

Anejo 28.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Con motivo de la redacción del “PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA RIBERA ALTA DEL PORMA (LEÓN)”, de acuerdo con la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y su modificación por Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental; se elabora el correspondiente Estudio de Impacto Ambiental para la evaluación de las relaciones que pudiera presentar la ejecución y explotación de las obras con el entorno en el que estas se desarrollarán.

De la división del proyecto entre varias fases de ejecución, indicar que el presente proyecto se corresponde con la Fase I de la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias S.A. (SEIASA) asociada al Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR); denominado “PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA RIBERA ALTA DEL PORMA (LEÓN): FASE I”.

En todo caso cabe señalar que en el EIA elaborado para ser sometido a su correspondiente evaluación de impacto ambiental ordinaria, se recogen y estudian todas las infraestructuras y actuaciones del proyecto de modernización de regadío en su versión completa, de modo que puedan identificarse y preverse el alcance total de las afecciones y desarrollar el correspondiente programa de medidas a través del Plan de Vigilancia Ambiental en sus diferentes fases.

Las actuaciones que se enmarcan dentro de esta FASE I son aquellas que se encuentran definidas en el proyecto a través de la cartografía recogida en el Documento N°02.- Planos, siendo:

- Red de riego, (Red zona sur completa y parte de la Red zona norte)
- Planta solar fotovoltaica
- Balsa de riego
- Estación de bombeo
- Instalaciones eléctricas de AT y BT
- Retirada de la red de acequias (aquellas que interfieren con tuberías de la Fase I)

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA RIBERA ALTA DEL PORMA (LEÓN)

ANEJO 28.- ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL



León, junio 2023

AUTOR DEL PROYECTO

D. Teodoro Martínez García – Ingeniero Agrónomo

Colegiado Nº: 642

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	8
1.1	Antecedentes	9
1.1.1	Constitución de la Comunidad de regantes y situación actual del sistema de riego	9
1.1.2	Sinergias con otros proyectos. Procedimiento de concentración parcelaria	10
1.1.3	Declaración de la modernización del regadío como obra de interés general	10
1.2	Motivación de la aplicación del procedimiento de tramitación ambiental.....	11
1.3	Concesión de riego y coherencia con el Plan Hidrológico del Duero 2022-2027.....	11
1.3.1	Concesión de riego	11
1.3.2	Coherencia con el PHD 2022-2027. Dotación de riego.....	13
1.3.3	Modernización del regadío contemplada como medida en el PHD 2022-2027	14
2	UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO	14
2.1	Ubicación del proyecto. Diagnóstico de la situación actual	14
2.2	Objeto del proyecto.....	15
3	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES.....	15
3.1	Definición y características del proyecto: descripción de las obras	15
3.1.1	Obra de toma	16
3.1.2	Balsa de regulación.....	16
3.1.3	Toma en balsa y arqueta de filtrado.....	18
3.1.4	Estación de bombeo	19
3.1.5	Red de riego.....	20
3.1.6	Sistema de telecontrol de la red de riego	24
3.1.7	Instalación eléctrica de alta tensión	26
3.1.8	Instalación eléctrica de baja tensión	26
3.1.9	Instalación fotovoltaica.....	26
3.2	Descripción de los materiales y recursos naturales	27
3.2.1	Uso del recurso suelo.....	27
3.2.2	Demanda energética	29
3.3	Residuos y otros elementos derivados de la actuación.....	31
3.3.1	Residuos de construcción y demolición derivado de la fase de obras	31
3.3.2	Retirada de la actual red acequias.....	34
3.3.3	Huella de carbono	35
4	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS. EXAMEN MULTICRITERIO	36
4.1	Consideraciones iniciales	36
4.1.1	Dimensionamiento de las redes de riego	37

4.1.2	Rango de velocidades en la red de tuberías	37
4.1.3	Dimensionamiento de las balsas de regulación	38
4.1.4	Presión de servicio en el hidrante y tomas.....	38
4.1.5	Materiales estudiados para la ejecución de la red de tuberías.....	38
4.1.6	Datos del bombeo	39
4.1.7	Dimensionamiento de la generación fotovoltaica.....	39
4.2	Descripción de las alternativas.....	40
4.2.1	Alternativa 0 (A-0): No ejecución del proyecto	40
4.2.2	Alternativa 1 (A-1)	41
4.2.3	Alternativa 2 (A-2)	43
4.2.4	Alternativa 3 (A-3)	45
4.2.5	Alternativa 4 (A-4)	47
4.2.6	Alternativa 5 (A-5)	49
4.2.7	Alternativa 6 (A-6)	52
4.3	Examen multicriterio de las alternativas	54
4.4	Justificación de la solución adoptada	56
5	INVENTARIO AMBIENTAL	57
5.1	Marco geográfico	57
5.2	Clima	58
5.2.1	Observatorios meteorológicos de referencia.....	59
5.2.2	Temperatura y régimen de heladas	60
5.2.3	Humedad.....	63
5.2.4	Precipitaciones.....	63
5.2.5	Viento	65
5.2.6	Evapotranspiración y radiación neta.....	68
5.2.7	Clasificación climática de Papadakis.....	70
5.2.8	Calidad atmosférica	70
5.3	Geología y geomorfología	73
5.3.1	Fisiografía.....	74
5.3.2	Geología	74
5.3.3	Geomorfología.....	76
5.3.4	Hidrogeología	79
5.4	Suelo	81
5.4.1	Edafología.....	81
5.4.2	Erosión.....	82

5.5	Hidrología. Masas de agua superficiales y subterráneas	84
5.5.1	Masas de agua superficiales.....	86
5.5.2	Masas de agua subterráneas	124
5.5.3	Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos (ZNV)	134
5.6	Flora y vegetación	135
5.6.1	Vegetación en la zona de estudio.....	135
5.6.2	Flora protegida.....	136
5.6.3	Series de vegetación potencial	137
5.6.4	Hábitats de Interés Comunitario (HIC).....	139
5.7	Fauna	148
5.7.1	Fauna protegida en la zona de estudio	148
5.7.2	Planes de recuperación de fauna en Castilla y León	154
5.7.3	Zonas de sensibilidad ambiental para las aves esteparias	156
5.7.4	Fauna cinegética, cotos de caza y pesca	158
5.8	Paisaje. Medio perceptual	162
5.9	Espacios naturales de la Red Natura 2000.....	164
5.9.1	ZEC ES4130079 - <i>Riberas del río Esla y afluentes</i>	166
5.9.2	ZEPA ES0000365 – Páramo leonés	170
5.10	Otros espacios protegidos.....	173
5.10.1	Montes.....	173
5.10.2	Lugares de interés geológico.....	177
5.11	Patrimonio cultural y arqueológico.....	179
5.11.1	Término municipal de Santa Colomba de Curueño.....	179
5.11.2	Término municipal de Vegas del Condado	181
5.11.3	Término municipal de Valdefresno	189
5.11.4	Término municipal de Villaturiel	191
5.11.5	Vías romanas.....	200
5.11.6	Vías pecuarias	201
5.12	Medio socioeconómico	203
5.12.1	Análisis demográfico.....	203
5.12.2	Evolución del número de habitantes por término municipal	203
5.12.3	Densidad de población por término municipal	205
5.12.4	Índices de juventud y envejecimiento	206
5.12.5	Población activa por término municipal.....	206
5.12.6	Análisis socio-económico	207

5.12.7	Actividad económica.....	207
5.12.8	Evolución del paro	208
5.12.9	Sector agrícola.....	209
5.13	Cambio climático	209
5.13.1	Estrategia Nacional contra el Cambio climático	209
5.13.2	Estrategia Regional contra el Cambio Climático en Castilla y León y la coordinación con otros Planes.....	211
5.13.3	Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética en Castilla y León 212	
6	IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS.....	213
6.1	Definición según el marco legal vigente	213
6.2	Efectos previsibles sobre el entorno y sus valores ambientales.....	214
6.3	Impactos ambientales identificados en la fase de obras.....	214
6.3.1	Valoración de la incidencia sobre la calidad atmosférica	214
6.3.2	Valoración de la incidencia sobre las masas de agua.....	215
6.3.3	Valoración de la incidencia sobre el suelo.....	219
6.3.4	Valoración de la incidencia sobre la flora y la vegetación	221
6.3.5	Valoración de la incidencia sobre la fauna	224
6.3.6	Valoración de la incidencia sobre el paisaje	226
6.3.7	Valoración de la incidencia sobre los espacios de la Red Natura 2000	227
6.3.8	Valoración de la incidencia sobre otros espacios protegidos.....	229
6.3.9	Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico.....	230
6.3.10	Valoración de la incidencia sobre el medio socioeconómico	235
6.3.11	Valoración de la incidencia sobre el cambio climático	237
6.4	Impactos ambientales identificados en la fase de explotación.....	237
6.4.1	Valoración de la incidencia sobre las masas de agua.....	237
6.4.2	Valoración de la incidencia sobre el suelo.....	243
6.4.3	Valoración de la incidencia sobre la fauna	243
6.4.4	Valoración de la incidencia sobre sobre el paisaje	247
6.4.5	Valoración de la incidencia sobre el cambio climático.....	247
6.5	Valoración global de los efectos	248
7	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES.....	250
7.1	Consideraciones previas	250
7.1.1	Definición de riesgo.....	252

7.1.2	Desastres causados por riesgos naturales (catástrofes). Peligros relacionados con el clima	253
7.1.3	Desastres ocasionados por accidentes graves	253
7.1.4	Accidentes y catástrofes relevantes. Identificación de riesgos	253
7.1.5	Relación de las fuentes de información para el análisis de vulnerabilidad	253
7.2	Riesgo de catástrofes.....	254
7.2.1	Peligros relacionados con el clima.....	254
7.3	Riesgo de accidentes graves.....	274
7.3.1	Rotura de la balsa de regulación	274
7.3.2	Incendios.....	282
7.3.3	Riesgo para el transporte o almacenamiento de mercancías peligrosas	283
7.4	Vulnerabilidad del proyecto.....	284
7.4.1	Vulnerabilidad frente al riesgo de catástrofes.....	284
7.4.2	Vulnerabilidad frente al riesgo de accidentes graves.....	286
7.5	Soluciones de adaptación frente a los riesgos identificados.....	286
7.5.1	Peligros relacionados con el clima.....	286
7.5.2	Riesgo de incendios	287
7.5.3	Riesgo derivado de la rotura de la balsa	288
8	ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	289
8.1	Planificación general y directrices generales de aplicación durante las obras	289
8.1.1	Fase de planificación. Medidas preventivas	289
8.2	Divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas	291
8.2.1	Fase de construcción. Medidas preventivas.....	291
8.3	Medidas para el control de los efectos sobre la calidad atmosférica	293
8.3.1	Fase de construcción. Medidas preventivas	293
8.3.2	Fase de construcción. Medidas correctoras	295
8.4	Medidas para el control de los efectos sobre el medio hídrico	295
8.4.1	Fase de construcción. Medidas preventivas	295
8.4.2	Fase de construcción. Medida correctora	296
8.4.3	Fase de explotación. Medidas preventivas.....	297
8.5	Medidas para el control de los efectos sobre el suelo	305
8.5.1	Fase de construcción. Medidas preventivas	305
8.5.2	Fase de construcción. Medidas correctoras	306
8.5.3	Fase de explotación. Medidas preventivas.....	306
8.6	Medidas para el control de los efectos sobre la flora y la vegetación	307

8.6.1	Fase de construcción. Medidas preventivas	307
8.6.2	Fase de construcción. Medidas correctoras	308
8.6.3	Fase de explotación. Medidas compensatorias	309
8.7	Medidas para el control de los efectos sobre la fauna.....	310
8.7.1	Fase de construcción. Medidas preventivas	310
8.7.2	Fase de explotación. Medidas compensatorias	311
8.8	Medidas para el control de los efectos sobre el paisaje.....	320
8.8.1	Fase de construcción. Medidas preventivas	320
8.8.2	Fase de explotación. Medidas correctoras	320
8.9	Medidas para el control de los efectos sobre los espacios RN2000	320
8.10	Medidas para el control de los efectos sobre el patrimonio cultural y arqueológico	321
8.10.1	Fase de construcción. Medidas preventivas	321
8.11	Medidas para el control de los efectos sobre el medio socioeconómico	322
8.11.1	Fase de construcción. Medidas preventivas	322
8.12	Medidas para el control de los RCDs	322
8.12.1	Fase de construcción. Medidas preventivas	322
8.12.2	Fase de construcción. Medidas correctoras	324
8.13	Medidas para el control de los efectos sobre el cambio climático	325
8.13.1	Fase de construcción. Medida preventiva	325
9	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA).....	325
9.1	Objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental.....	325
9.1.1	Requerimientos del Programa de Vigilancia Ambiental en el ámbito del PRTR	326
9.2	Contenido básico y etapas del Programa de Vigilancia Ambiental	326
9.2.1	Seguimiento y control.....	327
9.3	Sistema documental del PVA en fase de obras	328
9.4	Actividades específicas del Seguimiento Ambiental.....	329
9.4.1	Fase de planificación de la obra.....	329
9.4.2	Fase de ejecución de las obras	330
9.4.3	Fase de explotación	353
9.5	Presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental.....	372
10	CONCLUSIONES DERIVADAS DEL EsIA	374

1 INTRODUCCIÓN

A través de la Ley 42/2006, de 28 de diciembre, de Presupuestos Generales del Estado para el año 2007, publicado en el B.O.E nº 311 del 29 de diciembre de 2006, fue declarada de interés general la modernización del regadío de la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma, ubicada en los términos municipales de Vegas del Condado, Valdefresno, Villaturiel y Santa Colomba, todos ellos en la provincia de León.

El ‘*Proyecto de modernización del Regadío de la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma (León)*’, tiene como objetivo principal la reducción del consumo de los recursos hídricos a través de la modernización del sistema de distribución, reemplazando las canalizaciones actuales de reparto del agua mediante acequias, por una red de tuberías enterradas para implementar un riego a presión. Las infraestructuras que se ejecutarán permitirán instalar sistemas de riego en parcela más eficientes que mejoren la optimización en el uso de los recursos hídricos, contribuyendo a la sostenibilidad de los regadíos en la Comunidad de Regantes.

El total de la zona regable de esta Comunidad de Regantes se encuentra ubicada de norte a sur a lo largo del trazado del Canal de Arriola, infraestructura desde la cual se abastece a la ribera alta del río Porma, que a su vez toma el agua del embalse del Porma a través del río homónimo, el río Porma.



Ilustración 1: Zona regable de la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma.

1.1 Antecedentes

1.1.1 Constitución de la Comunidad de regantes y situación actual del sistema de riego

La Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma se constituyó el 23 de octubre de 1947 a petición de la Agrupación de Propietarios de los Ayuntamientos de Vegas del Condado y Valdefresno, con un aprovechamiento en origen de riegos de primavera de 2 m³/s durante la época de riego circunstancial, derivados del río Porma. Comprendía la zona regable de 2.000 ha en la margen derecha del Porma desde la localidad de Vegas del Condado hasta Villacete, limitando ya con la carretera nacional de Puente Villarente, de ahí su nombre de Ribera Alta del Porma. El riego se realizaba por el antiguo canal de tierra construido en el año 1941 y que terminaba en el arroyo ‘Las Pegas’.

Entre los años 1962 y 1968 se construye la Presa del Embalse del Porma, de la que proceden las aguas de las que se detraen para el riego de la Comunidad. Entre finales de 1974 y agosto de 1980 se realizan las obras del nuevo canal de la Comunidad de Regantes conocido como el Canal de Arriola, prolongándose hasta las proximidades de Alija de la Ribera a través de un canal desaguador en la margen izquierda del río Bernesga, con una longitud total de 31,8 km. Con esta ampliación se pasa de regar las 2.000 ha concedidas en un principio a una capacidad de riego de 8.000 ha con un caudal de 8 m³/s. Con la obra se va realizando la actual red de acequias y desagües, método de regadío que continúa hasta la actualidad.

Estas acequias forman una red que constituye el sistema de riego actual con el que se aplica una gestión del riego por turnos. Este sistema únicamente permite aplicar los riegos en parcela mediante las modalidades de riego por surcos o riego “a manta”, que presentan una baja eficiencia de aplicación generando un consumo de agua mayor frente a los riegos por aspersión o goteo, además de suponer una compleja implantación de la automatización y el telecontrol de los riegos.



Ilustración 2: Infraestructura de la red de riego actual mediante acequias.

Otra de las deficiencias que presenta el sistema de riego actual, es la carencia que tiene de elementos que permitan la medición del agua que es consumida por cada regante durante la campaña de riego. Al no disponer de caudalímetros que registren el agua que se consume en la CRR, no es posible computar los volúmenes exactos aplicados por cada unidad de superficie regada, así como la imposibilidad de implantar medidas orientadas a un consumo responsable y eficiente en las explotaciones.

Por tanto, el proyecto nace de la necesidad de garantizar un riego sostenible mediante la optimización hídrico-energética, incorporando al nuevo sistema de regadío la instalación de fuentes de energía renovables para, de forma simultánea, optimizar los costes para los regantes y reducir las emisiones de CO₂ ligada a un sistema de regadío presurizado con bombeo.

1.1.2 Sinergias con otros proyectos. Procedimiento de concentración parcelaria

En Resolución de 19 de octubre de 2018, de la Dirección General de Producción Agropecuaria e Infraestructuras Agrarias de la Consejería de Agricultura y Ganadería, se autoriza la redacción del Estudio Técnico Previo de Concentración Parcelaria de la zona regable de la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma, a los efectos previstos por la Ley 1/2014, de 19 de marzo, *Agraria de Castilla y León*, con regulación del procedimiento administrativo del proceso de concentración parcelaria de acuerdo con el Decreto 1/2018, de 11 de enero, *por el que se aprueba el reglamento de Concentración Parcelaria de la Comunidad de Castilla y León*, (publicado el 15 de enero de 2018).

Por parte de la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma, así como de los representantes de las entidades locales incluidas en los sectores de referencia, se ha entendido la necesidad de realizar una nueva concentración parcelaria para adecuar el parcelario al proceso de mejora del regadío que esta CRR desea acometer, acogiéndose a la declaración de interés general recogida en la disposición adicional trigésima octava de la Ley 42/2006, de 28 de diciembre, *de Presupuestos Generales del Estado para el año 2007*.

En la tabla adjunta se reflejan las fechas de las solicitudes recibidas y formuladas por los Ayuntamientos, instando a la Consejería de Agricultura y Ganadería a la realización de la Concentración Parcelaria al amparo del artículo 17 de la ley 14/1990, y en aplicación de lo dispuesto en el artículo 71.4 de la citada Ley, así como en los artículos 36 y 37 de la Ley 1/2014. De acuerdo con lo establecido en el artículo 13 del Decreto 1/2018, las solicitudes de los ayuntamientos son compatibles con la reglamentación actual.

MUNICIPIO	SOLICITUD DE CONCENTRACIÓN
Santa Colomba de Curueño	22/06/2017
Vegas del Condado	22/12/2017
Valdefresno	15/06/2017
Villaturiel	16/06/2017

Tabla 1: Fecha de solicitud por parte de los municipios a la Consejería de Agricultura y Ganadería.

Según datos aportados por la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma para la redacción del ETP de la Concentración Parcelaria, la zona regable incluye a un total de 3.954 propietarios, 7.826 parcelas y una superficie estimada de 4.686 ha, si bien esta superficie ha sufrido modificaciones como resultado del propio desarrollo de los trabajos de redacción tanto del proyecto de concentración como del de modernización del regadío hasta establecerse una superficie de 4.603,37 ha.

1.1.3 Declaración de la modernización del regadío como obra de interés general

Las obras del proyecto se encuentran definidas como la '*Modernización del regadío de la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma, TT.MM. Vegas del Condado, Valdefresno, Villaturiel y Santa Columba (León)*', declaradas de interés general según la disposición adicional trigésima octava de la Ley 42/2006, de 28 de diciembre, *de Presupuestos Generales del Estado para el año 2007*, publicado en el B.O.E nº 311 del 29 de diciembre de 2006, por la que se declaran de interés general de determinadas obras de infraestructuras hidráulicas con destino al riego y otras infraestructuras:

<p>Disposición adicional trigésima octava. <i>Declaración de interés general de determinadas obras de infraestructuras hidráulicas con destino a riego y otras infraestructuras.</i></p> <p>1. Se declaran de interés general las siguientes obras:</p> <p>a) Obras de modernización y consolidación de regadíos:</p> <p>Castilla y León:</p> <p>Modernización del regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Carrizo, TT.MM. San Román, Llamas, Carrizo, La Milla, Huerga, Quiñones, Armellada y otros (León).</p> <p>Modernización del regadío de la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma, TT.MM. Vegas del Condado, Valdefresno, Villaturiel y Santa Columba (León).</p>

Tabla 2: Declaración de interés general la modernización del regadío de la CRR de la Ribera Alta del Porma (León). Fuente: B.O.E nº 311 del 29 de diciembre de 2006. Ley 42/2006, de 28 de diciembre.

1.2 Motivación de la aplicación del procedimiento de tramitación ambiental

Consultada la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, *de evaluación ambiental*, y su reciente modificación por el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, *por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*; las actuaciones del proyecto se encontrarían dentro de los supuestos contemplados en el Anexo I, Grupo 1, letra c), pues se acomete la mejora del regadío en una superficie de 4.603,37 ha, resultando superior a las 100 ha.

Por tanto, el proyecto se somete a **Evaluación Ambiental ORDINARIA**:

Anexo I. Proyectos sometidos a evaluación ambiental ORDINARIA.

Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.

c) Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, incluida la transformación en regadío y la mejora o consolidación del regadío¹, que afecten a más de 100 ha.

Por ello, se ha elaborado el presente **Estudio de Impacto Ambiental** a través del cual se han podido identificar los factores ambientales que se relacionan con la ejecución y explotación de la nueva red de riego, así como de la balsa de riego, la planta fotovoltaica y la estación de bombeo para presurizar parte de la nueva red; permitiendo con ello valorar el alcance de los impactos sobre estos y desarrollar las medidas dirigidas a prevenir, corregir o compensar los efectos derivados del proyecto en cada caso.

1.3 Concesión de riego y coherencia con el Plan Hidrológico del Duero 2022-2027

1.3.1 Concesión de riego

En escrito remitido por la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero a la CRR, se les informa que una vez examinada la documentación obrante en esta Comisaría de Aguas, se ha comprobado que existe una concesión de aguas superficiales, expediente de referencia 'I-5447-LE', que figura a nombre de la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma con una toma de aguas superficiales procedentes del río Porma, ubicada en la localidad de Cerezales del Condado, en el término municipal de Vegas del Condado (León), con destino al riego de 2.728,62 ha.

En el mismo documento, se remite que las reservas correspondientes al aprovechamiento de aguas ascienden a 6.515.000 m³ con destino al riego de la zona regable de Arriola, figurando así en el la Sección A del Registro de aguas, número 26418.

Nombre de la demanda	Código	Reservado vigente PH (hm ³ /año)	Uso
ZR Arriola	2000006	6,515	Regadío

Ilustración 3: Reservas correspondientes al sistema de explotación del Esla, para la Zona Regable de Arriola (CRR de la Ribera Alta del Porma).

Por lo que la concesión que certifica la Comisaría de Aguas para la CRR de la Ribera Alta del Porma asciende a 6.515.000 m³ para una superficie de 2.728,62 ha.

¹ Consolidación y mejora de regadíos: A los efectos de la ley 21/2013, se entenderá por **consolidación de regadíos** las acciones que afectan a regadíos infradotados de agua, bien por falta de agua, bien por pérdidas excesivas en las conducciones, y que tienen como fin completar las necesidades de agua de los cultivos existentes. Se consideran acciones de **mejora de regadíos** las que afectan a la superficie regada suficientemente dotada, o muy dotada, de agua, sobre las que se consideran oportunas actuaciones que supongan mejoras tendentes al ahorro de agua, o mejoras socioeconómicas de las explotaciones.

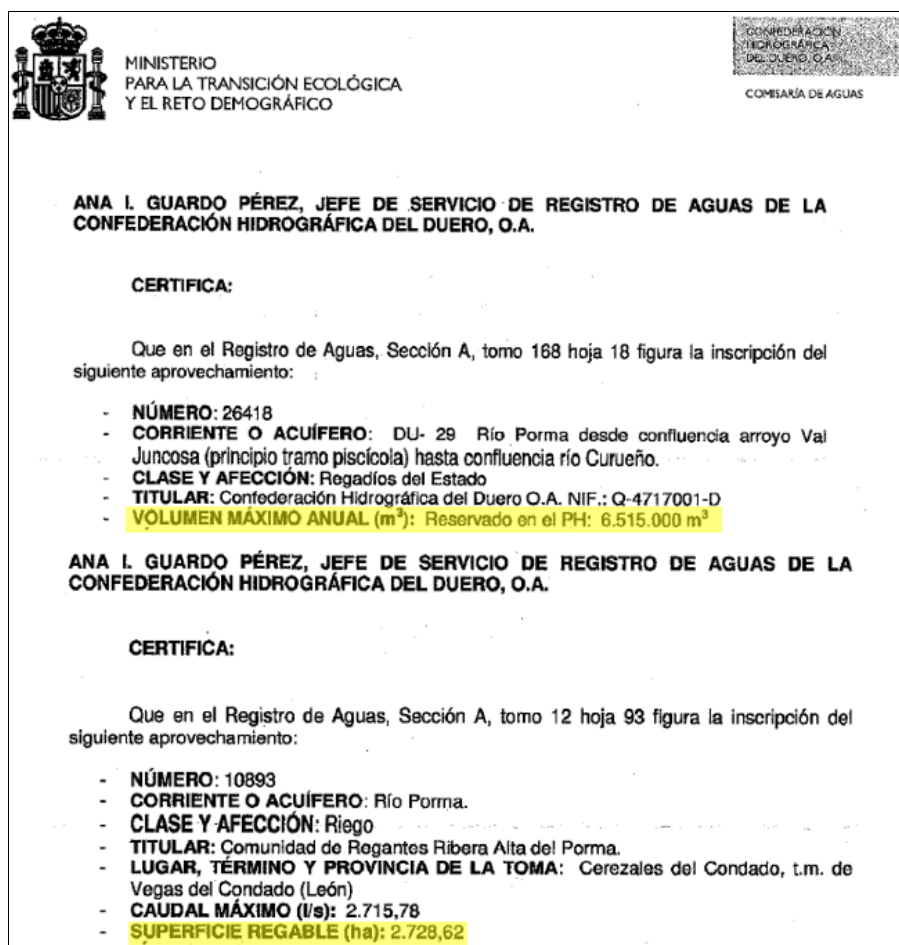


Ilustración 4: Extracto de la concesión de riego de la CRR Ribera Alta del Porma emitido por la Comisaría de Aguas de la CH del Duero.

Así mismo, en el mismo documento de la CHD se alude a los datos que se actualizan a través del borrador del Plan Hidrológico del Duero de tercer ciclo, en el que se asocia a esta CRR una superficie regable de 4.650 ha con un volumen anual de 24,904 hm³ y una dotación bruta de 5.291,9 m³/ha-año.

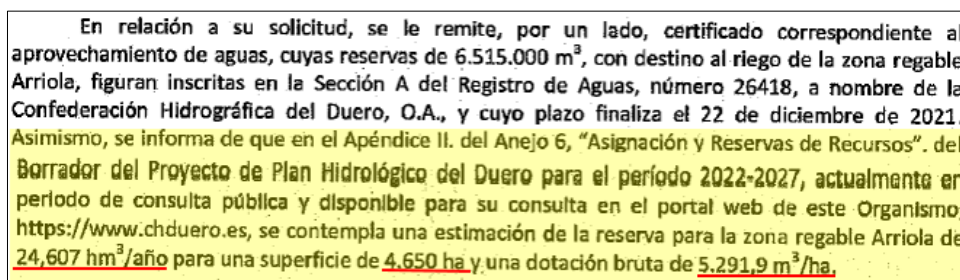


Ilustración 5: Extracto de la concesión de riego en la que se menciona la superficie y dotación de la CRR de la Ribera Alta del Porma para el horizonte 2022-2027 en el borrador del PHD III.

De este modo, queda constancia de la posesión de una concesión de riego para el aprovechamiento de aguas superficiales con destino al riego de la zona regable de la CRR de la Ribera Alta del Porma.

Adjunto a este EsIA se aporta como Apéndice 01 el documento que recoge la concesión de riego que posee la CRR "Remisión y certificación de Inscripción en el Registro de Aguas del aprovechamiento de aguas superficiales procedentes del río Porma con destino al riego de la zona regable del Canal de la Ribera Alta del Porma – Canal de Arriola" emitido por la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero.

1.3.2 Coherencia con el PHD 2022-2027. Dotación de riego

Como se indicó en el documento remitido por la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero, se acude a la versión consolidada del Plan Hidrológico del Duero de tercer ciclo de planificación 2022-2027, para conocer la asignación final que se atribuye a la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma, la cual queda recogida como la UDA 2000006 - ‘ZR Arriola’; siendo la masa superficial 30400029 - Río Porma 4: *Río Porma desde confluencia arroyo Val juncosa hasta confluencia río Curueño* desde la que extrae el agua con destino al riego.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000001 RP Vegas Altas Río Esla	r. Esla 82_b	30400821	r. Esla 38_d	30400038
DA 2000002 ZR Canal Alto de Payuelos	Canal Alto de los Payuelos	30400821	r. Esla 38_d	30400038
DA 2000003 ZR MI Río Porma 1ª fase	r. Porma 29_d	30400829	r. Esla 40_c	30400040
DA 2000004 RP Río Porma hasta Curueño	r. Porma 29_b	30400027	r. Porma 829_a	30400829
DA 2000005 RP Río Curueño	r. Curueño 824_c	30400824	r. Porma 829_a	30400829
DA 2000006 ZR Arriola	r. Porma 29_b	30400029	r. Bernesga 39_d	30400039
DA 2000007 RP Río Torio	r. Torio 34_c	30400034	r. Bernesga 39_a	30400039
DA 2000008 RP Río Bernesga	r. Bernesga 811_b	30400811	r. Esla 40_b	30400040

Ilustración 6: Masa desde la que se extraer el agua para riego de la UDA 2000006. Fuente: Anejo 6, Tabla 111. UDA del SE Esla: tomas y retornos, PHD 2022-2027.

La asignación de recursos que contempla las necesidades de la CRR respecto al actual sistema de distribución de riego mediante acequias y un sistema de riego en parcela “a manta”, queda recogida en el Anejo 6 *Asignación y reserva de recursos* del PHD para el horizonte 2015-2021, donde la dotación de riego asciende a 6.450 m³/ha·año sobre una superficie de 4.650 ha que compone la zona regable de la para la CRR de la Ribera Alta del Porma (UDA 2000006 – ZR Arriola), resultando en una demanda anual de 29,994 hm³.

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m ³ /ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm ³)	Sum. Sup. (hm ³)	Sum. Subt. (hm ³)
DA 2000006 ZR Arriola	4.650	6.450	-	-	-	29,994	29,613	0,000

Ilustración 7: Asignación de la dotación de riego para la UDA 2000006 ZR Arriola 1ª fase, escenario 2021. Fuente: Anejo 6 *Asignación y reserva de recursos*. Tabla Balance 25. PHD 2015-2021.

La superficie que se indica en el PHD es coherente con la obtenida a través de los trabajos previos correspondientes al procedimiento de concentración parcelaria que se desarrolla de forma paralela a la propia modernización del regadío, siendo ejecutado por el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL).

Puesto que la explotación del proyecto de modernización se encontrará dentro del horizonte 2022-2027 tercer ciclo de planificación, se acude a la tabla 118.- *Balance SE Esla. Serie corta. Escenario 2027* del Anejo 6. *Asignación y reservas* del PHD 2022-2027 en la que se recoge la dotación establecida para el año 2027 con 4.400 m³/ha·año sobre una superficie de 4.650 ha, lo que resulta en 20,2462 hm³ contemplando ya en este caso los efectos derivados de la modernización del sistema de riego al comprobarse una reducción de la dotación respecto a la cifra antes expuesta:

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m ³ /ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm ³)	Sum. Sup. (hm ³)	Sum. Subt. (hm ³)
DA 2000006 ZR Arriola	4.650	4.400	-	-	-	20,462	20,240	0,000

Ilustración 8: Dotación de riego bruta asignada a la CRR de la Ribera Alta del Porma en el PHD III. Fuente: Tabla 118. Anejo 6. PHD 2022-2027.

Por lo tanto, a efectos de diseño de las nuevas infraestructuras de riego objeto de la modernización de la CRR de la Ribera Alta del Porma, se ha tomado como referencia una superficie de **4.650 ha** como la zona regable de la CRR, y una dotación de **4.400 m³/ha·año** y un volumen anual de **20,462 hm³/año**.

Señalar que la superficie final resultante de la reordenación del parcelario descontando los caminos y superficie de ocupación de la red de tuberías, asciende a **4.603,37 ha**.

1.3.3 Modernización del regadío contemplada como medida en el PHD 2022-2027

El ‘Proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma. (León)’ se encuentra recogido como una medida en el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero del tercer ciclo, horizonte 2022-2027, dentro del grupo de medidas de modernización de regadíos, tal y como consta en la Tabla 11. Efecto de las actuaciones previstas de modernización de regadíos en la reducción de la demanda agraria, del Anejo 12. Programa de Medidas, del PHD 2022-2027:

Cod. Medida	Nombre Medida	HORIZONTE	Dot bruta antes m ³ /ha/año	Dot bruta después m ³ /ha/año	Superficie afectada ha
6401041	Modernización de regadíos. ZR Arriola. CCRR Ribera Alta de Porma	2027	6450	4400	4650
	Inversión €	Demanda bruta antes modernización hm ³ /año	Demanda bruta después hm ³ /año	Disminución demanda hm ³ /año	Disminución demanda %
	19.936.000	29,99	20,46	9,53	32%

Ilustración 9: Disminución de la demanda de agua de riego tras la modernización de la CRR de la Ribera Alta del Porma (UDA 200006-ZR Arriola). Fuente: Tabla 11. Anejo 12. PHD 2022-2027.

Como se puede ver en la figura anterior, fruto de esta modernización del sistema de riego se deriva una reducción de la dotación de riego equivalente a un **32%** con respecto al Plan Hidrológico del segundo ciclo, desde los 6.450 m³/ha·año a la nueva dotación fijada en el Plan del tercer ciclo con **4.400 m³/ha·año**.

2 UBICACIÓN Y OBJETO DEL PROYECTO

2.1 Ubicación del proyecto. Diagnóstico de la situación actual

La zona regable de la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma se encuentra ubicada en los términos municipales de Vegas del Condado, Valdefresno, Villaturiel y Santa Colomba de Curueño, todos ellos dentro de la provincia de León. La superficie regable objeto de la modernización suma 4.603,67 ha.

Esta queda recogida por la cuadrícula formada por las coordenadas UTM ETRS89 Huso 30N:

$$X_1: 290019 / Y_1: 4705879 \text{ y } X_2: 307275 / Y_2: 4731274$$

La altitud del terreno descende de dirección norte-sur a lo largo de toda la CRR, que parte en los 873 msnm, pasando por los 822 msnm en la zona centro, hasta descender a los 777 m al sur de la zona regable.

El acceso a la zona se lleva a cabo principalmente a través de la Autovía A-60 que une las ciudades de Valladolid y León, la carretera nacional N-601 de Adanero a León por Valladolid, la carretera autonómica CL-624 de Puente Villarente a Boñar, y las carreteras provinciales LE-5516 de Puente Castro a Villarroaño, LE-5601 de N-601 (Puente Villarente) y LE-5516 (Villarroaño).

El Canal de Arriola toma el agua del río Porma y se extiende a lo largo de sus 31,8 km de longitud por la margen derecha de este río, dando servicio a toda la zona regable. Esta infraestructura de transporte fue puesta en servicio fue 1983 momento en el que se acometió su ejecución mediante secciones de hormigón armado que sustituyeron el antiguo cauce en tierra del Canal de Arriola.

Desde este canal nace la red de acequias que distribuye el agua por toda la zona regable, transportándola hasta las parcelas aprovechando las diferencias de cota que presenta el terreno, para llevar a cabo un sistema de riego en parcela por inundación o “a manta”. El agua excedente que se aplica en los riegos (o cola), es recogida a través de una amplia red de desagües y cunetas que vierten el agua principalmente hacia el cauce del río Porma, a través de numerosos puntos reparitos en su margen derecha siguiendo la distribución de la propia CRR.

Los cultivos principales de la zona son el maíz grano y forrajero, cereales, pastizales, remolacha y alfalfa.

2.2 Objeto del proyecto

El Proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma, (León), tiene por objeto modernizar la infraestructura de regadío de la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma, con el fin de generar un ahorro efectivo en el consumo de agua a través de la mejora de la eficiencia y la optimización del regadío, implantando un sistema sostenible con el uso de los recursos hídricos que posibilite su integración medioambiental.

Esto se consigue a través del diseño de una red de riego que permita dar servicio a toda la zona regable integrando una gestión que prima la optimización hídrico-energética al incorporar la instalación de fuentes de energía renovables. De este modo, paralelamente se reducen los costes energéticos para los regantes a la vez que se mitigan los efectos sobre las emisiones de CO₂ ligadas a un sistema de regadío que debe incluir una estación de bombeo para presurizar la red de riego.

De este modo, con las infraestructuras proyectadas se podrá dar servicio de riego de un modo eficiente a las 4.603,67 ha que conforman la zona regable de la CRR que, a su vez, se divide en un ‘Sector norte’ y un ‘Sector sur’, de modo que en este último se pueda aprovechar la diferencia de cota del terreno para presurizar la red sin un aporte energético externo. En el caso del sector norte, ha resultado imprescindible incorporar una estación de bombeo para hacer posible una la aplicación de los riegos de un modo eficaz para los futuros sistemas de riego en parcela, motivo por el cual se diseña una planta fotovoltaica anexa que abastezca de parte de la energía que demanda esta instalación.

En la documentación del proyecto se recoge un estudio con las alternativas medioambientalmente más adecuadas, técnicamente viables y económicamente más interesantes, planteando finalmente la mejor solución técnica para la modernización del sistema de riego.

3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO Y SUS ACCIONES

3.1 Definición y características del proyecto: descripción de las obras

El proyecto de modernización del regadío recoge las actuaciones necesarias para la modernización de la red de riego de la CRR de la Ribera Alta del Porma con un diseño que parte de la distribución de las agrupaciones o unidades de riego de acuerdo a la planificación definida en el procedimiento de concentración parcelaria, siendo desarrollado por el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL).

La superficie de regadío para esta modernización abarca **4.603,67 ha** atendiendo a las unidades de riego antes citadas, estableciendo la nueva red de riego como una ramificación arborescente, estanca y presurizada. A su vez, la zona regable se dividirá en un ‘Sector norte’ con una superficie de 2.078,60 ha donde se presurizará la red mediante una estación de bombeo, y un ‘Sector sur’ con una superficie de 2.516,07 ha, en el que la presión de la red se conseguirá por diferencia de cota entre la balsa y los puntos de consumo sin aporte de energía externa.

La actuación del proyecto alcanza hasta los puntos de consumo a pie de parcela, donde el amueblamiento interior deberá acometerlo cada comunero dentro de sus explotaciones. En total se instalarán **636 hidrantes** y **282 tomas secundarias** para dar servicio a las unidades de riego que forman cada unidad de gestión.

El dimensionamiento de las conducciones hidráulicas se ha realizado con el módulo de diseño de redes de riego SIGOPRAM para ArcGIS, resultando en **95.136,94 m** de longitud de red para el ‘Sector norte’ y en **107.636,20 m** para en el ‘Sector sur’. Para su instalación, se llevará a cabo un volumen de movimiento de tierras de **793.118,21 m³**, del cual se prevé que el 100% sea reutilizado en la propia obra para el tapado de zanjas.

La relación de las actuaciones que comprende el proyecto de modernización de regadío son las que se citan a continuación:

- 1 Obra de toma en el Canal de Arriola

- 1 Balsa de regulación
- 1 Arqueta de filtrado
- 1 Estación de bombeo
- Instalación de alta tensión para el abastecimiento energético
- Instalación eléctrica de baja tensión
- Construcción de una planta fotovoltaica para abastecimiento de energía
- Red de tuberías: ‘Sector norte’ y ‘Sector sur’
- Hidrantes y tomas de consumo
- Sistema de telecontrol y gestión avanzada del riego
- Retirada de la red de riego actual (acequias)
- Gestión de los residuos de construcción y demolición

3.1.1 Obra de toma

El diseño de esta infraestructura permitirá derivar el agua desde el Canal de Arriola hacia la balsa de riego.

La obra de toma consiste en una embocadura abierta en el lateral izquierdo del canal según el sentido de flujo del agua, con una sección cuadrada de dimensiones 2,00x2,00 m ejecutada *in situ* mediante encofrados con hormigón armado. En esta embocadura se instalará una compuerta motorizada de acero inoxidable con una apertura máxima igual a la sección de entrada, la cual permitirá regular el caudal de entrada a la balsa con opción de mando local o por control remoto.

Entre la obra de toma hasta la balsa de regulación se ejecutará un canal abierto de hormigón armado de para el abastecimiento de la balsa, con una longitud de 71,70 m y una sección de 2,00x2,00 m. Al final del mismo se ejecutará un cajón escalonado que reduzca la fuerza el agua de modo que se evite deteriorar la lámina impermeabilizante de la balsa.

3.1.2 Balsa de regulación

Para facilitar la gestión de los riegos, se diseña una balsa de riego que contará con una capacidad de embalse de **294.046,16 m³** y una superficie de ocupación en planta de **112.589,21 m²**.

Esta será ubicada en el término municipal de Vegas del Condado, en el paraje conocido como ‘Los Tomillares’, donde el terreno se caracteriza por presentar poca pendiente, motivo por el cual la estructura de la balsa se ejecutará de forma semienterrada. La ubicación concreta de la misma se corresponde con un total de 38 parcelas según consta en el registro catastral. Sus referencias catastrales se encuentran recogidas en la documentación del proyecto a través del Anejo 19: *Calculo de la balsa de regulación*.

La balsa se encuentra en la hoja 1:50.000 130. *Vegas del Condado*, cuyas coordenadas en el sistema de referencia UTM ETRS89 Huso 30N son: X= 304647 m; Y = 4727600 m, donde los límites que definen su recinto son:

- Oeste: Carretera Autonómica CL-624.
- Sur: Polígono 406 de Vegas del Condado.
- Norte: Polígono 407 de Vegas del Condado.
- Oeste: Canal de Arriola.

Los volúmenes de desmonte y terraplén se calculan para la ejecución de la excavación del vaso de la balsa son 238.126,22 m³ y 36.459,98 m³ respectivamente, de lo cual resulta un volumen excedente de 201.666,24 m³ que serán reutilizados en la zona de actuación para acondicionar parcelas de la CRR y la parcela destinada a albergar el espacio de mejora de la habitabilidad de la fauna de tal modo que se evite la generación de residuos.

Volumen desmonte	238.126,22 m ³
Volumen terraplén	36.459,98 m ³
Volumen transporte	201.666,24 m ³

Tabla 3: Volumen de desmonte y terraplén estimados para la balsa de regulación

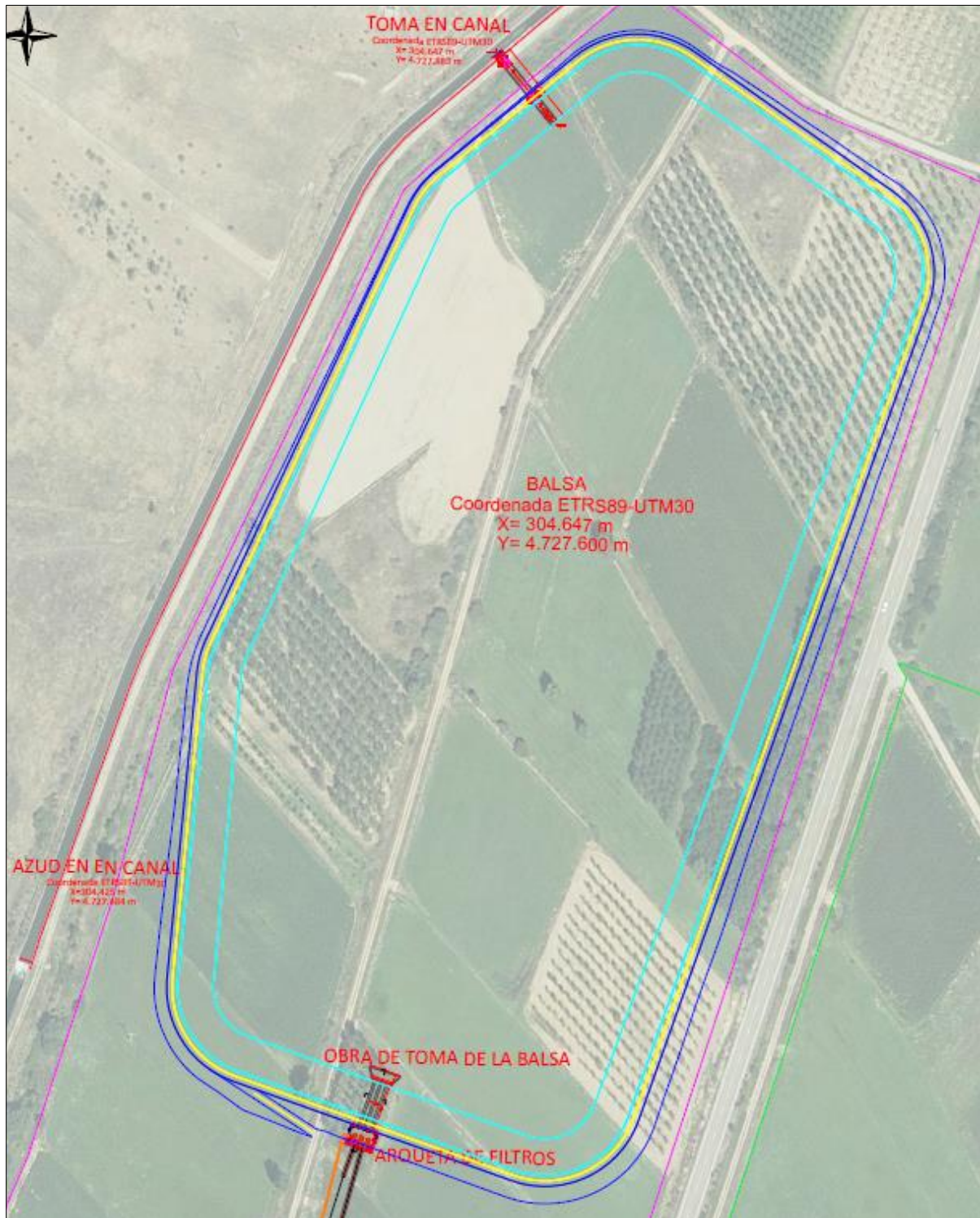


Ilustración 10: Vista en planta de la ocupación de la balsa de riego y su recinto.

Durante la ejecución de la balsa, la tierra vegetal que ha sido retirada en las tareas previas a la excavación del vaso, será repuesta sobre el talud exterior al objeto de facilitar la colonización de la vegetación aportada a través de una hidrosiembra y de forma natural por el banco de semillas que esta tierra vegetal aporta de forma natural. Con ello se pretende conseguir integrar la estructura en el paisaje a la vez que se evitan los efectos producidos por la erosión de las lluvias y el viento.

Los datos más relevantes relativos al dimensionamiento de la balsa de regulación son los que siguen:

Balsa de regulación CRR de la Ribera Alta del Porma	
Cota de coronación	867,05 m
Cota de fondo	861,65 – 863,07 m
Cota lámina de agua	866,05 m
Altura agua embalsada	3,72 m
Resguardo sobre lámina de agua	1,68 m
Altura balsa	3,84 m
Talud interior	3H/1V
Talud exterior	3H/2V
Volumen máximo	294.046,16 m ³
Ancho camino de coronación	5,00 m
Longitud del camino de coronación	1.334,96 m
Caudal máximo de entrada	5,20 m ³ /s
Cota de la solera del canal a balsa	864,70 m
Sobredimensionamiento capacidad	15 %
Cota de la solera del canal en toma	864,70 m

Tabla 4: Datos de diseño de la balsa de regulación.

3.1.3 Toma en balsa y arqueta de filtrado

Se proyecta una arqueta a la salida de la balsa de riego y previa a la estación de bombeo, cuyo fin es retener todo tipo de impurezas: algas, ramas, hojas, piedras, hojas, etc. que pudiera transportar el agua para riego procedente del canal y de la balsa. De igual modo estos filtros evitarán que peces u otros animales puedan entrar en las conducciones de la red de riego.

Esta arqueta consta de dos cámaras en las que se encuentran situados tres filtros. La arqueta tiene una profundidad de total de 8,50 m con unas dimensiones en planta son de 11,44 m. x 9,35 m. La estructura de la arqueta está formada por una losa de cimentación de 50 cm de espesor y por unos muros perimetrales de hormigón armado de 45 cm de espesor.

La arqueta se encuentra semienterrada en el terreno, desde la que parten dos tuberías procedentes de la balsa de riego, de modo que la primera dirigirá el agua hacia el ‘Sector sur’ que regará por presión natural (gravedad) y la segunda, canalizará el agua filtrada hasta la estación de bombeo, desde donde se presurizará la red del ‘Sector norte’. En ambos casos se tratan de conducciones con un diámetro de 1.600 mm.



Ilustración 11: Ejemplos de filtros rotativos de mallas instalados en otras zonas regables próximas a la CRR.

Como seguridad, se proyecta una estructura metálica para la parte superior de la arqueta compuesta por perfiles del tipo IPE 160 para apoyo del mallado metálico o tramex, evitando que personas o animales puedan caer en su interior a la vez facilita el acceso a los equipos de filtrado para las tareas de mantenimiento y operación.

3.1.4 Estación de bombeo

La nave de la estación de bombeo se construirá en el término municipal de Vegas del Condado, en el mismo paraje de ‘Los Tomillares’ donde se ubicará la balsa de riego.

Según los datos del cálculo de la red, se necesitará un caudal punta en cabecera de **2.661 l/s** a una altura manométrica de **59 m.c.a.** para presurizar la red del ‘Sector norte’ y dar servicio a sus 2.087,60 ha. Para ello, se instalarán 8 grupos de bombeo de diferentes potencias dentro de la estación, contando con las correspondientes instalaciones eléctricas de alta y baja tensión, así como de los elementos de control y mando de los equipos.

Se construirá una nave de planta rectangular con unas dimensiones exteriores totales de 20,90 m de luz y 45,20 m de longitud, dividida en dos niveles para poder albergar tanto los motores eléctricos, las bombas y las tuberías, así como la sala de mando que albergará los componentes electrónicos:

1. Primer nivel: un foso enterrado por debajo de la cota del terreno para alojar las bombas y sus motores eléctricos (grupos de bombeo), la valvulería asociada, las tuberías que las conectan y los diversos caudalímetros que se instalarán para cuantificar el agua que es bombeada por la instalación en todo momento.
2. Segundo nivel: una zona a nivel cota terreno para alojar las instalaciones eléctricas de baja tensión y los componentes electrónicos que permiten controlar y programar los grupos de bombeo y valvulería asociada.

La estructura de la nave prefabricada consiste en pórticos de hormigón separados a 5,25 m como distancia máxima. Dichos pórticos tienen una luz de 20,45 m a exteriores de pilares y una altura de 6,28 m desde la coronación del muro de sótano.

Los pórticos están formados por pilares prefabricados de hormigón de dimensiones 45x45 cm sobre los que se asienta una cubierta formada por estructura metálica con tipología de cercha a dos aguas con un 20% de pendiente.

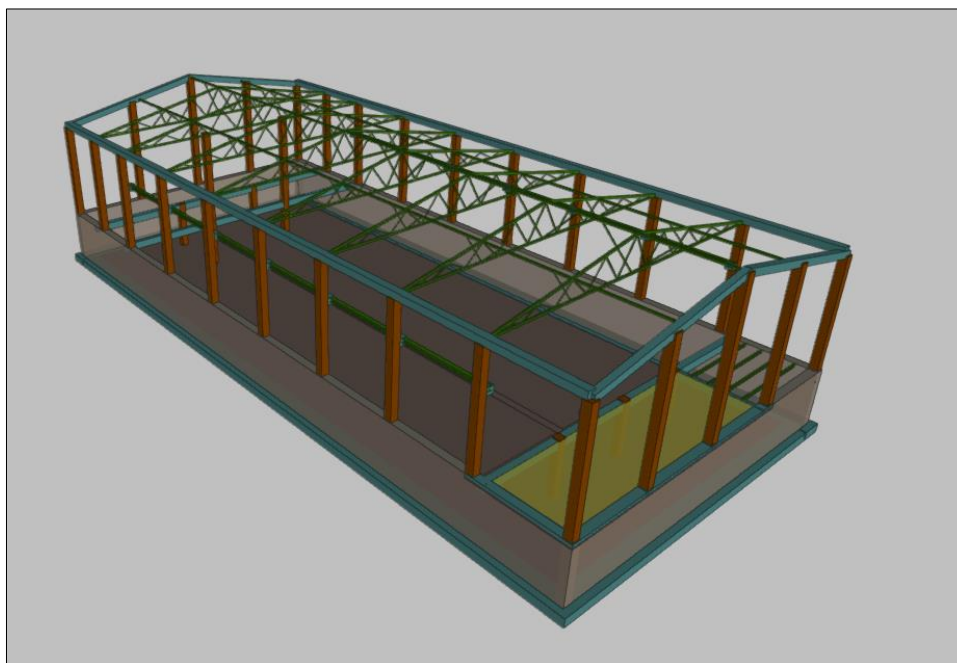


Ilustración 12: Vista 3D de la estructura de la estación de bombeo.

El foso de bombeo cuenta con una profundidad respecto a la cota del terreno natural de 3,35 m. Se realizará con muros de contención de hormigón armado de 50 cm de espesor, siendo la cimentación una losa de hormigón armado de 50 cm de espesor. En este foso, encima de las correspondientes bancadas se instalarán los grupos de bombeo y los colectores y la valvulería de las tuberías.

3.1.4.1 Instalaciones electromecánicas de la estación de bombeo

Debido a que con el sistema de riego a la demanda los caudales y alturas manométricas necesarios en la cabecera de la red del ‘Sector norte’ pueden variar en el tiempo, se instalarán variadores de frecuencia con los que se consigue un mejor ajuste entre la curva de trabajo de los grupos moto-bomba y la correspondiente optimización de los consumos energéticos.

La potencia total instalada en la estación de bombeo será de **2.282,49 kW**, siendo abastecida tanto desde la red convencional de distribución eléctrica como desde la nueva planta fotovoltaica que se incluye dentro de las actuaciones de este proyecto.

❖ **5 grupos de bombeo de 315 kW** de potencia accionados mediante arrancador (régimen fijo de giro):

- Caudal nominal: 410 l/s
- Altura manométrica: 60 m.c.a.
- Tipo de motor: eléctrico trifásico con arrancador
- Potencia: 315 kW

❖ **2 grupos de bombeo de 315 kW** de potencia accionados mediante variador (régimen variable):

- Caudal nominal: 410 l/s
- Altura manométrica: 60 m.c.a.
- Tipo de motor: eléctrico trifásico con variador
- Potencia: 315 kW

❖ **1 grupo de bombeo de 160 kW** de potencia accionados mediante variador (régimen variable):

- Caudal nominal: 160 l/s
- Altura manométrica: 60 m.c.a.
- Tipo de motor: eléctrico trifásico con variador
- Potencia: 160 kW

3.1.5 Red de riego

La red de distribución del ‘sector norte’ cuenta con una longitud total de 95.136,94 m, teniendo como punto de origen la estación de bombeo situada junto a la balsa de regulación. A partir de este punto se ramifica la red de tuberías enterradas en distribución arborescente, con un trazado diseñando en coordinación con las agrupaciones de parcelas de riego definidas en el proyecto de concentración parcelaria. La red finaliza a pie de parcela donde se instalan los hidrantes y las tomas secundarias, punto desde el cual cada comunero deberá acometer la instalación de su sistema de riego dentro de su explotación.

En el caso de la red del ‘sector sur’ la longitud de la misma asciende a 107.636,20 m, cuyo diseño sigue los mismos criterios que los establecidos para la red del ‘sector norte’, salvo que para esta el punto de inicio se encuentra en la arqueta de filtrado a la salida de la balsa de riego, puesto que se aprovechará la presión natural que se consigue por la diferencia de cota existente entre la balsa y los hidrantes, sin que sea necesario aplicar energía externa al sistema.

El trazado de la red se dispone paralelo a los nuevos caminos agrícolas o a sendas, llegando hasta las tomas de consumo o hidrantes ubicados en cada unidad de riego. Estas unidades de riego están formadas por agrupaciones de parcelas correspondiendo a una o a varias explotaciones en función del número de propietarios a los que le sea asignado el terreno en base al reparto de la concentración parcelaria.

Seguir los caminos facilita el diseño global del trazado, así como el acceso al lugar de instalación de las tuberías al mismo tiempo que se reduce la superficie de suelo que se verá afectada por las actuaciones conjuntas del proyecto de modernización y del proyecto de concentración parcelaria.

Para la elección de los materiales para las tuberías se ha realizado un estudio previo en el que convergen condicionantes técnicos y económico, tanto desde el punto de vista de la instalación como del funcionamiento de la red, alcanzando finalmente la solución para desarrollar a través del proyecto.

Los materiales estudiados para la red fueron: PVC-U, PVC-O, fundición dúctil (FD), acero (AC) y poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV).

La distribución de la red en ambos sectores atiende a dos objetivos: optimizar las dimensiones de la red, tanto en longitud como en los diámetros de tubería empleados, ofreciendo un servicio de riego óptimo al menor coste posible; y la minoración de la afección al suelo a través de la reducción del volumen de tierra movilizado durante la instalación de las tuberías de forma soterrada.

El material, tramos y longitud de la red de riego de cada sector se detalla en las dos siguientes tablas:

Red de tuberías del sector norte		
Material	Nº de Tramos	Longitud a Instalar (m)
100_(AC-25)	161	3.628,82
150_(AC-25)	6	112,07
160_(PVCO-12)	145	22.042,62
200_(PVCO-12)	47	10.695,32
250_(PVCO-12)	39	8.837,75
315_(PVCO-12)	50	11.207,10
400_(PVCO-12)	29	6.669,69
450_(PVCO-12)	4	847,82
500_(PVCO-12)	17	3.285,90
160_(PVCO-16)	2	333,52
200_(PVCO-16)	1	108,27
250_(PVCO-16)	1	369,88
500_(PRFV-10)	8	1.320,94
600_(PRFV-10)	37	9.236,70
700_(PRFV-10)	11	2.218,25
800_(PRFV-10)	7	1.692,82
900_(PRFV-10)	8	1.687,92
1000_(PRFV-10)	15	3.712,63
1100_(PRFV-10)	4	1.002,68
1200_(PRFV-10)	11	2.171,17
1400_(PRFV-10)	2	562,85
600_(PRFV-16)	16	3.008,37
T.ABAST 1600_(AC-20)	1	383,84
TOTAL	622	95.136,94

Tabla 5: Red de riego Sector norte.

Red de tuberías del sector sur		
Material	Nº de Tramos	Longitud a Instalar (m)
100_(AC-25)	115	2.444,67
150_(AC-25)	57	1.289,79
160_(PVCO-12)	68	10.141,85
200_(PVCO-12)	36	6.745,13
250_(PVCO-12)	96	19.508,83
315_(PVCO-12)	62	9.974,32
400_(PVCO-12)	40	7.943,74
450_(PVCO-12)	1	309,82
500_(PVCO-12)	2	446,26
500_(PRFV-6)	1	791,50
600_(PRFV-6)	4	757,14
700_(PRFV-6)	2	410,67
800_(PRFV-6)	1	371,00
500_(PRFV-10)	28	5.627,47
600_(PRFV-10)	15	2.367,39
700_(PRFV-10)	10	2.289,39

Red de tuberías del sector sur		
Material	Nº de Tramos	Longitud a Instalar (m)
800_(PRFV-10)	22	4.609,65
900_(PRFV-10)	15	2.088,59
1000_(PRFV-10)	15	3.838,92
1100_(PRFV-10)	18	4.710,22
1200_(PRFV-10)	12	2.393,57
1300_(PRFV-10)	10	1.424,51
1600_(AC-20)	39	17.151,78
TOTAL	669	107.636,20

Tabla 6: Red de riego Sector sur.

