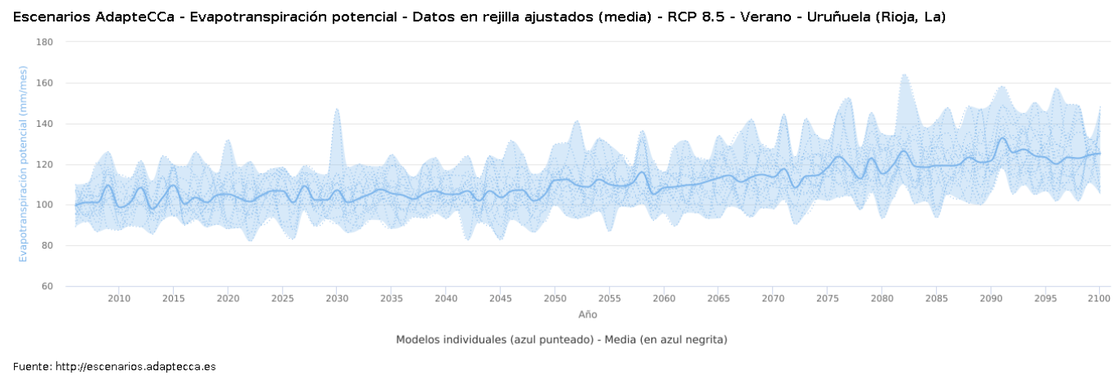


Imagen 92. Evapotranspiración potencial. Zona del proyecto. RCP 8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.adaptecca.es

Si analizamos la evapotranspiración potencial media en verano (ver Tabla), también se observa que, con respecto a los datos históricos, asciende en 5,6 mm/mes para el escenario correspondiente a las emisiones intermedias (RCP4,5) y en 10,7 mm/mes para el escenario correspondiente a emisiones altas (RCP8,5).

	1977	1980	1983	1986	1989	1992	1995	1998	2001	2004	MEDIA
ETP (histórico) mm/mes	98,65	98,97	99,49	102,85	103,85	96,20	104,68	100,60	100,18	99,64	**100,51**
	2010	**2020**	**2030**	**2040**	**2050**	**2060**	**2070**	**2080**	**2090**	**2100**	**MEDIA**
ETP RCP4,5 mm/mes	97,48	100,95	102,48	107,55	108,26	106,01	109,48	107,16	113,30	108,61	**106,13**
ETP RCP8,5 mm/mes	98,85	105,31	107,31	105,26	112,13	108,36	113,51	115,01	121,50	125,14	**111,24**

Tabla 36. Evapotranspiración potencial en verano. Datos históricos y predicción para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5. Fuente: Escenarios AdapteCCA.

Por tanto, las previsiones auguran un aumento del grado de aridez en la zona de estudio en los próximos años, condicionando la disponibilidad del agua y pudiendo verse reflejado en un incremento de las necesidades de riego.

7.2.6 Riesgo de inundación de origen fluvial

Respecto al riesgo de inundación de origen fluvial, las diferentes confederaciones hidrográficas estudian las Áreas de Riesgo Potencial Significativo (ARPS). Estos estudios generan el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas inundables (SNCZI) para cada ARPS que incluye los Mapas de peligrosidad y riesgo para periodos de retorno de 10, 100 y 500 años.

A través del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, que transpone el ordenamiento jurídico español la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, se coordinan las zonas inundables que se definen en la legislación de aguas, suelo y ordenación territorial y de Protección Civil.

Para definir estas zonas de inundación, se puso en marcha mencionado Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) a través del MITECO, estableciéndose como un instrumento de apoyo a la gestión del espacio fluvial y la prevención de riesgos.

Desde la Infraestructura de datos espaciales (IDE) del MITECO y el Sistema de Información Geográfica de la Confederación Hidrográfica del Ebro (SITEbro), se da acceso al usuario público a una amplia recopilación de recursos GIS que facilitan la evaluación de las zonas de inundación. Para evaluar los efectos que tendría una eventual inundación de origen fluvial sobre las infraestructuras del proyecto, a partir de la cartografía disponible, se han consultado las ARPSIs, las zonas inundables, los mapas de Peligrosidad de inundación fluvial y de Riesgo de inundación fluvial para un periodo de retorno de 10 años, escenario de alta probabilidad de ocurrencia, y de 500 años, escenario de probabilidad baja o excepcional pero que representa la peor situación posible en caso de inundación, ya que es la situación en la que la avenida generada tiene mayor alcance y calado dentro de los tres escenarios de simulación.

Aplicando la ecuación de riesgo 1-[1-(1/T)]N para ambos escenarios, teniendo en cuenta que la vida útil del proyecto se puede estimar en 50 años, por lo que T= 10 y 500 años y N=50 años, se obtiene una probabilidad del 99,5% para el periodo de retorno de 10 años de alta probabilidad, pero menores consecuencias y del 9,5% para el periodo de retorno de 500 años de baja probabilidad, pero peores consecuencias de que la zona evaluada se vea inundada en este periodo de tiempo.

Por tanto, a partir de lo mencionado anteriormente, en primer lugar, se analizan las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) establecidas en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la demarcación hidrográfica del Ebro del segundo ciclo (2022-2027) que puedan afectar al proyecto (ver imágenes posteriores). Tal y como puede observarse, en el área del proyecto se sitúa la ARPSI BNA-8, zona inundable del río Yalde (afluente del Najerilla), que coincide con el trazado urbano por el municipio de Uruñuela (La Rioja).

Imagen 93. Área de Riesgo Significativo de Inundación (ARPSI) en zona de proyecto (en color rojo). Fuente: Geoportal SITEEbro

Si bien estrictamente hablando la zona del casco urbano de Uruñuela no forma parte de la zona de modernización del regadío, como se podrá observar posteriormente las zonas de influencia de los periodos de retorno estudiados sí que toman contacto con zonas de regadío.

Se refleja a continuación las zonas inundables para un periodo de retorno de 10 años (alta probabilidad de suceso). Al respecto de la zona de modernización del regadío, queda afectada la zona Sur del mismo. Sin afección en la zona de ubicación de infraestructuras fijas previstas en la modernización del regadío.

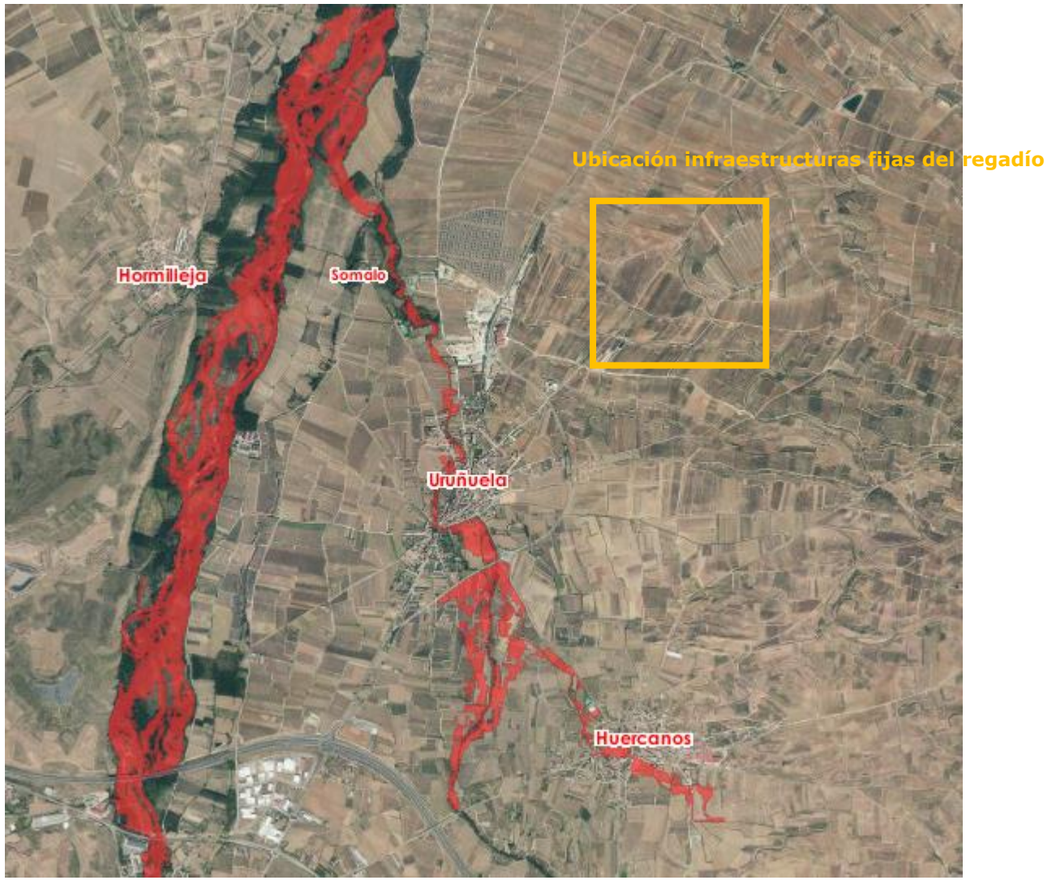


Imagen 94. Zonas inundables SNZI -período de retorno T10 y ubicación de infraestructuras fijas del regadío. Fuente: Geoportal SITEEbro

Misma reflexión para las zonas inundables atendiendo a periodo de retorno de 500 años (baja probabilidad de suceso, pero mayores consecuencias). Al respecto de la zona de modernización del regadío, y al igual que en periodo T10 antes expuesto, queda afectada la zona Sur del mismo. Sin afección en la zona de ubicación de infraestructuras fijas previstas en la modernización del regadío.

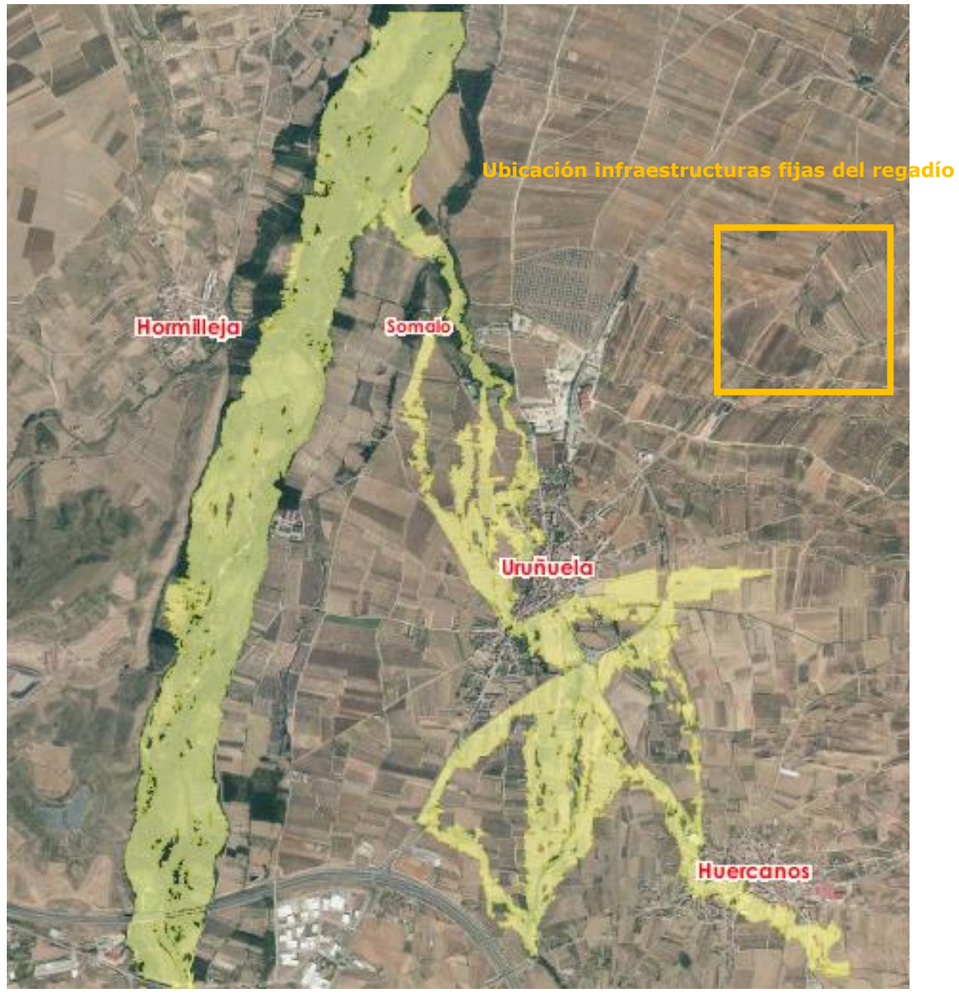


Imagen 95. . Zonas inundables SNZI -período de retorno T500 y ubicación de infraestructuras fijas del regadío Fuente: Geoportal SITEEbro

Si se estudian las características de los calados para la zona estudiada en ambos periodos de retorno (ver imágenes posteriores) se observa que:

- En ningún caso se ven afectadas infraestructuras fijas del regadío proyectado (balsas, caseta bombeo, parque solar, filtraciones).
- Los calados de las zonas de inundación son de escasa entidad:
    - Periodo T10: apenas 50-70 cm de calado, con predominio de zonas de calado menor de 20 cm.

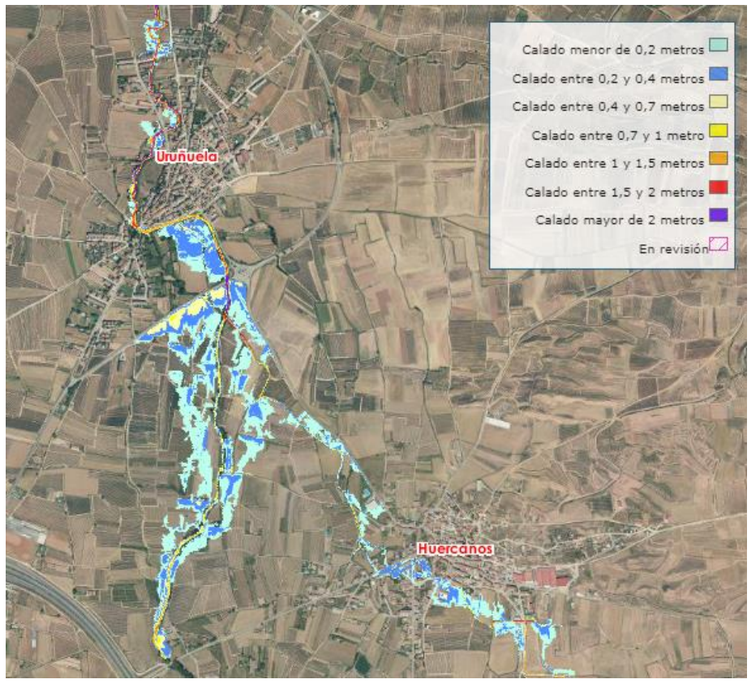


Imagen 96. Calados para periodo T10. Zona del proyecto. Fuente: Geoportal SITEEbro

- Periodo T500: calados de máximo 150 cm en zonas próximas al cauce del río Yalde, con predominio de zonas de calado menor de 40 cm.

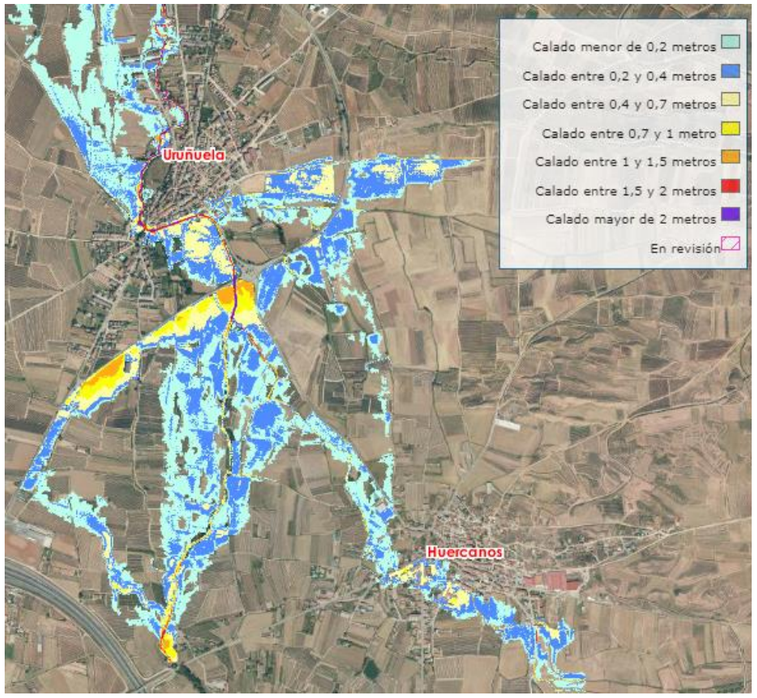


Imagen 97. Calados para periodo T500. Zona del proyecto. Fuente: Geoportal SITEEbro

En conclusión, según se ha podido comprobar en las figuras ilustrativas, el área afectada por el proyecto se encuentra incluida en el área ARPSIS BNA-08 dentro de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación definidas y caracterizadas en la Demarcación Hidrográfica del Ebro. En base a esta información la zona del proyecto se encuentra en riesgo de ser susceptible del riesgo de inundación, si bien la zona afectada se ubica fuera de las zonas de ubicación de las infraestructuras fijas proyectadas para la modernización del regadío, además de tener un calado de influencia de escasa entidad, atendiendo a las imágenes reflejadas.

No obstante, se deberá tener en cuenta el riesgo de inundación a los efectos del estudio de la vulnerabilidad de la zona objeto del presente proyecto.

7.2.7 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.

El siguiente mapa del IGN muestra la sismicidad de la Península Ibérica del año 2015.

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.

El siguiente mapa del IGN muestra la sismicidad de la Península Ibérica del año 2015.

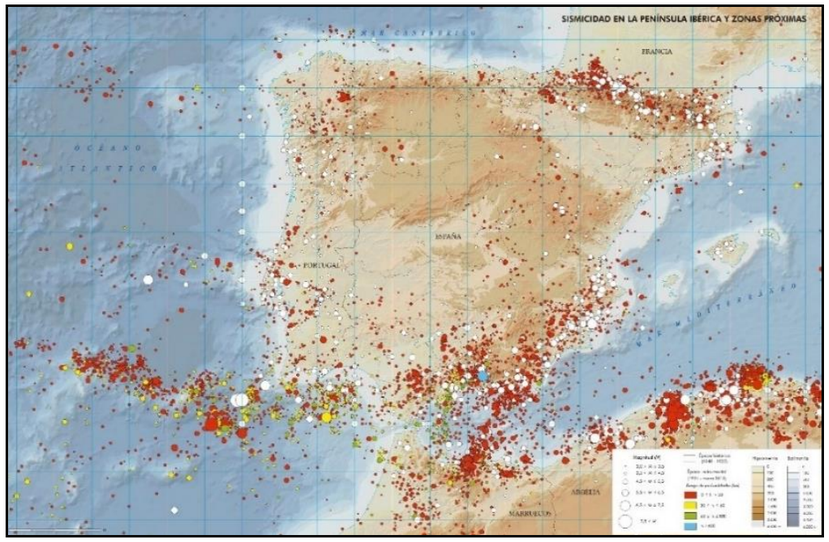


Imagen 98. Mapa de sismicidad de la Península ibérica. Fuente: IGN

Para realizar a valoración que supone el riesgo de sismicidad en la zona de actuación se acude, en primer lugar, al Código Técnico de la Edificación (CTE), concretamente al Documento Básico de Seguridad Estructural (DB SE-CE), en su apartado 4 Acciones accidentales; donde se especifica que "Las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE, Norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación".

Dicha NCSE, es desarrollada a partir de la entrada en vigor del Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02).

Aquí se define la peligrosidad sísmica en el territorio nacional por medio del mapa de peligrosidad sísmica, adjunto a continuación (ver mapa), en el que se presenta la relación del valor de la

aceleración sísmica básica (a0) con el valor de la gravedad (g) y con el coeficiente de contribución (k); conjunto que tiene en cuenta la influencia de los distintos tipos de terremotos esperados en la peligrosidad sísmica en cada punto del territorio nacional.

Según los coeficientes de sismicidad considerados por la NCSE-02, toda la zona de actuación se encuentra por debajo del coeficiente 0,04g, lo que a nivel geotécnico se define como zona de baja sismicidad, por lo que desde el punto de vista del nivel constructivo se considera **despreciable**.

Imagen 99. Mapa de sísmico de la norma sismorresistente NCSE-02

En segundo lugar, el riesgo de sismicidad también se evalúa a partir de la cartografía disponible en el Instituto Geográfico Nacional. En concreto, se consulta el Mapa de peligrosidad sísmica de España para un periodo de retorno de 475 años como una actualización revisada en el año 2015 del Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2012 (CNIG2012).

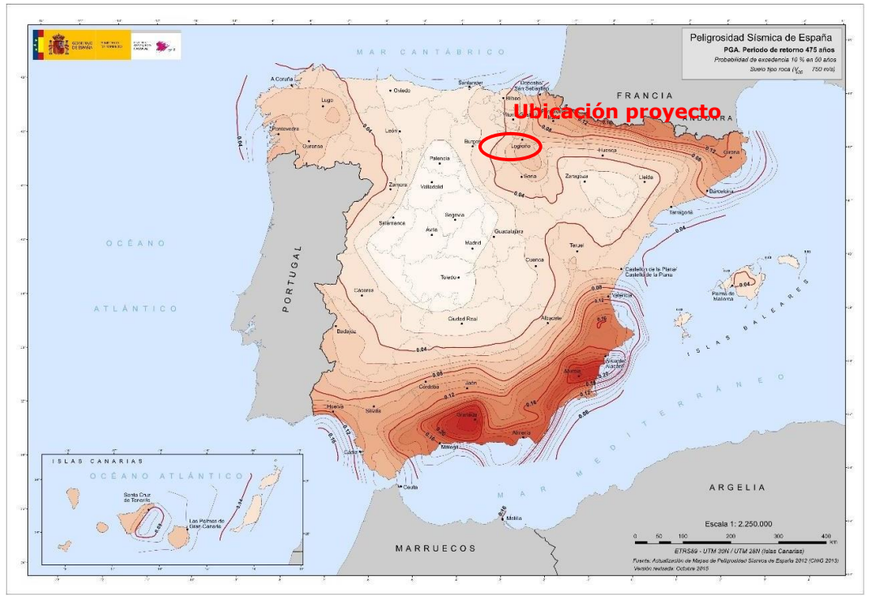


Imagen 100. Mapa de peligrosidad Sísmica de España 2015 (en valores de aceleración). Fuente: Mapas de sismicidad y peligrosidad. IGN. ETRS89 – UTM 30N / UTM 28N (Islas Canarias).

A partir del detalle de peligrosidad sísmica en la ubicación del proyecto, el valor actualizado en 2015 de peligrosidad sísmica se sitúa entre 0,04g y 0,05g, por lo que el riesgo derivado por fenómenos sísmicos para la zona de estudio se puede decir que es de tipo **muy bajo**.

Por tanto, el riesgo derivado por fenómenos sísmicos para la zona de estudio es muy bajo, tal y como se ha comprobado en las fuentes consultadas, por lo que la integridad de las instalaciones proyectadas no se encuentra comprometida por este tipo de catástrofes naturales.

7.2.8 Riesgo por incendios forestales

Este apartado contempla el riesgo de incendio forestal que puede ser tanto los causados de forma natural sin intervención humana, como los incendios que se originan por los rayos durante las tormentas.

De acuerdo con el Decreto 58/2022, de 16 de noviembre, por el que se modifica el Decreto 31/2017, de 30 de junio, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad Autónoma de La Rioja (INFOCAR), se establecen las épocas de peligro a lo largo del año en función del riesgo meteorológico: época de peligro bajo, medio y alto. En estas

épocas se valora la concurrencia de períodos prolongados en los que la vegetación y el terreno se encuentran secos junto con las altas temperaturas estivales y con la probabilidad de que se produzcan tormentas que desencadenen conatos de incendios. Estas situaciones se ven agravadas si, además, se detectan rachas de viento superiores a los 20 km/h.

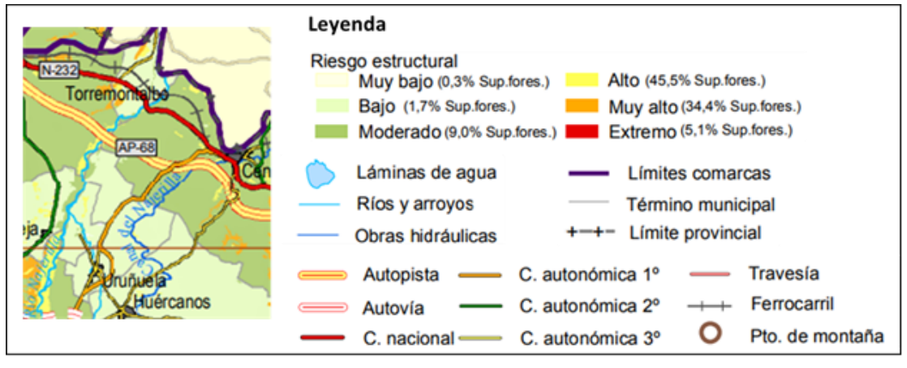


Imagen 101. Riesgo estructural de incendios forestales. Fuente: INFOCAR.
https://www.larioja.org/bor0/IMG/Bor/2005/2005ib97Anexo%20I.pdf

Para desarrollar los planes de prevención, el Gobierno de La Rioja clasifica el territorio en función de riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de riesgo muy bajo a extremo de incendio forestal (ver imagen). Según el mapa de zonificación del riesgo de incendios forestales, la zona donde se proyecta la modernización del riego está clasificada de **riesgo BAJO** y, por tanto, caracterizada por su bajo-medio peligro e importancia de protección baja.

7.3 RIESGOS DE ACCIDENTES GRAVES

En este caso, los riesgos de accidentes graves son aquellos originados por accidentes tecnológicos o fallos en infraestructuras de tipo funcional o de estabilidad estructural que hayan sido ejecutadas en un proyecto.

Debido a la tipología del proyecto de modernización, se van a evaluar en este apartado los efectos de una posible rotura del dique de las balsas previstas, el riesgo de incendio que existe al utilizarse maquinaria potencialmente causante de deflagraciones tanto en la fase de ejecución como en la de explotación del proyecto y el riesgo por vertidos químicos debido a los posibles residuos a generar, principalmente en la fase de ejecución.

7.3.1 Rotura de las balsas

La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, aprobada por el acuerdo del Consejo de Ministros del día 9 de diciembre de 1994 y publicada en el Boletín Oficial del Estado de fecha 14 de febrero de 1995, establece en su artículo 3.5.1.3. la obligatoriedad de que las presas se clasifiquen en categorías en función del riesgo potencial que pueda derivarse de su rotura o funcionamiento incorrecto.

Esta clasificación consiste en evaluar los daños inducidos por una eventual rotura de la presa, según los cuales las presas se pueden clasificar en tres categorías:

- Categoría A: Corresponde a las presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede afectar gravemente a núcleos urbanos o servicios esenciales, o producir daños materiales o medioambientales muy importantes.
- Categoría B: Corresponde a las presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales o medioambientales importantes o afectar a un número reducido de viviendas.
- Categoría C: Corresponde a las presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales o medioambientales de moderada importancia y solo incidentalmente pérdida de vidas humanas. En todo caso, a esta categoría pertenecerán todas las presas no incluidas en las Categorías A y B.

Asimismo, se establecen en la guía técnica de "Clasificación de presas en función del riesgo potencial", los criterios fundamentales de clasificación, el procedimiento a seguir y determinadas obligaciones que, para los titulares de presas, se derivan de la categoría asignada.

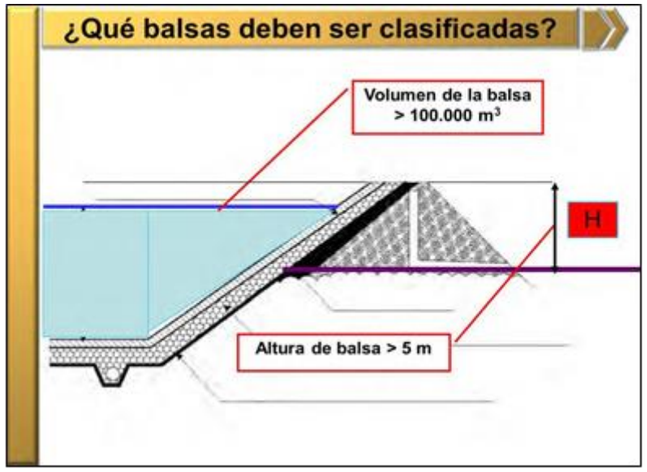


Imagen 102. Esquema de balsa

El Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, introdujo modificaciones en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, entre las que se incluía la obligación de los titulares de presas y balsas de altura superior a 5 metros o de capacidad de embalse mayor de 100.000 m^3, de titularidad privada o pública, existentes, en construcción o que se vayan a construir, están obligados a solicitar su clasificación y registro (art. 367).

¿Altura de balsa?: El Real Decreto también la define claramente en el artículo 357 como diferencia de cota entre el punto más bajo de la cimentación del talud exterior del dique de cierre y el punto más alto de la estructura resistente.

Características de las balsas proyectadas

Balsa de regulación

Volumen de balsa: 30.900 m^3
Cota coronación: 513
Cota cimentación balsa más baja: 508,70
Diferencia entre cotas: 4,30

Balsa de almacenamiento

Volumen de balsa: 61.000 m^3
Cota coronación: 561
Cota cimentación balsa más baja: 557,30
Diferencia entre cotas: 3,70

Por todo lo expresado **no se considera necesaria una Propuesta de Clasificación para las balsas que se proyectan en el presente proyecto.**

El riesgo derivado de este concepto debe considerarse, por todo ello, como **muy bajo**.

7.3.2 Incendios

La presencia del personal de obra y de maquinaria en un espacio natural con vegetación conlleva la posibilidad de que se produzcan incendios forestales, sobre todo durante la fase de construcción del proyecto, durante la que se emplea un mayor número de máquinas en ubicaciones dispersas que, en conjunto, abarcan más superficie aumentando el riesgo entendido como una probabilidad.

Aunque podrían producirse conatos de incendio de forma accidental durante la ejecución de las obras o por actuaciones negligentes por parte del personal de la obra, la posibilidad de que esto desemboque en un incendio se valora como baja, dado que en toda obra son de aplicación las correspondientes medidas preventivas que minimizan el riesgo de incendio.

Para desarrollar los plantes de prevención, el Gobierno de La Rioja clasifica el territorio en función de riesgo de incendio forestal y se declaran zonas de riesgo muy bajo a extremo de incendio forestal. Según el mapa de zonificación del riesgo de incendios forestales (puede observarse en el apartado 7.2.4 del presente documento), la zona donde se proyecta la modernización del riego está clasificada de **riesgo BAJO** y, por tanto, caracterizada por su bajo-medio peligro e importancia de protección baja, por lo que no será necesario tomar medidas adicionales para prevenir incendios.

En caso de que llegase a producirse un incendio, como la zona del proyecto se encuentra destinada a cultivos de regadío, con escasa presencia de terreno forestal, arbolado, matorrales y arbustos, las consecuencias no se prevén de gran relevancia. Además, los caminos agrícolas que comunican las

parcelas de cultivo se encontrarán libres de vegetación, pudiendo actuar de cortafuegos limitando la propagación de cualquier conato de incendio.

Por todo lo anterior, no se prevé que la explotación de este proyecto suponga cambios en los usos del uso, modificación de los cultivos o prácticas agrícolas que incrementen el riesgo sobre las personas, sus bienes o el medio ambiente como consecuencia de que se produzca un incendio.

Aun así, en caso de conato de incendio, es muy importante la prevención y extinción inmediata de estos, para evitar desastres naturales.

Como medida preventiva y de seguridad se recomienda la colocación de extintores polivalentes ABC de 6 kg en las estaciones de bombeo y filtración. Se dispondrá también extintores de CO2 de 6 Kg junto a los cuadros generales de mando y protección de las instalaciones eléctrica de las naves.

Finalmente, igualmente, será recomendable contar con un plan de prevención y control en caso de incendio para la correcta actuación y coordinación con los equipos de protección civil del Gobierno de La Rioja, así como un programa de prevención y actuación ante situaciones de emergencia identificando la repercusión ambiental y medidas de control para prevenir, minimizar o eliminar los riegos asociados.

7.3.3 Riesgo por vertido químico

La alteración de la calidad del suelo puede ser ocasionada por una mala gestión de los materiales y productos usados, y de los residuos generados durante las obras, así como por vertidos accidentales sobre el suelo.

Por ello, es recomendable realizar una adecuada conservación y mantenimiento de herramientas e instalaciones para evitar fugas, emisiones y pérdidas de energía, como también aplicar un plan de mantenimiento con inspecciones periódicas.

Asimismo, se garantizará el correcto mantenimiento de la maquinaria de obra con objeto de evitar derrames de combustibles o aceites y se evitará 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.

Se puede producir contaminación por vertidos, posibles fugas puntuales de la maquinaria empleada en la construcción del proyecto, así como una incorrecta gestión de los residuos generados en las obras.

Por otro lado, los trabajos de obra civil pueden suponer un riesgo de contaminación de los suelos por vertidos accidentales de hormigón, acontecidos por las labores de hormigonado y limpieza de las cubas o canaletas de las hormigoneras en zonas no habilitadas para ello, con la consiguiente alteración de las características fisicoquímicas del suelo.

Los materiales empleados y los residuos generados en este tipo de proyectos, que por vertido accidental o incorrecto almacenamiento pueden provocar la contaminación de los suelos, son los típicos de la construcción urbana, esto es, hormigón, áridos, aceites, lubricantes, disolventes, combustibles de la maquinaria, etc.

En cuanto a residuos peligrosos, se generarán en muy pequeñas cantidades. Además, debe considerarse que la mayor parte de los mismos tienen su origen en el uso de maquinaria y que el mantenimiento de la misma no se realizará en el ámbito delas obras, sino que se llevará a cabo en talleres. No obstante, todos los residuos peligrosos que se generen en el ámbito de las obras serán debidamente almacenados y se entregarán a gestor autorizado.

Finalmente, se considera que se tomarán todas las medidas para minimizar el riesgo de vertidos por vertidos químicos, por lo que se considera este riesgo como muy bajo.

7.4 VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Tomando en consideración todos los datos obtenidos en cada uno de los apartados anteriores relativos a los riesgos relacionados con el clima (naturales) y los originados por las actividades y la tipología del proyecto (tecnológicos), se establece a continuación cuál es la vulnerabilidad del proyecto valorando cada punto analizado.

7.4.1 Vulnerabilidad frente al riesgo de catástrofes

- **Peligros relacionados con el clima**

Frente al riesgo de que se produzcan fenómenos relacionados con el clima, se considera que la vulnerabilidad es **moderada**, puesto que en la zona de estudio se han identificado incrementos de la

duración de las olas de calor, de las temperaturas máximas y extremas, de la evapotranspiración y la reducción de las precipitaciones. Sin embargo, estos incrementos analizados desde una proyección entre la actualidad hasta el año 2100, no tienen una magnitud tal que imposibiliten el desarrollo de medidas que permitan adaptarse a las condiciones climáticas previstas, tal como se expone en el apartado de adaptación frente a los riesgos identificados.

- **Riesgo de inundación fluvial**

Tal y como ha quedado expuesto anteriormente, la zona objeto de modernización se encuentra afectada por riesgo de inundación fluvial derivado del ARPSIS BNA-08, si bien ninguna de sus infraestructuras fijas se encuentra en zona afectada por riesgo de inundación en ninguno de los periodos de retorno estudiados.

A ello se le suma el hecho de que los calados obtenidos en la zona de estudio pueden considerarse no significativos, dada la altura máxima establecida para ellos en la zona objeto de modernización.

Por todo ello, a los efectos de inundación fluvial se considera que la **vulnerabilidad es baja**, dado que los posibles efectos de una inundación en la zona en ningún caso afectarán a las infraestructuras fijas proyectadas para la modernización objeto del presente proyecto.

- **Riesgo por fenómenos sísmicos**

Respecto al riesgo de sismicidad, se considera con una **vulnerabilidad muy baja**, pues se encuentra en una zona de sismicidad muy reducida, que no prevé efectos sobre las construcciones que se ejecutarán en el proyecto.

- **Riesgo por incendios**

El riesgo de incendio se considera con una **vulnerabilidad muy baja**, ya que no existen grandes masas de vegetación debido al predominio casi exclusivo de campos de cultivo delimitados por caminos con pavimento de tierra que segregan toda la zona de cultivo. Además, según el mapa de zonificación del riesgo de incendios forestales de La Rioja, la zona donde se proyecta la modernización del riego está clasificada de tipo BAJO y, por tanto, caracterizada por su bajo-medio peligro e importancia de protección baja.

7.4.2 Vulnerabilidad frente al riesgo de accidentes graves

- **Rotura de las balsas**

Atendiendo a lo establecido en el estudio realizado, y puesto que los diques de las balsas proyectadas no son susceptibles de categorización, se considera una **vulnerabilidad muy baja** dado que no se esperan efectos graves sobre el entorno, las personas, las infraestructuras o el medio ambiente.

- **Riesgo de incendio**

Respecto al riesgo de que se produzca un incendio derivado del empleo de maquinaria o por negligencia de los operadores o del personal de obra, se valora la **vulnerabilidad como muy baja**, dado que representa una baja probabilidad de que se produzca al imponerse desde el principio de buenas prácticas en obra a llevar a cabo las directrices del plan de prevención de riesgos laborales recogidos en el documento de seguridad y salud del proyecto.

- **Riesgo de vertido químico**

Se considera que, al igual que sucede con el riesgo de incendios, se impondrán en la fase de ejecución de las obras buenas prácticas en obra relacionadas con la gestión de materiales y productos usados, así como de los residuos generados, mantenimiento de maquinaria y vehículos, evitando los vertidos accidentales. Por ello, se considera que la **vulnerabilidad es muy baja**.

7.4.3 Medidas de adaptación frente a los riesgos identificados

- **Peligros relacionados con el clima**

Una vez analizados los siete puntos que se han considerado más relevantes en relación con el clima, tomando como referencia la tabla de Clasificación de los peligros crónicos y agudos relacionados con el clima del Reglamento Delegado Clima 4/6/2021, se deduce de las proyecciones de los escenarios una tendencia en la ubicación del proyecto hacia un alza de las temperaturas extremas entre 1,6 y 2,5 ºC y un incremento de las temperaturas máximas que se pueden alcanzar en época estival con subidas entre 1,4 y 2,4 ºC, todo ello unido a la variación en el régimen de precipitaciones que augura un incremento acusado de las olas de calor, también en los meses estivales, entre 3 y los 7 días y un

aumento importante del número de días con precipitaciones inferiores a 1 mm, con valores de incremento entre 3 y 6 días.

Con la vista puesta en los cultivos, todos estos datos se correlacionan con el aumento de la evapotranspiración identificada en el análisis, esperando incrementos entre 3,5 y 6 mm/mes si se analizan los datos anuales y entre 5,6 y 10,7 mm/mes si se analizan los valores en los meses de verano, lo que generará inevitablemente mayores pérdidas de agua de los cultivos aumentando la necesidad de aportar más agua de riego.

Es sobre este punto sobre el que el proyecto de modernización del regadío actúa directamente, constituyendo en sí mismo una medida de adaptación frente al riesgo identificado. Desarrollado como una medida para el ahorro y la mejora de la eficiencia de las aplicaciones de riego, el proyecto será la herramienta que contrarrestre el incremento de la evapotranspiración de los cultivos y haga frente a la reducción en la disponibilidad de agua de lluvia, permitiendo a través de su ejecución implantar sistema de riego en parcela con consumos optimizados y con la capacidad de incorporar las nuevas tecnologías en la estrategia de la eficiencia de los regadíos. De este modo, el proyecto garantiza la disponibilidad de agua ante los escenarios de reducción de la disponibilidad hídrica y aumento de la frecuencia de los episodios de sequía.

- **Riesgo de incendios**

A pesar de haberse calificado como muy baja la vulnerabilidad del proyecto frente al riesgo de incendios, en caso de producirse un evento de estas características será de aplicación el Decreto 58/2022, de 16 de noviembre, por el que se modifica el Decreto 31/2017, de 30 de junio, por el que se aprueba el Plan Especial de Protección Civil de Emergencia por Incendios Forestales en la Comunidad Autónoma de La Rioja (INFOCAR), que regula la actuación coordinada de los medios de las diferentes instituciones ante una emergencia por incendio forestal.

A ello se sumará las medidas, equipos y protocolos de actuación que quedan recogidos en el documento desarrollado como anejo del proyecto en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto y que será puesto en marcha a través del Plan de Seguridad y Salud en la fase de ejecución de obras supervisado por el Coordinador de Seguridad y Salud.

Algunas de las medidas recogidas en dicho Plan de Seguridad y Salud en materia de prevención de incendios en las obras son:

- Se dispondrá de los correspondientes equipos de extinción (extintores) de acuerdo con los tipos de fuego a extinguir según la maquinaria o la ubicación de las obras: extintores de polvo químico o dióxido de carbono.
- No se recurrirá al fuego para eliminar maleza.
- Prohibición de realizar hogueras y fogatas, la quema de residuos, madera y cartón.
- No se utilizará gasolina ni otros disolventes inflamables para la limpieza de herramientas.
- Se vigilará que no existan fuentes de calor o fuego a menos de 15 metros de la zona de extendido de los riegos asfálticos.
- Señales identificativas de peligro, fuego o elemento a altas temperaturas.
- Prohibición de fumar o acercar fuego a sustancias inflamables.
- Extremar las precauciones al emplear herramientas que puedan producir deflagraciones o chispazo eléctrico, tales como equipos de soldadura o maquinaria para desbroces.
- Prohibición de que la maquinaria porte depósitos de combustible que puedan ser fuente de riesgos por explosión, incendio.

Bajo estas premisas se consigue reducir en gran medida el riesgo de que se origine un incendio relacionado con las actuaciones del proyecto y sus obras.

8 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS PARA LA ADECUADA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

En el presente apartado se presenta una relación de las medidas, preventivas, correctoras y compensatorias de las afecciones ambientales que han sido detectadas durante el desarrollo del presente documento.

Las medidas se proponen con el objetivo de:

- Eliminar o, al menos, reducir las afecciones ambientales negativas significativas hasta hacerlas compatibles con la preservación del medio natural.
- Incrementar los efectos positivos.

Adicionalmente a las medidas que se proponen a continuación, en caso de que el Órgano Ambiental establezca cualquier medida en una Resolución Ambiental, esta medida será incorporada al proyecto.

8.1 BUENAS PRACTICAS DE OBRA

En la fase de construcción deberá aplicarse una serie de medidas y buenas prácticas organizativas, con el fin de prevenir y 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 encargos 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.

Responsabilidades

- Minimización de la generación de residuos.
- Fomentar la formación de los trabajadores para evitar el uso indebido de materiales y equipos. Reutilizar 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 el 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 maquinaria 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 los mismos al objeto de adecuar a la legislación vigente las emisiones contaminantes de CO, NO_x, HC, SO_2, 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 trasporte 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 trasportado 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 de acceso de personal no autorizado, sobre todo a la zona de operaciones.

8.2 DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS

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. Se trata de una medida preventiva en la fase de ejecución del proyecto, cuyo contenido se desarrolla de forma detallada en el capítulo correspondiente al seguimiento ambiental (apartado 10 del presente documento).

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.

El contenido mínimo del curso general de contenidos comunes en buenas prácticas ambientales (CBPA) será el siguiente:

El curso general se inicia con una introducción sobre el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, la aplicación del principio DNSH en el marco de dicho Plan y una visión general de las medidas descritas en las directrices 1, 2 y 3-4 desarrolladas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC) en el ámbito del PRTR citado, en las que se abordan los cursos específicos para cada directriz, extrayendo de ellos los aspectos más relevantes y equilibrando los diferentes aspectos a tratar.

Seguidamente, se imparten aspectos formativos que van más allá de los meramente recogidos en las directrices 1-4 y que son básicos, necesarios y relevantes a la hora de aplicar el Curso de BPA 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

Se impartirá también el curso específico "Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos" también desarrollado por el CSIC en el ámbito del PRTR.

Además, se han previsto jornadas formativas para el personal encargado de la explotación de las mismas enfocadas a ofrecer las recomendaciones generales en el uso de las instalaciones de riego previstas. Se hará especial hincapié en los sistemas de control previstos para que puedan llevar un adecuado control del consumo hídrico del sistema.

8.3 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

Las operaciones propias de la construcción del proyecto, asociados a la construcción e instalación de la infraestructura necesaria para la modernización de la zona de estudio, incluyendo la construcción de las balsas, caseta de bombeo y parque solar FV, 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 fase de ejecución pudieran ejercer sobre el entorno.

8.3.1 Prevención de emisión de partículas en suspensión

Con el fin de minimizar las afecciones sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y medios circundantes debe tomarse una serie de medidas preventivas tendentes a evitar concentraciones de partículas y contaminantes en el aire por encima de los límites establecidos por la legislación vigente.

Estas medidas preventivas recaen sobre las principales acciones del proyecto, generadoras de polvo y partículas en suspensión, fundamentalmente, transporte de materiales pulverulentos y funcionamiento de maquinaria.

- **Riego de superficies pulverulentas:**

Se realizarán riegos periódicos con agua de los caminos de tierra habilitados para la circulación de maquinaria, de los acopios de tierras y áridos y en general de todas aquellas superficies que sean fuentes potenciales de polvo (incluidos aquellos materiales que son transportados en camiones, los cuales además de la medida anterior, serán regados antes de su cubrición en momentos de fuertes vientos o de sequía extrema), como medida preventiva durante la fase de ejecución de las obras, para evitar el exceso de emisión de partículas en suspensión a la atmósfera.

La periodicidad de los riegos se adaptará a las características de las superficies a regar y a las condiciones meteorológicas, siendo más intensos en las épocas de menores precipitaciones o con vientos fuertes como el cierzo (primavera y otoño), de modo que en todo caso se asegure que los niveles resultantes de concentración de partículas en el aire, no superen los límites establecidos por el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire.

Se realizará una media de dos riegos diarios en la época estival, si bien esta periodicidad se modificará tras las inspecciones visuales que permitan determinar la necesidad de ampliar o reducir la periodicidad de los riegos para el cumplimiento de la legislación vigente.

- **Cubrición de los camiones de trasporte de material térreo y de los acopios de áridos:**

Durante los movimientos de la maquinaria de trasporte de materiales, se puede producir la emisión de partículas, afectando en las inmediaciones de las distintas rutas utilizadas.

La emisión debida a la acción del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes se reducirá por confinamiento, cubriéndola mediante lonas de forma que se evite la incidencia directa del viento sobre ella y por tanto la dispersión de partículas. Las lonas deberán cubrir la totalidad de las cajas de los camiones. Esta media se aplicará a todos los medios de trasporte de materiales pulverulentos, principalmente en días ventosos y cerca de zonas habitadas. En todo caso, es obligatorio que cuando estos vehículos circulen por carreteras lo hagan siempre tapados.

Igualmente se cubrirán con lonas los materiales pulverulentos que deban permaneces acopiados durante la ejecución de las obras con objeto de evitar la emisión de polvo a la atmósfera durante las fuertes rachas de viento que caracterizan la zona.

- **Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras:**

Para reducir la emisión de partículas a la atmósfera se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra no pavimentados.

8.3.2 Prevención de las emisiones procedentes de los motores de combustión

Se asegurará el buen estado de funcionamiento de vehículos y maquinaria, para lo cual toda maquinaria presente en la obra deberá cumplir con las siguientes medidas preventivas:

- Debe mantenerse al día con la Inspección Técnica de Vehículos.
- Debe mantenerse la puesta a punto cumpliendo con los programas de revisión y mantenimiento especificados por el fabricante de los equipos, realizándose las revisiones y arreglos pertinentes siempre en servicios autorizados.

Con objeto de asegurar el mantenimiento adecuado de la maquinaria a lo largo de toda la duración de la obra, se realizarán las comprobaciones oportunas al inicio de la obra, cada vez que entre nueva maquinaria y periódicamente en función de lo establecido para dichos programas.

8.3.3 Prevención de ruido

Como norma general, las acciones llevadas a cabo para la ejecución de la obra propuesta deberán hacerse de manera que el ruido producido no resulte molesto. Por este motivo el personal responsable de los vehículos, deberán 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 preventivas 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 la normativa específica. No se podrá emplear máquinas de uso al aire libre cuyo nivel de emisión medio a 5 metros 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 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 contralará 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 los motores, así como de sus silenciadores (ITV).
- Empleo de medidas que mejoren las condiciones de trabajo en cumplimiento del Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Se evitará la utilización de contenedores metálicos.
- En los paneles informativos de la obra se dejará claramente patente el plazo de ejecución de la actuación para representar el carácter temporal de las molestias ocasionadas.

➢ **Limitaciones en el horario de trabajo:**

- Cuando se precise maquinaria especialmente ruidosa se realizará el trabajo en horario diurno, según la legislación vigente.
- Se evitará el tráfico nocturno por núcleos urbanos. Los desplazamientos de los vehículos cargados de materiales o en busca de los mismos, no podrán atravesar núcleos urbanos, de manera que los materiales se deberán acopiar en las áreas destinadas a tal efecto hasta la mañana siguiente. De esta manera se evitará la afección acústica a los residentes por el paso de los vehículos pesados.

➢ **Control de los niveles acústicos:**

En caso de considerarse necesario, se realizarán controles de las emisiones sonoras en las inmediaciones de las viviendas con probable afección acústica debido a la ejecución de las obras, especialmente en los horarios más críticos en cuanto a la inmisión de ruido, para garantizar que los valores predominantes no excedan los límites de inmisión permitidos por la normativa vigente. Si se sobrepasan los umbrales de calidad acústica establecidos por la normativa de aplicación, se propondrán las medidas correctoras adicionales oportunas.

8.4 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA

8.4.1 Fase de ejecución

8.4.1.1 Medidas preventivas

Las **medidas preventivas** 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 las siguientes:

- **Protección del cauce del río Yalde**

Para ejecutar los dos cruces del río Yalde, que se ejecutarán preferiblemente fuera de la campaña de riegos, como barreras de retención de sedimentos se podrán utilizar balas de paja. Se ubicarán en aquellos puntos donde sea previsible la circulación de agua tras episodios lluviosos, así como en aquellas zonas en las que se realicen actuaciones y se encuentren desprovistas de vegetación, ya sea de forma natural o como consecuencia de las propias actuaciones llevadas a cabo durante el proyecto. En caso de ser necesario (tipo de actuación, caudal circulante) durante las labores que se ejecuten en el cauce se dispondrán sistemas antiturbidez. No será necesaria la construcción de ataguías ni otras obras auxiliares similares.

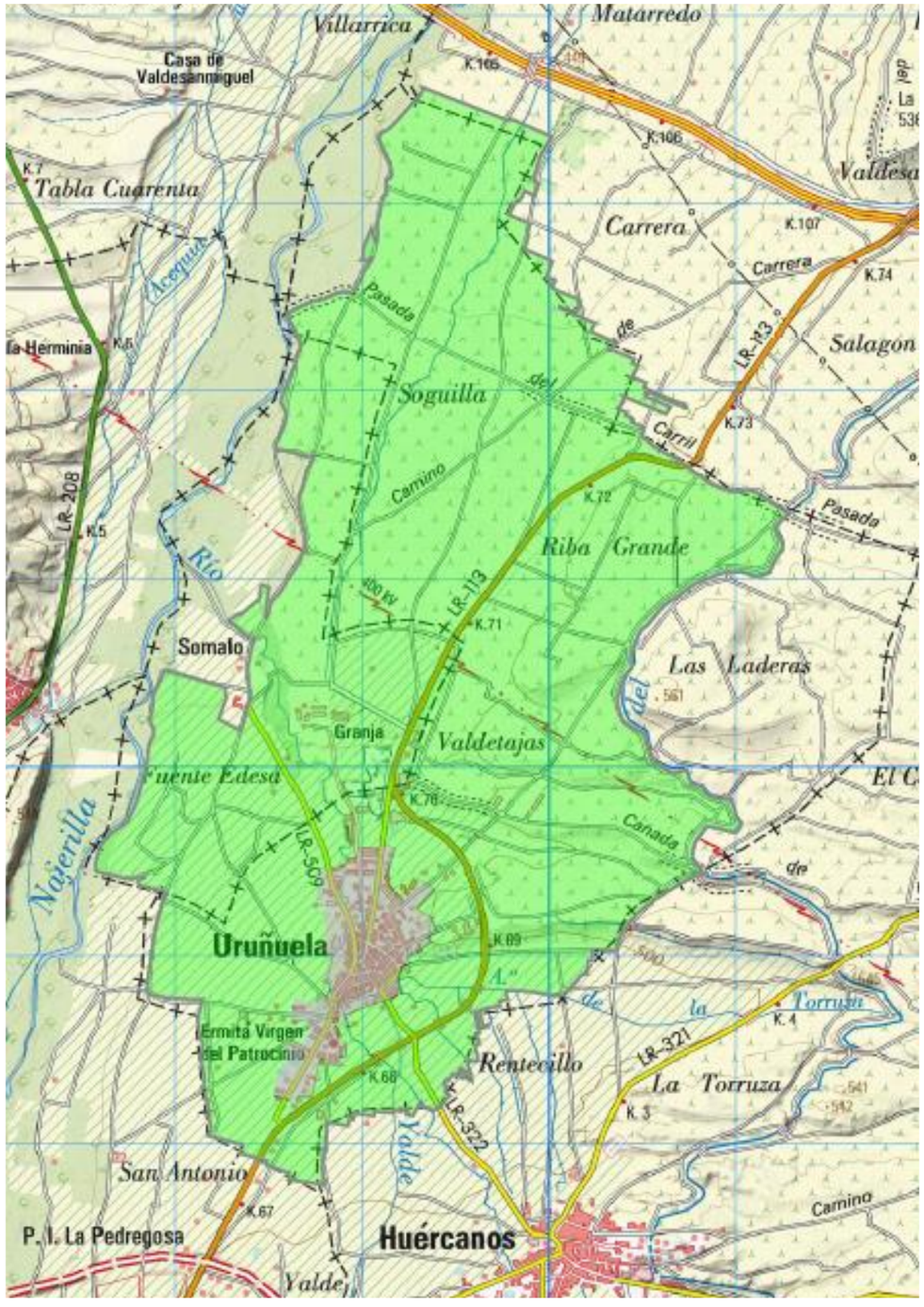
8.4.1.2 Medidas compensatorias

La zona de estudio desde el punto de vista hidrológico vierte a la cuenca del río Yalde (afluente del Najerilla) y, además, se encuentra sobre un acuífero catalogado como vulnerable. El río Yalde es un rio de caudal esporádico, con caudales invernales. En época estival, y épocas de riego, no lleva caudal continuo, llevando únicamente caudal en caso de tormentas.

El estado de las masas superficiales de la zona de obra es MUY BUENA, mientras que el acuífero subterráneo está catalogado como VULNERABLE. Por ello, la red de control de calidad debe de realizar el seguimiento de los flujos superficiales y subterráneos, si bien el control de caudal únicamente quedará circunscrito a las masas subterráneas.

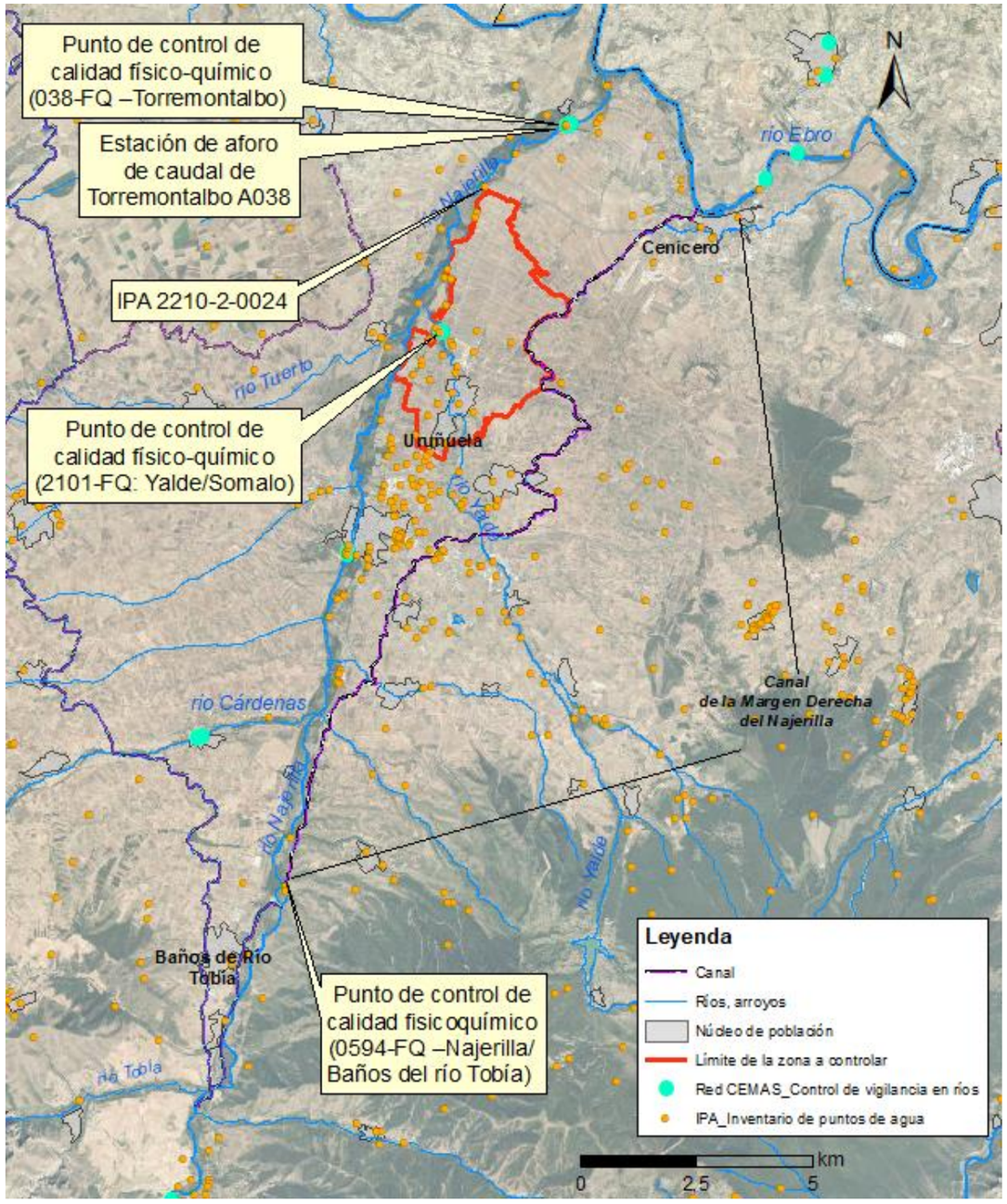
- **Red de control de las aguas superficiales**

El regadío de la CR de Uruñuela a modernizar pose una superficie de 918 ha, localizado en el término municipal de Uruñuela (La Rioja). La zona regada se alimenta del Canal de la Margen Derecha del Najerilla que nace en el azud que tiene el río Najerilla en el municipio de Baños del río Tobía. En la cabecera del Canal de la Margen Derecha del Najerilla existe un punto de control de calidad fisicoquímico (0594-FQ –Najerilla/Baños del río Tobía) gestionado por la Confederación Hidrográfica del Ebro.



La zona de estudio se encuentra dentro de la cuenca de aportación del río Najerilla que abarca una superficie de 1.105,41 km^2 (110.541 ha). Las masas de agua superficial que drenan el regadío a modernizar pertenecen a la cuenca del Najerilla: río Najerilla desde el río Tuerto hasta el río Yalde (ES091MSPF272) y río Najerilla desde el río Yalde hasta su desembocadura en el río Ebro (ES091MSPF274) que constituyen el límite oeste y el río Yalde desde su nacimiento hasta su desembocadura en el río Najerilla (ES091MSPF273) tributario del río Najerilla por su margen derecha.

La Masa de agua Superficial (MSPF) del río Najerilla desde el río Yalde hasta su desembocadura en el río Ebro (ES091MSPF274), descrita dentro del Anejo 9 de Estado, Objetivos Medioambientales y Exenciones del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro Revisión de tercer ciclo: 2022-2027, se encuentra en buen estado químico (CHE, 2022). Esta MSPF dispone aguas abajo de la zona de estudio de un punto de control fisicoquímico en aguas superficiales (0038-FQ: Torremontalbo) en el que se ha obtenido una media anual de concentración de nitrato de 5,55 mg/l (2,1-13,4 mg/l) y un valor máximo de 13,4 mg/l (Web de consulta de datos de Calidad de Aguas Superficiales CHE 2002-2022). En este mismo punto se dispone de estación de aforo de caudal de Torremontalbo A038 de la Red SAIH Ebro, de modo que se pueden conocer sus aportaciones. Se estima un recurso en régimen natural de 143 hm^3/año (4,55 m^3/s) (SAIH 2022). Este punto recoge procedentes de diferentes regadíos.



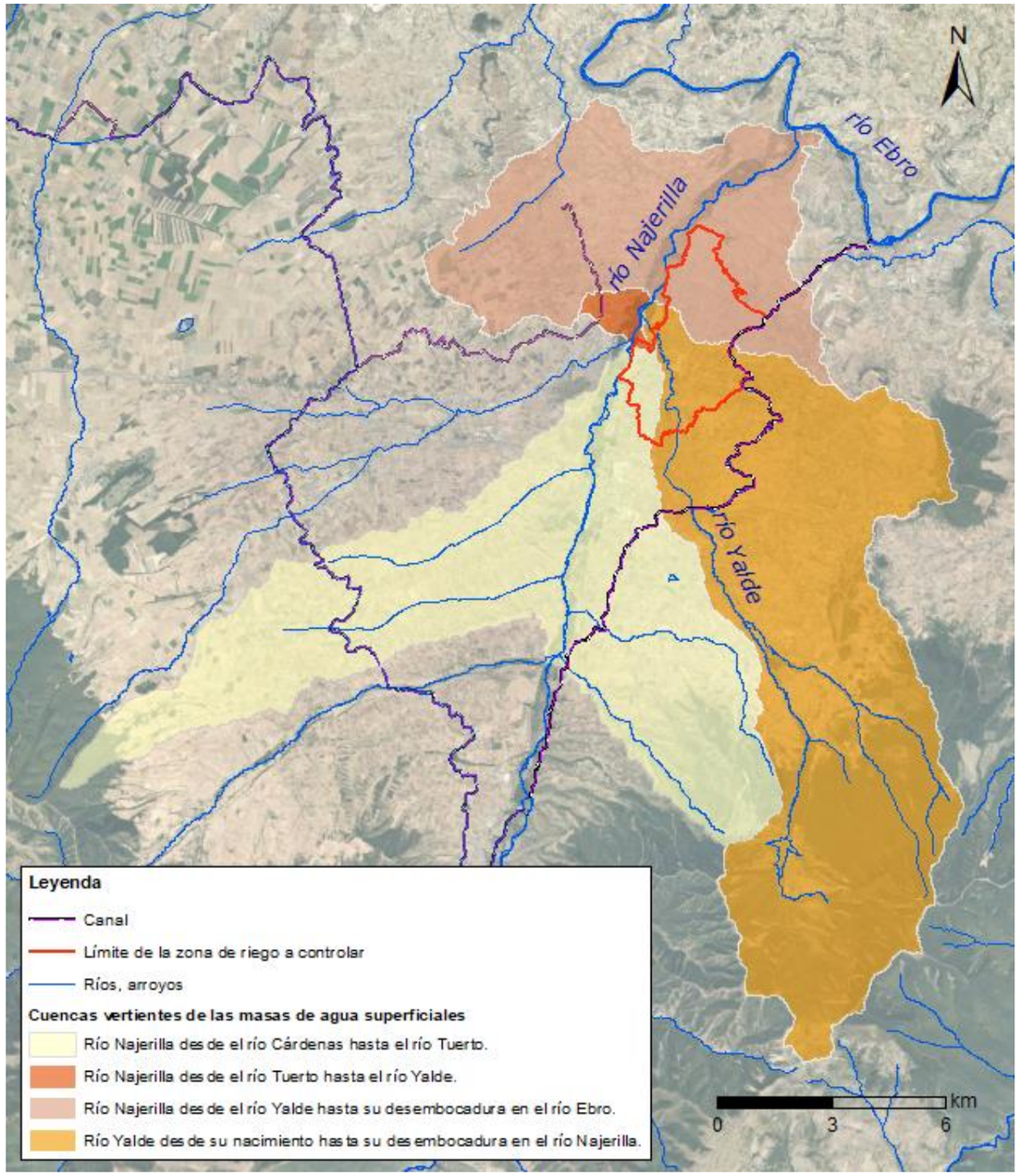
En la zona de estudio, el río Yalde dispone de un punto de control (2101-FQ: Yalde/Somalo) con valores de nitratos superiores: promedio anual de 13,34 mg/l y máximos de 33,8 mg/l (Web de consulta de datos de Calidad de Aguas Superficiales CHE 2008-2021). Este último punto pertenece también a la red de plaguicidas de la CHE.

Adicionalmente se dispone de un punto de control dentro de la red CEMAS (Control del Estado de las Masas de Agua Superficiales) IPA 2210-2-0024, acorde a las a las especificaciones de la DMA para las redes de control en la que se realiza un seguimiento de los nitratos a través de la CHE.

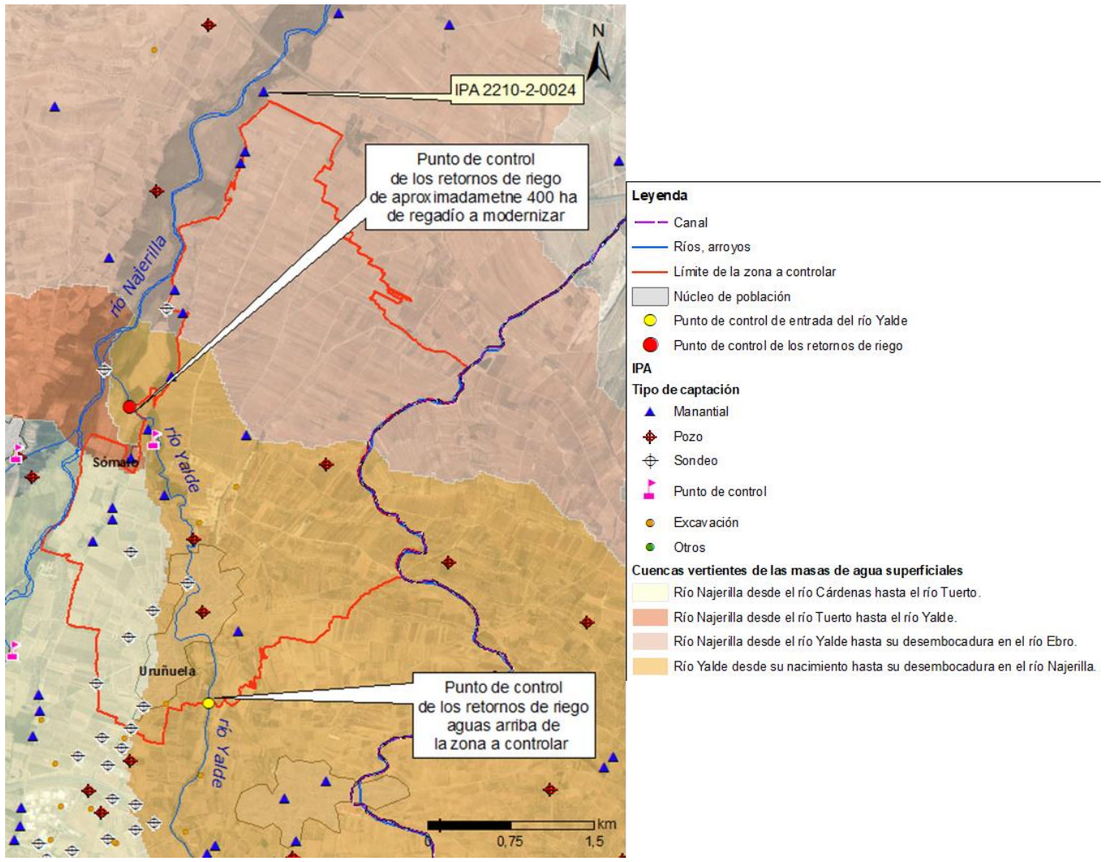
Puntos de control de flujo superficial

Para caracterizar las entradas de agua de riego se dispone del punto de control 0594-FQ – Najerilla/Baños del río Tobía Aguas en el Canal de la Margen Derecha aguas arriba de la CR de Uruñuela. Este punto proporciona los parámetros de calidad del agua de riego que entra en la zona. Será necesario analizar los valores de los parámetros y las frecuencias de medida que se realizan en este punto de control.

El río Yalde recoge el drenaje de una superficie de regadío importante que queda fuera de la CR de Uruñuela. Por lo tanto, es necesario conocer también la calidad del agua que entra en la zona a modernizar mediante este río.



Las aguas del rio Yalde incluyen todos los retornos de riego aguas arriba de la zona a controlar en el punto amarillo de la Imagen siguiente.



Dadas las características del río Yalde, el cual carece de caudal continuo a lo largo del año, estando seco en la época de riego, y puesto que la sistemática de riego por goteo ya está implantada en la zona (luego no se van a observar modificaciones de caudal en el río derivadas del cambio de sistema de riego) no se entiende necesario instalar una infraestructura de aforo del mismo, planteándose para su control la ejecución de muestreos puntuales.

Para caracterizar las salidas de agua (flujos de retorno) y según los mapas, ortofotos y el modelo digital del terreno (MDT25) de la zona, el único punto de vertido monitorizable de aguas superficiales al río Najerilla (Imagen anterior) es el río Yalde en Somalo. Este punto indicado en rojo en la imagen

anterior recoge las aguas de una superficie de aproximadamente 400 ha del regadío a modernizar correspondientes a la mitad sur de la comunidad.

Por otro lado, la zona norte, que pertenece a la cuenca del Río Najerilla desde el Yalde hasta su desembocadura en el Río Ebro, se encuentra situada en la primera terraza del río Najerilla, existiendo una serie de manantiales que recogen el flujo sub-superficial del agua de drenaje. Entre ellos se dispone del punto de control dentro de la RED CEMAS IPA 2210-2-0024.

Dado el carácter puntual del caudal en el río Yalde, no entendemos operativo el control de la cantidad de caudal del mismo, dado que es un río que carece de caudal estable.

Por lo tanto, se plantea realizar el seguimiento en calidad de los flujos de retorno de la zona sur de la CR complementado con un seguimiento en calidad de la zona norte.

En resumen, la opción propuesta consiste en controlar en cantidad y calidad el rio Yalde a la salida y entrada de la CR (punto rojo y punto amarillo respectivamente en la imagen anterior), mediante la ejecución de muestreos manuales a realizar a lo largo de la época de riego. Se refuerza el seguimiento de la calidad de retornos sub-superficiales mediante el control de los nitratos en el punto IPA 2210-2-0024.

Programa de muestreo

Para el seguimiento de las aguas superficiales se plantea el siguiente plan de muestreo:

El objetivo es definir periodos con concentraciones (o masas) más o menos estables (con varianza pequeña). Este procedimiento se puede aplicar al conjunto de la estación de riego, o de no riego, si no hay periodos claros de concentraciones más o menos estables. Las fechas de muestreo a intervalos iguales se establecen para cumplir con la frecuencia requerida en cada periodo. Así el primer año se establece el siguiente plan de muestreo:

- Durante la campaña de riego (ER): determinación cada quince días de nitrógeno y fósforo, determinación mensual de plaguicidas y sólidos disueltos totales y determinación semestral de un análisis completo (aniones y cationes).
- Durante la campaña de no riego (EnR): determinación mensual de nitrógeno y fósforo, determinación bimensual de plaguicidas y sólidos disueltos totales y determinación semestral de un análisis completo (aniones y cationes).