3.1.5.1 Elementos de seccionamiento de la red

La red de tuberías se divide en varios ramales o tramos con el fin de poder aislar una parte afectada por una avería o por la necesidad de llevar a cabo un mantenimiento, permitiendo el normal funcionamiento del resto de la red. Para ello, se instalan válvulas de corte o seccionamiento en puntos estratégicos de la instalación.

Las válvulas de seccionamiento serán de tipo mariposa o de compuerta, escogidas según la sección de la conducción, contando con accionamiento manual mediante un volante con reductor. En todo caso quedarán inmersas en el terreno, quedando en superficie una arqueta prefabricada de hormigón para proteger el volante de apertura.

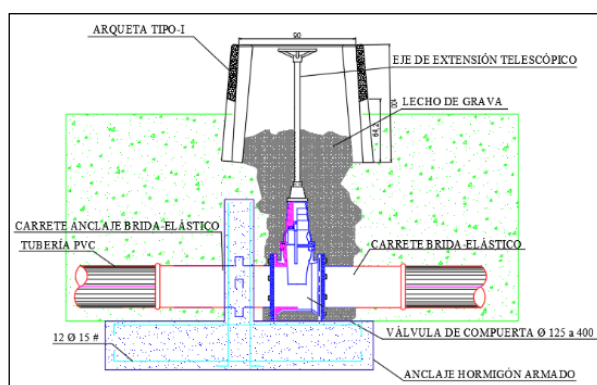


Ilustración 13 Ejemplo de una válvula de corte de la red de tuberías.

3.1.5.2 Válvulas de aireación

El aire atrapado en las conducciones puede generar graves problemas, llegando incluso al colapso de las tuberías. Por ello, es imprescindible instalar válvulas de aireación en puntos estratégicos en la red con el fin de permitir tanto la salida como la entrada del aire en las conducciones en situaciones concretas.

Para este fin, se instalarán ventosas de aireación de tipo trifuncional que, como su nombre indica, realizan tres funciones diferentes:

- 1) Permite la evacuación de pequeñas cantidades de aire que se encuentra disuelto en el agua cuando la red se encuentra presurizada. Acción que realiza un purgador de manera automática.
- 2) Permite la evacuación de grandes cantidades durante el proceso de llenado de la red.
- 3) Permite la admisión de un volumen grande de aire en el proceso de vaciado de la red para evitar que se produzca un efecto de vacío en el interior de las conducciones.

Las ventosas deberán situarse por encima del nivel del terreno natural, por lo que, para protegerlas, se instalarán arquetas de hormigón prefabricado accesibles a través de una tapa de acero lacado.

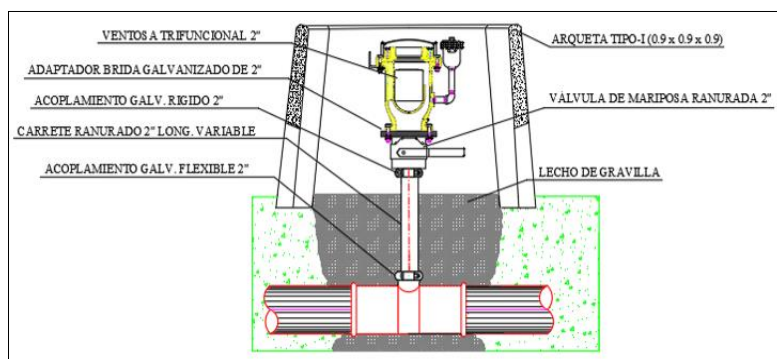


Ilustración 14 Ejemplo de una ventosa trifuncional instalada en una red de riego.

3.1.5.3 Válvulas de desagüe

Los desagües son derivaciones de la tubería principal situada en los puntos bajos o finales de la red en donde se instalará una válvula de seccionamiento sobre la que se opera cuando se desea vaciar o limpiar la tubería, canalizando el agua evacuada hacia la red de desagües repartidos por toda la zona regable.

En general, la instalación de este tipo de válvulas de compuerta será enterrada, accediendo al mecanismo de maniobra que acciona la válvula a través de un alargador o prolongador metálico, existiendo en superficie una simple boca de llave en “T” de reducidas dimensiones que irá alojada en una arqueta prefabricada de hormigón.

3.1.5.4 Hidrantes y tomas secundarias

Los hidrantes son los elementos de la red de distribución desde los que se suministrará el agua a cada unidad de riego, las cuales se componen de la agrupación de una o varias parcelas ubicadas dentro de la zona regable.

Estos hidrantes cuentan con una serie de componentes hidráulicos y electrónicos que permiten realizar tanto aperturas y cierres de la válvula para regular el paso del agua, como para realizar lecturas de caudal y de presión a través del sistema de telecontrol.

Los comuneros deberán conectar sus instalaciones de riego en parcela a la salida de estos hidrantes, de modo que puedan ser maniobrados desde los mismos a través del sistema de telecontrol contemplado dentro de la modernización.



Ilustración 15: Ejemplos de arquetas de hidrante y de los componentes instalados en su interior.

En aquellos casos en los que existan parcelas próximas de pequeño tamaño éstas serán agrupadas y asociadas a la superficie servida por un hidrante próximo a su ubicación, llevando hasta esos puntos las denominadas tomas secundarias evitando así que el agricultor tenga que cruzar caminos o desagües con su acometida para llegar hasta el hidrante.

Estos módulos de hidrante se instalarán dentro de una arqueta de hormigón prefabricada formados por los una válvula hidráulica y sus elementos accesorios (filtro, purgador, valvulería, regulador de presión, etc.) y la unidad de control de hidrante, encargada de comandar la apertura/cierre de la válvula y de recoger las lecturas de caudal a través del caudalímetro tipo “Woltman” que será instalado en cada uno de estos hidrantes. De este modo se podrá hacer un seguimiento de los consumos de agua a nivel de cada regante y explotación, facilitando la aplicación de medidas dirigidas a la optimización del uso del agua para riego.

En total, entre los sectores norte y sur se instalarán 636 hidrante y con los que se dará servicio de riego a las 4.603,37 ha de la zona regable.

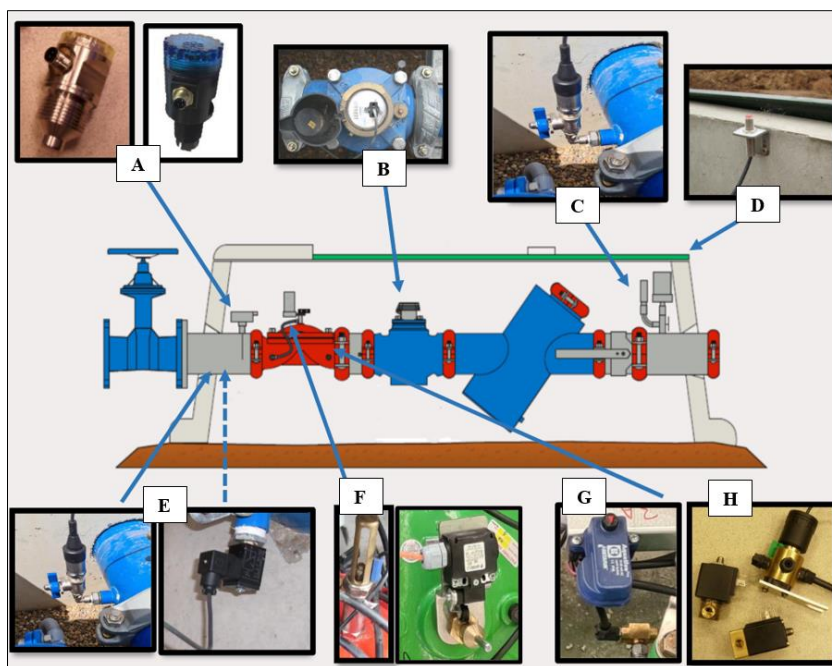


Ilustración 16 Componentes de un hidrante de riego. A) transductor de presión, B) contador tipo Woltman, C) válvula de esfera y presostato, D) detector de intrusión, E) detector de flujo, F) detector de posición, G) electroválvula, H) solenoide.

3.1.5.5 Anclajes de válvulas, codos y reducciones de diámetro

Dentro de la red de riego, en los puntos de la conducción donde existan cambios de dirección horizontales o verticales, reducciones de sección, acometidas o derivaciones, válvulas de corte, terminales, etc., será necesario construir anclajes de hormigón en armado para impedir el desplazamiento de la red debido a las fuerzas que ejerce el agua al circular por las conducciones.

Estos anclajes son bloques de hormigón armado cuyas dimensiones se determinan en base al esfuerzo resultante del empuje del agua en cada caso, quedan enterrados en el suelo al igual que el resto de la red de tuberías.

3.1.6 Sistema de telecontrol de la red de riego

De forma simplificada, se puede decir que el sistema de telecontrol tiene como función principal enviar las órdenes de apertura y cierre de los hidrantes en función de la programación de los riegos, así como la de recibir las lecturas de caudal y presión recopiladas durante la aplicación de los mismos de forma individualizada por regante y explotación.

Otra misión del sistema de gestión es la de realizar la facturación de los costes derivados del riego de cada parcela al regante que le corresponda, dado que se llevará a cabo una tarificación binómica con un primer término fijo en función de la superficie regable y un segundo término que depende del volumen empleado durante los riegos. Sobre este segundo término recae la importancia que tiene el correcto funcionamiento del sistema de telecontrol para cuantificar el volumen empleado por cada regante y explotación.

Programa de gestión avanzada de riegos

Es el software encargado de gestionar los riegos en la Comunidad de Regantes. Permite controlar toda la comunidad desde un mismo programa de una manera universal, independientemente del tipo de terminal remoto elegido para ser instalado en los hidrantes.

Incorpora un entorno SIG para una interacción fácil e intuitiva con el programa de gestión, así como un módulo que permite la estimación de los riegos por cálculo de la evapotranspiración, de modo que se puede ofrecer un asesoramiento al regante para optimizar las aplicaciones de riego.

Además, entre otras muchas funciones, permite:

- Gestión de los comuneros
- Optimización de la red hidráulica
- Planificación de riegos automáticamente mediante cálculos de evapotranspiración
- Gestión de riegos a la demanda
- Registro de caudales para la facturación
- Acceso WEB de los usuarios de la comunidad
- Solicitud de riegos a través de la aplicación web de la Comunidad de Regantes
- Visualización de parcelas mediante GIS
- Acceso a datos de caudal y presión registrados durante los riegos
- Acceso al consumo acumulado por cada parcela dada de alta en la Comunidad de Regantes
- Asistente de programación de riegos basado en el cálculo de la evapotranspiración

Terminal remoto para el control del hidrante

El terminal remoto es el componente del hidrante encargado de controlar la apertura y cierre de la válvula hidráulica, así como de recopilar los datos de caudal y presión durante los riegos. Se integra dentro de un sistema de telecomunicación sin cables, con tecnologías GSM o GPRS. Puede almacenar en su memoria interna los programas de riego para las diferentes parcelas asociadas a un hidrante, así como recibir las lecturas de otros sensores instalados en el hidrante para ser enviadas al sistema de gestión y generar una alarma en base a la configuración propia de cada caso.

Para realizar esta tarea, el terminal remoto cuenta con una batería que suministra energía al equipo, la cual es a su vez alimentada por una placa solar instalada fuera del hidrante. También cuenta con un módem de comunicaciones que permite la telecomunicación con el sistema de comunicaciones vía GSM o GPRS.

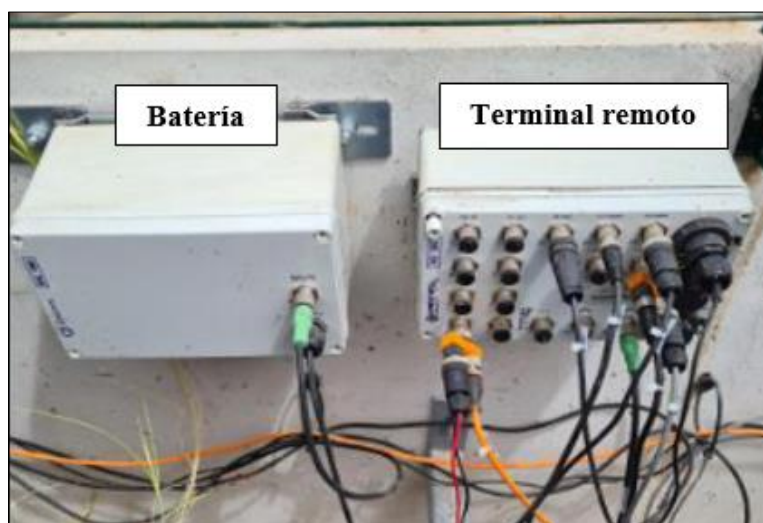


Ilustración 17 Ejemplo de un terminal remoto instalado en un hidrante

3.1.7 Instalación eléctrica de alta tensión

Parte del abastecimiento eléctrico de la estación de bombeo asociada al 'Sector norte' se realizará a través de una línea subterránea de alta tensión de 45 kV de 173, 56 m de longitud, uniendo el punto de entronque definido por la compañía eléctrica y el centro de transformación de la estación de bombeo. En este punto de entronque se acometerá la instalación de un pequeño tramo aéreo y un apoyo metálico para realizar el paso aéreo-subterráneo de los conductores eléctricos.

En el punto de entronque con la línea aérea y con el centro de transformación se instalarán las debidas protecciones y aisladores de elementos en tensión frente al riesgo de colisión y electrocución para la avifauna.

Los conductores eléctricos se instalarán mediante una conducción enterrada con una tubería plástica embebida en un dado continuo de hormigón al objeto de proteger las instalaciones y frente a posibles derivaciones al terreno.

3.1.8 Instalación eléctrica de baja tensión

Esta instalación eléctrica de baja tensión comprende aquellas instalaciones interiores de la estación de bombeo y el tramo que va desde el centro de transformación hasta la sala de control ubicada en el interior de la propia estación.

En conjunto compone todos los elementos de mando y protección eléctrica de la instrumentación que hace posible maniobrar la valvulería, caudalímetros y los motores que accionan las bombas con las que se presuriza la red del 'sector norte'.

3.1.9 Instalación fotovoltaica

Se diseña una planta fotovoltaica para el autoabastecer parte de la energía eléctrica que demanda la estación de bombeo del 'sector norte', ubicándola en las inmediaciones de la nave para minimizar las pérdidas que se producen en las conducciones eléctricas. Se trata es una instalación fotovoltaica de autoconsumo, es decir, sin que se vierta energía a la red convencional contando para ello de un sistema anti vertido.

Contará con un total de 1.560 módulos fotovoltaicos que ocuparán una superficie en planta de unas 2,00 ha. Con una potencia pico de 535 W por módulo, se obtiene una potencia pico total de la instalación de 834,60 kWp, siendo variable en función de la radiación solar para un día concreto.

Se ha diseñado la instalación fotovoltaica con seguidor, es decir, los paneles fotovoltaicos estarán montados sobre una estructura móvil con una orientación determinada, pero pudiendo variar la inclinación respecto al eje horizontal en función de la radiación solar, buscando la máxima producción de energía.

La estructura soporte de los paneles se diseña mediante perfiles de acero hincados en el terreno para evitar tener que realizar cimentaciones en hormigón armado, reduciendo los costes de instalación y la afeción al propio terreno.

La tensión de funcionamiento de la estación de bombeo es de 690V, ésta no es una tensión de salida estándar en los inversores de red, por tanto, la instalación deberá contar con un transformador para adaptar la tensión de generación a la de utilización con una potencia no inferior a 1.250 kVA.

El punto de evacuación de la planta fotovoltaica será el Cuadro General de Baja Tensión de 690 V de la estación de bombeo, siendo en todo caso, conductores enterrados protegidos mediante tubería plástica y con acceso a los mismos mediante varias arquetas distribuidas a lo largo de su trazado.

Como se ha comentado, la instalación proyectada es de inyección cero, lo cual implica que no puede generar más energía que la demandada por la propia instalación, para ello se ha proyectado un sistema encargado de leer el consumo total de la instalación y gestionar la generación de cada inversor con objeto de evitar la inyección de energía a la red de distribución.

En torno al perímetro de la planta se instalará un vallado cinagético que evite la entrada de personas y animales al interior del recinto, teniendo puertas de acceso desde el recinto que corresponde a la estación de bombeo y a la balsa de regulación.

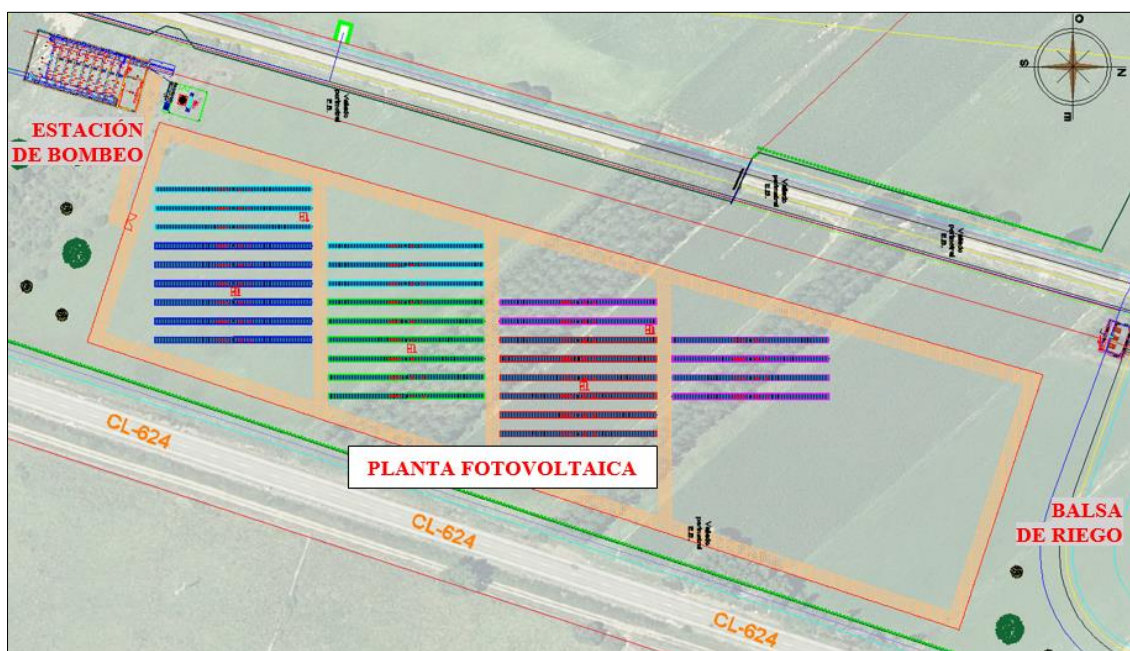


Ilustración 18: Ubicación de la planta fotovoltaica.

3.2 Descripción de los materiales y recursos naturales

En cumplimiento con el Anexo VI de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, *de evaluación ambiental*, se incluye un apartado con la descripción y procedencia de los materiales a utilizar en las obras.

3.2.1 Uso del recurso suelo

Se puede diferenciar la utilización del suelo como recurso en las dos fases del proyecto de modernización: fase de ejecución y fase de explotación.

Fase de ejecución

Como se describirá en apartados sucesivos para la evaluación de impactos ambientales, el suelo se verá afectado por las obras al tener que realizarse excavaciones y movimientos de tierras para la instalación de la nueva red de riego mediante tuberías enterradas y para llevar a cabo las cimentaciones de las construcciones proyectadas.

Si bien, en todo momento primará la premisa de reutilizar íntegramente los volúmenes de suelo excavados al objeto de no generar excedentes que deban recibir un tratamiento diferente al transporte y extendido dentro de la propia zona de actuación.

Siempre se buscará el modo de reincorporar al terreno el suelo excavado, empleando como último recurso el transporte y envío a un gestor autorizado.

En el caso concreto de la ejecución de la balsa de regulación, el volumen de tierra extraído en sus ubicaciones será empleado en su totalidad para la ejecución del dique de cierre del vaso de las mismas, realizando una segregación *in situ* de la tierra vegetal que será reincorporada como capa final sobre los taludes para facilitar la repoblación por la vegetación una vez se concluyan las obras.

Para la ejecución de las obras deberá ocuparse de manera temporal una pequeña superficie de suelo con instalaciones auxiliares, por ejemplo, los parques de maquinaria, zonas de acopio de materiales, contenedores para la gestión de residuos, casetas del personal de obra, etc.

Para poder llevar a cabo toda ocupación temporal se contará con los medios adecuados que aseguren tanto la no contaminación del suelo, citando por ejemplo la impermeabilización del suelo en la zona de los parques de maquinaria, como de la planificación de restauración del suelo una vez concluyan las obras, como puede ser la descompactación del terreno o la recogida del escombros generado.

A modo de resumen, se cita una serie de puntos que regirán durante las actuaciones que supongan una alteración sobre el recurso suelo:

1. La ubicación de las ocupaciones temporales (parque de maquinaria, casetas de obra, acopios, escombreras, etc.) contará con los medios adecuados para evitar la contaminación de suelos, y se contemplarán actuaciones de restauración en sus ubicaciones al finalizar las obras.
2. Para minimizar las afecciones sobre el recurso suelo, se llevará a cabo la retirada segregada de la capa vegetal para su posterior reposición y extendido sobre las aperturas de terreno que se realicen, para facilitar la repoblación natural de la vegetación.
3. Además, será objeto en las actuaciones que conlleven un movimiento de tierras, priorizar la reutilización en las obras del material extraído, evitando o reduciendo así la necesidad de utilizar préstamos de material procedentes de otras zonas.
4. Se compensarán los volúmenes de desmonte y terraplén pudiéndose utilizar los excedentes generados, en el caso de que los hubiera, en otras actuaciones contempladas del proyecto.
5. Siempre que se necesite el empleo de áridos o gravas serán obtenidos a través de canteras autorizadas en los volúmenes que se hayan determinado en la documentación técnica del proyecto.

A través del seguimiento de estas directrices se reducirá la afección sobre el recurso suelo en la fase de ejecución, regresando en un período breve de tiempo a unas condiciones similares a la situación previa a las obras.

Fase de explotación

Durante la fase de explotación el recurso suelo se verá afectado por la ocupación permanente de las infraestructuras ejecutadas en el proyecto.

Esta superficie es proporcionalmente muy inferior en comparación con la totalidad de la zona que se verá beneficiada por la actuación, inferior al 0,45 % de las 4.650 ha, ya que las redes de tuberías se encontrarán enterradas, y se incorporan en el proyecto unidades de obra orientadas a reducir el impacto visual que pueden ejercer sobre el entorno natural.

La ocupación permanente se corresponde con la ubicación de la balsa de regulación, la estación de bombeo y el parque fotovoltaicos con los datos que se exponen en la siguiente tabla:

Estructura	Superficie de ocupación permanente (m²)
Estación de bombeo y urbanización	2.393
Balsa de regulación	112.589
Planta fotovoltaica y accesos	34.174
Resto de superficie dentro de los recintos	60.161
Total infraestructuras y recintos:	209.317
Zona de recuperación ambiental	37.298
Total:	246.615

Tabla 7: Superficie de ocupación permanente de las infraestructuras y recintos.

Por otra parte, como proyecto llevado a cabo en un entorno agrícola, implica que en la fase de explotación el suelo sea empleado para el cultivo, siendo necesario realizar laboreos superficiales para acondicionar el suelo a las necesidades de las plantas y favorecer su nascencia y desarrollo.

Estos trabajos se realizan de manera puntual y estacional, para incorporar enmiendas y abonos al suelo y favorecer la retención de agua.

3.2.1.1 Uso del recurso hídrico

El objetivo troncal del proyecto es el ahorro de agua y la mejora de la eficiencia de las aplicaciones de los riegos, reduciendo la presión que se ejerce sobre el medio hídrico con respecto al actual sistema de riego por la necesidad de regar los campos de cultivo. El recurso hídrico es el pilar fundamental del desarrollo del proyecto en todas sus fases ya que en este input reside la necesidad de llevar a cabo la actuación como la dependencia de su disponibilidad en la fase de explotación. Es por ello que ha de primar el principio de ahorro y de racionalidad de los consumos, evitando las pérdidas innecesarias, así como el deterioro de su calidad.

En la fase de explotación del proyecto se regará una superficie de cultivo de **4.603,67 ha**.

A partir de la dotación de riego que tiene asignada la CRR de la Ribera Alta del Porma en el Plan Hidrológico del Duero 2016-2021, se ha determinado que tras la puesta en marcha de las nuevas instalaciones de riego se podrá obtener un ahorro efectivo del **32 %** respecto de la situación actual, es decir **9,53 hm³/año** una vez se complete el amueblamiento de todas las parcelas y sean regadas con los sistemas modernizados.

De esto se deriva que la nueva dotación de riego que empleará la comunidad por unidad de superficie será de **4.400 m³/ha·año**, o lo que es lo mismo **20,27 hm³/año** para la totalidad de la superficie regable objeto del proyecto.

Es necesario aclarar que el amueblamiento interno de las parcelas no se encuentra dentro del alcance del presente proyecto, por lo que será acometido por cada comunero una vez se disponga de la infraestructura de distribución que en este caso sí es objeto del proyecto.

Por tanto, en el cálculo del ahorro efectivo derivado de la modernización del regadío se ha considerado tanto el que se deriva de las actuaciones del proyecto como del cambio del sistema de riego en parcela, pues no se concibe la separación de ambas partes al formar en su conjunto parte de la propia modernización.

3.2.1.2 Uso de la biodiversidad y otros recursos naturales

En el proyecto de modernización del regadío **no se contempla ninguna actuación en la que se explote la biodiversidad** de la zona como recurso natural, pues el objeto del proyecto se centra en la optimización en el uso del agua de riego y en la ejecución de las infraestructuras que lo harán posible.

En ninguna de las fases del proyecto se afectará a la Red Natura 2000 al no hallarse ningún elemento amparado bajo este marco de protección dentro de los límites de actuación del proyecto de modernización.

3.2.2 Demanda energética

La modernización necesariamente conllevará el uso de energía eléctrica para poder bombear el agua hasta los hidrantes de tal manera que se alcance la presión necesaria para poder regar empleando los sistemas de riego por goteo o por aspersión que son más eficientes en el consumo de agua.

Simplificando el proceso de diseño, podemos decir que la estimación de la demanda energética depende tanto de las necesidades hídricas de los cultivos, como de la superficie que representa cada tipo de cultivo dentro de la rotación esperada tras la modernización, así como de la presión que se requiere en el punto más desfavorable de la red para poder llevar a cabo un riego correcto.

A partir de estos datos se plantean diferentes escenarios de demanda energética hasta alcanzar el equilibrio óptimo entre el coste de la energía y la prestación del servicio de bombeo con una presión mínima asegurada a pie de parcela.

En las siguientes tablas se recogen los datos más representativos para definir las necesidades energéticas de la estación de bombeo que se contemplan en la modernización, recordando que en el sector Sur se ha

planteado el bombeo del agua por gravedad para optimizar las instalaciones de riego por las condiciones topográficas de la zona y contribuir con el ahorro energético.

Estación de bombeo		
Caudal de bombeo	2.661	l/s
Altura de bombeo	59	m.c.a.
Rendimiento de los motores eléctricos	92	%
Rendimiento del bombeo	80	%
Superficie de riego	2.068	ha
Potencia de la E.B.	2.093	kW
Total demanda energética	6.924.936	kWh

Tabla 8: Demanda energética de la estación de bombeo

En total se puede prever que la demanda energética supondrá **6.924.936 kWh** de energía eléctrica que será consumida por cada campaña de riego una vez se pongan en marcha las infraestructuras de riego modernizadas. Con el fin de desarrollar una agricultura que sea neutra con el medio ambiente a la vez que se alivia el coste que supone para las comunidades de regantes el empleo de la energía eléctrica para los bombes, se ha diseñado en este proyecto la instalación de un parque solar fotovoltaico en cada sector para producir de manera limpia una fracción de la energía que será demandada por sus respectivas estaciones de bombeo.

Para dimensionar los parques fotovoltaicos hay que tener en cuenta que a medida que se aumenta la capacidad productora de energía también aumenta la inversión que es necesario realizar, pero también se disminuye el importe que supone la necesidad de la compra de energía en el mercado. Por ello ha sido necesario llevar a cabo un análisis de optimización que establezca la potencia a la que la suma de los costes de la inversión y de la compra de energía sea mínima, es decir, se obtiene la potencia optimizada de cada parque solar.

Se contemplan por tanto dos formas de abastecimiento energético para llevar a cabo los bombeos:

1. **Energía solar fotovoltaica:** obtenida a través de las instalaciones contempladas en el proyecto para cada sector. Supondrá un autoabastecimiento del **32,94%** de la energía demandada por el bombeo.
2. **Compra de energía en el mercado eléctrico:** Puesto que no es posible producir la totalidad de las necesidades energéticas de las dos estaciones de bombeo debido a condicionantes de funcionamiento (reducción de la producción energética por la presencia de nubes) y condicionantes de índole económico (optimización de costes de inversión), el grueso de la energía eléctrica deberá ser comprada en el mercado eléctrico. Esta fracción de la energía se corresponde con un **67,06%** del total.

La demanda energética que representa cada fuente de energía que abastecerá al nuevo bombeo se recoge en la siguiente tabla:

Balance de consumos energéticos de la estación de bombeo		
Energía demandada	1.896.960 kWh	100,00 %
Energía fotovoltaica producida	624.786 kWh	32,94 %
Energía eléctrica comprada en el mercado	1.272.174 kWh	67,06 %

Tabla 9: Balance de consumos energéticos estimados para la nueva estación de bombeo. Fuentes de energía.

En total con el parque fotovoltaico se podrá generar un tercio de la energía que es necesario emplear para bombear el agua a todos los puntos de consumo de red de riego, suponiendo un total de **624.786 kWh** (32,94 %) en cada campaña de riego.

3.3 Residuos y otros elementos derivados de la actuación

3.3.1 Residuos de construcción y demolición derivado de la fase de obras

De acuerdo con el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, *por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición*, se ha elaborado para el proyecto de modernización el correspondiente Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición (RCDs), conforme a lo dispuesto en el artículo 4 del citado R.D.

Los residuos que se prevén en las obras se corresponden en su gran mayoría a materiales pétreos o asimilables procedentes de las excavaciones que se llevarán a cabo para enterrar las redes de tuberías, así como en la ejecución de la cimentación de las estaciones de bombeo y las arquetas de filtros.

Se procederá a la gestión de todos los residuos generados en las obras realizando segregaciones a pie de obra para los materiales cuyas cantidades superen los límites establecidos en el RD 105/2008.

Desarrollado en un capítulo aparte, se procederá a la retirada de la red de riego actual formada por una densa red de acequias de hormigón armado y elementos asociados, para lo cual se procederá al triturado y acopio del hormigón para ser empleado posteriormente en la ejecución de los caminos diseñados en el proyecto de concentración parcelaria elaborado por el ITACyL.

En el estudio de gestión de residuos recogido en el Anejo 24 del proyecto, se desarrolla el siguiente contenido que aquí se aporta como resumen:

I. Identificación de los residuos

La identificación de los residuos se realizará codificándolos con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

Se establecen tres subcategorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD), A1 y A2 como no peligrosos y A3 como peligrosos:

- **RCD de Nivel I (A1):** Se trata de las tierras y materiales pétreos no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- **RCD de Nivel II (A2):** Son residuos generados en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición y de la implantación de servicios. Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.
- **RCDs Peligrosos (A3):** Aquellos que figuren en la lista de residuos peligrosos, aprobada en el Real Decreto 952/1997, así como los recipientes y envases que los hayan contenido. Los que hayan sido calificados como peligrosos por la normativa comunitaria y los que pueda aprobar el Gobierno de conformidad con lo establecido en la normativa europea o en convenios internacionales de los que España sea parte.

Los contemplados en el proyecto de modernización se recogen en la siguiente tabla resumen de acuerdo a la Lista Europea obtenida de la Orden MAM/304/2002:

A.1.: RCDs Nivel I		
1. TIERRAS Y PÉTREOS DE LA EXCAVACIÓN		
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
A.2.: RCDs Nivel II		
RCD: Naturaleza no pétreo		
1. Asfalto		
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
2. Madera		
x	17 02 01	Madera
3. Metales		
x	17 04 05	Hierro y Acero
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
4. Papel		
x	20 01 01	Papel
5. Plástico		

x	17 02 03	Plástico
6. Vidrio		
x	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
RCD: Naturaleza pétreo		
1. Arena Grava y otros áridos		
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
x	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
x	17 01 02	Ladrillos
x	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 1 7 01 06.
4. Piedra		
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01 y 02
.3.: RCD: Potencialmente peligrosos y otros		
1. Basuras		
x	20 02 01	Residuos biodegradables
x	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
x	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla
x	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plástico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
x	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacíos

Tabla 10: Relación de residuos previstos en las obras según la Lista Europea de la Orden MAM/304/2002.

I. Estimación de la cantidad de residuos generados

Cada tipo de residuo que se generará en la obra se mide en toneladas (t) y metros cúbicos (m³).

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado (m²) de construcción y en base a la guía de ratios nacionales de generación de residuos de construcción y demolición de 2020, realizado por el Consejo General de Arquitectura Técnica de España, adaptándolo a este tipo de proyecto, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA		
Superficie construida total	E.B.	2.689,27 m ²
	BALSA	121.245,04 m ²
	RED DE TUBERÍAS	1.053.868,66 m ²
	ARQU. Y TOMA CANAL	327,5 m ²
	INST. FOTOVOLT.	20.000 m ²
	TOTAL OBRA	158.461,81 m ²
	TOTAL SUPERFICIE DE CONSTRUCCIÓN	3.016,77 m ²
Volumen de residuos	232,17 m ³	
Densidad Tipo (entre 1,5 y 0,5 t/m ³)	0,5 t/m ³	
Toneladas de residuos	116,08 t	
Estimación de volumen de tierras sobrantes procedentes de la ejecución.	34.825,16* m ³	

Tabla 11: Estimación de los RCDs en función de la superficie construida dentro del proyecto.

*Se considera que el 100 % de la tierra de la balsa se reutiliza en la obra de este proyecto y en la obra de concentración parcelaria promovida por el ITACYL, así como la tierra procedente de las excavaciones de la red de tuberías, tuberías de desagüe, obra de toma y arqueta de filtros y de la estación de bombeo Únicamente se contempla una fracción de volumen de tierras excedentarias de 34.825,16 m³ según el

cálculo estimativo basado en la superficie construida, en previsión de que surjan materiales de excavación cuyas características no sean adecuadas para el empleo según los condicionantes técnicos, y por lo tanto, deban de ser acopiados y trasladados a gestor autorizado para su valorización.

II. Medidas de segregación *in situ* previstas. Clasificación/selección

En base al artículo 5.5 del Real Decreto 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

RESIDUO	PESO
	t
Hormigón	80,00
Ladrillos, tejas, cerámicos	40,00
Metales	2,00
Madera	1,00
Vidrio	1,00
Plásticos	0,5
Papel y cartón	0,5

Tabla 12: Ratios para la segregación *in situ* de los RCDs. Fuente: R.D. 105/2008.

En la Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular, se indica expresamente que a partir del 1 de julio de 2022 los residuos de la construcción y demolición no peligrosos deberán ser clasificados en, al menos, las siguientes fracciones: madera, fracciones de minerales (hormigón, ladrillos, azulejos, cerámica y piedra), metales, vidrio, plástico y yeso, motivo por el cual se segregarán los residuos generados conforme lo indicado e la Ley 7/2022 en lugar de lo indicado en el Real Decreto 105/2008.

Se dispondrá para ello de contenedores segregados para dichas fracciones del resto de los RCDs para su posterior traslado al gestor autorizado y se contempla el acopio segregado también de los residuos peligrosos, en el coste se incluye el canon de gestión:

III. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos

Los restos cerámicos, materiales pétreos y hormigones, previa trituración y selección en tamaño adecuado tendrán como destino la reutilización en la propia obra, así como las tierras procedentes de la excavación de la red de tuberías enterrada de ambos sectores y de la balsa de regulación como rellenos de las excavaciones realizadas.

IV. Previsión de operaciones de valorización *in situ* de los residuos generados

No hay previsión de valorización en la misma obra de los RCDs que se generen en la misma, por lo que todos los residuos que no puedan reutilizarse serán acopiados y recogidos por un gestor autorizado.

V. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables *in situ* y medidas para la separación.

Los residuos generados denominados como Residuos Sólidos Urbanos (RSU), Residuos No peligrosos (RNP) y los Residuos peligrosos (RP) que no puedan ser reutilizados en la misma obra, serán acopiados y recogidos por un gestor autorizado con destino el tratamiento acorde con su naturaleza.

Las basuras orgánicas serán almacenadas en contenedores situados en la obra, hasta su recogida y reciclado o transporte al vertedero. El responsable de la obra adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos en obra ajenos a la misma.

Los aceites usados de maquinaria, filtros, baterías, hidrocarburos, etc. serán responsabilidad de la empresa de maquinaria contratada y serán cambiados y gestionados en taller o centro autorizado.

Los plásticos y envases no contaminados, vidrios y cartones se recogerán en contenedores separados para su recogida en el punto limpio municipal.

Las empresas de gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Junta de Castilla y León y asumirán la titularidad de estos para su gestión.

Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en el registro pertinente.

Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.

VI. Valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición

A continuación, se desglosa el capítulo presupuesto correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

El contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario.

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculado sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	34.825,16	1,50	52.237,74	0,0871%
				0,0871%
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétreo	65,32	15,00	979,80	0,0016%
RCDs Naturaleza no Pétreo	18,27	78,00	1.425,06	0,0024%
RCDs Potencialmente peligrosos	0,36	1472,00	529,92	0,0009%
				0,0049%
B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
% Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc.			11.000,00	0,0100%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTIÓN RCDs			66.172,52	0,1020%

Tabla 13: Estimación del coste de tratamiento de los RCDs.

VII. Ubicación del punto limpio

Se contempla la ubicación de dos puntos limpios en obra, uno para cada sector (red norte y red sur), donde se almacenarán de forma correcta los residuos de construcción y demolición derivados de la ejecución del proyecto. El acopio del 'sector norte' coincide con la ubicación de la estación de bombeo proyectada, situada en la parcela n.º 32-33-34 y 35 polígono 407 del término municipal de Vegas del Condado. En el 'sector sur' se ubicará en la parcela n.º 5140 polígono 511 del término municipal de Villaturiel.

3.3.2 Retirada de la actual red acequias

En el proyecto de modernización del regadío se incluye como una de las actuaciones del mismo, la retirada red de acequias que conforma la infraestructura actual de riego de la CRR de la Ribera Alta del Porma; ya que, con la ejecución, puesta en marcha y explotación de la nueva red de riego modernizado, estas acequias quedarán en desuso.

Por tanto, se han incluido en el proyecto las unidades de obra para proceder a la retirada, acopio y gestión de estas acequias y sus estructuras asociadas, evitando que permanezcan abandonadas en el entorno como un residuo permanente.

La actual infraestructura está compuesta por acequias prefabricadas en hormigón armado de diferentes dimensiones, así como otros elementos tales como: arquetas de sifón, los pilares y los cimientos sobre los que se apoyan las acequias.



Ilustración 19: Acequia de la infraestructura de riego actual.

Derivado de los trabajos a pie de campo, se ha realizado una medición de la longitud de la traza de acequias por tipo y ubicación dentro de ambos sectores de la CRR de la Ribera Alta del Porma, alcanzando una longitud de **394.706,31 m**.

De ello resulta un volumen de hormigón estimado en **53.024,81 m³** que, como una contribución hacia una economía circular, se destinará tras su triturado, se destinará a la ejecución de los nuevos caminos contemplados en el proyecto de Concentración Parcelaria que será ejecutado por el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL) de forma paralela a la modernización.

En la siguiente tabla se detalla la longitud total de cada tipo de acequia y en cada uno de los sectores.

RED DE ACEQUIAS	Tipo de acequia	Longitud (m)	Sector norte (m)	Sector sur (m)
	55	188.213,20	71.302,68	116.910,52
	70	157.953,13	132.782,44	25.170,69
	85	32.365,18	20.067,46	12.297,72
	100	5.544,38	0	5.544,38
	115	7.723,57	0	7.723,57
	Enterrada	2.891,85	0	2.891,85
	Total:	394.706,31	224.152,58 m	170.553,73

Tabla 14: Ubicación, tipología y medición de las acequias.

3.3.3 Huella de carbono

En este apartado se calcula la huella de carbono que se produce al emplear energía eléctrica para accionar los motores eléctricos en la estación de bombeo asociada al ‘sector norte’.

El procedimiento de cálculo se realiza según el documento “*Guía para el cálculo de la huella de carbono y para la elaboración de un plan de mejora de una organización*” y el documento complementario “*Factores de emisión. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono*” del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en su versión junio de 2023.

Para calcular las emisiones asociadas al consumo eléctrico no se contemplará la fracción de energía producida con los paneles solares fotovoltaicos por considerarse ésta como energía verde y renovable. Por tanto, se deberá realizar el cálculo de la huella de carbono sobre la fracción de la energía demandada que es adquirida en el mercado eléctrico, aplicando un factor de emisión atribuible a la comercializadora con la que se tenga contratado el suministro eléctrico.

Puesto que la empresa comercializadora que ha autorizado el punto de enganche a la red eléctrica es IBERDROLA CLIENTES, S.A.U. y será esta la que suministre la energía tras la puesta en marcha de la estación de bombeo del ‘sector norte’, se realiza el cálculo con el factor asociado a esta comercializadora según el documento “Factores de emisión. Registro de huella de carbono, compensación y proyectos de absorción de dióxido de carbono” siendo **0,232**.

Comercializadora	kg CO ₂ e/kWh
IBERDROLA CLIENTES, S.A.U.	0,232
IBERDROLA SERVICIOS ENERGETICOS, S.A.U.	0,000

Ilustración 20: Factor de emisión de referencia. Fuente: Factores de emisión, versión junio de 2023. MITERD.

Multiplicando la energía que será adquirida para la estación de bombeo del sector norte, por el correspondiente factor del mix eléctrico que posee la comercializadora, obtendremos el valor de las emisiones que determinarán la huella de carbono generada por el nuevo bombeo:

$$\text{Emisiones (kg CO}_2\text{)} = \text{Consumo energético (kWh)} \times \text{Factor de emisión}$$

Siendo la energía demandada de **1.896.960 kWh**, se calculan unas emisiones de totales de **440.094 kg CO₂/año**.

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 y Anexo VI de la mencionada Ley 21/2013, se establece la necesidad de incluir en el 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.

Conocido el objeto del proyecto y su ubicación, se procede a describir las posibles alternativas de diseño del proyecto de modernización de regadío en la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma que han sido sometidas a evaluación bajo criterios técnicos, medioambientales y económicos.

Las alternativas analizadas para la modernización del regadío se ven condicionadas por el esquema general y distribución que tiene la zona regable, así como por el funcionamiento y criterios de diseño adoptados en otras zonas regables similares, las tendencias actuales de ahorro energético y el aprovechamiento de la energía proporcionada por la diferencia de cota que presenta el terreno.

Independientemente de la alternativa, la red tiene la misma traza general, muy condicionada por la cuadrícula configurada por la concentración parcelaria, tratando de distribuirla siempre por el lugar previsto para las tuberías dentro del diseño de la concentración parcelaria, no atravesando parcelas y facilitando los futuros trabajos de explotación de la red.

Se han planteado varias alternativas de diseño cuyas diferencias radican en:

- Número y localización de las balsas.
- Número y localización de las estaciones de bombeo.
- Sistema de presurización de la red: gravedad o bombeo.
- Material de las tuberías.

Inicialmente se plantearon un total de 14 alternativas, una de ellas se corresponde con la alternativa 0 o de ‘no actuación’, en la que se contempla la posibilidad de no ejecutar las infraestructuras recogidas en el proyecto de modernización.

Siete de ellas fueron descartadas tras realizar un estudio previo de alternativas en el que se observó que eran inviables técnicamente, ya sea por tener que realizar obras fuera de la zona de actuación de la Comunidad de Regantes, por sus condicionantes de diseño dentro del encaje de la modalidad de riego, o porque conllevaban la realización de obras de una magnitud inasumible en cuanto a su adaptación al presupuesto disponible.

En la siguiente tabla se aporta un resumen de las **siete alternativas** planteadas finalmente para la elección de la solución del proyecto:

Alternativa	Nº Sectores	Nº Balsas	Nº E bombeo	Nº bombas
A-0	-	-	-	-
A-1	2 (N y S)	2	1	8
A-2	2 (N y S)	1	1	8
A-3	2 (N y S)	2	2	16
A-4	2 (N y S)	2	2	16
A-5	2 (N y S)	2	2	10
A-6	2 (N y S)	1	2	10

Tabla 15: Resumen de las alternativas planteadas para la ejecución del proyecto de modernización del regadío.

4.1.1 Dimensionamiento de las redes de riego

Desde el punto de vista técnico se han analizado las distintas alternativas con el fin de escoger aquella que resulte más adecuada. Para el diseño de la red de riego se ha buscado el equilibrio entre las prestaciones técnicas de las tuberías y su coste económico, de tal forma que la configuración final permita asegurar el suministro de agua a toda la superficie regable de cada sector a un coste de inversión asumible.

Se han estudiado los tipos de materiales de las tuberías, su tamaño (diámetro nominal), las pérdidas de carga que se generan en las conducciones y la altura (presión) de bombeo que es necesario alcanzar para llevar el agua a todas las parcelas de cada sector de riego, estableciendo para ello varias configuraciones que dan lugar a las diferentes alternativas de diseño de la red de riego.

Para ello se ha empleado el programa informático *Aplicación GIS para diseño y gestión optimizada de redes de riego a demanda SIGOPRAM* versión v536.A, desarrollado por la empresa Aigües del Segarra Garrigues, S.A. (ASG), con el que se han propuesto las alternativas de diseño.

4.1.2 Rango de velocidades en la red de tuberías

Para el cálculo de las tuberías se establece un rango de velocidades máxima y mínima de circulación del agua por la tubería que determina las pérdidas de carga que se producen al circular el agua en su interior y, por consiguiente, es un parámetro que se relaciona con la demanda energética del sistema.

Se establece una velocidad mínima del agua de **0,5 m/s** puesto que velocidades inferiores pueden provocar problemas de sedimentaciones dentro de la tubería y una velocidad máxima que no debe de superarse de **2,5 m/s** para no incrementar en exceso las pérdidas de carga que obliguen a emplear diámetros de tubería mayores.

4.1.3 Dimensionamiento de las balsas de regulación

El cálculo del volumen aforado por las balsas de regulación se basa en la inclusión del máximo de horas de bombeo dentro de los periodos tarifarios P6 y P2 (123 h semana), definidos en la Circular 3/2020, de 15 de enero, de la C.N.M.C., con el fin de reducir los costes eléctricos y 24 horas de riego todos los días de la semana en el caso de la gravedad.

Para ello, se establece una alimentación a la balsa continua y uniforme por el canal, y una distribución desde la balsa teniendo en cuenta las horas disponibles en los periodos tarifarios mencionados anteriormente. Además, teniendo en cuenta que la campaña oficial de riego suele dar comienzo el 1 de abril y finalizar el 30 de septiembre, siendo posible que surja la necesidad de aplicar algunos riegos fuera de estas fechas, se ha realizado el cálculo de las necesidades de riego aproximadas para verificar que el volumen aforado por la balsa puede cubrir dichas necesidades.

Para la construcción de las balsas se intentará compensar las tierras necesarias para los taludes con la tierra obtenida de la excavación del vaso de la balsa, atenuando su impacto en el medio por las obras y siendo menos costosa su construcción, lo que llevará a la obtención de una balsa de mayor volumen que el volumen teórico calculado.

Los resultados obtenidos de los volúmenes teóricos dimensionados de las balsas de regulación de cada alternativa se adjuntan en el Anejo 19: *Calculo de la balsa*.

4.1.4 Presión de servicio en el hidrante y tomas

Los condicionantes más importantes a la hora de establecer la presión que se debe suministrar en las tomas de riego son: la presión de servicio de los emisores de riego, la uniformidad del riego, las distintas pérdidas de carga y el desnivel topográfico.

Se aplica el método de Clément a nivel de hidrante con una apertura no simultánea en las tomas secundarias que derivan de cada hidrante. Se considera un caudal ficticio continuo calculado $q_{fc} = 0,71$ l/s·ha para un escenario en jornadas de riego de 18 horas durante 6 días a la semana. En los casos en que se riegue por gravedad, las jornadas de riego se consideran de 24 horas durante toda la semana, al ser independiente de la red eléctrica.

Se prevé una garantía de suministro del 99% para más de 5 tomas, y de un 95% para más de 50 tomas. Además, se utilizan en el cálculo dos tipos de tomas: con caudales de 25 l/s para superficies inferiores a 6 ha y 35 l/s para superficies de más de 6 ha.

Se considera el uso de aspersores de 40 m.c.a. de presión de funcionamiento con una altura de emisión de 2,5 m. Estimando unas pérdidas de carga de 3,0 m.c.a. en el filtro cazapiedras y 2,0 m.c.a. en la válvula hidráulica, se determina en total 5,0 m.c.a. como la máxima pérdida de carga en el hidrante. Además, se estima una pérdida de carga dentro de la instalación de la parcela, desde la toma al punto más desfavorable de esta, de 0,01 m.c.a./m para una superficie menor a 6 ha y de 0,008 m.c.a./m para superficies mayores a 6 ha.

Teniendo en cuenta la diferencia de cota entre la toma y el punto más alto de la parcela, y teniendo en cuenta los criterios de presiones mínimas, se obtienen valores de presión necesarios en el hidrante de agrupación entre 47,3 y 65,5 m.c.a. en el sector norte y entre 47,9 y 64,16 m.c.a. en el sector sur.

4.1.5 Materiales estudiados para la ejecución de la red de tuberías

Los materiales estudiados para la red fueron: PVC-U, PVC-O, fundición dúctil (FD), acero (AC) y poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Para el caso concreto de los cruces que se producen entre la red de tuberías y los caminos o carreteras se emplearán tuberías de acero para evitar que las tuberías sufran daños por el tránsito de vehículos sobre ellas.

La elección de los materiales responde a la necesidad de emplear aquellos que presenten una mayor durabilidad en el tiempo y permitan llevar a cabo actuaciones de mantenimiento y de reparación que alarguen la vida útil de la red, evitando la necesidad de reemplazar las tuberías a largo plazo.

4.1.6 Datos del bombeo

Con el fin de alcanzar una correcta optimización de la red, debe de establecerse un equilibrio entre el coste de la propia red de abastecimiento y el coste de la estación de bombeo tanto en las conducciones como en la demanda energética, con el fin de no incrementar los costes energéticos de bombeo por priorizar un ahorro excesivo en las dimensiones de las tuberías y viceversa.

Siguiendo este criterio se establecen los siguientes datos del bombeo:

Rendimiento de la bomba	75%
Periodo amortización de la obra	25 años
Interés anual	4%
Coste de la E.B. por potencia	700 €/kW
Tiempo anual de bombeo	1.300 h
Precio término de energía	0,0763 €/kWh
Precio término de potencia repercutido	0,0300 €/kWh
Total de los costes electricidad	0,1063 €/kWh

Tabla 16: Datos de referencia respecto al sistema de bombeo

Para determinar los costes de potencia y energía se han utilizado el máximo de horas de riego de P6 y P2 con 123 h semana, según los nuevos periodos horarios definidos en la Circular 3/2020, de 15 de enero, de la C.N.M.C., tomando como referencia los precios medios de potencia y energía de Comunidades de Regantes de la provincia.

4.1.7 Dimensionamiento de la generación fotovoltaica

4.1.7.1 Características generales de la planta

Para satisfacer las necesidades de la instalación se ha proyectado la instalación de un total de **26 módulos fotovoltaicos** con una potencia pico de **535 W**, obteniendo una potencia pico total de **834,60 kWp** con una superficie ocupada total aproximada de **2 ha**. Se ha diseñado una instalación fotovoltaica con un sistema con seguidor, es decir los paneles fotovoltaicos estarán montados sobre una estructura móvil con la orientación determinada, sin embargo, la inclinación será variable en función de la radiación solar.

Puesto que la instalación objeto de proyecto es una instalación fotovoltaica de autoconsumo, se ha proyectado la instalación de **5 inversores de red** con una potencia de **175 kW**.

La instalación fotovoltaica proyectada inyectará la energía generada en las estaciones de bombeo a la tensión de **690 V**. Esta no es una tensión de salida estándar en los inversores de red, por tanto, la instalación deberá contar con un transformador para adaptar la tensión de generación a la de utilización con una potencia no inferior a 1250 kVA.

El punto de evacuación de la planta fotovoltaica será el Cuadro General de Baja Tensión de 690 V de la estación de bombeo.

La instalación proyectada debe estar considerada como inyección cero, lo cual implica que no puede generar más energía que la demandada por la propia instalación, para ello se ha proyectado un sistema encargado de leer el consumo total de la instalación y gestionar la generación de cada inversor con objeto de evitar la inyección de energía a la red de distribución. En este tipo de instalaciones una parte muy importante de la energía consumida cuando la instalación está fuera de campaña de riego, es la energía demandada por las pérdidas internas en los transformadores de potencia, con objeto de minimizar este consumo es muy importante la elección del punto donde se obtenga la lectura del consumo de la instalación, por esta razón

se ha proyectado la lectura del consumo en la parte de alta tensión del centro de transformación, instalando transformadores de medida con tres secundarios para cablear el equipo de inyección 0.

4.1.7.2 Línea de alta tensión

El abastecimiento eléctrico de las estaciones de bombeo se realizará mediante una línea subterránea de alta tensión de **45 kV**. La longitud de esta línea subterránea es de 173,56 m desde el punto de suministro hasta la estación de bombeo.

La corriente eléctrica necesaria para el funcionamiento de la estación de bombeo se obtendrá de una línea de alta tensión cercana a la estación de bombeo de 45 kV perteneciente a Iberdrola S.A.

Se instalarán medidas de protección antielectrocución y anticollisión de la avifauna en el punto de entronque con la línea aérea.

4.1.7.3 Datos de radiación global y trayectoria solar

El principio de diseño normalmente utilizado para una instalación fotovoltaica es maximizar la recolección de la radiación solar disponible, de tal forma que la curva de producción horaria sea lo más plana posible. Atendiendo a este criterio y después de hacer diversas iteraciones con *strings* de paneles a distintas orientaciones e inclinaciones y teniendo en cuenta que la instalación tiene su principal demanda de energía entre los meses de abril y septiembre, se llega a la conclusión de que la mejor la opción y más ventajosa es una instalación solar móvil con una inclinación variable y un azimut de 0° respecto al sur.

Los cálculos y valores promedios diarios y mensuales de radiación solar sobre el plano horizontal en la ubicación establecida, así como la trayectoria solar aparecen reflejados en el Anejo 32: Instalación fotovoltaica.

4.1.7.4 Dimensionamiento de la potencia del parque fotovoltaico

Se ha realizado un análisis de optimización para cada caso estudiado, teniendo en cuenta que a medida que se aumenta la potencia del parque fotovoltaico aumenta la inversión, pero disminuye el importe de la compra de energía. Con este criterio, se llega a un punto de potencia en el que la suma de inversión y compra de energía es mínima, por lo que podemos decir, que esa potencia del parque es la óptima.

La metodología y los cálculos para los diferentes supuestos e incógnitas se detallan en el Anejo 31: Instalación fotovoltaica.

4.2 Descripción de las alternativas

4.2.1 Alternativa 0 (A-0): No ejecución del proyecto

Se plantea como **alternativa A-0** aquella en la que no se llevan a cabo las obras y actuaciones asociadas al proyecto de modernización de infraestructura de riego en la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma.

Esta alternativa mantiene inalteradas las condiciones iniciales del proyecto, incluidas las condiciones medio ambientales, estructura de suelo, recursos hídricos, fauna, flora y entorno socioeconómico. Como consecuencia principal desde el punto de vista de la actuación, se mantendría el actual sistema de riego por gravedad, trasportándose el agua desde el Canal de Arriola hasta las parcelas mediante canalizaciones en acequias de hormigón prefabricado.

Debido a la tipología del sistema de distribución, el estado de deterioro parcial de esta y por el sistema de riego a pie utilizado a nivel de parcela, se impide la optimización y aprovechamiento del agua de riego, así como la dificultad añadida para poder llevar a cabo una medición del agua consumida a nivel de explotación. El riego a pie provoca la pérdida parcial del agua por escorrentía asociada a una erosión hídrica del suelo, así como la movilización y la lixiviación de nitratos, pudiendo llegar a desagües y cursos de agua naturales derivando en una contaminación difusa.

Se tiene como principal consecuencia el aumento de las pérdidas sufridas durante la distribución y la aplicación del riego al no ser una red estanca y al volumen superior de agua que es necesario emplear para regar cada unidad de superficie.

4.2.2 Alternativa 1 (A-1)

Se plantea dos sectores de riego: Norte y Sur, dos balsas de regulación y una estación de bombeo. El Sector Norte contará con una balsa y una estación de bombeo en el Paraje de Las Pozas. El Sector Sur contará con una balsa y el riego será por gravedad. Se localiza en el Paraje Paniceras Pequeñas. Para llevar el agua de la balsa de regulación al Sector Sur se plantea una tubería general de 11,65 km. de diámetro nominal 1900, material PRFV (poliéster reforzado con fibra de vidrio) y presión nominal 6. La altura de bombeo en el Sector Norte será de 58 m.c.a.

Con la adopción de esta alternativa se aumentaría la eficiencia de la explotación agrícola, y por lo tanto se mejorarían los rendimientos y se minimizaría una parte de la problemática actual. Se consiguen entre otros los siguientes objetivos:

- Ahorro significativo de agua.
- Reducción de los costes de gestión del agua.
- Mejora de la calidad del agua con las instalaciones de filtrado.

El Sector Norte riega por bombeo mediante una red de tuberías de 96.681,65 m y el Sector Sur riega por gravedad mediante una red de 106.020,50 m. Se plantea la construcción de dos balsas. En esta alternativa el riego no sería eficiente en las parcelas más cercanas al canal en el Sector Sur debido a la presión insuficiente. Los materiales de construcción de la red de tuberías son PVC y PRFV en distintos diámetros.

La balsa de regulación del Sector Norte se localiza en el término municipal de Vegas del Condado, en el paraje de las Pozas y se dispondrá semienterrada en una zona de poca pendiente. Su uso actual es agrícola. No se hallan en esta parcela especies de fauna y flora protegidas que requieran de medidas especiales de conservación. Sus coordenadas en el sistema de referencia geodésico UTM ETRS-89 Huso 30 son:

- X = 304.553 m; Y = 4.727.362 m

La balsa de regulación y la estación de bombeo del Sector Norte se localiza en el término municipal de Valdefresno, en Paradilla de la Sobarriba, y se dispondrá semienterrada en una zona de poca pendiente. Su uso actual es agrícola. No se hallan en esta parcela especies de fauna y flora protegidas que requieran de medidas especiales de conservación. Sus coordenadas en el sistema de referencia geodésico UTM ETRS-89 Huso 30 son:

- X = 302.586 m; Y = 4.723.010 m

En la siguiente tabla se detallan los elementos de red (nº hidrantes y tomas) así como los datos técnicos de caudal y altura de bombeo y la superficie regable total y por hidrante.

Sector	Superficie de riego (ha)	Caudal de diseño (l/s)	N.º de hidrantes	N.º de tomas	Superficie media por hidrante (ha)	Altura de bombeo (m.c.a.)
Norte	2.087,60	2.661	280	173	7,46	58
Sur	2.516,07	2.146	356	109	7,07	0
Total	4.603,97	4.807	636	282	7,24	58

Tabla 17: Datos Alternativa 1.

En la siguiente ilustración se detalla la ubicación de las infraestructuras planteadas (Balsa, estación de bombeo, red de tubería, tomas secundarias e hidrantes) y la división de los sectores Norte y Sur.