Con los datos obtenidos del primer año de muestreo intensivo se realizará un informe anual (a realizar por un experto). En el mismo se establecerá el número de periodos con concentraciones de N y P más o menos estables y se definirán las frecuencias de muestreo definitivas. El objetivo es que cuando acabe el periodo financiado, el plan de muestreo final sea adecuado para la zona y pueda ser asumido por la Comunidad de Regantes. Este plan de muestreo tiene que estar supervisado por un experto y servir a los objetivos de la red de control.

- **Red de control de las aguas subterráneas**

Descripción de la masa de agua subterránea

La zona a modernizar se localiza sobre la masa de agua subterránea (MSBT) de la Aluvial del Najerilla-Ebro (ES091MSBT047). Se diferencian dos acuíferos, el Terciario continental detrítico y el Cuaternario aluvial. El acuífero Terciario continental detrítico se sitúa en un horizonte inferior, está formado por una sola Formación Geológica (FGP) Terciaria de composición detrítica no aluvial, con litologías margosas, niveles de areniscas y algunos conglomerados intercalados, y con una permeabilidad media-baja. En superficie, y sobre acuífero Terciario, se localiza el segundo acuífero, Cuaternario aluvial, este se caracteriza por una composición detrítica aluvial (terrazas y formaciones aluviales actuales), con litologías de arenas, areniscas y limos, con una permeabilidad alta. Los dos acuíferos, se depositan sobre materiales miocenos de carácter impermeable (Imagen 103).

La MSBT constituida por los dos acuíferos definidos, tiene un carácter libre por su porosidad Intergranular, y su funcionamiento hidrogeológico está ligado a la dinámica de los ríos. La recarga se produce principalmente por precipitaciones sobre los sistemas aluviales, y en menor medida de los retornos del riego, y a través de los afloramientos de los dos acuíferos descritos, siendo el cuaternario el que presenta un mayor porcentaje de afloramiento. Puntualmente, se podrá llevar a cabo una recarga a través de las infiltraciones de barrancos laterales y el almacenamiento en riveras durante las avenidas. La descarga se realiza por drenaje natural hacia los cauces superficiales, bombeos y aportes laterales hacia el aluvial situado aguas abajo. El funcionamiento a nivel de flujos subterráneos no se conoce con precisión, pero a grandes rasgos coincide con el de las aguas superficiales, presentando variaciones locales producidas principalmente por los bombeos.

El espesor máximo es de 11 metros y los parámetros hidráulicos son los correspondientes al acuífero cuaternario aluvial, a partir de ensayos de bombeo, estimando una transmisividad de 13,2 m²/día.

La red de control del estado químico de la MSBT tiene 24 puntos de control (Imagen 104), corresponden a 9 manantiales, 5 pozos y 9 sondeos. Las características generales físico-químicas de la MSBT corresponden a un agua ligeramente ácida a básica, con un pH que varía entre 5,6 a 8,7. Los valores de conductividad eléctrica varían entre 220 y 8.530 µS/cm, con un valor promedio del percentil 50 (P50) de 803 µS/cm, se consideran aguas naturales mineralizadas y dulces (< 2000 µS/cm Custodio y Llamas, 1983). Algunos puntos muestran valores de CE elevados superiores a 1.600 y máximos de 8.530 µS/cm. La concentración en mg/L de $CaCO_3$, calculada con valores de Ca y Mg, varía entre 99,6 a 1.818 mg/L, indicando que el grado de dureza del agua es dura a muy dura. La facie hidrogeoquímica principal en manantiales y pozos de la MSBT corresponde a la composición variable entre los tipos Ca(Mg)-HCO_3-SO_4. El acuífero aluvial presenta en algunos puntos elevadas concentraciones en SO_4, con valores máximos que varían entre 300 y 3.100 mg/L. La frecuencia de muestreo fue semestral (periodo 2015-2019) en la mayoría de los puntos de la red química.

3.2 MAPA GEOLÓGICO

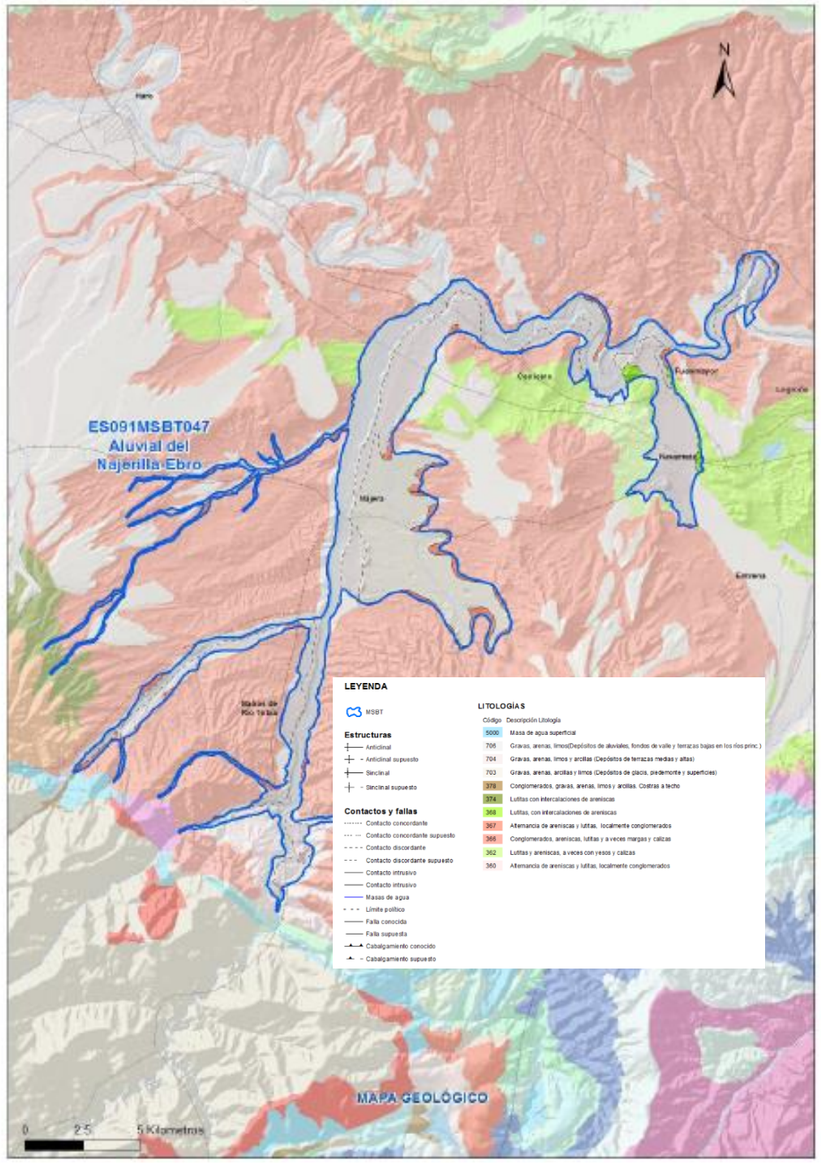


Imagen 103. Mapa geológico y masa de agua subterránea (MSBT) de la Aluvial del Najerilla-Ebro (ES091MSBT047).

La masa de agua subterránea está en riesgo químico comprobado de no alcanzar los objetivos medioambientales por la concentración en nitrato, debido principalmente a la contaminación difusa por la actividad agrícola y otras (cargas ganaderas). La contaminación difusa por la actividad agrícola se manifiesta con altas concentraciones de nitrato en gran parte de la MSBT, afectando tanto a pozos como a manantiales. Otros componentes orgánicos como VOC's (Trimetilbencenos, Etiltolueno), cuyo origen está asociado a emplazamientos con suelos contaminados, tienen un impacto químico probable en la MSBT.

Esta red de control del estado químico de la MSBT tiene 2 puntos de control dentro de la zona a modernizar. Se corresponden con el manantial (IPA_ 221020012) y el sondeo (IPA_221020128). Sin embargo, el sondeo IPA_221020128, no se considera representativo de la afección producida por el regadío en el CR de Uruñuela al estar situado en la zona de ribera del Río Najerilla, y por tanto influenciado principalmente por esta masa de agua

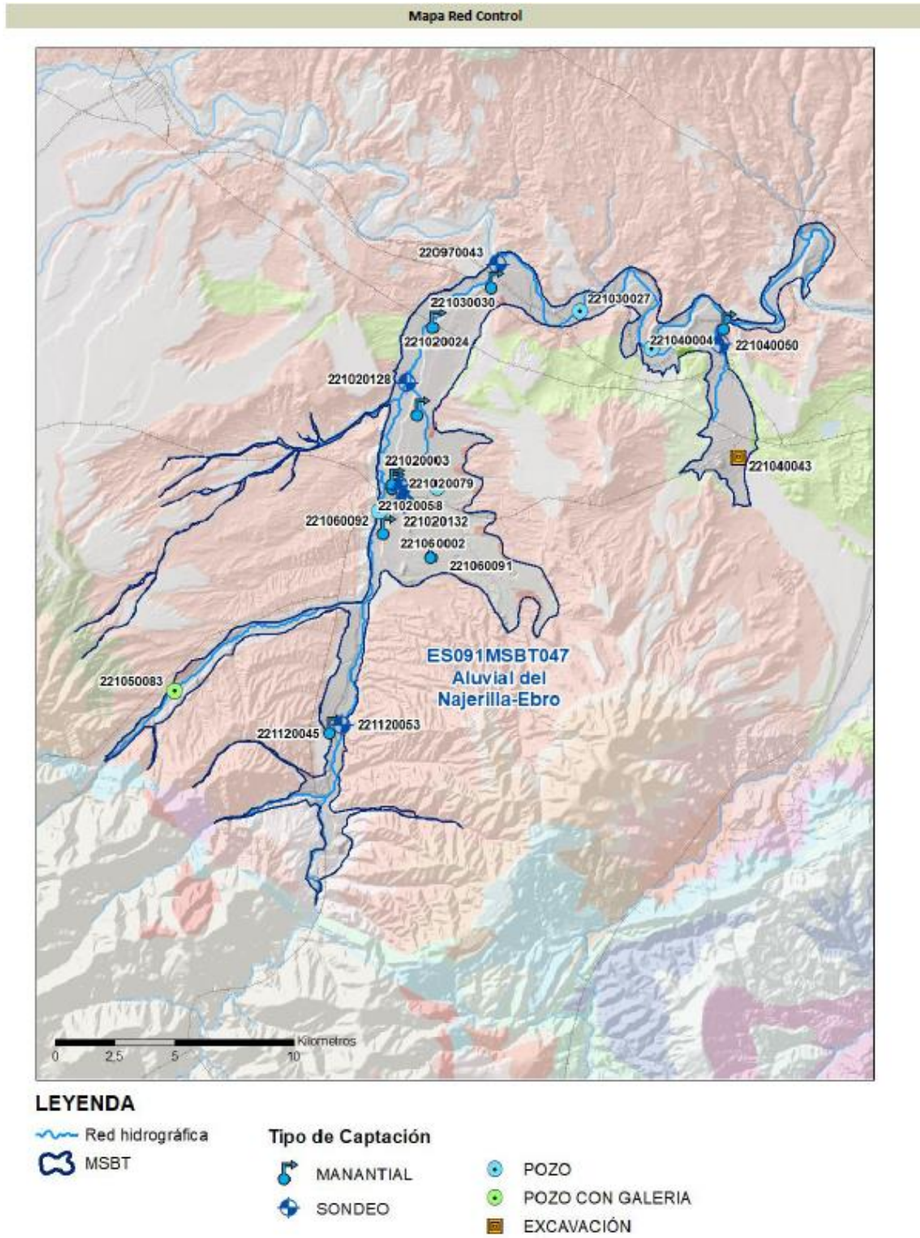


Imagen 104. Mapa de la Red de Control del estado químico de la masa de agua subterránea (MSBT) de la Aluvial del Najerilla-Ebro (ES091MSBT047).

En la representación gráfica de la Imagen 105 no se observa variaciones geoquímicas respecto a las Líneas Bases 2007-2008 disponibles en el manantial (IPA_ 221020012). La concentración de nitrato del manantial (IPA_ 221020012) en la serie histórica varía en un rango entre 31,2 y 48 mg/L, con un valor promedio de 37 mg/L. La gráfica de evolución temporal del nitrato, en la que se representa la red de control químico, muestra que los valores se encuentran por debajo de la NC o incluso bajo el límite de cuantificación (LC) (Imagen 106).

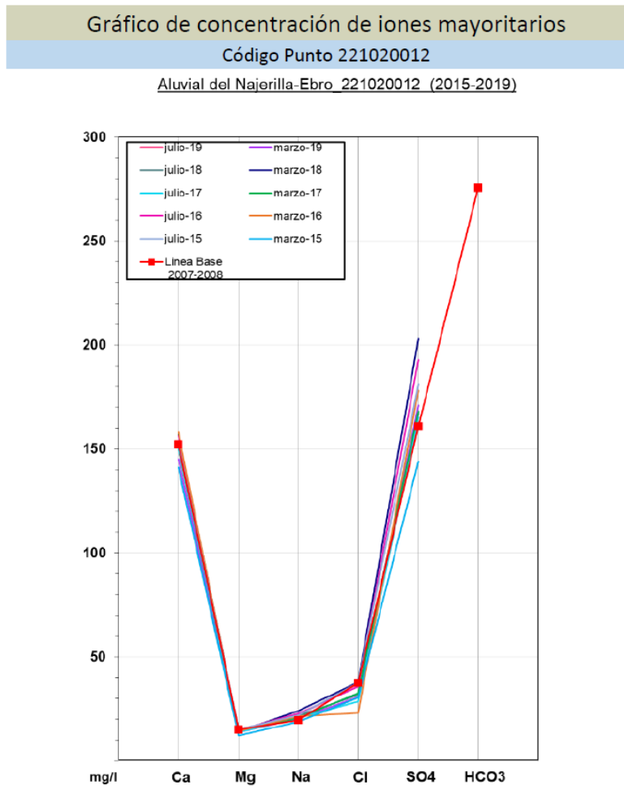
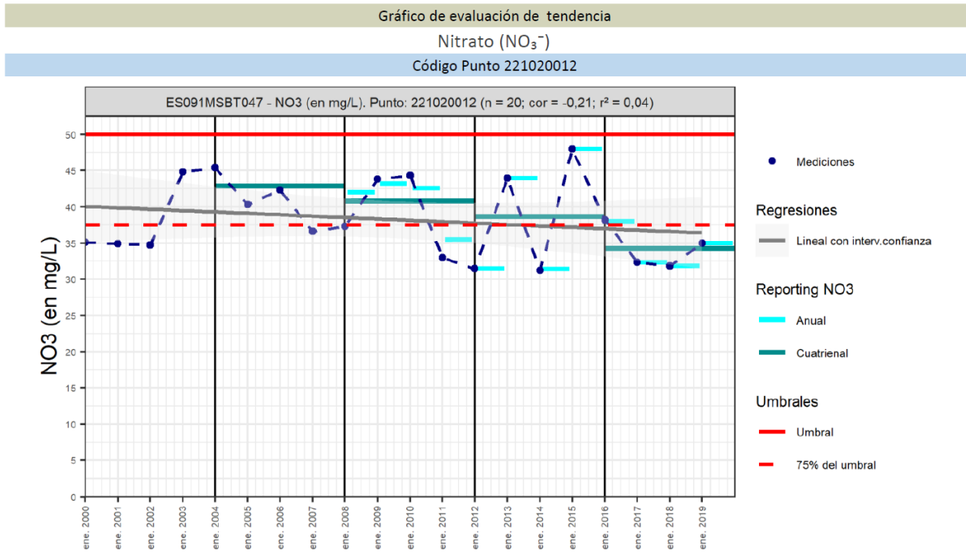


Imagen 105. Gráfico de concentración de iones mayoritarios en el manantial IPA_ 221020012.



Resultados del análisis de tendencias								Nitrato (NO_3^-)			
Código Punto	Unidad	Serie	Año inicio	Año Fin	Agregación	N total	N test	Valor Mín.	Valor Máx.	V. Base 2007-2008	75% NC./ V.Umbral
221020012	mg/L	Histórica	2000	2019	Anual	20	15	31,20	48,00	37,00	37,50

Resultados del análisis de tendencias							
Código Punto	Método estadístico						
	Regresión Lineal Simple			Test de Mann-Kendall			
	R2	Tendencia	NCF Cualitativa	Tend.	p-value	GS (%)	NCF Cuantitativa
221020012	0,04000	Sin Tendencia	MEDIO	Sin Tendencia	1,66E-01	83,40	MEDIO

Resultado análisis de tendencias Informe Cuatrienal: Nitratos (NO_3^-) en mg/L													
Código Punto	Serie	Año inicio	Año Fin	Agregación	N total	Valor Min.	Valor Máx.	V. Base 2007-2008	75% NC (mg/L)	3º Cuatrienio (2012-2015)	4º Cuatrienio (2016-2019)	(Δ)Valor de Tendencia (mg/L)	Tendencia
221020012	Histórica	2008	2019	Cuatrienal	3	137,20	163,30	37,00	37,50	154,80	137,20	-17,70	Descendente

Imagen 106. Gráfico y análisis de tendencias de la concentración de nitrato en el manantial IPA_ 221020012.

En la zona a modernizar no se identifica ninguna zona perteneciente al Registro de Zonas Protegidas, salvo su declaración como zona vulnerable a la contaminación por nitratos de origen agrario (Imagen 107). En el entorno más cercano, en la cabecera del río Najerilla, se localiza la ZEC de Sierras de Demanda, Urbión, Cebollera y Cameros (ES0000067), que no se va a ver afectada por los retornos de riego. A su vez, el río Najerilla aguas abajo de las salidas los retornos de riego de la zona a modernizar, como el río Yalde (aproximadamente a 3 km al Norte), desemboca en la ZEC Sotos y Riberas del Ebro (ES2300006) cuyas aguas pueden verse afectadas por los retornos de riego.

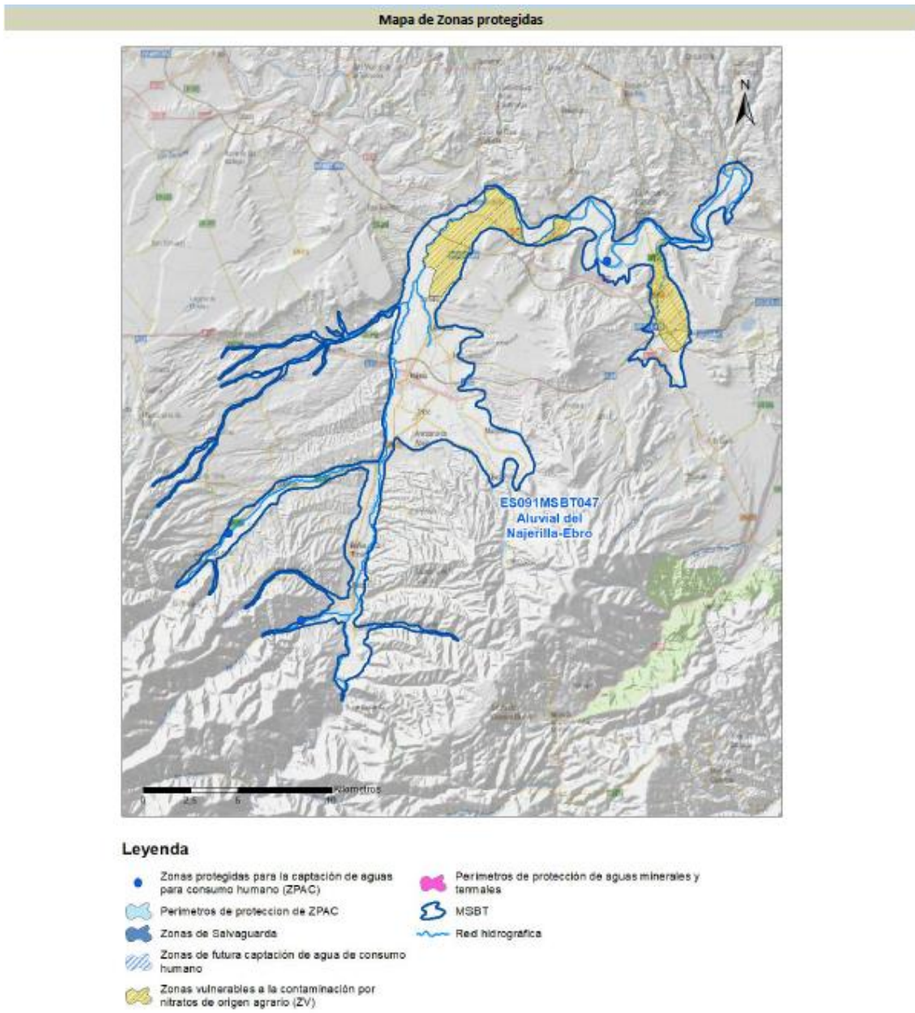


Imagen 107. Zonas protegidas en la masa de agua subterránea (MSBT) de la Aluvial del Najerilla-Ebro (ES091MSBT047).

Inventario de puntos de agua

Entre las bases de datos que elabora la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) destaca el Inventario de Puntos de Agua (IPA), que cuenta con información de más de 36.000 puntos correspondientes a aguas subterráneas. La información procede de diversos inventarios y bases de datos, principalmente del trabajo continuado de la CHE, pero también de otras fuentes como el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), tesis doctorales, trabajos de otras Universidades, etc.

Se mantiene en constante actualización, pudiendo consultarse dentro del Geoportal SITEbro/Aguas subterráneas (HydrogeoEbro) y descargar la capa en SITEbro/geodatos/aguas subterráneas/inventario de Puntos de Agua (IPA). En base a estos puntos se dispone de una amplia red de puntos dentro de la zona a modernizar.

Puntos de control de calidad de las aguas subterráneas

La zona norte de la superficie a modernizar está declarada como vulnerable a la contaminación por nitratos. Al tratarse de una superficie de 918 ha, que mayoritariamente se localiza sobre un acuífero cuaternario aluvial y en base a las Directrices definidas para las aguas subterráneas, debería establecerse como mínimo dos puntos de control en la dirección del flujo subterráneo.

El hecho de que presente formaciones de permeabilidad alta en los niveles superiores hace que la vulnerabilidad intrínseca de este acuífero sea alta. Los puntos de control de la red de calidad de la CHE en la zona a modernizar, muestran concentraciones de nitrato por debajo de la norma de calidad por lo que no es necesario un control más exhaustivo de la contaminación. Por ello se propone la utilización de puntos de control de calidad de las aguas subterráneas existentes y si no se pueden utilizar construir nuevos puntos de control. Para este fin será adecuado tanto el uso de pozos y/o manantiales.

Se propone el uso del punto IPA_ 221020130 (pozo) situado al este, dentro de la CR de Uruñuela para monitorizar la calidad de los FFRR de entrada; y un segundo punto IPA 221020127 situado al oeste de la zona de riego y monitorizarían la calidad de los flujos de salida de la zona de riego (Imagen 108). Sería necesario revisar el estado en el que se encuentran, tomar datos constructivos y pedir los permisos pertinentes.

En caso que no fuera factible el uso de IPA 221020127 se podría plantear el uso de los manantiales IPA_ 221020008, IPA_ 221020009, o IPA_ 221020011, en función de su accesibilidad.

Si no fuera factible el uso de ninguno de estos puntos, se plantearía el construir nuevos puntos de control. Estos deberán tener una profundidad media de unos 6-11 m. Perforación de 145 mm de diámetro y entubado con tubería de PVC de 114 x 8 mm. El nivel de mayor permeabilidad (gravas) deberá ir revestido con tubería ranurada.

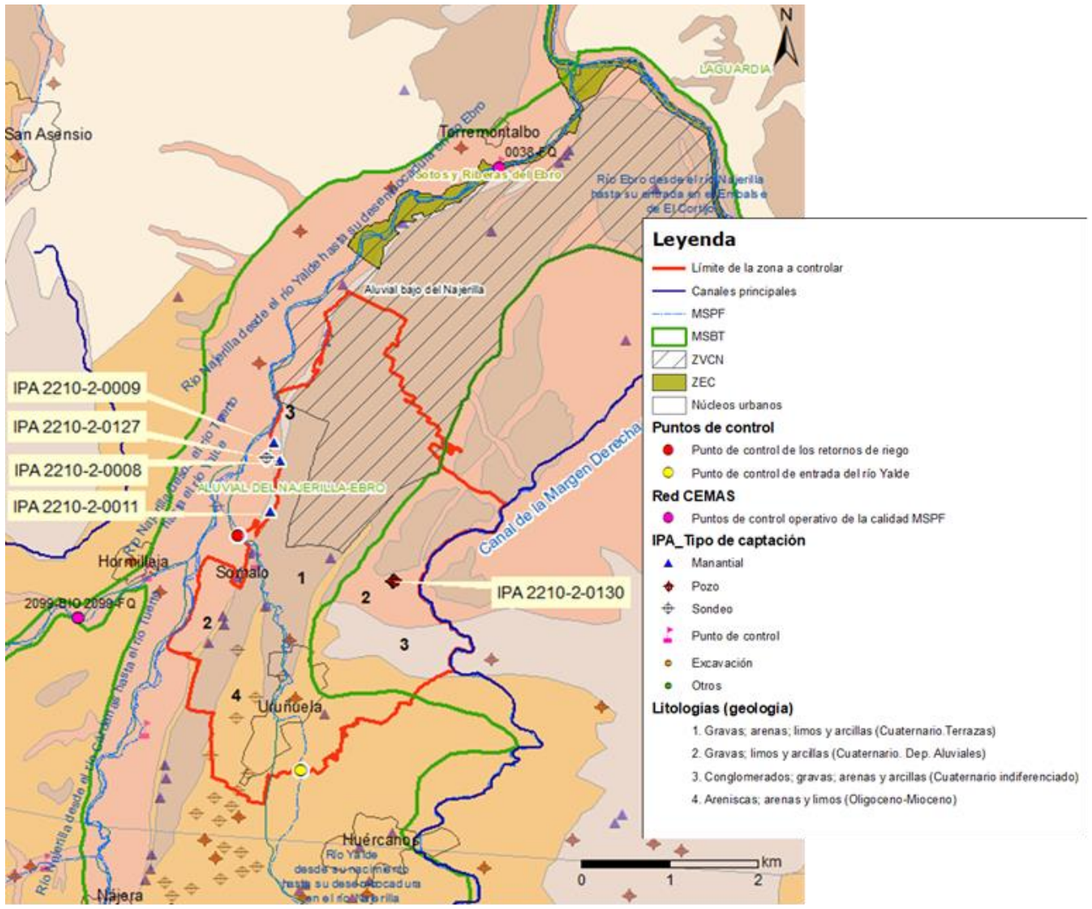


Imagen 108. Red de control de los Flujos de Retorno del Regadío propuesta para aguas superficiales y subterráneas en la CR de Uruñuela sobre el Mapa Geológico.

Puntos de control piezométrico

Dentro de esta zona, la mayor parte del regadío se realiza con aguas superficiales de modo que el acuífero cuaternario aluvial en el entorno de la zona de estudio no presenta una elevada presión extractiva.

En base a esta baja presión extractiva, y dado que ya se localizan dos puntos de control de calidad de agua en los pozos IPA_ 221020130 e IPA_ 221020127 (Imagen 108), no se propone la construcción de nuevos puntos, empleando estos para el control piezométrico. Igualmente, no se considera necesario la realización de ensayos de bombeo ya que el acuífero se encuentra caracterizado con los principales parámetros hidrodinámicos del acuífero cuaternario aluvial.

Si posteriormente se considerara que hace falta un nuevo punto de control piezométrico aparte de los existentes, sus características constructivas deberán ser semejantes a las de los puntos de control de calidad de las aguas subterráneas y mantener una distancia de más de 1 km con el resto de pozos y sondeos en explotación.

Instalación de sondas de medida en continuo del nivel piezométrico

Finalmente, para los puntos de control piezométrico, se plantea la instalación de una sonda de control de nivel freático en continuo. La frecuencia de lectura deberá ser diaria. Se instalará una sonda tipo data-logger con descarga de datos cada 6 meses (comienzo y finalización de la campaña de riego). Se puede ampliar tanto la cadencia de medida como las descargas en función de la necesidad de los datos.

Programa de muestreo

Para el control de la calidad química de los retornos de riego en aguas subterráneas, se deben medir conductividad eléctrica, nitrato, nitrito, amonio, fósforo, plaguicidas y componentes mayoritarios.

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. Al tratarse de un acuífero cuaternario aluvial, localizado en parte en una zona declarada como vulnerable a la contaminación por nitratos, se debe aplicar una frecuencia de medida elevada, tal y como se detalla en la Tabla siguiente.

CE	NO3	NO2	NH4	PO4	Plaguicidas	Component. mayoritar
Trimestral	Mensual	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Semestral	Semestral

Se recomienda la toma de muestra mediante bomba de bajo caudal posicionada a la altura de los niveles de rejilla correspondiente con los tramos más productivos: gravas cuaternarias.

Presupuesto estimado para las medidas en la red subterránea

El presupuesto de esta medida se incluye en el apartado 10 *Presupuesto* del EsIA, no obstante, a continuación, se incluye información más detallada.

a) Presupuesto en fase de ejecución

Debido a que se emplean pozos existentes, los costes imputables en esta fase sólo corresponden a las sondas de medida en continuo de nivel piezométrico necesarias de instalar en los pozos.

En la siguiente tabla se recoge el coste de la puesta en marcha y equipamiento del punto de control piezométrico.

Instalación de sondas	Ud	€/Ud	€
Sonda automática de control piezométrico	2	552,08	1.104,16
Instalación de equipamiento control	1	3.090,00	3.090,00
Total Instalación Sondas			**4.194,16**

Tabla 37. Coste de instalación del equipamiento necesario en los puntos de control piezométrico.

8.5 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL SUELO

8.5.1 Fase de ejecución

8.5.1.1 Medidas preventivas

Las **medidas preventivas** consideradas para la minimización de las afecciones sobre el suelo durante la fase de ejecución, son las siguientes:

- **Prevención frente a acciones erosivas**

- Los accesos a las zonas de actuación se realizarán a través de los caminos existentes.
- Se evitará, en la medida de lo posible, la circulación de vehículos o maquinaria y la ejecución de excavaciones tras sucesos de precipitaciones intensas con el objeto de evitar modificaciones en exceso de la morfología del terreno que puedan incrementar el efecto erosivo de las lluvias sobre el suelo alterado.

- **Retirada y acopio de la tierra vegetal**

Se considera como tierra vegetal todo el material superficial de 10-20 cm que debe ser retirado en las actuaciones previas a las excavaciones y que reúne las condiciones fisicoquímicas necesarias para el arraigamiento de una cobertura vegetal, ya sea con intervención externa o por colonización natural. Durante la ejecución de la obra se cumplirá con las siguientes medidas preventivas:

Para la retirada de la tierra vegetal se deberá realizar un decapado del terreno de 15-30 cm según la profundidad que presente el estrato.

- La tierra vegetal retirada se acopiará temporalmente en un cordón separado del resto de materiales excavados. Este material será apilado en caballones de 1,5-2,0 m de altura para evitar su compactación y facilitar el establecimiento natural de la vegetación una vez repuesto. Los caballones tendrán sección trapezoidal con pequeños ahondamientos en la parte superior para evitar que se produzca el lavado del suelo por la lluvia y la deformación de los taludes por la erosión.

➢ **Movimientos de tierras y reposición de excavaciones**

- En las redes de tuberías, se excavarán zanjas con una profundidad variable marcada por la rasante de diseño de la red con unas dimensiones dadas según el diámetro de la tubería. El material extraído se acopiará en un cordón continuo paralelo al trazado de las zanjas con el objetivo de reincorporarlo una vez se haya instalado la tubería.
- En las balsas se ha realizado un cubicaje tal que, en la medida de lo posible, sean compensados los volúmenes de desmonte y de terraplén, priorizando el uso de suelo en la propia ubicación de la balsa para que no sea necesario tomar préstamos de material de otras ubicaciones.
- Para el resto de construcciones se aprovecharán los materiales para reducir al máximo el volumen de excedentes.
- Las excavaciones se rellenarán por completo garantizándose su compactación para evitar hundimientos ante posibles encharcamientos por riego o lluvias.
- El parque solar FV se ubica en una parcela cuya explanación ya es existente, luego el movimiento de tierras necesario para su ejecución puede considerarse prácticamente despreciable.

➢ **Prevención de las afecciones por compactación del suelo**

- En la medida de lo posible, las ocupaciones temporales se ubicarán en las superficies sobre las que se vayan a ejecutar las construcciones.
- Se planificarán los viales de acceso a las obras de forma que el tránsito de maquinaria pesada no afecte innecesariamente a terreno adicional. En la medida de lo posible, se evitará circular con la maquinaria o los vehículos de obra por los terrenos adyacentes a los viales habilitados o a las obras. En caso contrario, se procederá a su descompactación tras la finalización de las obras.
- Será de obligado cumplimiento respetar la tara máxima de los camiones y volquetes con el fin de no deteriorar los viales y generar una compactación excesiva del terreno.

➢ **Prevención frente a la contaminación accidental del suelo**

- Se deberá llevar un correcto mantenimiento preventivo de toda la maquinaria y de los vehículos de obra, con el fin de reducir el riesgo de verter accidentalmente al suelo aceites, lubricantes, fluidos de los sistemas hidráulicos, etc. por averías de los motores y demás mecanismos.
- Las reparaciones o mantenimientos de la maquinaria deberán ser realizadas en talleres, gasolineras o locales autorizados, donde los vertidos generados sean convenientemente gestionados.
- Los parques de maquinaria durante las obras contarán con una zona impermeabilizada que impida que los fluidos de las máquinas y vehículos puedan infiltrarse en el suelo, siendo de uso obligatorio en caso de que sea necesario realizar tareas de mantenimiento y reparación de máquinas y vehículos.
- Se comprobará previamente a su utilización que toda máquina de obra o vehículo cuenta con la emisión favorable de su correspondiente ITV, OCA o cualquier acreditación que le sea de aplicación.
- A pie de obra se contará con los contenedores correspondientes para la correcta gestión de los restos de sustancias peligrosas, residuos de carburantes, disolventes, pinturas, grasas y lubricantes, así como de sus envases. Igualmente, estas zonas de acopio de residuos deberán contar con un método que evite la infiltración de cualquier sustancia en el suelo, bien sea mediante contenedores estancos o a través de la impermeabilización del suelo en la ubicación donde se almacenen.
- Siempre que se produzca un vertido accidental al suelo se retirará la parte afectada más una fracción adicional de 25 cm de profundidad para asegurar que no se dejan restos.
- En caso de que el vertido sea de morteros o concretos, el suelo afectado será gestionado como un residuo de demolición más. Si se trata de una sustancia tóxica será gestionada tal y como se especifica en el envase del producto, teniendo que almacenarse en los contenedores de residuos peligrosos habilitados para ello.

8.5.1.2 Medidas correctoras

La **medida correctora** considerada para reducir los impactos producidos sobre los terrenos durante la fase de ejecución, es el siguiente.

➢ **Corrección de las afecciones por compactación del suelo**

- En la medida de lo posible, las ocupaciones temporales se ubicarán sobre las superficies sobre las que se vayan a ejecutar las construcciones. En caso contrario, se llevarán a cabo acciones de subsolado o arado en los terrenos que hayan acogido instalaciones auxiliares tales como: parques de maquinaria, casetas de obra, acopios de materiales y de RCD que presenten signos claros de compactación del suelo, de tal forma que se restablezcan las condiciones iniciales de suelo afectado.

- **Reposición de la tierra vegetal**

- Todo el volumen de tierra vegetal retirado en las actuaciones del proyecto, será reutilizado dentro de las propias obras del proyecto. El material excedentario de una obra podrá ser utilizado en las acciones de restauración del suelo en otra obra/actuación del proyecto.
- Respecto a la restitución de la tierra vegetal durante la instalación de las tuberías, una vez repuesto el material excavado, se procederá a restaurar la capa de tierra vegetal mediante extendido y posterior explanado.

- **Reutilización de tierras de excavación**

- Siempre que sea posible, se reutilizarán las tierras procedentes de las excavaciones en los rellenos a realizar en las propias actuaciones.