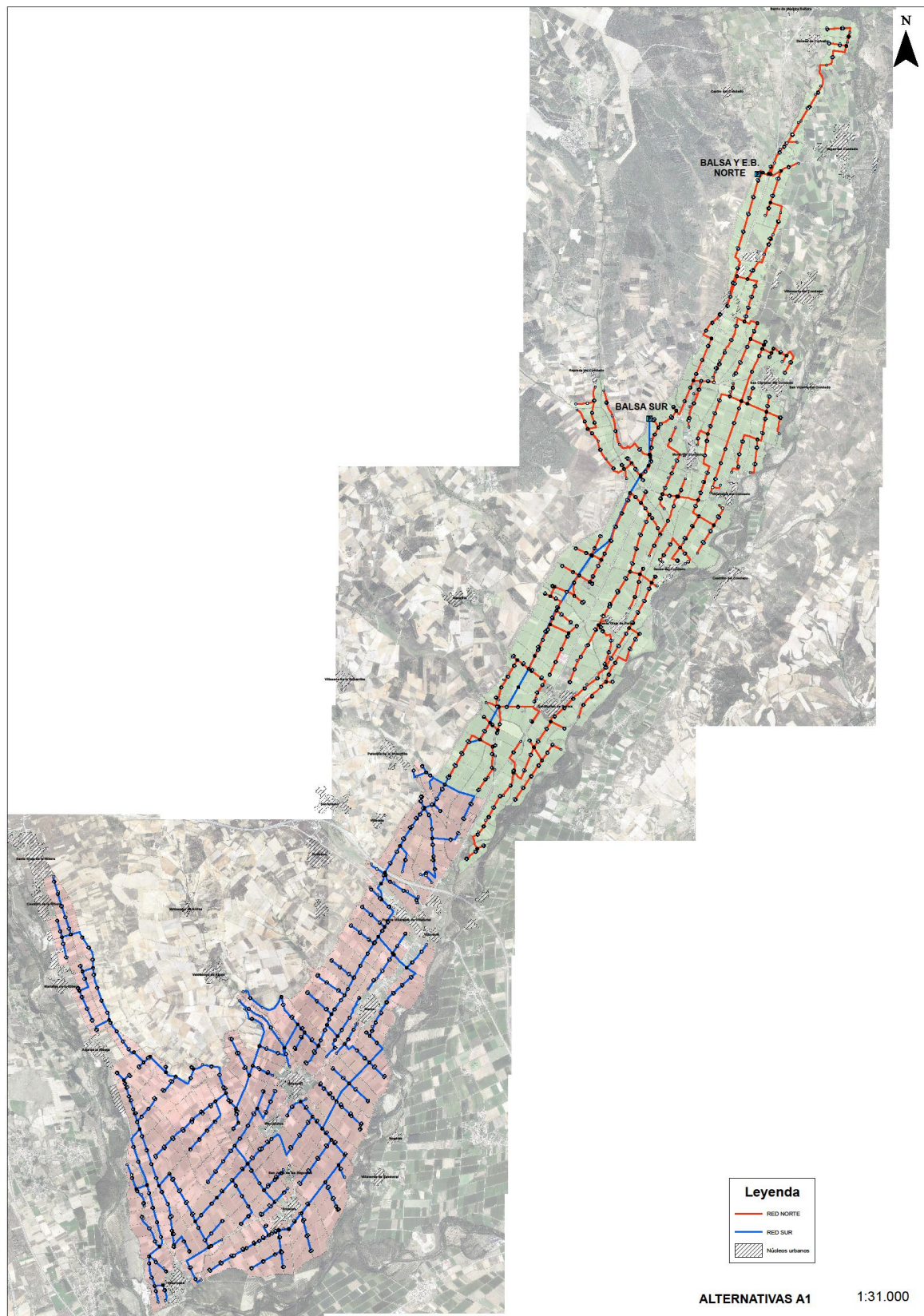


Ilustración 21: Ubicación de las infraestructuras en la Alternativa 1.

4.2.3 Alternativa 2 (A-2)

Se plantea dos sectores de riego: Norte y Sur, una balsa y una estación de bombeo. El Sector Norte contará con una balsa y una estación de bombeo en el Paraje de Las Pozas. El Sector Sur comparte la balsa con el Sector Norte y riega por gravedad desde esa balsa. Para llevar el agua hasta el Sector Sur se plantea una tubería general 1600_PRFV-6 de 17,3 km. de longitud. La altura de bombeo en el Sector Norte será de 58 m.c.a.

Con la adopción de esta alternativa se aumentaría la eficiencia de la explotación agrícola, y por lo tanto se mejorarían los rendimientos y se minimizaría una parte de la problemática actual. Se consiguen entre otros los siguientes objetivos:

- Ahorro significativo de agua.
- Reducción de los costes de gestión del agua.
- Mejora de la calidad del agua con las instalaciones de filtrado.

El Sector Norte riega por bombeo mediante una red de tuberías de 96.681,65 m y el Sector Sur riega por gravedad mediante una red de 111.245,58 m. Se plantea la construcción de una única balsa. En esta alternativa el riego sería eficiente en las parcelas más cercanas al canal en el Sector Sur. Los materiales de construcción de la red de tuberías son PVC y PRFV en distintos diámetros.

En el sector Norte se plantean 281 hidrantes (177 hidrantes de 4" y 171 hidrantes de 6") y 173 tomas secundarias (157 tomas de 4" y 16 tomas de 6"). En el Sector Sur 356 hidrantes (146 hidrantes de 4" Y 210 hidrantes de 6") y 113 tomas secundarias (102 tomas de 4" y 11 toma de 6"). En la siguiente tabla se detallan los elementos de red (nº hidrantes y tomas) así como los datos técnicos de caudal y altura de bombeo y la superficie regable total y por hidrante.

Sector	Superficie de riego (ha)	Caudal de diseño (l/s)	N.º de Hidrantes	N.º de Tomas	Superficie media por hidrante (ha)	Altura de bombeo (m.c.a.)
Norte	2.087,60	2.661	280	173	7,46	59
Sur	2.516,07	2.146	356	109	7,07	0
Total	4.603,97	4.807	636	282	7,24	59

Tabla 18: Datos Alternativa 2.

La balsa de regulación y la estación de bombeo se localiza en el término municipal de Vegas del Condado, en el paraje de las Pozas y se dispondrá semienterrada en una zona de poca pendiente. Su uso actual es agrícola. No se hallan en esta parcela especies de fauna y flora protegidas que requieran de medidas especiales de conservación. Sus coordenadas en el sistema de referencia geodésico UTM ETRS-89 Huso 30 son:

- X = 304.553 m; Y = 4.727.362 m

En la siguiente ilustración se detalla la ubicación de las infraestructuras planteadas (Balsa, estación de bombeo, red de tubería, tomas secundarias e hidrantes) y la división de los sectores Norte y Sur.

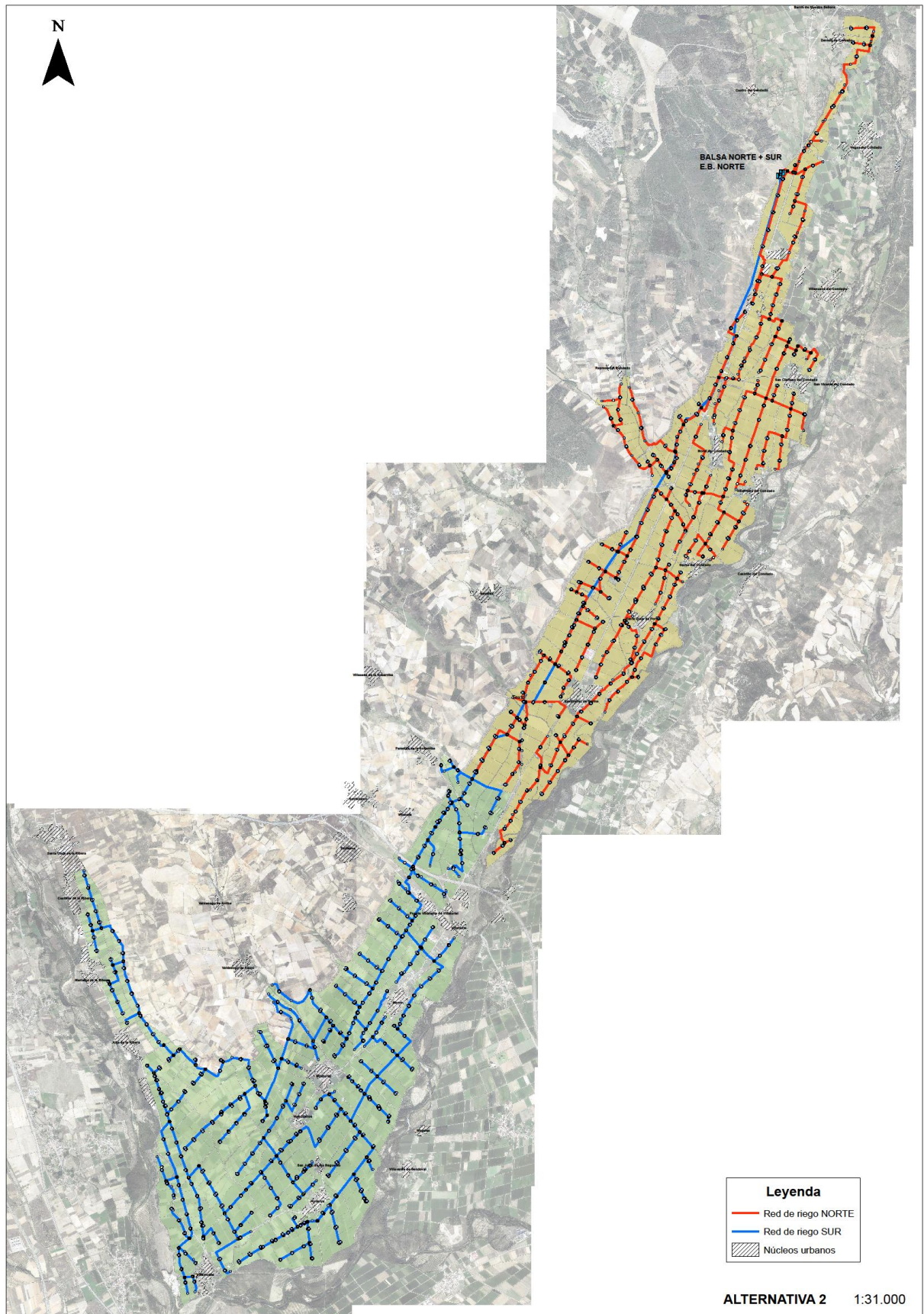


Ilustración 22: Ubicación de las infraestructuras en la Alternativa 2

4.2.4 Alternativa 3 (A-3)

Se plantean dos sectores de riego: Norte y Sur, dos balsas y dos estaciones de bombeo. Para el Sector Norte, se sitúa una balsa y una estación de bombeo en el Paraje de Las Pozas con una altura de bombeo de 59 m.c.a. Para el Sector Sur, se sitúa una balsa y una estación de bombeo en la zona cercana a la localidad de Toldanos para bombear a 59 m.c.a.

Con la adopción de esta alternativa se aumentaría la eficiencia de la explotación agrícola, y por lo tanto se mejorarían los rendimientos y se minimizaría una parte de la problemática actual. Se consiguen entre otros los siguientes objetivos:

- Ahorro significativo de agua.
- Reducción de los costes de gestión del agua.
- Mejora de la calidad del agua con las instalaciones de filtrado.

El Sector Norte riega por bombeo mediante una red de tuberías de 108.544,05 m y el Sector Sur riega por bombeo mediante una red de 88.734,87 m. Se plantea la construcción de dos balsas con dos estaciones de bombeo, con la estación de bombeo y la balsa del Sector Sur cercana a la localidad de Toldanos. Los materiales de construcción de la red de tuberías son PVC y PRFV en distintos diámetros.

La balsa de regulación y la estación de bombeo del Sector Norte se localiza en el término municipal de Vegas del Condado, en el paraje de las Pozas y se dispondrá semienterrada en una zona de poca pendiente. Su uso actual es agrícola. No se hallan en esta parcela especies de fauna y flora protegidas que requieran de medidas especiales de conservación. Sus coordenadas en el sistema de referencia geodésico UTM ETRS-89 Huso 30 son:

- X = 304.553 m; Y = 4.727.362 m

La balsa de regulación del Sector Sur se localiza en la localidad de Toledanos y se dispondrá semienterrada en una zona de poca pendiente. Su uso actual es agrícola. No se hallan en esta parcela especies de fauna y flora protegidas que requieran de medidas especiales de conservación. Sus coordenadas en el sistema de referencia geodésico UTM ETRS-89 Huso 30 son:

- X = 297.005 m; Y = 4.713.689 m

En la siguiente tabla se detallan los elementos de red (nº hidrantes y tomas) así como los datos técnicos de caudal y altura de bombeo y la superficie regable total y por hidrante.

Sector	Superficie de riego (ha)	Caudal de diseño (l/s)	N.º de Hidrantes	N.º de Tomas	Superficie media por hidrante (ha)	Altura de bombeo (m.c.a.)
Norte	2.087,60	2.661	280	173	7,46	59
Sur	2.516,07	2.146	356	109	7,07	0
Total	4.603,97	4.807	636	282	7,24	59

Tabla 19: Datos Alternativa 3.

En la siguiente ilustración se detalla la ubicación de las infraestructuras planteadas (Balsa, estación de bombeo, red de tubería, tomas secundarias e hidrantes) y la división de los sectores Norte y Sur.

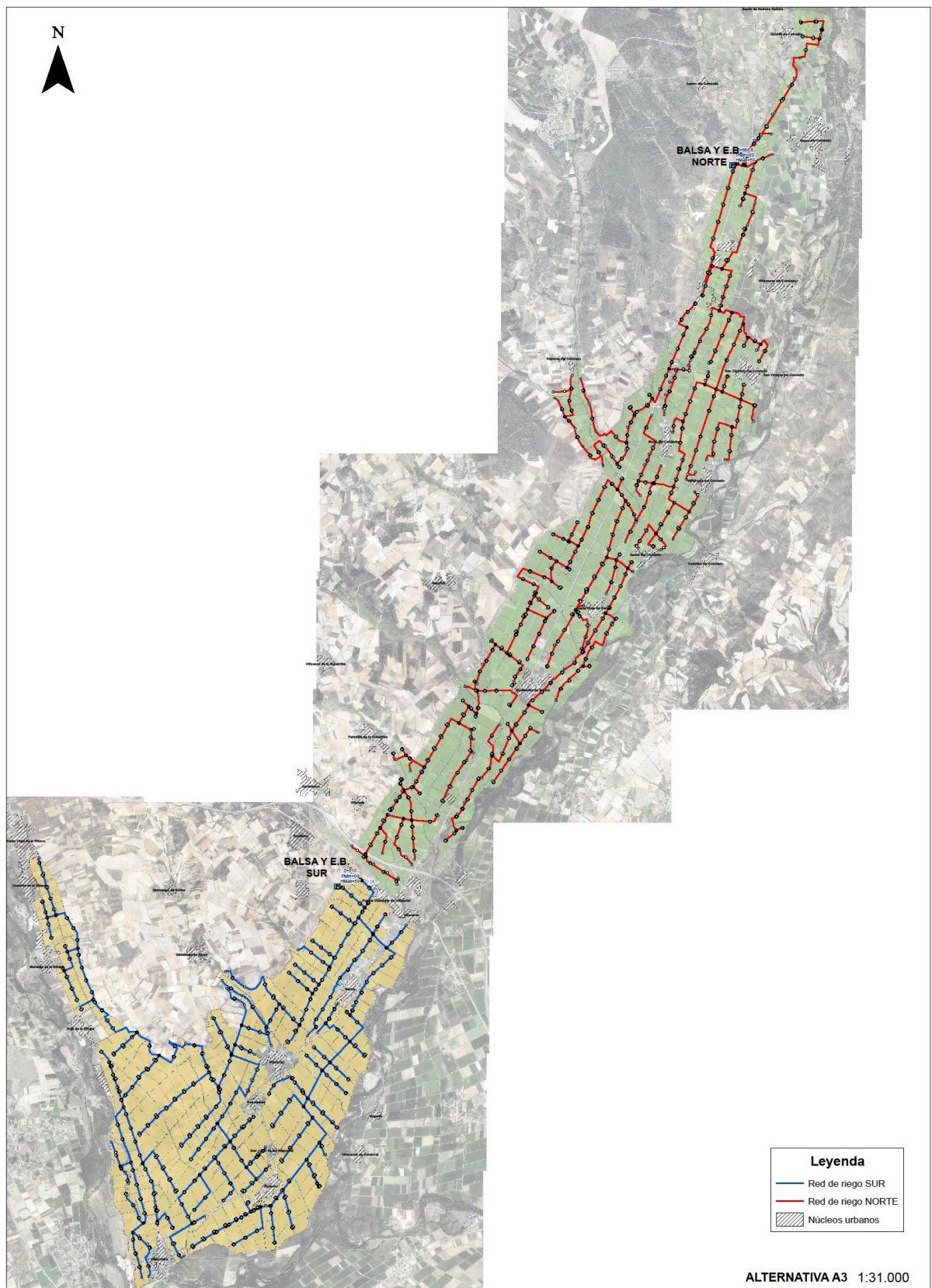


Ilustración 23: Ubicación de las infraestructuras en la Alternativa 3

4.2.5 Alternativa 4 (A-4)

Se plantean dos sectores: Norte y Sur, dos balsas y dos estaciones de bombeo. Para el Sector Norte, se sitúa una balsa y una estación de bombeo en el Paraje de Las Pozas con una altura de bombeo de 59 m.c.a. Para el Sector Sur, se sitúa una balsa y una estación de bombeo en la zona al norte del arroyo del Carcavón para bombear a 56 m.c.a.

Con la adopción de esta alternativa se aumentaría la eficiencia de la explotación agrícola, y por lo tanto se mejorarían los rendimientos y se minimizaría una parte de la problemática actual. Se consiguen entre otros los siguientes objetivos:

- Ahorro significativo de agua.
- Reducción de los costes de gestión del agua.
- Mejora de la calidad del agua con las instalaciones de filtrado.

El Sector Norte riega por bombeo mediante una red de tuberías de 98.000,49 m y el Sector Sur riega por bombeo mediante una red de 99.666,25 m. Se plantea la construcción de dos balsas con dos estaciones de bombeo, con la estación de bombeo y la balsa del Sector Sur al norte del Arroyo Carcavón.

La balsa de regulación y la estación de bombeo del Sector Norte se localiza en el término municipal de Vegas del Condado, en el paraje de las Pozas y se dispondrá semienterrada en una zona de poca pendiente. Su uso actual es agrícola. No se hallan en esta parcela especies de fauna y flora protegidas que requieran de medidas especiales de conservación. Sus coordenadas en el sistema de referencia geodésico UTM ETRS-89 Huso 30 son:

- X = 304.553 m; Y = 4.727.362 m

La balsa de regulación del Sector Sur se localiza en el término municipal de Valdefresno, al norte del arroyo del Carcavón, y se dispondrá semienterrada en una zona de poca pendiente. Su uso actual es agrícola. No se hallan en esta parcela especies de fauna y flora protegidas que requieran de medidas especiales de conservación. Sus coordenadas en el sistema de referencia geodésico UTM ETRS-89 Huso 30 son:

- X = 298.653 m; Y = 4.716.231 m

En la siguiente tabla se detallan los datos técnicos de caudal y altura de bombeo, así como los y la superficie regable total y por hidrante. Se incluyen hidrantes y tomas secundarias.

Sector	Superficie de riego (ha)	Caudal de diseño (l/s)	N.º de Hidrantes	N.º de Tomas	Superficie media por hidrante (ha)	Altura de bombeo (m.c.a.)
Norte	2.087,60	2.661	280	173	7,46	59
Sur	2.516,07	2.146	356	109	7,07	0
Total	4.603,97	4.807	636	282	7,24	59

Tabla 20: Datos Alternativa 4.

En la siguiente ilustración se detalla la ubicación de las infraestructuras planteadas (Balsa, estación de bombeo, red de tubería, tomas secundarias e hidrantes) y la división de los sectores Norte y Sur.

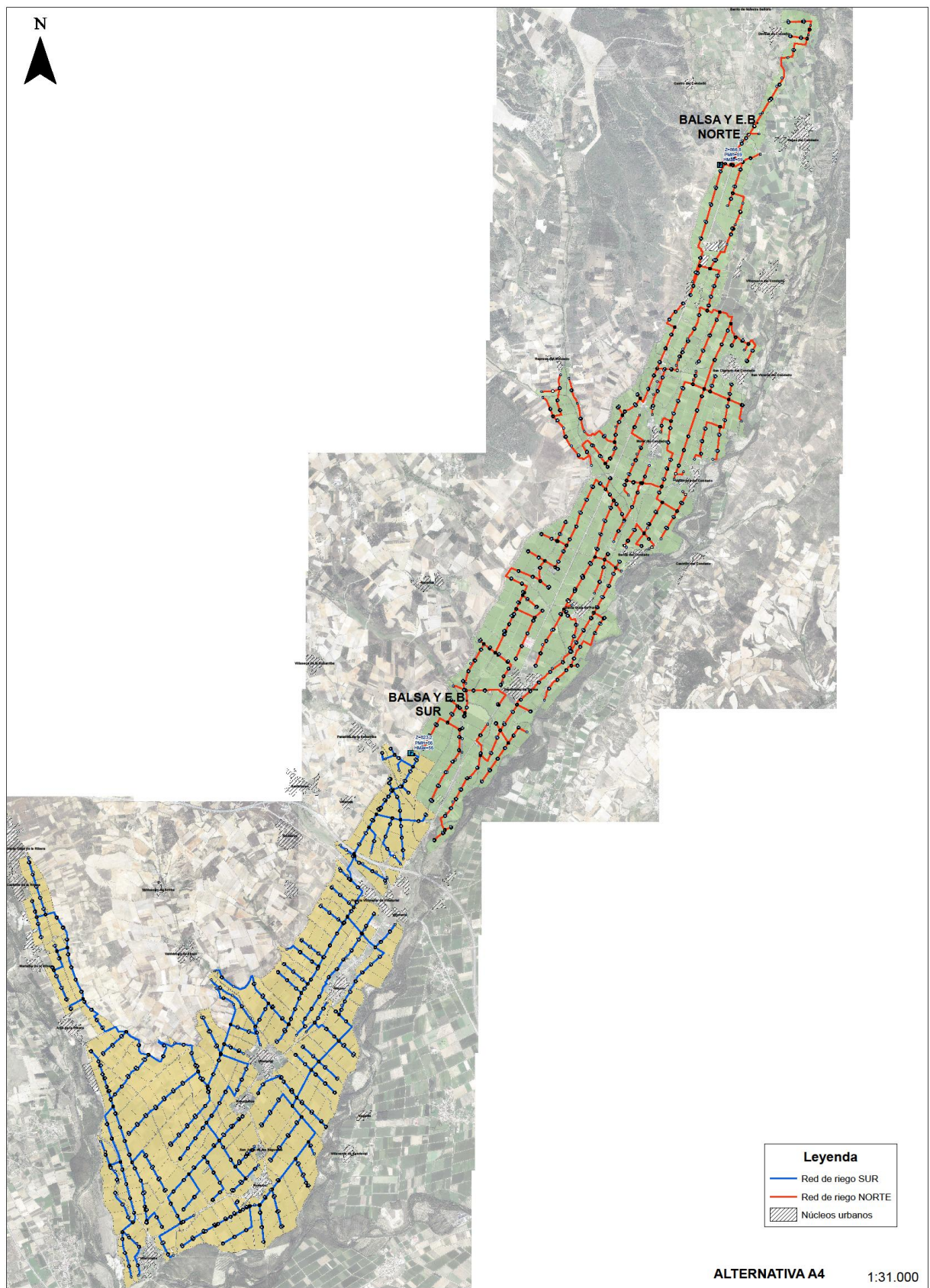


Ilustración 24: Ubicación de las infraestructuras en la Alternativa 4

4.2.6 Alternativa 5 (A-5)

Se plantean dos sectores de riego: Sector Norte y Sur. Esquema de la red de riego similar a la Alternativa 1 pero con una pequeña estación de bombeo más: dos balsas, y dos estaciones de bombeo. Para el Sector Norte, se sitúa una balsa y una estación de bombeo en el Paraje de las Pozas. Para el Sector Sur, se sitúa una balsa en el Paraje de Paniceras y se sitúa una estación de bombeo en la zona cercana a Paradilla de la Sobarriba, para servir de apoyo a las zonas de déficit de presión de las zonas de las unidades de riego más desfavorables. El Sector Norte se bombea a 59 m.c.a. y el Sector Sur se aplica un bombeo de apoyo para las zonas más desfavorables de las unidades de riego más cercanas al Canal de Arriola de 28 m.c.a. En esta estación de bombeo estaría un bypass para separar el área de bombeo del área de gravedad. Se diferencia dos redes, la de gravedad y la de apoyo con bombeo. Se aumenta la superficie de sector Sur en detrimento de la Norte. Habría una tubería general de la balsa a la estación de bombeo del Sector Sur de 11,65 km. de 1900-PRFV_6. Esta tubería viene limitada por el área de gravedad.

Con la adopción de esta alternativa se aumentaría la eficiencia de la explotación agrícola, y por lo tanto se mejorarían los rendimientos y se minimizaría una parte de la problemática actual. Se consiguen entre otros los siguientes objetivos:

- Ahorro significativo de agua.
- Reducción de los costes de gestión del agua.
- Mejora de la calidad del agua con las instalaciones de filtrado.

La balsa de regulación y la estación de bombeo del Sector Norte se localiza en el término municipal de Vegas del Condado, en el paraje de las Pozas y se dispondrá semienterrada en una zona de poca pendiente. Su uso actual es agrícola. No se hallan en esta parcela especies de fauna y flora protegidas que requieran de medidas especiales de conservación. Sus coordenadas en el sistema de referencia geodésico UTM ETRS-89 Huso 30 son:

- X = 304.553 m; Y = 4.727.362 m

La balsa de regulación del Sector Sur se localiza en el término municipal de Valdefresno, en Paradilla de la Sobarriba, y se dispondrá semienterrada en una zona de poca pendiente. Su uso actual es agrícola. No se hallan en esta parcela especies de fauna y flora protegidas que requieran de medidas especiales de conservación. Sus coordenadas en el sistema de referencia geodésico UTM ETRS-89 Huso 30 son:

- X = 302.586 m; Y = 4.723.010 m

La estación de bombeo no se situaría en la misma localización de la balsa. Esta se localizará en el término municipal de Valdefresno. No se hallan en esta parcela especies de fauna y flora protegidas que requieran de medidas especiales de conservación. Sus coordenadas en el sistema de referencia geodésico UTM ETRS-89 Huso 30 son:

- X = 298.450,92 m; Y = 4.716.209 m

El Sector Norte riega por bombeo mediante una red de tuberías de 97.609,59 m y el Sector Sur riega por bombeo y gravedad mediante una red de 115.126,17 m, dividida en una subred de bombeo de 45.351,09 m para la zona cercana al canal y una subred de gravedad para la zona sur de 69.775,08 m. Se plantea la construcción de dos balsas con dos estaciones de bombeo, siendo la estación de bombeo del Sector Sur de apoyo a las parcelas más cercanas al canal, aprovechando mediante un bypass la aspiración que viene de la balsa, bombeando a 28 m.c.a.

En la siguiente tabla se detallan los datos técnicos de caudal y altura de bombeo, así como los y la superficie regable total y por hidrante. Se incluyen hidrantes y tomas secundarias.

Sector	Superficie de riego (ha)	Caudal de diseño (l/s)	N.º de Hidrantes	N.º de Tomas	Superficie media por hidrante (ha)	Altura de bombeo (m.c.a.)
Norte	2.088,46	2.683	281	171	7,43	59

Sur Gravedad	1.570,71	1.398	223	41	7,04	0
Sur Bombeo	945,84	1.303	137	66	6,90	28
Total	4.605,01	5.384	641	278	7,18	87

Tabla 21: Datos Alternativa 5.

En la siguiente ilustración se detalla la ubicación de las infraestructuras planteadas (Balsa, estación de bombeo, red de tubería, tomas secundarias e hidrantes) y la división de los sectores Norte y Sur.

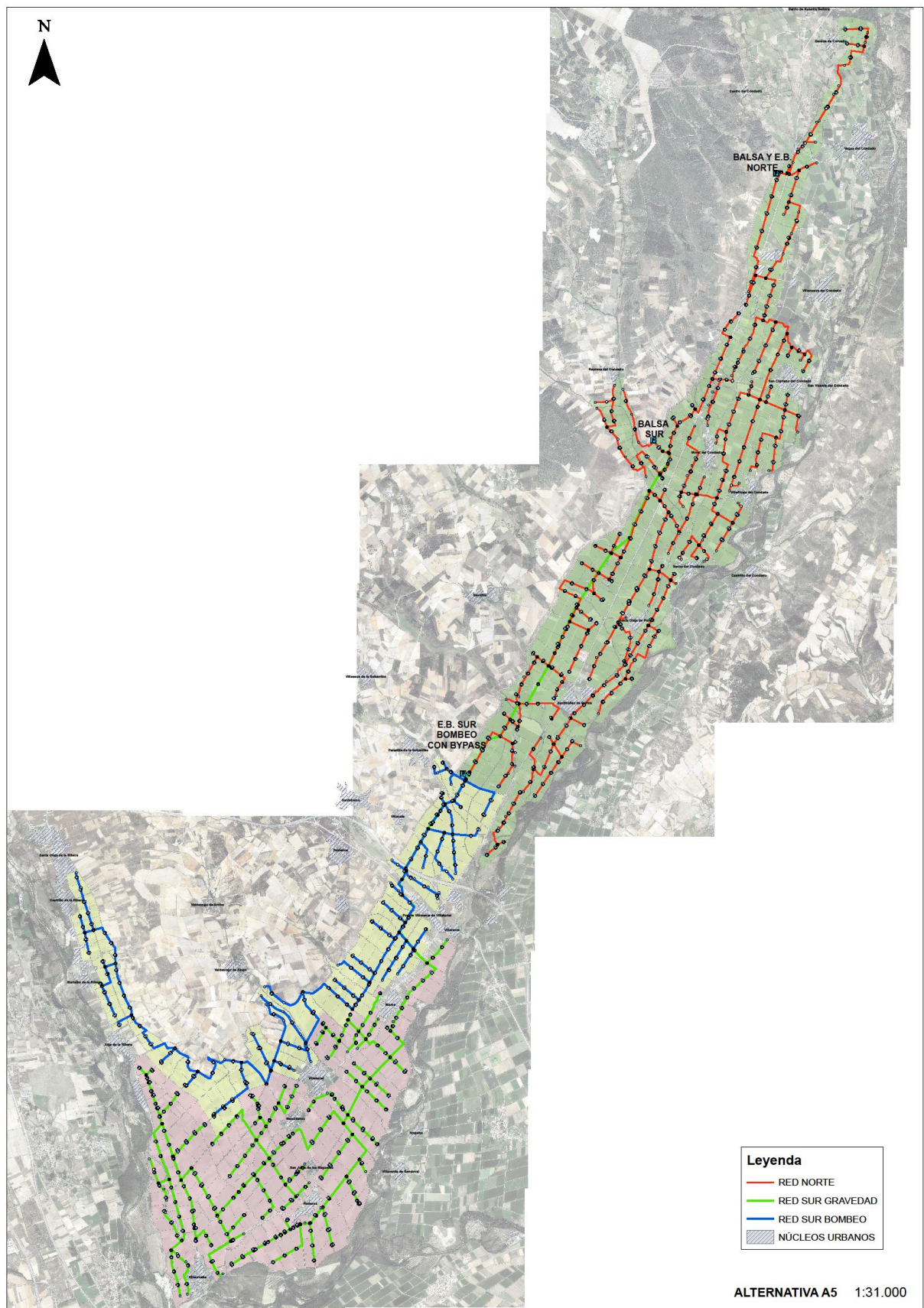


Ilustración 25 Ubicación de las infraestructuras en la Alternativa 5

4.2.7 Alternativa 6 (A-6)

Se plantean dos sectores de riego: Sector Norte y Sur. Esquema de la red de riego similar a la Alternativa 2: una balsa, y dos estaciones de bombeo. Para el Sector Norte, se sitúa una balsa y una estación de bombeo en el Paraje de las Pozas. Para el Sector Sur, se comparte la balsa con el Sector Norte y se sitúa una estación de bombeo en la zona cercana a Paradilla de la Sobarriba, para servir de apoyo a las zonas de déficit de presión de las zonas de las unidades de riego más desfavorables. El Sector Norte se bombea a 59 m.c.a. y el Sector Sur se aplica un bombeo de apoyo para las zonas más desfavorables de las unidades de riego más cercanas al Canal de Arriola de 19 m.c.a. En esta estación de bombeo estaría un bypass para separar el área de bombeo del área de gravedad. Se diferencia dos redes, la de gravedad y la de apoyo con bombeo. Se aumenta la superficie de sector Sur en detrimento de la Norte. Habría una tubería general de la balsa a la estación de bombeo del Sector Sur de 17,3 km. de 1400-PRFV_6. Esta tubería viene limitada por el área de gravedad.

Con la adopción de esta alternativa se aumentaría la eficiencia de la explotación agrícola, y por lo tanto se mejorarían los rendimientos y se minimizaría una parte de la problemática actual. Se consiguen entre otros los siguientes objetivos:

- Ahorro significativo de agua.
- Reducción de los costes de gestión del agua.
- Mejora de la calidad del agua con las instalaciones de filtrado.

La balsa de regulación y la estación de bombeo se localiza en el término municipal de Vegas del Condado, en el paraje de las Pozas y se dispondrá semienterrada en una zona de poca pendiente. Su uso actual es agrícola. No se hallan en esta parcela especies de fauna y flora protegidas que requieran de medidas especiales de conservación. Sus coordenadas en el sistema de referencia geodésico UTM ETRS-89 Huso 30 son:

- X = 304.553 m; Y = 4.727.362 m

La estación de bombeo se localiza en el término municipal de Valdefresno, en Paradilla de la Sobarriba y se dispondrá semienterrada en una zona de poca pendiente. Su uso actual es agrícola. No se hallan en esta parcela especies de fauna y flora protegidas que requieran de medidas especiales de conservación. Sus coordenadas en el sistema de referencia geodésico UTM ETRS-89 Huso 30 son:

- X = 298.450 m; Y = 4.716.209 m

El Sector Norte riega por bombeo mediante una red de tuberías de 96.681,65 m y el Sector Sur riega por bombeo y gravedad mediante una red de 117.023,72 m, dividida en una subred de bombeo de 43.041,50 m para la zona cercana al canal y una subred de gravedad para la zona sur de 73.982,22 m. Se plantea la construcción de una balsa, siendo compartida para los dos sectores y con dos estaciones de bombeo, siendo la estación de bombeo del Sector Sur de apoyo a las parcelas más cercanas al canal, aprovechando mediante un bypass la aspiración que viene de la balsa, bombeando a 19 m.c.a.

En la siguiente tabla se detallan los datos técnicos de caudal y altura de bombeo, así como los y la superficie regable total y por hidrante. Se incluyen hidrantes y tomas secundarias.

Sector	Superficie de riego (ha)	Caudal de diseño (l/s)	N.º de Hidrantes	N.º de Tomas	Superficie media por hidrante (ha)	Altura de bombeo (m.c.a.)
Norte	2.088,46	2.683	281	171	7,43	58
Sur Gravedad	1.570,71	1.398	223	41	7,04	0
Sur Bombeo	945,84	1.303	133	70	7,11	19
Total	4.605,01	5.384	637	282	7,22	77

Tabla 22: Datos Alternativa 6.

En la siguiente ilustración se detalla la ubicación de las infraestructuras planteadas (Balsa, estación de bombeo, red de tubería, tomas secundarias e hidrantes) y la división de los sectores Norte y Sur.

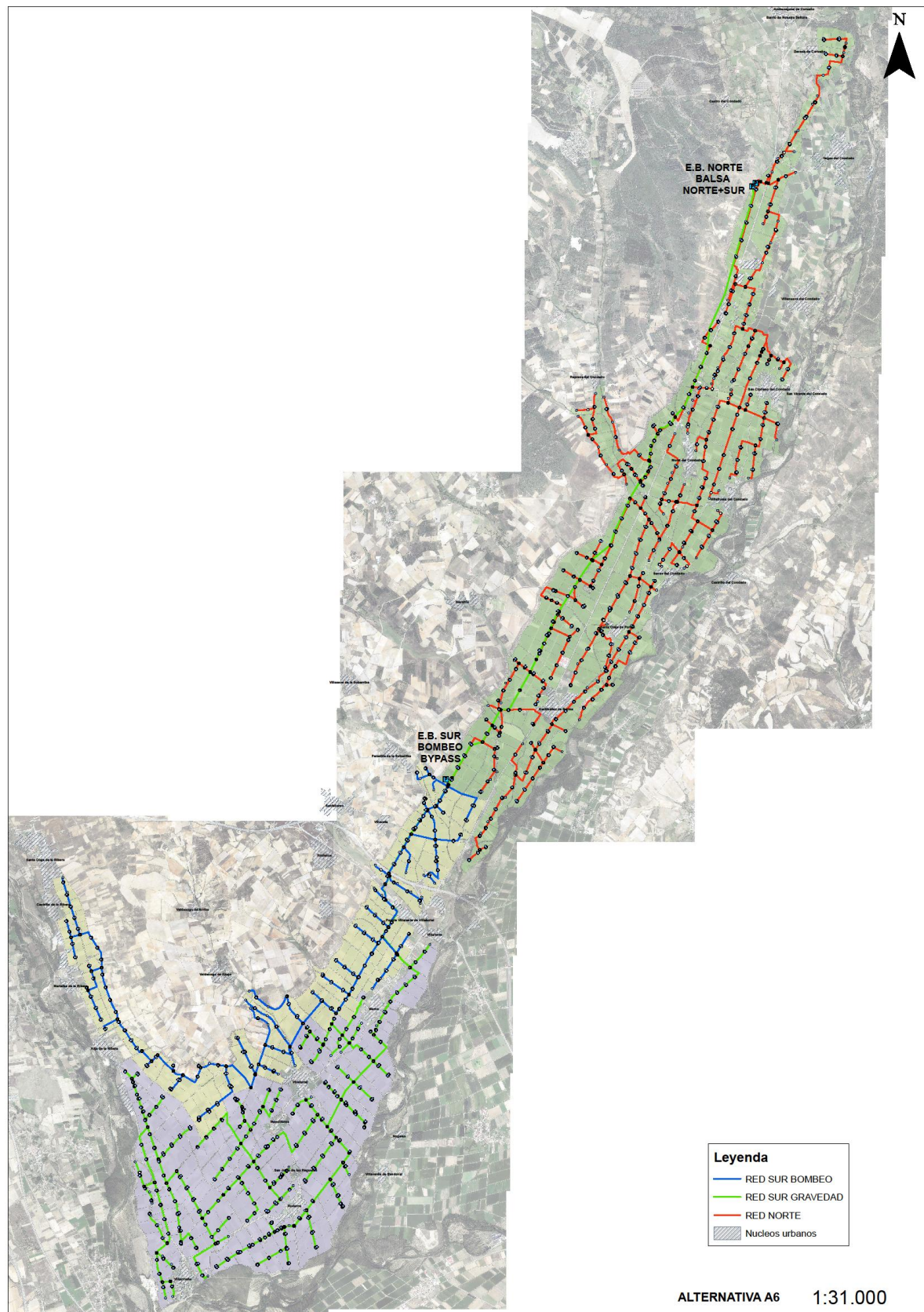


Ilustración 26: Ubicación de las infraestructuras en la Alternativa 6

4.3 Examen multicriterio de las alternativas

A continuación, se procede a analizar las características que han sido descritas en los apartados anteriores para cada una de las siete alternativas de proyecto, realizando para ello una comparativa a través de un examen multicriterio entre las diferentes soluciones. De este modo finalmente podrá seleccionarse aquella alternativa que resuelva los problemas para los que se define el presente proyecto y que muestre las menores afecciones a los factores ambientales del entorno.

- **Alternativa 0:**

La no realización del proyecto evitaría, en menor o mayor medida, la alteración del medio ambiente y del entorno natural en la zona de actuación. Cabe mencionar que el proyecto se desarrolla en un entorno antrópico dado el carácter agrícola y ganadero que se le da al espacio en toda la zona regable de ambos subsectores (red norte y red sur).

Tanto la ejecución del proyecto como la necesidad de dotar de presión forzada a la red de riego conlleva una demanda energética que el actual sistema de riego no genera, si bien, las condiciones en las que se realiza el riego son con creces mucho más deficientes tanto desde el punto de vista de optimización del agua como a nivel energético y evitaría la necesidad de emplear grupos moto-bomba accionados con combustibles fósiles, lo que se traduce en una reducción de las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

Mencionados los inconvenientes que supone la ejecución del proyecto, los aspectos positivos que conllevaría el desarrollo del proyecto son más beneficiosos para la sociedad y el medio ambiente a medio/largo plazo. A continuación, se enumeran:

- Con la implantación de un sistema de riego a presión mediante una red de tuberías enterrada, se consigue una reducción significativa de las pérdidas de agua en el transporte hasta el punto de consumo.
- La red de riego a presión permite la instalación de sistemas de riego más eficientes, como son las coberturas enterradas con emisores o aspersores, o el riego por goteo, entre otros; con el consiguiente ahorro en la dotación de agua de riego necesaria para el desarrollo de los cultivos.
- Permitiría la inclusión del uso de energías renovables al utilizar la electricidad como fuente de energía de los motores de las bombas que presurizan la red.
- Mejora de los rendimientos productivos de los cultivos al reducir los períodos de estrés hídrico respecto al sistema de riego a pie.
- Permite la diversificación de los cultivos en la zona, teniendo consecuencias directas en el medio ambiente en cuanto a la aplicación de fitosanitarios, y también, en las repercusiones económicas para los agricultores.
- Posibilita la automatización y telecontrol del riego, permitiendo optimizar los costes energéticos y el consumo de agua.
- Posibilita la instalación de caudalímetros u otros sistemas de medida de caudales que cuantifiquen el agua consumida en la red.
- Permite la evolución hacia una agricultura de precisión, mejorando las formas en las que se realizan las aplicaciones de fitosanitarios y fertilizantes.
- Facilita el funcionamiento de la Comunidad de Regantes respecto a la gestión de los riegos, cuantificación de las dotaciones, así como la facturación de los costes energéticos e hídricos asociándolos a cada explotación o regante.
- Facilita en gran medida el trabajo de los agricultores en la campaña de riego
- Mejora las condiciones socioeconómicas del entorno, permitiendo la modernización de las explotaciones agrarias fijando así población en el entorno rural.

- **Alternativa 1:**

Esta alternativa, junto con la Alternativa 2, es la única que propone una única estación de bombeo, lo que implica un menor impacto medioambiental mediante su ejecución y una menor ocupación del suelo e impacto visual durante su funcionamiento. De la misma forma, solo contarían con ocho bombas, lo cual supone un menor gasto anual de mantenimiento y un considerable ahorro energético (2269 kW en las alternativas 1 y 2 por los 4980 kW que suponen las 16 bombas propuestas en las alternativas 3 y 4).

Por el contrario, esta alternativa no ofrece un riego eficiente a una parte de la Comunidad de Regantes, concretamente en el Sector Sur debido a una presión escasa. Esto se debe a una diferencia de cota inferior a la que se necesita para conseguir la suficiente presión por gravedad en el Sector Sur.

- **Alternativa 2:**

La alternativa 2 presenta, al igual que la Alternativa 1, una única estación de bombeo equipada con ocho bombas. Por lo tanto, como se ha mencionado anteriormente, supone un gran ahorro energético y económico, pero a diferencia de la anterior alternativa, esta garantiza suficiente presión y eficiencia del regadío en ambos sectores. Además, es la única alternativa que presenta una única balsa y una única estación de bombeo, por lo que se reduciría aún más el espacio ocupado por las infraestructuras en la Alternativa 1.

La longitud de red es de 207.927,23 m, siendo esta superior a la propuesta de las Alternativas 1,3 y 4 pero inferior a la propuesta en las Alternativas 5 y 6.

Junto con la Alternativa 6 es la más económica. Su **coste anual por ha** es de 276,43 €, siendo la Alternativa 6 la siguiente más económica con un coste muy parecido; 276,69 €.

- **Alternativa 3 y 4:**

Estas alternativas son las más desfavorables económicamente. Sus costes energéticos son los más elevados debido a que posee el mayor número de bombas con 16 unidades, frente a las 8 que presentan las alternativas 1 y 2. Esto supone un coste energético entorno a los 530.000 € mientras que las otras cuatro alternativas no superan los 290.000 €. Esto conlleva también a necesitar una instalación fotovoltaica de mayores capacidades de producción energética, lo que incrementa, a parte de su coste, el impacto visual y la ocupación del territorio.

Además, los costes anuales de mantenimiento son los más elevados respecto a las demás alternativas debido a ese mayor número de elementos a considerar en la estación de bombeo.

- **Alternativas 5 y 6:**

Estas dos alternativas presentan la longitud de red más extensa. Esto conlleva más longitud de excavación y por tanto un mayor movimiento de tierras, con el impacto ambiental que esto conlleva.

La estación de bombeo en esta alternativa tendría un total de diez bombas, incrementando por lo tanto el coste de mantenimiento respecto a las alternativas 1 y 2. Además, su gasto energético en kW también es superior a las alternativas 1 y 2, lo que conlleva una mayor emisión de CO₂ a la atmósfera y un mayor gasto económico.

La Alternativa 6 presenta una única balsa, lo que disminuye la ocupación del terreno y el impacto visual, además, supone una única tubería de abastecimiento y por consiguiente un menor coste económico.

A continuación, se añade una tabla resumen de cada alternativa con sus datos técnicos y costes.

Resumen de alternativas	ALT1	ALT2	ALT3	ALT4	ALT5	ALT6
Datos técnicos						
Longitud de red (m)	202.702,15	207.927,23	197.278,92	197.666,74	211.807,83	213.705,37
Caudal (l/s)	4829	4829	5887	5886	5384	5384
Altura de bombeo (m.c.a.)	58	58	118	116	86	77
Nº de bombas (ud)	8	8	16	16	10	10
Potencia total instalada (kW)	2269	2269	4980	4832	2801	2630
Capacidad balsa/s (m ³)	286.945,77	292.178,15	292.241,60	292.178,15	292.241,60	292.178,15
Costes por hectárea (€/ha-año)	286,59 €	276,43 €	303,82 €	305,73 €	305,05 €	276,69 €

Tabla 23: Resumen de alternativas con sus datos técnicos y costes.

4.4 Justificación de la solución adoptada

Tomando como referencia el análisis realizado en el apartado anterior, se decide descartar la alternativa 0, o de no actuación puesto que, si se mantienen las condiciones actuales se descartan todos los beneficios anteriormente citados que supone la realización de cualquiera de las alternativas constructivas.

- Se descarta la Alternativa 1 debido a que el riego en una zona de la Comunidad de Regantes no es efectivo sin modificar algunos de los elementos de la red.
- Se descarta la Alternativa 3 debido al alto coste energético y su alto coste de mantenimiento.
- Se descarta la Alternativa 4 debido su elevado número de elementos de red y su elevado coste de mantenimiento de la instalación.
- Se descarta la Alternativa 5 debido a los altos costes de ejecución y ambiental derivado de la excavación y movimiento de tierra necesario para enterrar la red de riego.
- Se descarta la Alternativa 6 porque supone, al igual que la Alternativa 5, un mayor volumen de tierra excavada, con el impacto ambiental que eso conlleva.

Según lo expuesto anteriormente, se ha escogido para su puesta en marcha la **Alternativa 2 para llevar a cabo la modernización del regadío de la CRR de la Ribera Alta del Porma**, la cual contempla la ejecución de una balsa de riego, una estación de bombeo y una planta fotovoltaica para el abastecimiento de parte de las necesidades energéticas de este, dividiendo la zona regable en un sector norte y un sector sur, al objeto de optimizar los consumos energéticos y permitir el riego por gravedad (diferencia de cota) en gran parte de ella.

Además, se selecciona esta Alternativa 2 con la mejor solución técnica para llevar a cabo la modernización del regadío por los siguientes motivos:

- Como en todas las alternativas, se reducen las emisiones de CO₂ a la atmósfera al desaparecer la necesidad del uso de grupos motobomba accionados por motores de combustión interna para presurizar la red. Además, es la que menor potencia eléctrica necesita, reduciendo también así las emisiones de CO₂.
- La construcción de una planta solar fotovoltaica, aunque es un desembolso inicial considerable, se ve amortizado durante su vida útil, consiguiendo además de un importante ahorro económico, una reducción considerable de las emisiones de CO₂.
- Garantiza la presión necesaria para un riego eficiente en ambos sectores (N y S) aprovechando la diferencia de cota y siguiendo las tendencias actuales de ahorro energético y el aprovechamiento de la energía proporcionada al fluido por la cota geométrica.
- La red recorre la concentración parcelaria, tratando de discurrir siempre por el lugar previsto para tuberías, no atravesando parcelas y facilitando los futuros trabajos de explotación de la red.
- La construcción de una única balsa y una única estación de bombeo supone un menor impacto ambiental en la construcción, así como una menor ocupación del terreno y un menor impacto visual.
- Supone una excavación y por tanto un movimiento de tierra aceptable comparado con el resto de las alternativas. Además, para minimizar las afecciones sobre el recurso suelo, se llevará a cabo la

retirada segregada de la capa vegetal para su posterior reposición y extendido sobre las aperturas de terreno que se realicen, para facilitar la repoblación natural de la vegetación.

- Debido a los elementos de red, es la más viable económicamente respecto a los costes anuales de mantenimiento.
- Es la alternativa que demanda un menor consumo eléctrico, contribuyendo al ahorro energético y disminuyendo la emisión de gases de efecto invernadero. Además, su coste económico en términos de energía también es el más bajo.

5 INVENTARIO AMBIENTAL

5.1 Marco geográfico

El proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma se ubica al noroeste de la comunidad autónoma de Castilla y León, en la provincia de León. Emplazado al sureste de la capital leonesa, abarca una superficie de modernización de regadío de **4.603,67 ha** recogida entre los términos municipales de: Santa Colomba de Curueño, Vegas del Condado, Valdefresno y Villaturiel.

La superficie de actuación del proyecto queda enmarcada por la retícula formada por las coordenadas UTM ETRS89 Huso 30N de los dos puntos $X_1 = 307075$; $Y_1 = 4731335$ // $X_2 = 290868$; $Y_2 = 4705594$, quedando mostrada en la imagen adjunta:

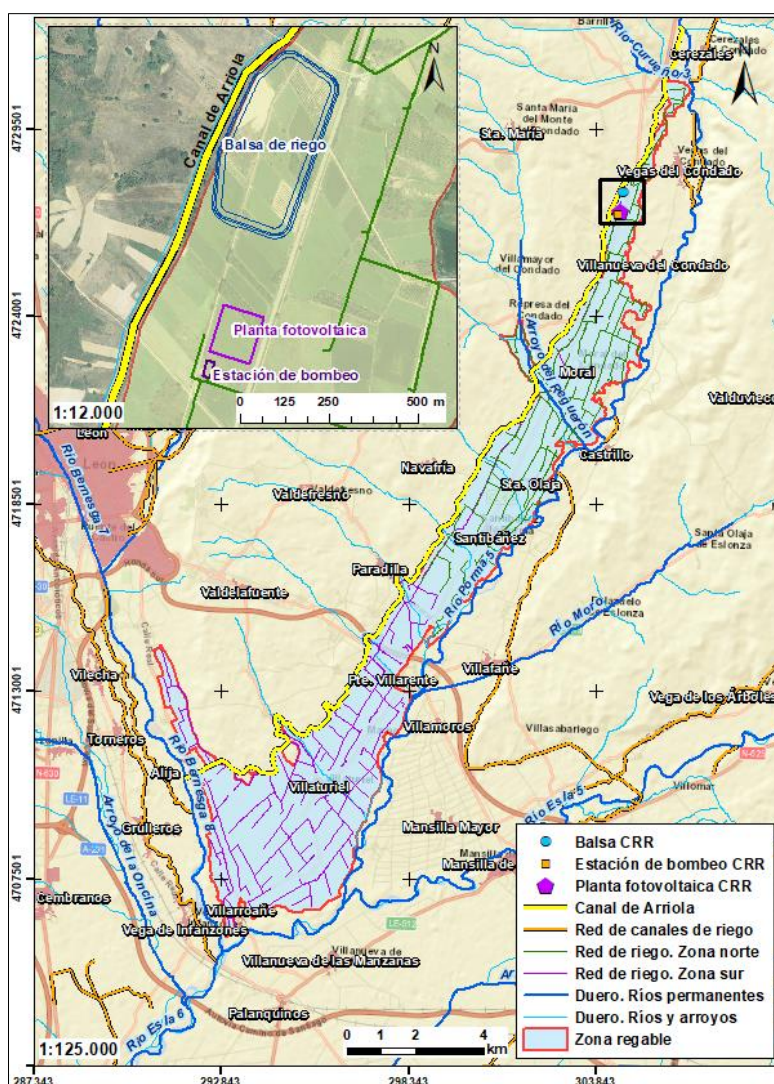


Ilustración 27: Ubicación de la zona regable de la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma.

Los límites de la superficie de actuación para la modernización del regadío en la zona del proyecto son:

- **Norte:** limita con el río Curueño en su desembocadura al río Porma en el término municipal de Santa Colomba de Curueño, anejo de Devesa de Curueño.
- **Este:** limita con la Comunidad de la Presa de la Cestilla del Ayuntamiento de Vegas del Condado en sus Anejos de Vegas del Condado y Villanueva del Condado, incluyendo los polígonos concentrados en la Concentración Parcelaria de Valdefresno-Vegas-Sector II en los Anejos de San Cipriano del Condado, Villafruela del Condado y Secos del Condado, pertenecientes al término municipal de Vegas del Condado y en el término municipal de Valdefresno en los Anejos de Santa Olaja del Porma y Santibañez del Porma, limitando con la Comunidad de Regantes de Santibañez y Santa Olaja.

Sigue por la zona concentrada de Paradilla-Villacete en los Anejos de Paradilla de la Sobarriba y Villacete, ambos del Ayuntamiento de Valdefresno, limitando con la Comunidad de Regantes de Soto Abajo de Paradilla.

Continúa en el término municipal de Villaturiel por la zona concentrada de Villaturiel Regadío, coincidiendo con el camino de concentración que limita la zona concentrada con la zona excluida próxima al río Órbigo, hasta su confluencia con Villarroañe y el río Bernesga.

En el término de Villaturiel en los anejos de Castrillo de la Ribera, Marialba de la Ribera y Alija de la Ribera limita con la acequia principal que parte del canal de Arriola y llega hasta Santa Olaja de la Ribera.

- **Oeste:** limita en el término municipal de Santa Colomba de Curueño en el anejo de Devesa de Curueño, con el Canal de Arriola y la Comunidad de la Presa Grande.

Continúa por el límite del término municipal de Vegas del Condado con Santa Colomba de Curueño, hasta el entronque con el Canal de Arriola.

Continúa por los terrenos que limitan con el Canal de Arriola pertenecientes a la Concentración Parcelaria de Vegas del Condado, rebasando el Canal de Arriola en el anejo de Represa del Condado, donde limita englobando los terrenos pertenecientes al polígono 1 de la Concentración Parcelaria de Represa del Condado-Regadío.

Continúa en el término municipal de Valdefresno por los terrenos que limitan con el Canal de Arriola pertenecientes a la Concentración Parcelaria de Valdefresno en sus anejos de Navafría-Santa Olaja del Porma-Santibañez del Porma y siguiendo por la acequia que parte del Canal de Arriola en dirección a Represa y vuelve a dicho canal.

Continúa por el Canal de Arriola en los anejos de Paradilla de la Sobarriba y Villacete, entrando en el término de Villaturiel, por donde limita con el canal de Arriola en el Anejo de Toldanos, sigue en los anejos de Marne, Valdesogo y Villaturiel limitando con los polígonos de la concentración de Villaturiel Secano.

En el término de Villaturiel en los anejos de Castrillo de la Ribera, Marialba de la Ribera y Alija de la Ribera limita con la carretera LE-5516 de Puente Castro a Villarroañe y la zona excluida de la Concentración de Villaturiel Regadío, hasta Villarroañe.

- **Sur:** limita con la confluencia de los ríos Bernesga y Porma en el término municipal de Villaturiel en su anejo de Villarroañe.

5.2 Clima

El clima tiene una gran influencia tanto en la configuración del relieve como en el tipo y distribución de los usos del suelo y de la vegetación de la zona. Asimismo, los elementos del clima, tales como la temperatura y las precipitaciones, son determinantes en la toma de decisiones con respecto al riego y en la evaluación de los recursos hídricos necesarios para el desarrollo de los cultivos.

Es por ello por lo que se aportan los datos climáticos que condicionan las soluciones del proyecto para llevar a cabo la modernización del regadío en la zona de estudio.

La región analizada se caracteriza por la acusada duración de las condiciones invernales frente a la brevedad de los estíos siendo, además, relativamente secos. Esto es debido a la marcada continentalidad y lejanía de la influencia marítima de la zona, a la posición a sotavento de las tierras de la meseta leonesa y a la elevada altitud media.

Se observa un claro contraste estacional, con unos veranos cortos acusados por una importante sequía estival y unos inviernos largos y fríos. Las estaciones intermedias de primavera y otoño se hacen prácticamente inexistentes.

El carácter invernal viene determinado por situaciones anticiclónicas acompañadas de masas de aire frío y seco de origen continental y septentrional que ocasionan descensos bruscos de temperatura.

5.2.1 Observatorios meteorológicos de referencia

Para recabar los datos climáticos se ha seleccionado el observatorio más cercano a la zona de estudio, siendo éste el observatorio de Mansilla Mayor perteneciente a la red INFORIEGO del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León:

- Estación meteorológica de **Mansilla Mayor-LE02**, observatorio con datos referentes a precipitación, radiación neta, viento, temperaturas, humedad relativa y evapotranspiración. Altitud: 791 msnm. Coordenadas: X=300233 Y=4709089.

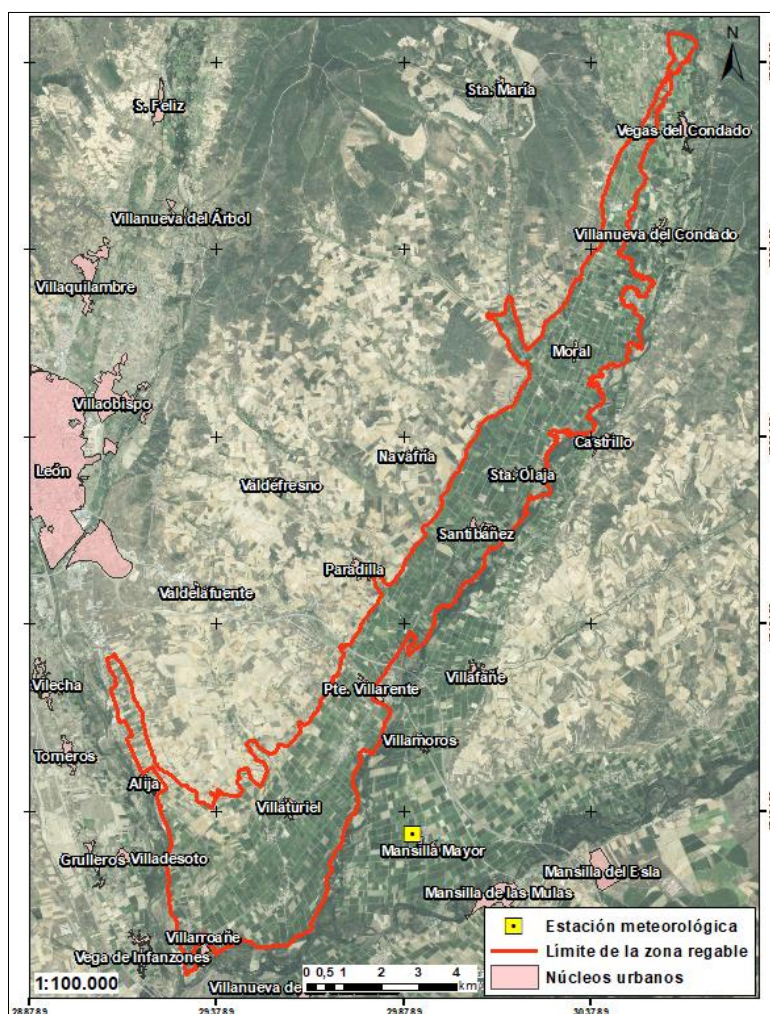


Ilustración 28: Ubicación de las estaciones meteorológicas próximas a la zona regable. Fuente: InfoRiego.

Para el tratamiento de los datos climatológicos se han seguido los criterios estipulados por el Reglamento Técnico de la Organización Meteorológica Mundial. Por ello, se ha eliminado el año completo en el caso de que faltasen datos de alguno de los meses, y para el caso de las medias aritméticas, se ha eliminado únicamente el mes correspondiente siempre y cuando éste fuera un mes de significativo. Se ha eliminado el día completo en el caso de que faltase alguno de los datos referentes a éste, realizándose después la media aritmética correspondiente.

En la siguiente tabla se recogen los datos climáticos medios del observatorio de Mansilla Mayor recopilados en las últimas dos décadas:

	Ene	Feb	Maz	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
T_{med} (°C)	2,71	3,62	6,78	9,48	13,27	17,83	19,00	18,21	15,06	10,97	5,83	2,96	10,48
HR (%)	88,35	79,99	72,93	70,53	66,87	62,30	63,51	66,99	71,72	79,57	85,04	88,26	74,67
V_m (m/s)	1,37	1,78	2,18	2,25	1,99	1,61	1,15	0,88	0,81	0,97	1,23	1,17	1,45
Rn (MJ/m²·d)	1,71	3,55	6,62	10,07	13,04	14,85	14,94	12,44	8,58	4,43	2,03	1,14	7,78
P (mm)	40,39	31,58	40,87	49,62	47,61	31,08	15,14	13,05	25,33	64,66	50,15	45,10	454,58

Tabla 24: Datos climáticos observatorio de Mansilla Mayor-LE02. Fuente: Base de datos meteorológicos red INFORIEGO.

Donde:

- T_{med} = Temperatura media del mes (°C)
- P = Precipitación media mensual (mm)
- HR = Humedad relativa (%)
- V_m = Velocidad media del viento (m/s)
- R_n = Radiación neta mensual (MJ/m²·d)
- I = Número medio mensual de horas de sol (horas)

5.2.2 Temperatura y régimen de heladas

Temperatura

La temperatura es una de las magnitudes climáticas más empleadas para explicar y describir el estado de la atmósfera. Es dependiente de varios factores como, la inclinación de los rayos solares, las propiedades físicas del suelo, que interviene en la cantidad de energía que absorbe o refleja, la dirección e intensidad del viento, la altura sobre el nivel del mar, la latitud, proximidad a masas de agua, etc.

El dato de la temperatura en una ubicación nos aporta una información muy valiosa para caracterizar las condiciones climáticas que predominan en ella, condicionando los cultivos que pueden producirse y la distribución de los ciclos productivos a lo largo del año.

En la zona de estudio la temperatura media anual es de 10,5 °C propia de la submeseta norte de España.

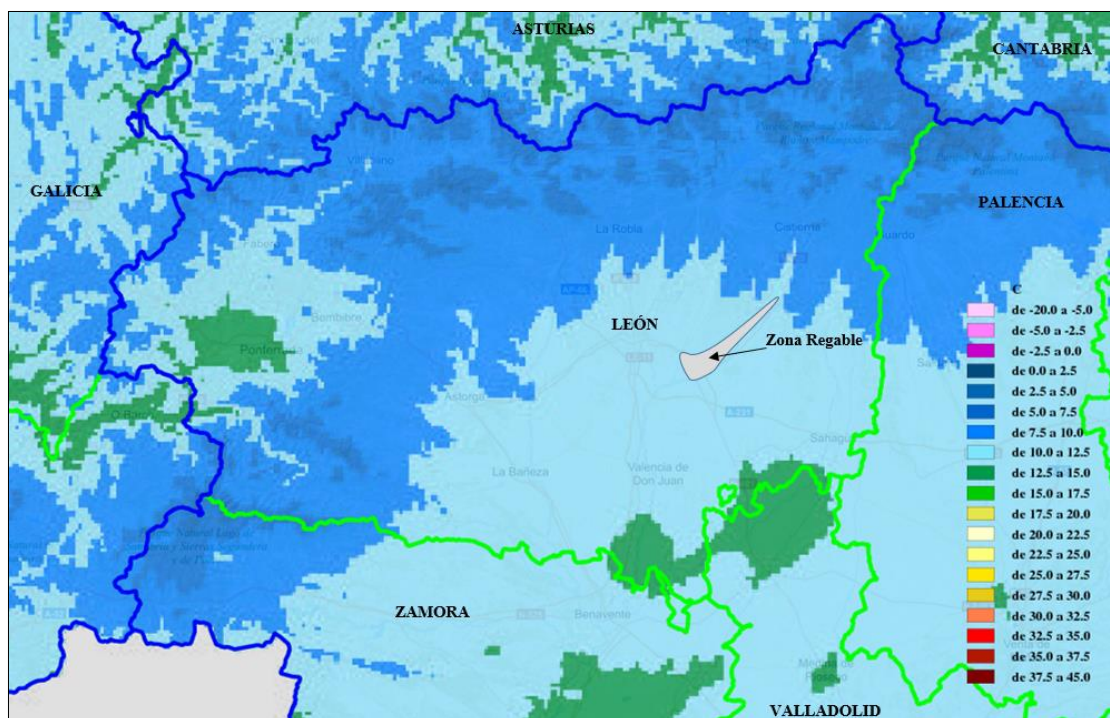


Ilustración 29: Temperatura media anual en la provincia de León. Fuente: [Visor del Atlas climático de la Península y Baleares](#) de la AEMET.

Los meses más cálidos son julio y agosto con unas temperaturas medias de 19,00 °C y 18,21 °C respectivamente. La temperatura media de las máximas para estos meses está en torno a los 29 °C y la media de las temperaturas mínimas en 11 °C.

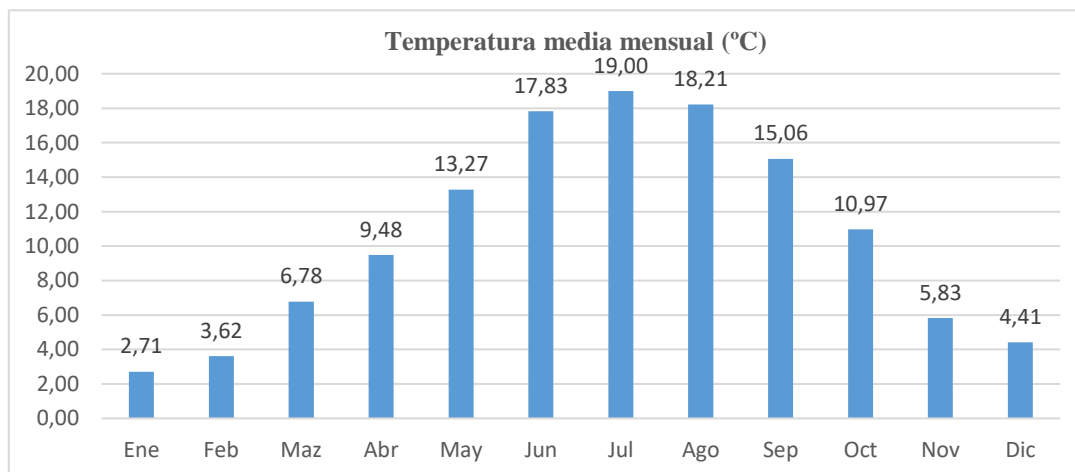


Gráfico 1: Temperatura media mensual en la zona de estudio. Fuente: Base de datos meteorológicos red INFORIEGO.

La temperatura media de las máximas anual no supera los 18 °C.

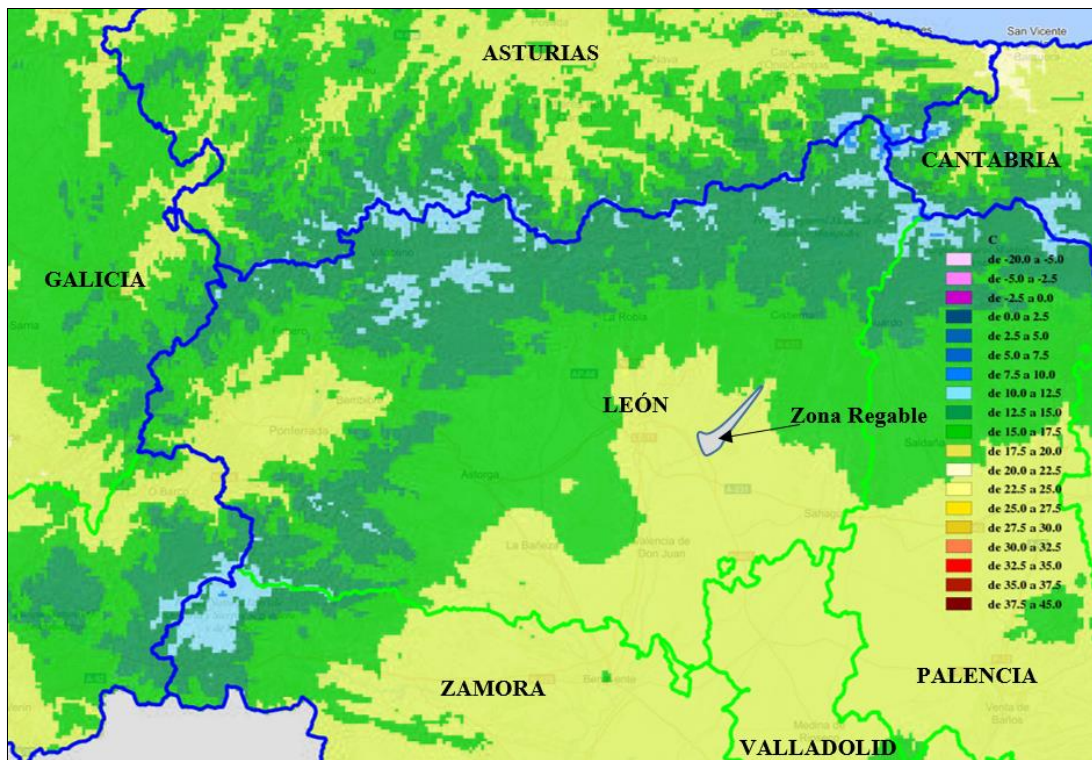


Ilustración 30: Temperatura media de las máximas anual en la provincia de León. Fuente: [Visor del Atlas climático de la Península y Baleares](#) de la AEMET.

En cuanto a las temperaturas medias mínimas anuales, el mes más frío es enero con la temperatura media mínima de 2,71 °C, alcanzando las temperaturas más bajas del año en diciembre y febrero con unas mínimas de -0,2 °C y de -0,5 °C respectivamente.

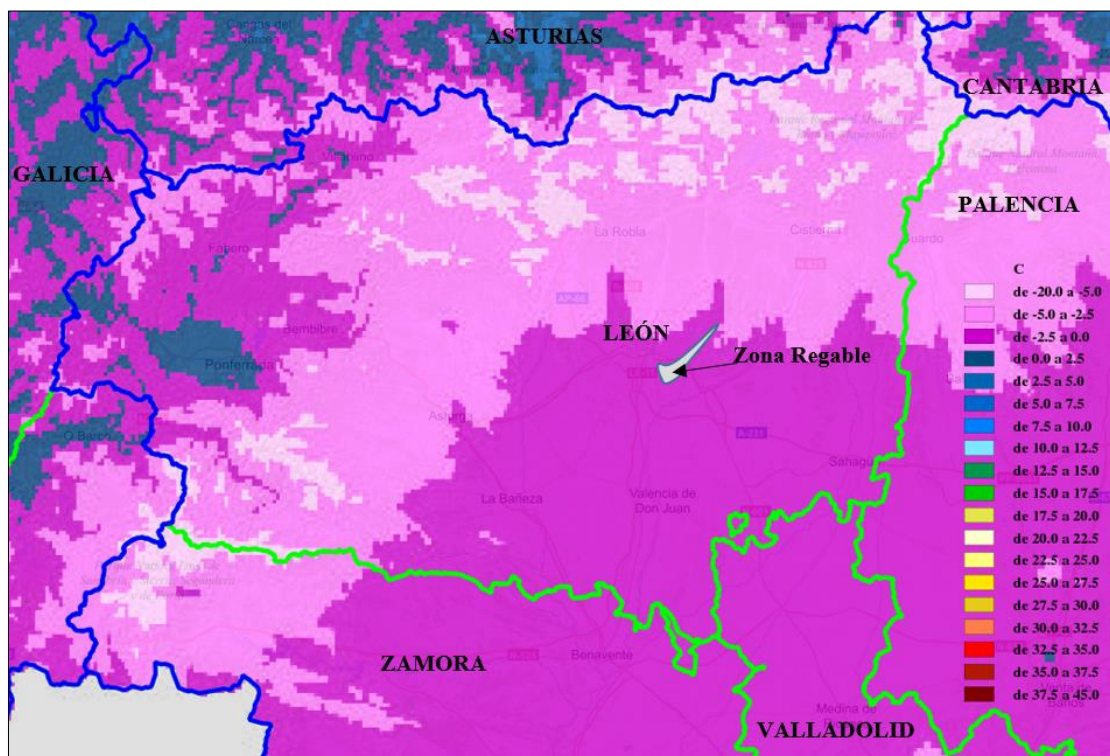


Ilustración 31: Temperatura media de las mínimas del mes de enero en la provincia de León. Fuente: [Visor del Atlas climático de la Península y Baleares](#) de la AEMET.

Régimen de heladas

Los modelos más utilizados para la estimación indirecta de heladas son los propuestos por Emberger y Papadakis.

En el modelo de Emberger, se utilizan las temperaturas medias de las mínimas (t), suponiendo que éstas se producen el día 15 de cada mes, las fechas de inicio y fin del período se estiman por interpolación lineal.

- H_s = Período de Helada segura: $t < 0$ °C

Período: 1 enero – 26 enero = **25 días**

- H_p = Período de Helada muy probables: $0 < t < 3$ °C
Período: 27 enero – 14 abril y 14 noviembre – 31 diciembre = **123 días**
- H'_p = Período de Heladas probables: 3 °C $< t < 7$ °C
Período: 15 abril – 12 mayo y 10 octubre - 13 noviembre = **61 días**
- d = Período libre de heladas: $< 15\%$ ($t > 7$ °C).
Período: 13 mayo – 9 octubre = **150 días**

En el modelo según Papadakis, se divide el año en tres estaciones. Para su determinación se utilizan las temperaturas medias de las mínimas absolutas (t'_a). Se supone que éstas se producen el día 1 del mes cuando la tendencia de las temperaturas es ascendente, y el último día del mes cuando disminuyen. Las fechas de comienzo y final de los diferentes intervalos se calculan por interpolación lineal.

- Estación media libre de heladas: $t'_a > 0$ °C.
Período: 9 de mayo a 12 de octubre = **164 días**
- Estación disponible libre de heladas: $t'_a > 2$ °C
Período: 29 mayo – 3 septiembre = **97 días**
- Estación mínima libre de heladas: $t'_a > 7$ °C
Período: 11 julio – 8 agosto = **28 días**

5.2.3 Humedad

Con los datos de humedad relativa obtenidos del observatorio de referencia, se ha elaborado el siguiente gráfico con los valores medios mensuales que caracterizan el emplazamiento del proyecto:

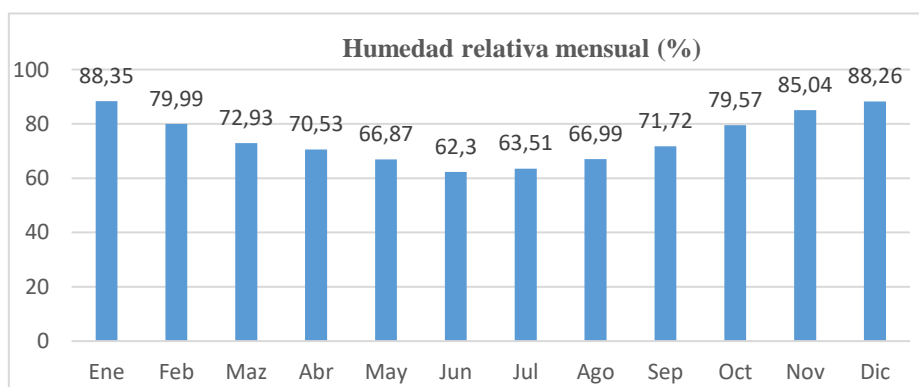


Gráfico 2: Humedad relativa media mensual en la zona de estudio. Fuente: Base de datos meteorológicos red INFORIEGO.

Los valores superiores se presentan en la época invernal, descendiendo un 20% conforme nos desplazamos hacia los meses de verano.

5.2.4 Precipitaciones

El observatorio seleccionado para este estudio nos proporciona datos de precipitaciones medias y máximas en 24 horas y número de días de lluvia.

Considerando la media de los datos pluviométricos, las mayores precipitaciones se producen en la época otoñal con una media 140,14 mm en los meses de septiembre, octubre y noviembre, presentando una diferencia inferior a los 2,04 mm respecto a la otra estación del año más lluviosa que es la primavera con 138,10 mm. El verano es la estación del año con menores precipitaciones con 59,27 mm, destacando que en estos últimos años los veranos han sido muy calurosos y secos.

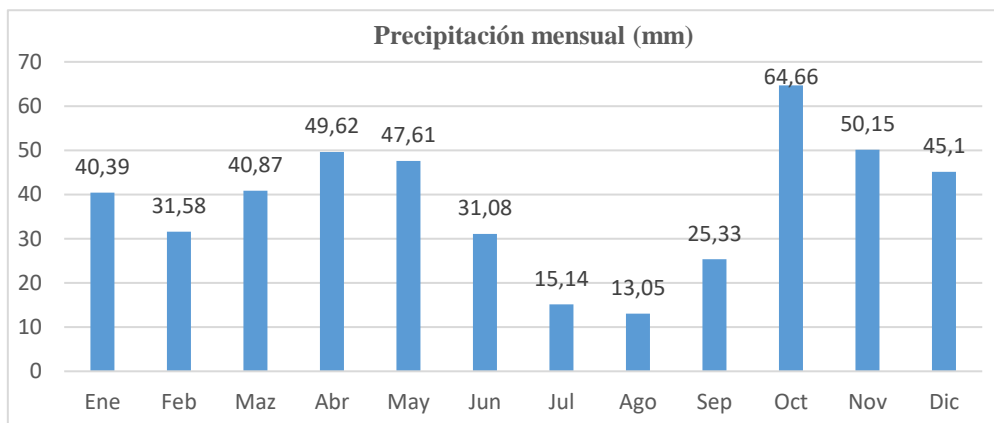


Gráfico 3: Precipitación media mensual en la zona de estudio. Fuente: Base de datos meteorológicos red INFORIEGO.

Según la clasificación de Salvador Rivas-Martínez (1987), el macrobioclima en la zona de estudio es de tipo *Mediterráneo*, el termotipo es *Supremediterráneo inferior* y el ombrotipo es entre *Seco Medio* y *Subhúmedo Inferior*.

Las variables climáticas que definen estos índices son las siguientes: la temperatura media anual es de 10,6 °C y la del mes más frío es de -0,50 °C, siendo la temperatura media del mes más cálido de 19,00 °C, con una precipitación media anual comprendida entre los 400 a 600 mm. Por último, la duración media del periodo seco puede comprender entre 2 a 4 meses.

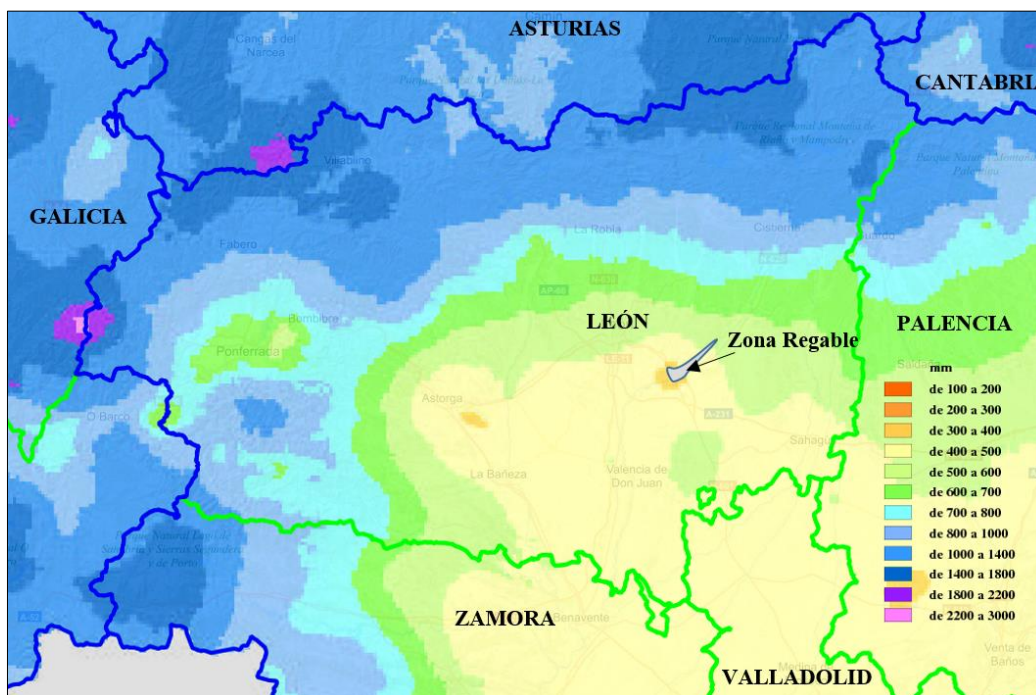


Ilustración 32: Precipitación media anual en la provincia de León. Fuente: [Visor del Atlas climático de la Península y Baleares](#) de la AEMET.

5.2.5 Viento

La mayor velocidad media mensual del viento en el observatorio de referencia se obtiene en los meses de marzo y abril, seguidos de febrero y mayo.

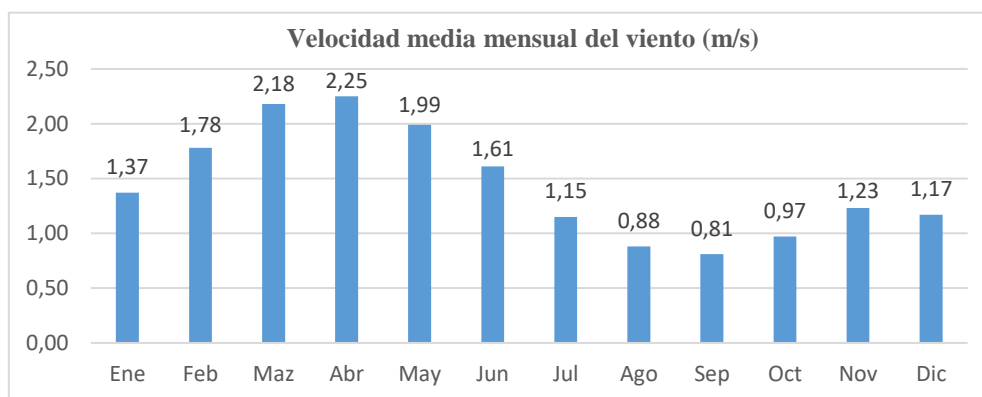


Gráfico 4: Velocidad media mensual del viento en la zona de estudio. Fuente: Base de datos meteorológicos red INFORIEGO.

Para obtener la dirección y velocidad media máxima de los vientos en la zona de estudio se ha acudido al Atlas Agroclimático de Castilla y León elaborado en convenio de colaboración entre el ITACyL y la AEMET.

Es necesario mencionar la complejidad que entraña la representación de las magnitudes medias que caracterizan este parámetro meteorológico tales como la intensidad, dirección y sentido del viento ya que cada una de ellas presenta grandes variaciones como consecuencias muy diversas.

Estas variaciones se deben, por ejemplo, a la distribución horizontal de la presión, a la propia ubicación, a las variaciones topográficas de la zona y a las variaciones en el conjunto del resto de factores meteorológicos que concurren en un momento dado en la ubicación objeto de estudio.

Dada la complejidad que plantea la representación generalista del viento en una ubicación debido a que se suceden grandes variaciones a pesar de existir una distancia relativamente reducida entre dos puntos observados, los valores del viento son representados por una rosa de los vientos, que es un diagrama polar que representa la frecuencia con la que el viento sopla en cada dirección.

La ubicación de los observatorios más cercanos a la zona del proyecto del cual se dispone la rosa de los vientos en el Atlas Agroclimático de Castilla y León son los que corresponden a las siguientes localidades:

- **Valencia de Don Juan (León):** observatorio meteorológico automático de la red de AEMET cuyas coordenadas ETRS89 son: X:293522 Y: 4685663; se encuentra a una distancia aproximada de 21,27 km con respecto al límite sur de la zona regable del proyecto.
- **Sahechores-Helipuerto (León):** observatorio meteorológico automático de la red de AEMET cuyas coordenadas ETRS89 son: X:320124 Y:4720951; se encuentra a una distancia aproximada de 16,23 km con respecto al límite este de la zona regable del proyecto.
- **Valencia de La Virgen del Camino (León):** observatorio meteorológico completo de la red de AEMET cuyas coordenadas ETRS89 son: X:283123 Y:4719725; se encuentra a una distancia aproximada de 14,53 km con respecto al límite oeste de la zona regable del proyecto.

- **Bustillo del Páramo-Las Matillas (León):** observatorio meteorológico automático de la red de AEMET cuyas coordenadas ETRS89 son: X:271471 Y:4705307; se encuentra a una distancia aproximada de 23,62 km con respecto al límite oeste de la zona regable del proyecto.

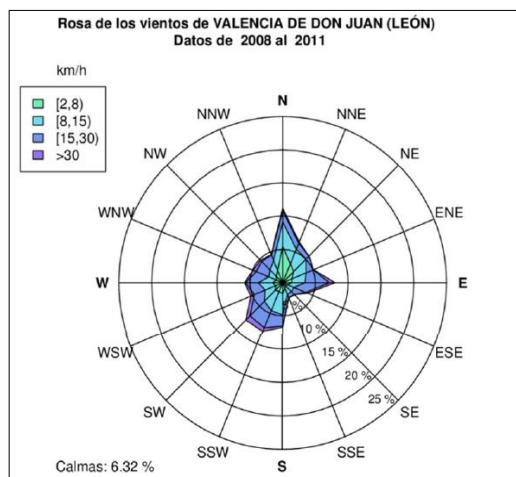


Ilustración 36: Rosa de los vientos predominantes en la localidad de Valencia de Don Juan (León). Fuente: Atlas Agroclimático de Castilla y León. ITACYL-AEMET.

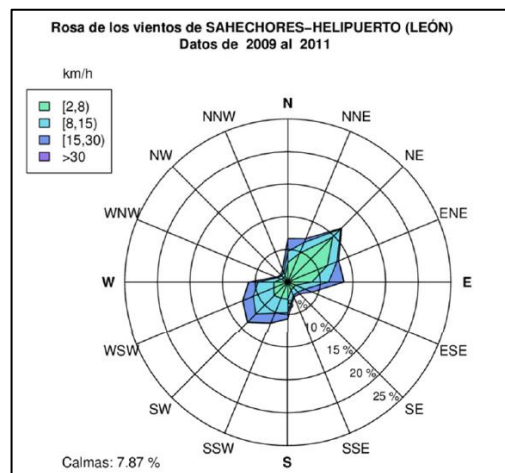


Ilustración 36: Rosa de los vientos predominantes en la localidad de Sahechores-Helipuerto (León). Fuente: Atlas Agroclimático de Castilla y León. ITACYL-AEMET.

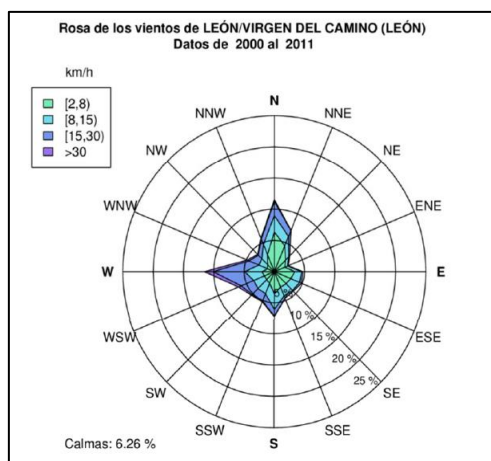


Ilustración 36: Rosa de los vientos predominantes en la localidad de León-Virgen del camino (León). Fuente: Atlas Agroclimático de Castilla y León. ITACYL-

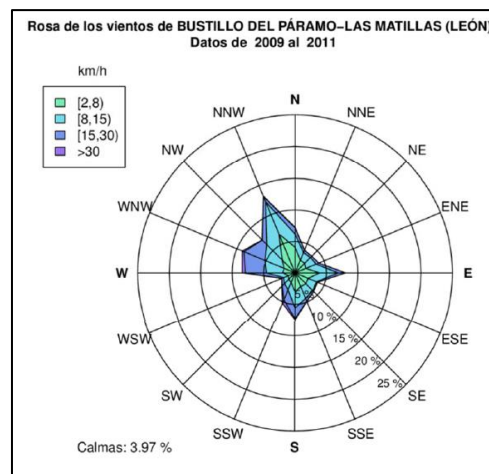


Ilustración 36: Rosa de los vientos predominantes en la localidad de Bustillos del Páramo-Las Matillas (León). Fuente: Atlas Agroclimático de Castilla y León. ITACYL-AEMET.

Según los datos recogidos por los cuatro observatorios, en la zona predominan las rachas de viento entre 8 y 15 km/h en dirección este-oeste y en dirección norte-sur, siendo las rachas de viento en dirección norte las que tienen menor intensidad con rachas entre los 2 y 8 km/h.

Para completar la información en relación con este factor climático, se ha acudido al Atlas Eólico Ibérico desarrollado por el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía, adscrito al MITECO) en colaboración con el CENER (Centro Nacional de Energías Renovables).

Este atlas está disponible mediante un visor web [Mapa eólico ibérico](#) que permite obtener variables de viento en una ubicación seleccionada del mapa.

En este caso se ha tomado el punto central de la superficie abarcada por el proyecto de modernización del regadío en las coordenadas latitud: 42.50602 longitud: -5.44510.

Se adjunta la rosa de los vientos dada para esta ubicación:

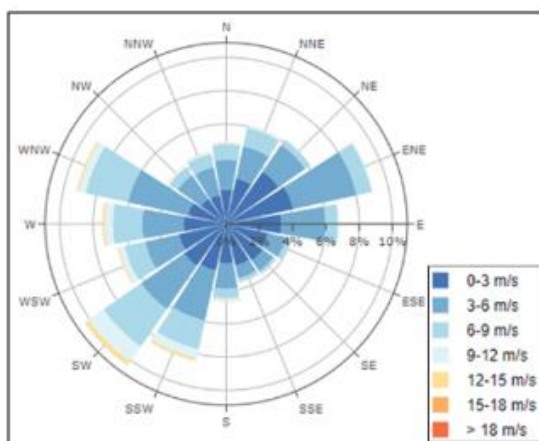


Ilustración 37: Rosa de los vientos para la ubicación central de la zona del proyecto. Fuente: [Mapa eólico ibérico](#).

Se observa que las mayores rachas de viento superiores a los 12 m/s se presentan en dirección suroeste (SW) seguidas de las direcciones oeste nord-oeste (WNW) y sur suroeste (SSW).

Las rachas de viento de menor intensidad (0-3 m/s) predominan en la dirección este nord-este (ENE).

La dirección del viento en la zona definida en la rosa de los vientos anterior, se parece en mayor medida a la obtenida en los observatorios meteorológicos de Valencia de Don Juan y de Sahechores-Helipuerto.

Otro parámetro disponible en el Atlas Eólico del IDAE es el perfil medio diario de la velocidad del viento. La variación horaria en la velocidad del viento a lo largo del día es un parámetro muy importante en la aplicación de riegos con sistemas modernizados, pues estos se llevan a cabo mediante coberturas enterradas y equipos autopropulsados (pívots) cuyos emisores de agua se encuentran elevados con respecto al suelo y por encima de los cultivos, viendo condicionada su eficiencia de aplicación por la intensidad del viento.

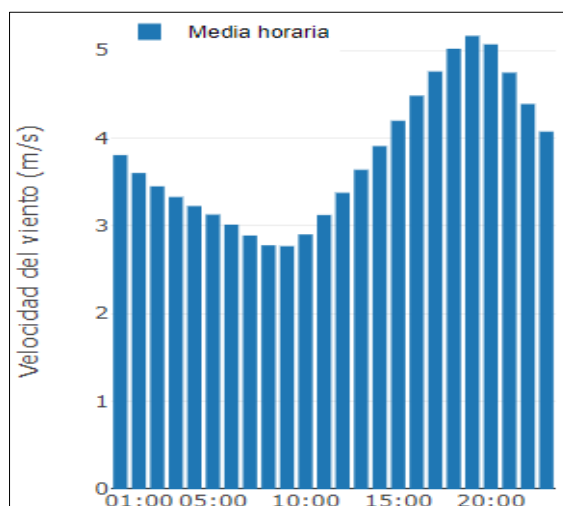


Gráfico 5: Perfil medio diario de la velocidad del viento en la zona del proyecto. Fuente: Atlas Eólico Ibérico del IDAE.

Como se puede ver en el gráfico, la velocidad del viento se intensifica en las horas diurnas, mientras que a partir de las 20:00 h comienza a descender. Es a partir del ocaso cuando, de forma general se comienzan a aplicar los riegos dentro de la distribución de una jornada diaria.

Con menores velocidades del viento se consigue mejorar la uniformidad de aplicación del riego en los sistemas por aspersión, tanto con sistemas fijos como móviles, siendo especialmente relevante en el primero, al verse reducida de manera importante el arrastre de las gotas de agua por la acción del viento.

5.2.6 Evapotranspiración y radiación neta

Régimen de evaporación. Evapotranspiración de referencia (ET_o)

La noción de evapotranspiración de referencia (ET_o) ha sido establecida para reducir las ambigüedades de interpretación a que da lugar el amplio concepto de evapotranspiración y para relacionarla de forma más directa con los requerimientos de agua de los cultivos. Es similar al de evapotranspiración potencial (ETP) ya que igualmente depende en exclusiva de las condiciones climáticas, incluso en algunos estudios son considerados equivalentes, pero la diferencia entre ellas radica en que la ET_o es aplicada a un cultivo específico, estándar o de referencia, habitualmente gramíneas o alfalfa, de 8 a 15 cm de altura uniforme, de crecimiento activo, que cubre totalmente el suelo y que no se ve sometido a déficit hídrico. Es por ello, que en los últimos años está reemplazando al uso de la ET_p.

Existen diferentes métodos para el cálculo de la ET_o, aunque está ampliamente aceptado y considerado prácticamente como único el método de Penman Monteith. La fórmula para su cálculo es compleja y tiene en cuenta las siguientes variables:

$$ET_o = \frac{\Delta \times R_n \times 0,499(e_s - e_a) \times U_2}{2,45(\Delta + 0,06734(1 + 0,332 \times U_2))}$$

Donde:

- Δ = Pendiente de la curva de presión de vapor en saturación
- R_n = Radiación neta
- e_s = Presión de vapor en saturación
- e_a = Presión de vapor del aire
- U₂ = Velocidad del viento

En el siguiente gráfico se muestra la evolución media de los valores de radiación neta (R_n) en la zona de estudio. Se aprecia claramente que los valores máximos son coincidentes con la época estival con un valor máximo en el mes de julio:

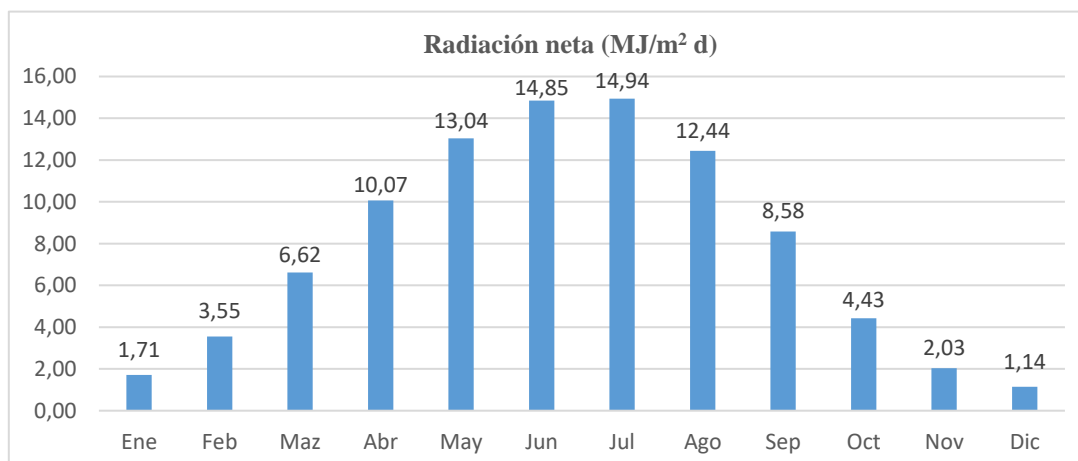


Gráfico 6: Radiación neta media mensual en la zona de estudio. Fuente: Base de datos meteorológicos red INFORIEGO.

A continuación, se muestra una tabla con la evapotranspiración de referencia (ET_o) obtenida con los registros del observatorio de referencia de la red de INFORIEGO:

	Ene	Feb	Maz	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
ET_o Mansilla Mayor	19,00	32,87	65,73	92,09	127,98	152,97	155,75	128,06	85,36	47,07	24,00	15,47	946,35

Tabla 25: Valores de evapotranspiración de referencia.

Evapotranspiración efectiva (*ETc*)

Para referirse a la cantidad de agua que efectivamente es utilizada por la evapotranspiración se debe utilizar el concepto de evapotranspiración efectiva o real *ETc*.

La *ETc* es más difícil de calcular que la *ETo*, ya que además de las condiciones atmosféricas que influyen en la *ETo*, interviene la magnitud de las reservas de humedad del suelo y los requerimientos de los cultivos.

Para determinarla se debe corregir la *ETo* con un factor *Kc* dependiente del nivel de humedad del suelo y de las características de cada cultivo.

Se obtiene como el producto de la evapotranspiración de referencia y el coeficiente del cultivo:

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

Coeficiente del cultivo (*Kc*)

El coeficiente de cultivo (*Kc*) introduce los efectos propios del cultivo sobre la evapotranspiración, para ello considera el área foliar, la altura de vegetación, el porcentaje de suelo cubierto, etc.

Es un coeficiente de ajuste que permite calcular la *ETc* a partir de la *ETo*. Estos coeficientes dependen fundamentalmente de las características propias de cada cultivo, por tanto, son específicos para cada uno de ellos y dependen de su estado de desarrollo y de sus etapas fenológicas, por ello, son variables a lo largo del tiempo. Dependen también de las características del suelo y su humedad, así como de las prácticas agrícolas y del riego.

Se consideran los coeficientes propios para el plantel de cultivos que configurarán la alternativa rotacional tras la modernización del regadío:

Kc	Ene	Feb	Maz	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Maíz				0,30	0,39	0,86	1,20	0,97	0,60			
Cereal de invierno	0,59	0,75	0,96	0,99	1,15	0,41					0,40	0,59
Pastos (nuevos)	0,30	0,30	0,30	0,50	0,50	0,95	1,15				0,30	0,30
Pradera permanentes					1,03	1,03	1,03	1,03	1,03			
Soja				0,50	0,83	1,15	1,15	0,83	0,60			
Girasol					0,36	0,74	1,13	0,84	0,35			
Remolacha			0,40	0,45	0,78	1,07	1,10	1,10	1,02	0,90		
Alfalfa					1,10	1,10	1,10	1,10	1,10			
Veza/Forrajeras	0,95	0,95	0,95	1,02	1,10	1,10				0,40	0,60	0,60
Arbóreos y plantones			0,45	0,70	0,70	0,95	0,95	0,85	0,85			
Hortícolas				0,70	0,79	0,96	1,05	1,05	1,10			

Tabla 26: Coeficiente del cultivo *Kc*.

Evapotranspiración del cultivo (*ETc*)

A partir de los valores de evapotranspiración de referencia (*ETo*) y el coeficiente de cultivo (*Kc*) para cada caso, se obtienen las necesidades de riego de la alternativa de cultivos al calcular el balance de aportaciones de agua por las precipitaciones y de extracciones estimadas mediante el valor de evapotranspiración real.

Para el balance hídrico se han utilizado los datos de *ETc* y las precipitaciones medias mensuales, ya que las precipitaciones son un dato con mucha variabilidad en el espacio. Para ello se ha calculado la precipitación efectiva o útil (*Pe*) que es la precipitación no perdida por escorrentía o percolación, es decir, la cantidad de precipitación que queda retenida por el suelo.

Para su cálculo se ha empleado el método del *Bureau of Reclamation* de Estados Unidos.

Por ello se ha calculado la *Pe* para una *P* < 250 mm como:

$$P_e = \frac{125 - 0,2P}{125} \times P$$

	Ene	Feb	Maz	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
P (mm)	40,39	31,58	40,87	49,62	47,61	31,08	15,14	13,05	25,33	64,66	50,15	45,1	454,58
Pe (mm)	37,78	29,98	38,20	45,68	43,98	29,53	14,77	12,78	24,30	57,97	46,13	41,85	422,96

Tabla 27: Precipitación efectiva (P_e) calculada en la zona de estudio.

5.2.7 Clasificación climática de Papadakis

Las características fundamentales de un clima según J. Papadakis son el régimen térmico (como síntesis de un tipo de invierno y un tipo de verano) y el régimen de humedad.

Para establecer el tipo de invierno la clasificación de Papadakis se basa en la temperatura media de las mínimas absolutas del mes más frío, la temperatura media de las mínimas del mes más frío, y la temperatura media de las máximas del mes más frío, resultando para la zona un invierno tipo *Avena* (Av).

El tipo de verano se determina en función de la duración del período libre de heladas y la media de las medias de las máximas de los meses más cálidos, por lo que para el conjunto de la zona tenemos un verano tipo *Maíz* (M).

De la combinación del tipo de invierno y del tipo de verano obtenemos el régimen térmico anual que para la zona de estudio es de *Templado* (Te).

El régimen de humedad se define por los períodos de sequía, su duración, intensidad y situación en el ciclo anual. Además, se utilizan el índice de lluvia de lavado, resultado de la acumulación de las diferencias entre la pluviometría y evapotranspiración de los meses húmedos, y el índice de humedad que se obtiene dividiendo la pluviometría anual por la evapotranspiración anual. Así para la zona que nos ocupa tenemos un régimen de humedad de *Mediterráneo seco* (Me).

Estamos en una zona agroclimática del tipo $Av-M-Me$, por tanto, el tipo climático resultante para la zona es *Mediterráneo Templado*.

Esta clasificación nos indica la viabilidad climática de una amplia gama de cultivos tanto herbáceos como leñosos, con la salvedad de que en verano se requieren aportes externos de agua por lo que es necesario disponer de un sistema de regadío para su desarrollo.

5.2.8 Calidad atmosférica

No se encuentra ningún punto de control de la calidad atmosférica adscrito a la Red de Calidad del Aire de la Junta de Castilla y León en las proximidades de actuación del proyecto.

Los observatorios existentes más cercanos a la zona son los que se encuentran dentro del casco urbano de la ciudad de León (**LEÓN 1**-Avd.San Juan de Sahagún y **LEÓN 4**-Coto Escolar y), a una distancia de 3,2 km del extremo oeste de la zona regable. Es por ello por lo que se considera que los datos registrados en estos observatorios no son extrapolables a la ubicación del proyecto, ya que este se desarrolla en un entorno con predominancia de campos de cultivo agrícola en campo abierto y fuera de cascos urbanos.

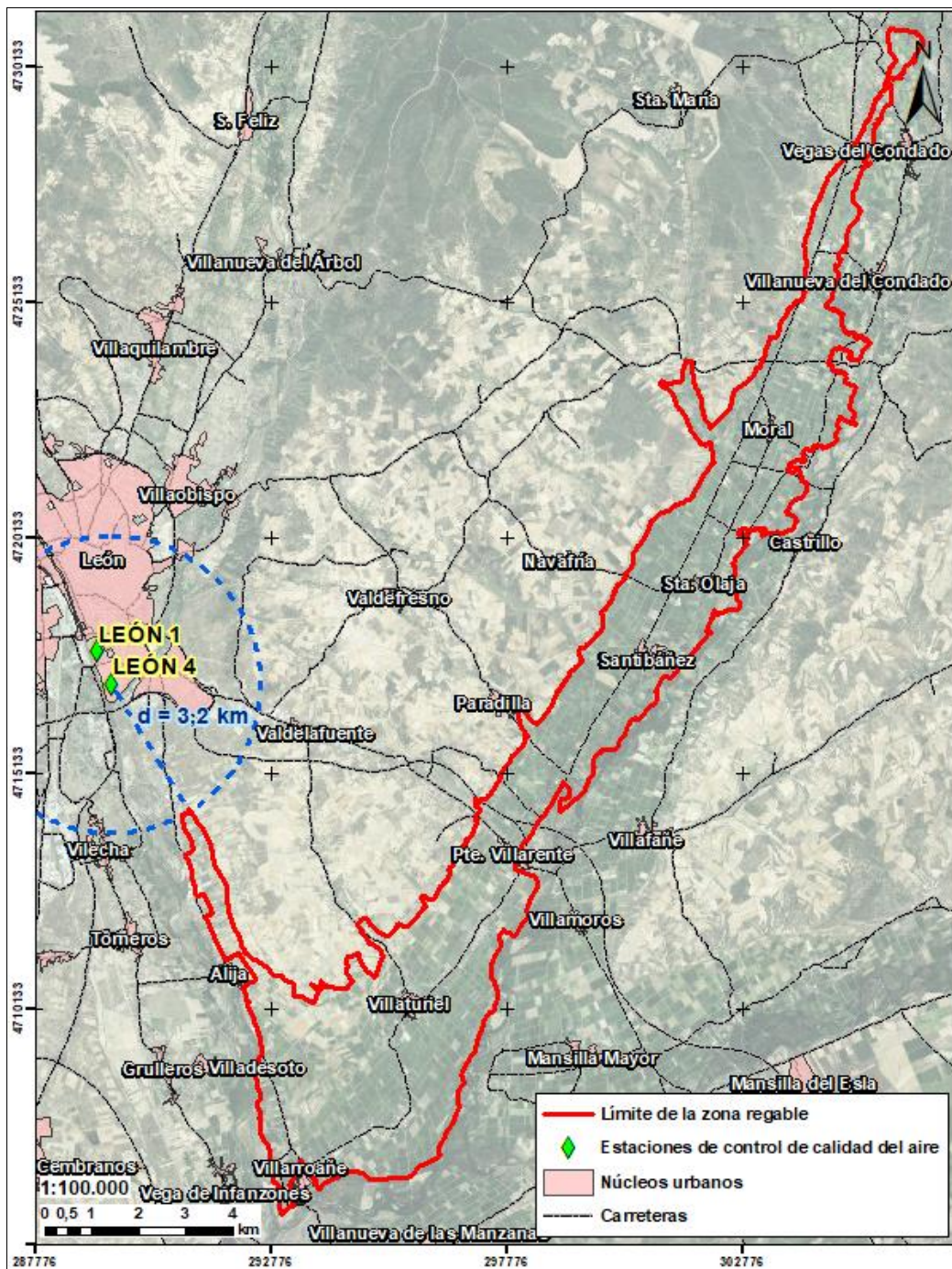


Ilustración 38: Distancia entre las estaciones de control del aire y la ubicación del proyecto.

Las localidades que se encuentran dentro de los límites de la zona regable presentan una densidad de población reducida, por lo que directamente se deduce que su contribución a las emisiones de contaminantes a la atmósfera es sustancialmente menor en comparación con las que se generan en un entorno urbano como es la ciudad de León.

En la siguiente gráfica se aportan las concentraciones ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) de distintos contaminantes monitoreados en la red de Calidad del aire de la Junta de Castilla y León en los observatorios de la ciudad de León para un registro histórico entre 1998 hasta la actualidad. Se puede apreciar cómo los valores en todos los contaminantes tienden a disminuir hasta el año 2002, desde el cual se observa cómo se estabilizan las concentraciones a lo largo del año 2012 a excepción del ozono el cual aumenta, aunque se mantiene estable en torno a los $49 \mu\text{g}/\text{m}^3$ hasta la fecha actual.

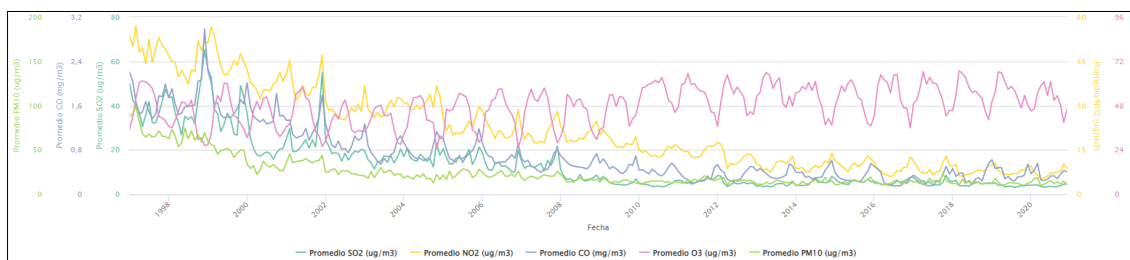


Ilustración 39: Histórico de concentración de los principales contaminantes del aire en la ciudad de León. Años 1998-2023. Fuente: Red de Control de la Calidad del Aire de la Junta de Castilla y León. [Calidad del aire - datos históricos diarios \(1997-actualidad\)](#).

En el anexo I del Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, *relativo a la mejora de la calidad del aire*, se establecen los valores límite de concentración o número máximo de superaciones del valor máximo que se permiten en una hora para cada contaminante, situación en la cual se ha de activar el umbral de alerta y se toman medidas para la mejora de la calidad del aire.

Contaminante	Valor límite anual	Valor límite diario	Valor límite horario
SO₂ Dióxido de azufre	-	125 µg/m ³ (valor que no podrá superarse más de 3 veces por año)	350 µg/m ³ (valor que no podrá superarse más de 24 veces por año)
NO₂ Dióxido de nitrógeno	40 µg/m ³	-	200 µg/m ³ (valor que no podrá superarse más de 18 veces por año)
CO Monóxido de carbono	-	10 mg/m ³	-
O₃ Ozono	120 µg/m ³	120 µg/m ³ (no superarse más de 25 días/año cada 3 años)	240 µg/m ³ (durante 3 horas consecutivas)
PM10	3 µg/m ³	50 µg/m ³ (valor que no podrá superarse más de 35 veces por año)	-
PM2,5	40 µg/m ³	-	-

Tabla 28: Límite de concentración de los principales contaminantes del aire. Fuente: anexo I Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.

Se comprueba que, para el año 2022, del cual se tienen los últimos datos como avance del Informe Anual de calidad del aire de Castilla y León, no se han detectado incumplimientos para ninguno de los valores límite del anexo I en los dos observatorios de la ciudad de León, por lo que se deduce que en el entorno del proyecto los valores no son peores que los mostrados en el anterior gráfico.

Por tanto, se puede asumir que la calidad del aire en el entorno de la zona regable del proyecto es de buena calidad.

Contaminante	Nº de veces que se supera el valor límite anual		Nº de veces que se supera el valor límite diario		Nº de veces que se supera el valor límite horario	
	León 1	León 4	León 1	León 4	León 1	León 4
SO₂ Dióxido de azufre	-	-	0	0	0	0
NO₂ Dióxido de nitrógeno	20	11	-	-	0	0
CO Monóxido de carbono	-	-	0	-	-	-
O₃ Ozono	-	15	-	7	-	0
PM10	23	13	13	8	-	-
PM2,5	20	11	-	-	-	-

Tabla 29: Valores obtenidos en los dos observatorios de la ciudad de León. Fuente: [Informes anuales de calidad del aire de CyL](#). Avance legislativo según Real Decreto 102/2011, de 28 de enero.

5.3 Geología y geomorfología

La zona objeto de estudio se encuentra situada al sureste de la provincia de León, contenida en los términos municipales de Santa Colomba de Curueño, Vegas del Condado, Valdefresno y Villaturiel.

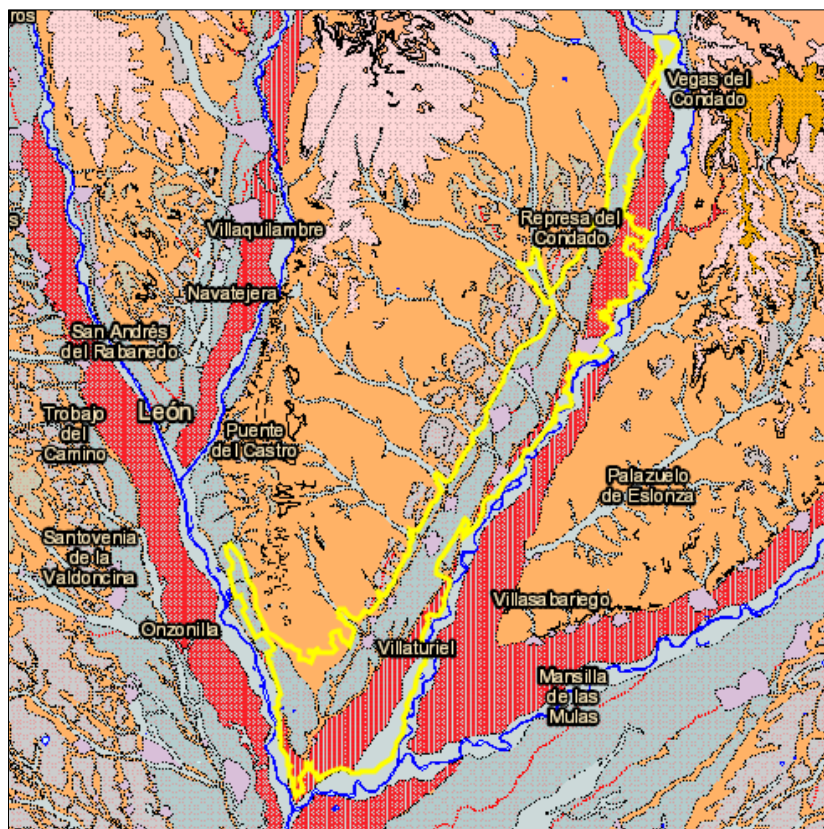


Ilustración 40: Marco geológico en la ubicación del proyecto. Fuente: hojas MAGNA 1:50.000 del IGME; 130-Vegas del Condado, 161-León, 162- Gradefes, 194-Sta. María del Páramo y 195-Mansilla de las Mulas. Visualizador GIS Mapa Geológico de España.

Simbología	Unidad geológica	Edad Superior	Edad Inferior
	Limos, arenas, gravas y arcillas. (Llanura de inundación)	Cuaternario HOLOCENO	Cuaternario PLEISTOCENO SUPERIOR
	Gravas, cantos, arenas y a veces arcillas. (Terrazas bajas)	Cuaternario PLEISTOCENO SUPERIOR	Cuaternario PLEISTOCENO SUPERIOR
	Limos, arenas y arcillas, con capas de conglomerados polimícticos. ABANICOS POLIMÍCTICOS	Terciario VALLESIENSE	Terciario ARAGONIENSE
	Gravas, cantos, arenas y limos. (Abanicos)	Cuaternario HOLOCENO	Cuaternario PLEISTOCENO SUPERIOR
	Gravas, arenas y limos. (Aluvial)	Cuaternario HOLOCENO	Cuaternario HOLOCENO

Tabla 30: Leyenda de la ilustración “Marco geológico en la ubicación del proyecto”. Fuente: Visualizador GIS del IGME. Mapa Geológico de España.

Geológicamente se encuentra dentro de la cuenca del Duero en la llanura y terrazas aluviales de la margen derecha del río Porma (desde confluencia con río Curueño hasta confluencia con río Esla, masa DU-30400829), de la margen izquierda del río Bernesga (desde confluencia con río Torío hasta confluencia con río Esla, masa DU-30400039) y de la margen derecha del río Esla (desde confluencia con río Porma hasta confluencia con arroyo del Molinín en las proximidades de Valencia de Don Juan, masa DU-30400040), en la zona central de la Cuenca Terciaria del Duero.

La Cuenca del Duero se ha configurado como una cuenca de antepaís continental durante la mayor parte del Cenozoico, recibiendo los materiales procedentes de la erosión del bloque elevado cordillerano. El sistema fundamental de entrada y distribución de materiales a la cuenca a través de su borde norte, tuvo

lugar mediante un conjunto de grandes abanicos aluviales que, con diferente desarrollo y composición, se solapan y superponen en el lapso de tiempo comprendido, entre el Paleógeno inferior y el Pleistoceno inferior. La zona ha sufrido un importante proceso de erosión durante el Cuaternario, ocupando las formaciones superficiales de origen fluvial (terrazas) amplias extensiones.

5.3.1 Fisiografía

La zona se encuentra situada a la margen derecha del río Porma.

La clasificación que se adopta con vistas a las distintas alternativas de riego es la siguiente:

- **Zonas llanas:** pendiente < 2%: zonas sin riesgo de erosión que pueden dedicarse a los usos más intensivos. En este intervalo de pendiente se encuentra el 96% de la superficie de la zona aproximadamente.
- **Zonas de pendiente suave:** pendiente entre 2 - 6%. Se trata de zonas que no presentan problemas de erosión y que se utilizarán para cultivos intensivos. Son zonas en que el riego por aspersión es obligado ante la imposibilidad de realizar abancalamientos. Se encuentra en este estado el 2% de la superficie de la zona aproximadamente.

5.3.2 Geología

Los suelos poseen unas características especialmente homogéneas como consecuencia de su evolución geológica.

Según el mapa de suelos de la provincia de León del Ministerio de Agricultura bajo la clasificación del *Soil Taxonomy* de United States Department of Agriculture (USDA), los suelos de la zona se incluyen dentro de orden Alfisoles suborden Xeralf que abarcan aproximadamente la mitad de la superficie de la zona regable, presentando también en la parte sur y este, suelos del orden Entisoles y suborden Orthent, coincidentes sobre la zona de la ribera del río Porma (desde confluencia con río Curueño hasta confluencia con río Esla, masa DU-30400829), de la ribera del río Bernesga (desde confluencia con río Torío hasta confluencia con río Esla, masa DU-30400039) y de la ribera del arroyo de la Costanilla en su tramo inicial.

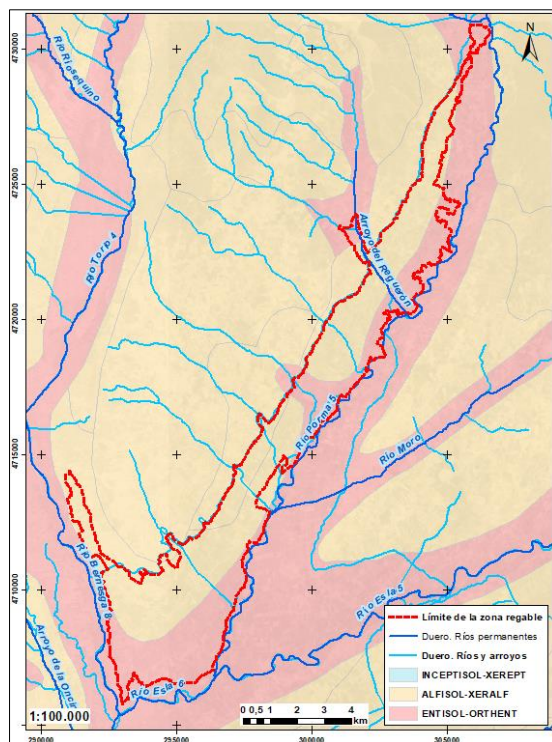


Ilustración 41: Clasificación de suelos. Soil Taxonomy (USDA). Fuente: Mapa de Suelos de la Demarcación del Duero 1:100.000 que deriva del [Mapa Edafológico de España 2005](#), del Instituto Geográfico Nacional (IGN).