- **Material de excavación**

- En caso de que parte del material de la excavación no cumpla con las características mínimas contempladas en el estudio geotécnico y no pueda ser reutilizado en otras actuaciones del proyecto, se considerará como material excedentario y será un gestor autorizado contratado a tal fin el responsable del tratamiento del material.

8.5.1.3 Medidas compensatorias

- **Sondas de humedad**

Esta medida, si bien permitirá el seguimiento de la humedad en el suelo en fase de explotación del proyecto, debe de ejecutarse durante la fase de construcción.

Introducción

El riego es el factor principal en la producción y calidad de los cultivos en áreas de clima árido y semiárido. Para una gestión eficiente del agua en todo el perfil del suelo afectado por el riego es necesario, por tanto, el control del contenido de humedad en el suelo.

La medida a adoptar en este proyecto para el control de humedad en suelo es la del contenido volumétrico de agua en suelo (CVAS).

Esta medida recomienda la instalación de sensores en continúo basados en la constante dieléctrica o permisividad del suelo, dado que ésta se relaciona directamente con su contenido de humedad. Estos sensores se instalan a distintas profundidades con un registrador de datos que capturan la señal de los sensores, la almacenan y la transmiten de forma local o remota. Estos métodos no son destructivos y, aunque únicamente abarcan un pequeño volumen de suelo, bien calibrados a la solución del suelo, determinan con precisión, las dosis de riego o cantidad del agua de aplicación en un riego.

La implantación por parte de las Comunidades de Regantes de las medidas descritas en la Directriz 1 permitirá reducir la cantidad de agua de riego sin afectar el estado hídrico del cultivo ni su producción, con el fin de mejorar la eficiencia del uso del agua y de reducir la lixiviación de nutrientes, mejorando así la sostenibilidad de los regadíos.

Técnicas de abastecimiento

Aplicación Directiva 1

Se describe los detalles particulares en cuanto a la implantación de la medida a adoptar en los sistemas de riego y el diseño del sistema a nivel de comunidades de regantes.

Riego por goteo:
En todos los cultivos regados por goteo superficial y leñosos, se establecerán 3 unidades de equipos con sondas a diferente profundidad en cada punto de muestreo por cultivo y cada 50 ha. Cada unidad se instalará en puntos lo suficientemente separados entre sí como para abarcar la posible variabilidad del suelo dentro de una unidad homogéneo.

Riego por aspersión:
En todos los cultivos regados por goteo superficial y leñosos. Se establecerán 3 unidades de equipos con sondas a diferente profundidad en cada punto de muestreo por cultivo y cada 50 ha. Cada unidad se instalará en puntos lo suficientemente separados entre sí como para abarcar la posible variabilidad del suelo dentro de una unidad homogéneo

Ampliación de la superficie regable total: 918 ha.

La zona regable se abastecerá a partir de una toma del rio Najerilla (margen derecho). Por gravedad, se lleva el agua hasta una balsa de regulación. De la misma, y también por gravedad se riegan 238 ha. Desde la balsa de regulación, por bombeo, se eleva el agua hasta otra balsa de almacenamiento, desde la que, por gravedad se riegan las 680 ha restantes.

Se establece como sistema de riego prioritario el riego por goteo, con los marcos de cobertura típicos de la zona de estudio Los cultivos mayoritarios son:

CULTIVO	DISTRIBUCIÓN	
	%	Superficie (has)
Cereal de invierno	21,9	201
Maíz grano	0,5	4,6
Cultivos forrajeros	1,5	13,8
Remolacha	3,4	31,2
Hortaliza	4,2	38
Patata	1,9	17,4
Frutal	1,2	11
Viñedo	65,5	601
TOTAL	**100**	**918**

Tabla 38. Distribución de cultivos.

Cultivo Leñosos: 66,7%

Cultivo hortícola: 33,3%

Aplicando la Directriz Nº 1, se estima el número mínimo de equipos necesarios para cada zona de cultivo:

Nº equipos: Sup goteo- leñosos/hortícola (ha) 3 equipos/50 ha = 918 X3/50 = 55 ud

Se requiere un mínimo de 55 equipos de control de la humedad

Se han solicitado presupuestos a distintas casas comerciales para el suministro de los equipos de monitorización. Hay varias posibilidades en cuanto a las prestaciones de registro y envió de datos. El precio medio obtenido para cada punto de control en función del número de profundidades de medición, incluyendo accesorios necesarios para su correcto funcionamiento como la unidad datalogger, suministro, instalación y alquiler de software = 1.748,18 €. Por tanto, el coste de 55 equipos ascendería a más de 95.000,00 €.

Según la directriz el coste aproximado de esta actuación debería alcanzar, en términos generales un 1% sobre el presupuesto total del proyecto. El presupuesto total de la obra es de 5.981.247,31€. En este caso el 1 % del presupuesto es 59.812,47€. Superando la estimación de coste aproximado del 1%.

Por este motivo la distribución de sensores no puede ser aplicado en todo el perímetro de riego.

Se aplicará la recomendación de la propia directriz, para estos casos:

Localizar una zona concreta en la que se pueda realizar una monitorización demostrativa para el resto de la comunidad de regantes, con una superficie de al menos el 25% del total de la comunidad. La zona elegida debe ser lo más representativa posible, englobando la máxima variabilidad de características físico-químicas del suelo y, también, de cultivos representativos de esa comunidad de regantes.

Adicionalmente, cuando no se trate de una zona vulnerable a contaminación por nitratos, en esta parcela demostrativa se podrá reducir a 2 unidades de equipos cada 50 ha siempre que se instalen equipos que garanticen la máxima fiabilidad de las medidas.

Si el cultivo se sitúa en zonas vulnerables por contaminación difusa producida por los nitratos se realizará el siguiente protocolo:

- *El número de puntos de muestreo se establecerá de acuerdo a la superficie de la explotación, y para superficies por encima de 10 ha. Así se dispondrá, como mínimo, de tres puntos para aquellas explotaciones con una superficie entre 10 y 20 ha, cuatro puntos para superficies entre 20 y 50 ha, y cinco puntos para superficies mayores a 50 ha. Los emplazamientos deberán elegirse de conformidad con la Administración Autonómica competente, para que resulten representativos de la tipología del suelo existente y los tipos de cultivo implantados.*
- *Para explotaciones menores a 10 ha se seguirán las recomendaciones realizadas a través de la Comunidad de Regantes a la que pertenezcan, pero, en todo caso, se deberá disponer al menos de un punto de muestreo cada 5 ha.*

Se aplica a una zona concreta la monitorización demostrativa para el resto de la comunidad de regantes en una superficie del 25%.

Según el servicio de infraestructura de datos espaciales (IDE) la zona afectada por el proyecto vulnerable a contaminación por nitratos es de 318 ha.

Aplicando la Directriz 1, en la zona no afectada por nitritos (600 ha), se instalarán 2 unidades cada 50 ha, a 3 profundidades en cultivos leñosos y a 2 profundidades en cultivos hortícolas.

En la zona vulnerable por nitritos (318 ha), se dividen en parcelas de 50 ha, instalando 5 unidades a 3 profundidades en cultivos leñosos y a 2 profundidades en cultivos hortícolas.

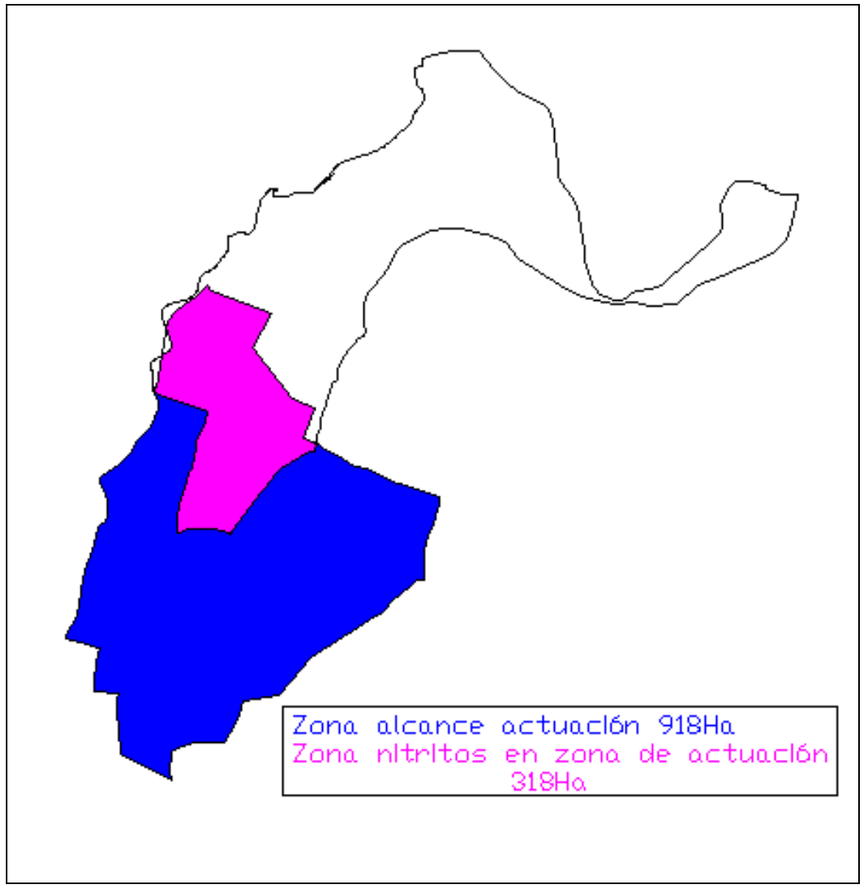
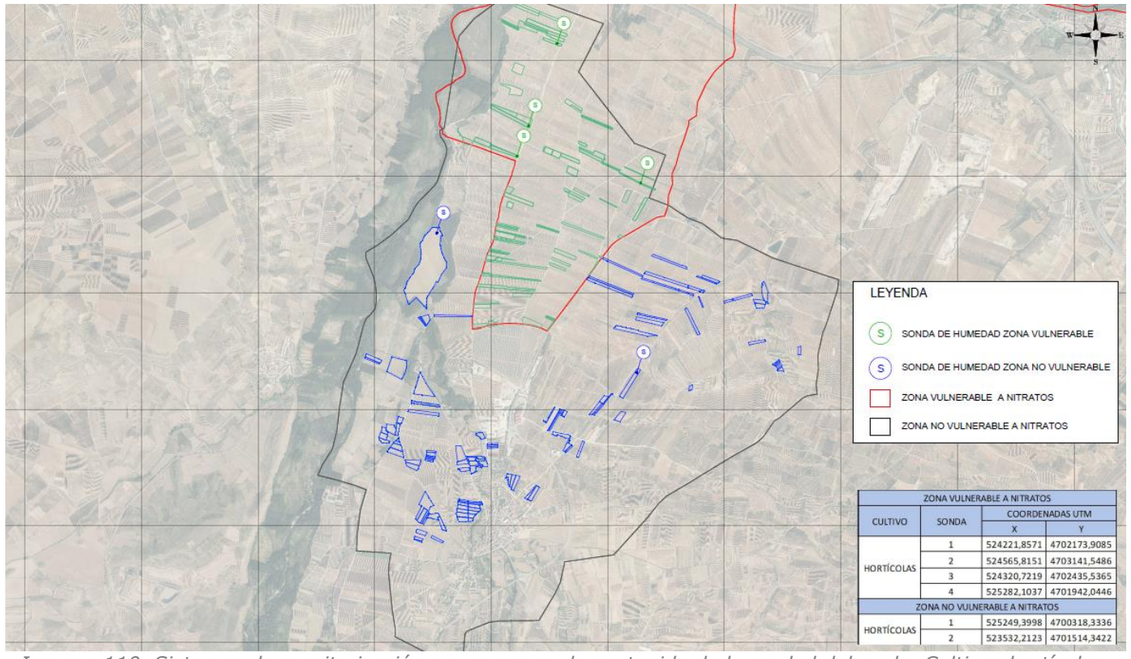
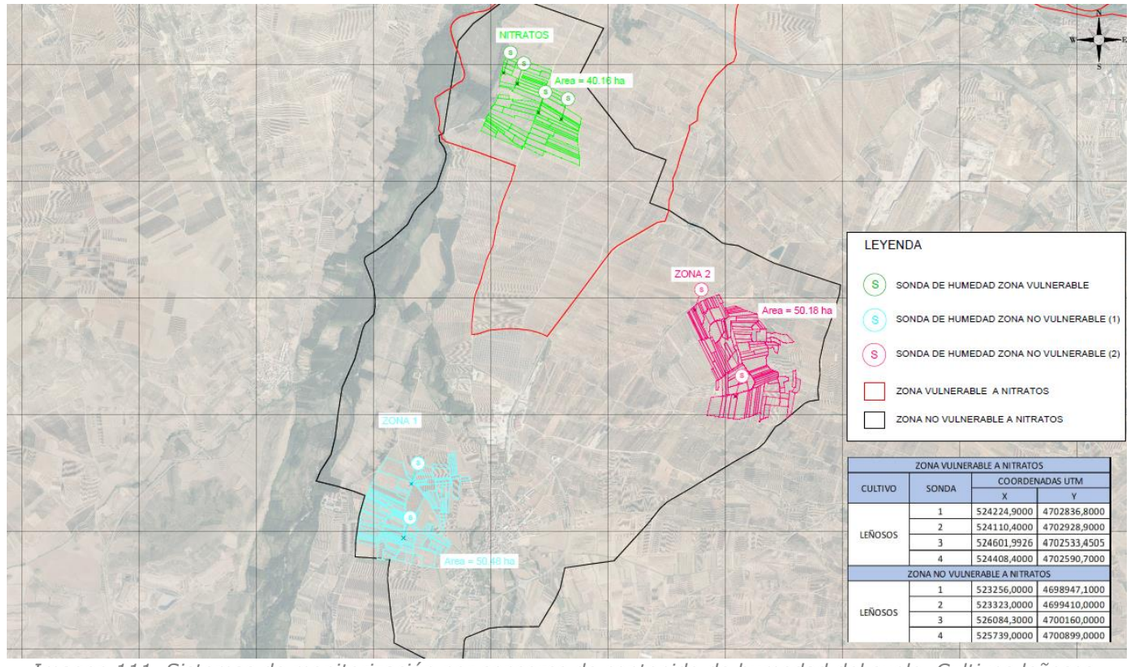


Imagen 109. Mapa de zonas vulnerables a nitratos



ZONA VULNERABLE A NITRATOS			
CULTIVO	SONDA	COORDENADAS UTM	
		X	Y
HORTÍCOLAS	1	524221,8571	4702173,9085
	2	524565,8151	4703141,5486
	3	524320,7219	4702435,5365
	4	525282,1037	4701942,0446
ZONA NO VULNERABLE A NITRATOS			
HORTÍCOLAS	1	525249,3998	4700318,3336
	2	523532,2123	4701514,3422

Imagen 110. Sistemas de monitorización por sensores de contenido de humedad del suelo. Cultivos hortícolas.



ZONA VULNERABLE A NITRATOS			
CULTIVO	SONDA	COORDENADAS UTM	
		X	Y
LEÑOSOS	1	524224,9000	4702836,8000
	2	524110,4000	4702928,9000
	3	524601,9926	4702533,4505
	4	524408,4000	4702590,7000
ZONA NO VULNERABLE A NITRATOS			
LEÑOSOS	1	523256,0000	4698947,1000
	2	523323,0000	4699410,0000
	3	526084,3000	4700160,0000
	4	525739,0000	4700899,0000

Imagen 111. Sistemas de monitorización por sensores de contenido de humedad del suelo. Cultivos leñosos.

Quedando la estimación presupuestaria:

Zona Vulnerable: Nº equipos: Sup goteo- leñoso/hortícola (ha) x 25%x 5 equipos/50 ha = 318x0,25 X5/50 = 8 ud
Zona NO vulnerable: Nº equipos: Sup goteo-leñoso/hortícola (ha)x 25% x5 equipos/50 ha = 600x0,25 X5/50 = 6 ud

SUPERFICIE TOTAL					
Tipo zona	**Tipo riego/cultivo**	**Superficie x 25%(ha)**	**Nº equipos**	**Precio medio(€/ud)**	**Coste medio (€)**
Vulnerable a nitritos	Goteo/Leñoso-Hortícola	79,5	8	1.748,18	13.985,44
No vulnerable a nitritos	Goteo/Leñoso-Hortícola	150	6	1.748,18	10.489,08
Total		**229,5**			**24.474,52**

Tabla 39. Distribución de equipos y coste.

Los planos de emplazamiento están incluidos en el Plano 14 (hoja 1 y 2) del Apéndice 3 Planos del presente EsIA.

Instalación en sistemas de riego

Riego por goteo cultivo leñoso:

Se controlará la humedad en 3 profundidades de forma que garantice un adecuado manejo del riego mediante el control del contenido de agua en la zona de máxima actividad radicular y a una profundidad de suelo que sobrepase la capacidad de extracción radicular, de modo que pueda servir de referencia para conocer si se está realizando una adecuada gestión del riego.

Las profundidades recomendadas, según la directriz, para instalar cada uno de los sensores son:

- 1 profundidad: 25 cm (rango de 20-50 cm)
- 2 profundidad: 50 cm (rango 45-60cm)
- 3 profundidad: (rango 70-90 cm)

En cuanto a la distribución espacial en superficie de los sensores, en términos generales se recomienda una separación entre el emisor y el sensor de 20 cm. Esta distancia podrá variar en función de la textura del suelo y por ende de la forma del bulbo húmedo. Siendo el terreno que nos ocupa predominantemente arenoso los sensores deben colocarse a 10-15 cm del emisor.
Se deberá tener en cuenta también el marco de plantación y el diseño de la instalación de riego, debiendo estudiarse cada unidad previa a su colocación.
Riego por aspersión cultivo herbáceo:
Se controlará la humedad en 2 profundidades ya que la mayor actividad radicular se produce en los primeros 60 cm del suelo.

- 1 profundidades: (rango 20-30cm)
- 2 profundidad: (rango 50-60 cm)

Se recomienda optar por equipos que no necesiten cableado y empleen tecnología GPRS o similar para facilitar las labores agrícolas.

Especificaciones técnicas de los equipos a instalar

En se pueden consultar las especificaciones técnicas y el conjunto de recomendaciones para la instalación de los equipos. A continuación, se indican las principales recomendaciones para evitar, minimizar o corregir las posibles les afecciones al suelo y a la vegetación.

- Evitar la destrucción tanto de la estructura original del suelo como de raíces activas.
- Reconstruir el suelo manteniendo la estructura y las capas originales. Para ello, se debe destinar la tierra que se ha sustraído durante la formación del hoyo para usarla posteriormente para cubrirlo y de esta forma alterar lo mínimo posible las condiciones del suelo.
- A la hora de cubrir el hoyo, se hace necesario compactar gradualmente la tierra, para ello se debe proceder echando unas cuantas palas de tierra y posteriormente compactarla cuidadosamente. Es muy importante que el suelo tenga un nivel de compactación lo más similar posible al que tenía antes de realizar el hoyo, para evitar la formación de canales preferenciales de infiltración de agua.
- En el caso de que la tierra esté muy seca, se recomienda mojarla un poco para facilitar su compactación.

Metodología de lectura e interpretación de los datos y su aplicación

Para la interpretación de datos lo que debe primar es la evaluación técnica y homologación de los equipos utilizados en cada caso en cuestión, creando un modelo de certificación de los datos obtenidos extrapolables a cualquier zona.
Es importante señalar que, en el caso de no disponer de una calibración de los sensores en el terreno en el que se instalen, se recomienda emplear valores relativos frente al máximo registrado (dividiendo las lecturas del sensor entre el valor máximo registrado por el propio sensor durante la época de lluvias). Además, podemos indicar que la evolución en el tiempo de los registros que ofrecen estos sensores supone una valiosa información para determinar si el riego durante la campaña fue adecuado o no.
Se recomienda, para analizar los datos de contenido volumétrico de agua en el suelo, seguir los pasos recogidos en el Anejo 11 *Telecontrol*, del presente EsIA.

- **Barreras vegetales para controlar la erosión y la escorrentía**

Justificación

Los suelos desnudos sobre taludes suponen un fuerte impacto visual, evidenciando las afecciones de las obras de infraestructuras asociadas a los paisajes del regadío que generan desmotes y terraplenes en caminos, balsas de riego, etc.

La revegetación de los taludes de las balsas de riego es una medida necesaria en la que la plantación sirve como barrera para mitigar erosión y escorrentía.

Si bien se va a realizar a plantación entorno al vallado de las balsas para contribuir a la renaturalización e integración de los taludes generados, por lo general no será suficiente para cubrir de forma rápida y eficiente el suelo desnudo. Sin embargo, las siembras e hidrosiembras con mezclas de herbáceas consiguen, por el contrario, un recubrimiento total de los terrenos desnudos, mejorando su aspecto desde un punto de vista del paisaje, además de sus ventajas ecológicas.

Por todo ello, se acometerá una primera fase de restauración de taludes mediante hidrosiembras, cuyo objetivo será la implantación de un tapiz herbáceo.

Ámbito de actuación

Se realizará un tratamiento de hidrosiembra en los taludes exteriores de la balsa de regulación y de la balsa de almacenamiento.

Descripción

Se realizará un tratamiento de hidrosiembra en los taludes exteriores de las balsas para conseguir una rápida colonización y desarrollo de la vegetación. El objeto de la medida es crear un tapiz herbáceo que afiance el suelo en sus inicios que prevenga la exposición del terreno desnudo de la acción erosiva de las lluvias y el viento.

Consistirá en las siembras de mezclas de semillas de especies herbáceas y leñosas mediante la técnica de hidrosiembra: aportación al sustrato mediante presión de una mezcla de semillas, mulch, abonos y estabilizantes vehiculizados en agua.

Prescripciones técnicas para la ejecución

Se procederá al extendido de la tierra vegetal, extraída en las obras, sobre los taludes de las dos balsas, que cumple la misión de favorecer las condiciones edafológicas del suelo, crear una matriz que retiene físicamente las semillas, así como la aportación suplementaria de semillas para la colonización vegetal, a partir del banco de semillas. Con la aportación de tierra vegetal se aumenta la variedad de especies vegetales implantadas, así como la eficiencia en la creación de biomasa en los primeros estadios de la comunidad. Se emplearán espesores de entre 10 y 15 cm, que son suficientes para aportar nutrientes a las plántulas y permiten una estabilización más rápida de la cubierta vegetal, reduciendo el riesgo de erosión tras episodios lluviosos.

Con el objetivo de acelerar la repoblación del talud de las balsas, 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.

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%).

Para hidrosembrar se utilizará la máquina denominada hidrosembradora, que distribuirá la mezcla de semillas, junto con agua, mulch, abonos y estabilizantes.

La mezcla tiene que contener entre 25 y 30 gramos de semillas por metro cuadrado, para cubrir los taludes en terraplén, de acuerdo con las Directrices Científico-Técnicas de ejecución y mantenimiento de estructuras vegetales de conservación del CSIC.

	FASE 1	FASE 2
HIDROSIEMBRA	PASE SIEMBRA	PASE TAPADO
Mezcla de semillas herbáceas	30 gr/m^2	-
Estabilizador	60 gr/m^2	60 gr/m^2
Mulch	70 gr/ m^2	60 gr/m^2
Abono	50 gr/ m^2	-
Polímero absorbente	5 gr/m^2	-
Agua	4 l/m^2	2 l/m^2

Tabla 40.Distintas dosis de aditivos y semillas de las fases de hidrosiembras. Fuente: Directriz 3-4 CSIC (2022).

Ejecución

En primer lugar, se extenderá tierra vegetal sobre el talud exterior del dique de cierre de las dos balsas proyectadas. Mediante esta medida se pretende dotar de un material adecuado para el desarrollo de vegetación natural en los taludes de las balsas.

Las etapas en la hidrosiembra en dos pasadas con máquina hidrosembradora, serán las siguientes:

1º.- Preparación del terreno, eliminando surcos y regueros para evitar arrastres por el agua que circule por dichos accidentes del terreno.

2º.- Fase de siembra. En la primera pasada (fase de siembra) se cubre la zona con agua, mezcla de semillas, polímero absorbente, mulch, fertilizante y fijador.

3º.- Fase de tapado con la capa de mulch. Esta operación se realizará inmediatamente después de la operación anterior, sin solución de continuidad y con la misma máquina, incluso siguiendo las mismas direcciones de lanzamiento que en la fase de siembra. En esta etapa se vuelve a insistir en el mulch, aunque ahora sin semillas y se añade el estabilizador. El sistema descrito es el de hidrosiembra en dos fases, sistema mucho más eficaz que el de hidrosiembra en una sola fase, donde se lanzan todos los materiales juntos y en una única pasada.

A los 6 meses de realizar la hidrosiembra, es importante valorar la necesidad de realizar una nueva resiembra en las zonas donde no se alcance una cobertura del 90%.

Selección de especies

Las semillas seleccionadas para las mezclas deben proceder de cultivos controlados por los servicios oficiales y se deben obtener según las disposiciones del reglamento técnico correspondiente. Es muy recomendable utilizar mezclas de especies autóctonas o adaptadas localmente. Siempre que sea posible y estén disponibles en el mercado, es preferible utilizar semillas propias de la zona de actuación o área geográfica cercana.

El conjunto de especies vegetales que componen la mezcla de semillas para la hidrosiembra debe satisfacer los siguientes criterios:

1. Tener un crecimiento inicial rápido para asegurar una cobertura vegetal rápida del suelo que asegure una protección rápida y persistente contra la erosión en las estaciones vegetativas posteriores.
2. Tener un sistema radical denso en profundidad y/o en la superficie.
3. Ser duraderas y persistentes, especialmente en condiciones que favorecen la erosión.
4. Poder disponer de semilla en el mercado durante las épocas preferentes de siembra.
5. Servir como plantas nutricias o refugio para polinizadores e invertebrados.

En ningún caso se utilizarán las contenidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas e Invasoras, publicado por el Ministerio para la Transformación Ecológica y el Reto Demográfico.

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

Las principales afecciones sobre la vegetación en el área de actuación se producirán durante la fase de ejecución de las obras, al producirse la eliminación de ejemplares en las excavaciones de las balsas, la

caseta de bombeo, el parque solar FV y del trazado de la nueva red de riego, así como en la construcción de los taludes de las balsas.

Para minimizar y corregir los efectos causados por estas actuaciones, se consideran las siguientes medidas:

8.6.1 Fase de ejecución

8.6.1.1 Medidas preventivas

➢ **Medidas preventivas previas al inicio de las obras**

- Se dispondrán jalonamientos provisionales de protección.
  Se jalonará de forma clara y visible las distintas zonas a ocupar en el proyecto, como la zona de instalaciones auxiliares o la zona de obra, así como los caminos a utilizar por la maquinaria (se usarán los caminos existentes). El jalonamiento de estas zonas será revisado durante la fase de ejecución y retirado una vez finalizadas las obras. Los accesos y la banda de actuación de la maquinaria tendrán un ancho igual al mínimo imprescindible para la correcta ejecución de la actuación, para no afectar más terreno del estrictamente necesario.

  Se respetarán las masas arbóreas, arbustivas o árboles aislados, para evitar la afección a los hábitats existentes en la zona, llevando a cabo para ello un balizamiento de la zona circundante que no podrá ser rebasada por la maquinaria y el personal de obra siempre que pueda ser afectada de manera involuntaria y no contemplada por las actuaciones del proyecto. No se permitirá acumular materiales en el interior de la zona balizada.

- Se realizarán los desbroces de vegetación antes de comenzar las obras de movimiento de tierras, fomentando así el banco de semillas en la tierra vegetal que se procederá a retirar.

➢ **Medidas preventivas antiincendios**

Se cumplirán las normas relativas a la prevención y extinción de incendios forestales, manteniendo la zona afectada por la ocupación totalmente limpia de sustancias combustibles o contaminantes. Por tanto, se adoptarán las medidas necesarias de prevención de incendios, y las básicas para una contención primaria de focos.

➢ **Medidas preventivas frente a la afección a hábitats de interés comunitario**

Los HIC delimitados dentro de la zona de riego estudiada, como se ha comentado, no se verán afectados directamente por ninguno de los trazados u obras planteadas, pero algunos se encuentran muy próximos o colindantes con zonas de actuación. Los hábitats más próximos son los siguientes:

- 92A0 – Bosques galería *Salix alba* y *Populus alba*
- 9340 – Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*.

Las medidas preventivas dirigidas a proteger los HIC son las siguientes, además de las identificadas, de manera general, en el presente apartado de medidas preventivas:

- Se realizarán prospecciones previas a la ejecución, en las tierras de cultivo dentro de las zonas de HIC en las cuales se proyecta la obra, para identificar posibles ejemplares de especies vegetales típicas de los HIC considerados.
- Se llevará a cabo una documentación fotográfica de la situación anterior a las obras, para que al finalizar la obra se tenga una referencia, y se pueda intentar asegurar un mínimo impacto visual y una mínima modificación del hábitat.
- En caso de su identificación, serán balizados y se establecerá un perímetro de seguridad para evitar generar cualquier daño por el paso de maquinaria u operarios a dichos ejemplares.
- Para prevenir la afección a la vegetación natural se prestará especial atención a la ubicación de los acopios temporales de tierras, de forma que se realicen preferentemente en zonas de cultivo o libres de vegetación. Se limitarán y balizarán las zonas de ocupación.

8.6.1.2 Medidas correctoras

➢ **Riegos ante la acumulación de partículas**

- Se realizarán riegos periódicos de la vegetación en el área de las actuaciones para limpiar el polvo que se deposite sobre ella generado por el movimiento de tierras y maquinaria.

➢ **Extendido de tierra vegetal**

- Se cubrirá con la tierra vegetal extraída en las obras la superficie el trazado de las tuberías, con el objetivo de que se restablezca la vegetación herbácea autóctona a partir del banco de semillas.

8.6.1.3 Medidas compensatorias

- **Estructuras vegetales areales**

Justificación

Las estructuras vegetales formando bosquetes en superficie y en todas sus modalidades areales, presentan múltiples funciones en los paisajes del regadío.

La renaturalización determinados espacios es una buena oportunidad para compensar las afecciones ambientales que produce la simplificación de los paisajes del regadío. La posibilidad de recuperar superficies incultas con especies leñosas para dar cobijo y alimento a la flora y fauna silvestre e incrementar la renaturalización del paisaje y la conectividad ecológica de la matriz territorial, justifica la implementación de estas medidas.

Descripción

Consistirá en la creación de plantaciones establecidas de forma que cubran superficies areales en espacios improductivos de los paisajes del regadío mediante la implementación de bosquetes con especies leñosas.

Ubicación

A continuación, se indican los lugares donde se acometerán las plantaciones:

- En la zona colindante a la caseta de bombeo que es utilizada en obra para zona de acopio y casetas.
- En la zona perimetral de la balsa de almacenamiento,
- En parte de la zona utilizada en obra para parque de maquinaria,

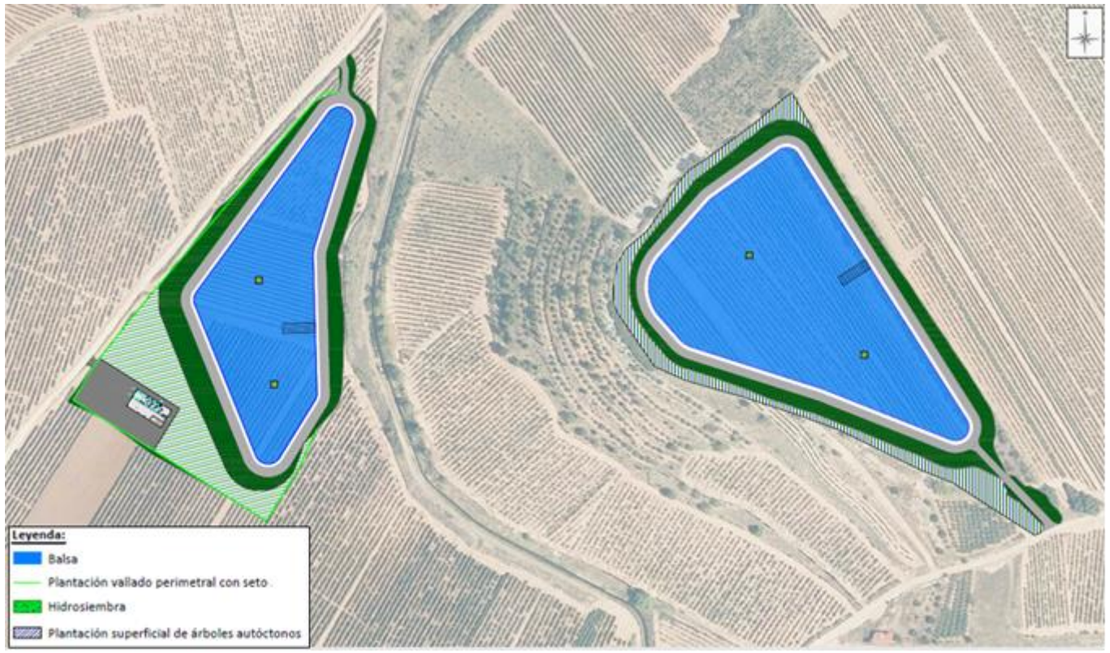


Imagen 112. Zona perimetral de la balsa de almacenamiento y zona colindante a la caseta de bombeo en la que se realizarán plantaciones.

Imagen 113. Zona utilizada en obra para parque de maquinaria en donde se realizarán plantaciones.

Diseño de la plantación

El sistema de marco de plantación adecuado es al tresbolillo. Las plantas ocuparan en el terreno cada uno de los vértices de un triángulo equilátero, guardado siempre la misma distancia entre plantas que entre filas. La distancia de plantación será de 1,5 m entre plantas para densificar lo antes posible estos espacios.

Especies

En ningún caso se utilizarán especies contenidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas e Invasoras, publicado por el Ministerio para la Transformación Ecológica y el Reto Demográfico.

Se emplearán especies autóctonas:

- Árboles cada 3,33 m:
  - *Pinus halepensis*
  - *Prunus dulcis*
  - *Arbutus unedo*
  - *Juglans regia*
  - *Ulmus pumila*
- Arbustos cada 2,5 m
  - *Quercus coccifera*
  - *Genista scorpius*
  - *Salvia rosmarinus*
  - *Salvia lavandulifolia*
  - *Lavandula latifolia*
  - *Phillyrea angustifolia*

La distribución de especies y de los bosquetes quedará a juicio del técnico ambiental de la obra, procurando mantener una heterogeneidad en la distribución y en las especies elegidas entre bosquetes con el objetivo de alcanzar la máxima naturalidad posible.

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%).

Densidad de plantación

Para acelerar la cubrición en los bosquetes, la densidad de plantación será lo más próximo a 1 planta/m^2 en el caso de las especies arbustiva. La plantación se ejecutará al tresbolillo con un marco de plantación aproximado de 1,15 x 1 m, cubriendo toda la superficie del polígono.

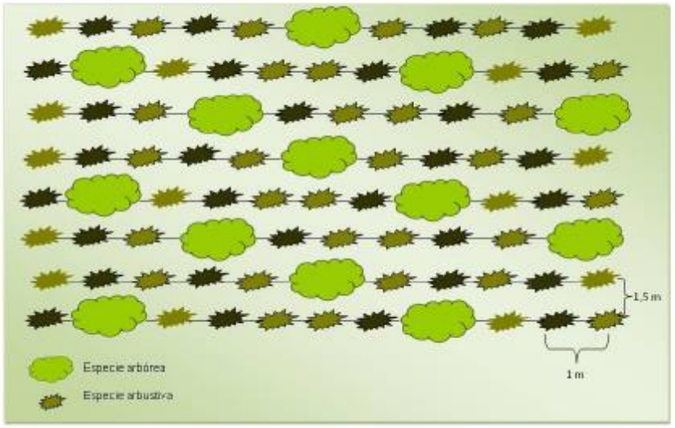


Imagen 114. Marco de plantación de bosquetes de arbustivas y herbáceas perennes o bosquetes de arbóreas arbustivas y herbáceas perennes para estabilización de taludes. Fuente: Directrices 3-4 del CSIC.