Si aplicamos la clasificación de suelos del Sistema Internacional *World Reference Base for Soil Resources* (WRB) dentro de los límites del proyecto, nos encontramos con la siguiente distribución de suelos:

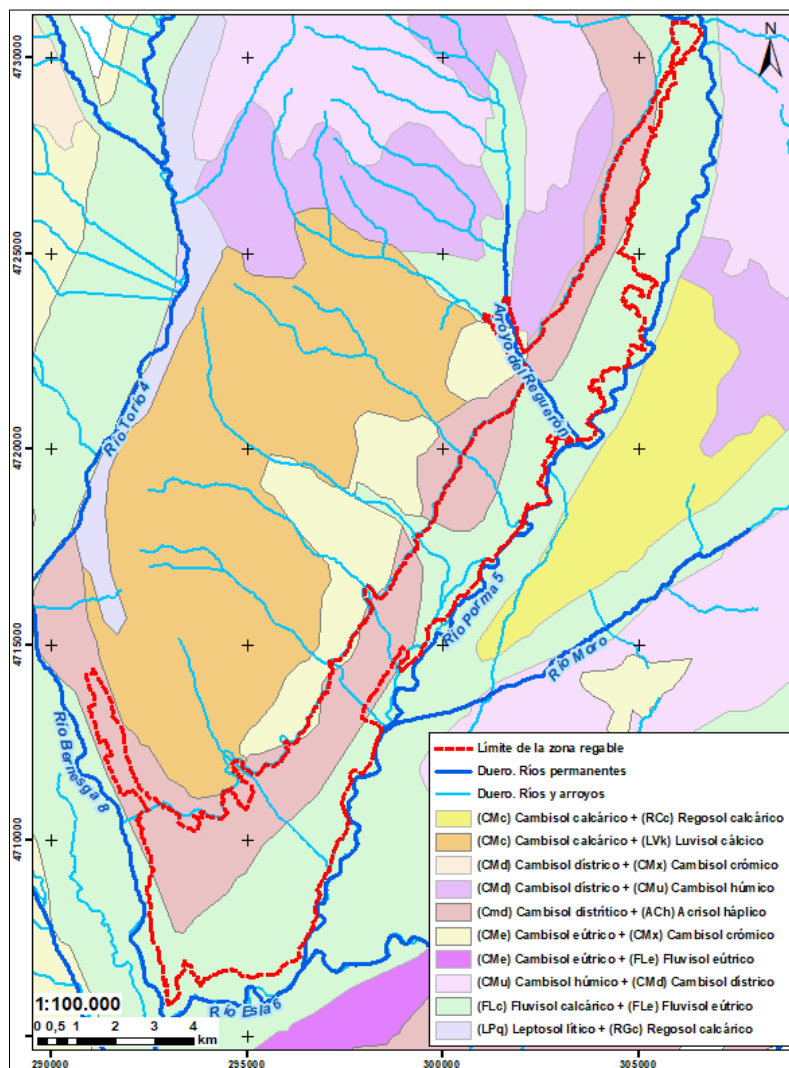


Ilustración 42: Clasificación de suelos. Edafología. Sistema Internacional (WRB). Fuente: Junta de Castilla y León. Edafología, [Datos abiertos](#).

En la zona de estudio nos encontramos los siguientes cinco tipos de suelos:

Nomb asoc	Inclusión	Textura	Fase
(FLc) Fluvisol calcárico + (FLe) Fluvisol eútrico // (FLd) Fluvisol dístico + (FLe) Fluvisol eútrico	(CMg) Cambisol gléico + (LVa) Luvisol álbico	Gruesa y media	Freática
(CMe) Cambisol eútrico + (CMx) Cambisol crómico	(FLc) Fluvisol calcárico + (RGc) Regosol eútrico	Gruesa	Gravas
(Cm d) Cambisol dístico + (CMu) Cambisol húmico	(CMx) Cambisol crómico + (ACh) Acrisol háplico	Gruesa	Gravas
(Cm d) Cambisol dístico + (ACh) Acrisol háplico	(CMg) Cambisol gléico + (ACg) Acrisol gleico	Gruesa	Gravas y freática en zonas
(Cmc) Cambisol calcárico + (LVk) Luvisol cálcico	(FLc) Fluvisol calcárico + (RGc) Regosol calcárico	Gruesa	

Tabla 31: Tipos de suelos en la zona de estudio.

Las principales características de los mismos son las siguientes:

- **Cambisol:** es un suelo con diferentes horizontes manifestados por cambios en el color, la estructura o por el lavado de carbonatos. Se desarrollan sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, entre ellos destacan los depósitos de carácter eólico, aluvial o coluvial. Aparecen

sobre todas las morfologías, climas y tipos de vegetación. El perfil es de tipo ABC. El horizonte B se caracteriza por una débil a moderada alteración del material original, por la usencia de cantidades apreciables de arcilla, materia orgánica y compuestos de hierro y aluminio, de origen aluvial. Permiten un amplio rango de posibles usos agrícolas. Sus principales limitaciones están asociadas a la topografía, bajo espesor, pedregosidad o bajo contenido en bases. En zonas de elevada pendiente su uso queda reducido al forestal o pascícola.

- **Fluvisol:** suelos que están desarrollados sobre depósitos aluviales. El material original lo constituyen depósitos de origen fluvial, lacustre o marino predominantemente recientes. Se encuentran en áreas periódicamente inundadas, a menos que estén protegidas por diques, de llanuras aluviales, abanicos fluviales y valles pantanosos. Aparecen sobre todos los continentes y cualquier zona climática. El perfil es de tipo AC con evidentes muestras de estratificación que dificultan la diferenciación de los horizontes, aunque es frecuente la presencia de un horizonte Ah muy conspicuo. Los rasgos redoximórficos son frecuentes, sobre todo en la parte baja del perfil. Los Fluvisoles suelen utilizarse para cultivos de consumo, huertas y, frecuentemente, para pastos. Es habitual que requieran un control de las inundaciones, drenajes artificiales y que se utilicen bajo regadío. Cuando se drenan, los Fluvisoles tínicos sufren una fuerte acidificación acompañada de elevados niveles de aluminio.

5.3.3 Geomorfología

La zona se ubica dentro de la Cuenca del Duero junto a la terraza inferior del aluvial del Río Porma, aflorando en ella sedimentos continentales pertenecientes al Terciario y al Cuaternario. Se encuentra, además, próxima al borde centro-meridional de la Cordillera Cantábrica. La importante elevación de dicha Cordillera y el carácter tectónicamente activo de su borde Sur durante la Orogenia Alpina, ha condicionado la sedimentación terciaria adyacente (ALONSO *et al.* 1993). De este modo, la Cuenca del Duero se ha configurado como una cuenca de antepaís continental durante la mayor parte del Cenozoico, recibiendo los materiales procedentes de la erosión del bloque elevado cordillerano. La Cuenca del Duero, y en concreto el entorno que nos ocupa, ha sufrido un importante proceso de erosión durante el Cuaternario, ocupando las formaciones superficiales de origen fluvial (terrazas) amplias extensiones.

Desde el punto de vista estratigráfico se caracteriza por la presencia de sedimentos neógenos correspondientes a la Cuenca del Duero. Los materiales que afloran en la misma, se pueden asignar a dos grandes conjuntos pertenecientes a ciclos sedimentarios con distinto significado. Por un lado, los sedimentos terciarios correspondientes al relleno de una depresión de antepaís, y por otro, los asignados tradicionalmente al Cuaternario se asocian al proceso de erosión y vaciado de la Cuenca, presentando un carácter de recubrimiento.

Los materiales terciarios (Mioceno) son sedimentos continentales de carácter fundamentalmente terrígeno y color pardo-rojizo que se extiende por toda la submeseta septentrional o Depresión del Duero recubriendo totalmente un basamento paleozoico.

En el área estos sedimentos terciarios presentan una disposición horizontal. En ellos puede distinguirse entre los pertenecientes al Terciario Inferior, un conjunto molásico que puede subdividirse a su vez en dos conjuntos genérica y litoestratigráficamente parecidos (Complejo Vegaquemada y Formación Candanedo); y los pertenecientes al Terciario Superior, dispuestos discordantes sobre los anteriores, aunque de características similares.

El complejo Vegaquemada es una potente sucesión constituida por alternancias de conglomerados, areniscas y lutitas, con todos sus términos intermedios y con algunas capas de calizas y margas arenosas, que pueden agruparse en varios tramos y/o subtramos; el paso hacia la formación superior es gradual e interdigitado.

La formación Candanedo Esla constituida por un complejo de abanicos fluviales de gran desarrollo tanto vertical como horizontal, cuya área fuente se situaba al Norte de los relieves de la Cordillera Cantábrica. Por ello, hacia el Sur presenta una transición gradual desde facies proximales (de alta energía y

predominantemente de grano grueso: conglomerados y arenas) hasta facies distales (de menor energía y predominantemente grano fino: arenas, lutitas y carbonatos).

En las facies distales se puede distinguir, grosso modo, entre las facies de canal y las facies entrecanales o llanura de inundación. Se trata de depósitos generados en climas áridos o semiáridos por corrientes de agua intermitentes (avenidas) con cursos variables y poco marcados. Este tipo de corrientes formadas provocan una alta variabilidad en la distribución de las facies tanto horizontal como verticalmente, dando lugar a una compleja interdigitación entre facies de canal y facies entrecanales que, lógicamente, serán las de mayor presencia en la zona de León.

En las zonas de canal predominan las facies de grano más grueso, arenas con algunas gravas entre las que se intercalan materiales más finos que se depositan cuando disminuye la intensidad de la avenida.

En las zonas de llanura de inundación, entrecanales, se depositan materiales de grano fino, fundamentalmente arcillas y limas con algunas intercalaciones arenosas producto de los grandes desbordamientos. Se trata de facies que presentan características típicas de climas áridos donde los amplios períodos de desecación entre avenidas les dan tonos rojizos y provocan la concentración de carbonatos que llegan a formar suelos margosos calcimorfos o incluso auténticos caliches; también es característica la concentración de óxidos de manganeso de color negro.

Los materiales del Terciario Superior constituyen un sistema de abanicos aluviales coalescentes que, igual que los de la formación Candanedo, presentan un tránsito gradual desde facies proximales a facies distales en la dirección Norte-Sur. Su contacto es fuertemente erosivo y están formados por conglomerados de cantos silíceos con una matriz areno-lutítica. Su potencia es muy variable pero no supera el centenar de metros. Constituyen la superficie de los páramos de la zona y son denominados depósitos de rañas.

Por último, los materiales pliocuaternarios sólo adquieren una presencia considerable en las llanuras aluviales de los grandes ríos, constituidas por depósitos de materiales terrígenos poco consolidados (bolos, gravas, arenas y limos) con gran variabilidad tanto en la vertical como en la horizontal. Se trata fundamentalmente de ortoconglomerados con matriz areno-limosa y clastos silíceos subredondeados a redondeados, entre los que se interdigitan niveles de arenas y algunos de limolitas y/o fangolitas. Son depósitos de colores rojizos o pardogrisáceos que a techo pueden presentar el desarrollo de un suelo vegetal y que recubren el fondo de los valles con potencias variables que no suelen superar los 10-15 metros. Estos materiales se disponen formando las llanuras de inundación y sistemas de terrazas.

Así, el subsuelo está formado por un nivel de escasa a nula potencia, constituido por suelo vegetal y/o rellenos antrópicos, que carece de interés geotécnico. Por debajo aparece un segundo nivel constituido por aluviales pliocuaternarios cuyas características geomecánicas e hidrogeológicas son muy variables en función de su petrografía (textura, estructura, tamaño de grano, etc.).

Los dos niveles anteriores se asientan sobre un substrato, un tercer nivel, constituido por materiales de la formación Candanedo en su facies distal: arcillas pardo-rojizas alternando con niveles areno-lutíticos de color pardo-amarillento, con abundante presencia de niveles y concreciones margosas y algún nivel conglomerático.

Desde el punto de vista hidrogeológico, los depósitos pliocuaternarios de terraza aluvial, al estar constituidos por materiales granulares poco cementados, son generalmente permeables, con unas condiciones de drenaje muy favorable por percolación natural; localmente puede ser considerable la presencia de material arcilloso que puede rebajar apreciablemente la permeabilidad. Estos depósitos, dada su relativamente pequeña potencia, dan lugar a acuíferos superficiales libres de escasa importancia.

Los materiales terciarios de la formación Candanedo, en esta área, tienen un carácter fundamentalmente arcilloso y margoso que les confiere una permeabilidad muy baja o nula y hace poco probable la existencia de acuíferos de consideración, salvo en el caso de las intercalaciones arenosas y conglomeráticas, donde sí pueden presentarse pequeños acuíferos confinados o semiconfinados, nunca de gran importancia. En conjunto estos materiales constituyen un sistema acuífero multicapa interconectado en el que alternan

niveles de grano fino, que actúan como acuitardos o acuicludos y niveles de grano grueso, que actúan como acuíferos confinados o semiconfinados, a veces con elevado nivel piezométrico.

Las unidades geomorfológicas de los suelos se establecieron por el método fisiográfico. Así basándose en las características fisiográficas se establecieron las unidades geomorfológicas, atendiendo a aspectos de los suelos tales como la red de drenaje, el tipo de perfil, la posición relativa, la distribución de alturas, la pendiente y el material parental.

Las unidades geomorfológicas encontradas en la zona son escarpes, colinas, planicies, laderas, terrazas, llanuras de inundación aluvial y valles aluvio-coluviales.

Suelos sobre unidades residuales:

Se trata de suelos formados por materiales que han sido esculpidos por la erosión, entre ellos se encuentran los siguientes:

- **Escarpes:** Se trata de unidades de transición entre niveles altos y bajos que aparecen sobre arcillas y conglomerados. Su característica principal es la fuerte pendiente en proceso de erosión activo. Hidrológicamente son unidades de transición con excesivo drenaje. Son suelos no regables por limitación de topografía.
- **Laderas de pendiente moderada:** Se trata de unidades cuyas pendientes oscilan entre un 3% y un 8% presentando ligeros síntomas de erosión en las zonas más altas (convexas) y de sedimentación en las cóncavas. Su drenaje natural es bueno.
- **Laderas de pendiente suave:** Son unidades de recarga-descarga si bien con pendientes algo menores que en la unidad anterior, siempre inferiores al 6%. Los suelos son de profundidad media sobre arcillas y conglomerados.
- **Planicie:** Se trata de una unidad residual situada en la zona alta en el contacto con la última terraza del río Esla. La pendiente es casi nula, entre el 0% y el 2%. Sus suelos son poco profundos y se encuentran ubicados sobre materiales cementados, lo que unido a su escasa pendiente originan encharcamientos locales, lo que limita su potencialidad para el riego.

Suelos sobre unidades sedimentadas:

Se trata de suelos formados por materiales depositados por tracción a lo largo de la cuenca, entre ellos se encuentran los siguientes:

- **Terraza:** Es una unidad plana con muy escasa pendiente que presenta diferentes niveles abarcando prácticamente toda la zona desde la parte más elevada a la más baja. Los suelos, en general pedregosos, de las terrazas más alejadas del río Esla son similares a los de la planicie residual, mejorando su profundidad y disminuyendo su cementación progresivamente hacia el cauce.
- **Valle aluvio-coluvial:** Son unidades sedimentadas bajas, con muy poca pendiente, perfil plano cóncavo, receptoras de agua y con percolación impedida en profundidad. Se trata de unidades de suelos procedentes de depósitos finos con alta potencialidad para el riego a pesar de sus limitaciones de drenaje.
- **Llanura de inundación:** Es la unidad sedimentada de origen aluvial fisiográficamente más baja, con pendiente casi nula y cauces entrelazados. Se trata de una unidad de recarga (receptora de agua), más ancha que los valles aluvio-coluviales, ubicada sobre materiales aluviales no consolidados con percolación impedida en profundidad y nivel freático oscilante. Los suelos son bastante profundos, con abundante pedregosidad en el subsuelo y buena drenabilidad, siendo alta su potencialidad para el riego.

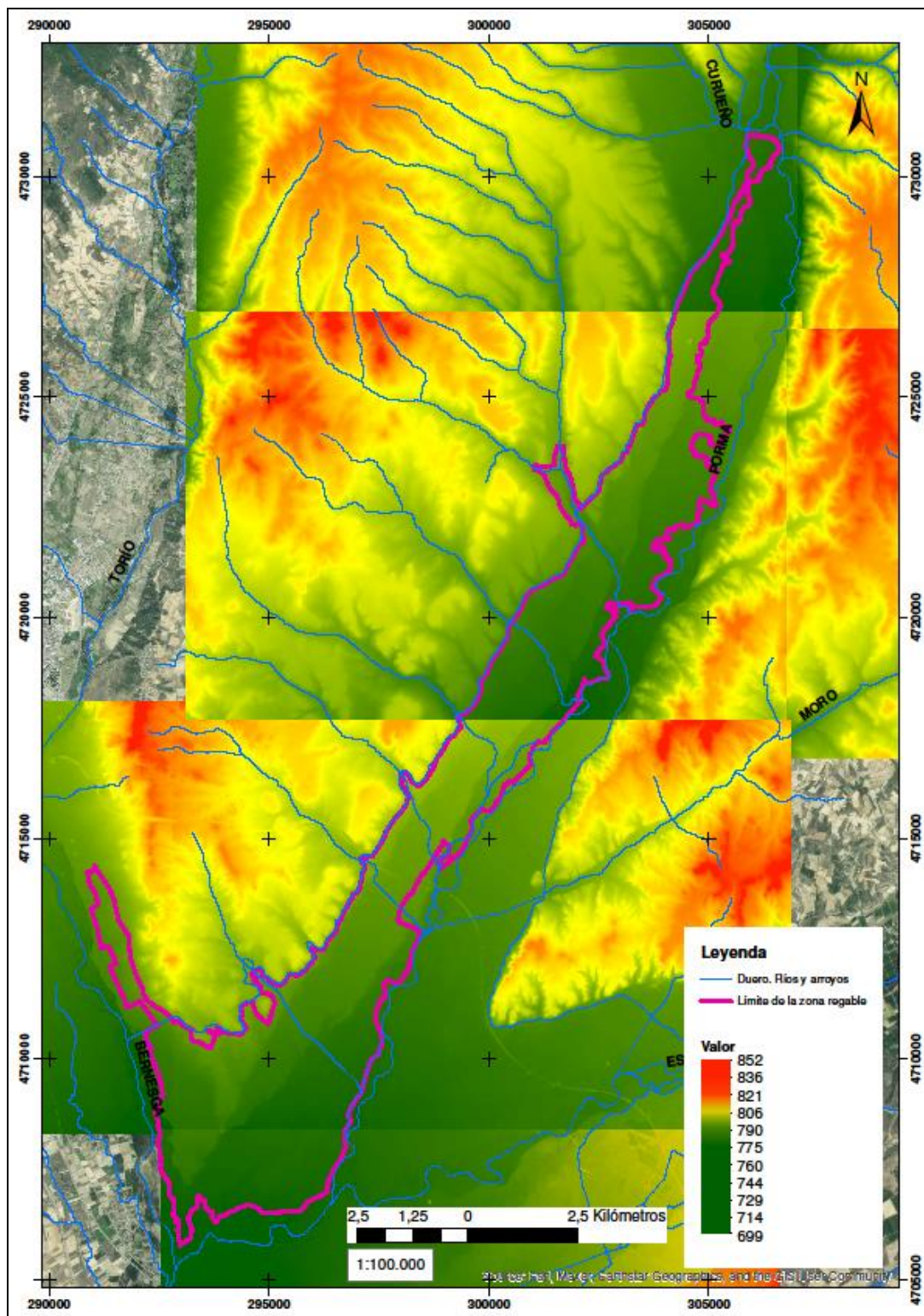


Ilustración 43: Representación de la orografía del terreno en la zona de actuación. Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). Modelo Digital del Terreno – MDT02. <https://centrodedescargas.cnig>

5.3.4 Hidrogeología

Red de cauces superficiales

La red fluvial de la zona de estudio pertenece a la Cuenca del Duero siendo una red muy sencilla. El río Porma discurre de norte a sur de la zona y desemboca en el río Esla en la zona baja de la zona, donde

también desemboca el río Bernesga por la parte suroeste. Al norte justo de la zona desemboca el río Curueño por la margen derecha del río Porma.

Varios arroyos atraviesan la zona de oeste a este hasta el río Porma.

En el Ayuntamiento de Vegas del Condado: Arroyo del Reguerón, desde Represa del Condado, donde se forma por unión de otros dos arroyos procedentes de Santovenia del Monte y Santa Maria del Monte del Condado hasta desembocar en Villafruela del Condado en el río Porma.

En el Ayuntamiento de Valdefresno:

- Arroyo de la Solanilla: desde Carbajosa a Santa Olaja del Porma
- Arroyo de la Solanilla o de Villarente desde Navafría hasta Santibañez del Porma.
- Arroyo del Carcavón y la Regatona desde Villaseca de la Sobarriba a Los Ajos (Santibañez del Porma).

En el Ayuntamiento de Villaturiel:

- Arroyo de la Pega: Desde Corbillos de la Sobarriba, pasando por el Puente Villarente hasta el río Porma.
- Arroyo de Valdesogo: De Valdesogo de Arriba, pasando por Valdesogo de Abajo y Villaturiel para terminar en el río Porma.

Existen otros arroyos en la zona sin catalogar, que vienen indicados en las ilustraciones correspondientes.

Tanto el Canal de Arriola cómo sus acequias principales y secundarias son de hormigón y conforman la red de aguas superficiales de la zona.

Aguas subterráneas

En el León de la cuenca del Duero existen dos grandes zonas diferenciables en cuanto a aguas subterráneas. La primera y mayor corresponde los acuíferos detríticos continentales de la parte más llana de la provincia. En torno a ésta, por el norte y oeste, y hasta más allá de los límites de la cuenca, dominan materiales paleozoicos impermeables o con acuíferos sin gran importancia en cuanto a su aprovechamiento actual. Entre el Paleozoico y Terciario, y solo en una franja del norte de este último, aparecen materiales cretácicos que van a constituir una unidad diferenciable.

En el Terciario se da una superposición de acuíferos sin gran conexión entre sí y con extensiones diferentes. Se define una unidad hidrogeológica profunda y otra superficial. La profunda es la unidad Esla-Valderaduey, dentro de la que se encuentra la zona.

En base al “Atlas del Medio Natural de la Provincia de León”, la unidad hidrogeológica mayoritaria es la 8 “Acuíferos aluviales”. Litológicamente corresponde a arcillas y limos de inundación sobre arenas y conglomerados fluviales. Tienen poco interés como acuíferos a explotar dado su escaso espesor, que no suele sobrepasar los 10 metros y por el amplio desarrollo de canales de riego que satisfacen todas las demandas de aguas actuales. Se incluye en la denominación genérica de aluviales, a las terrazas más bajas, las cuales tienen cierta conexión hidráulica con los aluviales.

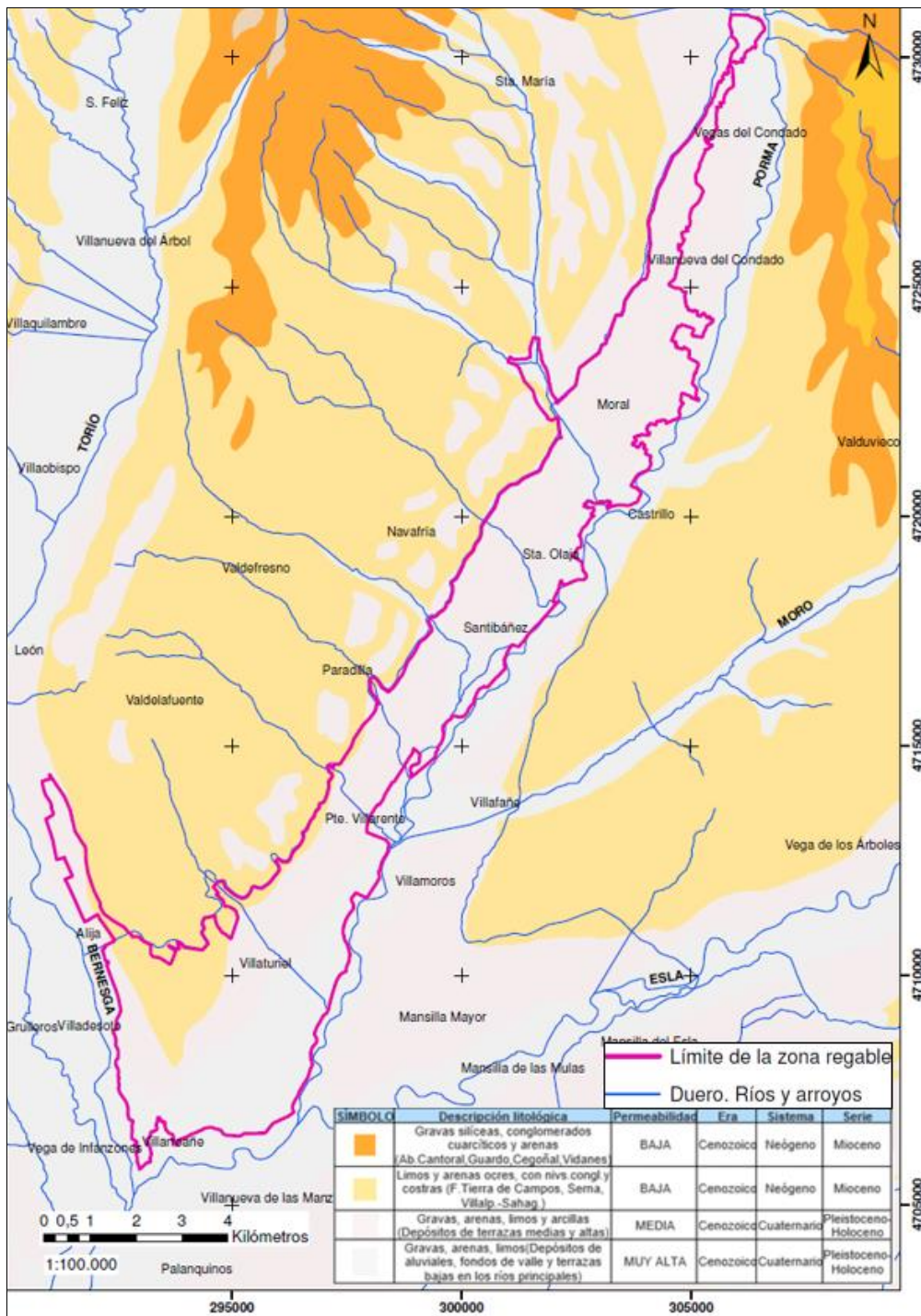


Ilustración 44: Permeabilidad de los suelos. Fuente: Mapa Litoestratigráfico, de permeabilidades e hidrogeológico de España. IGME.

5.4 Suelo

5.4.1 Edafología

Como se ha visto en un apartado anterior, los suelos presentes en la ubicación de la zona regable reúnen las características adecuadas para su uso como suelo de cultivo agrícola, tanto en la clasificación USDA como en la WRB. Sin entrar en detalle en sus diferencias, son suelos que expresan su mayor capacidad productiva bajo un correcto manejo con un sistema de explotación en régimen de regadío, como así ocurre en la actualidad en la zona, con predominio de los cultivos herbáceos y algunos reductos aislados de matorral improductivo cerca de los arroyos y el cauce del río Porma.

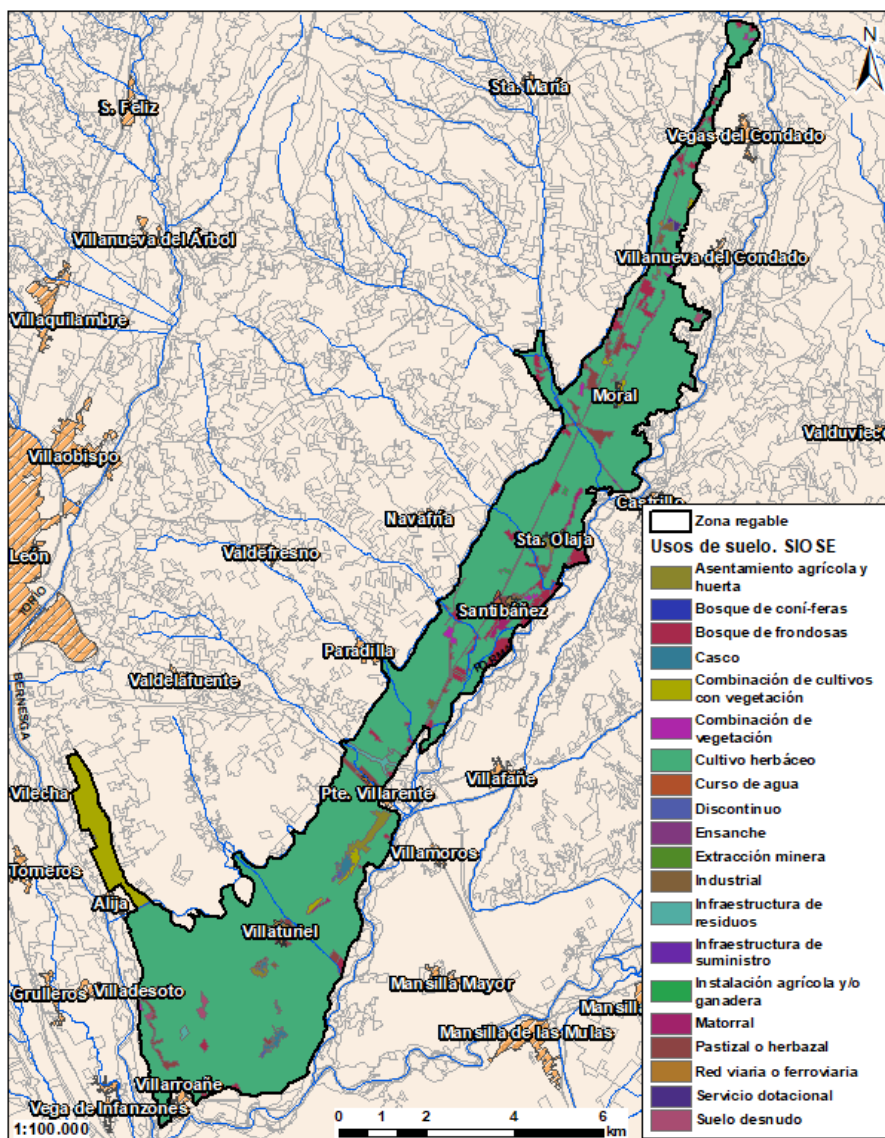


Ilustración 45: Usos del suelo en la zona regable. Fuente: Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE). Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG).

Las características edafológicas más comunes que presentan los suelos en la zona de estudio son las que se han extraído del visor de suelos del ITAcyl:

- **Textura:** mayoritariamente franco arenosa y franca.
- **Contenido en materia orgánica (% M.O.):** es desde *muy alto* a *muy bajo*, siendo en su mayoría de tipo normal, con un valor medio alrededor del 2,2%. Este parámetro es variable según la explotación agrícola y la disponibilidad del agricultor para incorporar estiércoles al suelo.
- **pH:** La reacción del suelo en la zona se encuentra desde un pH alcalino a valores neutros pH 7,0, siendo el valor medio ligeramente ácido, con un pH de 7,3.
- **Tipos de cultivos:** se dedican estas tierras mayoritariamente al cultivo herbáceo. Son tierras que, por sus características texturales, permiten un fácil laboreo.

5.4.2 Erosión

Para poder analizar la situación en la zona de estudio se ha acudido a la información cartográfica obtenida a través de los recursos disponibles en la IDE del MITECO, con la que se pueden identificar varias zonas con diferentes estados y potenciales erosivos en la zona de estudio.

De estos mapas se deduce que el potencial de erosión es bajo dada la reducida pendiente que presenta la zona, siendo inferior a las zonas adyacentes a la zona de estudio que presentan más pendiente.

En el siguiente mapa se representa la *erosión potencial* de los suelos definiéndose como aquella que tendría lugar si se tienen en cuenta exclusivamente las condiciones del clima, la geología y el relieve, es decir, sin tener en cuenta la cobertura vegetal ni sus modificaciones debidas a la acción humana, permite aproximarse a lo que sucedería si en una determinada zona desapareciera la cubierta vegetal.

Se realiza una clasificación de la superficie en función de la potencialidad a presentar erosión laminar o en regueros, considerando únicamente los tres factores del modelo RUSLE que caracterizan dicha potencialidad: el índice de erosión pluvial (R), la erosionabilidad del suelo (K) y la topografía (LS), agrupando los resultados obtenidos como pérdidas potenciales de suelo, en t/ha·año.

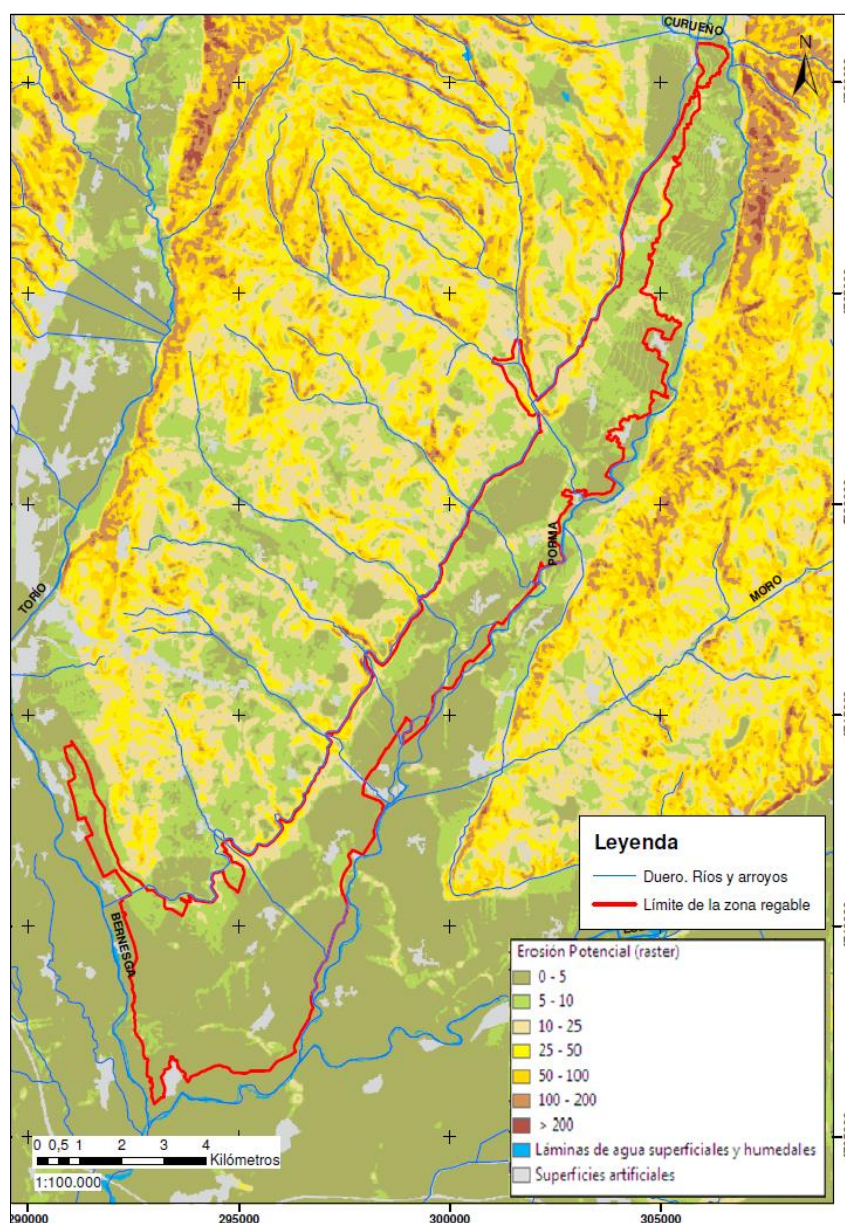


Ilustración 46: Erosión potencial en t/ha·año para la ubicación del proyecto. Fuente: Servicio WMS Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019). Erosión potencial. Catálogo de MITECO.

El potencial erosivo tiene valores relativamente bajos en la mayoría de la zona de estudio, variando entre 0 y 10 t/ha·año dentro de la escala de representación, dada la predominancia de terrenos con pendiente reducida. Puntualmente se encuentran zonas con erosión potencial comprendida entre 10 y 25 t/ha·año que

se corresponden con las zonas de mayor pendiente en la zona, en torno al Canal de Arriola y a las localidades de Valdesogo de Abajo, Puente Villarente, Paradilla, Santa Olaja, Moral y Represa, zona que se encuentra en la parte superior de la depresión de la cuenca del río Porma.

Los valores más bajos se corresponden a las zonas llanas del valle del río Porma y del Bernesga, en la que la topografía del terreno impediría que se generen grandes escorrentías sobre el suelo desnudo por acción del agua de lluvia.

Si nos fijamos en el mapa de *estados erosivos*, podemos ver con mayor claridad la influencia de la topografía del terreno sobre este efecto.

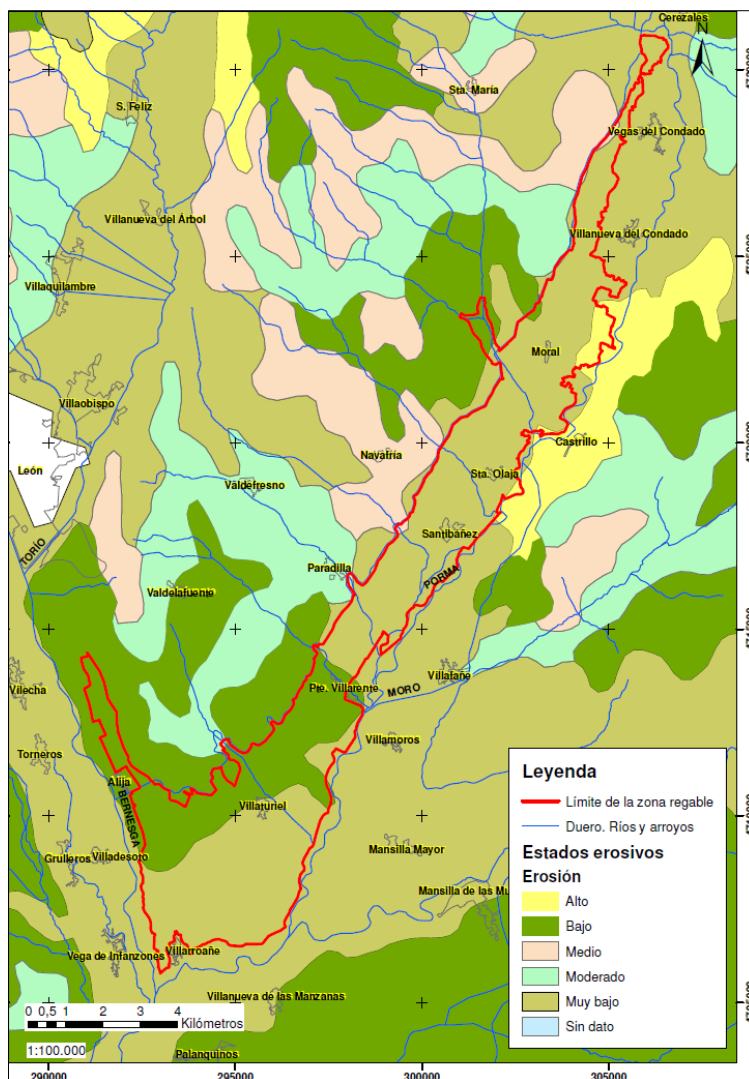


Ilustración 47: Estados erosivos en la zona de ejecución del proyecto. Fuente: Cartografía GIS. *Estados erosivos*. Visor Mírame IDEduero de la CHD.

5.5 Hidrología. Masas de agua superficiales y subterráneas

En este apartado se recoge la identificación y estudio de todas las masas superficiales y subterráneas que se ven relacionadas con este en base a la información recogida en el Plan Hidrológico del Duero para el tercer ciclo de planificación 2022-2027.

La recopilación de la información relativa al estado de las masas sirve para caracterizar las presiones a las que se ven sometidas las masas y valorar posteriormente las repercusiones que se derivarán de la puesta en marcha del proyecto con respecto a la situación previa.

A tal fin, y con el objeto de aplicar una metodología que asegure un correcto estudio de las masas, se han seguido las pautas recogidas en el documento: [“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. y la guía de Recomendaciones para evaluar los impactos más relevantes de los proyectos de modernización de regadíos y para elaborar sus documentos ambientales”](#) publicado por el MITERD.

La información recopilada para este estudio procede, además, de las fuentes que se citan a continuación:

- Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero 2022 – 2027.
- Portal web *Mírame IDEDuero* de la Confederación Hidrográfica del Duero (CHD).
- Visor web-GIS de la CHD, *Mírame-IDEDuero* y su cartografía descargable.
- [“Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas”](#) del MITERD, abril de 2021.
- [“Recomendaciones para evaluar los impactos más relevantes de los proyectos de modernización de regadíos y para elaborar sus documentos ambientales”](#) del MITERD, versión 1.0, enero de 2022.

Las normativas de aplicación en materia de protección de las masas de agua son:

- 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 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 47/2022, de 18 de enero, *sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias*.

Como punto de partida para identificar las masas de agua se acude al PHD del tercer ciclo (2022-2027), en el que se asocia la superficie de regadío del proyecto con el contorno de la unidad de demanda agraria: **UDA 2000006-ZR Arriola**, nombre que recibe la Comunidad de Regantes de la ribera alta del Porma por el canal de riego que originalmente ha servido de agua de riego a la zona regable.

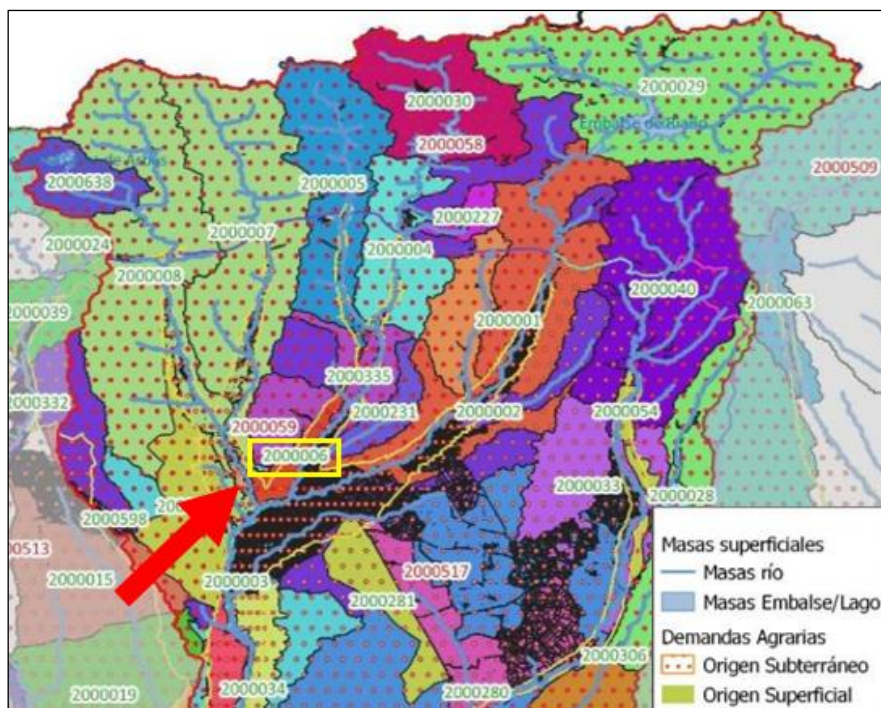


Ilustración 48: Localización de la UDA 2000006 - ZR Arriola. Fuente: Figura 72. Unidades de demanda agraria del SE Esla para el horizonte 2027. Anejo 06, PHD 2022-2027.

La CHD establece la relación que existe entre la UDA 2000006 y las masas de agua de la zona a través de la siguiente tabla obtenida de su portal web *Mírame IDEDuero*:

- Masa objeto de las extracciones: **30400029 - río Porma desde confluencia arroyo Val Juncosa hasta confluencia río Curueño**
- Masa objeto de los retornos de riego: **400008 – Aluvial del Esla-Cea.**

Datos generales	Tendencias	Garantías y calidad	Usos asociados	Medidas
2000006 - ZR ARRIOLA				
Nombre:	ZR ARRIOLA			ESCENARIO Actual
Comentarios: Normativa por la que se crea la zona regable: Decreto 7 de marzo de 1974				
Tomas, retornos e infraestructuras				
Relación	Código	Nombre	Tipo de elemento	
Toma	30400029	Río Porma desde confluencia arroyo Val Juncosa hasta confluencia río Curueño	Masa río	
Retorno	400008	Aluvial del Esla	Masa subterránea	
Infraestructura	800007	Canal de Arriola	Canal	

Ilustración 49: Masas de agua relacionadas con la UDA 2000006 - ZR Arriola. Fuente: web Mírame-IDEduero de la CHD.

En la tabla se identifica la masa superficial DU-30400029 río Porma como aquella en la que se ubica el arco de toma para el suministro del agua para riego, y a la masa subterránea DU-400008 *Aluvial del Esla-Cea* como la masa receptora de los flujos de retorno de riego (FRR).

En los siguientes apartados se profundizará el análisis derivado de las repercusiones que tiene el proyecto sobre estas y otras masas a partir de esta información inicial.

5.5.1 Masas de agua superficiales

5.5.1.1 Identificación de las masas superficiales

En total se han identificado 5 masas de agua superficiales, bien por su relación espacial con la ubicación del proyecto de modernización o bien por ser masas afectadas por la extracción de agua o por la recepción de flujos de retorno de riego, siendo las siguientes:

ID CHD 2022-2027	Nombre corto	Descripción
30400029	Río Porma 4	Río Porma desde confluencia arroyo Val Juncosa hasta confluencia río Curueño.
30400829	Río Porma 5	Río Porma desde confluencia con río Curueño hasta confluencia con río Esla
30400040	Río Esla 6	Río Esla desde confluencia con río Porma hasta confluencia con arroyo del Molinín en las proximidades de Valencia de Don Juan.
30400039	Río Bernesga 8	Río Bernesga desde confluencia con río Torío hasta confluencia con río Esla.
30400108	Arroyo del Reguerón	Arroyo del Reguerón desde cabecera hasta confluencia con río Porma.

Tabla 32: Masas de agua superficial y permanentes relacionadas con la zona de estudio. Fuente: visor Mírame IDEduero 2022-2027.

Su ubicación respecto a la superficie bruta objeto del proyecto puede consultarse en la siguiente imagen:

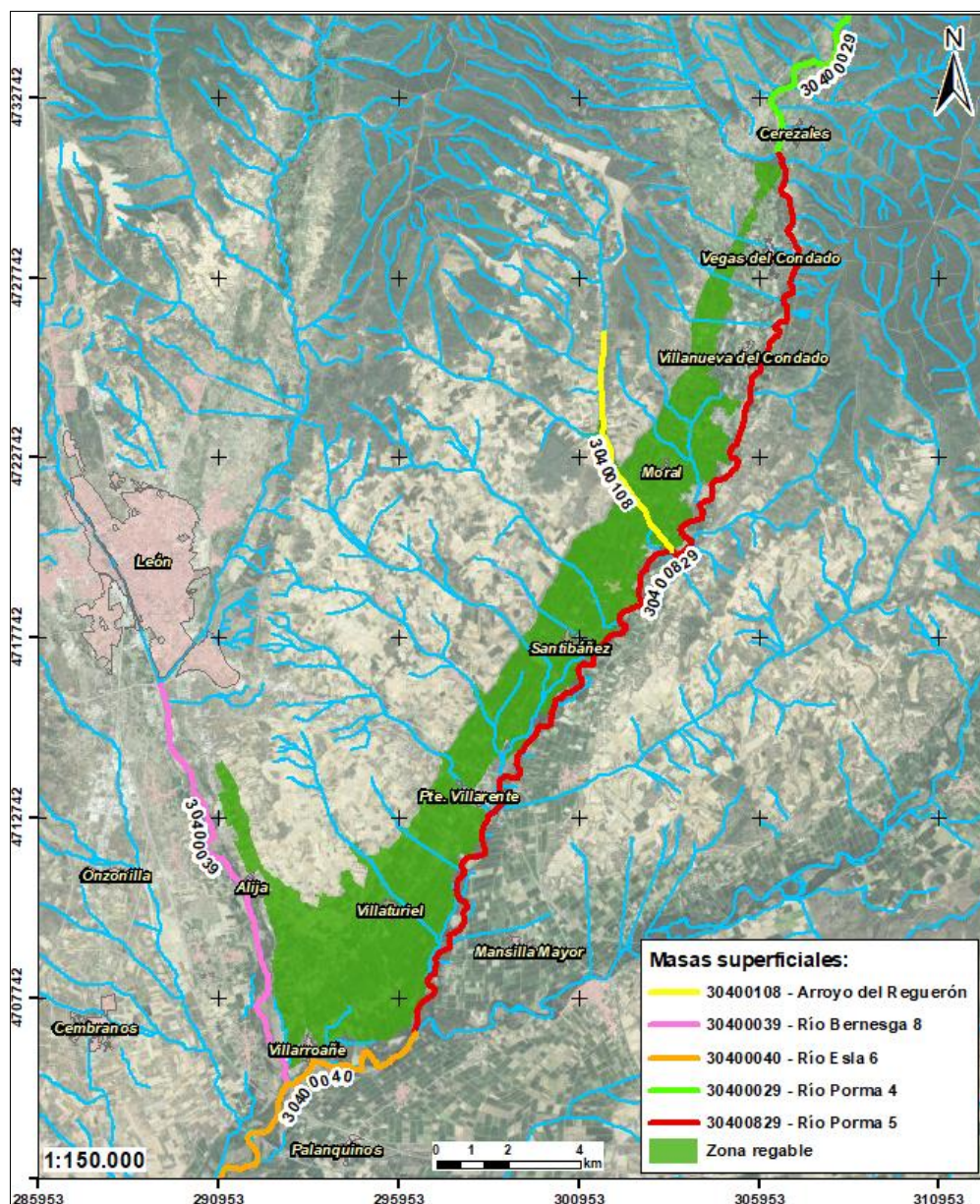
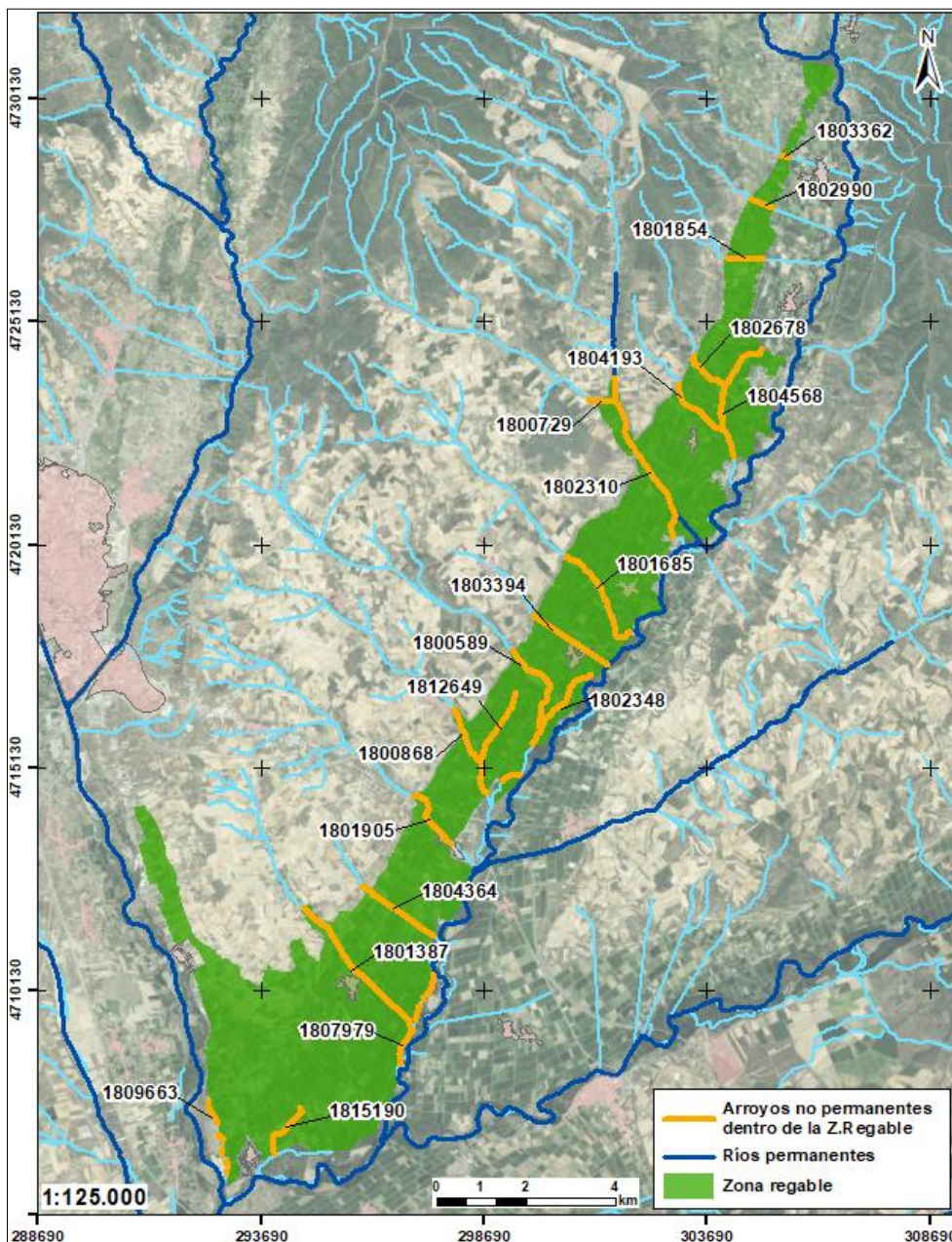


Ilustración 50: Ubicación de las masas de agua superficiales permanentes relacionadas con la zona de estudio. Fuente: cartografía Mírame-IDEDuero 2022-2027.

Adicionalmente, a través de la cartografía de la confederación Hidrográfica del Duero, se han podido identificar una serie de arroyos no permanentes que atraviesan la zona regable en dirección este-oeste, vertiendo sus aguas al cauce principal de la masa 30400829-río Porma 5, salvo los arroyos 1815190 y 1809663 los cuales vierten sus aguas a los cauces de las masas 30400040-río Esla 6 y 30400039-río Bernesga 8, respectivamente:

- **1800589** - Arroyo de la Costanilla o Arroyo de Villarente
- **1800868** - Arroyo del Carcavón
- **1801387** - Arroyo de Valdesogo
- **1801685** - Arroyo de La Solanilla
- **1801905** - Arroyo de La Pega
- **1809663** - Río Bernesga (Brazo)
- **1812649** - Arroyo de La Regatona
- **1802348** - Sin nombre
- **1802678** - Sin nombre
- **1802990** - Sin nombre
- **1803362** - Sin nombre
- **1804193** - Sin nombre
- **1804364** - Sin nombre
- **1804568** - Sin nombre

- 1800729 - Sin nombre
- 1801854 - Sin nombre
- 1803394 - Sin nombre
- 1807979 - Sin nombre
- 1815190 - Sin nombre



*El arroyo 1802310 se corresponde con la masa superficial permanente 30400108-Arroyo del Reguerón.

Ilustración 51: Ubicación de los arroyos no permanentes relacionados con la zona de estudio. Fuente: cartografía Mirame IDEduero 2022-2027.

A continuación, se procede a establecer y justificar la relación de cada masa superficial con la ubicación dentro del ámbito de estudio de este EsIA o por explotación futura del proyecto:

Masa superficial desde la que se extrae el agua de riego

En la ficha técnica del Organismo de Cuenca, se identifica la masa **DU-30400029-Río Porma 4: Río Porma desde confluencia arroyo Val juncosa hasta confluencia río Curueño**, como aquella de la cual se extrae el agua que se emplea para riego en la UDA 2000006- ZR-Arriola objeto del proyecto.



Ilustración 52: Ficha técnica de la masa superficial DU-30400029. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Esta masa superficial se trata de un tipo *asimilable a río* con categoría **R-T25** - ríos de montaña húmeda silíceo, cuya naturaleza se cataloga como *muy modificada* (año 2019) por sufrir alteraciones en sus características *morfológicas*.

Masas receptoras de los flujos de retorno de riego

Los flujos de retorno de riego (FRR) son asociados en la ficha técnica de la web de la CHD a la masa subterránea del horizonte superior **DU-400008 Aluvial del Esla-Cea**, como se mostró en la Ilustración 49. Si bien, al consultar el anejo 6 del PHD 22-27, apartado 4.5.5 *Retorno* del PHD 2022-2027; en este se recoge la definición de retorno como el volumen que se recupera en una masa superficial:

“Los retornos se consideran como aquella parte del volumen traído para satisfacer una demanda que posteriormente se recupera para el balance hidrológico mediante su asignación a una determinada masa de agua superficial.”

Por ello, dentro del mismo anejo 6 se relaciona a su vez la zona regable objeto del proyecto con la masa superficial **30400039-río Bernesga 8: Río Bernesga desde confluencia con río Torío hasta confluencia con río Esla**, como aquella que es receptora de los retornos de riego.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000001 RP Vegas Altas Río Esla	r. Esla 821_b	30400821	r. Esla 38_d	30400038
DA 2000002 ZR Canal Alto de Payuelos	Canal Alto de los Payuelos_b	30400821	r. Esla 38_d	30400038
DA 2000003 ZR MI Río Porma 1ª fase	r. Porma 829_d	30400829	r. Esla 40_c	30400040
DA 2000004 RP Río Porma hasta Curueño	r. Porma 27_b	30400027	r. Porma 829_a	30400829
DA 2000005 RP Río Curueño	r. Curueño 824_c	30400824	r. Porma 829_a	30400829
DA 2000006 ZR Arriola	r. Porma 29_b	30400029	r. Bernesga 39_d	30400039
DA 2000007 RP Río Torío	r. Torío 34_c	30400034	r. Bernesga 39_a	30400039

Ilustración 53: Masa receptora de los retornos (FRR) según el PHD 22-27. Fuente: Tabla 111. *UDA del Esla: tomas y retornos*. Anejo 6. PHD 2022-2027.

Sin embargo como se puede ver en la Ilustración 54, a través de la cartografía de las cuencas vertientes de la propia CHD se ha podido comprobar como los flujos de retorno de riego de la UDA 2000006 ZR-Arriola no solamente se concentran sobre la masa 30400039 antes citada, sino que también se producen retornos sobre las masas superficiales:

- **30400108 - Arroyo del Reguerón:** Arroyo del Reguerón desde cabecera hasta confluencia con río Porma.

- **30400829 - Río Porma 5:** *Río Porma desde confluencia con río Curueño hasta confluencia con río Esla.*
- **30400040 - Río Esla 6:** *Río Esla desde confluencia con río Porma hasta confluencia con arroyo del Molinín en las proximidades de Valencia de Don Juan.*

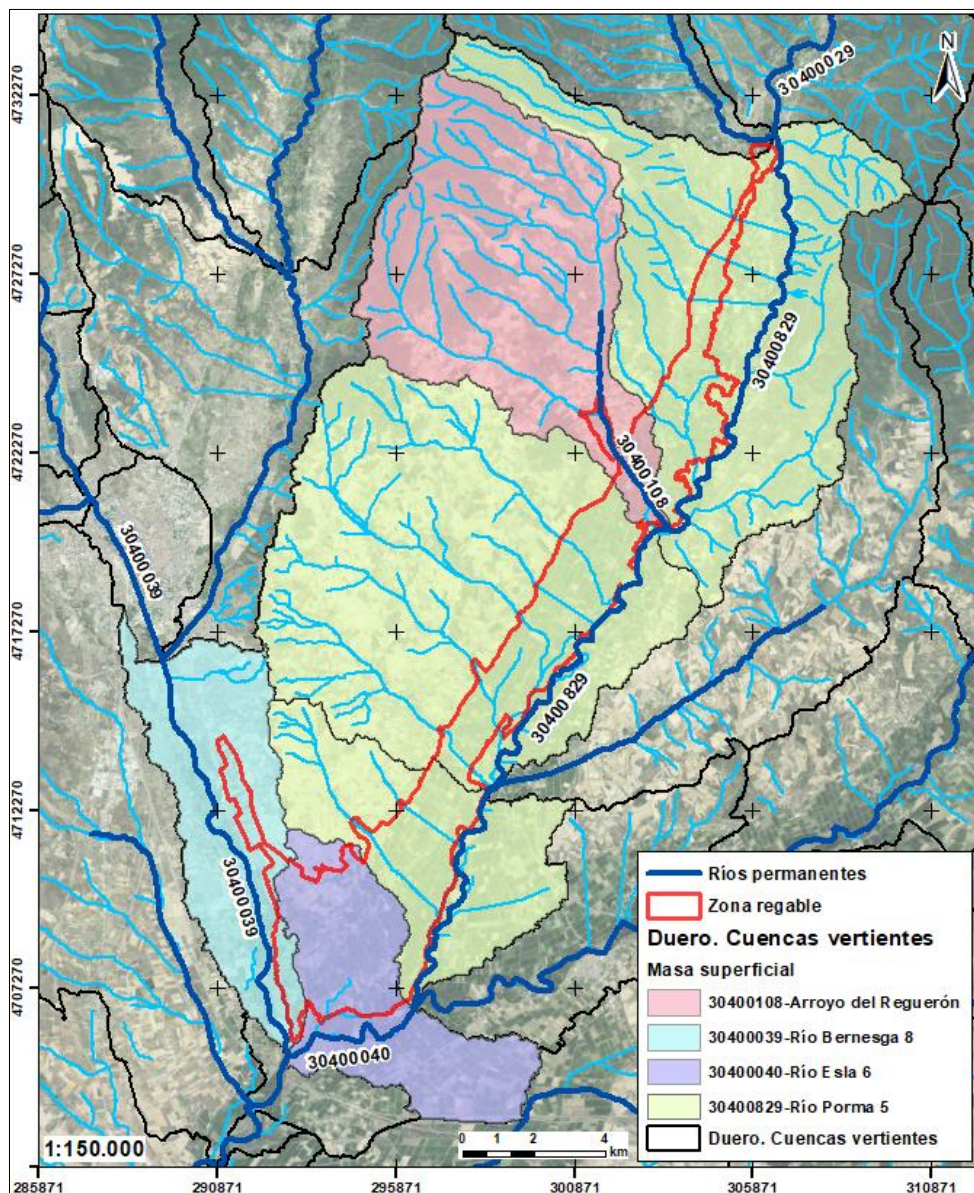


Ilustración 54: Cuencas vertientes de la zona regable UDA 2000006-ZR Arriola. Fuente: cartografía Mírame IDEDuero.

Teniendo en cuenta la superficie bruta abarcada por la UDA 2000006, el 63,72% se encuentra sobre la cuenca vertiente de la masa 30400829-río Porma 5, el 23,00% sobre la cuenta de la masa 30400040-río Esla 6, el 6,72% sobre la cuenca de la masa 30400108-Arroyo del Reguerón y finalmente, el 6,57% sobre la cuenca de la masa 30400039-río Bernesga 8.

Por este motivo estas masas serán también consideradas dentro de este análisis como masas receptoras de los flujos de retorno de riego de la UDA 2000006 a través de la escorrentía superficial de la zona de estudio.

Se aporta la ficha técnica de cada masa superficial obtenida de la web de la CHD:

- La masa DU-30400039 se trata de una masa superficial de tipo *asimilable a río* cuya categoría es **R-T15** - ríos del eje mediterráneo-continental poco mineralizado. Su naturaleza se cataloga como **muy modificada** (año 2021) por sufrir alteraciones en sus características **hidrológicas**.

30400039 - Río Bernesga 8	
Nombre:	Río Bernesga 8
Descripción:	Río Bernesga desde confluencia con río Torío hasta confluencia con río Esla
Longitud:	12,67 km
Cuenca:	1.135,05 km ²
Naturaleza:	Muy modificada (2021)
Tipo:	R-T15 - Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados
Provincias:	León
Municipios:	León Vega de Infanzones Villaturiel
Principales núcleos:	Vilecha Alija de la Ribera Marialba de la Ribera
Espacios naturales:	Riberas del Río Esla y afluentes
Aportación natural:	635,84 hm ³ /año
Aportación específica:	560,18 l/m ² /año



Ilustración 55: Ficha técnica de la masa superficial DU-30400039. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

- La masa DU-30400108 se trata de una masa superficial de tipo **R-T04** - ríos mineralizados de la Meseta Norte. Su naturaleza se cataloga como **natural** (año 2021).

30400108 - Arroyo del Reguerón	
Nombre:	Arroyo del Reguerón
Descripción:	Arroyo del Reguerón desde cabecera hasta confluencia con río Porma
Longitud:	6,73 km
Cuenca:	58,98 km ²
Naturaleza:	Natural (2021)
Tipo:	R-T04 - Ríos mineralizados de la Meseta Norte
Provincias:	León
Municipios:	Vegas del Condado
Principales núcleos:	Secos del Condado Represa del Condado
Aportación natural:	13,44 hm ³ /año
Aportación específica:	227,93 l/m ² /año



Ilustración 56: Ficha técnica de la masa superficial DU-30400108. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

- La masa DU-30400829 se trata de una masa superficial de tipo **asimilable a río** cuya categoría es **R-T15** - ríos del eje mediterráneo-continental poco mineralizado. Su naturaleza se cataloga como **muy modificada** (año 2021) por sufrir alteraciones en sus características **morfológicas**.

30400829 - Río Porma 5	
Nombre:	Río Porma 5
Descripción:	Río Porma desde confluencia con río Curueño hasta confluencia con río Esla
Longitud:	33,49 km
Cuenca:	1.144,94 km ²
Naturaleza:	Muy modificada (2021)
Tipo:	R-T15 - Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados
Provincias:	León
Municipios:	Mansilla Mayor, Valdefresno, Vegas del Condado, Villanueva de las Manzanas, Villasabariego, Villaturiel
Principales núcleos:	Villarente Vegas del Condado Villanueva del Condado
Aportación natural:	677,29 hm ³ /año
Aportación específica:	591,55 l/m ² /año




Ilustración 57: Ficha técnica de la masa superficial DU-30400829. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

- La masa DU-30400040 se trata de una masa superficial de tipo *asimilable a río* cuya categoría es **R-T15 - ríos del eje mediterráneo-continental poco mineralizado**. Su naturaleza se cataloga como **muy modificada** (año 2021) por sufrir alteraciones en sus características **morfológicas**.

30400040 - Río Esla 6	
Nombre:	Río Esla 6
Descripción:	Río Esla desde confluencia con río Porma hasta confluencia con arroyo del Molinín en las proximidades de Valencia de Don Juan
Longitud:	30,95 km
Cuenca:	4.309,32 km ²
Naturaleza:	Muy modificada (2021)
Tipo:	R-T15 - Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados
Provincias:	León
Municipios:	Ardón, Cabrerros del Río, Campo de Villavidel, Fresno de la Vega, Valencia de Don Juan, Vega de Infanzones, Villamañán, Villanueva de las Manzanas, Villaturiel
Principales núcleos:	Villarroañe Ardón Benamariel
Espacios naturales:	Páramo Leonés Riberas del Río Esla y afluentes Oteros-Campos
Aportación natural:	2.249,37 hm ³ /año
Aportación específica:	521,98 l/m ² /año




Ilustración 58: Ficha técnica de la masa superficial DU-30400040. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Masas superficiales incluidas dentro de los límites de la zona de riego

Adicionalmente a las masas antes mencionadas, se han identificado otras 19 masas superficiales de flujo no permanente y de menor entidad que se encuentran dentro de los límites de actuación del proyecto y que, por tanto, se relacionan con este.

- **1800589** - Arroyo de la Costanilla o Arroyo de Villarente
- **1800868** - Arroyo del Carcavón
- **1801387** - Arroyo de Valdesogo
- **1801685** - Arroyo de La Solanilla
- **1801905** - Arroyo de La Pega
- **1809663** - Río Bernesga (Brazo)
- **1812649** - Arroyo de La Regatona
- **1800729** - Sin nombre
- **1801854** - Sin nombre
- **1803394** - Sin nombre
- **1802348** - Sin nombre
- **1802678** - Sin nombre
- **1802990** - Sin nombre
- **1803362** - Sin nombre
- **1804193** - Sin nombre
- **1804364** - Sin nombre
- **1804568** - Sin nombre
- **1807979** - Sin nombre
- **1815190** - Sin nombre

A continuación, se exponen sus fichas generales extraídas de la web Mírame IDEDuero:

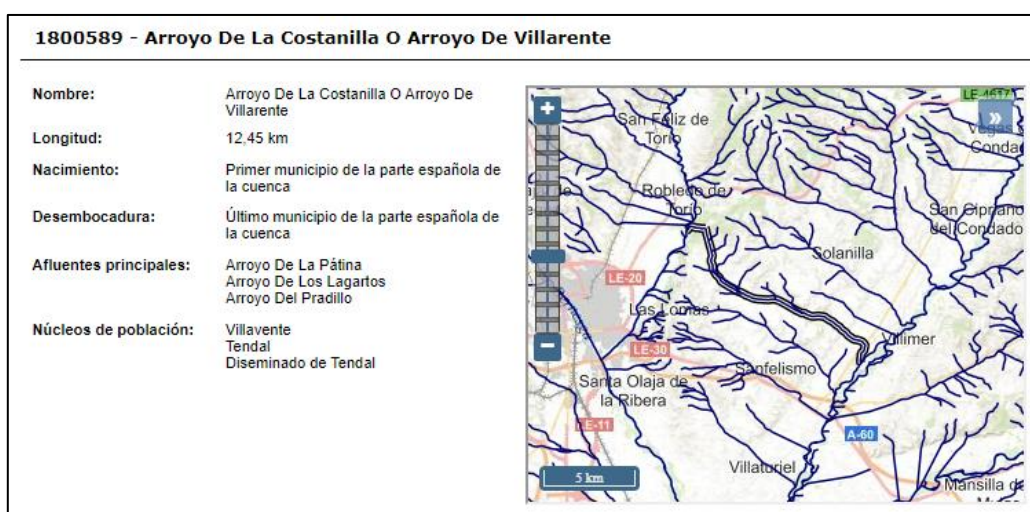


Ilustración 59: Ficha técnica de la masa superficial masa superficial 1800589 Arroyo de la Costanilla. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.



Ilustración 60: Ficha técnica de la masa superficial masa superficial 1800868 Arroyo del Carcavón. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

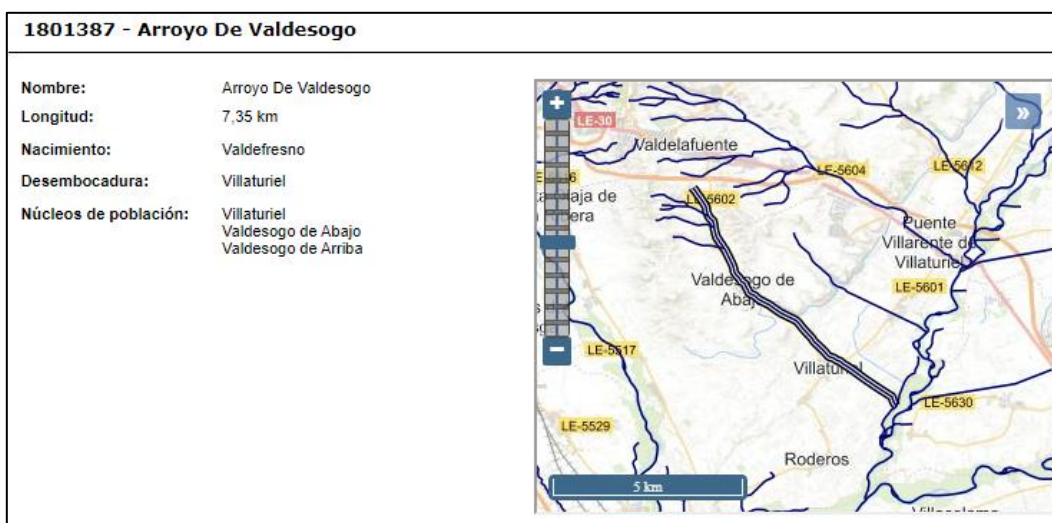


Ilustración 61: Ficha técnica de la masa superficial masa superficial 18013871 Arroyo de Valdesogo. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.



Ilustración 62: Ficha técnica de la masa superficial masa superficial 1801685 Arroyo de la Solanilla. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

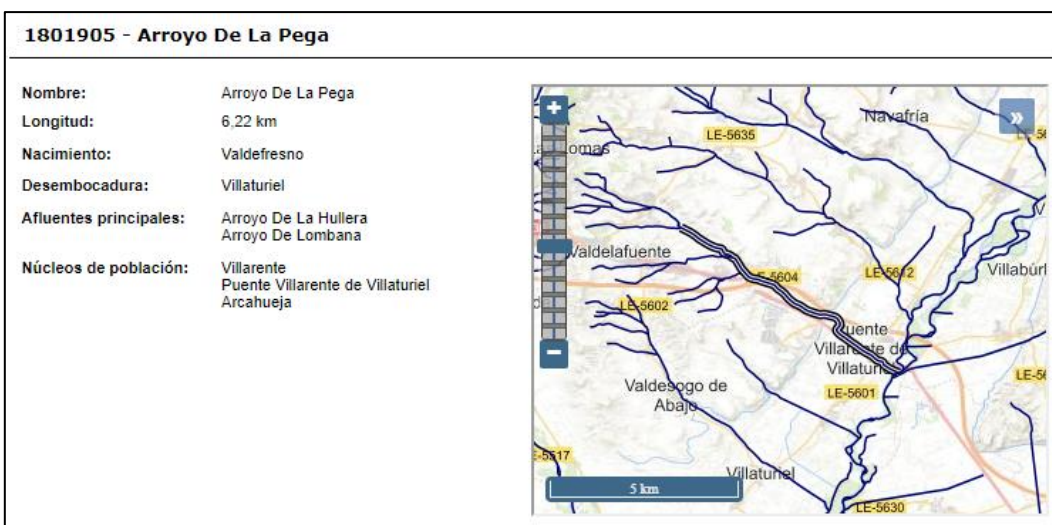


Ilustración 63: Ficha técnica de la masa superficial masa superficial 1801905 Arroyo de la Pega. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.



Ilustración 64: Ficha técnica de la masa superficial masa superficial 1809663 *Río Bernesga (Brazo)*. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.



Ilustración 65: Ficha técnica de la masa superficial masa superficial 1812649 *Arroyo de la Regatona*. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

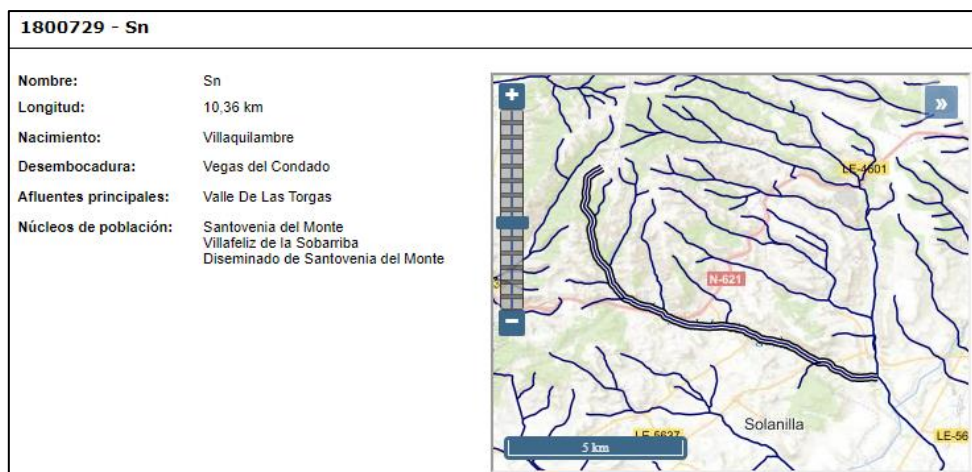


Ilustración 66: Ficha técnica de la masa superficial masa superficial 1800729 *Arroyo sin nombre*. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

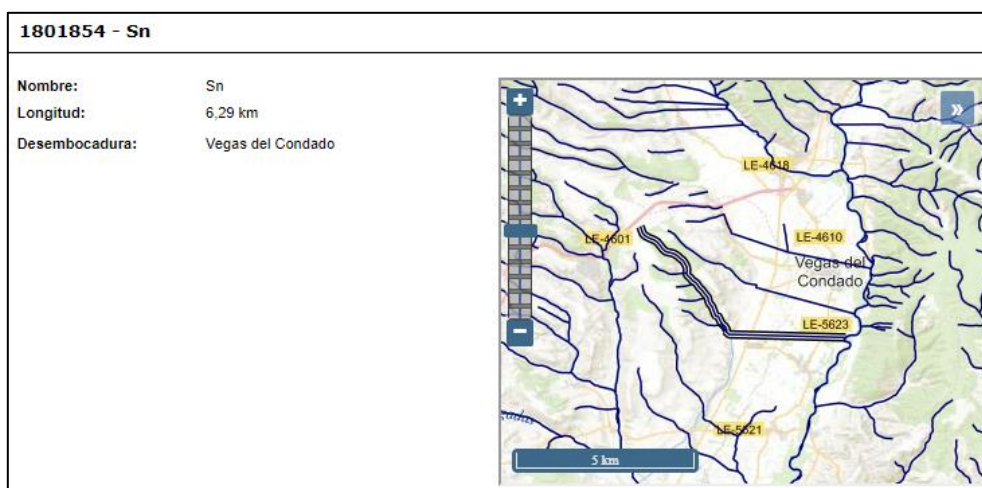


Ilustración 67: Ficha técnica de la masa superficial masa superficial 1801854 Arroyo sin nombre. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

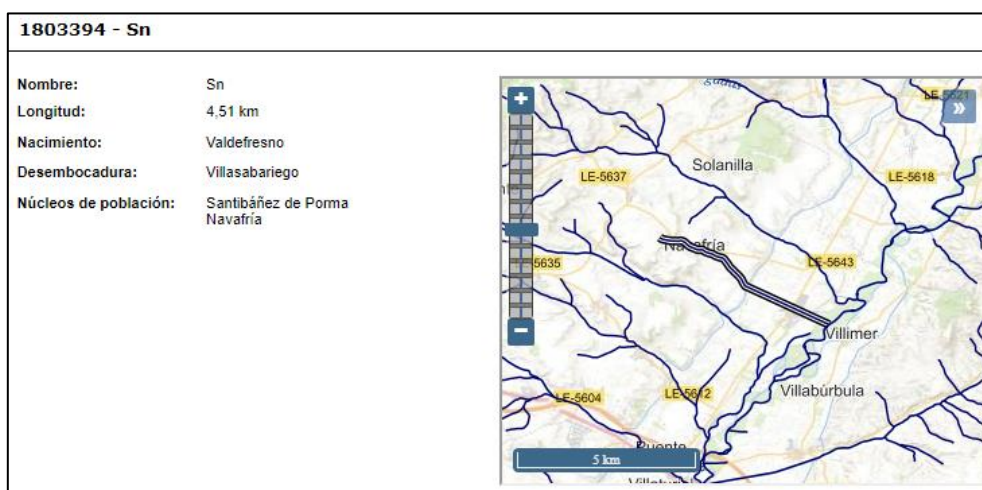


Ilustración 68: Ficha técnica de la masa superficial masa superficial 1803394 Arroyo sin nombre. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.



Ilustración 69: Ficha técnica de la masa superficial masa superficial 1802348 Arroyo sin nombre. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.



Ilustración 70: Ficha técnica de la masa superficial masa superficial 1802678 Arroyo sin nombre. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

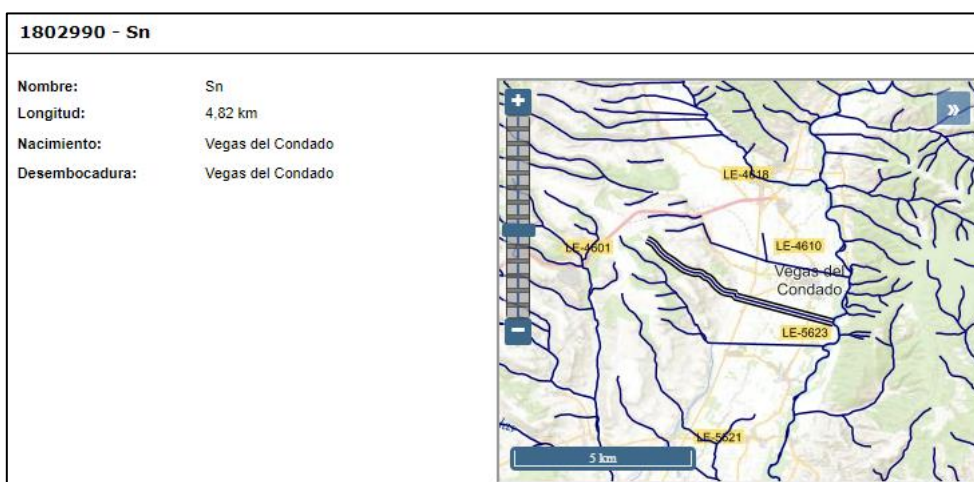


Ilustración 71: Ficha técnica de la masa superficial masa superficial 1802990 Arroyo sin nombre. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.



Ilustración 72: Ficha técnica de la masa superficial masa superficial 1803362 Arroyo sin nombre. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.



Ilustración 73: Ficha técnica de la masa superficial masa superficial 1804193 Arroyo sin nombre. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

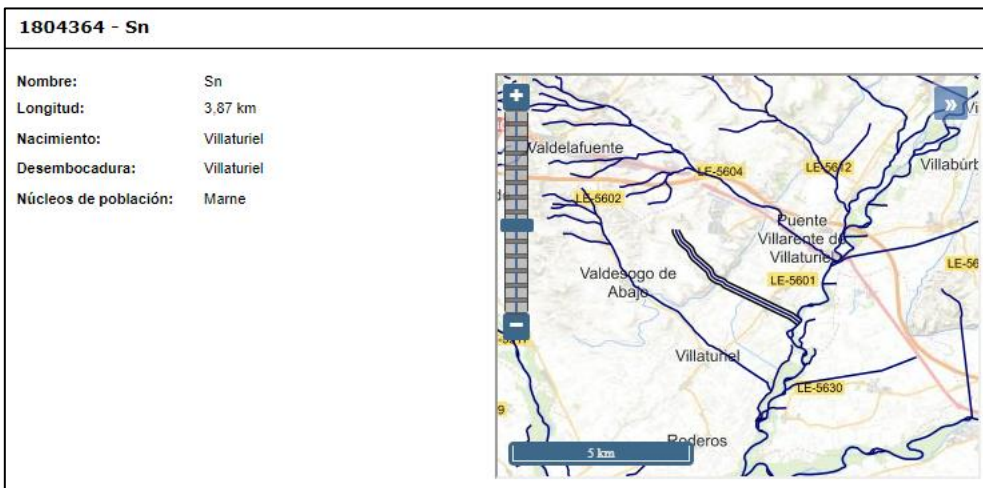


Ilustración 74: Ficha técnica de la masa superficial masa superficial 1804364 Arroyo sin nombre. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.



Ilustración 75: Ficha técnica de la masa superficial masa superficial 1804568 Arroyo sin nombre. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.



Ilustración 76: Ficha técnica de la masa superficial masa superficial 1807979 Arroyo sin nombre. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

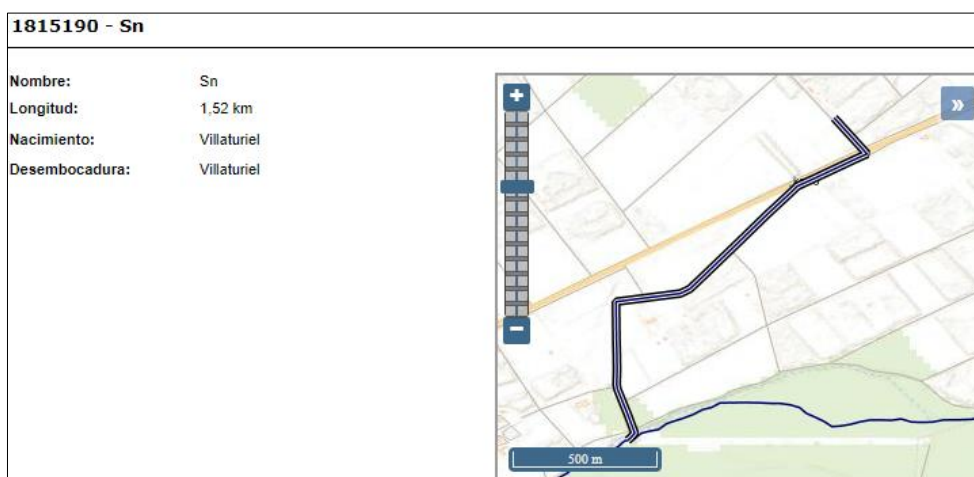


Ilustración 77: Ficha técnica de la masa superficial masa superficial 1815190 Arroyo sin nombre. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Para estos arroyos menores no se encuentra disponible en la web de la CHD la clasificación de su naturaleza ni su categoría ni información adicional que pueda caracterizarlos de un modo más detallado.

En resumen, se han identificado en total 24 masas superficiales que interaccionan de algún modo con el proyecto y su posterior explotación, recopilándose en la siguiente tabla:

ID CHD 2022-2027	Nombre de la masa superficial	Tipo de relación con el proyecto
30400029	Río Porma 4	Extracción de agua para riego
30400829	Río Porma 5	Receptora de los flujos de retorno de riego
30400040	Río Esla 6	Receptora de los flujos de retorno de riego
30400039	Río Bernesga 8	Receptora de los flujos de retorno de riego
30400108	Arroyo del Reguerón	Receptora de los flujos de retorno de riego
1800589	Arroyo de la Costanilla o Arroyo de Villarente	Arroyo no permanente ubicado dentro de la zona regable
1800868	Arroyo del Carcavón	Arroyo no permanente ubicado dentro de la zona regable
1801387	Arroyo de Valdesogo	Arroyo no permanente ubicado dentro de la zona regable
1801685	Arroyo de La Solanilla	Arroyo no permanente ubicado dentro de la zona regable
1801905	Arroyo de La Pega	Arroyo no permanente ubicado dentro de la zona regable
1809663	Río Bernesga (Brazo)	Arroyo no permanente ubicado dentro de la zona regable
1812649	Arroyo de La Regatona	Arroyo no permanente ubicado dentro de la zona regable

ID CHD 2022-2027	Nombre de la masa superficial	Tipo de relación con el proyecto
1800729	Sin nombre	Arroyo no permanente ubicado dentro de la zona regable
1801854	Sin nombre	Arroyo no permanente ubicado dentro de la zona regable
1803394	Sin nombre	Arroyo no permanente ubicado dentro de la zona regable
1802348	Sin nombre	Arroyo no permanente ubicado dentro de la zona regable
1802678	Sin nombre	Arroyo no permanente ubicado dentro de la zona regable
1802990	Sin nombre	Arroyo no permanente ubicado dentro de la zona regable
1803362	Sin nombre	Arroyo no permanente ubicado dentro de la zona regable
1804193	Sin nombre	Arroyo no permanente ubicado dentro de la zona regable
1804364	Sin nombre	Arroyo no permanente ubicado dentro de la zona regable
1804568	Sin nombre	Arroyo no permanente ubicado dentro de la zona regable
1807979	Sin nombre	Arroyo no permanente ubicado dentro de la zona regable
1815190	Sin nombre	Arroyo no permanente ubicado dentro de la zona regable

Tabla 33: Relación de masas de agua superficiales que interactúan con el proyecto. Fuente: cartografía Mírame IDEDuero.

5.5.1.2 Presiones e impactos sobre las masas superficiales

El estudio de las repercusiones de la actividad humana sobre el estado de las aguas está incluido en el anejo 7.- *Inventario de presiones* del PHD del tercer ciclo 2022-2027 en el que se abordan tres tareas: el inventario de las presiones, el análisis de los impactos y el estudio del riesgo en el que se encuentran las masas de agua en relación al cumplimiento de los objetivos ambientales.

Las presiones e impactos a las que se ven sometidas las masas superficiales que se encuentran en la ubicación del proyecto se recogen en las fichas del portal Mírame-IDE Duero acorde al PHD de tercer ciclo 2022-2027, siendo las expuestas a continuación:

- **Presiones e impactos sobre la masa superficial DU-30400029 Río Porma 4:**

Se identifica una presión *potencialmente significativa* en relación con las extracciones dado presenta **12 meses** al año con una extracción acumulada superior al 50% del caudal en régimen natural de la masa, así como unas extracciones en el mes de agosto del **600,77%** que también superan el 50 % del régimen natural.

PRESIONES ACUMULADAS EN LA MASA		
Tipo de presión	Parámetro	Valor
No significativa (Contaminación por nutrientes)	Exceso de nitrógeno acumulado total	43,35 T/año
No significativa (Contaminación orgánica)	Exceso de DBO5 acumulado	46.136,83 Kg/año
No significativa (Contaminación química - fuentes difusas)	Exceso de nitrógeno acumulado por fuentes difusas	27,73 T/año
No significativa (Contaminación química - fuentes puntuales)	Exceso de DQO industrial acumulada sustancias peligrosas	0 kg/año
Potencialmente significativa (Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos)	Meses con extracción acumulada >50% del caudal en régimen natural	12 meses
Potencialmente significativa (Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos)	Extracción acumulada en agosto >50% del caudal en régimen natural	SI (600.77 %)

Ilustración 78: Presiones acumuladas en la masa superficial DU-30400029. Fuente: Mírame-IDE Duero de Confederación Hidrográfica del Duero.

En cuanto a los vertidos, sobre esta masa no se identifican presiones significativas:

Presiones puntuales - vertidos										
	ID	Nombre	Exp. vertido	Naturaleza	Hab. equiv	Volumen máx. autorizado	Carga Nitrógeno	Carga Fósforo	Carga DBO5	Presión
	2120209	Consulta expediente	0999. - LE	Urbano o asimilable	222	9.313	651,48	162,8703	568,78	No significativa

Ilustración 79: Presiones puntuales - vertidos sobre la masa superficial DU-30400029. Fuente: Mírame-IDE Duero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Sobre esta masa DU-30400029 río Porma 4 han identificado presiones difusas de origen agrario por exceso de nitrógeno de origen agrario (1,2143 kg/ha) y por carga de fósforo de origen ganadero (3,6314 kg/ha).

Presiones difusas - superficiales						
	Código	Nombre	Exceso de nitrógeno de origen agrario [kg/ha]	Carga de fósforo de origen ganadero [kg/ha]	% Superficie de regadío	Presión
	23800027	Presión difusa agraria vinculada a la masa Río Porma 4	1,2143	3,6314	5,14	Potencialmente significativa (Contaminación por nutrientes)

Ilustración 80: Presiones difusas - superficiales sobre la masa superficial DU-30400029. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Las presiones hidromorfológicas han sido valoradas como *potencialmente significativas* debidas a los cambios morfológicos ejercidos sobre la masa en su conectividad longitudinal por la presencia de azudes para el riego:

Presiones hidromorfológicas - Presas						
	ID	Nombre	Altura desde el cauce	Índice de franqueabilidad	Uso principal	Presión
	1007422	Azud riego de fincas carrizal y valderrodezmo	2,5 metros	0,4	Riegos	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1007424	Azud canal de arriola	1,8 metros	1,47	Riegos	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1007421	Azud minicentral de sorribas/ambasaguas de curueño/azud minicentral hidroeléctrica de barde nuestra señora (iberdrola)	2,7 metros	8	Hidroeléctrico	No significativa
	1007423	Azud comunidad de regantes de cerezales del condad	1,3 metros	4,53	Riegos	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1007980	Sin nombre		9,27	Riegos	No significativa

Ilustración 81: Presiones hidromorfológicas - presas sobre la masa superficial DU-30400029. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

De las presiones que se identifican sobre esta masa DU-30400029 las que finalmente derivan en un impacto son aquellas relacionadas con la **alteración hidromorfológica del cauce** por conectividad longitudinal y lateral y cambios hidromorfológicos.

RIESGO	EN RIESGO ALTO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES			
TIPO DE RIESGO	PRESIONES	PRESIONES ACUMULADAS	IMPACTOS	RIESGO
Acidificación	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Contaminación por nutrientes	Potencialmente significativas	No significativas	Sin impactos	MEDIO
Contaminación orgánica	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Contaminación química - fuentes difusas	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Contaminación química - fuentes puntuales	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Significativas	No significativas	Comprobados	ALTO
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	En estudio	En estudio	Comprobados	ALTO
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	No significativas	Potencialmente significativas	Sin impactos	MEDIO

Ilustración 82: Riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales de la masa superficial DU-30400029. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Ocurre lo contrario con la presión por contaminación por nutrientes para la cual, si bien los indicadores de exceso de nitrógeno y de fósforo potencialmente podrían derivar en un impacto, se constata que la masa no presenta incumplimientos de los límites de concentración de nutrientes según la normativa vigente, el ser la concentración de nitratos de **0,18 mg NO₃/l** y de fosfatos de **0,0175 mg PO₄/l**, ampliamente inferiores a los 25 mgNO₃/l y a los 0,4 mg PO₄/l respectivamente.

Tipo de impacto	Parámetro	Valor
Acidificación	pH	8,32
Contaminación por nutrientes	Fosfatos	0,0175 mg/l
Contaminación por nutrientes	Algas diatomeas (IPS)	10,1
Contaminación por nutrientes	Nitratos	0,18 mg/L
Contaminación por nutrientes	Amonio	0,025 mg/L
Contaminación orgánica	Oxígeno disuelto	7,90 mg/L
Contaminación orgánica	Tasa de saturación del oxígeno	73,04 %
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Alteración hidrológica (IAH - IAH/IS)	1,0530
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Vértice 1. Caudal e hidrodinámica	0,44
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Vértice 2. Conexión con aguas subterráneas	10
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Área de máximo potencial [%]	69,4
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Vértice 3. Continuidad en los ríos	2,1
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Vértice 5. Estructura y sustrato del lecho	8,35
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Vértice 6. Estructura zona ribereña	7,43
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Área de máximo potencial [%]	69,4
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Vértice 4. Variación en profundidad y anchura	8
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Vértice 5. Estructura y sustrato del lecho	8,35
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Vértice 6. Estructura zona ribereña	7,43

Ilustración 83: Impactos sobre la masa superficial DU-30400029. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

- **Presiones e impactos sobre la masa DU-30400039 Río Bernesga 8:**

Para esta masa DU-30400039 Río Bernesga 8 se identifican presiones por contaminación orgánica, por contaminación por nutrientes y por contaminación química, al superarse los límites de los indicadores de DQO₅ acumulados (907.431,46 kg/ha), exceso de DQO₅ industrial (223.398 kg/año), así como una presión **potencialmente significativa** en relación con las extracciones, dado que presenta **12 meses** al año con una extracción acumulada superior al 50% del caudal en régimen natural de la masa y unas extracciones en el mes de agosto del **271,62%**, que también superan el 50 % del régimen natural.

Además, también se relacionan varias presiones puntuales por vertidos de tipo *urbano, urbano o asimilable* e *industrial*, con incumplimientos en contaminación por nutrientes, contaminación orgánica y contaminación química, que incumplen los valores límite de los indicadores fijados en el anejo 7 del PHD, y presiones valoradas como **potencialmente significativas** debidas a los cambios morfológicos ejercidos sobre la en su conectividad longitudinal.

PRESIONES ACUMULADAS EN LA MASA		
Tipo de presión	Parámetro	Valor
No significativa (Contaminación por nutrientes)	Exceso de nitrógeno acumulado total	828,54 T/año
Potencialmente significativa (Contaminación orgánica)	Exceso de DBO5 acumulado	907.431,46 Kg/año
No significativa (Contaminación química - fuentes difusas)	Exceso de nitrógeno acumulado por fuentes difusas	52,79 T/año
Potencialmente significativa (Contaminación química - fuentes puntuales)	Exceso de DQO industrial acumulada sustancias peligrosas	223.398 kg/año
Potencialmente significativa (Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos)	Meses con extracción acumulada >50% del caudal en régimen natural	5 meses
Potencialmente significativa (Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos)	Extracción acumulada en agosto >50% del caudal en régimen natural	SI (271,62 %)

Ilustración 84: Presiones acumuladas sobre la masa superficial DU-30400039. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Presiones puntuales - vertidos										
	ID	Nombre	Exp. vertido	Naturaleza	Hab. equiv	Volumen máx. autorizado	Carga Nitrógeno	Carga Fósforo	Carga DBO5	Presión
	21201643	Consulte expediente	0001. - LE	Urbano o asimilable	336.280	37.289.146	719.321	66.539	368.226,6	Potencialmente significativa (Contaminación por nutrientes / Contaminación orgánica / Contaminación química - fuentes puntuales)
	21201644	Consulte expediente	0113. - LE	Industrial		3.650.000	1.023	58	365.000	Potencialmente significativa (Contaminación orgánica / Contaminación química - fuentes puntuales)
	21202203	Consulte expediente	0929. - LE	Urbano o asimilable	500	30.400	2.190	547,5	9.120	Potencialmente significativa (Contaminación orgánica)
	21202343	Consulte expediente	1157. - LE	Urbano o asimilable	225	12.000	660,29	165,0712	3.301,425	No significativa
	21202204	Consulte expediente	0930. - LE	Urbano o asimilable	150	7.290	657	164,25	2.187	No significativa
	21202341	Consulte expediente	1153. - LE	Urbano o asimilable	80	4.620	350,4	87,6	277,2	No significativa
	21206366	Consulte expediente	1662. - LE	Industrial	0	0				No significativa

Ilustración 85: Presiones puntuales - vertidos, sobre la masa superficial DU-30400039. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Presiones puntuales - Puntos de vertido de desbordamiento							
	Código	Nombre	Exp. vertido	Naturaleza	Número del punto de vertido	Infraestructura de regulación	Presión
	32200114	Código SALEAL = 11084	0001. -LE	Urbano o asimilable	9	Sin infraestructura de regulación	No significativa
	32200115	Código SALEAL = 49966	0001. -LE	Urbano o asimilable	10	Sin infraestructura de regulación	Potencialmente significativa (Contaminación orgánica / Contaminación química - fuentes puntuales)
	32200183	Aliviadero entrada EDAR	0113. -LE	Industrial	1	Con infraestructura de regulación	No significativa
	32200578	Código SALEAL = 93997	0001. -LE	Urbano o asimilable	54	Sin infraestructura de regulación	No significativa

Ilustración 86: Presiones puntuales – puntos de vertido de desbordamiento, sobre la masa superficial DU-30400039. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

En cuanto a las presiones difusas por contaminación por nutrientes de origen agrario o ganadero, no se tratan de presiones significativas al valorarse los indicadores como exceso de nitrógeno y de fósforo.

Presiones difusas - superficiales						
	Código	Nombre	Exceso de nitrógeno de origen agrario [kg/ha]	Carga de fósforo de origen ganadero [kg/ha]	% Superficie de regadío	Presión
	23800035	Presión difusa agraria vinculada a la masa Río Bemessa 9	3,1171	1,2355	13,89	No significativa

Ilustración 87: Presiones difusas - superficiales, sobre la masa superficial DU-30400039. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Como ya se mencionó, esta masa DU30400039 presenta numerosas presiones significativas por la presencia de estructuras en su cauce (presas, azudes y otros obstáculos) que alteran hidromorfológicamente tanto su conectividad longitudinal como transversal:

Presiones hidromorfológicas - Presas						
	ID	Nombre	Altura desde el cauce	Índice de franqueabilidad	Uso principal	Presión
	1008288	Desconocido. Azud sobre el río Bernesga	2 metros	1,1	Aforo de caudales	Potencialmente significativa (Hàbitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1007906	Gravera de villaroañe	0,8 metros	1,25	Usos industriales	Potencialmente significativa (Hàbitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1008249	Presa lunilla	0,6 metros	1,95	Riegos	Potencialmente significativa (Hàbitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1007908	Sin nombre	0,4 metros	2,5	Ambiental	Potencialmente significativa (Hàbitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1007911	Sin nombre	0,3 metros	2,5	Ambiental	Potencialmente significativa (Hàbitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1007912	Sin nombre	0,3 metros	2,5	Ambiental	Potencialmente significativa (Hàbitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1007916	Sin nombre	0,3 metros	2,5	Ambiental	Potencialmente significativa (Hàbitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1007917	Sin nombre	0,3 metros	2,5	Ambiental	Potencialmente significativa (Hàbitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1007918	Sin nombre	0,3 metros	2,5	Ambiental	Potencialmente significativa (Hàbitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1008254	Desconocido. Azud sobre el río Bernesga	0,3 metros	3	Ambiental	Potencialmente significativa (Hàbitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1007909	Sin nombre	0,2 metros	3	Ambiental	Potencialmente significativa (Hàbitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1007910	Sin nombre	0,25 metros	3	Ambiental	Potencialmente significativa (Hàbitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1007913	Sin nombre		2,5	Ambiental	No significativa
	1007914	Sin nombre		2,5	Ambiental	No significativa
	1007915	Sin nombre		2,5	Ambiental	No significativa
	1007907	Sin nombre		10	Paso de vías de comunicación	No significativa

Ilustración 88: Presiones hidromorfológicas - presas, sobre la masa superficial DU-30400039. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Presiones hidromorfológicas - Obstáculos longitudinales				
	Código	Nombre	Longitud del obstáculo [m]	Presión
	32000355	Muro en masa Río Bernesga 8 en León(I)	1.787	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Lateral)
	32000356	Muro en masa Río Bernesga 8 en Villaturiel(II)	261	No significativa
	32000369	Muro en masa Río Bernesga 8 en León(II)	1.739	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Lateral)

Ilustración 89: Presiones hidromorfológicas - obstáculos longitudinales, sobre la masa superficial DU-30400039. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Finalmente, de las presiones identificadas sobre la masa DU 30400039-Río Bernesga 8 derivan en un impacto aquellas que se relacionan con la contaminación química por constatarse la presencia de mercurio en sus aguas, y por las presiones sobre los hábitats del cauce a través de los cambios morfológicos del mismo.

RIESGO	EN RIESGO ALTO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES			
TIPO DE RIESGO	PRESIONES	PRESIONES ACUMULADAS	IMPACTOS	RIESGO
Acidificación	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Contaminación por nutrientes	Potencialmente significativas	No significativas	Sin impactos	MEDIO
Contaminación orgánica	Potencialmente significativas	Potencialmente significativas	Sin impactos	MEDIO
Contaminación química - fuentes difusas	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Contaminación química - fuentes puntuales	Significativas	Significativas	Comprobados	ALTO
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Significativas	No significativas	Comprobados	ALTO
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Significativas	No significativas	Comprobados	ALTO
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	No significativas	Potencialmente significativas	Sin impactos	MEDIO

Ilustración 90: Riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales de la masa superficial DU-30400039. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Como se puede ver en la siguiente tabla que recoge los indicadores de impactos de la masa, no se superan los límites de concentración de nutrientes tanto para el nitrato, con **2,45 mgNO₃/l**, como para el fosfato con **0,06 mgPO₄/l**.

Destacando, por el contrario, la concentración de mercurio y sus compuestos con **35 µg Hg/kg**, superando el límite de 20 µgHg/kg de peso húmedo en biota que se establece como Norma de Calidad Ambiental (NCA) a través del RD 817/2015, de 11 de septiembre para las masas de agua superficiales.

N.º	Nº CAS (1)	Nombre de la sustancia (2)	Clase de sustancia (3)	NCA-MA (4) Aguas superficiales continentales (5)	NCA-MA (4) Otras aguas superficiales	NCA-CMA (6) Aguas superficiales continentales (5)	NCA-CMA (6) Otras aguas superficiales	NCA Biota (7)
(21)	7439-97-6	Mercurio y sus compuestos.	peligrosa prioritaria			0,07	0,07	20

Ilustración 91: Límite de concentración de mercurio y sus compuestos en una masa de agua superficial continental según la NCA. Fuente: Anexo IV. RD 817/2015, de 11 de septiembre.

IMPACTOS (2020)		
Tipo de impacto	Parámetro	Valor
Acidificación	pH	8,2
Contaminación por nutrientes	Amonio	0,025 mg/L
Contaminación por nutrientes	Algas diatomeas (IPS)	15,4
Contaminación por nutrientes	Fosfatos	0,08 mg/l
Contaminación por nutrientes	Nitratos	2,45 mg/L
Contaminación orgánica	Oxígeno disuelto	9,08 mg/L
Contaminación orgánica	Tasa de saturación del oxígeno	95,7 %
Contaminación orgánica	Macroinvertebrados (IBMWP)	73
Contaminación química - fuentes puntuales	Mercurio y sus compuestos (Biota)	35 µg/kg
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Alteración hidrológica (IAH - IAHRIS)	0,9747
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Vértice 1. Caudal e hidrodinámica	8,2
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Vértice 2. Conexión con aguas subterráneas	10
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Connect Long)	Área de máximo potencial [%]	67,2
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Connect Long)	Vértice 3. Continuidad en los ríos	0,83
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Connect Long)	Vértice 5. Estructura y sustrato del lecho	3,3
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Connect Long)	Vértice 6. Estructura zona ribereña	5,01
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Connect Lateral)	Área de máximo potencial [%]	67,2
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Connect Lateral)	Vértice 4. Variación en profundidad y anchura	5,9
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Connect Lateral)	Vértice 5. Estructura y sustrato del lecho	3,3
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Connect Lateral)	Vértice 6. Estructura zona ribereña	5,01

Ilustración 92: Impactos sobre la masa superficial DU-30400039. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

- **Presiones e impactos sobre la masa DU-30400829 Río Porma 5:**

Sobre la masa superficial DU-30400829-Río Porma 5 se han identificado presiones difusas de origen agrario por exceso de nitrógeno de origen agrario (9,464 kg/ha) y por las presiones valoradas como *potencialmente significativas* debidas a los cambios morfológicos ejercidos sobre la masa tanto en su conectividad longitudinal como lateral.

Se identifica una presión *potencialmente significativa* en relación con las extracciones dado presenta **12 meses** al año con una extracción acumulada superior al 50% del caudal en régimen natural de la masa, así como unas extracciones en el mes de agosto del **803,25%** que también superan el 50 % del régimen natural.

Además, también se relacionan varias presiones puntuales por vertidos de tipo *industrial* y *urbano o asimilable* que incumplen los valores límite de los indicadores fijados en el anejo 7 del PHD.

PRESIONES ACUMULADAS EN LA MASA		
Tipo de presión	Parámetro	Valor
No significativa (Contaminación por nutrientes)	Exceso de nitrógeno acumulado total	313,43 T/año
No significativa (Contaminación orgánica)	Exceso de DBO5 acumulado	200.096,23 Kg/año
No significativa (Contaminación química - fuentes difusas)	Exceso de nitrógeno acumulado por fuentes difusas	261,5 T/año
No significativa (Contaminación química - fuentes puntuales)	Exceso de DQO industrial acumulada sustancias peligrosas	0 kg/año
Potencialmente significativa (Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos)	Meses con extracción acumulada >50% del caudal en régimen natural	12 meses
Potencialmente significativa (Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos)	Extracción acumulada en agosto >50% del caudal en régimen natural	SI (803.25 %)

Ilustración 93: Presiones acumuladas sobre la masa superficial DU-30400829. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.


Presiones difusas - superficiales						
	Código	Nombre	Exceso de nitrógeno de origen agrario [kg/ha]	Carga de fósforo de origen ganadero [kg/ha]	% Superficie de regadío	Presión
	23800633	Presión difusa agraria vinculada a la masa Río Porma 5	9,464	2,5811	18,71	Potencialmente significativa (Contaminación por nutrientes)

Ilustración 94: Presiones difusas - superficiales sobre la masa superficial DU-30400829. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Son cuatro los veritos puntuales que se identifican sobre la masa 304000829 de tipo urbano o asimilable, o industrial que suponen presiones potencialmente significativas:

Presiones puntuales - vertidos										
	ID	Nombre	Exp. vertido	Naturaleza	Hab. equiv	Volumen máx. autorizado	Carga Nitrógeno	Carga Fósforo	Carga DBO5	Presión
	21202118	Consulta expediente	0742. - LE	Industrial		12.614.400	2.018,3	2.522,88	37.843,2	Potencialmente significativa (Contaminación orgánica)
	21202070	Consulta expediente	1193. - LE	Industrial		8.830.080	3.443,73	1.766,016	26.490,24	Potencialmente significativa (Contaminación orgánica)
	21202054	Consulta expediente	1595. - LE	Urbano o asimilable	1.180	83.500	5.080,8	1.270,2	25.050	Potencialmente significativa (Contaminación orgánica)
	21202221	Consulta expediente	0086. - LE	Urbano o asimilable	300	15.800	880,38	220,095	1.422	Potencialmente significativa (Contaminación orgánica)
	21202116	Consulta expediente	0530. - LE	Urbano o asimilable	245	21.000	718,98	179,7442	2.520	No significativa
	21202335	Consulta expediente	0403. - LE	Urbano o asimilable	203	14.820	889,14	222,285	4.445,7	No significativa
	21201680	Consulta expediente	0532. - LE	Urbano o asimilable	210	14.235	616,27	154,0665	854,1	No significativa
	21202224	Consulta expediente	0430. - LE	Urbano o asimilable	186	13.600	545,84	136,4589	2.729,178	No significativa
	21202345	Consulta expediente	1159. - LE	Urbano o asimilable	200	12.648	586,92	146,73	756,88	No significativa
	21202226	Consulta expediente	0449. - LE	Urbano o asimilable	150	12.250	657	164,25	3.285	No significativa
	21202056	Consulta expediente	1635. - LE	Urbano o asimilable	172	11.300	504,75	126,1878	678	No significativa
	21202044	Consulta expediente	1131. - LE	Urbano o asimilable	200	10.330	586,92	146,73	1.239,6	No significativa
	21201682	Consulta expediente	0989. - LE	Urbano o asimilable	204	10.073	598,66	149,8646	604,38	No significativa
	21202222	Consulta expediente	0179. - LE	Urbano o asimilable	150	10.000	440,19	110,0475	1.200	No significativa
	21202048	Consulta expediente	1175. - LE	Urbano o asimilable	175	9.725	766,5	191,625	2.917,5	No significativa
	21202036	Consulta expediente	0232. - LE	Urbano o asimilable	200	9.354	876	219	2.806,2	No significativa
	21201681	Consulta expediente	0988. - LE	Urbano o asimilable	176	8.517	516,49	129,1224	511,02	No significativa
	21202338	Consulta expediente	0777. - LE	Urbano o asimilable	110	8.030	322,81	80,7015	481,8	No significativa
	21202041	Consulta expediente	1123. - LE	Urbano o asimilable	120	6.930	352,15	88,038	831,6	No significativa
	21202038	Consulta expediente	1039. - LE	Urbano o asimilable	126	6.880	369,76	92,4399	1.848,798	No significativa
	21202223	Consulta expediente	0393. - LE	Urbano o asimilable	65	5.900	190,75	47,6872	708	No significativa
	21202318	Consulta expediente	0111. - LE	Urbano o asimilable	110	5.840	322,81	80,7015	350,4	No significativa

	21202042	Consulta expediente	1128. - LE	Urbano o asimilable	97	5.400	284,66	71,164	648	No significativa
	21202324	Consulta expediente	1110. - LE	Urbano o asimilable	82	5.132	240,64	60,1593	615,84	No significativa
	21202040	Consulta expediente	1119. - LE	Urbano o asimilable	100	5.104	293,46	73,365	612,48	No significativa
	21202120	Consulta expediente	0998. - LE	Urbano o asimilable	120	5.100	352,15	88,038	612	No significativa
	21202126	Consulta expediente	0830. - LE	Urbano o asimilable	120	4.982	352,15	88,038	597,84	No significativa
	21202045	Consulta expediente	1137. - LE	Urbano o asimilable	94	4.605	275,85	68,9631	552,6	No significativa
	21202342	Consulta expediente	1158. - LE	Urbano o asimilable	60	4.380	176,08	44,019	525,6	No significativa
	21202047	Consulta expediente	1169. - LE	Urbano o asimilable	65	4.013	190,75	47,6872	481,56	No significativa
	21202229	Consulta expediente	0488. - LE	Urbano o asimilable	50	3.650	146,73	36,8825	438	No significativa
	21202037	Consulta expediente	0776. - LE	Urbano o asimilable	75	3.645	220,1	55,0238	218,7	No significativa
	21202327	Consulta expediente	1325. - LE	Urbano o asimilable	40	3.559	117,38	29,346	320,31	No significativa
	21202043	Consulta expediente	1130. - LE	Urbano o asimilable	50	3.223	219	54,75	193,38	No significativa
	21202346	Consulta expediente	1260. - LE	Urbano o asimilable	43	2.895	126,19	31,547	173,7	No significativa
	21202119	Consulta expediente	0742.1- LE	Industrial	30	2.743			164,58	No significativa
	21202052	Consulta expediente	1319. - LE	Urbano o asimilable	50	2.613	146,73	36,8825	313,56	No significativa
	21201884	Consulta expediente	1567. - LE	Urbano o asimilable	20	1.825	13,14	3,285	65,7	No significativa
	21202039	Consulta expediente	1117. - LE	Urbano o asimilable	38	1.314	111,51	27,8787	78,84	No significativa
	21206330	Consulta expediente	1716. - LE	Urbano o asimilable	3,62	181	15,98	3,9639	10,88	No significativa
	21202348	Consulta expediente	1522. - LE	Urbano o asimilable	6	146	17,61	4,4019	8,76	No significativa

Ilustración 95: Presiones puntuales - vertidos sobre la masa superficial DU-30400829. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

En cuanto a las presiones hidromorfológicas, consta un azud con uso para abastecimiento de una explotación acuícola que genera una presión morfológica por cambios en la conectividad longitudinal, así como un estrechamiento del cauce del río en un tramo de 33,41 m que genera una presión potencialmente significativa en cuanto a los cambios morfológicos en la conectividad lateral de la masa.

Presiones hidromorfológicas - Presas						
	ID	Nombre	Altura desde el cauce	Índice de franqueabilidad	Uso principal	Presión
	1007426	Azud piscifactoría vegas del condado	1,2 metros	0	Acuicultura	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1007427	Azud comunidad de regantes de San vicente del condado	0,7 metros	6,7	Riegos	No significativa
	1007428	Azud del canal de la margen eqz. Del río porma	2,1 metros	6,7	Riegos	No significativa
	1007425	Azud molinos del soto/azud antigup molino de vegas y nueva minicentral de vegas condado	0,6 metros	10	Hidroeléctrico	No significativa
	1007953	Azud piscifactoría los leoneses	0,8 metros	10	Acuicultura	No significativa

Ilustración 96: Presiones hidromorfológicas - presas sobre la masa superficial DU-30400829. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Presiones hidromorfológicas - Acciones en cauce				
	Código	Nombre	Longitud de la acción [m]	Presión
	32100197	Estrechado en la masa Río Porma 5	33.411	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Lateral)

Ilustración 97: Presiones hidromorfológicas - acciones en cauce, sobre la masa superficial DU-30400829. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

De las presiones potenciales no hay ninguna que derive en la identificación de un impacto sobre la masa 30400829, tal y como se recoge en la tabla resumen de la ficha de dicha masa:

30400829 - Río Porma 5				
RIESGO	EN RIESGO MEDIO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES			
TIPO DE RIESGO	PRESIONES	PRESIONES ACUMULADAS	IMPACTOS	RIESGO
Acidificación	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Contaminación por nutrientes	Potencialmente significativas	No significativas	Sin impactos	MEDIO
Contaminación orgánica	Potencialmente significativas	No significativas	Sin impactos	MEDIO
Contaminación química - fuentes difusas	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Contaminación química - fuentes puntuales	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Potencialmente significativas	No significativas	Sin impactos	MEDIO
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Potencialmente significativas	No significativas	Sin impactos	MEDIO
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	No significativas	Potencialmente significativas	Sin impactos	MEDIO

Ilustración 98: Riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales de la masa superficial DU-30400829. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

En cuanto a la contaminación difusa por nutrientes, los datos aportados en el portal Mírame-IDEDuero indican que en ningún caso se superan los límites de concentración para nitratos o fosfatos, con **2,8 mgNO₃/l** y **0,06 mgPO₄/l** respectivamente, siendo muy inferiores a los establecidos en la normativa vigente para masas superficiales.

IMPACTOS (2020)		
Tipo de impacto	Parámetro	Valor
Acidificación	pH	7,99
Contaminación por nutrientes	Algas diatomeas (IPS)	18,5
Contaminación por nutrientes	Fosfatos	0,06 mg/l
Contaminación por nutrientes	Amonio	0,025 mg/L
Contaminación por nutrientes	Nitratos	2,8 mg/L
Contaminación orgánica	Oxígeno disuelto	8,4 mg/L
Contaminación orgánica	Tasa de saturación del oxígeno	92,5 %
Contaminación orgánica	Macroinvertebrados (IBMWP)	139
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Alteración hidrológica (IAH - IAHRIS)	1,2515
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Vértice 1. Caudal e hidrodinámica	1,9
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Vértice 2. Conexión con aguas subterráneas	10
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Área de máximo potencial [%]	100
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Vértice 3. Continuidad en los ríos	6,64
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Área de máximo potencial [%]	100
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Vértice 4. Variación en profundidad y anchura	5

Ilustración 99: Impactos sobre la masa superficial DU-30400829. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

• **Presiones e impactos sobre la masa DU-30400040 Río Esla 6:**

Para esta masa DU-30400040 Río Esla 6, se identifican presiones por contaminación orgánica al superarse los límites de los indicadores de DQO₅, por exceso de nitrógeno acumulado por fuentes difusas, exceso de DQO₅ y porque se identifica una presión *potencialmente significativa* en relación con las extracciones, dado que presenta **12 meses** al año con una extracción acumulada superior al 50% del caudal en régimen natural de la masa, así como unas extracciones en el mes de agosto del **890,56%**, que también superan el 50 % del régimen natural.

Además, también se relacionan varias presiones puntuales por vertidos de tipo *urbano o asimilable* con incumplimientos y presiones valoradas como *potencialmente significativas* debidas a los cambios morfológicos ejercidos sobre la masa tanto en su conectividad longitudinal como lateral.

PRESIONES ACUMULADAS EN LA MASA		
Tipo de presión	Parámetro	Valor
No significativa (Contaminación por nutrientes)	Exceso de nitrógeno acumulado total	1.355,84 T/año
Potencialmente significativa (Contaminación orgánica)	Exceso de DBO ₅ acumulado	1.276.166,73 Kg/año
Potencialmente significativa (Contaminación química - fuentes difusas)	Exceso de nitrógeno acumulado por fuentes difusas	518,11 T/año
Potencialmente significativa (Contaminación química - fuentes puntuales)	Exceso de DQO industrial acumulada sustancias peligrosas	231.882 kg/año
Potencialmente significativa (Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos)	Meses con extracción acumulada >50% del caudal en régimen natural	12 meses
Potencialmente significativa (Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos)	Extracción acumulada en agosto >50% del caudal en régimen natural	SI (890,56 %)

Ilustración 100: Presiones acumuladas sobre la masa superficial DU-30400040. Fuente: Mírame-IDEduero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Entre los vertidos que se tienen registrados sobre la masa, todos ellos de tipo urbano o asimilable, dos de ellos son los que se corresponden con una presión potencialmente significativa respecto a la contaminación orgánica, es decir, relacionada con los niveles de DQO₅ recogidos en la tabla anterior.