Las labores concretas de plantación de los **árboles** se resumen a continuación:

- Apertura manual de los hoyos de 60 x 60 x 60 cm, colocando el árbol en su interior y centrado, con posterior acoplamiento efectivo a tutor, con una distancia entre pies, de aproximadamente 1,5 m
- El hoyo se rellenará con tierra fértil constituida por la tierra extraída durante su apertura si es de buena calidad, por tierra vegetal enriquecida con enmiendas orgánicas, o una mezcla de éstas.
- aérea y la subterránea.
- Para los árboles se recomiendan plantas con 12 a 14 cm de perímetro de tronco medido a 1 m de altura, en cepellón cohesionado, de 35 a 45 cm 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 3,5 m de altura, con troncos o estirpes rectos, carentes de heridas o cicatrices, con forma flechada o con cruz generada a una altura mínima de 2,5 m. En caso de escogerse individuos en formato más pequeño, se aplicará lo establecido para los arbustos en bandeja forestal o contenedor.

Las labores concretas de plantación de los **arbustos** se resumen a continuación:

- Apertura manual de los hoyos de 30 x 30 x 30 cm, con una distancia entre pies, de aproximadamente 1,5 m
- El hoyo se rellenará con tierra fértil constituida por la tierra extraída durante su apertura si es de buena calidad, por tierra vegetal enriquecida con enmiendas orgánicas, o una mezcla de éstas.
- 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 0,2-0,3 L, para plantas de dos savias de 0,3-0,4 L. Si se tratan de arbustos pequeños o matas, se recomienda que tengan una altura de 10-15 cm en contenedor de 11-13 cm de diámetro y 0,5-1 L de capacidad. Para arbustos de mayor tamaño, se recomienda una altura de planta de 20 a 40 cm, en contenedor de 15-16 cm de diámetro y 1,5 a 2 L de capacidad.

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

Con objeto de salvaguardar a las plantas de la herbivoría, de facilitar su enraizamiento y de hacerlas fácilmente visibles, se protegerán individualmente con tubo protector microperforado de 40 cm que irá fijado mediante abrazaderas a un tutor de caña de bambú (D=6-8 mm y h>1 m).

Finalmente, se deberá proporcionar riego de implantación de 5-15 l de agua, en función del formato empleado, o hasta alcanzar la capacidad de campo.

En la plantación de arbustos se alternarán las especies en proporción adecuada de forma que se evite la formación de rodales monoespecíficos.

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.

Calidad de las plantas y suministro

Es importante que las plantas sean sanas, bien formadas, endurecidas, pero no envejecidas y equilibradas entre la parte aérea y la subterránea. Lo más apropiado es que se suministren procedentes de cultivo o aclimatación en condiciones similares a las del destino final que vayan a tener, por ello al escoger las plantas para las plantaciones, se priorizarán los viveros locales.

En el Anexo I de las directrices científico-técnicas "Fichas descriptivas de las estructuras vegetales básicas" se describen los formatos más usuales y recomendados para este tipo de plantaciones. Para

este caso, se preferirá planta con cepellón, de al menos dos savias, servida en bandeja forestal de alveolos, siendo recomendable que el contenedor sea de 0,30-0,40 l.
El material vegetal procederá de productores o viveros oficialmente autorizados.

Cuidados postplantación y labores de mantenimiento

Con objeto de contribuir a garantizar la estabilidad de las plantaciones y siembras realizadas y su evolución ecológica, durante los años posteriores a las plantaciones y siembras, se acometerán las siguientes medidas:

- Riego. Se realizarán ocho riegos al año/planta, durante los tres primeros años.
- Reparación y/o sustitución de protectores y tutores dañados.
- Reposición de marras.

Una vez consolidada la estructura vegetal, no se requerirá de medidas de mantenimiento adicionales.

➢ **Estructuras vegetales para fomentar polinizadores y otros invertebrados**

Justificación

Se trata de estructuras y barreras vegetales que contienen abundantes recursos florales para polinizadores y otras plantas que pueden ser beneficiosas para albergar poblaciones de enemigos naturales. El objetivo de fomentar la presencia de polinizadores y otros invertebrados.

Ámbito de actuación

Se realizará un tratamiento de hidrosiembra en los taludes exteriores de la balsa de regulación y de la balsa de almacenamiento.

Descripción

Se realizará un tratamiento de hidrosiembra en los taludes exteriores de las balsas para conseguir una rápida colonización y desarrollo de la vegetación.

Consistirá en las siembras de mezclas de semillas de especies herbáceas y leñosas mediante la técnica de hidrosiembra: aportación al sustrato mediante presión de una mezcla de semillas, mulch, abonos y estabilizantes vehiculizados en agua.

Para más detalle sobre esta medida, se remite a consultar el apartado 8.5.1.3, relativo a las medidas compensatorias sobre el suelo, puesto que las hidrosiembras de taludes, permitirán además de controlar los procesos erosivos y la escorrentía en los taludes de las balsas, contribuir a favorecer lso polinizadores y/o enemigos naturales.

8.7 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LA FAUNA

Las principales afecciones sobre la fauna en el área de actuación se producirán durante la fase de ejecución de las obras, al producirse ruidos y modificaciones puntuales del hábitat derivado de la ejecución de las excavaciones de las balsas, la caseta de bombeo, parque solar FV y, fundamentalmente, del trazado de la nueva red de riego.

Para minimizar y corregir los efectos causados por estas actuaciones, se consideran las siguientes medidas:

8.7.1 Fase de ejecución

8.7.1.1 Medidas preventivas

➢ **Medidas preventivas previas al inicio de las obras**

- Se dispondrán jalonamientos provisionales de protección.

- Aun no existiendo especies voladoras en peligro de extinción ni consideradas vulnerables, se llevará a cabo una prospección de la zona de forma previa al inicio de las obras con tal de cerciorarse que no existe peligro alguno para ninguna de las especies del entorno.

- Antes de comenzar las obras, y con vistas a la protección del visón europeo (*Mustela lutreola*), se realizará una inspección de las posibles áreas afectadas por las obras, con el fin de detectar refugios de las especies sensibles y la posible presencia de nidos, madrigueras y puestas. Si se localizan, se notificará al órgano competente de la Comunidad Autónoma de La Rioja y se jalonarán para evitar el paso de vehículos y la ejecución de obras en la zona.

- Se adecuará la programación de las obras considerando las épocas de reproducción y cría de las especies de interés. Así las actuaciones en los dos cruces del río Yalde se ejecutarán fuera de los períodos sensibles para el visón europeo.
- No se realizarán trabajos nocturnos, con el fin de evitar ruidos que molesten a la fauna.
- Si las obras se dan durante un periodo de invernada, se reducirán las actividades al mínimo para evitar causar molestias a la fauna.

8.7.1.2 Medidas correctoras

El cierre perimetral será el que determine la normativa de seguridad para impedir el acceso humano. Con el fin de evitar posibles desgracias humanas y accidentes de animales que pudieran causar daños en la obra construida, se procederá a la instalación de un doble vallado perimetral en la balsa de regulación y en la balsa de almacenamiento. Se colocará un vallado de simple torsión de 2 metros de altura. y adherido a la basa de él se instalará un vallado de refuerzo para pequeños vertebrados.

Siguiendo las Prescripciones técnicas para el diseño de pasos de fauna y vallados perimetrales (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, 2015), se instalará la malla de refuerzo enterrando los 20 cm iniciales y la altura estándar de la malla será de 60 cm por encima del nivel del terreno. La luz estándar de la malla será de 2 x 2 cm.

8.7.1.3 Medidas compensatorias

- Instalación de sistemas anticolisión y antielectrocución en líneas e instalaciones eléctricas.
- Instalación de un total de 46 cajas nido-refugio dentro del área de actuación: 20 cajas nido para aves, 16 cajas refugio para murciélagos, 10 cajas refugio para insectos. Serán cajas colgadas en árbol, a una altura de al menos 3 m.
- Instalación de tres mallas/escalas en cada balsa de riego (regulación y almacenamiento) para facilitar la salida a la fauna que pueda caerse en ella. Tendrá un total de 18 m de longitud.
- Instalación de jaula de rejilla en las bocas de aspiración.
- Instalación de dos islas flotantes para la fauna en cada balsa, para favorecer la nidificación de aves acuáticas.
- Instalación de una charca.

La ubicación de las diferentes medidas correctoras expuestas queda reflejada en la siguiente imagen:

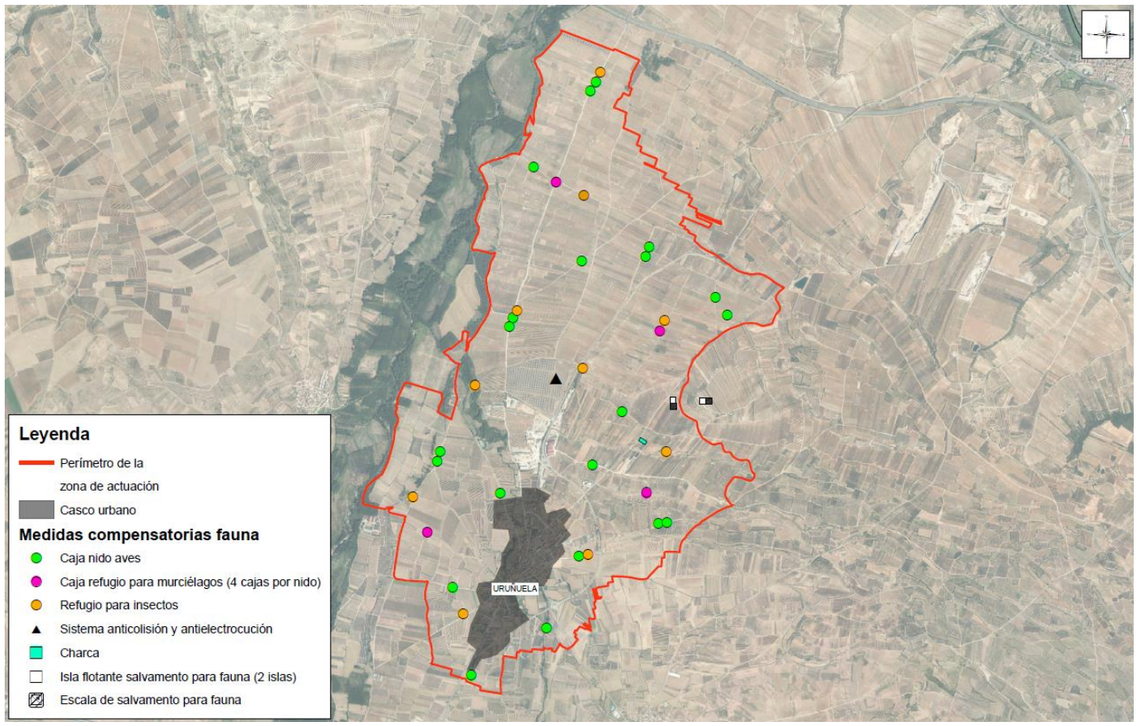


Imagen 115. Emplazamiento de medidas compensatorias para la fauna en la zona de actuación.

A continuación, se detallan las medidas compensatorias propuestas, atendiendo a las indicaciones de las Directrices 3-4 del CSIC:

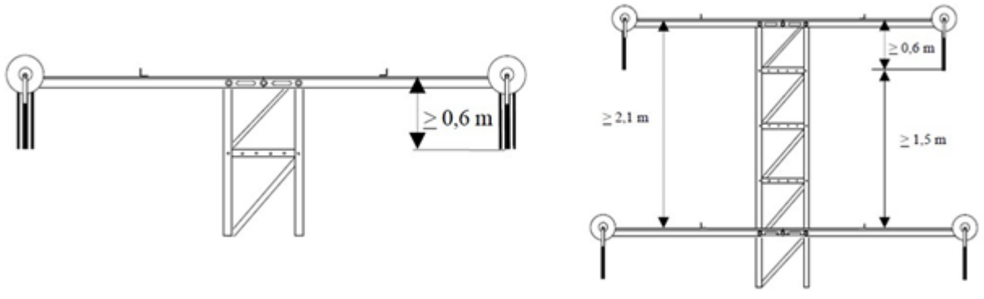
- **<u>Mitigación de los impactos sobre la avifauna de la sustitución del poste nº 218 en la línea actual Huércanos-STR Nájera de 13,20 KV</u>**

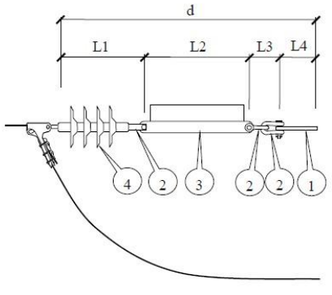
Como se indica en la Separata del proyecto titulada *Estudio básico de integración paisajística del proyecto de variante de línea a 13,2 kV Huércanos-STR Nájera. Tramo AP.219 al 217. Expediente*

9041403285, las características técnicas del apoyo se han adaptado a las directrices establecidas en el Decreto 32/1998, de 30 de abril, por el que se establecen normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas con objeto de proteger la avifauna en la comunidad autónoma de La Rioja. Este cumplimiento se consigue con las siguientes características técnicas:

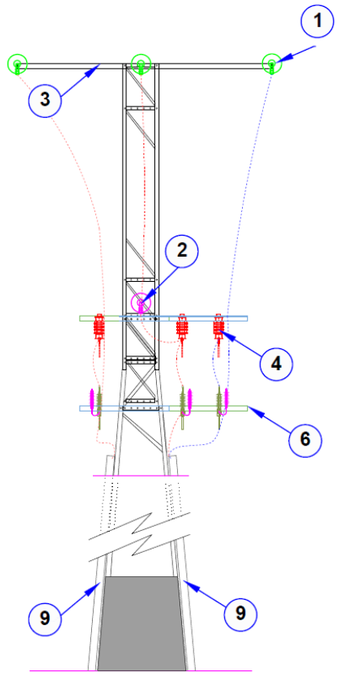
- Los apoyos de alineación tendrán que cumplir las siguientes distancias mínimas de seguridad:
  - Entre cada conductor y las zonas de posada sobre las crucetas o la cabecera del apoyo: 0,70 m.
  - Entre conductores no aislados: 1,50 m.
- En apoyos de anclaje, fin de línea y, en general, aquellos con aisladores de cadenas en posición horizontal, deberán tener una distancia mínima de seguridad entre la zona de posada y el punto más próximo en tensión de 0,70 m.
- Los apoyos de alineación serán preferentemente del tipo bóveda o tresbolillo. En apoyos de tipo bóveda deberá existir una distancia mínima de seguridad de 0,70 m. entre cualquier elemento en tensión de la fase central y la base de la bóveda.
- En los tendidos de nueva construcción se prohíbe la utilización del sistema de "farolillo" para la suspensión de los puentes flojos no aislados.

Los aisladores empleados serán de metal compuesto tipo U70YB20-AC cumpliendo con el MT 2.22.01. Se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos de tensión. Con el fin de dar respuesta a esta prescripción se deberán utilizar los elementos antielectrocución para el forrado de conductores, grapas, aisladores y herrajes, recogidos en la NI 52.59.03.





Marca	Denominación	Cantidad
1	Cartela Cruceta	1
2	Grillete recto GN 16 S, s/NI 52.51.21	3
3	Alargadera ALG 16-590, s/NI 52.52.60	1
4	Cadena horizontal	1



NUM.	CANTIDAD	DENOMINACIÓN ELEMENTO	DESIGNACIÓN	NORMA
1	3	Cadena de amarre + Aislador + Envolvente PECA.	CA U70YB20 AC PECA-700-A	NI 48.08.01 MT 2.22.01 MT 2.22.01
2	3	Aislador compuesto.	U70PP20	NI 48.08.01
3	1	Cruceta recta.	RC2-17,5-S	NI 52.31.02
4	3	Seccionador unipolar línea aérea.	SELA U24	NI 74.51.01
5	3	Pararrayos.	POM-P 21/10	NI 75.30.02
6	3	Pieza L 70.7.2040	L 70.7.2040	NI 52.30.24
7	3	Terminación cable subterráneo.	TES / 24	NI 56.80.02
8	-	Tubo de acero con capuchón de protección e identificación de línea + anclaje de sujección.		
9	-	Chapa de acero antiescalada.		
s/n	-	Puentes según conductor. tornillería, piezas de conexión.		

Imagen 116. Características técnicas del apoyo Nº 218 ajustadas al Decreto 32/1998, con objeto de proteger a la avifauna.

Ver localización respecto de la zona de actuación en el Plano 13 *Medidas ambientales. Fauna* del Apéndice 3 Planos del presente EsIA.

- **Mitigación de riesgo por líneas e instalaciones eléctricas (línea MT y CTC)**

Si bien la mayor parte del tendido eléctrico irá soterrado, se proyectan 30 m de línea eléctrica aérea. Por ello, se tendrán en cuenta las medidas preventivas para la protección de la avifauna, según el Decreto 32/1998, de 30 de abril, del Gobierno de La Rioja, por el que se establecen las normas de carácter técnico para las instalaciones eléctricas aéreas con objeto de proteger la avifauna, así como lo dispuesto en el Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión.

Las medidas que se adoptarán a este respecto están también detalladas en el apartado *6.5 Aparamenta M.T.* y apartado 7 *Protección de la* avifauna incluido en la *Separata proyecto línea MT y CTC,* del presente proyecto objeto de evaluación.

- Conjunto de aislador avifauna y peca (en aparamenta M.T.)

La alargadera avifauna es un modelo aislador avifauna según la normativa NI 48.08.01 que responde a la distancia exigida en el anexo del RD 1432/2008, es decir, un aislador cuya longitud aislada sea de al menos 1 m cumpliendo así con el RD de avifauna. Como alternativa para conseguir la distancia de 1 m., se dispone de un bastón corto cuya longitud aislada es de al menos 0,70 m. para ser combinado con otros elementos o herrajes.

Al considerarse la alargadera avifauna como elemento de posada, se cubrirá la cadena con una envolvente aislante que transforma la cadena en zona de no posada y también impide la entrada del ave o cualquiera de sus partes, protegiéndola de la electrocución.

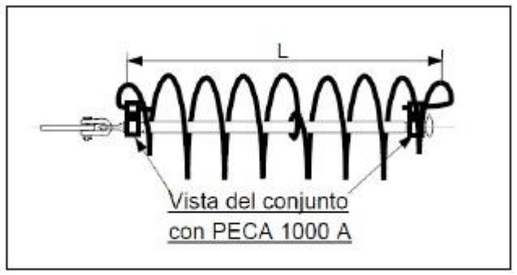


Imagen 117. Elemento de aislamiento para la protección de avifauna en línea aérea.

- Medidas de prevención contra la electrocución

Las líneas aéreas construidas, en zonas protegidas, con crucetas y apoyos de materiales no aislados o que no tengan elementos disuasorios de posada, como las instalaciones que corresponden al presente proyecto, deberán cumplir las siguientes prescripciones:

a) las líneas se han de construir con cadenas de aisladores suspendidos, evitándose en los apoyos de alineación la disposición de los mismos en posición rígida.

   Los aisladores empleados, en la zona de La Rioja, serán de metal compuesto tipo U70YB20 AC cumpliendo con el MT 2.22.01.

b) los apoyos con puentes, seccionadores, fusibles, transformadores de distribución de derivación, anclaje, amarre, especiales, ángulo, fin de línea, se diseñarán de forma que se evite sobrepasar con elementos en tensión las crucetas o semicrucetas no auxiliares de los apoyos.

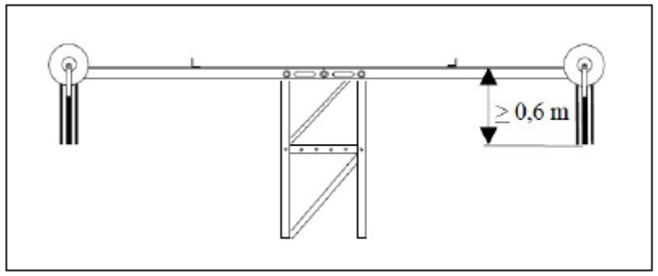


Imagen 118. Distancia en aislamiento de los puentes de unión entre los elementos de tensión.

En cualquier caso, se procederá al aislamiento de los puentes de unión entre los elementos de tensión. Con el fin de dar respuesta a esta prescripción se deberán utilizar los elementos antielectrocución para el forrado de conductores, grapas, aisladores y herrajes, recogidos en la NI 52.59.03.

c) en el caso de circuitos en bandera y dobles circuitos, la distancia entre la semicruceta inferior y el conductor superior no será inferior a 1,50 m.

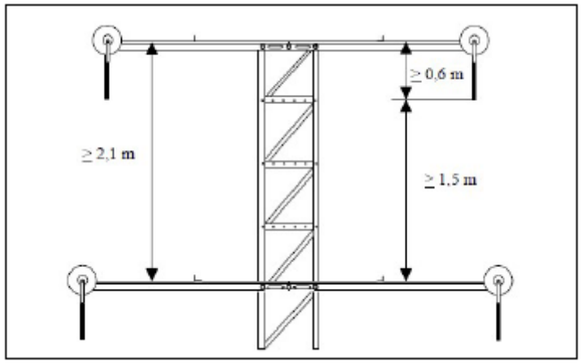


Imagen 119. Distancia entre semicruceta inferior y conductor superior.

Este punto no es de aplicación dado que el presente proyecto adopta configuraciones a las mencionadas en este apartado.

d) Para crucetas o armados de tipo bóveda, la distancia entre la cabeza del fuste y el conductor central no será inferior a 0,88 m, o se aislará el conductor central 1 m. a cada lado del punto de enganche.

En suspensión:

En aquellas crucetas normalizadas y proyectadas que no cumplan esta distancia, será necesario aislar el conductor central 1 m. a cada lado del punto de enganche (incluida la grapa). Para proceder a dicho aislamiento se utilizarán los materiales normalizados en la NI 52.59.03.

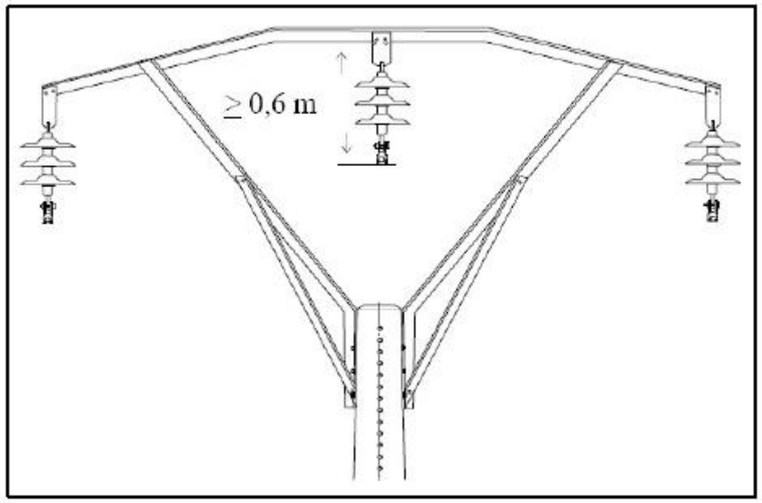
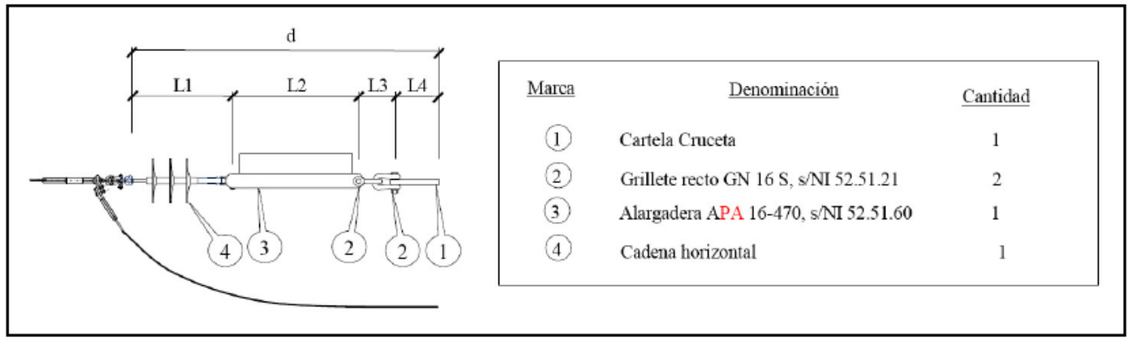


Imagen 120. Distancia mínima de seguridad en cruceta.

En amarre:

La distancia entre el conductor y la cruceta debe ser mayor de 1 m.

En aquellas crucetas normalizadas y proyectadas que no cumplan esta distancia, para conseguir dicha distancia es necesaria la utilización de alargaderas. Dichas alargaderas responderán a las recogidas en la NI 52.51.60.



Marca	Denominación	Cantidad
1	Cartela Cruceta	1
2	Grillete recto GN 16 S, s/NI 52.51.21	2
3	Alargadera APA 16-470, s/NI 52.51.60	1
4	Cadena horizontal	1

Imagen 121. Alargadera.

- Medidas de prevención contra la colisión

Los nuevos tendidos eléctricos se proveerán de un total de 12 balizas salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano de la CCAA.

La señalización en conductores se realizará de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 metros, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor.

En zonas en las que se previeran paso de aves como cursos fluviales, zonas pantanosas, etc., salvo indicación en contra, se instalarán cada 20 metros por conductor, dispositivos antocolisión, según NI 29.00.032 ó NI 29.00.03.

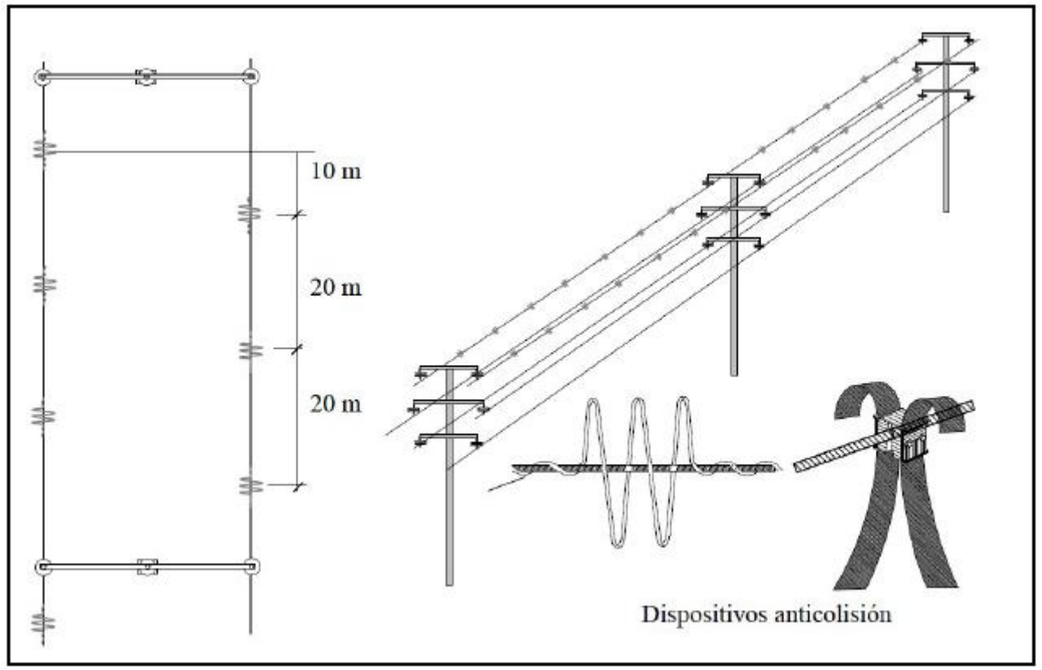


Imagen 122. Dispositivos anticolisión.

Ver localización respecto de la zona de actuación en el Plano 13 *Medidas ambientales. Fauna* del Apéndice 3 Planos del presente EsIA.

- **Incremento de la disponibilidad de espacios para la nidificación de las aves, refugios para murciélagos e insectos**

Justificación

Los espacios agrarios, particularmente los más intensivos presentan una baja disponibilidad de recursos no tróficos para muchas especies. Estos recursos no tróficos pueden ser limitantes, así muchas especies insectívoras tienen un hábito de nidificación troglodita (en cavidades) la falta de disponibilidad de estos espacios de reproducción limita el tamaño poblacional de especies beneficiosas. Otras especies no son trogloditas, pero crían con facilidad en otro tipo de cajas nido. Especies de mayor tamaño como pequeños rapaces diurnas y rapaces nocturnas contribuyen al control de plagas de roedores, particularmente topillos. Lo mismo se puede decir respecto a los murciélagos que no disponen en las zonas agrarias intensivas de refugios, siendo el grupo un depredador principal de

insectos, entre ellos muchas plagas. Finalmente, muchas especies de insectos beneficiosas que son polinizadores o enemigos naturales tampoco encuentran refugios adecuados.

En conjunto, se trata de grupos taxonómicos muy diversos pero cuyo tratamiento es muy similar: incrementar en el paisaje el número y disponibilidad de espacios favorables para la reproducción y el cobijo.

Descripción

Instalación de refugios, consistentes en pequeñas construcciones de madera. Se distinguirá entre: estas cajas nido (para aves), refugios para murciélagos y refugios para insectos.

Ubicación

Las estructuras se colocan en el paisaje agrario en distintos emplazamientos. El más habitual son árboles. Las cajas nido suelen ir colgadas de un gancho o atornilladas o embridadas en el tronco, dependiendo de la tipología de la caja. Los refugios de murciélago suelen ir sujetadas directamente al tronco.

La altura a la que se dispondrán las cajas será de al menos 3 m.

En vez de un árbol se puede utilizar un poste u otra estructura similar, sobre todo en lo que se refiere a refugios de quirópteros.

Para la instalación que se realice sobre soportes que existan ya en el terreno (que sean viables para ello), se debe disponer, en su caso de la autorización del propietario: árboles, postes, edificios, etc.

La distribución de cajas nido y refugios según las estructuras a ejecutar en el proyecto quedaría de la siguiente forma:

	Caseta nido para aves insectívoras	Cajas nido compacta para cernícalo con poste	Caseta para autillo	Caseta para quirópteros	Cajas para insectos
Total:	**8**	**6**	**6**	**16**	**10**

Tabla 41. - Distribución de cajas nido y refugios para quirópteros.

Ver localización respecto de la zona de actuación en el Plano 13 *Medidas ambientales. Fauna* del Apéndice 3 Planos del presente EsIA.

Diseño

Cajas nido

A continuación, a modo ilustrativo se muestra una caja nido para aves en madera con un orificio adaptado a las especies de aves insectívoras de pequeño tamaño.

Imagen 123. Caja nido cerrada con acceso por agujero. Fuente: Directrices 3-4 del CSIC.

Imagen 124. Caja nido específica para cernícalo. Fuente: GREFA, a partir de Fuente: Directrices 3-4 del CSIC.

Refugios para quirópteros

Imagen 125. Ejemplo de instalación de un refugio para murciélagos sobre un árbol y sobre una pared de bloques de hormigón

Refugios para insectos

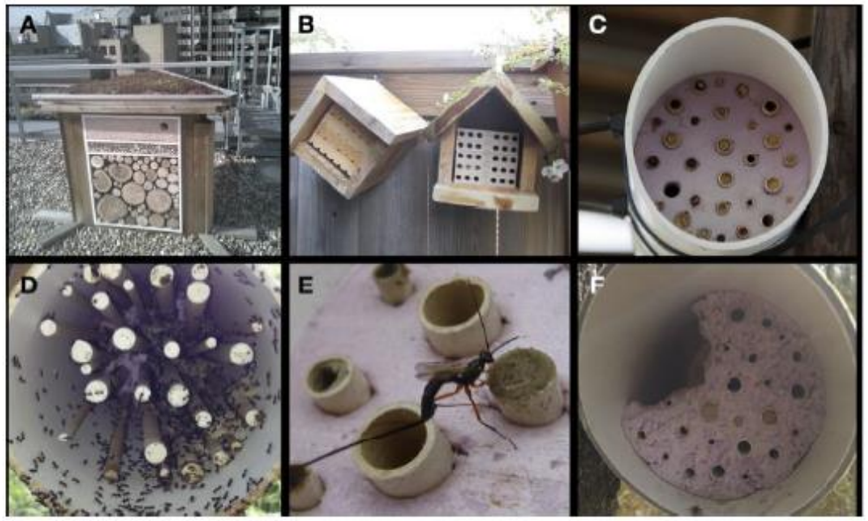


Imagen 126. Diversos tipos de refugios para insectos. Fuente: Mclvor & Packer (2015) disponible en las Directrices 3-4 del CSIC.

- **Mitigación de riesgo para la fauna en las balsas**

Justificación

Las balsas de riego suponen un riesgo para el ahogamiento de mamíferos, reptiles, anfibios y aves. Este riesgo afecta no sólo a especies comunes sino también a otras de alto interés de conservación como las rapaces. En las balsas con paredes en talud, especialmente cuando este es de elevada pendiente y superficie resbaladiza, una caída accidental implica un riesgo alto de ahogamiento. El cerramiento de las balsas modernas es general, pero estos cerramientos son eficaces para impedir el acceso a humanos y a mamíferos de gran y mediano tamaño, no así con reptiles, anfibios, mamíferos de pequeña talla y aves.

Descripción

- Instalación de malla/escala de salvamento para personas y mamíferos, reptiles y aves, así como la salida de los anfibios una vez terminada la reproducción o el crecimiento juvenil.

- Las bocas de aspiración estarán cubiertas por una jaula de rejilla con el fin de evitar la aspiración de especies netamente acuáticas y anfibios. Se evitará la instalación de rejillas en salidas con función de aliviadero.

Ubicación

Se instalarán tres mallas de salvamento en cada una de las balsas (regulación y almacenamiento).

Diseño

La malla/escala tendrá 18 m de longitud cada una.
La distancia entre bandas de salida no excederá los 10 m y en, todo caso, se instalará al menos una vía de salida por cada lado de la coronación de la balsa. El ancho de las bandas será de un mínimo 1-1,5 m.

Mantenimiento

Las mallas para facilitar la salida de la fauna se revisarán anualmente, sustituyéndose aquellas bandas que hayan sufrido un deterioro que le reste funcionalidad.

El estado de la jaula de protección de las salidas de balsa se revisará cuando la gestión de la balsa lo permita, chequeando su integridad y sustituyéndola en caso de deterioro.

- **Adecuación de las balsas para la nidificación y alimentación de aves**

Justificación

Las balsas de riego pueden ser zona de alimentación y cría de aves acuáticas sin detrimento de la funcionalidad de la balsa.

Descripción

Instalación de islas flotantes en las zonas centrales de la balsa ancladas al fondo y preferentemente provistas de vegetación.

Ubicación

Balsas ya existentes que no hayan tenido una integración ambiental dentro de los programas de actuaciones voluntarias acordadas con las comunidades de regantes.

Ver localización respecto de la zona de actuación en el Plano 12 *Medidas ambientales. Plantaciones e hidrosiembras. Balsas y estación de bombeo* (hoja 1 de 2) del Apéndice 3 Planos del presente EsIA.

Diseño

Las islas flotantes constan de una estructura con cuatro elementos básicos: flotadores, la superficie de la balsa, cubierta de tierra o grava y cajones o estructuras similares donde plantar vegetación helófita. Los flotadores pueden construirse con distintos materiales como bloques de poliestireno, tubos de PVC estanqueizados e incluso tubos metálicos.

Para la seguridad de la operación de la balsa el aspecto más importante es el anclaje de la balsa al fondo. Este anclaje debe constar de un anclaje de peso muerto al fondo y una cadena, así como una boya unida al anclaje de peso muerto por un cabo. El anclaje de peso muerto y el grosor de la cadena deben estar sobredimensionados de tal forma que la posibilidad de rotura y deriva de la isla sea prácticamente nula.