Presiones puntuales - vertidos

	ID	Nombre	Exp. vertido	Naturaleza	Hab. equiv	Volumen máx. autorizado	Carga Nitrógeno	Carga Fósforo	Carga DBO ₅	Presión
	21202205	Consulta expediente	0931.- LE	Urbano o asimilable	500	30.400	2.190	547,5	9.120	Potencialmente significativa (Contaminación orgánica)
	21201231	Consulta expediente	0576.- LE	Urbano o asimilable	250	12.155	733,65	183,4125	1.458,6	Potencialmente significativa (Contaminación orgánica)
	21201599	Consulta expediente	0105.- LE	Urbano o asimilable	1.200	124.100	1.254,79	328,5	4.964	No significativa
	21201399	Consulta expediente	0350.- LE	Urbano o asimilable	950	40.450	314,61	83,22	1.618	No significativa
	21202167	Consulta expediente	0687.- LE	Urbano o asimilable	1.000	36.521	350,4	87,6	1.752	No significativa
	21201169	Consulta expediente	1009.- LE	Urbano o asimilable	470	29.200	340,67	344,8155	1.752	No significativa
	21201481	Consulta expediente	1184.- LE	Urbano o asimilable	350	25.550	122,64	30,66	613,2	No significativa
	21201308	Consulta expediente	0143.- LE	Urbano o asimilable	450	23.700	350,23	330,1425	1.422	No significativa
	21201475	Consulta expediente	0502.- LE	Urbano o asimilable	450	19.800	231	330,1425	1.188	No significativa
	21201784	Consulta expediente	0517.- LE	Urbano o asimilable	210	17.000	919,8	229,95	4.599	No significativa
	21201413	Consulta expediente	0541.- LE	Urbano o asimilable	200	13.633	876	219	4.089,9	No significativa
	21202294	Consulta expediente	0690.- LE	Urbano o asimilable	240	12.500	704,3	176,076	1.500	No significativa

	21201414	Consulta expediente	0817. - LE	Urbano o asimilable	150	10.000	440,19	110,0475	600	No significativa
	21201479	Consulta expediente	1180. - LE	Urbano o asimilable	240	10.000	147,78	176,076	600	No significativa
	21201559	Consulta expediente	0391. - LE	Urbano o asimilable	246	8.880	721,91	180,4779	532,8	No significativa
	21202344	Consulta expediente	1158. - LE	Urbano o asimilable	250	8.000	733,65	183,4125	480	No significativa
	21202334	Consulta expediente	0392. - LE	Urbano o asimilable	200	7.890	876	219	2.387	No significativa
	21201171	Consulta expediente	1027. - LE	Urbano o asimilable	210	6.850	919,8	229,95	2.055	No significativa
	21201224	Consulta expediente	1655. - LE	Urbano o asimilable	80	5.840	234,77	58,692	350,4	No significativa
	21202175	Consulta expediente	1254. - LE	Urbano o asimilable	44	5.475	85,17	32,2806	219	No significativa
	21202287	Consulta expediente	0267. - LE	Urbano o asimilable	200	5.450	586,92	146,73	327	No significativa
	21201478	Consulta expediente	1173. - LE	Urbano o asimilable	93	5.386	407,34	101,835	1.615,8	No significativa
	21201168	Consulta expediente	0960. - LE	Urbano o asimilable	140	4.852	410,84	102,711	582,24	No significativa
	21201580	Consulta expediente	0658. - LE	Urbano o asimilable	100	3.640	293,46	73,365	436,8	No significativa
	21201562	Consulta expediente	0898. - LE	Urbano o asimilable	100	3.396	293,46	73,365	407,52	No significativa
	21201167	Consulta expediente	0888. - LE	Urbano o asimilable	65	3.263	190,75	47,6872	195,78	No significativa
	21201170	Consulta expediente	1010. - LE	Urbano o asimilable	100	3.213	293,46	73,365	192,78	No significativa
	21202336	Consulta expediente	0719. - LE	Urbano o asimilable	70	2.862	205,42	51,3555	171,72	No significativa
	21201585	Consulta expediente	1216. - LE	Urbano o asimilable	95	2.665	278,79	69,6968	159,9	No significativa
	21201563	Consulta expediente	0910. - LE	Urbano o asimilable	63	2.403	184,88	46,22	288,36	No significativa
	21206308	Consulta expediente	1478. - LE	Industrial		2.200			548	No significativa
	21202339	Consulta expediente	1151. - LE	Urbano o asimilable	30	1.763	88,04	22,0095	440,19	No significativa
	21202172	Consulta expediente	1637. - LE	Industrial		1.750	25,86		43,75	No significativa

Ilustración 101: Presiones puntuales - vertidos, sobre la masa superficial DU-30400040. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Respecto a las presiones por contaminación difusa de origen agrario o ganadero, en ninguno de los casos representa una presión potencialmente significativa:

Presiones difusas - superficiales						
	Código	Nombre	Exceso de nitrógeno de origen agrario [kg/ha]	Carga de fósforo de origen ganadero [kg/ha]	% Superficie de regadío	Presión
	23800036	Presión difusa agraria vinculada a la masa Río Esia 6	4,7912	1,6136	19,83	No significativa

Ilustración 102: Presiones difusas - superficiales, sobre la masa superficial DU-30400040. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Por el contrario, sí que se identifican presiones potencialmente significativas como consecuencia de la alteración y los cambios morfológicos del cauce de la masa 30400040 en su continuidad longitudinal, por la presencia de azudes para el riego, así como una estación de elevación de agua para el canal de riego del Páramo Bajo de León y Zamora, o en el caso de la continuidad lateral, la presencia de motas entramos de más de 1.000 m a la altura de la localidad de Fresno de la Vega.

Presiones hidromorfológicas - Presas						
	ID	Nombre	Altura desde el cauce	Índice de franqueabilidad	Uso principal	Presión
	1007450	Azud de la elevación del canal del paramo bajo	0,4 metros	1,47	Riegos	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1008271	Azud de benamariel/azud canal esla y colchón	1,5 metros	2,03	Riegos	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1007452	Azud del colchón de la presa de benamariel	0,7 metros	5,8	Riegos	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1008798	Estación de bombeo canal paramo bajo	0,8 metros	8,7	Riegos	No significativa

Ilustración 103: Presiones hidromorfológicas - presas, sobre la masa superficial DU-30400040. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Presiones hidromorfológicas - Obstáculos longitudinales				
	Código	Nombre	Longitud del obstáculo [m]	Presión
	32002100	Mota en masa Río Esla 6 en Fresno de la Vega(I)	1.576	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Lateral)
	32002101	Mota en masa Río Esla 6 en Fresno de la Vega(II)	1.406	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Lateral)
	32002104	Mota en masa Río Esla 6 en Villamañán(III)	371	No significativa
	32002105	Mota en masa Río Esla 6 en Villamañán(IV)	229	No significativa
	32002246	Mota en masa Río Esla 6 en Valencia de Don Juan(III)	624	No significativa
	32002247	Mota en masa Río Esla 6 en Valencia de Don Juan(IV)	636	No significativa

Ilustración 104: Presiones hidromorfológicas - obstáculos longitudinales, sobre la masa superficial DU-30400040. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Finalmente, de todas las presiones identificadas sobre la masa 30400040-Río Esla 6 ninguna deriva en un impacto, quedándose como presiones significativas para el buen estado de la masa aquellas que se corresponden con la contaminación orgánica y la alteración de hábitats por cambios morfológicos en cuanto a la continuidad longitudinal como lateral.

30400040 - Río Esla 6				
RIESGO	EN RIESGO MEDIO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES			
TIPO DE RIESGO	PRESIONES	PRESIONES ACUMULADAS	IMPACTOS	RIESGO
Acidificación	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Contaminación por nutrientes	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Contaminación orgánica	Potencialmente significativas	Potencialmente significativas	Sin impactos	MEDIO
Contaminación química - fuentes difusas	No significativas	Potencialmente significativas	Sin impactos	MEDIO
Contaminación química - fuentes puntuales	No significativas	Potencialmente significativas	Sin impactos	MEDIO
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Potencialmente significativas	No significativas	Sin impactos	MEDIO
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Potencialmente significativas	No significativas	Sin impactos	MEDIO
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	No significativas	Potencialmente significativas	Sin impactos	MEDIO

Ilustración 105: Riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales de la masa superficial DU-30400040. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

La presión por contaminación difusa no termina siendo potencialmente significativa pues los registros de las analíticas realizadas por la CHD sobre la masa 30400040 no superan en ningún caso los límites para nitratos con **3,5 mgNO₃/l** o para el fosfato, con **0,06 mgPO₄/l**.

En cuanto a la contaminación química específica por sustancias preferentes, si bien se han detectado la presencia de glifosato, metalocloro y terbutilazina, ninguno de ellos supera el límite de concentración de 1,00 µg/l establecido en las NCA para masas superficiales del anexo V del RD 817/2015, de 11 de septiembre.

Tipo de impacto	Parámetro	Valor
Acidificación	pH	8,2
Contaminación por nutrientes	Amonio	0,025 mg/L
Contaminación por nutrientes	Nitratos	3,5 mg/L
Contaminación por nutrientes	Algas diatomeas (IPS)	16,9
Contaminación por nutrientes	Fosfatos	0,06 mg/l
Contaminación orgánica	Macroinvertebrados (IBMWP)	148
Contaminación orgánica	Oxígeno disuelto	9 mg/L
Contaminación orgánica	Tasa de saturación del oxígeno	91,45 %
Contaminación química - fuentes difusas	Metolacloro (Concentración media)	0,0032 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas	Glifosato (Concentración media)	0,0725 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas	Terbutilazina (Concentración media)	0,0162 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas	AMPA (Concentración media)	0,0575 µg/l
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Alteración hidrológica (IAH - IAHRIS)	1,368
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Vértice 1. Caudal e hidrodinámica	1,72
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Vértice 2. Conexión con aguas subterráneas	10
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Área de máximo potencial [%]	81,1
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Vértice 3. Continuidad en los ríos	5,37
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Vértice 5. Estructura y sustrato del lecho	3,3
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Vértice 6. Estructura zona ribereña	6,23
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Área de máximo potencial [%]	81,1
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Vértice 4. Variación en profundidad y anchura	4,21
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Vértice 5. Estructura y sustrato del lecho	3,3
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Vértice 6. Estructura zona ribereña	6,23

Ilustración 106: Impactos sobre la masa superficial DU-30400040. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

- **Presiones e impactos sobre la masa superficial DU 30400108 Arroyo del Reguerón:**

Para esta masa DU-30400108 Arroyo del Reguerón (afluente de la masa superficial DU-30400829), se han identificado presiones por contaminación por nutrientes al superarse los límites correspondientes, por exceso de nitrógeno acumulado por fuentes difusas, siendo éste de 29,81 t/año.

PRESIONES ACUMULADAS EN LA MASA		
Tipo de presión	Parámetro	Valor
Potencialmente significativa (Contaminación por nutrientes)	Exceso de nitrógeno acumulado total	29,81 T/año
No significativa (Contaminación orgánica)	Exceso de DBO5 acumulado	9.323,04 Kg/año
No significativa (Contaminación química - fuentes difusas)	Exceso de nitrógeno acumulado por fuentes difusas	27,28 T/año
No significativa (Contaminación química - fuentes puntuales)	Exceso de DQO industrial acumulada sustancias peligrosas	0 kg/año
No significativa (Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos)	Meses con extracción acumulada >50% del caudal en régimen natural	0 meses
No significativa (Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos)	Extracción acumulada en agosto >50% del caudal en régimen natural	NO (0 %)

Ilustración 107: Presiones acumuladas sobre la masa superficial DU-30400108. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

En este caso ninguno de los vertidos sobre la masa motivan una presión potencialmente significativa:

Presiones puntuales - vertidos										
	ID	Nombre	Exp. vertido	Naturaleza	Hab. equiv	Volumen máx. autorizado	Carga Nitrógeno	Carga Fósforo	Carga DBO5	Presión
	21202071	Consulta expediente	1409. - LE	Urbano o asimilable	500	36.500	175,2	43,8	876	No significativa
	21202227	Consulta expediente	0452. - LE	Urbano o asimilable	210	15.400	919,8	229,95	4.599	No significativa
	21202228	Consulta expediente	0482. - LE	Urbano o asimilable	145	12.000	425,52	106,3792	720	No significativa
	21202117	Consulta expediente	0534. - LE	Urbano o asimilable	90	7.200	394,2	98,55	1.971	No significativa
	21202049	Consulta expediente	1187. -LE	Urbano o asimilable	89	4.423	261,18	65,2948	530,76	No significativa
	21202046	Consulta expediente	1161. -LE	Urbano o asimilable	73	3.619	214,23	53,5564	434,28	No significativa
	21202225	Consulta expediente	0447. - LE	Urbano o asimilable	50	3.200	146,73	36,6825	192	No significativa

Ilustración 108: Presiones puntuales - vertidos sobre la masa superficial DU-30400108. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

En lo que respecta a la presión difusa agraria medida a través del exceso de nitrógeno de origen agrario y de fósforo de origen ganadero, esta resulta en una presión potencialmente significativa al superarse los límites que la CHD establece para caracterizar la presión por contaminación por nutrientes para una masa superficial:

Presiones difusas - superficiales						
	Código	Nombre	Exceso de nitrógeno de origen agrario [kg/ha]	Carga de fósforo de origen ganadero [kg/ha]	% Superficie de regadío	Presión
	23800101	Presión difusa agraria vinculada a la masa Arroyo del Reguerón	4,8153	3,2201	4,86	Potencialmente significativa (Contaminación por nutrientes)

Ilustración 109: Presiones difusas - superficiales sobre la masa superficial DU-30400108. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Sin embargo, esta presión por contaminación por nutrientes no deriva en un impacto para la masa, pues los límites de nitratos y de fosfatos se encuentran por debajo de los límites establecidos en el RD 817/2015, de 11 de septiembre, con **6,75 mgNO₃/l** y **0,1 mgPO₄/l**, respectivamente.

30400108 - Arroyo del Reguerón				
RIESGO	EN RIESGO MEDIO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES			
TIPO DE RIESGO	PRESIONES	PRESIONES ACUMULADAS	IMPACTOS	RIESGO
Acidificación	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Contaminación por nutrientes	Potencialmente significativas	Potencialmente significativas	Sin impactos	MEDIO
Contaminación orgánica	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Contaminación química - fuentes difusas	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Contaminación química - fuentes puntuales	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Connect Long)	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Connect Lateral)	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO

Ilustración 110: Riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales de la masa superficial DU-30400108. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

IMPACTOS (2020)		
Tipo de impacto	Parámetro	Valor
Acidificación	pH	7,9
Contaminación por nutrientes	Fosfatos	0,1 mg/l
Contaminación por nutrientes	Amonio	0,025 mg/L
Contaminación por nutrientes	Algas diatomeas (IPS)	16,9
Contaminación por nutrientes	Nitratos	6,75 mg/L
Contaminación orgánica	Tasa de saturación del oxígeno	78 %
Contaminación orgánica	Macroinvertebrados (IBMWP)	127
Contaminación orgánica	Oxígeno disuelto	7,57 mg/L
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Vértice 1. Caudal e hidrodinámica	9,47
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Vértice 2. Conexión con aguas subterráneas	10
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Vértice 3. Continuidad en los ríos	10
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Vértice 4. Variación en profundidad y anchura	10

Ilustración 111: Impactos sobre la masa superficial DU-30400108. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

- **Presiones e impactos sobre los arroyos no permanentes presentes en la zona de estudio**

Para el caso de los arroyos no permanentes ubicados en la zona de estudio y que han sido identificados en el apartado 5.5.1.1 anterior, dada su menor entidad, dentro de la web Mírame IDEduero no se recoge su caracterización ni información adicional sobre las posibles presiones e impactos a los que se ven sometidas.

5.5.1.3 Concentración de nutrientes en las masas superficiales

Para caracterizar las presiones sobre las masas superficiales que se han mencionado en el apartado anterior, la CHD ha establecido los criterios superficiales a través del Anejo 7 *Inventario de Presiones, del PHD del tercer ciclo 2022-2027*, concretamente la tabla 2.- *Criterios de definición de presiones en masas superficiales*.

En relación con la presión difusa agraria por contaminación por nutrientes que se ha asociado a las masas superficiales DU-3040029, DU-3040039, DU-30400829, DU-3040040 y DU-30400108 inventariadas en este EsIA, cabe decir que la metodología que la CHD ha seguido para establecer los criterios de evaluación según dicho anejo 7, ha consistido en la identificación de los polígonos SIGPAC (cultivos de secano, regadío y zonas de pastoreo) que se localizan sobre las masas subterráneas de la demarcación, a los que se les ha aplicado el excedente de nitrógeno medio para los años 2013-2017 (kg/ha) estimado a nivel de cultivo y de municipio en el *Balace de nitrógeno en la agricultura española* del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

Para el caso del fósforo, se ha estimado la carga de fósforo total procedente de la cabaña ganadera que afecta a las masas superficiales de la demarcación dando el dato en kg/ha.

Los límites que valoran el impacto sobre estas masas se recogen en la siguiente tabla extraída del PHD:

Tipo de presión	Impacto	Origen información de la presión	Presión potencialmente significativa (Criterio)
2.2 Difusa Agricultura	Contaminación por nutrientes	BD de excedente de nitrógeno en la Agricultura (MITECO)	El exceso de nitrógeno de origen agropecuario de la cuenca vertiente es superior a 9 kg/ha o la carga de fósforo de origen ganadero de la cuenca vertiente es superior a 3 kg/ha
	Contaminación química	Red de plaguicidas	Masas de agua superficial en cuya cuenca vertiente haya más de 30 % de superficie de regadío
3.1 Explotación/Desvío de flujos Agricultura	Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Registro de extracciones superficiales dentro de la subcuenca de la masa superficial	"Extracción acumulada en agosto >50% del caudal en régimen natural o 3 ó más meses al año con extracción acumulada >50% del caudal en régimen natural"

Tabla 34: Criterios para caracterizar la presión difusa agraria sobre masas superficiales según el PHD 2022-2027. Fuente: extracto de la Tabla 2. Criterios de definición de presiones en masas superficiales. Anejo 7-Inventario de Presiones de la CHD. PHD de tercer ciclo 2022-2027.

Mediante esta tabla se valora la presión por contaminación por nutrientes como *Potencialmente significativa* para tres de las seis masas superficiales contempladas, al atribuirle una carga de fósforo de origen ganadero de la cuenca superior a 3 kg/ha, en dos de ellas y al atribuirle una carga de nitratos de origen agrario superior a 9 kg/ha en la masa DU-30400829.

Como resumen se aporta la siguiente tabla:

Masa superficial	Límite del valor de la presión potencialmente significativa			Clasificación de la presión
	Balance de nitratos de origen agrario	Carga de fósforo de origen ganadero	Superficie de regadío asociada	
	9 kg/ha	3 kg/ha	30%	
DU-30400029 Río Porma 4	1,2143	3,6314	5,14	<i>Potencialmente significativa</i>
DU-30400039 Río Bernesga 9	3,1171	1,2355	13,89	<i>No significativa</i>
DU-30400829 Río Porma 5	9,464	2,5611	18,71%	<i>Potencialmente significativa</i>
DU-30400040 Río Esla 6	4,7912	1,6136	19,83%	<i>No significativa</i>
DU-30400108 Arroyo Reguerón	4,6153	3,2201	4,85	<i>Potencialmente significativa</i>

Tabla 35: Resumen de las presiones potencialmente significativas por contaminación por nutrientes sobre las masas superficiales.

Estos criterios son establecidos por la CHD como un medio estimativo para valorar las presiones potenciales que son ejercidas sobre las masas superficiales y, por tanto, han de complementarse con muestreos directos de los parámetros en las diferentes redes de seguimiento químico para concretar el alcance real de las presiones.

De las analíticas que la CHD realiza para cada masa, se han obtenido los siguientes resultados extraídos del portal web Mírame-IDEDuero, a través de los cuales se ha podido comprobar como ninguna de las masas que se encuentran dentro del ámbito de estudio del proyecto presentan superaciones de los límites de concentración de nutrientes según el RD 47/2022, de 18 de enero, *sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agraria*; resultando en la no asignación final de un impacto por contaminación difusa de origen agrario como así muestran las fichas de la Confederación:

Masa superficial		Concentración de nutrientes. Analíticas de la CHD		¿Superación de los LC según RD 47/2022, de 18 de enero?	
		Nitratos	Fosfato	Nitratos	Fosfato
ID CHD	Nombre corto	mgNO ₃ /l	mgPO ₄ /ha	25 mgNO ₃ /l	0,4 mgPO ₄ /ha
DU-30400029	Río Porma 4	0,18	0,0175	No	No
DU-30400039	Río Bernesga 9	2,45	0,06	No	No
DU-30400829	Río Porma 5	2,80	0,06	No	No
DU-30400040	Río Esla 6	3,50	0,06	No	No
DU-30400108	Arroyo Reguerón	6,75	0,10	No	No

Tabla 36: Resumen de la concentración de nutrientes en las masas superficiales relacionadas con el proyecto. Fuente: web Mírame IDEDuero de la Confederación Hidrográfica del Duero.

5.5.1.4 Evaluación del estado de las masas superficiales

Para el caso de una masa superficial, el análisis cualitativo se realiza a través de su *estado o potencial ecológico* según se trate de una masa de tipo *natural, modificada o artificial*, y de su *estado químico* que presente.

El estado ecológico caracteriza a una masa cuando es de tipo natural, para la que se puede obtener una valoración como: *muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo*. La determinación del estado ecológico se realiza a partir del valor de los elementos de calidad: *biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos*.

En el caso de que la masa tenga un tipo de naturaleza *muy modificada* o *artificial*, para formular los objetivos ambientales en lugar de utilizarse el estado ecológico se utiliza el *potencial ecológico*, que es una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a una masa de agua muy modificada o artificial al compararla, en la medida de lo posible, con los mismos indicadores que se aplicasen si se tratase de una masa natural.

De la conjunción de estos dos estados se obtiene el *estado global* de la masa, que representa en conjunto cómo se encuentra una masa obteniendo una clasificación como: *muy bueno, bueno, moderado, deficiente y malo*.

Los elementos de calidad físico-químicos y químicos que intervienen en la definición de los estados se definen en los planes hidrológicos de cuenca, así como en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre y en el Real Decreto 47/2022, de 18 de enero.

Bajo estas consideraciones se aportan las fichas técnicas más actualizadas disponibles que han sido obtenidas del portal de la CHD para cada masa superficial identificada, siendo necesario mencionar que esta información no se encuentra disponible para el caso de los pequeños afluentes no permanentes identificados en el apartado 5.5.1.1.

Al acudir al PHD 2022-2027 para conocer la valoración que se ha otorgado a cada una de las masas superficiales, se ha podido comprobar que en la tabla 3 - *Estado global, OMA y exenciones*, anejo 8.2, apéndice II-*Valoración del estado de las masas de agua superficial*, de las 5 masas superficiales permanentes ubicadas dentro del ámbito de estudio del presente EsIA, dos de ellas presentan un estado global *peor que bueno*, motivado por presentar un potencial ecológico *moderado* en el caso de la masa 30400029-río Porma 4, y por un potencial ecológico *deficiente* y un estado químico como *no alcanza el bueno*, en el caso de la masa 30400039-Río Bernesga 8:

Código MSPF (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre corto MSPF	Categoría	Naturaleza	Tipo	ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL
30400029	ES020MSPF000000029	Río Porma 4	Río	Muy modificada	R-T25	MODERADO	BUENO	PEOR QUE BUENO
30400829	ES020MSPF0000000829	Río Porma 5	Río	Muy modificada	R-T15	BUENO O SUPERIOR	BUENO	BUENO
30400040	ES020MSPF0000000040	Río Esla 6	Río	Muy modificada	R-T15	BUENO O SUPERIOR	BUENO	BUENO
30400039	ES020MSPF0000000039	Río Bernesga 8	Río	Muy modificada	R-T15	DEFICIENTE	NO ALCANZA EL BUENO	PEOR QUE BUENO
30400108	ES020MSPF0000000108	Arroyo del Reguerón	Río	Natural	R-T04	BUENO	BUENO	BUENO

Tabla 37: resumen de la evaluación del estado de las masas superficiales. Fuente: Tabla 3. Anejo8.2. apéndice II. PHD 2022-2027.

Para el resto de las masas (30400829, 30400040 y 30400039) su estado/potencial ecológico y su estado químico alcanzan el *bueno* o el *bueno o superior*, resultando en un estado global como *bueno* en todos los casos.

A continuación, se procede a analizar la evaluación de estado de forma individual para cada una de las masas recogidas en la tabla anterior:

- **Masa DU-30400029 río Porma 4**

Como ya se ha adelantado, la masa superficial 30400029 río Porma 4 presenta un potencial ecológico *moderado* dado que se han identificado y comprobado numerosas alegaciones morfológicas de su cauce, tanto en la continuidad longitudinal como lateral, lo que se traduce en un incumplimiento del indicador del potencial ecológico “HMF: Área del máximo potencial (%)”:

Código MSPF (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre corto MSPF	Categoría	Naturaleza	Tipo	ESTADO/ POTENCIAL ECOLÓGICO	Confianza valoración	Indicadores que impiden alcance buen estado/potencial ecológico
30400029	ES020MSPF000000029	Río Porma 4	Río	Muy modificada	R-T25	MODERADO	Alta	HMF: Área del máximo potencial [%]

Ilustración 112: Potencial ecológico de la masa superficial DU-30400029 Río Porma 4. Fuente: Tabla 1. Anejo 8.2. Apéndice II. PHD 2022-2027.

Este potencial ecológico *moderado* viene derivado de los impactos comprobados que se expusieron en la tabla extraída del portal web de la CHD, en la que además se establece un riesgo algo para estos indicadores como condicionante de que esta masa 30400029 alcance los OMA al final del ciclo de planificación actual.

RIESGO	EN RIESGO ALTO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES			
TIPO DE RIESGO	PRESIONES	PRESIONES ACUMULADAS	IMPACTOS	RIESGO
Acidificación	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Contaminación por nutrientes	Potencialmente significativas	No significativas	Sin impactos	MEDIO
Contaminación orgánica	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Contaminación química - fuentes difusas	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Contaminación química - fuentes puntuales	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Connect Long)	Significativas	No significativas	Comprobados	ALTO
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Connect Lateral)	En estudio	En estudio	Comprobados	ALTO
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	No significativas	Potencialmente significativas	Sin impactos	MEDIO

Ilustración 113: Presiones hidromorfológicas e impactos derivados sobre la masa superficial DU-30400029. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

El motivo por el cual no se cumple el indicador del área del máximo potencial ecológico es que se le atribuye un calor de **69,4%**, inferior el 75% del área del hexágono de valoración que define el máximo potencial ecológico de una masa del tipo “muy modificada”, según se establece en el apartado 3.3.4 *Metodología para la evaluación del potencial ecológico en ríos*, del anejo 8.2 del PHD 2022-2027:

La valoración del potencial ecológico está íntimamente relacionada con los test de designación de las masas de agua muy modificadas (ver anejo 1). En ellos se ha establecido el máximo potencial para cada masa una vez aplicadas todas las medidas de mitigación posibles. Sobre esta caracterización, el buen potencial ecológico se alcanza cuando:

- El área actual del hexágono de caracterización hidromorfológica es igual o superior al 75% del área de máximo potencial ecológico.

1.2 Elementos de calidad biológicos. Indicadores indirectos de hábitat						
	Elemento de calidad	Indicador	Año	Valor	Nivel de confianza	Potencial ecológico
	Régimen Hidrológico	Vértice 1. Caudal e hidrodinámica	2020	0,44		Bueno o Superior
	Régimen Hidrológico	Vértice 2. Conexión con aguas subterráneas	2020	10		Bueno o Superior
	Condiciones morfológicas	Vértice 3. Continuidad en los ríos	2020	2,1		Bueno o Superior
	Condiciones morfológicas	Vértice 4. Variación profundidad y anchura	2020	6		Bueno o Superior
	Condiciones morfológicas	Vértice 5. Estructura y sustrato del lecho	2020	8,35		Bueno o Superior
	Condiciones morfológicas	Vértice 6: Estructura zona ribereña	2020	7,43		Bueno o Superior
	Régimen Hidrológico/Condiciones morfológicas	Área del máximo potencial [%]	2019	69,4		Moderado

Ilustración 114: Indicadores del potencial ecológico de la masa superficial DE-30400029. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Por el contrario, el estado químico ha sido valorado a través de los indicadores como *bueno*:

Código MSPF (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre corto MSPF	Categoría	Naturaleza	Tipo	ESTADO QUIMICO
30400029	ES020MSPF000000029	Río Porma 4	Río	Muy modificada	R-T25	BUENO

Ilustración 115: Estado químico de la masa superficial DU-30400029 Río Porma 4. Fuente: Tabla 2. Apéndice II. Anejo 8.2. PHD 2022-2027.

Al comparar la evaluación de estados de la masa 30400029 entre los Planes Hidrológicos de segundo y tercer ciclo de planificación, se indica que esta no ha sufrido variaciones significativas respecto a la situación actual, salvo el empeoramiento de los indicadores hidromorfológicos que computan para el potencial ecológico por la actualización más rigurosa de la metodología de análisis, lo que supone que haya visto empeorado su estado global desde el *bueno* en el PHD 2016-2021 a un estado global como *peor que bueno* en el actual PHD 2022-2027:

Idmasa	Nombre corto masa	Categoría	Naturaleza PHD II Ciclo	Naturaleza PHD III Cicle	Indicadores estado/pot. BIO/FQ PHD II Ciclo	Indicadores estado/pot. BIO/FQ PHD III Cicle	Indicadores HMF PHD II Ciclo	Indicadores HMF PHD III Cicle	Indicadores estado químico PHD II Ciclo	Indicadores estado químico PHD III Cicle	ESTADO GLOBAL PHD II Ciclo 2016-2021	ESTADO GLOBAL PH III Cicle 2022-2027	Análisis de detalle sobre la evolución real de la situación de las masas de agua entre PH2C y PH3C
30400029	Río Porma 4	RW (Río)	Muy modificada	Muy modificada	BUENO	BUENO O SUPERIOR	BUENO	MODERADO	BUENO	BUENO	BUENO	PEOR QUE BUENO	La situación de la masa no ha variado significativamente. Se ha mejorado el criterio de valoración hidromorfológica respecto al plan anterior, que ahora refleja una afección alta.

Ilustración 116: Comparativa de la evaluación de estado entre los Planes Hidrológicos de segundo y tercer ciclo de la masa superficial DU-30400029. Fuente: Tabla 1. Anejo 8.2. PHD 2022-2027.

• **Masa DU-30400039 río Bernesga 8**

Para la masa 30400039 río Bernesga 8, el potencial ecológico recibe una valoración peor que en el caso anterior, siendo *deficiente* al presentar incumplimientos en el conjunto de indicadores que lo definen siendo: el indicador IBMWP, que se establece a partir de la fauna bentónica de invertebrados presentes en la masa, el indicador IPS definido a través de la flora acuática mediante los organismos Fito bentónicos, la presencia de contaminantes específicos que incumplen el indicador FQ al detectarse la presencia de glifosato en sus aguas, y por último, incumplimiento de los indicadores hidromorfológicos por alteración morfológica del cauce que deriva en una valoración del área máxima del potencial ecológico en **67,2%**, inferior al 75% establecido como mínimo para revivir un buen potencial ecológico.

Código MSPF (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre corto MSPF	Categoría	Naturaleza	Tipo	ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO	Confianza valoración	Indicadores que impiden alcance buen estado/potencial ecológico
30400039	ES020MSPF000000039	Río Bernesga 8	Río	Muy modificada	R-T15	DEFICIENTE	Alta	Fauna bentónica de invertebrados: IBMWP Flora acuática: Organismos fitobentónicos: IPS FQ contam. especif.: Glifosato HMF: Área del máximo potencial [%]

Ilustración 117: Potencial ecológico de la masa superficial DU-30400039 Río Bernesga 8. Fuente: Tabla 1. Anejo 8.2. Apéndice II. PHD 2022-2027.

1.2 Elementos de calidad biológicos. Indicadores indirectos de hábitat						
	Elemento de calidad	Indicador	Año	Valor	Nivel de confianza	Potencial ecológico
📄	Régimen Hidrológico	Vértice 1. Caudal e hidrodinámica	2020	8,2		Bueno o Superior
📄	Régimen Hidrológico	Vértice 2. Conexión con aguas subterráneas	2020	10		Bueno o Superior
📄	Condiciones morfológicas	Vértice 3. Continuidad en los ríos	2020	0,83		Bueno o Superior
📄	Condiciones morfológicas	Vértice 4. Variación profundidad y anchura	2020	5,9		Bueno o Superior
📄	Condiciones morfológicas	Vértice 5. Estructura y sustrato del lecho	2020	3,3		Bueno o Superior
📄	Condiciones morfológicas	Vértice 6: Estructura zona ribereña	2020	5,01		Bueno o Superior
📄	Régimen Hidrológico/Condiciones morfológicas	Área del máximo potencial [%]	2019	67,2		Moderado

Ilustración 118: Indicadores del potencial ecológico de la masa superficial DE-30400039. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

En lo que respecta al estado químico, la masa 30400039 se valora como *no alcanza el bueno* dado que dentro del indicador para sustancias específicas se ha constatado la presencia de cipermetrina, así como glifosato en concentraciones superiores a las que se establecen en las NCA para el tipo de masa superficial R-T15, aunque esta última sustancia no computa para la evaluación el estado químico dentro del Anexo IV del RD 817/2015.

Código MSPF (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre corto MSPF	Categoría	Naturaleza	Tipo	ESTADO QUIMICO	Sustancias que impiden alcance buen estado químico
30400039	ES020MSPF000000039	Río Bernesga 8	Río	Muy modificada	R-T15	NO ALCANZA EL BUENO	Cipermetrina

Ilustración 119: Estado químico de la masa superficial DU-30400039 Río Bernesga 8. Fuente: Tabla 2. Apéndice II. Anejo 8.2. PHD 2022-2027.

Al comparar la evaluación de estado entre los Planes Hidrológicos de segundo y tercer ciclo, se constata un empeoramiento de la masa, como así consta en la tabla 1 del anejo 8.2 del PHD 2022-2027. En el análisis que se aporta sobre la comparativa se menciona que la masa 30400039 acusa un empeoramiento de los indicadores de todos los indicadores del potencial ecológico, señalando la importancia de la detección de concentraciones de cipermetrina y glifosato que impiden alcanzar el buen estado.

De igual modo se alude al incumplimiento de los indicadores hidromorfológicos por la mejora en su establecimiento, pasando de un estado *bueno* a *moderado*, lo que en conjunto con lo dicho anteriormente deriva en una valoración del estado global como *peor que bueno*, siendo igual al que ya se había atribuido en el PHD de segundo ciclo 2015-2021:

Idmasa	Nombre corto masa	Categoría	Naturaleza PHD II Ciclo	Naturaleza PHD III Ciclo	Indicadores estado/pot. BIO/FQ PHD II Ciclo	Indicadores estado/pot. BIO/FQ PHD III Ciclo	Indicadores HMF PHD II Ciclo	Indicadores HMF PHD III Ciclo	Indicadores estado químico PHD II Ciclo	Indicadores estado químico PHD III Ciclo	ESTADO GLOBAL PHD II Ciclo 2015-2021	ESTADO GLOBAL PH III Ciclo 2022-2027	Análisis de detalle sobre la evolución real de la situación de las masas de agua entre PH2C y PH3C
30400039	Río Bernesga 8	RW (Río)	Muy modificada	Muy modificada	DEFICIENTE	DEFICIENTE	BUENO	MODERADO	BUENO	NO ALCANZA EL BUENO	PEOR QUE BUENO	PEOR QUE BUENO	Se aprecia un empeoramiento de la masa. Esta masa presenta problemas fuertes de incisión difíciles de solucionar pese a los esfuerzos de investigación y actuaciones que se están realizando. Siguen existiendo problemas en su físico-química/biología (Fauna bentónica de invertebrados: IBMWP; Flora acuática: Organismos fitobentónicos: IPS. El aumento del número de sustancias muestreadas hace que se hayan encontrado otros incumplimientos no detectados anteriormente: Glifosato y Cipermetrina. Se ha mejorado el criterio de valoración hidromorfológica respecto al plan anterior, que ahora refleja una afección alta.

Ilustración 120: Comparativa de la evaluación de estado entre los Planes Hidrológicos de segundo y tercer ciclo de la masa superficial DU-30400039. Fuente: Tabla 1. Anejo 8.2. PHD 2022-2027.

- **Masa DU-30400829 Río Porma 5**

Tanto el potencial ecológico como el estado químico de la masa 30400829-río Porma 5 alcanzan el *bueno o superior* y el *bueno* respectivamente, sin que se hayan identificado incumplimientos en sus indicadores que hayan impedido alcanzar el estado global como *bueno*:

Código MSPF (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre corto MSPF	Categoría	Naturaleza	Tipo	ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO	Confianza valoración	Indicadores que impiden alcance buen estado/potencial ecológico
30400829	ES020MSPF00000829	Río Porma 5	Río	Muy modificada	R-T15	BUENO O SUPERIOR	Media	

Ilustración 121: Potencial ecológico de la masa superficial DU-30400829 Río Porma 5. Fuente: Tabla 1. Anejo 8.2. Apéndice II. PHD 2022-2027.

Código MSPF (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre corto MSPF	Categoría	Naturaleza	Tipo	ESTADO QUIMICO	Sustancias que impiden alcance buen estado químico
30400829	ES020MSPF00000829	Río Porma 5	Río	Muy modificada	R-T15	BUENO	

Ilustración 122: Estado químico de la masa superficial DU-30400829 Río Porma 5. Fuente: Tabla 2. Apéndice II. Anejo 8.2. PHD 2022-2027.

En este caso, la masa 30400829 mantiene el estado global como *bueno* al no haber diferencias significativas en los indicadores que evaluaron la masa tanto en el anterior ciclo de planificación 201-2021 como en el actual PHD 2022-2027. Únicamente se puede señalar un ligero empeoramiento en los indicadores hidromorfológicos al compara ambos ciclos, presumiblemente por la mejora en el análisis de las alteraciones morfológicas de los cauces, sin que ello haya supuesto un empeoramiento en la valoración del potencial ecológico de la misma.

Idmasa	Nombre corto masa	Categoría	Naturaleza PHD II Ciclo	Naturaleza PHD III Ciclo	Indicadores estado/pot. BIO/FQ PHD II Ciclo	Indicadores estado/pot. BIO/FQ PHD III Ciclo	Indicadores HMF PHD II Ciclo	Indicadores HMF PHD III Ciclo	Indicadores estado químico PHD II Ciclo	Indicadores estado químico PHD III Ciclo	ESTADO GLOBAL PHD II Ciclo 2015-2021	ESTADO GLOBAL PH III Ciclo 2022-2027	Análisis de detalle sobre la evolución real de la situación de las masas de agua entre PH2C y PH3C
30400829	Río Porma 5	RW (Río)	Muy modificada	Muy modificada	MUY BUENO	BUENO O SUPERIOR	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	La situación de la masa no ha variado significativamente. Mantiene el buen estado.

Ilustración 123: Comparativa de la evaluación de estado entre los Planes Hidrológicos de segundo y tercer ciclo de la masa superficial DU-30400829. Fuente: Tabla 1. Anejo 8.2. PHD 2022-2027.

- **Masa DU-30400040 Río Esla 6**

El caso de esta masa 30400040 río Esla 6 es similar al de la masa del punto anterior, pues esta recibe una valoración del potencial ecológico y del estado químico como *bueno o superior* y el *bueno* respectivamente, alcanzando el estado global como *bueno*:

Código MSPF (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre corto MSPF	Categoría	Naturaleza	Tipo	ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO	Confianza valoración	Indicadores que impiden alcance buen estado/potencial ecológico
30400040	ES020MSPF000000040	Río Esla 6	Río	Muy modificada	R-T15	BUENO O SUPERIOR	Media	

Ilustración 124: Potencial ecológico de la masa superficial DU-30400040 Río Esla 6. Fuente: Tabla 1. Anejo 8.2. Apéndice II. PHD 2022-2027.

Código MSPF (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre corto MSPF	Categoría	Naturaleza	Tipo	ESTADO QUIMICO	Sustancias que impiden alcance buen estado químico
30400040	ES020MSPF000000040	Río Esla 6	Río	Muy modificada	R-T15	BUENO	

Ilustración 125: Estado químico de la masa superficial DU-30400040 Río Esla 6. Fuente: Tabla 2. Apéndice II. Anejo 8.2. PHD 2022-2027.

De igual modo no ha presentado variaciones significativas al comparar las evaluaciones de estado entre los ciclos de planificación de segundo y de tercer ciclo:

idmasa	Nombre corto masa	Categoría	Naturaleza PHD II Ciclo	Naturaleza PHD III Ciclo	Indicadores estado/pot. BIO/PQ PHD II Ciclo	Indicadores estado/pot. BIO/PQ PHD III Ciclo	Indicadores HMF PHD II Ciclo	Indicadores HMF PHD III Ciclo	Indicadores estado químico PHD II Ciclo	Indicadores estado químico PHD III Ciclo	ESTADO GLOBAL PHD II Ciclo 2016-2021	ESTADO GLOBAL PH III Ciclo 2022-2027	Análisis de detalle sobre la evolución real de la situación de las masas de agua entre PH2C y PH3C
30400040	Río Esla 6	RW (Río)	Muy modificada	Muy modificada	MUY BUENO	BUENO O SUPERIOR	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	La situación de la masa no ha variado significativamente. Mantiene el buen estado.

Ilustración 126: Comparativa de la evaluación de estado entre los Planes Hidrológicos de segundo y tercer ciclo de la masa superficial DU-30400040. Fuente: Tabla 1. Anejo 8.2. PHD 2022-2027.

- **DU-30400108 Arroyo del Reguerón**

Esta última masa superficial correspondiente a la 30400108 Arroyo del Reguerón, afluente de la masa 304000829-río Porma 5 alcanza un estado ecológico y un estado químico como *bueno* en ambos casos, lo que permite obtener una valoración de su estado global también como *bueno*:

Código MSPF (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre corto MSPF	Categoría	Naturaleza	Tipo	ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO	Confianza valoración	Indicadores que impiden alcance buen estado/potencial ecológico
30400108	ES020MSPF0000000108	Arroyo del Reguerón	Río	Natural	R-T04	BUENO	Media	

Ilustración 127: Estado ecológico de la masa superficial DU-30400108 Arroyo del Reguerón. Fuente: Tabla 1. Anejo 8.2. Apéndice II. PHD 2022-2027.

Código MSPF (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre corto MSPF	Categoría	Naturaleza	Tipo	ESTADO QUIMICO	Sustancias que impiden alcance buen estado químico
30400108	ES020MSPF0000000108	Arroyo del Reguerón	Río	Natural	R-T04	BUENO	

Ilustración 128: Estado químico de la masa superficial DU-30400108 Arroyo del Reguerón. Fuente: Tabla 2. Apéndice II. Anejo 8.2. PHD 2022-2027.

Tampoco se han identificado variaciones en las valoraciones de estado y los indicadores que intervienen en ellas al comparar los planes hidrológicos de segundo y tercer ciclo, conservando las mismas valoraciones que en el ciclo actual:

idmasa	Nombre corto masa	Categoría	Naturaleza PHD II Ciclo	Naturaleza PHD III Ciclo	Indicadores estado/pot. BIO/PQ PHD II Ciclo	Indicadores estado/pot. BIO/PQ PHD III Ciclo	Indicadores HMF PHD II Ciclo	Indicadores HMF PHD III Ciclo	Indicadores estado químico PHD II Ciclo	Indicadores estado químico PHD III Ciclo	ESTADO GLOBAL PHD II Ciclo 2016-2021	ESTADO GLOBAL PH III Ciclo 2022-2027	Análisis de detalle sobre la evolución real de la situación de las masas de agua entre PH2C y PH3C
30400108	Arroyo del Reguerón	RW (Río)	Natural	Natural	BUENO	BUENO	MUY BUENO	MUY BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	BUENO	La situación de la masa no ha variado significativamente. Mantiene el buen estado.

Ilustración 129: Comparativa de la evaluación de estado entre los Planes Hidrológicos de segundo y tercer ciclo de la masa superficial DU-30400108. Fuente: Tabla 1. Anejo 8.2. PHD 2022-2027.

5.5.1.5 Objetivos medioambientales (OMA) y medidas para las masas superficiales

A continuación, se exponen los objetivos ambientales de las masas superficiales aportándose las fichas obtenidas del portal Mírame IDEduero con arreglo al PHD del tercer ciclo.

- **Masa DU-30400029 Río Porma 4**

La masa 30400029-río Porma 4, presenta un estado global *peor que bueno* como consecuencia de incumplimientos en los indicadores que definen su potencial ecológico, el cual ha sido valorado como *moderado*. Por ello, en el tercer ciclo de planificación hidrológica se establece como objetivo medioambiental para esta masa el alcanzar el “*buen potencial ecológico y buen estado químico para*

2027”, centrando las medidas a desarrollar sobre los indicadores hidromorfológicos que atañen a la mejora de la continuidad longitudinal y lateral del cauce, pues en el segundo ciclo ya ha alcanzado un estado químico como *bueno*:

Código masa	Nombre masa	Categoría 2019	Naturaleza 2019	Naturaleza 2013	ESTADO GLOBAL 2019	ESTADO GLOBAL 2013	Justificación del objetivo III ciclo	OMA Propuesto en III ciclo	OMA II ciclo
30400029	Río Porma 4	Río	Muy modificada	Muy modificada	PEOR QUE BUENO	BUENO	El OMA se ha llevado a 2027 porque se identifica un mal estado HM por existir problemas HM importantes en la masa que necesitan de medidas de restauración. También se considera que es necesario llevar el OMA a 2027 para las masas HMWB en las que sea necesario ejecutar medidas de mitigación para alcanzar el buen potencial (vértices 2, 3 ó 4)	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2027	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2015

Ilustración 130: Objetivos medioambientales (OMA) de la masa 30400029-río Porma 4 en el PHD III. Fuente: Tabla 12. Anejo 8.3. PHD 2022-2027.

Cód EU. Medida	Título de la Medida	Carácter	Cód. Subtipo IPH principal	Categoría MITERD	Adm. Responsable (informadora)	Adm. Competente Legal	Inversión 2022-2027 (€) [sin impuestos]
ES020_3_DU-6404260	Medida de restauración. Permeabilización de la masa 30400029-Río Porma 4	Complementaria	04.01.00	4-Restauración y conservación del DPH	Dirección General del Agua	Dirección General del Agua	111.959

Ilustración 131: Medidas contempladas sobre la masa 30400029 para el 2027. Fuente: Tabla 3. Apéndice I. Anejo 12. PHD 2022-2027.

Estos OMA han sido prorrogados desde el PH de segundo ciclo al ciclo actual con horizonte en el 2027 para que la masa 30400029 alcance el buen estado global:

Código masa	Nombre masa	Categoría 2019	Naturaleza 2019	Naturaleza 2013	OMA Propuesto en III ciclo	OMA II ciclo
30400029	Río Porma 4	Río	Muy modificada	Muy modificada	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2027	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2015

Ilustración 132: Desplazamiento de los OMA de la masa 30400029 desde el 2015 (PHD II) al 2027 (PHD III) por la necesidad de implantar medidas de restauración o mitigación. Fuente: Tabla 17. Anejo 8.3. PHD 2022-2027.

- **Masa DU-30400039 Río Bernesga 8**

La masa superficial 30400039 río Bernesga 8 presenta un estado global *peor que bueno* dado que presenta incumplimientos tanto en los indicadores del potencial ecológico como del estado químico, los cuales se han valorado en el PHD III como *deficiente* y como *no alcanza el bueno*, respectivamente.

Por ello, como OMA para esta masa se establece alcanzar el *buen estado ecológico y buen estado químico*, objetivo arrastrado del segundo ciclo de planificación pues ya presentaba un estado global como *peor que bueno*.

Código masa	Nombre masa	Categoría 2019	Naturaleza 2019	Naturaleza 2013	ESTADO GLOBAL 2019	ESTADO GLOBAL 2013	Justificación del objetivo III ciclo	OMA Propuesto en III ciclo	OMA II ciclo
30400039	Río Bernesga 8	Río	Muy modificada	Muy modificada	PEOR QUE BUENO	PEOR QUE BUENO	No hay variación de objetivo ambiental entre un plan y otro.	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2027	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2027

Ilustración 133: Objetivos medioambientales (OMA) de la masa 30400039-río Bernesga 8 en el PHD III. Fuente: Tabla 12. Anejo 8.3. PHD 2022-2027.

Código masa	Nombre masa	Categoría 2019	Naturaleza 2019	Naturaleza 2013	OMA Propuesto en III ciclo	OMA II ciclo
30400039	Río Bernesga 8	Río	Muy modificada	Muy modificada	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2027	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2027

Ilustración 134: Mantenimiento de los OMA de la masa 30400039 para el horizonte 2027 (PHD III) fijados en el 2015 (PHD II). Fuente: Tabla 19. Anejo 8.3. PHD 2022-2027.

Las medidas que se contemplan en el PHD 2022-2027 para la consecución de los OMA se centran en la permeabilización de la continuidad del cauce a través de la demolición de obstáculos transversales, así como la protección de hábitats presentes en esta masa con un tramo incluido dentro de la RN2000.

Cód EU. Medida	Título de la Medida	Carácter	Cód. Subtipo IPH principal	Categoría MITERD	Adm. Responsable (informadora)	Adm. Competente Legal	Inversión 2022-2027 (€) [sin impuestos]
ES020_3_DU-6404265	Medida de restauración. Revisión concesional y demolición o permeabilización de obstáculos transversales en la masa 30400039-Río Bernesga 8	Complementaria	04.01.00	4-Restauración y conservación del DPH	Dirección General del Agua	Dirección General del Agua	308.730
ES020_3_DU-6405471	Medida de mitigación. Estudio para determinar las zonas de posible recuperación del espacio fluvial en la masa 30400039-Río Bernesga 8	Complementaria	04.02.04	4-Restauración y conservación del DPH	Dirección General del Agua	Dirección General del Agua	24.793
ES020_3_DU-6404902	Medida adicional por zona de protección de hábitat o especie en la masa 30400039-Río Bernesga 8	Complementaria	06.03.01	4-Restauración y conservación del DPH	Junta de Castilla y León	Junta de Castilla y León	56.824

Ilustración 135: Medidas contempladas sobre la masa 30400039 para el 2027. Fuente: Tabla 3. Apéndice I. Anejo 12. PHD 2022-2027.

- **Masa DU-30400829 Río Porma 5**

Dado que la masa 30400829 río Porma 5 ya alcanzó los OMA en el anterior ciclo de planificación, para el PHD 2022-2027 se establece como OMA mantener el *buen potencial ecológico y el buen estado químico* con los que fue valorada en el segundo ciclo de 2015.

Código masa	Nombre masa	Categoría 2019	Naturaleza 2019	Naturaleza 2013	ESTADO GLOBAL 2019	ESTADO GLOBAL 2013	Justificación del objetivo III ciclo	OMA Propuesto en III ciclo	OMA II ciclo
30400829	Río Porma 5	Río	Muy modificada	Muy modificada	BUENO	BUENO	No hay variación de objetivo ambiental entre un plan y otro.	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2015	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2015

Ilustración 136: Objetivos medioambientales (OMA) de la masa 30400829-río Porma 5 en el PHD III. Fuente: Tabla 12. Anejo 8.3. PHD 2022-2027.

Para mantener el buen estado de la masa, esta se incluye dentro de la medida de mitigación para el estudio de la recuperación de DPH del cauce dentro de la categoría de medidas de restauración y conservación de las masas continentales.

Cód EU. Medida	Título de la Medida	Carácter	Cód. Subtipo IPH principal	Categoría MITERD	Adm. Responsable (informadora)	Adm. Competente Legal	Inversión 2022-2027 (€) [sin impuestos]
ES020_3_DU-6404739	Medida de mitigación. Estudio para determinar las zonas de posible recuperación del espacio fluvial en la masa 30400829-Río Porma 5	Complementaria	04.02.00	4-Restauración y conservación del DPH	Dirección General del Agua	Dirección General del Agua	24.793

Ilustración 137: Medidas contempladas sobre la masa 30400829 para el 2027. Fuente: Tabla 3. Apéndice I. Anejo 12. PHD 2022-2027.

- **Masa DU-30400040 Río Esla 6**

Al igual que en caso anterior, esta masa 30400040 río Esla 6 ya alcanzó los OMA en el segundo ciclo de planificación, en los que se estableció que se consiguiese el buen potencial ecológico y el buen estado químico, por lo que para el horizonte 2027 se establece como OMA el mantenimiento del buen estado global y de sus indicadores:

Código masa	Nombre masa	Categoría 2019	Naturaleza 2019	Naturaleza 2013	ESTADO GLOBAL 2019	ESTADO GLOBAL 2013	Justificación del objetivo III ciclo	OMA Propuesto en III ciclo	OMA II ciclo
30400040	Río Esla 6	Río	Muy modificada	Muy modificada	BUENO	BUENO	No hay variación de objetivo ambiental entre un plan y otro.	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2015	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2015

Ilustración 138: Objetivos medioambientales (OMA) de la masa 30400040-río Esla 6 en el PHD III. Fuente: Tabla 12. Anejo 8.3. PHD 2022-2027.

Código masa	Nombre masa	Categoría 2019	Naturaleza 2019	Naturaleza 2013	OMA Propuesto en III ciclo	OMA II ciclo
30400040	Río Esla 6	Río	Muy modificada	Muy modificada	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2015	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2015

Ilustración 139: Mantenimiento de los OMA de la masa 30400040 conseguidos en 2015 consideradas en el segundo ciclo. Fuente: tabla 14. Anejo 8.3. PHD 2022-2027.

De forma complementaria, en el PHD de tercer ciclo se proponen como medidas para mantener el buen estado de la masa 30400040 la mejora de la permeabilidad del cauce a través de la restauración del mismo, así como la conservación del hábitat ubicados dentro del espacio RN2000 que se encuentran en su curso.

Cód EU. Medida	Título de la Medida	Carácter	Cód. Subtipo IPH principal	Categoría MITERD	Adm. Responsable (informadora)	Adm. Competente Legal	Inversión 2022-2027 (€) [sin impuestos]
ES020_3_DU-6405698	Medida de restauración. Permeabilización de la masa 30400040-Río Esla 6	Complementaria	04.01.00	4-Restauración y conservación del DPH	Dirección General del Agua	Dirección General del Agua	122.184
ES020_3_DU-6404903	Medida adicional por zona de protección de hábitat o especie en la masa 30400040-Río Esla 6	Complementaria	06.03.01	4-Restauración y conservación del DPH	Junta de Castilla y León	Junta de Castilla y León	3.113

Ilustración 140: Medidas contempladas sobre la masa 30400040 para el 2027. Fuente: Tabla 3. Apéndice I. Anejo 12. PHD 2022-2027.

- **Masa DU-30400108 Arroyo del Reguerón**

Por último, la masa 30400108 Arroyo del Reguerón, afluente de la masa 30400829 río Porma 5, se establece como OMA para 2027 mantener el buen estado global ya alcanzado en el anterior ciclo de planificación.

En este caso dentro del PHD 2022-2027 no se han propuesto medidas adicionales para la conservación de la masa.

Código masa	Nombre masa	Categoría 2019	Naturaleza 2019	Naturaleza 2013	ESTADO GLOBAL 2019	ESTADO GLOBAL 2013	Justificación del objetivo III ciclo	OMA Propuesto en III ciclo	OMA II ciclo
30400108	Arroyo del Reguerón	Río	Natural	Natural	BUENO	BUENO	No hay variación de objetivo ambiental entre un plan y otro.	Buen estado para 2015	Buen estado para 2015

Ilustración 141: Objetivos medioambientales (OMA) de la masa 30400108-Arroyo del Reguerón en el PHD III. Fuente: Tabla 12. Anejo 8.3. PHD 2022-2027.

A modo de resumen, se recogen los OMA para todas las masas superficiales incluidas en la zona de estudio según se recopila en la tabla 2, del apéndice I, anejo 8.3 *Objetivos ambientales*, del PHD 2022-2027:

Código de masa	Nombre de masa	OMA GLOBAL	OMA ESTADO ECOLÓGICO	OMA ESTADO QUÍMICO
30400029	Río Porma 4	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2027	Buen potencial para 2027	Buen estado para 2015
30400039	Río Bernesga 8	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2027	Buen potencial para 2027	Buen estado para 2027
30400040	Río Esla 6	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2015	Buen potencial para 2015	Buen estado para 2015
30400829	Río Porma 5	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2015	Buen potencial para 2015	Buen estado para 2015
30400108	Arroyo del Reguerón	Buen estado para 2015	Buen estado para 2015	Buen estado para 2015

Ilustración 142: Resumen de los objetivos ambientales de las masas superficiales según el PHD 2022-2027. Fuente: Tabla 2. Objetivos ambientales global, ecológico y químico para las masas de agua superficial, Apéndice I, Anejo 8.3 Objetivos ambientales. PHD 2022-2027.

5.5.2 Masas de agua subterráneas

5.5.2.1 Identificación de las masas subterráneas

Se identifican las masas subterráneas afectadas por la explotación del proyecto a través del visor web Mírame-IDEDuero de la CHD al superponer el contorno abarcado por la zona de estudio de la UDA 2000006 – ZR *Arriola* con las masas subterráneas de los horizontes superior e inferior, identificando las siguientes masas:

- **Masa subterránea del horizonte superior:** DU-400008 *Aluvial del Esla*
- **Masa subterránea del horizonte inferior:** DU-400005 *Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla*.

En la siguiente imagen se pueden ver estas dos masas subterráneas y la proporción de superficie solapada con el ámbito de actuación del proyecto:

A través del visor web Mírame-IDEDuero se ha podido ver como la masa subterránea DU-400008 se encuentra superpuesta sobre otra masa del horizonte inferior denominada DU-400005 *Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla*, por lo que se incluirán ambas en el análisis de este apartado.

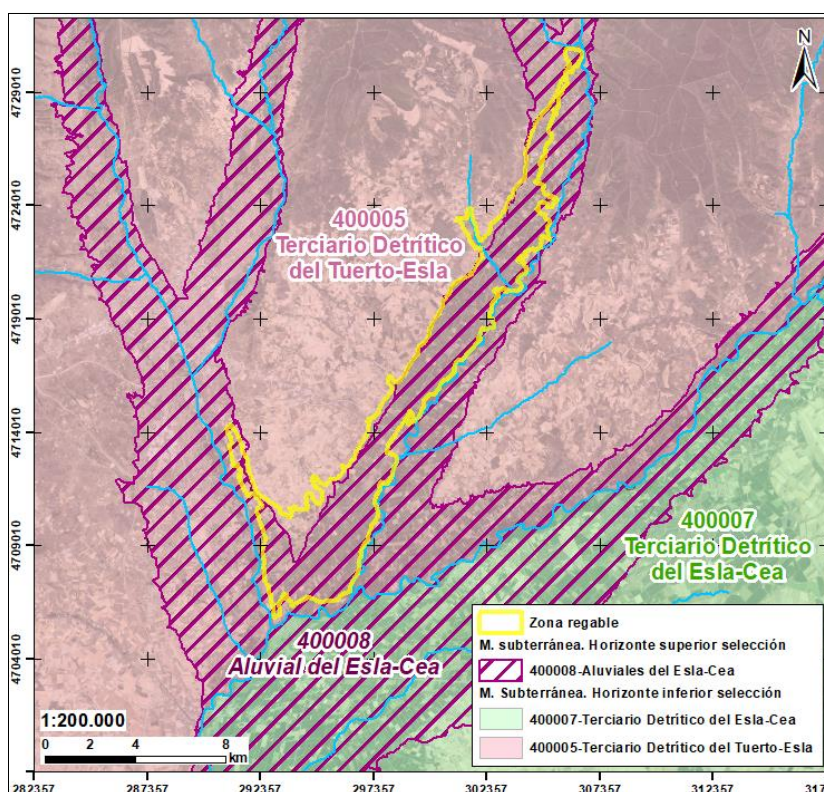


Ilustración 143: Masas de agua subterráneas en la zona de estudio. Fuente: cartografía GIS. Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

A continuación, se exponen las fichas de cada masa subterránea obtenidas del portal Mírame IDEDuero:

- **Horizonte superior: DU-400008 - Aluvial del Esla**

La masa subterránea del horizonte superior 400005-Aluvial del Esla pertenece a la cuenca terciaria del Duero, definida por los corredores aluviales de los ríos Esla, Bernesga, Torio, Porma y Curueño hasta la desembocadura del río Tera. Cuenta con una superficie asociada de 784,53 km² de la cual la gran parte se encuentra en la provincia de León, con un tramo aguas abajo que penetra en la provincia de Zamora.