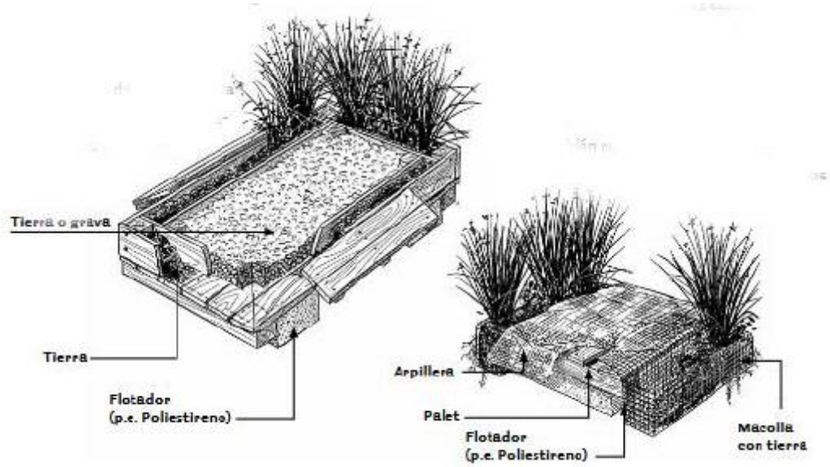


Imagen 127. Diversos modelos de islas flotantes para balsas. Fuente: Manual práctico de balsas agrícolas, disponible en Directrices 3-4 del CSIC.

- **Instalación de pequeños cuerpos de agua (charca)**

Justificación

Las charcas son pequeños cuerpos de agua que proporcionan recursos para la fauna, pero particularmente para mamíferos, aves y anfibios. Para los últimos, son especialmente importantes pues son imprescindibles para su reproducción.

Los paisajes de regadío disponen de mucho más acceso a láminas de agua que los de secano, pero algunos de esos recursos no están accesibles a ciertas especies por los cerramientos. Además, son recursos que están más accesibles a las aves que tienen mucha mayor movilidad y una red de charcas y bebederos dispersa da mejores oportunidades a otras especies como los anfibios. Finalmente, son estructuras que presentan muchos menos riesgos que las balsas, ya que la probabilidad de ahogamiento es nula en muchas especies o mínima en otras. Las charcas y bebederos pueden servir como punto de atracción alternativo para los animales y desviarlos de las balsas.

Descripción

Se ejecutará una charca de entre 10 y 15 m^2.

Ubicación

En la siguiente imagen se muestra el emplazamiento de la futura charca. Se propone su localización en las inmediaciones de la planta solar fotovoltaica.

Imagen 128. Localización de la charka próxima a la planta solar FV.

La localización de la charca respecto de la zona de actuación se puede consultar en el Plano 13 *Medidas ambientales. Fauna* del Apéndice 3 Planos del presente EsIA.

Prescripciones técnicas

Construcción de la charca, impermeable, de 10-15 m^2 con una profundidad máxima de 40-50 cm y con acometida de agua hasta la charca.

La cubeta se diseñará para tener una orilla irregular y forma alargada. Asimismo, es recomendable que la cubeta tenga una profundidad irregular para crear heterogeneidad ambiental. Las orillas tendrán una baja pendiente para facilitar la entrada y salida de los anfibios.

El fondo de la cubeta se rellenará de una capa de arena de unos 10 cm antes de disponer el material impermeabilizante. Sobre la capa de arena se puede colocar un geotextil de alto gramaje y sobre éste el material impermeabilizante. El geotextil protege el material impermeabilizante. El material impermeabilizante se debe extender más allá de la orilla. Sobre el material impermeabilizante se dispondrán una capa de grava y tierra vegetal que facilite su colonización por la vegetación.

Se respetará la vegetación y relieve en su entorno para que sirva como refugio y disminuya la predación. Se tratará de una barrera para polinizadores y enemigos naturales, permitiendo que sea a través de la colonización natural, la aparición de especies de ribera y acuáticas.

8.8 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL PAISAJE

Para reducir lo máximo posible el impacto de las obras sobre el paisaje, se adoptan las siguientes medidas, con el objeto de conseguir la integración visual de las nuevas estructuras y evitar el deterioro del paisaje por las obras.

8.8.1 Fase de ejecución

8.8.1.1 Medidas preventivas

➢ **Medidas preventivas previas al inicio de las obras**

- Previo a la realización de las obras se deberán delimitar y señalizar adecuadamente todos los caminos y accesos tanto para el uso del personal como para limitar el movimiento de la maquinaria y su posible afección.
- Durante el desarrollo de las obras se cuidará del entorno, con una adecuada y ordenada situación de los acopios, parque de vehículos y limpieza diaria de las zonas ocupadas y de trabajo.
- Se seleccionarán materiales que favorezcan la integración de los mismos en el paisaje de la zona. La implantación de infraestructuras debe tener en cuenta la geometría del paisaje, con el objetivo de que se ajusten a la morfología del terreno y se integren dentro del entorno.

- **Medidas preventivas para para minimizar la ocupación de la zona de obra**

- El tránsito de maquinaria y personal se circunscribirá exclusivamente a la zona de trabajo, sin ocupar el resto del área de estudio.
- Se procurará el mayor aprovechamiento posible de los excedentes de los movimientos de tierras, empleándolos en rellenos de caminos, plataforma del parque solar FV, huecos dejados por las obras, etc., con el fin de evitar la generación de nuevas escombreras.

8.8.1.2 Medidas correctoras

- Tal como se ha recogido en el apartado "Medidas para el control de los efectos sobre la flora, la vegetación, y los hábitats de interés comunitario", se va a realizar una hidrosiembra sobre el talud de las balsas, con el objetivo de evitar su erosión y acelerar su colonización por la flora, integrándose así en el paisaje.
- Se toman igualmente medidas para realizar plantaciones perimetrales en torno a la caseta de bombeo y alrededor del vallado perimetral de las balsas y del parque solar FV. De esta forma los elementos quedan cubiertos por otros elementos integrados en el paisaje.
- Se recubrirán con la tierra vegetal extraída los tramos de las nuevas canalizaciones de riego una vez hayan sido enterradas, lo cual acelerará el crecimiento de especies autóctonas sobre ellas y eliminará el impacto visual del movimiento de tierras.
- Finalizadas las obras, se retirarán los materiales sobrantes e instalaciones auxiliares y se desmantelarán los accesos temporales.
- Se restaurarán las zonas que hayan sufrido alguna afección por algún motivo una vez acabados los trabajos. Las zonas de trabajo y la de instalaciones auxiliares serán restauradas, procediendo a la descompactación del terreno y la posterior restauración de sus características originales.

8.8.1.3 Medidas compensatorias

- **Estructuras vegetales en alineación**

Justificación

Con objeto de minimizar el impacto paisajístico de las balsas y el campo solar fotovoltaico, se determina la necesidad de implantar una medida de apantallamiento visual.

Descripción

Se realizará una plantación lineal de ocultación en las casetas de bombeo y parque solar FV. La plantación se realizará contigua al vallado perimetral, a un metro de distancia del mismo, dejando un espaciado de 1 metro entre plantones.

Comprende la plantación de especies de porte arbóreo y arbustivo, distribuidas linealmente en zonas continuas. La forma de añadir complejidad estructural a este diseño simple de barrera vegetal es combinando especies que añadan un cortejo diverso. Mediante una selección de arbustos grandes productores de floración y frutos carnosos, arbustos espinosos, leguminosas, arbustos pequeños con flor, garantiza el sostenimiento de una rica biodiversidad y funcionalidad.

Ubicación

En la caseta de bombeo y en el parque solar FV

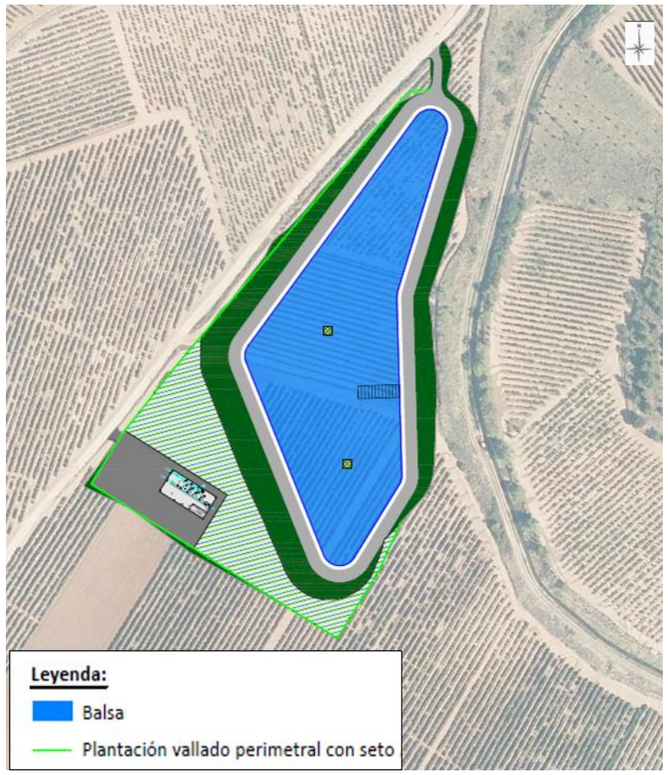


Imagen 129. Localización de las zonas donde se plantarán estructuras vegetales en alineación en la zona de la caseta de bombeo junto a la balsa de regulación.

Imagen 130. Localización de las zonas donde se plantarán estructuras vegetales en alineación en el parque solar FV.

Ver localización respecto de la zona de actuación en el Plano 12 *Medidas ambientales. Plantaciones e hidrosiembra. Parque solar* (hoja 1 y 2) del Apéndice 3 Planos del presente EsIA.

Diseño de la plantación

Distancia de plantación mínima de 1,5 m.

La calidad de las plantas, así como la ejecución de la plantación en cuanto al ahoyado, el riego de implantación y la protección de los ejemplares seguirá las especificaciones establecidas en las prescripciones técnicas generales contenidas en el anexo de la Directriz 3-4.

Especies

En ningún caso se utilizarán especies contenidas en el Catálogo Español de Especies Exóticas e Invasoras, publicado por el Ministerio para la Transformación Ecológica y el Reto Demográfico.
Las especies utilizadas serán: *Quercus ilex, Juglans regia, Ficus carica, Ulmus minor, Pinus halepensis*.

Densidad de plantación

Se proyecta una única línea de plantación a tresbolillo, que se considera suficiente para cumplir su función ecológica. Los ejemplares arbustivos se plantarán con una separación de 1,5 metros entre plantas y, en función de la disponibilidad de espacio, en las dos filas de plantación.

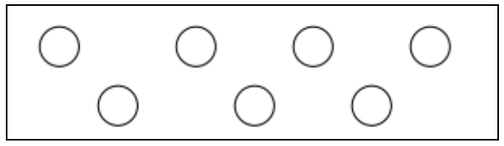


Imagen 131. Esquema de la plantación

Metodología de plantación.

Las labores concretas de plantación de los **árboles** se resumen a continuación:

- Apertura manual de los hoyos de 60 x 60 x 60 cm, colocando el árbol en su interior y centrado, con posterior acoplamiento efectivo a tutor, con una distancia entre pies, de aproximadamente 1,5 m
- El hoyo se rellenará con tierra fértil constituida por la tierra extraída durante su apertura si es de buena calidad, por tierra vegetal enriquecida con enmiendas orgánicas, o una mezcla de éstas.
- Para los árboles se recomiendan plantas con 12 a 14 cm de perímetro de tronco medido a 1 m de altura, en cepellón cohesionado, de 35 a 45 cm 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 3,5 m de altura, con troncos o estirpes rectos, carentes de heridas o cicatrices, con forma flechada o con cruz generada a una altura mínima de 2,5 m. En caso de escogerse individuos en formato más pequeño, se aplicará lo establecido para los arbustos en bandeja forestal o contenedor.

Las labores concretas de plantación de los **arbustos** se resumen a continuación:

- Apertura manual de los hoyos de 30 x 30 x 30 cm, con una distancia entre pies, de aproximadamente 1,5 m

- El hoyo se rellenará con tierra fértil constituida por la tierra extraída durante su apertura si es de buena calidad, por tierra vegetal enriquecida con enmiendas orgánicas, o una mezcla de éstas.
- 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 0,2-0,3 L, para plantas de dos savias de 0,3-0,4 L. Si se tratan de arbustos pequeños o matas, se recomienda que tengan una altura de 10-15 cm en contenedor de 11-13 cm de diámetro y 0,5-1 L de capacidad. Para arbustos de mayor tamaño, se recomienda una altura de planta de 20 a 40 cm, en contenedor de 15-16 cm de diámetro y 1,5 a 2 L de capacidad.

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

Con objeto de salvaguardar a las plantas de la herbivoría, de facilitar su enraizamiento y de hacerlas fácilmente visibles, se protegerán individualmente con tubo protector microperforado de 40 cm que irá fijado mediante abrazaderas a un tutor de caña de bambú (D=6-8 mm y h>1 m). Finalmente, se deberá proporcionar riego de implantación de 5-15 l de agua, en función del formato empleado, o hasta alcanzar la capacidad de campo.

En la plantación de arbustos se alternarán las especies en proporción adecuada de forma que se evite la formación de rodales monoespecíficos.

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.

Calidad de las plantas y suministro

Es importante que las plantas sean sanas, bien formadas, endurecidas, pero no envejecidas y equilibradas entre la parte aérea y la subterránea. Lo más apropiado es que se suministren procedentes de cultivo o aclimatación en condiciones similares a las del destino final que vayan a tener En el Anexo I de las directrices científico-técnicas "Fichas descriptivas de las estructuras vegetales básicas" se describen los formatos más usuales y recomendados para este tipo de plantaciones. Para este caso, se preferirá planta con cepellón, de al menos dos savias, servida en bandeja forestal de alveolos, siendo recomendable que el contenedor sea de 0,30-0,40 l.

El material vegetal procederá de productores o viveros oficialmente autorizados.

Cuidados postplantación y labores de mantenimiento

Con objeto de contribuir a garantizar la estabilidad de las plantaciones y su evolución ecológica en el entorno del perímetro de los vallados que se instalen, durante los tres años posteriores a las plantaciones se acometerán las siguientes medidas:

- Riego. Se recomienda que durante los tres primeros años se proporcionen dos riegos por mes entre los meses de junio a septiembre
- Reparación y/o sustitución de protectores y tutores dañados.
- Reposición de marras.

Una vez consolidada la estructura vegetal, no se requerirán de medidas de mantenimiento adicionales.

8.9 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE ESPACIOS DE LA RED NATURA 2000

Como se ha comentado previamente, NO se produce ninguna afección sobre espacios de la Red Natura 2000. Por este motivo no se requiere de la adopción de medidas preventivas para la conservación de dichas figuras ambientales.

8.10 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE OTROS ESPACIOS PROTEGIDOS

Como se ha comentado en apartados previos, NO se produce ninguna afección sobre espacios de Vías pecuarias. Por este motivo no se requiere de la adopción de medidas preventivas para la conservación de dichas figuras ambientales.

8.11 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Durante la fase de ejecución se propone realizar, hasta la emisión de una resolución, un seguimiento arqueológico en todas las zonas con movimientos de tierras. En tal caso la frecuencia de visitas, se ajustará al avance de los trabajos y al criterio del técnico acreditado. Se supervisarán los perfiles y todas las actuaciones que supongan

movimientos de tierras (perfiles, niveles del suelo descubiertos por desbroces, etc.) tanto en secciones abiertas como de aquellas que se vayan a abrir.

Al respecto de la zona afectada por la construcción de la balsa de regulación, y tal y como establece el informe del Apéndice 2 del presente EsIA, se realizará seguimiento exhaustivo de la zona en el momento de ejecución de obras en la misma.

En caso de que durante las remociones de terreno se identifique alguna evidencia de interés arqueológica se pondrá en conocimiento al Servicio de Prevención, Protección e Investigación del Patrimonio Cultural del Gobierno de La Rioja de la aparición de los mismos, para que pronuncie sobre las medidas a adoptar (estudios, sondeos, posibles excavaciones en extensión, etc.).

8.12 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LOS FACTORES SOCIOECONÓMICOS

8.12.1 Medidas preventivas

➢ **Medidas preventivas previas al inicio de las obras**

- Se deberán proteger las infraestructuras existentes. Los cruces con las infraestructuras de transporte deberán realizarse de forma que se asegure el correcto funcionamiento de las mismas 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.
- Los trabajos que afecten directamente al cajero del canal o acequias deberán ejecuecutarse fuera de campaña de riegos. Aquellos trabajos que no afecten al propio cajero se podrán realizar en campaña de riegos, minimizando las posibles afecciones a los suministros.

8.12.2 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.
- 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 restablecer las condiciones iniciales de los terrenos empleados para las canalizaciones provisionales.

8.13 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE RESIDUOS Y ECONOMÍA CIRCULAR

➢ **Medidas preventivas para reducir y gestionar correctamente los residuos generados**

- Plan de Gestión de Residuos, acorde al Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, el productor de dichos residuos está obligado a incluir en el proyecto de ejecución de la obra un "Estudio de gestión de residuos de construcción y demolición". Posteriormente el contratista adjudicatario debe presentar un Plan de Gestión de Residuos que concrete el Estudio de Proyecto estableciendo los gestores escogidos para la gestión de los mismos, no sólo con objeto de realizar el tratamiento correcto para los mismos, urbanos, inertes o peligrosos, sino también para lograr paralelamente una minimización efectiva de la cantidad total producida.
- En la medida en que se produzca el residuo procurar una solución de reutilización o reciclado. Normalmente, esto es posible en el caso de los residuos asimilables a urbanos (chatarra, papel, cartón, plásticos, etc.) y en los inertes (escombros de demolición, tierras sobrantes, restos de construcción, etc.), que suponen la mayor parte del volumen total generado en estas obras.
- Se establece la obligatoriedad de realizar una correcta segregación y clasificación de todos los residuos que se generen. Esta separación evita mezclas que siempre dificultan la posterior gestión, especialmente en el caso de los residuos peligrosos.
- Los residuos generados en la obra, a excepción de los inertes, deberán ser recogidos con periodicidad diaria de los puntos de generación y trasladados a las zonas de almacenamiento acondicionadas específicamente para ello. Se deberá atender a los criterios de seguridad e higiene, procurando evitar mezclas, vertidos, diluciones, extravíos y otro tipo de incidentes.
- Los residuos inertes generados durante la fase de obras y no puedan ser reutilizados en los rellenos de la propia obra, serán gestionados por una empresa autorizada (con acreditación oficial de gestor de residuos por el Gobierno de La Rioja) y se destinarán a vertedero, revalorización y otro destino dentro de la normativa vigente. El contratista deberá acreditar la

adecuada gestión de residuos mediante la documentación que le proporcione el gestor autorizado.

- Los residuos asimilables a urbanos generados por los operarios se gestionarán en los puntos de vertido habituales del entorno (zonas de contenedores, ecoparques, etc.).
- Los residuos peligrosos serán manipulados atendiendo a sus Fichas de Seguridad mientras permanezcan en las instalaciones de la obra y deberán ser almacenados en condiciones adecuadas de seguridad e higiene: suelos impermeables, techado para prevención de afecciones derivadas de radiaciones solares, lluvia, etc., atendiendo a posibles incompatibilidades entre los mismos (por ejemplo, inflamables y corrosivos) y debidamente vallados para establecer el acceso restringido. Los residuos peligrosos serán señalizados y conocidos por todos los trabajadores. De los puntos en obra destinados a su gestión (duración máxima de permanencia un día), serán trasladados a la zona de almacenamiento donde no podrán almacenarlos por un tiempo superior a 6 meses. Los residuos peligrosos solo podrán ser gestionados por un gestor autorizado por el Gobierno de La Rioja.
- Se deberán tener en cuenta las siguientes actuaciones con el fin de minimizar los residuos peligrosos:

  - Priorizar el uso de productos menos peligrosos o inocuos, como aerosoles con plomo y CFS (cloro-fluorocarburos) por otros que no contengan; detergentes con sulfatos y nitratos por otros biodegradables; sustituir disolventes halogenados por no halogenados; priorizar el uso de pinturas con basa de agua frente a con disolvente, etc.
  - Prolongar la vida media de los aceites hidráulicos de la maquinaria mediante analíticas periódicas.
  - Previsión de productos con componentes asociados a residuos peligrosos en envases de mayor tamaño.
  - Priorizar el uso productos en envases reutilizables, que sean retirados por el agente comercial para su reutilización.
  - Comprar exclusivamente el contenido de un producto, no del envase, siendo luego almacenado en obra en grandes depósitos específicos rellenables.
  - Procurar al residuo peligroso una gestión de valorización material (tras su adecuado tratamiento) o de inertización, dejando en último lugar la eliminación de depósito de seguridad.

➢ **Medidas preventivas para el fomento de la economía circular**

- Ante la premisa de fomentar una economía circular y reducir el impacto generado por los RCD, durante la ejecución del proyecto, se retirará la primera capa de tierra vegetal para ser repuesta al finalizar la instalación de la tubería. Con ello se favorecerá la colonización de la vegetación sobre la superficie afectada por las excavaciones.
- Del mismo modo, se deberá acopiar la primera capa de tierra vegetal de las balsas y del parque solar FV para su posterior uso en el recubrimiento de los taludes de las mismas y revegetaciones de las zonas afectadas. De esta forma se pretende obtener mayores tasas de éxito en la hidrosiembra y una consecuente reducción del riesgo de erosión en los taludes de las balsas.

8.14 MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Tal como se ha determinado en el apartado de valoración de los efectos sobre el cambio climático, el impacto del proyecto es **positivo**, por lo que no se precisa el establecimiento de medidas al respecto.

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 6 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 las mismas. Entre otras actuaciones, recogerá el plan de seguimiento y mantenimiento de los dispositivos instalados según los casos (sensores y telecontrol), así como la reposición de marras en el caso de las estructuras vegetales de conservación y su mantenimiento con riego durante los tres primeros años. También incluirá el mantenimiento de otras estructuras de conservación y de retención de nutrientes que se hayan instalado, garantizando su funcionamiento y persistencia.*

9.2 CONTENIDO BÁSICO Y ETAPAS DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La supervisión de todas las inspecciones la llevará a cabo un técnico medioambiental que se contrate directamente o a través de una empresa especializada, durante la ejecución de las obras. La dedicación del mismo a la actividad si bien no ha de ser completa durante todo el periodo que ésta dure, debe ser suficiente para garantizar un seguimiento de detalle y pleno desarrollo de las actuaciones, así como la realización de las siguientes funciones:

- Realizar los informes del PVA
- Coordinar el seguimiento de las mediciones
- Controlar que la aplicación de las medidas preventivas y correctoras adoptadas se ejecute correctamente
- Elaborar propuestas complementarias de medidas correctoras
- Vigilar el desarrollo de la actuación al objeto de detectar impactos no valorados a priori

En el desarrollo del Plan de Vigilancia Ambiental, el proyecto presenta tres fases claramente diferenciadas, caracterizadas con parámetros distintos: fase previa a la construcción, fase de construcción y fase de explotación.

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 incluirán las siguientes actividades:

- Se llevará a cabo un trabajo de documentación (descriptivo y gráfico), previo al comienzo de las obras, con el objetivo de registrar todos los datos constructivos inherentes a los bienes patrimoniales etnográficos.
- Toma de fotografías.
- Muestreo de calidad de las aguas antes del inicio de las obras.
- Se procederá al saneamiento y a las acciones necesarias para la 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 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.

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 las mismas, 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 y en el condicionado de la Resolución Ambiental. Por lo tanto, debe conocer estos condicionados y ponerlos en ejecución.

El promotor y, en su caso, el contratista principal, deben definir quién será el personal asignado a las labores de seguimiento y vigilancia ambiental en obras. En el caso de la vigilancia del contratista principal, se designará un Jefe de Medio Ambiente o el Jefe de Obra, en caso de que no exista la figura anterior.

El equipo encargado de llevar a cabo el PVA estará compuesto por:

- El responsable del programa: debe ser un experto en alguna de las disciplinas especializadas y con experiencia probada en este tipo de trabajos. El experto será el responsable técnico del PVA en las tres fases identificadas (planificación, construcción y funcionamiento) y el interlocutor válido con la Dirección de las Obras en la fase de construcción.
- Equipo de técnicos especialistas (equipo técnico ambiental). Conjunto de profesionales experimentados en distintas ramas del medio ambiente, cultura y socio-economía, que conformarán un equipo multidisciplinar para abordar el PVA. Las principales funciones de este personal son las siguientes:

- Seguimiento y vigilancia ambiental durante la ejecución de las obras.
- Control y seguimiento de las relaciones con proveedores y subcontratistas.
- Ejecución del PVA.
- Controlar la ejecución de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.
- Emitir informes de seguimiento periódicos.
- Dejar constancia de todas las actividades de seguimiento, detallando el resultado de las mismas.
- Comunicar los resultados del seguimiento y vigilancia ambiental al Director de Obra y al Jefe de Obra.

Para el seguimiento y vigilancia ambiental de las obras, el personal asignado realizará visitas periódicas *in situ*, podrá realizar mediciones cuando sea necesario y deberá estudiar los documentos de la obra que incluyen los principales condicionados ambientales:

- Programa de Vigilancia Ambiental
- Proyectos informativos y constructivos de la obra.
- Documento ambiental y Resolución Ambiental
- Plan de gestión ambiental de obra (PGA).

En la fase de construcción tanto el responsable del PVA como el equipo de técnicos especialistas deberán visitar periódicamente la zona de obras desde el inicio de la misma, al objeto de controlar desde las fases más tempranas del proyecto todos y cada uno de los programas que se desarrollen.

El equipo del PVA debe coordinar sus actuaciones con el personal técnico planificador, así como el personal técnico destacado en la zona de obras. En este segundo caso, el equipo del PVA deberá estar informado de las actuaciones de la obra que se vayan a poner en marcha, para así asegurar su presencia en el momento exacto de la ejecución de las unidades de obra que puedan tener repercusiones sobre el medio ambiente.

Al mismo tiempo, la Dirección de Obra deberá notificar con suficiente antelación en qué zonas se va a actuar y el tiempo previsto de permanencia, de forma que permita al Equipo Técnico Ambiental establecer los puntos de inspección oportunos de acuerdo con los indicadores a controlar.

Para la adecuada ejecución del seguimiento ambiental de los posibles 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 ACTIVIDADES ESPECÍFICAS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL

9.4.1 SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN LA FASE DE EJECUCIÓN

9.4.1.1 Delimitación de la zona de ocupación del proyecto y elementos auxiliares, y accesos temporales

Control y replanteo

Objetivos:	El control del replanteo perseguirá evitar la afección a superficies mayores o distintas de las recogidas en el proyecto. Esta medida deberá evitar alteraciones innecesarias sobre los factores ambientales.
Actuaciones:	Se verificará la adecuación de la localización de la infraestructura a los planos de planta incluidos en el proyecto, comprobando que la ocupación de la misma no conlleve afecciones mayores de las previstas.
Lugar de inspección:	Toda la zona de obras. Asimismo, se verificará que todos los caminos de acceso a las obras son replanteados en esta fase, evitando afecciones innecesarias.
Parámetros de control y umbrales:	Los parámetros de control serán los propios recursos valiosos. Los umbrales de alerta serán las afecciones a mayores superficies de las necesarias, o alteraciones de recursos no previstas.
Periodicidad dela inspección:	Los controles se realizarán durante la fase de replanteo de las obras, o a la finalización de ésta, antes del inicio de las obras.

Medidas de prevención y corrección:	Para prevenir posibles afecciones, si fuese el caso, se informará al personal ejecutante de las obras de las limitaciones existentes en el replanteo por cuestiones ambientales.
Documentación:	Si fuese necesario realizar esta actuación, sus resultados se recogerán en el primer informe emitido paralelo al Acta de Replanteo de la obra.
Recursos necesarios:	Equipo de seguimiento ambiental.

Control de accesos temporales

Objetivos:	Evitar afecciones no previstas a consecuencia de la apertura de caminos de obra y accesos temporales no previstos en el proyecto.
Actuaciones:	De forma previa a la firma del Acta de Replanteo se analizarán los accesos previstos para la obra y los caminos auxiliares. Periódicamente se verificará que no se han construido caminos nuevos no previstos.
Lugar de inspección:	Toda la zona de obras y su entorno.
Parámetros de control y umbrales:	No se considerará aceptable la apertura de caminos de obra nuevos sin autorización. Si se precisase algún acceso o camino no previsto, se analizarán las posibilidades existentes, seleccionando el que menos afecte al entorno, y se diseñarán las medidas para la restauración de la zona una vez finalizadas las obras.
Periodicidad de la inspección:	Se realizará una visita previa a la firma del Acta de Replanteo y visitas cuatrimestrales.
Medidas de prevención y corrección:	En todos los caminos de obra y accesos temporales que no se mantengan de forma definitiva, se deberá proceder a su desmantelamiento y restauración, con los criterios aportados en el Proyecto de Construcción.
Documentación:	La localización de accesos y caminos de obra se reflejará en el primer informe. Las conclusiones de esta actuación se recogerán en el informe final. Si se detectase algún incumplimiento, se recogerá en los informes ordinarios. Si a consecuencia de la apertura de un camino no previsto se afectase alguna zona de alto valor natural o cultural se emitirá un informe extraordinario.
Recursos necesarios:	Equipo de seguimiento ambiental.

9.4.1.2 Seguimiento de la calidad atmosférica

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 / umbrales:	Presencia de polvo y partículas en suspensión. / Presencia ostensible de polvo y acumulación de partículas por simple observación visual según criterio del técnico ambiental; 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. Ausencia de lona o material similar en los volquetes para impedir que se genere polvo o partículas en suspensión en el medio por el material transportado.
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. Todos los caminos de acceso a obra, a instalaciones auxiliares o a explanadas, deberán

	igualmente quedar incluidos. El técnico ambiental puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados. Empleo de la lona o material similar en los volquetes.
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 / umbrales:	Los límites máximos admisibles para los niveles acústicos emitidos por la maquinaria serán los establecidos en la legislación vigente. Existencia de la certificación emitida por una entidad de inspección autorizada en la que se indique que el vehículo o máquina ha superado las pruebas pertinentes y sus niveles de emisión y ruido están dentro de los límites legalmente establecidos. Se exigirá la ficha de Inspección Técnica de Vehículos de todas las máquinas que vayan a emplearse en la ejecución de las obras. / Ficha de inspección técnica no favorable o caducada. Maquinaria no homologada en relación a niveles de ruido o vibraciones.
Periodicidad de la inspección:	El primer control se efectuará con el comienzo de las obras, repitiéndose si fuera preciso, de forma diaria. Siempre que algún vehículo o máquina infunda sospechas de estar emitiendo ruidos y gases por encima de los valores autorizados.
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.

9.4.1.3 Seguimiento de las masas de agua

Control de contaminación de cauces naturales

Objetivos:	Verificar que se adoptan las medidas para evitar afecciones al río Yalde.
Actuaciones:	Asegurar que no se producen afecciones al lecho fluvial fuera de las zonas en las que se acometerán las actuaciones de excavación o creación del acceso temporal y verificar que no se generan sólidos en suspensión debidos a las actuaciones del proyecto.
Lugar de inspección:	Zonas de cruce con el río Yalde.
Parámetros de control / umbrales:	Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados y/o aumento de la turbidez del agua. Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados y/o grado alto de turbidez del agua.

Periodicidad de la inspección:	Comienzo y final de los movimientos de tierra en los cauces y en sus proximidades.
Medidas de prevención y corrección:	Ejecución o refuerzo de las medidas establecidas. Limpieza y restauración de la zona. Revisión de las medidas adoptadas. Emisión de informe y en su caso paralización de las obras.
Documentación:	Tras cada control se anotarán en el diario ambiental de obra todos los datos recogidos y las observaciones realizadas. Los resultados de las inspecciones se recogerán en los correspondientes informes ordinarios. Si por la gravedad de la afección, se considerase oportuno, se emitirá un informe extraordinario, donde se incluirá como anejo el proyecto de restauración necesario.

Control de contaminación de aguas subterráneas

Objetivos:	Verificar que se adoptan las medidas para evitar afecciones a recursos subterráneos.
Actuaciones:	Se realizarán inspecciones visuales en la zona de obras, analizando especialmente, evidencias de contaminación de aguas subterráneas debidas a la obra.
Lugar de inspección:	Parque de maquinaria y zona de obras.
Parámetros de control y umbrales:	Evidencias de contaminación de las aguas subterráneas motivadas por la presencia de contaminantes (aceites, hidrocarburos, etc.) en el agua superficial o en el suelo, debidas a las actuaciones. Evidencias de contaminación de las aguas subterráneas.
Periodicidad de la inspección:	En cada inspección.
Medidas de prevención y corrección:	Retirada de residuos-vertidos susceptibles de provocar la contaminación y restauración de la zona afectada. Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y, en su caso, paralización de las obras. El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Director de la Obra de cualquier posible evidencia de contaminación de las aguas subterráneas.
Documentación:	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.1.4 Seguimiento de la calidad de los suelos

Control de la alteración y compactación de suelos

Objetivos:	Asegurar el mantenimiento de las características edafológicas de los terrenos no ocupados directamente por las obras. Verificación de la ejecución de medidas correctoras (subsolados, gradeos, etc.).
Actuaciones:	Si se crean zonas auxiliares de acopio, etc. 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.
Lugar de inspección:	El control de la descompactación de suelos se realizará en los lugares donde esté prevista la actuación del proyecto.
Parámetros de control/ umbrales:	Se controlará la compacidad del suelo, así como la presencia de roderas que indiquen tránsito de maquinaria./ Será umbral inadmisible 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 des compactadas. El umbral vendrá dado por el "Método del tacón".
Periodicidad de la inspección:	De forma paralela a la implantación de zonas auxiliares, verificándose quincenalmente.
Medidas de prevención y corrección:	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.
Documentación:	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

Recursos necesarios:	Equipo de seguimiento ambiental.

Control de la retirada y acopio de tierra vegetal

Objetivos:	Verificar la correcta ejecución de la retirada y el acopio de la tierra vegetal retirada previo inicio de toda excavación.
Actuaciones:	Se comprobará que la retirada se realice en los lugares adecuados y con los espesores inferiores a 25 cm (mínimo 20 cm). Asimismo, se propondrán los lugares concretos de acopio, verificándose que no se ocupe la red de drenaje superficial. Se supervisarán las condiciones de los acopios hasta su reutilización en obra, y la ejecución de medidas de conservación si fueran precisas.
Lugar de inspección:	Retirada de la capa de tierra vegetal en los lugares de excavación, principalmente, trazado de las zanjas, área afectada por la construcción de las balsas y construcciones auxiliares.
Parámetros de control/ umbrales:	Se verificará el espesor retirado, que deberá corresponder a los primeros centímetros del suelo, según especifique el Proyecto./ Dado que se contempla el reempleo de material, será inaceptable su retirada a vertedero y sustitución por tierras vegetales de préstamos o compradas.
Periodicidad de la inspección:	Se comprobará que se realice antes del inicio de las excavaciones y que se ejecute una vez finalizado el desbroce, permitiendo así la retirada de los propágulos vegetales que queden en los primeros centímetros del suelo, tanto de los preexistentes como de los aportados con las operaciones de desbroce. Los acopios que pueda haber se inspeccionarán de forma semestral.
Medidas de prevención y corrección:	Si se detectasen alteraciones en los acopios que pudieran conllevar una disminución en la calidad de la tierra vegetal, se hará una propuesta de conservación adecuada (siembras, tapado, etc.)
Documentación:	Cualquier incidencia en esta operación se reflejará en el correspondiente informe ordinario, al que se adjuntarán los planos de situación de los acopios temporales de tierra vegetal.

Recursos necesarios:	Equipo de seguimiento ambiental.

Control de la extensión de la tierra vegetal

Objetivos:	Verificar la correcta ejecución de esta unidad de obra.
Actuaciones:	Se verificará su ejecución en las zonas donde las conducciones se instalen en los campos y en los taludes de la balsa de regulación. Tras su ejecución, se controlará que no se produzca circulación de maquinaria pesada.
Lugar de inspección:	Trazado de las conducciones y taludes de la balsa de regulación.
Parámetros de Control/ umbrales:	Se verificará el espesor de tierra apartado./ La tolerancia máxima en la extensión será de 20 cm de profundidad con una densidad media de 5 mediciones por 500 m^2 de superficie. Cuando se realicen análisis de tierra vegetal, se tomarán muestras en las que se determinará como mínimo la granulometría, el pH y el contenido en materia orgánica.
Periodicidad de la inspección:	Las inspecciones se realizarán una vez finalizada la extensión. En caso de realizarse análisis, serán previos a la utilización de la tierra en obra.
Medidas de prevención y corrección:	Si se detectase que el espesor aportado es incorrecto, se deberá proceder a repasar las zonas afectadas. En el caso de los análisis, si se detectasen anomalías en la composición de la tierra vegetal, se propondrán enmiendas o mejoras si es posible, o su retirada de la obra en caso contrario.
Documentación:	Los resultados de las mediciones del espesor de tierra vegetal se recogerán en los informes ordinarios.
Recursos necesarios:	Equipo de seguimiento ambiental.

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 los mismos.
Lugar de inspección:	Todos los caminos y sendas de tránsito y acceso de maquinaria.
Parámetros de control / 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.

9.4.1.5 Seguimiento de la flora y la vegetación

Objetivos:	Garantizar no generar afecciones sobre la vegetación no previstas en el proyecto.
Actuaciones:	Vigilancia de la vegetación afectada por las obras previo a su inicio.
Lugar de inspección:	Zonas de obra.
Parámetros de control/ umbrales:	Vegetación que se va a eliminar a partir de lo indicado en la planta del proyecto. / Afección a HIC y vegetación de ribera que sea de interés.
Periodicidad de la inspección:	Revisión previa al inicio de las obras.
Medidas de prevención y corrección:	Modificación de los elementos a instalar que vayan a suponer la eliminación de vegetación de ribera que sea de interés. En caso de que sea imposible, trasplante de ejemplares para su empleo atendiendo a los propios objetivos del proyecto.
Documentación:	Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios.

Objetivos:	Garantizar que se minimiza la presencia de polvo en la vegetación.
Actuaciones:	Vigilancia de la presencia de polvo en la vegetación próxima a la obra.
Lugar de inspección:	Zona de obra.
Parámetros de Control/ umbrales:	Apreciación visual a juicio del técnico ambiental.
Periodicidad de la inspección:	Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire. Siete días después de la ausencia de lluvias.
Medidas de prevención y corrección:	Excepcionalmente y a juicio del técnico ambiental puede ser necesario lavar la vegetación afectada.

Documentación:	Excepcionalmente y a juicio del técnico ambiental puede ser necesario lavar la vegetación afectada.
Recursos necesarios:	Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios. Si por la gravedad de la afección a la vegetación, se considerase oportuno, se emitirá un informe extraordinario, donde se incluirá como anejo el proyecto de restauración necesario.

Objetivos:	Asegurar la protección de la vegetación en zonas sensibles.
Actuaciones:	Vigilar la protección de la vegetación en zonas sensibles.
Lugar de inspección:	En los 10 m exteriores al proyecto y colindantes a la señalización, en especial en las zonas de cruce con el río Yalde y en las obras próximas a HIC.
Parámetros de control/ umbrales:	Porcentaje de vegetación afectada por las obras./ 10% de superficie con algún tipo de afección negativa por efecto de las obras, no asociadas a las labores de desbroce que se proyecta ejecutar.
Periodicidad de la inspección:	Controles periódicos en fase de ejecución. Periodicidad mínima semanal en las zonas sensibles colindantes a las obras. Previo al acta de recepción provisional de las obras
Medidas de prevención y corrección:	Restauración de las zonas afectadas. A efectos de este indicador se considera zonas sensibles las incluidas en las áreas excluidas a efectos de la localización de elementos auxiliares y ejecución de la obra. Se considera vegetación afectada a aquella que: Ha sido eliminada total o parcialmente Dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria o acopios Con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar
Documentación:	Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios. Si por la gravedad de la afección a la vegetación se considerase oportuno, se emitirá un informe extraordinario, donde se incluirá como anejo el proyecto de restauración necesario.

Objetivos:	Asegurar que las plantaciones se realizan en conformidad con las especificaciones recogidas en el EsIA.
Actuaciones:	Adecuación de especies, número de ejemplares, savias, tamaños, estado sanitario de los ejemplares, instalación y adecuación de tubos protectores. Revisión del correcto establecimiento de las especies plantadas.
Lugar de inspección:	Zonas donde se acometan las plantaciones / identificando ejemplares muertos o con problemas de adaptación al suelo de plantación.
Parámetros de control/ umbrales:	Ejemplares para plantación y tubos protectores./ No aplicación de las especificidades de las medidas proyectadas, de manera injustificada según determine el responsable de la vigilancia ambiental./ Suelo despoblado de vegetación o fallos en el desarrollo de los ejemplares plantados.
Periodicidad de la inspección:	Previo a las plantaciones y a los seis meses de la plantación.
Medidas de prevención y corrección:	Adecuación a las especificidades técnicas. Repetición de plantaciones.
Protocolo para estructuras vegetales:	- Proyecto (código SEIASA). - Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-EV-número secuencial. - Indicar el tipo de medida de acuerdo con la tipología establecida en el catálogo de medidas puntos 4.1 a 4.8 de las denominadas Directrices 3-419. - Indicar a qué actuación está asociada de acuerdo con la clasificación en 5.1 a 5.17 de las Directrices 3-4. - Indicar si se trata de una actuación puntual, lineal o sobre un polígono. - Georreferenciar cada actuación de la manera correspondiente. Las estructuras lineales se georreferenciarán por tramos rectos, así si una estructura tiene varios segmentos con distintos ángulos de giro se georreferenciará punto de inicio y fin de cada segmento, aunque la información se proporciona por polilínea. - Número de plantones introducidos por especie. Características de los plantones por especie: número de savias, altura media aproximada, vivero de procedencia

[19] *Directrices científico-técnicas para la ejecución y mantenimiento de estructuras vegetales de conservación. Directrices científico-técnicas de diseño, gestión y mantenimiento de medidas para mitigar daños a la fauna en las balsas de riego e infraestructuras asociadas. Medidas complementarias para mejorar la habitabilidad para la fauna* (Directrices nº 3 y nº 4)

	- Modo de implantación - Indicar si se aplica riego localizado o suministrado de manera manual. - Fecha de implantación: mes y año - Documentación gráfica previa a la actuación, labores de preparación, labores de plantación, estado final. Al menos tres imágenes por cada fase. Las imágenes han de incluir georreferencia de los metadatos.

Objetivos:	Seguimiento los riegos.
Actuaciones:	Control de riegos
Lugar de inspección:	Zona donde se acometan las revegetaciones
Parámetros de control/ umbrales:	Riegos./ Falta de riegos. Presencia de especies secas cuyo estado pueda considerarse debido a falta de riegos
Periodicidad de la inspección:	Durante las labores de riego.
Medidas de prevención y corrección:	Realizar o reforzar los riegos.

Objetivos:	Garantizar la protección de la vegetación frente a incendios.
Actuaciones:	Vigilar la aplicación de las medidas para la protección de la vegetación frente a incendios.
Lugar de inspección:	Zona de obra.
Parámetros de control/ umbrales:	Riesgo de incendio establecido por los organismos nacionales y autonómicos competentes en el entorno de las obras, y medidas de prevención y extinción adoptadas./ No aplicación de algunas de las medidas de prevención.
Periodicidad de la inspección:	Controles periódicos mensuales en fase de ejecución.
Medidas de prevención y corrección:	Adopción de medidas adicionales indicadas por el organismo competente.
Documentación:	Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios. Si por la gravedad de la afección a la vegetación se considerase oportuno, se emitirá un informe extraordinario, donde se incluirá como anejo el proyecto de restauración necesario.

9.4.1.6 Seguimiento de la fauna

Objetivos:	Vigilar la aplicación de las medidas para la protección de la fauna.
Actuaciones:	Vigilar la aplicación de las medidas para la protección de la fauna.
Lugar de inspección:	Zona de obra.
Parámetros de control/ umbrales:	Cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras adoptadas./ Ejecución de las actuaciones durante los períodos no habilitados por las molestias a la fauna catalogada, presencia de nidos de fauna protegida, ejecución de obras en período nocturno.
Periodicidad de la inspección:	Criterio de la asistencia técnica cualificada.

Medidas de prevención y corrección:	Paralización de las actuaciones molestas para la fauna catalogada durante los periodos de reproducción, nidificación, cría o freza.
Documentación:	Cualquier incidencia se hará constar en los informes ordinarios. Si por la gravedad de la afección se considerase oportuno, se emitirá un informe extraordinario, donde se especificarán las medidas complementarias adoptadas.

Seguimiento de las cajas nido, cajas para insectos y refugios para murciélagos

Objetivos:	Asegurar la correcta aplicación de la medida relativa a la instalación de las cajas nido, refugios para murciélagos y refugios para insectos.
Actuaciones:	Vigilar la aplicación de las medidas compensatorias para la protección de la fauna (cajas nido, refugios para murciélagos y refugios para insectos).
Lugar de inspección:	Lugares en los que estuviera proyectada la instalación.
Parámetros de control/ umbrales:	Cumplimiento de las especificidades de las medidas compensatorias proyectadas
Periodicidad de la inspección:	Al inicio y finalización de la ejecución del conjunto de las medidas.
Medidas de prevención y corrección:	Adecuar la estructura y/o su instalación.
Documentación:	Se realizará una ficha por cada nido o refugio implantado. 1. Proyecto (código SEIASA) 2. Código individual de identificación de la medida: Código del proyecto SEIASA – NR – número secuencial. 3. Indicar a qué actuación está asociada de acuerdo con la clasificación en 5.1 a 5.17. En el caso de ser la corrección de una infraestructura preexistente (5.16) indicar el tipo de infraestructura conforme a la clasificación establecida. 4. Fabricante y referencia del fabricante del modelo de nido o tipo de refugio 5. Especificar superficie de instalación: árbol o arbusto indicando especie, poste, pared, etc. 6. Altura de la instalación. 7. Orientación de la entrada, con una precisión de 45º. Es decir: N, NE, E…. 8. Fecha de implantación (precisión mes-año) 9. Documentación gráfica. Al menos una imagen tras la instalación. Las fotografías deben incluir georreferencia en los metadatos de la imagen.

Seguimiento de las medidas para la protección de la fauna en las balsas

Objetivos:	Vigilar la aplicación de las medidas compensatorias relativas a la instalación de malla/escala de escape
Actuaciones:	Cumplimiento de las especificidades de las medidas compensatorias proyectadas.
Lugar de inspección:	Balsa de regulación y balsa de almacenamiento.
Parámetros de control/ umbrales:	No instalación de las mallas/escalas de escape o instalación o localización inadecuada.
Periodicidad de la inspección:	Al inicio y finalización de la ejecución del conjunto de las medidas.
Medidas de prevención y corrección:	Adecuar la estructura y/o su instalación

Objetivos:	Asegurar la correcta aplicación de la medida relativa a la instalación de las islas flotantes
Actuaciones:	Vigilar la aplicación de las medidas compensatorias para la protección de la fauna (islas flotantes).
Lugar de inspección:	Balsa de regulación y balsa de almacenamiento.
Parámetros de control/ umbrales:	Cumplimiento de las especificidades de las medidas compensatorias proyectadas.
Periodicidad de la inspección:	Al inicio y finalización de la ejecución del conjunto de las medidas.
Medidas de prevención y corrección:	Adecuar la estructura y/o su instalación.

Documentación:	1. Proyecto (código SEIASA) 2. Código individual de identificación de la medida: Código del proyecto SEIASA – BA – número secuencial. 3. Descripción básica de la balsa (dimensiones, volumen). 4. Georreferenciación de la balsa. 5. Tipo y localización del cerramiento general. 6. Redes para facilitar la salida: material, proporción del perímetro equipo 7. Estructuras vegetales asociadas a la balsa, cada estructura vegetal se documentará conforme al protocolo 1, en este protocolo sólo se incluirá el código individual asignado a cada estructura vegetal. 8. Número de islas instaladas, material, dimensiones y tipo de construcción. Distancia a la orilla. 9. Fecha de puesta en funcionamiento (precisión mes-año) 10. Documentación gráfica. Al menos tres imágenes generales. Imágenes de detalle de las mallas de seguridad y de las balsas de nidificación. De éstas últimas una en tierra y otra tras la instalación. Las fotografías deben incluir georreferencia en los metadatos de la imagen.

Seguimiento de la creación de pequeños cuerpos de agua

Objetivos:	Asegurar la correcta ejecución de la charca
Actuaciones:	Vigilar la ejecución de la charca
Lugar de inspección:	Charca
Parámetros de control/ umbrales:	Cumplimiento de las especificidades de las medidas compensatorias proyectadas.
Periodicidad de la inspección:	Al inicio y finalización de la ejecución del conjunto de las medidas.
Medidas de prevención y corrección:	Adecuar la estructura y/o su instalación.
Documentación:	1. Proyecto (código SEIASA). 2. Código individual de identificación de la medida: Código del proyecto SEISA – CH – número secuencial. 3. Descripción básica del cuerpo de agua: dimensiones, volumen. 4. Georreferenciación. 5. Indicar si se aplica algún tratamiento de impermeabilización. 6. Código de la estructura vegetal asociada si la hubiere. 7. Descripción de la fuente de alimentación de agua a la charca 8. Fecha de puesta en funcionamiento (precisión mes-año) 9. Documentación gráfica. Al menos una imagen que debe incluir georreferencia en los metadatos de la imagen.

9.4.1.7 Seguimiento del paisaje

Mismo seguimiento que para la flora y la vegetación (apartado 9.4.1.5).

Desmantelamiento de instalaciones de obra y limpieza de las zonas

Objetivos:	Verificar que a la finalización de las obras se desmantelan todas las instalaciones auxiliares y se procede a la limpieza de los terrenos.
Actuaciones:	Antes de la firma del Acta de Recepción se procederá a realizar una inspección general de toda el área de obras, zonas de instalaciones, acopios o cualquier otra relacionada con la obra, verificando su limpieza y el desmantelamiento y retirada de todas las instalaciones auxiliares.
Lugar de inspección:	Todas las zonas afectadas por las obras.
Parámetros de control y umbrales:	No será aceptable la presencia de ningún tipo de residuo o resto de las obras.
Periodicidad de la inspección:	Una inspección al finalizar las obras, antes de la firma del Acta de Recepción.
Medidas de prevención y corrección:	Si se detectase alguna zona con restos de la obra se deberá proceder a su limpieza inmediata, antes de realizar la recepción de la obra.
Documentación:	Los resultados de esta inspección se recogerán en el informe final de la fase de construcción.
Recursos necesarios:	Equipo de seguimiento ambiental.

9.4.1.8 Seguimiento de la Red Natura 2000

No aplica para el presente proyecto.

9.4.1.9 Seguimiento de otros Espacios protegidos

No aplica para el presente proyecto.

9.4.1.10 Seguimiento del patrimonio cultural y arqueológico

Control arqueológico

Objetivos:	Verificar que durante la fase de ejecución y al finalizar las obras se realizan los trabajos de seguimiento arqueológico previsto. 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, si así lo solicita Cultura, por un especialista a pie de obra.
Lugar de inspección:	Toda la traza por la que discurran las conducciones, superficie afectada por la construcción de la balsa y cualquier punto donde se produzcan movimientos de tierras, si así lo solicita Cultura.
Parámetros de control y umbrales:	Aparición de algún resto o yacimiento arqueológico no previsto.
Periodicidad de la inspección:	Durante la ejecución de la obra. Las inspecciones se ajustarán al avance de los trabajos, mediante recorridos por la traza, si así lo solicita Cultura.
Medidas de prevención y corrección:	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 (INAGA).
Documentación:	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en informes mensuales, así como en un informe final tras la terminación de los trabajos.
Recursos necesarios:	Especialista arqueólogo.

9.4.1.11 Seguimiento del medio socioeconómico

Seguimiento de la reposición de servicios afectados

Objetivos:	Verificar que todos los servicios afectados se reponen de forma inmediata, sin cortes o interrupciones que puedan afectar a la población del entorno. Cuando la entidad o compañía suministradora o propietaria del servicio se haga cargo de la reposición, o de la verificación de ésta, no será preciso realizar ningún control.
Actuaciones:	Se realizará un seguimiento de la reposición de servicios afectados, para comprobar que ésta sea inmediata. No son previsibles molestias en la reposición de los principales servicios, por lo que esta actuación debe centrarse principalmente en los casos en que se crucen zonas con pequeños servicios de importancia local.
Lugar de inspección:	Zonas donde las obras intercepten servicios, con especial atención a aquellos de pequeña entidad o interés local.
Parámetros de control y umbrales:	Se considerará inaceptable el corte de un servicio o una prolongada interrupción.
Periodicidad dela inspección:	Las inspecciones se realizarán coincidiendo con otras visitas de obra y su periodicidad dependerá de la cantidad de servicios afectados.
Medidas de prevención y corrección:	Si se detecta la falta de continuidad en algún servicio se repondrá de inmediato.
Documentación:	Los resultados de estas inspecciones, si fueran precisas, se recogerán en el informe final de la fase de construcción.
Recursos necesarios:	Equipo de seguimiento ambiental.

9.4.1.12 Seguimiento de la gestión de residuos

Vertederos y acopios

Objetivo:	Será objeto de control que la ubicación y explotación de las zonas de préstamos y vertederos no conlleven afecciones a zonas o elementos de singularidad ambiental.
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. Se verificará que los materiales necesarios para las obras son acopiados únicamente en los lugares autorizados para ello y se controlará que las condiciones de almacenamiento garanticen la ausencia de contaminación de aguas y suelos por arrastres o lixiviados. Las zonas de acopio de materiales peligrosos, perjudiciales o altamente contaminantes se señalizarán convenientemente, comprobándose asimismo que se ubican en terrenos especialmente habilitados e impermeabilizados. Se definirán con exactitud los lugares de acopio de la tierra hasta su reutilización en la obra.
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 autorizados.
Parámetros de control y umbrales:	Los parámetros a 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, acopios o zona de préstamos fuera de las áreas acondicionadas para tal fin.
Periodicidad dela inspección:	Los controles se realizarán durante toda la fase de construcción, de forma cuatrimestral.
Medidas de prevención y corrección:	Si se detectase la formación de vertederos, zonas de préstamos o acopios incorrectos, se informará con carácter de urgencia, para que las zonas sean limpiadas y restauradas
Documentación:	Los resultados de estos controles se incluirán en los informes ordinarios.
Recursos necesarios:	Equipo de seguimiento ambiental.

9.4.1.13 Control del cumplimiento de la formación

En general, los cursos van dirigidos a técnicos y comuneros de la Comunidad de Regantes. Es preciso destacar que la participación de los comuneros es necesaria tanto por el aprovechamiento de la formación como, a su vez, por su capacidad de difusión de los conocimientos mediante vías menos formales, pero muy efectivas, en innovación agraria como es la comunicación directa entre agricultores, la observación de experiencias, la replicación de las que se observan exitosas, etc.

El seguimiento de la participación y aprovechamiento de los cursos se realizará de la siguiente forma:

FACTOR	APROVECHAMIENTO DE LOS CURSOS
PARÁMETRO	Verificar la compresión de los contenidos formativos del curso general y tres cursos de contenidos específicos: 1.-Curso general de contenidos comunes en Buenas Prácticas Agrarias (BPA). (20h) 2.-Curso específico en implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios en regadíos. (8h) Asistencia y participación activa de los asistentes a la formación. Fomento de análisis críticos y exposición de ideas y experiencias. Aplicación práctica de los conocimientos adquiridos.
LUGAR	Local habilitado para la impartición de los cursos formativo
MÉTODO	Test de evaluación y, tras su aprobación, se otorgará a cada alumno un certificado de aprovechamiento y asistencia a las actividades del curso
PERSONAL RESPONSABLE	Personal cualificado que imparta el curso
PERIODICIDAD	Previa entrega de las obras ejecutadas
UMBRAL CRÍTICO	Nivel de suspensos del test mayor al 75% de los participantes
ACTUACIONES	Análisis de las necesidades formativas
MEDIDAS COMPLEMENTARIAS	Impartición de cursos adicionales, adaptándolos a las necesidades formativas de los asistentes o por indicación de la CR de acuerdo a sus necesidades.

A continuación, se describen los objetivos y contenidos de cada uno de los cursos, metodología y recursos necesarios para su impartición:

9.4.1.13.1 Curso general: Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco de contenidos comunes en Buenas Prácticas Agrarias (CBPA)

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS COMUNES EN BUENAS PRÁCITCAS AGRARIAS (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
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)
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)

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS COMUNES EN BUENAS PRÁCITCAS AGRARIAS (BPA)
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.

A continuación, se describe cada uno de los siete módulos en los que se divide el contenido del curso general de contenidos comunes en BPA:

a) Curso general. Módulo 1. *Aspectos generales*:

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS COMUNES EN BUENAS PRÁCITCAS AGRARIAS (BPA)
Módulo 1: Aspectos generales
1. Objetivo general
Entender el origen y los condicionantes del Plan, aplicación del principio DNSH en el marco del Plan y visión generalizada de las medidas integradas en las directrices 1-4
2. Contenidos 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.

b) Curso general. Módulo 2. *Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío:*

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS COMUNES EN BUENAS PRÁCITCAS AGRARIAS (BPA)
Módulo 2: 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)

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS COMUNES EN BUENAS PRÁCITCAS AGRARIAS (BPA)
Módulo 2: Conservación y calidad de suelos en zonas agrícolas de regadío
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.).

c) Curso general. Módulo 3. *Balance de agua en el suelo para determinar el momento y la dosis de riego*:

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS COMUNES EN BUENAS PRÁCITCAS AGRARIAS (BPA)
Módulo 3: Balance de agua en el suelo
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 . 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)

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS COMUNES EN BUENAS PRÁCITCAS AGRARIAS (BPA)
Módulo 3: Balance de agua en el suelo
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.

d) Curso general. Módulo 4. *Agricultura de precisión y usos sostenible de plaguicidas*:

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS COMUNES EN BUENAS PRÁCITCAS AGRARIAS (BPA)
Módulo 4: 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 físico-químicos a medir. Métodos de cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos (0,5 h).
2. Tecnologías aplicadas al mundo de la agricultura de precisión (drones, satélites, sensores del estado hídrico, previsiones meteorológicas, sistemas de apoyo a la toma de decisiones, etc.) (1 h).
3. Evaluación de las ventajas e inconvenientes, así como la facilidad de uso, de cada grupo de tecnologías (0,5 h).
4. Mejorar los controles sobre el uso de plaguicidas y fomentar una agricultura con un uso reducido o nulo de plaguicidas (1 h).

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar). Se plantean, por un lado, la impartición de clases magistrales que abarquen cada uno de los puntos señalados en el apartado de contenidos del curso y, por otro lado, clases prácticas que promuevan la participación de los participantes.

e) Curso general. Módulo 5. *Eficiencia en la aplicación de fertilizantes nitrogenados-mitigación*:

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS
COMUNES EN BUENAS PRÁCITCAS AGRARIAS (BPA)

Módulo 5: Eficiencia en la aplicación de fertilizantes nitrogenados

1. Objetivo general

El objetivo general del apartado es proporcionar a los participantes los conocimientos básicos necesarios para realizar planes de abonado racionales para cada parcela/cultivo. La motivación es variada ya que se pretende:

1. Optimizar la utilización de fertilizantes nitrogenados permitiendo ajustar las dosis y reducir los costes de producción.
2. Disminuir las pérdidas de nitrógeno de las parcelas de cultivo en sus distintas formas (lavado, emisiones de gases de efecto invernadero, amoniaco), 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)

1. Problemas asociados a la falta de eficiencia de los sistemas agrarios (0,5 h).
2. Nutrientes esenciales y su absorción por las plantas (0,5 h).
3. Conceptos generales de suelos: textura, estructura, pH, salinidad, fertilidad, materia orgánica, capacidad de retención de agua, infiltración. (0,5 h).
4. Cálculo de las necesidades de fertilización de los cultivos. Ilustrar mediante varios cultivos tipo dependiendo de la zona, un cultivo extensivo (p. ej. maíz) y otro leñoso (p. ej. melocotonero) (0,5 h).
5. Aplicación de fertilizantes. Tipos de maquinaria disponible, sistemas de regulación (0,5 h).
6. Fertirriego. Equipos básicos y modo de utilización (0,5 h).

3. Recursos

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS
COMUNES EN BUENAS PRÁCITCAS AGRARIAS (BPA)

Módulo 5: Eficiencia en la aplicación de fertilizantes nitrogenados

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de interés.
Sería deseable utilizar programas o plataformas disponibles (en abierto) para ilustrar las distintas posibilidades ya existentes para optimizar las prácticas de fertilización.

4. Estrategias metodológicas

El módulo puede plantearse como una clase magistral, pero promoviendo la colaboración de los participantes, mediante distintas formas:

1. Fomentar la discusión de los contenidos entre los participantes.
2. Evaluación de la calidad de los suelos de las explotaciones de los participantes.
3. Cuando sea viable, visita a explotaciones particulares para conocer problemáticas específicas que permitan una discusión conjunta de los problemas y sus soluciones.

f) Curso general. Módulo 6. *Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas*:

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS
COMUNES EN BUENAS PRÁCITCAS AGRARIAS (BPA)

Módulo 6: Eficiencia del uso de la energía

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

1. Las necesidades energéticas de los riegos presurizados en parcela. Presiones en el hidrante y en los emisores (aspersores, goteros, microaspersores) (1 h).
2. Las necesidades energéticas de una red colectiva. Necesidades energéticas en la estación de bombeo y en los diferentes puntos de la red (1 h).
3. Funcionamiento y mantenimiento de la estación de bombeo (1 h).

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar esta formación teórica.
Equipos de medida de presión en la red, manómetros manuales. Parcelas, redes de riego y estación de bombeo sobre los que realizar la formación práctica.

4. Estrategias metodológicas

Esta formación tendrá un carácter eminentemente práctico, de forma que el técnico que no tiene una formación específica en energía y redes de riego entienda los conceptos del curso y sea capaz de implementarlos en su zona regable.

g) Curso general. Módulo 7. *Principios básicos sobre el funcionamiento de los agrosistemas*:

1.- 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.

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS COMUNES EN BUENAS PRÁCITCAS AGRARIAS (BPA)
Módulo 7. *Principios básicos sobre el funcionamiento de los agrosistemas*
1.- 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 dosier 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

2.- 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.

CURSO GENERAL DE CONTENIDOS COMUNES EN BUENAS PRÁCITCAS AGRARIAS (BPA)
Módulo 7. *Principios básicos sobre el funcionamiento de los agrosistemas*
2.- 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)
1. Marco normativo: Los ecorregímenes de la PAC y aspectos concretos relacionados con el principio DNSH (Do No Significant Harm) (0.5 h). 2. Los elementos no productivos del paisaje como facilitadores de la mejora ambiental de las explotaciones agrícolas. Definición y presentación de casos prácticos (1 h): Estructuras vegetales de conservación, definición, tipología y uso. La fauna en paisajes agrarios, técnicas de facilitación de especies beneficiosas.
3. Recursos
Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica en presentaciones (PowerPoint o similar) y documentación para la presentación y estudio de los casos prácticos.
4. Estrategias metodológicas
Esta formación está encaminada fundamentalmente a conectar a los técnicos o comuneros con las líneas estratégicas de gestión agraria que están siendo marcadas por las políticas europeas, estatales y autonómicas. Se proporciona una revisión de este marco y se aportarán medidas contempladas en las directrices que pueden ser implementadas con facilidad con ejemplos reales como casos prácticos.

9.4.1.13.2 Curso de formación específico

- Curso 1: Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas.
- Curso 3[20]: Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente.
- Curso 4: Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores.
- Curso 5: Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos.

[20] La numeración de los cursos atiende a la establecida en la Directriz 5 del CSIC.

Curso específico 1: ***Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas.***

CURSO ESPECÍFICO 1
Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas

1. Título de la formación

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

1. Tipos de sensores: ventajas y desventajas.
2. Selección de puntos representativos dentro de una parcela.
3. Instalación y mantenimiento de los sensores (¿Cómo y dónde se deben instalar los sensores y por qué?).
4. Interpretación de las lecturas obtenidas por los sensores.
5. Gestionar el riego de la parcela en función del cultivo y de los criterios de producción.
6. Casos prácticos (tres ejemplos variando tamaño de parcelas, tipo de cultivo y vulnerabilidad de la zona).

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

1. Tipos de sensores: criterios para decidir cuál es más adecuado (1 h).
2. Selección de puntos representativos dentro de una parcela (1 h).
3. Instalación y mantenimiento de los sensores (1 h).
4. Interpretación de las lecturas obtenidas por los sensores (1h)
5. Gestionar el riego de la parcela en función del cultivo y de los criterios de producción (1 h).
6. 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

CURSO ESPECÍFICO 1
Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas

Ingeniero Técnico Agrícola, Ingeniero Agrónomo, Biólogo, Graduado o Licenciado en Ciencias Ambientales.

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 materia de edafología (especialmente en física del suelo o hidráulica) y sensórica, de al menos, un año.

6. Destinatarios

Técnicos de las CCRR y comuneros interesados.

7. Presupuesto estimativo

2000 € (sin IVA).

8. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (PowerPoint o similar) y enlaces a otras fuentes de información de interés.
Es recomendable disponer de varios tipos de sensores para mostrar a los alumnos.

9. Estrategias metodológicas

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:

- 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

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.

Curso específico: ***Establecimiento de sistemas colectivos de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad del agua de riego.***

Se pretende impartir cursos específicos de formación relativos al contenido de la directriz 2. 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 dos cursos específicos (en la Directriz 5 se contempla un curso adicional relativo al riego con agua proveniente de fuentes alternativas, EDAR, desalinizadora o mezcla, que para el presente proyecto no es de aplicación). 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.

En las siguientes tablas se amplían los contenidos de los cursos:

Curso específico 3: Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente.

CURSO 3 ***Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente***
1. Título de la formación
Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente.
2. Objetivo general
Conocimiento general sobre la normativa de calidad de agua, de los elementos que debe de tener una estación de control de los retornos de riego con drenaje superficial, haciendo especial énfasis en las infraestructuras y en los sensores que las equipan.
3. Contenidos teórico-prácticos
1. 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. 2. Diseño e instalación de una estación de control de retornos de riego con drenaje superficial. Localización de los puntos de aforo, infraestructuras a instalar, variables a medir, sensores necesarios y mantenimiento de la estación. 3. 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 (8 h)
1. Introducción (1 h teórica). 2. Establecimiento de una estación de control de retornos de riego en un cauce superficial (2 h teóricas). 3. Caso práctico de una zona concreta, visita a la estación de aforo instalada cuando sea posible: Explicación de las diferentes partes, sensores, equipos de trasmisión de datos, variables medidas, interpretación de los datos, medidas de mantenimiento (3 h de trabajo práctico). **4.** Casos prácticos sobre valores medidos en diferentes zonas, aproximación al establecimiento de rangos permisibles (2 h prácticas).
5. Perfil de formadores

CURSO 3
Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente

Ingeniero Agrónomo, Ingeniero o Graduado en Ciencias Ambientales, Hidrogeólogo. 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 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.

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 un test de evaluación final y, tras su aprobación, se otorgará a cada alumno un certificado de aprovechamiento y asistencia a las actividades del curso.

Curso específico 4: ***Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores.***

CURSO ESPECÍFICO 4
Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores

1. Título de la formación

Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores.

2. Objetivo general

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.

3. Contenidos teórico-prácticos

1. 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.
2. 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.
3. 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 (8 h)

1. Introducción (1 h teórica).
2. Establecimiento de una estación de control de retornos de riego en un cauce subterráneo (2 h teóricas).
3. 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).
4. Casos prácticos sobre valores medidos en diferentes zonas, aproximación al establecimiento de rangos permisibles (2 h prácticas).

5. Perfil de formadores

Ingeniero Agrónomo, Ingeniero o Graduado en Ciencias Ambientales, Hidrogeólogo. 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 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.

CURSO ESPECÍFICO 4 *Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores*
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.
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 un test de evaluación final y, tras su aprobación, se otorgará a cada alumno un certificado de aprovechamiento y asistencia a las actividades del curso.

Curso específico 5*: Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos*

CURSO ESPECÍFICO 5 *Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos*
1. Título de la formación
Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios de regadíos.
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

CURSO ESPECÍFICO 5 *Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos*
Introducción: Recapitulación del módulo 7 del curso general de contenidos comunes, metodología y técnicas para la diversificación del paisaje rural. Normativa vigente. Infraestructura verde. Soluciones basadas en la naturaleza. Renaturalización. Implementación de barreras vegetales: localización, diseño, ejecución y mantenimiento. 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 (8 h)
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
2.000 € (sin IVA).
8. Recursos (Materiales necesarios)

CURSO ESPECÍFICO 5 *Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos*
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.

9.4.1.14 Informes

Los tipos de informes y su periodicidad vendrán marcados por el Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental, proponiéndose los siguientes:

- Informe paralelo al Acta de Replanteo: en este informe se recogerán todos aquellos estudios, muestreos o análisis que pudieran precisarse y que deban ser previos al inicio de las obras y en caso de ser necesario, la ubicación del parque de maquinaria y zona de instalaciones, préstamos y vertederos o zonas de acopios temporales.
- Informe paralelo al Acta de Recepción: en este informe se incluirá un resumen y unas conclusiones de todos los aspectos desarrollados a lo largo de la vigilancia y seguimiento ambiental de las obras.
- Informes ordinarios: se realizarán para reflejar el desarrollo de las labores de vigilancia y seguimiento ambiental. Dependiendo de los impactos previstos y de los valores naturales de la zona, se determinará su periodicidad, que podrá ser mensual, trimestral o semestral.
- 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 especial. Estarán referidos a un único tema, no sustituyendo a ningún otro informe.

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.

El informe final de la fase de construcción será un resumen de todos los informes ordinarios y extraordinarios, incluyendo un apartado de conclusiones para cada aspecto que haya sido objeto de control o seguimiento.

9.4.2 SEGUIMIENTO AMBIENTAL EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la segunda fase del PVA, que coincide con los cinco primeros años de la explotación del sistema de riego, los objetivos del Programa de Vigilancia serán:

- Comprobar y verificar la efectividad de las medidas preventivas y correctoras aplicadas durante la fase de ejecución, situación que solo se podrá valorar una vez se terminan las obras y los usuarios inicien las actuaciones necesarias en parcela para aplicar el nuevo método de riego. Además, se deberá tener en cuenta que ciertos elementos del sistema como pueden ser los balances de agua, sales y nitrógeno o la evolución de las medidas de revegetación precisan un tiempo para empezar a ver los primeros resultados. En caso de no cumplir los objetivos previstos, será preciso plantear el refuerzo o complementación de estas medidas.
- Verificar que durante la fase de explotación se están desarrollando las labores de conservación y mantenimiento que pudiesen precisar las medidas aplicadas.
- Detectar afecciones no previstas y articular las medidas necesarias para evitarlas o corregirlas.

9.4.2.1 Seguimiento de la calidad atmosférica

No se precisa seguimiento ambiental de este factor del medio en fase de explotación.

9.4.2.2 Seguimiento de las masas de agua

9.4.2.3 Programa de muestro de la red de control de los flujos de aguas superficiales

Para el seguimiento de las aguas superficiales se plantea el siguiente plan de muestreo:

El objetivo es definir periodos con concentraciones (o masas) más o menos estables (con varianza pequeña). Este procedimiento se puede aplicar al conjunto de la estación de riego, o de no riego, si no hay periodos claros de concentraciones más o menos estables. Las fechas de muestreo a intervalos iguales se establecen para cumplir con la frecuencia requerida en cada periodo. Así el primer año se establece el siguiente plan de muestreo:

- Durante la campaña de riego (ER): determinación cada quince días de nitrógeno y fósforo, determinación mensual de plaguicidas y sólidos disueltos totales y determinación semestral de un análisis completo (aniones y cationes).
- Durante la campaña de no riego (EnR): determinación mensual de nitrógeno y fósforo, determinación bimensual de plaguicidas y sólidos disueltos totales y determinación semestral de un análisis completo (aniones y cationes).

Con los datos obtenidos del primer año de muestreo intensivo se realizará un informe anual (a realizar por un experto). En el mismo se establecerá el número de periodos con concentraciones de N y P más o menos estables y se definirán las frecuencias de muestreo definitivas. El objetivo es que cuando acabe el periodo financiado, el plan de muestreo final sea adecuado para la zona y pueda ser asumido por la Comunidad de Regantes. Este plan de muestreo tiene que estar supervisado por un experto y servir a los objetivos de la red de control.

9.4.2.4 Programa de muestro: parámetros y frecuencia de medidas en aguas subterráneas

Para el control de la calidad química de los retornos de riego en aguas subterráneas, se deben medir conductividad eléctrica, nitrato, nitrito, amonio, fósforo, plaguicidas y componentes mayoritarios.

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. Al tratarse de un acuífero cuaternario aluvial, localizado en parte en una zona declarada como vulnerable a la contaminación por nitratos, se debe aplicar una frecuencia de medida elevada, tal y como se detalla en la tabla siguiente.

Se recomienda la toma de muestra mediante bomba de bajo caudal posicionada a la altura de los niveles de rejilla correspondiente con los tramos más productivos: gravas cuaternarias.

CE	NO_3	NO_2	NH_4	PO_4	Plaguicidas	Componentes mayoritarios
Trimestral	Mensual	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Semestral	Semestral

Tabla 42. Plan de muestreo de aguas subterráneas de la zona de estudio.

9.4.2.5 Seguimiento de la calidad del suelo

9.4.2.5.1 Seguimiento del control del programa automatizado de riegos mediante balance de agua en el suelo

Objetivo:	Número de solicitudes de riego automatizado mediante balance de agua en el suelo y ETo alo largo de la campaña de riego
Actuaciones:	Correcta programación automática de los riegos mediante estimación de las extracciones por ETo y balance de agua en el suelo Número de solicitudes de adhesión al programa de riegos automatizados basados en el balance de agua en el suelo y la ETo
Lugar de inspección:	Total de puntos de suministro (hidrantes y tomas secundarias)

Objetivo:	Número de solicitudes de riego automatizado mediante balance de agua en el suelo y ETo alo largo de la campaña de riego
Parámetros de control/ umbrales:	Fecha programada del riego y dosificación para la aplicación de los riegos. Número de riegos automatizados llevados a cabo al finalizar la campaña de riego./ Error en la automatización y programación de riegos dentro del umbral día de aplicación de último riego + 2 días. Programación de un riego con dosis superior a la media de las necesidades estimadas según fecha y tipo de cultivo.
Periodicidad de la inspección:	Estimación futura a 7 días de la ETo desde la aplicación del último riego con corrección diaria hasta "*Día-1 día*" de la fecha programada para el siguiente riego.
Medidas de prevención y corrección:	Corrección singularizada de los parámetros de programación de los riegos por punto de suministro y parcela asociada (superficie, cultivo, fecha de siembra, fecha estimada de cosecha, corrección del Kc a las condiciones locales aplicando técnicas de teledetección). Formación e información a los comuneros acerca del funcionamiento del sistema de programación automatizada de los riegos, empleo de la app de la CR para consulta de los parámetros registrados durante los riegos (fecha de aplicación-tiempo-caudal suministrado).

9.4.2.6 Seguimiento de la flora y la vegetación

<u>Seguimiento de las plantaciones lineales de ocultación, las siembras y la hidrosiembra</u>

Objetivos:	Verificar que aquellas zonas en las que se había previsto la regeneración de la vegetación esta se encuentran presente y establecida.
Actuaciones:	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. Revisión del correcto establecimiento de las especies plantadas, especialmente sobre los terraplenes de las balsas, además se verificará que de ninguna manera el desarrollo radicular de la vegetación está suponiendo un deterioro de la estabilidad estructural de estos.
Lugar de inspección:	Talud exterior de las balsas Barrera vegetal perimetral al vallado de las balsas Barrera vegetal perimetral al vallado del parque solar FV Barrera vegetal perimetral al vallado de la estación de bombeo
Parámetros de control y umbrales:	Verificar la correcta implantación y estado de desarrollo de la vegetación, identificando ejemplares muertos o con problemas de adaptación al suelo de plantación. Suelo despoblado de vegetación o fallos en el desarrollo de los ejemplares plantados
Periodicidad de la inspección:	A los 6 meses tras la plantación, tras lo cual anualmente durante los cinco años siguientes a la entrega del proyecto.
Medidas complementarias:	Repetición de la hidrosiembra o plantación de árboles y arbustos

Documentación:	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. Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro: **Protocolo para estructuras vegetales** Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-EV-número secuencial Indicador del tipo de medida Indicación de la actuación a la que se encuentra asociada Número de plantones introducidos por especie. Características de los plantones por especie: nº de savias, altura media aproximada, vivero de procedencia Modo de implantación Indicar si se aplica riego localizado o suministrado de manera manual Fecha de implantación: mes y año Documentación gráfica previa a la actuación, labores de preparación, labores de plantación, estado final. Al menos tres imágenes por cada fase. Las imágenes han de incluir georreferencia de los metadatos. Seguimiento anual de la evolución de la medida mediante documentación gráfica georreferenciada.

Seguimiento de las zonas de recuperación natural mediante repoblación

Objetivos:	Verificar que aquellas zonas en las que se había previsto la regeneración de la vegetación esta se encuentran presente y establecida.
Actuaciones:	Inspecciones visuales de la superficie en la que se han ejecutado las zonas de recuperación verificando el estado de los ejemplares plantados. Revisión del éxito de la actuación a través de la presencia de animales en dichas zonas
Lugar de inspección:	Las zonas destinadas para la nueva plantación de arbolado autóctono.
Parámetros de control y umbrales:	Verificar la correcta implantación y estado de desarrollo de la vegetación, identificando ejemplares muertos o con problemas de adaptación al suelo de plantación. Fallos en el desarrollo de los ejemplares plantados No presencia de agua en las charcas No utilización de las zonas de recuperación por especies de la fauna local.
Periodicidad de la inspección:	A los 6 meses tras la plantación, tras lo cual anualmente durante los cinco años siguientes a la entrega del proyecto.
Medidas de prevención y corrección:	Repetición de la plantación de árboles y arbustos. Selección de especies alternativas de mejor adaptación a las condiciones edáficas y climáticas locales.
Documentación:	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. Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro: **Protocolo para estructuras vegetales** Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-EV-número secuencial Indicador del tipo de medida Indicación de la actuación a la que se encuentra asociada Número de plantones introducidos por especie. Características de los plantones por especie: nº de savias, altura media aproximada, vivero de procedencia Modo de implantación

	Indicar si se aplica riego localizado o suministrado de manera manual Fecha de implantación: mes y año Documentación gráfica previa a la actuación, labores de preparación, labores de plantación, estado final. Al menos tres imágenes por cada fase. Las imágenes han de incluir georreferencia de los metadatos. Seguimiento anual de la evolución de la medida mediante documentación gráfica georreferenciada.

9.4.2.7 Seguimiento de la fauna

Seguimiento de medidas de prevención de colisión y electrocución para las aves

Objetivos:	Verificar la eficacia de los elementos inhibidores de posada y antielectrocución a lo largo del trazado de la línea aérea de media tensión
Actuaciones:	Verificar, mediante inspección visual, el funcionamiento de los elementos instalados, comprobando *in situ* que no se encuentran aves sobre los elementos inhibidores de posada y/o a menos de 1,50 m de los apoyos del tendido. Inspecciones visuales del estado de los elementos inhibidores de posada y antielectrocución para las aves.
Lugar de inspección:	30 m de línea aérea de media tensión
Parámetros de control/ umbrales:	Buen estado de los elementos aislantes. Buen estado y correcta visibilidad de los elementos anticolisión. Correcto funcionamiento de los elementos inhibidores de posada/ Capacidad de aislamiento deficiente de los elementos instalados. Desprendimiento de los elementos instalados para mejorar la visibilidad de los cables. Aves apoyadas sobre los elementos inhibidores de posada.
Periodicidad de la inspección:	Anual tras la entrega de las obras

Medidas de prevención y corrección:	Reparación o sustitución de los elementos deteriorados o dañados Reubicación de los elementos inhibidores de posada
Documentación:	Seguimiento del estado del estado de los elementos para la prevención de la colisión y electrocución para las aves en tendidos eléctricos durante un período de 5 años con la elaboración de informes anuales que recojan la información relevante en relación con el desarrollo de la medida. Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro: Protocolo para instalaciones eléctricas: -Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-LE-número secuencial -Definición de línea eléctrica existente o de nueva ejecución -Descripción básica de la línea eléctrica -Georreferenciación de los apoyos y de los tramos soterrados -Especificación del tipo de apoyo -Medidas implementadas para mitigar la electrocución y la colisión de las aves -Fecha de puesta en funcionamiento: mes y año -Documentación gráfica. Al menos una imagen del tipo de apoyo y de cada una de las medidas antielectrocución o colisión incorporadas. Las imágenes deben incluir georreferencia en los metadatos.

Seguimiento de las cajas nido, cajas para insectos y refugios para murciélagos

Objetivos:	Verificar la presencia de aves anidando en las cajas nido instaladas, el buen estado de las cajas para insectos y la utilización de los refugios por los murciélagos.
Actuaciones:	- Inspecciones visuales del estado de las cajas nido, las cajas para insectos y los refugios para quirópteros. - Revisión del éxito de utilización de las cajas nido, cajas para insectos y refugios por los animales. - Limpieza de las cajas nido. - Inventario y registro de las especies usuarias de los elementos instalados.
Lugar de inspección:	Lugares designados para la instalación de las cajas nido, refugios de murciélagos y cajas para insectos.
Parámetros de control y umbrales:	Buen estado de las cajas nido y de los refugios, asegurando su impermeabilidad al agua. Estado de limpieza del interior de las cajas y refugios Utilización por las especies para las que fueron instaladas.
Periodicidad de la inspección:	Anual tras la entrega de las obras.
Medidas de prevención y corrección:	Reubicación de las cajas nido o de los refugios que no hayan sido colonizados tras un período de 1 año tras su instalación. Reparación y limpieza de las cajas nido y de los refugios instalados en caso de necesidad

Objetivos:	Verificar la presencia de aves anidando en las cajas nido instaladas, el buen estado de las cajas para insectos y la utilización de los refugios por los murciélagos.
Documentación:	Seguimiento del estado 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. Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro: **Protocolo para implantación de nidales para aves y refugios para quirópteros** Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-NR-número secuencial - Indicar qué actuación está asociada de acuerdo con la clasificación - Indicar fabricante y referencia del fabricante del modelo del nido o tipo de refugio - 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, etc.) - Fecha de implantación: mes y año - Documentación gráfica. Al menos una imagen tras la instalación. Las fotografías deben incluir georreferencia en los metadatos de la imagen. Seguimiento anual de la evolución de la medida mediante documentación gráfica georreferenciada.

Seguimiento de las medidas para la protección de la fauna en las balsas

Objetivos:	Verificar la eficacia de las mallas de salvamento, la integridad del vallado perimetral de las balsas de regulación.
Actuaciones:	Inspecciones visuales del estado de las mallas de salvamente instaladas. Revisión del estado del vallado perimetral de las balsas, verificando que no existan huecos por los que puedan acceder los animales al interior del recinto.

Objetivos:	Verificar la eficacia de las mallas de salvamento, la integridad del vallado perimetral de las balsas de regulación.
Lugar de inspección:	Balsa de regulación y balsa de almacenamiento.
Parámetros de control y umbrales:	Buen estado de las redes Buen estado del vallado perimetral a las balsas. Rotura de redes Liberación de los anclajes de sujeción de las mallas a la coronación y fondo de las balsas Huecos en el vallado perimetral
Periodicidad de la inspección:	Anual tras la entrega de las obras.
Medidas de prevención y corrección:	Reparación del vallado deteriorado Reposición de redes deterioradas
Documentación:	Seguimiento del estado del vallado y de las redes durante un período de 5 años con la elaboración de informes anuales que recojan la información relevante en relación con el desarrollo de la medida. Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro: código del proyecto SEIASA-NR-número secuencial **Protocolo para mallas de salvamento:** Código individual de identificación de la medida Descripción básica de la balsa: dimensiones y volumen Georreferenciación de la balsa Tipo y localización del cerramiento general Redes para facilitar la salida: material, proporción del perímetro/equipo Estructuras vegetales asociadas a la balsa, cada estructura vegetal se documentará conforme al protocolo expuesto a continuación. Fecha de puesta en funcionamiento: mes y año. Documentación gráfica. Al menos tres imágenes generales. Imágenes de detalle de las mallas de seguridad. Las fotografías deben incluir georreferencia en los metadatos de la imagen. Seguimiento anual de la evolución de la medida mediante documentación gráfica georreferenciada

Objetivos:	Verificar el buen estado de las islas flotantes para la nidificación de las aves acuáticas.
Actuaciones:	Revisión del estado de las islas flotantes. Revisión del éxito de la utilización de las islas flotantes.
Lugar de inspección:	Balsa de regulación y balsa de almacenamiento.
Parámetros de control y umbrales:	Buen estado de las islas flotantes. Grado de colonización de las islas flotantes.
Periodicidad de la inspección:	Anual tras la entrega de las obras.
Medidas de prevención y corrección:	Afianzar las sujeciones y lastres de las redes al fondo y coronación de las balsas Reposición de las islas flotantes

Objetivos:	Verificar el buen estado de las islas flotantes para la nidificación de las aves acuáticas.
Documentación:	Seguimiento del estado del vallado y de las redes durante un período de 5 años con la elaboración de informes anuales que recojan la información relevante en relación con el desarrollo de la medida. Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro: código del proyecto SEIASA-NR-número secuencial **Protocolo para estructuras vegetales asociadas a las balsas (islas)** Código individual de identificación de la medida Indicador del tipo de medida Indicación de la actuación a la que se encuentra asociada Código de la isla flotante Fecha de implantación: mes y año Documentación gráfica previa a la actuación y estado final, previa entrega del proyecto. Al menos tres imágenes por cada fase. Las imágenes han de incluir georreferencia de los metadatos. Seguimiento anual de la evolución de la medida mediante documentación gráfica georreferenciada. Registro de las especies de aves identificadas como usuarias.

<u>Seguimiento de la creación de pequeños cuerpos de agua</u>

Objetivos:	Verificar la colonización por especies de fauna y flora en la charca.
Actuaciones:	Inspecciones visuales del estado de la charca, la vegetación en el entorno. Revisión del éxito de utilización de la charca. Inventario y registro de las especies usuarias de la charca.
Lugar de inspección:	Charca
Parámetros de control/ umbrales:	Cumplimiento de las especificidades de las medidas compensatorias proyectadas.
Periodicidad de la inspección:	Anual tras la enterga de las obras

Objetivos:	Verificar la colonización por especies de fauna y flora en la charca.
Medidas de prevención y corrección:	Adecuar la estructura y/o su instalación.
Documentación:	Seguimiento del estado del estado de la charca, 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. Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro: 1. Proyecto (código SEIASA). 2. Código individual de identificación de la medida: Código del proyecto SEISA – CH – número secuencial. 3. Descripción básica del cuerpo de agua: dimensiones, volumen. 4. Georreferenciación. 5. Indicar si se aplica algún tratamiento de impermeabilización. 6. Código de la estructura vegetal asociada si la hubiere. 7. Descripción de la fuente de alimentación de agua a la charca 8. Fecha de puesta en funcionamiento (precisión mes-año) 9. Documentación gráfica. Al menos una imagen que debe incluir georreferencia en los metadatos de la imagen. Seguimiento anual de la evolución de la medida mediante documentación gráfica georreferenciada.

9.4.2.8 Seguimiento del paisaje

Mismo seguimiento que para la flora y la vegetación (aparado 9.4.2.4).

9.4.2.9 Seguimiento de la Red Natura 2000

No aplica el seguimiento ambiental de este factor del medio en fase de explotación.

9.4.2.10 Seguimiento de otros Espacios Protegidos

No aplica el seguimiento ambiental de este factor del medio en fase de explotación.

9.4.2.11 Seguimiento del patrimonio cultural y arqueológico

No se precisa seguimiento ambiental de este factor del medio en fase de explotación.

9.4.2.12 Seguimiento socioeconómico

No se precisa seguimiento ambiental de este factor del medio en fase de explotación.

9.4.2.13 Informes

- 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.

Los informes incluirán solo aquellos aspectos que hayan sido objeto de control o seguimiento durante el plazo a que hagan referencia. En ellos se incluirá, para cada apartado contemplado, un breve resumen de las operaciones desarrolladas al respecto y en su caso, los modelos de fichas pertinentes cumplimentados. El informe incluirá unas conclusiones sobre las actuaciones desarrolladas y el desarrollo de la explotación.

El informe final será un resumen de todos los informes y actuaciones del Programa de Vigilancia y Seguimiento Ambiental, incluyendo u apartado de conclusiones para cada aspecto que haya sido objeto de control o seguimiento. Se incluirá una conclusión final sobre el cumplimiento del contenido de la presente documentación ambiental.

10 PRESUPUESTO

A continuación, se incluye el resumen del presupuesto del **PROYECTO MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA CR DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA DE URUÑUELA (LA RIOJA)** correspondiente al capítulo en el que se encuentran incluidas las medidas preventivas, correctoras y compensatorias, así como las actividades contempladas en el Programa de Vigilancia Ambiental durante la fase de ejecución y la de explotación. La responsabilidad de su ejecución correrá a cargo de la Comunidad de Regantes y la SEIASA a través de los acuerdos que ellos firmen.

MEDIDAS AMBIENTALES	PRESUPUESTO
FORMACIÓN EN BUENAS PRÁCTICAS AGRÍCOLAS	
Curso general sobre la "Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA".	3.763,15
Curso específico sobre "Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas".	1.643,47
Curso específico sobre "Estaciones de control de calidad de las aguas"	1.643,47
Curso específico sobre "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente".	1.643,47
Curso específico sobre "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores".	1.643,47
Curso específico sobre "Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios"	1.643,47
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA	
Piezómetros de control de nivel y calidad de aguas (SUB)	1.104,16
Suministro de equipamiento de control	3.090,00
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LOS EFECTOS SOBRE EL SUELO	
Ejecución de hidrosiembra en superficies menores de 10.000 m²	11.835,20
MEDIDAS PARA EL SEGUIMIENTO DE LA HUMEDAD EN EL SUELO	
Equipos de medición de la humedad en el suelo	24.474,52
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA FAUNA	
Islas flotantes cría aves acuáticas	2.142,80
Caja nido para aves	996,40
Nido murciélago instalado	1.627,20
Nido pared tipo insectos instalado	919,20
Escala salvamento de hasta 18 m de longitud	1.346,42
Charca 10-15 m³	1.318,40
MEDIDAS PARA EL CONTROL DE LA FLORA Y VEGETACIÓN	
Suministro, transporte y plantación de las especies seleccionadas	6.025,00
Seto perimetral	1.715,85
MEDIDAS PARA EL CONTROL DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO	
Proyecto básico arqueología	1.500,00
Visita obra arqueólogo	4.000,00
Informe mensual de seguimiento arqueológico	2.000,00
Informe de seguimiento arqueológico	2.000,00
Memoria arqueológica básica	1.500,00
TOTAL MEDIDAS AMBIENTALES	**79.575,65**

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	PRESUPUESTO
FASE DE EJECUCIÓN (Incluyendo técnico e informes)	
Seguimiento PVA en fase de obra	11.000,00
TOTAL FASE EJECUCIÓN	**11.000,00**
FASE DE EXPLOTACIÓN (Incluyendo técnico e informes) *	
AÑO 1	
Seguimiento de los flujos de retorno de regadío y de la contaminación difusa **	
Muestreos Masas de agua superficiales	1.000,00
Muestreos Masas de agua subterráneas	3.000,00
Seguimiento de flora y vegetación	
Seguimiento de plantaciones, siembras e hidrosiembras. Reposición de marras y riegos (2 uds, a los 6 meses y al año)	3.000,00
Seguimiento de fauna	
Revisión cajas nido y escala de salvamento e islas flotantes de la balsa	600,00
TOTAL FASE EXPLOTACIÓN AÑO 1	**7.600,00**
AÑO 2	
Seguimiento de los flujos de retorno de regadío y de la contaminación difusa **	
Muestreos Masas de agua superficiales	1.000,00
Muestreos Masas de agua subterráneas	2.000,00
Seguimiento de flora y vegetación	
Seguimiento de plantaciones, siembras e hidrosiembras. Reposición de marras y riegos	1.500,00
Seguimiento de fauna	
Revisión cajas nido y escala de salvamento e islas flotantes de la balsa	300,00
TOTAL FASE EXPLOTACIÓN AÑO 2	**4.800,00**
AÑO 3	
Seguimiento de los flujos de retorno de regadío y de la contaminación difusa **	
Muestreos Masas de agua Superficiales	1.000,00

PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL	PRESUPUESTO
Muestreos Masas de agua Subterráneas	2.000,00
Seguimiento de flora y vegetación	
Seguimiento de plantaciones, siembras e hidrosiembras. Reposición de marras y riegos	1.500,00
Seguimiento de fauna	
Revisión cajas nido y escala de salvamento e islas flotantes de la balsa	300,00
TOTAL FASE EXPLOTACIÓN AÑO 3	**4.800,00**

AÑO 4	
Seguimiento de los flujos de retorno de regadío y de la contaminación difusa **	
Muestreos Masas de agua Superficiales	1.000,00
Muestreos Masas de agua Subterráneas	3.000,00
Seguimiento de flora y vegetación	
Seguimiento de plantaciones, siembras e hidrosiembras	200,00
Seguimiento de fauna	
Revisión cajas nido y escala de salvamento e islas flotantes de la balsa	300,00
TOTAL FASE EXPLOTACIÓN AÑO 4	**4.500,00**
AÑO 5	
Seguimiento de los flujos de retorno de regadío y de la contaminación difusa **	
Muestreos Masas de agua Superficiales	1.000,00
Muestreos Masas de agua Subterráneas	3.000,00
Seguimiento de flora y vegetación	
Seguimiento de plantaciones, siembras e hidrosiembras	200,00
Seguimiento de fauna	
Revisión cajas nido y escala de salvamento e islas flotantes de la balsa	300,00
TOTAL FASE EXPLOTACIÓN AÑO 5	**4.500,00**

* A cargo del Convenio firmado por el SEIASA y la Comunidad de Regantes.
** Revisable tras los resultados obtenidos en las primeras mediciones.

11 CONCLUSIONES

El proyecto de **Modernización del regadío de la CR del Canal de la Margen Derecha del Najerilla de Uruñuela (La Rioja)** define las obras a llevar a cabo para la modernización y mejora en la eficiencia del actual sistema de regadío de la Comunidad de Regantes de Uruñuela.

Los objetivos de las actuaciones a ejecutar se basan en mejorar la eficiencia del sistema mediante la optimización de la red de distribución y aumentar la eficiencia en la aplicación de riego mediante métodos de goteo.

La Comunidad de regantes del Canal de la Margen Derecha del Najerilla, término municipal de Uruñuela (La Rioja), integrada en el Sistema de Riego de los Canales del Río Najerilla, cuenta en la actualidad con una superficie regable de 918 ha, ubicadas todas ellas en el término municipal de Uruñuela, estando todas ellas dominadas por el Canal de la Margen Derecha del Najerilla, infraestructura actual de abastecimiento a la zona regable.

El proyecto contempla realizar una modernización integral de los sistemas de riego pasando de un riego con conducción por acequias de tierra a una red presurizada con riegos localizados por goteo, con los consiguientes beneficios medioambientales y económicos que ello supone, repercutiendo además en una mejora en la calidad de vida de los agricultores. Se pasará a realizar un riego presurizado mediante balsas que dominan por cota la totalidad de la zona regable, buscando la presión natural de toda la zona. De esta forma se quiere realizar un uso sostenible del agua de riego evitando las pérdidas que actualmente se producen en las infraestructuras existentes y reduciendo el consumo energético.

Además, el proyecto contempla la instalación de un parque solar fotovoltaico capaz de abastecer el 100% de las necesidades energéticas anuales establecidas, de modo que la necesidad de utilizar energía eléctrica convencional será algo prácticamente residual y anecdótico. El parque solar tendrá una potencia solar instalada aproximada de 436 kWp. El patrón de cultivos se mantendrá.

Las actuaciones contempladas permitirán la modernización de 918 ha pertenecientes a la Comunidad de Regantes de Uruñuela (La Rioja).

La actuación comprende las infraestructuras principales (balsas, caseta de bombeo), la red de distribución hasta hidrante y la red terciaria hasta toma en parcela.

Atendiendo al artículo 7.2.a), el proyecto se encuentra entre los supuestos contemplados en el anexo II de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, por lo que debe ser sometido a una evaluación de impacto ambiental simplificada.

> *Anexo II. Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería:*
> *c.1. Proyectos de consolidación y mejora de regadíos en una superficie superior a 100 ha (proyectos no incluidos en el anexo I).*

No obstante a lo expresado anteriormente, atendiendo al artículo 7.1.d) y tomando en consideración los criterios establecidos en el anexo III de la Ley 21/2013, para determinar si un proyecto del anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria, dadas las características del proyecto, en particular por la utilización de recursos naturales, en este caso el agua (con especial atención en las masas de agua superficiales y subterráneas contempladas en la planificación hidrológica) y su ubicación, en una zona vulnerable a la contaminación por nitratos (Directiva 91/676/CEE, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura), **se propone que el proyecto sea sometido al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria**.

Todos los impactos ambientales significativos detectados son de magnitud compatible o moderada, no encontrándose ninguno de ellos con magnitud severa o crítica.

Entre los impactos más significativos, durante la ejecución, destacar los asociados a la construcción de las balsas, la excavación de las zanjas para las conducciones, el tránsito de maquinaria durante la instalación de la red de tuberías y red eléctrica, y los movimientos de tierras.

En base a los análisis aportados, se deben destacar los impactos ambientales positivos, fundamentalmente los asociados con la fase de explotación y que se refieren a los siguientes aspectos:

- **Incremento de la eficiencia del sistema de riego con el consecuente ahorro de los recursos hídricos**. Se pasará de una dotación actual de 6,44 hm^3 a una dotación de 1,6 hm^3, dejando en el medio, a disposición del Organismo de Cuenca un volumen de unos 4,84 hm^3. Por tanto, la modernización del sistema de riego supondrá una reducción de la

dotación necesaria aproximadamente del 75% con respecto al actual, ya que toda la dotación íntegramente estará servida en parcela, sin las pérdidas actuales. Estas pérdidas, que actualmente iban a parar la cuenca del río Najerilla, podrán acabar de igual modo en la misma masa de agua, dado que el proyecto implicará la reducción equivalente de derivación del río Najerilla al actual Canal de la margen derecha del Najerilla.

- **Reducción en las cargas exportadas de sales y nitrógeno**.
  Respecto a las sales puede considerarse que la modernización permitirá reducir la masa de sales exportada por el drenaje.

  Respecto a la masa de nitrógeno exportado, el diferente manejo del riego genera diferentes fracciones de drenaje y por tanto distintas masas de nitrógeno exportado. Se estima que el cambio en la eficiencia del riego que permite la modernización implicará reducir la masa de nitrógeno exportado. Se prevé una mejora en la dosificación y manejo de los fertilizantes, punto de entrada principal de sales y nitrógeno en el agua. Más del 90% del agua que antes circulaba por el sistema agrícola, ahora lo hará por el río Najerilla. Señalar que se proyecta adoptar medidas de seguimiento en fase de explotación que permitan, siguiendo las indicaciones del CSIC en la Directriz 2, el establecimiento de sistemas de monitorización automática para el control y seguimiento de la calidad de agua de los retornos de riego.

  El objetivo de esta medida es realizar un muestreo exhaustivo anual que permita determinar el estado cualitativo de la masa en lo que respecta a la contaminación por fertilizantes de origen agrario y poder plantear en consecuencia las correspondientes medidas que logren que esta masa alcance los objetivos medioambientales fijados en el PH de Cuenca. Además, la ejecución de jornadas y cursos sobre buenas prácticas agrícolas ayudará a incidir en estos aspectos en los agricultores de la zona.

- **Reducción de las emisiones de CO_2 a la atmósfera**. Se estima que con la modernización del regadío se logará una reducción de más del 90% de emisiones de CO_2 respecto de la situación actual, pasando de emitir 489,78 Tn de CO_2/año actualmente, a emitir 44 Tn de CO_2/año.

Como resultado del incremento de la eficiencia del sistema de riego con el consecuente ahorro de los recursos hídricos, que deriva en la reducción de la presión por extracción al río Najerilla, junto con la reducción en las cargas exportadas de sales y nitrógeno, se contribuirá de este modo a la mejora del ecosistema fluvial asociado al río Najerilla y, por tanto, el proyecto supondrá también un efecto favorable sobre la fauna, en general, asociada a dicho ecosistema.

Respondiendo al objetivo del estudio de impacto ambiental, se ha incluido una serie de medidas preventivas y correctoras para, en función del medio afectado, la tipología y la magnitud de los impactos ocasionados se asegure que las afecciones al medio receptor sean compatibles en términos medioambientales.

- Medidas preventivas en fase de ejecución, como son minimizar las emisiones de polvo, el mantenimiento del confort sonoro, la protección del suelo, de las aguas, de la fauna, así como la correcta gestión de los residuos generados durante la ejecución de las actuaciones.
- Medidas correctoras en fase de ejecución, reposición de infraestructuras alteradas como carreteras, caminos o acequias, la reposición de la tierra vegetal de las superficies afectadas por la construcción de las balsas o la excavación de las zanjas para la instalación de las tuberías.

Asimismo, en fase de ejecución se han establecido medidas compensatorias para mejorar y potenciar los servicios ecosistémicos en las áreas de regadío sin afectar a la producción agraria. Estas medidas, según el factor del medio, consisten en:

- Medidas compensatorias para el control de los efectos sobre las masas de agua:
  - El proyecto incluirá, para la superficie a modernizar, la instalación de una red de control de los flujos de agua superficiales para el control y seguimiento del contenido de nutrientes y otros iones potencialmente contaminantes de las masas de agua con respecto a la actividad agrícola para la zona y usos. Asimismo, se incluye una red de control de las aguas subterráneas que supondrá la instalación de sondas de medida que monitoricen los retornos más representativos para cada caso, cuando las circunstancias de carácter técnico y la vialidad lo permitan.

- Medidas compensatorias para el control de los efectos sobre el suelo:
  - El proyecto incorporará las herramientas necesarias para la 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), siempre que el objeto de la inversión incluya actuaciones de carácter hidráulico compatibles con esa posibilidad. Los datos que se registren quedarán a disposición de los usuarios del agua, permitiendo que se ajuste la dosis de riego a las necesidades hídricas del cultivo. Previamente, a nivel de proyecto se realizará un estudio para que dicha monitorización

de sensores sea la apropiada a las características del suelo y cultivo existentes a nivel de parcela.

- Barreras vegetales para controlar la erosión y la escorrentía, mediante hidrosiembras en los taludes de las balsas.

- Medidas compensatorias para el control de los efectos sobre la flora y la vegetación
  - Estructuras vegetales areales en la superficie restante del parque solar FV, en parte de la zona utilizada en obra para parque de maquinaria, en la zona perimetral de la balsa de almacenamiento y en la zona colindante a la caseta de bombeo que es utilizada en obra para zona de acopio y casetas.
  - Estructuras vegetales para fomentar polinizadores y otros invertebrados.

- Medidas compensatorias para el control de los efectos sobre la fauna
  - Instalación de sistemas anticolisión y antielectrocución en líneas e instalaciones eléctricas.
  - Instalación de un total de 46 cajas nido-refugio dentro del área de actuación: 20 cajas nido para aves, 16 cajas refugio para murciélagos, 10 cajas refugio para insectos.
  - Instalación de tres mallas/escalas en cada balsa de riego (regulación y almacenamiento) para facilitar la salida a la fauna que pueda caerse en ella.
  - Instalación de jaula de rejilla en las bocas de aspiración.
  - Instalación de dos islas flotantes para la fauna en cada balsa, para favorecer la nidificación de aves acuáticas.
  - Instalación de una charca.

- Medidas compensatorias para el control de los efectos sobre el paisaje
  - Estructuras vegetales en alineación para minimizar el impacto paisajístico de las balsas y el campo solar fotovoltaico

Mediante el Programa de Vigilancia Ambiental se velará por el cumplimiento y buena ejecución de todas las medidas protectoras y correctoras incluidas en el presente documento y los que fije, en su caso, la Administración competente en su declaración de impacto ambiental.

Por otra parte, se deberá advertir de alteraciones por cambios repentinos en las tendencias del impacto, efectos negativos no identificados durante la redacción del presente documento y establecer un control que permita introducir los elementos correctores oportunos con la suficiente diligencia.

Con todo lo anterior se considera que el **"PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA CR DEL CANAL DE LA MARGEN DERECHA DEL NAJERILLA DE URUÑUELA (LA RIOJA)"** es medioambientalmente viable, no produciéndose ninguna alteración que suponga una pérdida destacada de recursos naturales o culturales de interés.

Esta consideración se cumplirá siempre y cuando se adopten las medidas recogidas en este EsIA y las que puedan considerarse en la estimación del impacto, puesto que han sido elaboradas de para asegurar la mitigación de los impactos negativos y reforzar los efectos positivos que se deriven de la explotación del proyecto, teniendo como objetivos el ahorro en el consumo de agua de riego, ahorro energético, la contribución a la recuperación de espacios naturales y la conservación de la biodiversidad dentro del funcionamiento de los paisajes agrarios desde una perspectiva ecosistémica, así como dinamizar el entorno socioeconómico posicionando a la agricultura como el pilar del desarrollo rural bajo una integración ecológica y sostenible.

El impacto ocasionado por la ejecución de este proyecto, teniendo en cuenta las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas, así como el adecuado seguimiento ambiental, se considera **COMPATIBLE.**

12 EQUIPO REDACTOR

El equipo redactor de este Estudio de Impacto Ambiental está constituido por:

ANTONIO GURRÍA DE LA TORRE: Ingeniero Agrónomo. Máster en Evaluación de Impacto Ambiental.
ROBERTO LAHERA SAEZ: Ingeniero Técnico Agrícola.
MARÍA GURRIA DE LA TORRE: Farmacéutica. Máster en Evaluación de Impacto Ambiental.

La dirección de todos ellos es:

Calle Piqueras nº 24, bajo
26006 Logroño (La Rioja)

La Rioja, marzo de 2023

Fdo.

13 BIBLIOGRAFÍA

- CHE, 2022. ESTADO, objetivos medioambientales y exenciones, Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro, Revisión para el tercer ciclo: 2022-2027. Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE).

- 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.

- 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).* 291pp.

- 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.

- MITER, 2019. Caracterización adicional de las masas de agua subterránea. MSBT: ES091MSBT047 - Aluvial del Najerillaebro.

- MITECO 2019. *Guía metodológica de evaluación de impacto ambiental en Red Natura 2000: Criterios utilizados por la Subdirección General de Biodiversidad y Medio Natural para la determinación del perjuicio a la integridad de Espacios de la Red Natura 2000 por afección a Hábitats de interés comunitario*. 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. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/evaluacion-ambiental/guiaelaboraciondocumentosambientalesproyectosmodernizacionregadiosv10_tcm30-536815.pdf

- 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.

https://www.chebro.es/eu/sistema-najerilla
http://iber.chebro.es/geoportal/
http://iber.chebro.es/SitEbro/
https://www.iderioja.larioja.org/cartografia/index.php
https://www.larioja.org/agricultura/es/gestion-explotaciones/sigpac
https://www.larioja.org/agricultura/es/informacion-agroclimatica/red-estaciones-agroclimaticas-siar/detalle-estacion?homepage=523&cod_muni=129
https://www.larioja.org/bor0/IMG/Bor/2005/2005ib97Anexo%20I.pdf
https://www.larioja.org/larioja-client/cm/medio-ambiente/images?idMmedia=1457232
http://www.larioja.org/larioja-client/cm/medio-ambiente/images?idMmedia=634704
https://www.larioja.org/medio-ambiente/es/biodiversidad/fauna-amenazada/vison-europeo
https://www.larioja.org/medio-ambiente/es/biodiversidad/fauna-amenazada/pez-fraile

https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/plan-adaptacion-cambio-climatico-2021-2030.aspx
http://www.saihebro.com/saihebro/index.php?url=/datos/ficha/estacion:A038
https://vegetacionderibera.cedex.es/vegetacion-de-ribera/dinamica/