Ilustración 144: Ficha técnica de la masa subterránea del horizonte inferior 400008 – Aluvial del Esla. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Esta masa de tipo aluvial mantiene unas relaciones de semipermeabilidad con las masas limítrofes. En el sector sur limita con Villafáfila, en el oeste con la del Terciario y Cuaternario del Tuerto - Esla y por el este con la del Terciario y Cuaternario del Esla - Cea.

Los depósitos cuaternarios son en general de poco espesor. En muchos casos, al encontrarse en áreas de descargas del acuífero Terciario, los aluviales son los receptores del flujo subterráneo que, procedente del Terciario Detrítico, es drenado finalmente por los ríos. Parece pues demostrado que los recursos propios de estos acuíferos están íntimamente ligados a los propios valores de recarga de los ríos que discurren por ellos y a los datos de recarga de retorno de regadíos superficiales, muy frecuentes en esta masa. Las profundidades más representativas de los pozos que aprovechan este aluvial van de los 2 a los 10 m, con caudales que superan en muchas ocasiones los 25 l/s, resultando en caudales específicos de una magnitud considerable.

En el inventario de los recursos hídricos de la demarcación incluido en el anejo 2 del PHD 2022-2027, se calculan las aportaciones naturales y antropogénicas y las salidas de la masa 400008 para determinar el recurso anual disponible, ascendiendo a 35,8 hm³/año.

De los 89,5 hm³ que recibe la masa a lo largo del año como aportaciones, el 16,2%, o lo que es lo mismo, 14,5 hm³/año, se corresponden con los retornos derivados de la actividad de regadío que se desarrolla a lo largo de los ríos que discurren sobre ella.

Código	Nombre	Recarga Lluvia	Infiltración ríos, lagos y embalses	Entradas Laterales	Salidas Laterales	Rest. ambiental	Retorno regadíos	Recarga artificial (Zanjas y balsas)	Recurso natural disponible	Recurso disponible
400008	Aluviales del Esla-Cea	56,6	0,1	18,3	-31,3	-22,4	14,5		21,3	35,8

Ilustración 145: Definición del recurso disponible (hm³/año) mediante las aportaciones y salidas de la masa subterránea 400008-Aluvial del Esla. Fuente: Tabla 5. Anejo 2. PHD 2022-2027.

- **Horizonte inferior: DU-400005 - Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla**

Ocupa 3.619,84 km² en el sector centro-oriental de la provincia de León, penetrando su parte sur en la provincia de Zamora, entre la confluencia de los aluviales del Órbigo y el Esla. El límite norte lo forman las sierras de la Cordillera Cantábrica hasta el curso del río Esla y la zona occidental limita con los materiales paleozoicos de La Maragatería y aluviales de los ríos Tuerto y el Órbigo.

Los límites de esta masa se caracterizan por tener un contacto mecánico al norte con las masas de Guardo y Pola de Gordón. En la zona este y sur se encuentra el límite con los materiales semipermeables del Aluvial del Esla y en el oeste existe un contacto con los materiales paleozoicos de La Maragatería. En la zona oeste encontramos una conexión con los materiales de la Raña del Órbigo de tipo convencional.

El funcionamiento hidrogeológico del acuífero terciario que domina esta masa está muy influido por las áreas surgentes que se localizan en gran parte de las cuencas medias del Esla. El límite oeste con las cuarcitas supone un aporte de entradas subterráneas procedentes de las formaciones fracturadas del Paleozoico. La disposición del acuífero terciario indica un aumento del tamaño de grano hacia el borde oeste de la cuenca, encontrándose en este sector unos caudales específicos de alrededor de 1 l/m/s en municipios como Mansilla de las Mulas. Están formados por los materiales del terciario detrítico que rellena la fosa del Duero, con potencias que superan los 2.000 m. Son los más interesantes desde el punto de vista de captaciones de agua subterránea. Los caudales específicos obtenidos son muy variables (0,5-15 l/s), dependiendo del número de niveles de gravas atravesadas (frecuentemente en relación directa con la profundidad) y el espesor de los mismos, influyendo también muy directamente, la técnica de perforación efectuada y el posterior desarrollo del pozo. Los materiales cuaternarios presentan escaso desarrollo, reduciéndose su interés hidrogeológico a la relación existente entre el sedimento cuaternario y el río.



Ilustración 146: Ficha técnica de la masa subterránea del horizonte inferior DU 400005 – Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

En este caso al tratarse de una masa del horizonte inferior, el volumen de recarga procedente de los retornos de riego es significativamente inferior al que procede de la recarga natural por las lluvias, representando tan solo el 2,15% con 6,7 hm³/año de la recarga total.

Código	Nombre	Recarga Lluvia	Infiltración ríos, lagos y embalses	Entradas Laterales	Salidas Laterales	Rest. ambiental	Retorno regadíos	Recarga artificial (Zanjas y balsas)	Recurso natural disponible	Recurso disponible
400005	Terciario Detrítico del Tuerto-Esla	207,5	0,3	97,7	-89,4	-31,6	6,7		184,5	191,2

Ilustración 147: Definición del recurso disponible (hm³/año) mediante las aportaciones y salidas de la masa subterránea 400005-Terciario Detrítico del Tuerto-Esla. Fuente: Tabla 5. Anejo 2. PHD 2022-2027.

5.5.2.2 Presiones e impactos sobre las masas subterráneas

Se identifican las presiones e impactos a los que se ven sometidas las masas subterráneas a través de las fichas técnicas de la web Mírame-IDEDuero:

- **Presiones e impactos sobre la masa subterránea del horizonte superior DU-400008 Aluvial del Esla**

Sobre la masa subterránea 400008 se relaciona una **presión difusa significativa por contaminación por nutrientes** derivada de la carga de fósforo de origen ganadero:

Presiones difusas - subterráneas								
	Carga de fósforo	% Superficie de regadío	Tipo de presión	Tipo de impacto	Relevancia de la presión	Impacto probable	Impacto seguro	Riesgo
	2,3	0,47	2.2 - Difusa Agricultura	Contaminación por nutrientes	Significativa	Sin impacto	Sin impacto	Riesgo medio
	2,3	0,47	2.2 - Difusa Agricultura	Contaminación química	No significativa	Sin impacto	Sin impacto	Sin riesgo
Presiones por extracción								
Tipo de presión	Índice de explotación de la masa	Tipo de impacto	Relevancia de la presión	Impacto probable	Impacto seguro	Riesgo		
3.1 Explotación/Desvío de flujos - Agricultura	0,0443	Descenso del nivel piezométrico	No significativa	Sin impacto	Sin impacto	Sin riesgo		

Ilustración 148: Presiones de la masa subterránea DU-400008 Aluvial del Esla. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Si bien, en los criterios que establece el Organismo de Cuenca para valorar una presión por carga de fósforo sobre una masa subterránea es la superación de 3 kg/ha, no siendo así en el caso de esta masa, pues se estima en **2,3 kg/ha**.

Tipo de presión	Impacto	Origen información de la presión	Presión potencialmente significativa (Criterio)
2.2 Difusa Agricultura	Contaminación por nutrientes	BD de excedente de nitrógeno en la Agricultura (MITECO)	El exceso de nitrógeno de origen agropecuario es superior a 9 kg/ha o la carga de fósforo de origen ganadero es superior a 3 kg/ha
	Contaminación química	Red de plaguicidas	Masas de agua subterránea con más de 30 % de superficie de regadío
3.1 Explotación/Desvío de flujos Agricultura	Descenso del nivel piezométrico	Índice de explotación	El índice de explotación de la masa es superior a 0,6
3.2 Explotación/Desvío de flujos Abastecimiento			
3.3 Explotación/Desvío de flujos Industria			
6.1 Recarga de aguas subterráneas	No hay impactos significativos	Valores históricos	

Ilustración 149: Criterios de la CHD para caracterización de impactos por presiones difusas en masas subterráneas. Fuente: Tabla 28. Criterios de definición de presiones en masas subterráneas, PHD Revisión del tercer ciclo 2022-2027. Anejo 7 Inventario de Presiones de la CHD.

Así mismo la presión derivada de las extracciones de agua con destino específico para la agricultura resulta en un índice de explotación de **IE = 0,0443**, lo que se traduce en una valoración de la **presión por extracciones como no significativa**, pues no se supera el límite de 0,6 que determina cuando una masa subterránea sufre un balance negativo entre las aportaciones y salidas, o lo que es lo mismo, el volumen aforado se caracteriza por una tendencia descendente.

Para los indicadores de contaminación química según las NCA para masas subterráneas recogidas en el Anexo I del RD 1514/2009, de 2 de octubre; no se han identificado concentraciones de sustancias activas de plaguicidas o sus metabolitos y productos de degradación o reacción en sus aguas que motiven la identificación de presiones por este concepto.

Relevancia de la presión	
Impacto que se puede generar	Relevancia de la presión
Contaminación por nutrientes	Presión significativa
Contaminación química	Presión no significativa

Criterios de evaluación de presiones e impactos

Ilustración 150: Calificación de la presión difusa agraria de la masa 400008-Aluvial del Esla. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Respecto al dato del índice de explotación, consultando el Anejo 7. Inventario de Presiones del PHD 2022-2027 se ha podido ver que en este consta en su tabla 33 un **IE = 0,18** siendo superior al que se muestra en el portal web Mírame IDEDuero.

Este se ha obtenido a través de la relación de las extracciones se constan sobre la masa subterránea 400008 y el recurso disponible calculado y que se mostró en la Ilustración 147:

Código	Nombre	Recurso disponible (hm³)	Extracción estimada (hm³)	IE Actual
400008	Aluviales del Esla-Cea	35,8	6,41	0,18

Ilustración 151: Índice de explotación (IE) de la masa subterránea del horizonte superior 400008-Aluvial del Esla. Fuente: Tabla 33. Anejo 7. PHD 2022-2027.

De igual modo sigue sin superarse el límite para el IE de 0,6 que valora una presión por extracción de una masa subterránea como *significativa*.

Tampoco se tiene constancia de que la masa 400008-Aluvial del Esla se encuentre afectada por presiones difusas debidas a la contaminación por nitratos, con **11,43 kg/ha**, ni siquiera consta la definición de la presión pues en la estimación de la carga de nitrógeno de origen agrícola se encuentra por debajo de los 75 kg/ha.

Código:	30100008
Nombre:	Presión difusa sobre la masa Aluvial del Esla
Masa de agua afectada:	400008 - Aluvial del Esla
Exceso de nitrógeno de origen agropecuario [kg/ha]:	11,33
Carga de fósforo de origen ganadero [kg/ha]:	2,3
% Regadío en la Masa de agua:	0,47
¿Existe alguna zona vulnerable vinculada?:	No
¿Algún punto de control supera concentración media anual de 40 mg/l de nitrato?:	No

Ilustración 152: Exceso de nitrógeno de origen agropecuario (kg/ha) asociado a la masa subterránea del horizonte superior 400008-Aluvial del Esla. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Finalmente cabe decir que no hay presiones que deriven en un impacto sobre esta masa subterránea.

Código	Masa de agua subterránea	Presiones	Impactos probables	Impactos comprobados	Riesgo de no alcanzar el BE químico
400005	Terciario Detrítico del Tuerto-Esla	Potencialmente significativas	Sin impactos	Sin impactos	RIESGO MEDIO

Ilustración 153: Valoración de las presiones e impactos sobre la masa subterránea del horizonte superior 400008-Aluvial del Esla. Fuente: Tabla 51. Anejo 7. PHD 2022-2027.

- **Presiones sobre la masa subterránea del horizonte inferior DU-400005 Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla**

Al igual que la masa subterránea del horizonte superior, para la masa del horizonte inferior 400005 Terciario Detrítico del Tuerto-Esla se le relaciona una **presión significativa por contaminación por nutrientes** debida a la carga de fósforo estimada.

	Carga de fósforo	% Superficie de regadío	Tipo de presión	Tipo de impacto	Relevancia de la presión	Impacto probable	Impacto seguro	Riesgo
	1,1	0,3	2.2 - Difusa Agricultura	Contaminación por nutrientes	Significativa	Sin impacto	Sin impacto	Riesgo medio
	1,1	0,3	2.2 - Difusa Agricultura	Contaminación química	No significativa	Sin impacto	Sin impacto	Sin riesgo

Tipo de presión	Índice de explotación de la masa	Tipo de impacto	Relevancia de la presión	Impacto probable	Impacto seguro	Riesgo
3.1 Explotación/Desvío de flujos - Agricultura	0,2065	Descenso del nivel piezométrico	No significativa	Sin impacto	Sin impacto	Sin riesgo

Ilustración 154: Presiones de la masa subterránea 400005 Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Nuevamente es necesario comentar que según los criterios de clasificación de las presiones e impactos definidos sobre una masa subterránea según la tabla 28 del anejo 7 del PHD 2022-2027, una presión será valorada como *significativa* cuando el indicador de la carga de fósforo supere los 3 kg/ha, no siendo así tampoco en la masa 400008, cuyo valor es de **1,1 kg/ha**.

Respecto a la contaminación química, esta masa tampoco presenta incumplimiento de las NCA para masas subterráneas, no se han identificado concentraciones de sustancias prioritarias en sus aguas que motiven la identificación de presiones por este concepto.

Relevancia de la presión		Criterios de evaluación de presiones e impactos
Impacto que se puede generar	Relevancia de la presión	
Contaminación por nutrientes	Presión significativa	
Contaminación química	Presión no significativa	

Ilustración 155: Calificación de la presión difusa agraria de la masa 400005-Terciario Detrítico del Tuerto-Esla. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

El valor del índice de explotación que se expone en la Ilustración 154 para la masa subterránea 400005 de IE = 0,2065 tampoco es coincidente con el dato que se recoge en la tabla 33 del anejo 7 del PHD 2022-2027, en la que consta un **IE = 0,08**; significativamente inferior pero que en ninguno de los casos supone una superación del valor que define una presión *significativa* por extracción de 0,6.

Código	Nombre	Recurso disponible (hm ³)	Extracción estimada (hm ³)	IE Actual
400005	Terciario Detrítico del Tuerto-Esla	191,2	14,9	0,08

Ilustración 156: Índice de explotación (IE) de la masa subterránea del horizonte inferior 400005-Terciario Detrítico del Tuerto-Esla. Fuente: Tabla 33. Anejo 7. PHD 2022-2027.

Sobre esta masa tampoco se relacionan presiones por contaminación química de sus aguas o por incumplimiento de las concentraciones de nitratos dado que el valor del exceso de nitrógeno con **4,73 kg/ha**, es inferior a los 9 kg/ha que clasifica esta presión como *significativa*.

Presión difusa agraria subterránea 30100005 - Presión difusa sobre la masa Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla	
Código:	30100005
Nombre:	Presión difusa sobre la masa Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla
Masa de agua afectada:	400005 - Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla
Exceso de nitrógeno de origen agropecuario [kg/ha]:	4,73
Carga de fósforo de origen ganadero [kg/ha]:	1,1
% Regadío en la Masa de agua:	0,3
¿Existe alguna zona vulnerable vinculada?:	Si
¿Algún punto de control supera concentración media anual de 40 mg/l de nitrato?:	No

Ilustración 157: Exceso de nitrógeno de origen agropecuario (kg/ha) asociado a la masa subterránea del horizonte superior 400005-Terciario Detrítico del Tuerto-Esla. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Finalmente, del análisis de la masa 400008 se concluye que ninguna de las presiones alcanza un grado que derive en un impacto:

Código	Masa de agua subterránea	Presiones	Impactos probables	Impactos comprobados	Riesgo de no alcanzar el BE químico
400005	Terciario Detrítico del Tuerto-Esla	Potencialmente significativas	Sin impactos	Sin impactos	RIESGO MEDIO

Ilustración 158: Valoración de las presiones e impactos sobre la masa subterránea del horizonte inferior 400005-Terciario Detrítico del Tuerto-Esla. Fuente: Tabla 51. Anejo 7. PHD 2022-2027.

5.5.2.3 Concentración de nutrientes en las masas subterráneas

Al igual que se comentó para el caso de las masas superficiales, la cuantificación de los excesos estimados de fósforo y nitrógeno son criterios establecidos por la CHD como un medio para valorar las presiones sobre las masas subterráneas como estudio previo, siendo complementados con muestreos directos de los parámetros en las diferentes redes de seguimiento químico oficiales que verifican y concretan el alcance real de la presión por contaminación por nutrientes.

En las dos masas subterráneas que nos ocupan, a través de la información que publica y actualiza el Organismo de Cuenta en el documento “[Resultados Analíticos RCQuimico_2006-2021.xlsx](#)”, se ha podido ver cómo ambas presentan concentraciones de nitratos y fosfatos en valores muy inferiores a los límites establecidos en la normativa; RD 514/2009, de 2 de octubre y su modificación por el RD 47/2022, de 18 de enero.

De dicho documento de la CHD se ha extraído los resultados de las últimas analíticas de nitratos y fosfatos de la masa 400008 y de la masa 400005 en los puntos de muestreo más cercanos a la zona de estudio que, si bien se corresponden con analíticas realizadas en los años 2020 y 2021, ofrecen información del estado de ambas puesto que la evolución de las concentraciones en las aguas subterráneas se manifiesta con períodos significativamente superiores si son comparadas con las masas superficiales.

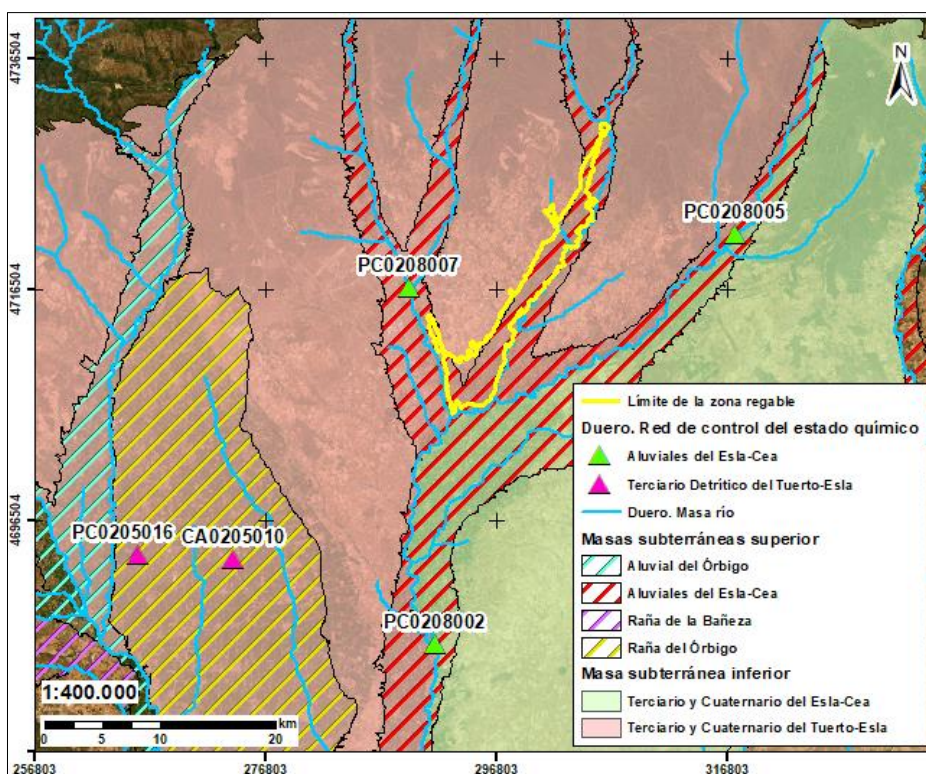


Ilustración 159: Ubicación de los puntos de muestreo de la red de control químico de las masas subterráneas de la CHD. Fuente: cartografía GIS de la CHD.

En la siguiente tabla se puede comprobar como ya se ha adelantado, que ninguno de los parámetros representa un incumplimiento de los límites de concentración:

Horizonte superior: 400008 - Aluvial del Esla			ETRS89 H30N		¿Superación del LC según RD 47/2022, de 18 de enero?	
Código de la Red de Calidad	Término municipal	Fecha	X	Y	< 37,5 mgNO ₃ /l	< 35 mgP/l
PC0208002	Valencia de Don Juan	09/05/2020	291544	4685861	0,8	0,7
PC0208005	Gradefes	14/05/2020	317610	4721286	<0,05	0,5
PC0208007	León	14/05/2020	289385	4716688	<0,05	<0,05

⁽¹⁾ Límite de concentración expresado como fósforo total.

Tabla 38: Resultados de las últimas analíticas publicadas por la CHD (2020) de la masa subterránea 400008-Aluvial del Esla. Fuente: documento [Resultados Analíticos RCQuimico_2006-2021.xlsx](#). Red de control del estado químico de la CHD.

Horizonte inferior: 400005 - Terciario Detrítico del Tuerto-Esla			ETRS89 H30N		¿Superación del LC según RD 47/2022, de 18 de enero?	
Código de la Red de Calidad	Término municipal	Fecha	X	Y	< 37,5 mgNO ₃ /l	< 35 mgP/l
CA025010	Sta. María del Páramo	30/03/2021	274059	4693113	1,16	0,01
PC020516	Villazala	18/05/2021	265872	4693492	0,01	0,01
CA025010	Sta. María del Páramo	30/09/2021	265872	4693492	0,00	-
PC020516	Villazala	19/10/2021	274059	4693113	1,18	0,01

⁽¹⁾ Límite de concentración expresado como fósforo total.

Tabla 39: Resultados de las últimas analíticas publicadas por la CHD (2021) de la masa subterránea 400005-Terciario Detrítico del Tuerto-Esla. Fuente: documento [Resultados Analíticos RCQuimico 2006-2021.xlsx](#); [Red de control del estado químico](#) de la CHD.

5.5.2.4 Evaluación del estado de las masas subterráneas

En esta ocasión la caracterización de una masa subterránea se realiza a través de los indicadores que valoran el *estado cuantitativo* y el *estado químico*.

De la conjunción de estos dos estados se obtiene el *estado global* de una masa subterránea.

Como se expone en las *Recomendaciones para la evaluación ambiental de las masas de agua* del MITECO, el *estado cuantitativo* de una masa subterránea es una expresión del grado en el que le afectan las extracciones directas e indirectas. Se determina para el conjunto de la masa de agua y puede adoptar los valores *bueno* o *malo*.

Se considera que el estado cuantitativo es *bueno* cuando se cumplen simultáneamente estas cuatro condiciones:

- la tasa media anual de extracción a largo plazo no rebasa los recursos disponibles de agua, y
- la masa no está sujeta a alteraciones antropogénicas que puedan impedir alcanzar los objetivos medioambientales a las aguas superficiales asociadas,
- ni puedan ocasionar perjuicios significativos a los ecosistemas terrestres asociados
- ni puedan causar una alteración del flujo que genere salinización u otras intrusiones.

El *estado químico* de una masa subterránea se define de acuerdo con la concentración de contaminantes y la conductividad. Se determina de forma global para el conjunto de la masa, y puede adoptar los valores *bueno* o *malo*.

Para que el estado químico de una masa de agua subterránea pueda calificarse como *bueno* ha de cumplir lo dispuesto en el artículo 4.2 y el anexo III del Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre.

Finalmente, el *estado global* de una masa de agua subterránea adopta el peor de los valores de su *estado cuantitativo* o su *estado químico*.

Se adjuntan las fichas técnicas para cada masa subterránea obtenidas del portal *Mírame IDEDuero* de la CHD:

- **Estado cuantitativo de las masas subterráneas**

Ambas masas subterráneas de los horizontes inferior y superior bajo la zona regable del proyecto se encuentran con un **estado cuantitativo bueno**, puesto que se les ha calculado un índice de explotación inferior a 0,8 en ambos casos, y no presentan un descenso decreciente significativo en sus niveles piezométricos.

Tampoco ninguno de los indicadores que analiza las masas superficiales con las que se relacionan, la intrusión o los ecosistemas terrestres dependientes de estas, muestran incumplimientos en cuanto a daños riesgos o incumplimientos ambientales dependientes de las extracciones.

Código MSBT (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre MSBT	Horizonte	TEST 1 (BALANCE HÍDRICO)				TEST2 (MSPF)	TEST 3 (ETDA)	TEST 4 (Intrusión)	ESTADO CUANTI.	Confianza valoración
				I.E.	Tendencia largo plazo	Tendencia medio largo plazo	TEST 1 (BALANCE HÍDRICO)					
400005	ES020MSBT000400005	Terciario Detrítico del Tuerto-Esla	Inferior o general	0,08	Decreciente no significativa	Sin tendencia	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Alta
400008	ES020MSBT000400008	Aluviales del Esla-Cea	Superior	0,18	Creciente	-	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Alta

Ilustración 160: Estado cuantitativo de las masas subterráneas 400008 y 400005. Fuente: Tabla 1. Apéndice IV. Anejo 8.2. PHD 2022-2027.

▪ **Estado químico de las masas subterráneas**

De nuevo, en ambas masas también ha sido valorado su **estado químico como bueno**, así como todos los indicadores que lo definen según la Guía de evaluación del estado:

Código MSBT (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre MSBT	Horizonte	Test 1 (General)	Test 2 (Intrusión)	Test 3 (MSPF)	Test 4 (ETDA)	Test 5 (ZPAC)	ESTADO QUÍMICO	Confianza valoración
400005	ES020MSBT000400005	Terciario Detrítico del Tuerto-Esla	Inferior o general	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Alta
400008	ES020MSBT000400008	Aluviales del Esla-Cea	Superior	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Alta

Ilustración 161: Estado químico de las masas subterráneas 400008 y 400005. Fuente: Tabla 2. Apéndice IV. Anejo 8.2. PHD 2022-2027.

▪ **Estado global de las masas subterráneas**

Finalmente, como las dos masas subterráneas obtienen una calificación del **estado global bueno** al haber superado la evaluación de sus estados cuantitativo y químico.

Código MSBT (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre MSBT	Horizonte	ESTADO CUANTITATIVO	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL	Confianza valoración
400005	ES020MSBT000400005	Terciario Detrítico del Tuerto-Esla	Inferior o general	Bueno	Bueno	Bueno	Alta
400008	ES020MSBT000400008	Aluviales del Esla-Cea	Superior	Bueno	Bueno	Bueno	Alta

Ilustración 162: Estado global de las masas subterráneas 400008 y 400005. Fuente: Tabla 3. Apéndice IV. Anejo 8.2. PHD 2022-2027.

5.5.2.5 Objetivos medioambientales (OMA) y medidas para las masas subterráneas

Como ya se ha dicho en el apartado anterior, las dos masas subterráneas cumplen todos los indicadores de estado cuantitativo y químico de la evaluación de estado, habiéndose ya alcanzado los OMA establecidos para ambas en el segundo ciclo de planificación, en el cual se establecía como tal el mantener el **buen estado** para 2015, no habiendo sufrido modificación en el tercer ciclo.

Código de masa	Nombre de masa	HORIZONTE	OMA	Art. DMA	Justif Art 4.4. ó 4.5 estado cuantitativo	Justif Art 4.4. ó 4.5 estado químico
400005	Terciario Detrítico del Tuerto-Esla	Inferior o general	Buen estado para 2015			
400008	Aluviales del Esla-Cea	Superior	Buen estado para 2015			
Código de masa	Indicadores estado			OMA ESTADO CUANTITATIVO	OMA ESTADO QUÍMICO	
	Cuantitativo	Químico				
400005	Cumplimiento test instrucción estado (IE<0,8 y tendencia piezométrica no descendente)	Cumplimiento tests instrucción estado (VU establecidos por test)		Buen estado para 2015	Buen estado para 2015	
400008	Cumplimiento test instrucción estado (IE<0,8 y tendencia piezométrica no descendente)	Cumplimiento tests instrucción estado (VU establecidos por test)		Buen estado para 2015	Buen estado para 2015	

Ilustración 163: Objetivos medioambientales (OMA) de las masas subterráneas 400008 y 400005. Fuente: Tabla 3. Apéndice I. Anejo 8.3. PHD 2022-2027.

Tanto la masa 400008 – Aluvial del Esla-Cea como la 400005 –Terciario Detrítico del Tuerto-Esla ya se encontraban con un estado global **bueno** durante el primer ciclo de planificación, continuando hasta el presente con dicho estado:

Código	Nombre	Horizonte	km ²	Estado 2013	Estado 2019	Justificación cambio OMA	OMA 2do ciclo	OMA 3er ciclo
400005	Terciario Detrítico del Tuerto-Esla	Inferior o general	3609,18	BUENO	Bueno	MANTIENE OMA.	Buen estado para 2015	Buen estado para 2015
400008	Aluviales del Esla-Cea	Superior	1045,81	BUENO	Bueno	MANTIENE OMA.	Buen estado para 2015	Buen estado para 2015

Ilustración 164: Comparativa de los objetivos medioambientales (OMA) de las masas subterráneas 400008 y 400005 entre el los Planes Hidrológicos de segundo y tercer ciclo. Fuente: Tabla: 23. Anejo 8.3. PHD 2022-2027.

Para el mantenimiento de los OMA de ambas masas dentro del PHD de tercer ciclo se recoge como medida la propia actuación de este proyecto, como la medida **ES020_1_DU-6401041 – Modernización de regadíos. ZR Arriola. CCRR Ribera Alta de Porma:**

Medidas de Modernización de regadíos vinculadas a la masa de agua						
	Código medida	Nombre medida	Presupuesto	Periodo de ejecución	Estado	Observaciones
	6403531	Modernización de regadíos. Canal de la MI Río Porma (Sectoros II y III) (Medida JCyL)	13.470.464	2022-2027	No comenzada	Vinculado a 2 masas de agua
	6404811	Modernización de regadíos. Canal del Esla	112.000.000	2022-2027	No comenzada	Vinculado a 2 masas de agua
	6401041	Modernización de regadíos. ZR Arriola. CCRR Ribera Alta de Porma	19.936.000	2022-2027	No comenzada	Vinculado a 2 masas de agua
	6405961	Modernización del regadío en la C.R. de la Margen Izquierda del Canal del Porma. Sectoros II Y III. FASE I. Actuación SEIASA	31.685.135	2022-2027	No comenzada	
	6401043	Modernización de regadíos. ZR MI Río Porma.	20.029.341,52	2006-2015	Completada	Vinculado a 2 masas de agua

Ilustración 165: Medida de modernización para el mantenimiento de los OMA de las masas subterráneas 400008 y 400005. Fuente: Portal web Mírame-IDEduero de Confederación Hidrográfica del Duero.

A través de esta se pretende mantener el buen estado cuantitativo y químico de las masas subterráneas y evitar su deterioro, afianzando el buen estado global que ambas han mantenido a lo largo de los anteriores ciclos de planificación hidrológica.

5.5.3 Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos (ZNV)

En el Decreto 5/2020, de 25 de junio, *por el que se designan las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero, y se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias*, se recogen las zonas declaradas como zonas vulnerables a la contaminación de aguas por nitratos procedentes de la agricultura.

Consultado el registro de dichas zonas, se concluye que ninguna zona declarada como zona vulnerable a la contaminación por nitratos se encuentra dentro de los límites de actuación del proyecto de modernización del regadío en la zona de estudio, encontrándose la zona vulnerable más próxima al otro lado de la vega del río Esla (DU-30400040) a unos 18 km en dirección suroeste, siendo la ZVN 5000034-*Páramos de León*, tal y como se puede ver en la siguiente imagen:

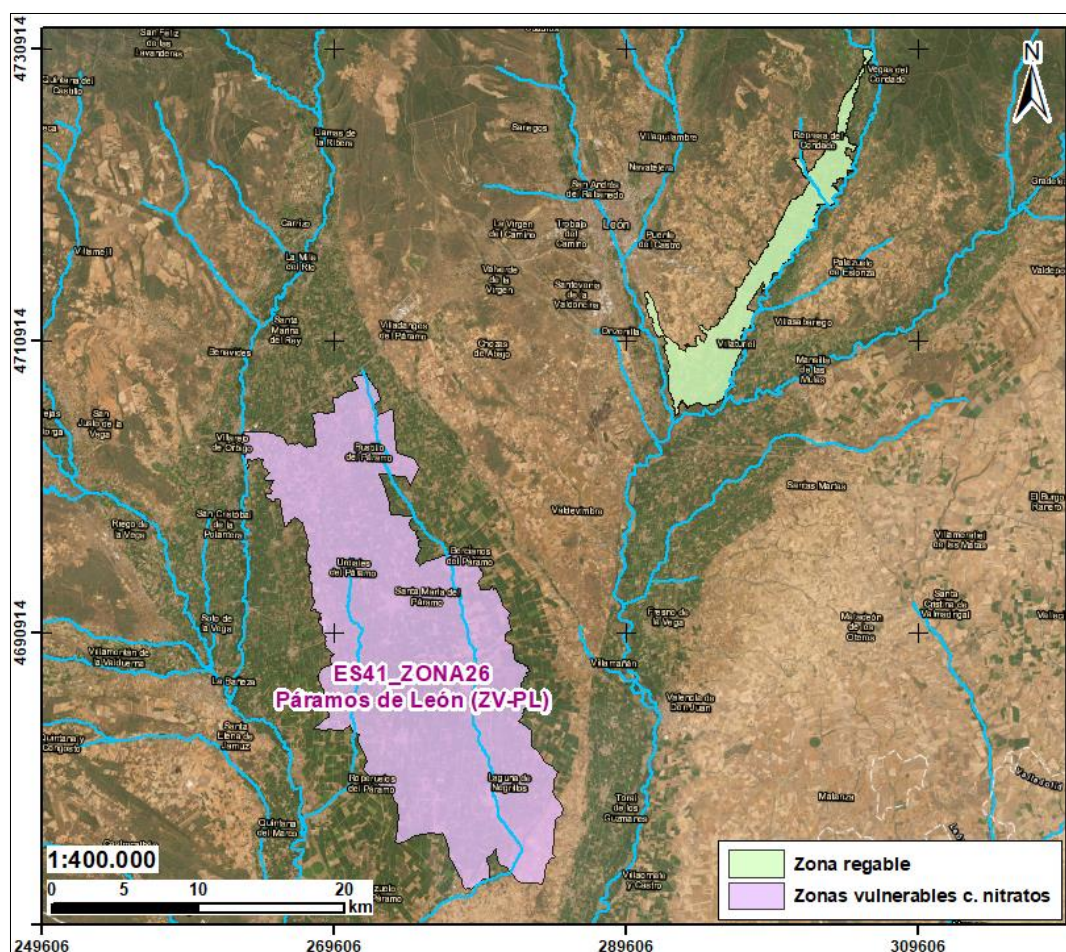


Ilustración 166: Zona vulnerable a la contaminación por nitratos ZVN -Páramos de León.

5.6 Flora y vegetación

5.6.1 Vegetación en la zona de estudio

La vegetación autóctona es relativamente escasa debido al laboreo intensivo que han sufrido las tierras y está constituida por matorral con arbolado, destacando como especies arbóreas el roble melojo o rebollo, quejigos y encinas. El matorral lo constituyen fundamentalmente brezos, escobas y tomillares.

En las vegas aparecen extensas plantaciones de chopo y las características asociaciones de ribera con olmos, fresnos, chopos, álamos blancos, sauces y especies arbustivas fundamentalmente espinosas.

La vegetación natural, es decir, la que crece espontáneamente sin la intervención humana directa, ocupa una pequeña porción del suelo, asociada por lo general a zonas húmedas dedicadas a prados y pastizales representando un 2 % aproximadamente. Solo en cunetas y linderos tenemos una vegetación ruderal y que desempeñan funciones primordiales de frenado de la erosión, refugio y protección a la fauna que tiene importantes funciones en el control de plagas y mejora paisajística. Los linderos y cunetas en general están bastante reducidos.

Los cultivos que se desarrollan son de regadío, principalmente cereales como el trigo o el maíz.

En el terreno de labor, a parte de los cultivos propios allí implantados, aparecen asociadas las comunidades de plantas adventicias que crecen aprovechando las condiciones favorables creadas en los cultivos. Son especies anuales de tamaño variable entre las que destacan por su abundancia: *Lolium temulentum* (cizañas), *Papaver rhoeas* (amapolas silvestres), *Ranunculus arvensis* (ranúnculos), *Galium tricorne* (amores de hortelano), *Chenopodium albin* (cenizos), *Avena sterilis* (avenas locas), *Erigeron canadensis* (hierbas carniceras) y *Bromus rigidus* (bromos).

5.6.2 Flora protegida

A nivel nacional el inventario y estado de las especies de flora y vegetación protegida se recogen a través del *Atlas y el Libro rojo de los Briófitos Amenazados de España* y del *Atlas y Libro rojo de Flora Vascular Amenazada de España*, así como las sucesivas adendas que con el tiempo han ido incluyendo especies adicionales al inventario.

La situación del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial (LESRPE) y el Catálogo de Especies Amenazadas (CEEAA), se publica en el mismo portal web del MITECO a través de un [listado Excel](#) que recoge las especies que protegidas a nivel nacional.

En dicho listado las especies (entre las que se incluyen también de fauna), se clasifican según su inclusión en uno u otro régimen de protección como:

- **LESRPE**
- **Vulnerable**
- **En peligro de extinción**

En Castilla y León el marco jurídico que sirve como herramienta de protección de la flora es el Decreto 63/2007, de 14 de junio, *por el que se crean el Catálogo de Flora protegida de Castilla y León y la figura de protección denominada Microrreserva de Flora*.

En sus anexos se establecen las categorías de cada especie en función de la valoración, clasificándolas como:

- **Anexo I:** especies catalogadas como En peligro de extinción
- **Anexo II:** vulnerables
- **Anexo III:** de atención preferente
- **Anexo IV:** con aprovechamiento regulado

También se ha tenido en cuenta el Atlas y Libro Rojo de la flora vascular amenazada de España y el Atlas y Libro Rojo de los briófitos amenazados de España, que realizan la siguiente clasificación:

- **EX:** extinto
- **CR:** peligro crítico
- **EN:** en peligro - amenazado
- **VU:** vulnerable

Para poder ubicar espacialmente la posible presencia de especies protegidas en la zona de estudio, se ha comparado el listado de los diferentes anexos del Decreto 63/2007 con las teselas de 10x10 km elaboradas por el MITECO como información gráfica de la distribución de especies.

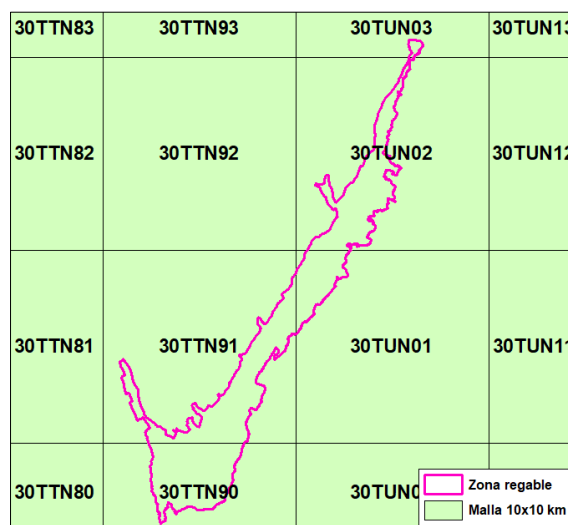


Ilustración 167: Distribución de cuadrículas en la zona de regable. Fuente: MITECO Malla 10x10 km.

Sobre las teselas del MITECO no se han encontrado coincidencias espaciales con la zona abarcada por el proyecto, sin embargo en el “Estudio Técnico Previo de la concentración parcelaria de la zona regable de la Ribera Alta del Porma (León)” elaborado por ITACyL, el cual comparte ubicación espacial con el presente proyecto; tras consulta al Servicio Territorial de Medio Ambiente de León, se ha señalado la posible presencia de los siguientes taxones catalogados en la zona del proyecto o en sus proximidades, señalando en su caso su clasificación dentro del LESRPE o CEEA:

Nombre de la especie	Clasificación Decreto 63/2007, de 14 de junio	LESRPE/ CEEA
<i>Apium repens</i>	Anexo III. Atención preferente	LESRPE
<i>Centaurea alpina L.</i>	Anexo III. Atención preferente	
<i>Inula langeana Beck</i>	Anexo III. Atención preferente	
<i>Orchis papilionacea L.</i>	Anexo III. Atención preferente	
<i>Ranunculus parnassiiifolius subsp. cabrerensis Rothm.</i>	Anexo III. Atención preferente	LESRPE
<i>Ranunculus seguieri VIII</i>	Anexo II. Vulnerable	
<i>Ruscus aculeatus L.</i>	Anexo IV. Con aprovechamiento regulado	LESPRE
<i>Santolina semidentata Hoffmans & Link</i>	Anexo III. Atención preferente	
<i>Senecio doria subsp. legionensis (Lange) Chater</i>	Anexo III. Atención preferente	
<i>Sideritis borgiae Andrés subsp. Borgiae</i>	Anexo III. Atención preferente	
<i>Spiranthes aestivalis</i>	Anexo III. Atención preferente	LESRPE

Tabla 40: Especies vegetales de la zona de estudio y su clasificación conforme el Decreto 63/2007. Fuente: “ETP de la concentración parcelaria de la zona regable de la Ribera Alta del Porma (León)” ITACyL. Teselas 10x10 km MITECO.

5.6.3 Series de vegetación potencial

La vegetación potencial de la zona de estudio puede establecerse a través de la Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España (MAPAMA) de Salvador Rivas Martínez elaborada en 1987. En ella se definen la vegetación potencial de todo el territorio, las principales series de vegetación de la España peninsular e insular y las especies representativas de todas las etapas serial de todas las series.

Las series de vegetación se definen como el conjunto de comunidades que se suceden, en una localidad dada, desde el estadio inicial de colonización vegetal hasta el estadio climático terminal.

Según Salvador Ribas, las series son la unidad geobotánica sucesionista y paisajística que trata de expresar todo el conjunto de comunidades vegetales que pueden hallarse en unos espacios teselares afines como resultado del proceso de la sucesión, lo que incluye tanto los tipos de vegetación representativos de la etapa madura del ecosistema vegetal como las comunidades iniciales o subseriales que las reemplazan

La nomenclatura que identifica a cada serie de vegetación se constituye de:

- *Series*: es el conjunto de comunidades vegetales que se suceden a lo largo del tiempo en un ámbito territorial caracterizado por unas condiciones medioambientales específicas.
- *Región*: territorio extenso con especies, géneros e incluso familias propias.
- *Azonal*: vegetación que se desarrolla cuando las condiciones del suelo (salinidad, yesos, etc.). predominan sobre el resto de las condiciones ambientales del lugar.
- *Piso*: zonificación en función del gradiente término altitudinal.

Las dos series que nos encontramos son:

- *z*: series climatófilas, se inician y ubican en los suelos que sólo reciben el agua de lluvia, es decir se ubican dentro de los dominios climáticos, están determinadas por el clima.
- *g*: geoseries edafófilas, se desarrollan en suelos o medios excepcionales, normalmente azonales. Suelen estar determinados por el exceso (series edafohigrófilas) o el defecto (series edafoxerófilas) de agua en el suelo. Es el caso de la vegetación de ríos, lagos y costas.

Las series de vegetación se han identificado a través de la información disponible en el Sistema de Información del Banco de datos de la Naturaleza del MITECO (BDN) y su visor GIS en el que se pone a disposición del usuario una cartografía gis (en formato .shp) y una leyenda-diccionario (en formato .xls) asociada para completar la identificación de cada serie.

Con este recurso se han identificado las siguientes series en la zona de estudio:

Clasificación	Serie	Región	Azonal	Piso
18a/II/z/G	18a. Serie supramediterránea carpetano-ibérico-alcarreña subhúmeda silicícola del roble melojo (<i>Quercus pyrenaica</i>). <i>Luzulo jorsteri-Querceto pyrenaicae sigmetum</i> .	II. Mediterránea	z. Series climatófilas	G. Supramediterráneo
24b/II/z/G	24b. Encinares. Serie supramediterránea salmantina lusitano-duriense y orensano-sanabriense silicícola de la encina (<i>Quercus rotundifolia</i>). <i>Genisto hystricis-Querceto rotundifoliae sigmetum</i> .	II. Mediterránea	z. Series climatófilas	G. Supramediterráneo
Ia/II/g/-	Ia. Alisedas. Series de los quejigares, alcornocales, encinares y acebuchales ibérico-meridionales termomediterráneos.	II. Mediterránea	g. Geoseries edafófilas	Sin clasificar

Tabla 41: Series de vegetación potencial dentro de la zona regable del proyecto.

Su distribución potencial en el espacio se recoge en la siguiente imagen elaborada a partir de la cartografía elaborada por el MITECO como actualización de los mapas de Salvador Rivas Martínez:

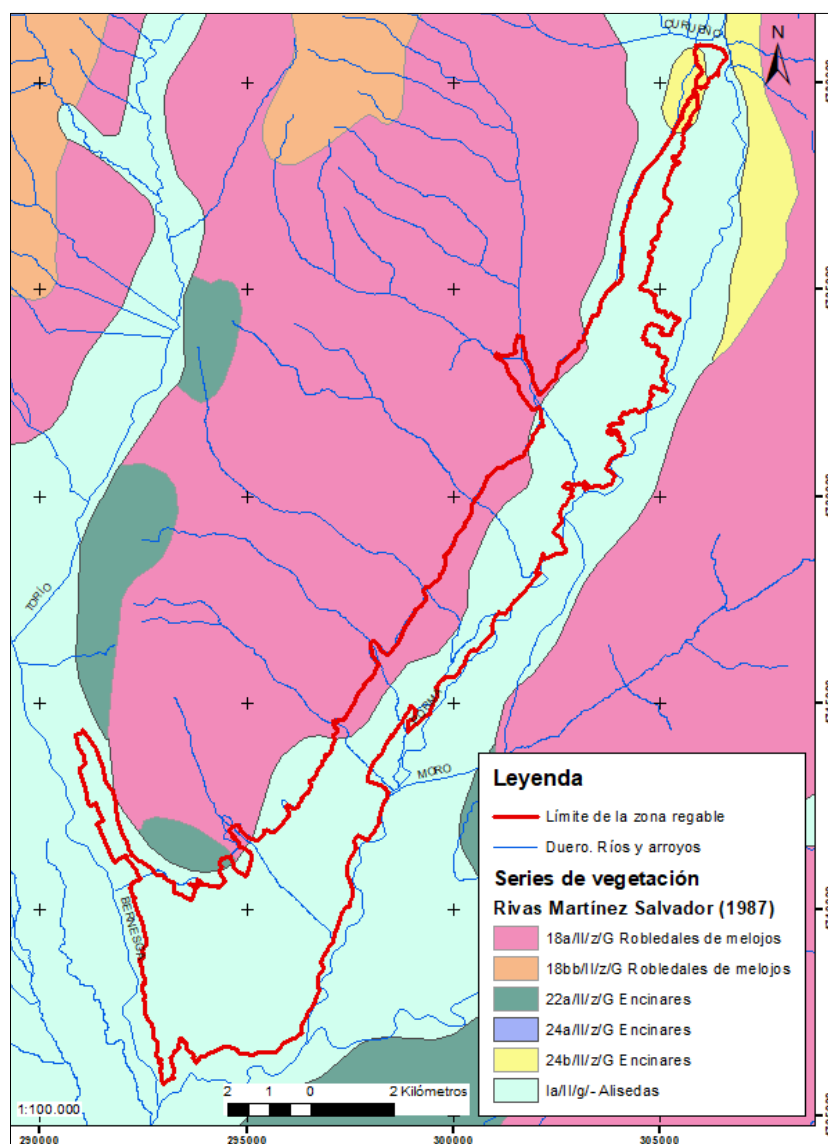


Ilustración 168: Series de vegetación potencial en la zona de estudio. Fuente: MITECO. Mapa de series de vegetación de España de Salvador Rivas Martínez.

Biogeográficamente la zona de estudio se clasifica como:

- **Región mediterránea**
- **Subprovincia Iica Carpetana-leonesa**



Ilustración 169: Clasificación biogeográfica de la zona de estudio. Fuente: Mapa de regiones biogeográficas 2017. IGN. [Atlas Nacional de España \(ANE\)](#).

5.6.4 Hábitats de Interés Comunitario (HIC)

La Directiva Hábitats 92/43/CEE *relativa a la conservación de los hábitats naturales y de fauna y flora silvestres*, modificada por la Directiva 97/62/CE del Consejo, de 27 de octubre de 1997, establece aquellos hábitats que tienen carácter prioritario de conservación por la Unión Europea. En el Anexo I de la Directiva se enumeran todos tipos de hábitats naturales de interés comunitario cuya conservación requiere la designación de zonas de especial conservación dentro de la UE.

Cada tipo de hábitat tiene asignado un código numérico que se corresponde con el código asignado en la Red Natura 2000 por aplicación de las modificaciones establecidas por la Directiva 97/62/CE. Quedan identificados con un asterisco (*) en el Anexo I, aquellos hábitats que tienen la categoría de hábitat prioritario por estar amenazados de desaparición en el territorio de la UE y cuya conservación supone una responsabilidad especial.

La descripción y caracterización ecológica de cada hábitat de la UE está recogida en el *Manual de Interpretación de los Hábitats de la Unión Europea*, y para el caso concreto de España, las podemos encontrar en la guía básica sobre *Los tipos de hábitat de interés comunitario de España*.

Para recopilar la relación de los hábitats que se encuentran presentes en el entorno de la zona de estudio se ha contrastado la información disponible en el *Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España* elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente entre los años 2000 y 2003 y las teselas de 10x10 km mediante servicio WMS del Directorio de servicios del área de actividad de Biodiversidad y Bosques el MITECO con la distribución de los hábitats según el Artículo 17 para el período 2013-2018.

A través de la superposición espacial entre la cartografía de los HIC con la superficie bruta que define la zona de estudio del proyecto, se han podido identificar aquellos que se encuentran dentro, señalando que uno de ellos está definido como un hábitat de tipo prioritario (*):

- **3150** – Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*
- **3250** – Río mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*
- **3260** – Ríos, de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis* y de *Callitricho-Batrachion*
- **6220*** – Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*
- **6420** – Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas de *Molinion-Holoschoenion*
- **92A0** – Bosques galería de *Salix* y *Populus alba*
- **9230** – Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus purenaica*
- **9340** – Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*

Código Hábitat	Especies alianza	Nombre fitosociológico
3150	<i>Lemna gibba</i> , <i>Spirodela polyrhiza</i> .	Comunidades de lenteja de agua gibosa
3250	<i>Biscutella valentina</i> subsp. <i>mediterranea</i> , <i>Euphorbia aragonensis</i> subsp. <i>aragonensis</i> , <i>Euphorbia aragonensis</i> subsp. <i>bolosii</i> , <i>Iberis carnosa</i> subsp. <i>navarroana</i> , <i>Nepeta amethystina</i> subsp. <i>amethystina</i> .	Vegetación glerícola de cantos y gravas fluviales calcáreas berciano-sanabrienses, leonesas y castellano-durienses
3260	<i>Callitriche hamulata</i> , <i>Callitriche obtusangula</i> , <i>Potamogeton filiformis</i> var. <i>filiformis</i> , <i>Potamogeton nodosus</i> , <i>Ranunculus fluitans</i> , <i>Ranunculus penicillatus</i> , <i>Ranunculus pseudofluitans</i>	Comunidades de <i>Ranunculus pseudofluitans</i> y <i>Callitriche brutia</i>
6220*	<i>Astragalus cymbaearpos</i> , <i>Onobrychis humilis</i> , <i>Ranunculus pseudomillefoliatus</i> , <i>Trifolium gemellum</i> , <i>Trifolium glomeratum</i> , <i>Trifolium subterraneum</i> subsp. <i>subterraneum</i>	Majadales silicícolas mesomediterráneos
6420	<i>Agrostis reuteri</i> , <i>Carex mairii</i> , <i>Centaurea jacea</i> subsp. <i>vinyalsii</i> , <i>Cirsium monspessulanum</i> , <i>Cochlearia glastifolia</i> , <i>Cochlearia megalosperma</i> , <i>Dorycnium rectum</i> , <i>Erica erigena</i> , <i>Euphorbia hirsuta</i> , <i>Festuca fenas</i> , <i>Galium debile</i> , <i>Hypericum hircinum</i> subsp. <i>Cambess</i>	Juncal churrero ibérico oriental
92A0	<i>Arum cylindraceum</i> , <i>Arum italicum</i> subsp. <i>italicum</i> , <i>Celtis australis</i> , <i>Epipactis hispanica</i> , <i>Glycyrrhiza glabra</i> , <i>Iris foetidissima</i> .	Alamedas
	<i>Salix salviifolia</i> subsp. <i>australis</i> , <i>Salix salviifolia</i> subsp. <i>salviifolia</i> , <i>Salix x legionensis</i> , <i>Salix x matritensis</i> , <i>Salix x paui</i> , <i>Salix x pseudosalviifolia</i> , <i>Salix x secalliana</i> .	Saucedas arbustivas
9230	<i>Genista falcata</i> , <i>Physospermum cornubiense</i> , <i>Quercus pyrenaica</i> .	Melajar acidófilo castellano-cantábrico
9340	<i>Hedera maderensis</i> subsp. <i>iberica</i> , <i>Hyacinthoides hispanica</i> , <i>Luzula forsteri</i> subsp. <i>baetica</i> , <i>Paeonia broteroi</i> , <i>Pyrus bourgaeana</i> , <i>Quercus broteroi</i> .	Encinares acidófilos mediterráneos con enebros

Tabla 42: Tipos de Hábitat de Interés Comunitarios (HIC) en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de los [Servicios WMS del MITECO: Tipos de Hábitat de Interés Comunitarios de España](#).

No se representan todos los hábitats de la zona de estudio en una única ilustración, debido a que algunos hábitats se superponen geográficamente sobre otros.

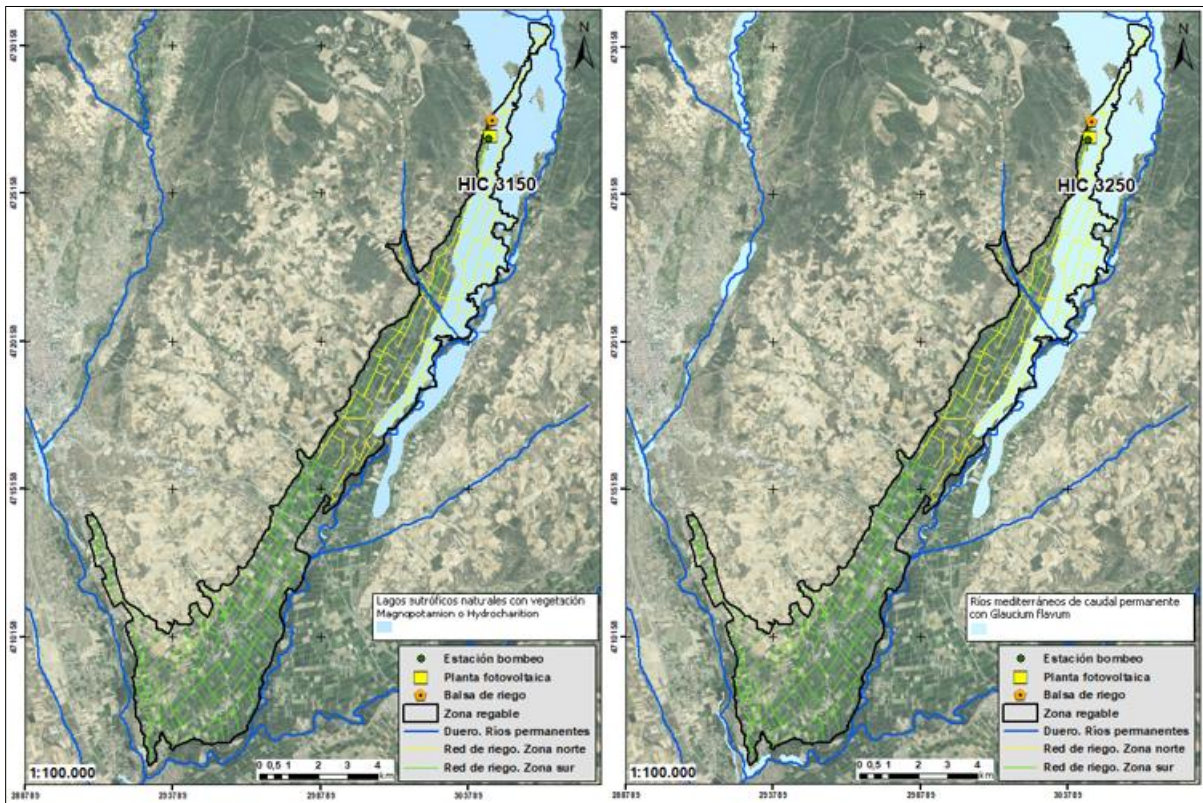


Ilustración 170: A la izquierda, HIC 3150 – Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharitum*. A la derecha, HIC 3250 – ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*. Fuente: GEOPORTAL del MITERD.

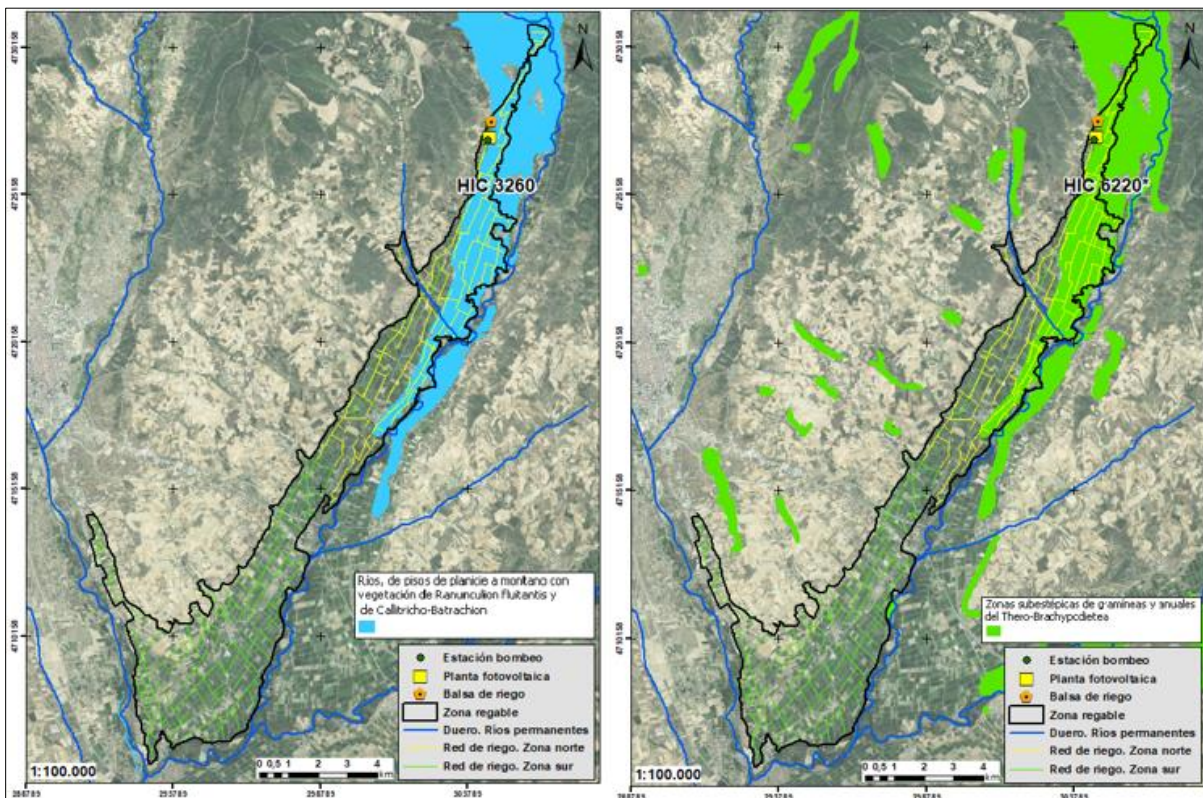


Ilustración 171: A la Izquierda, HIC 3260 - Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculus fluitans* y de *Callitriche-Batrachion*. A la derecha, HIC 6220*- Zonas subestepicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*. Fuente: GEOPORTAL del MITERD.

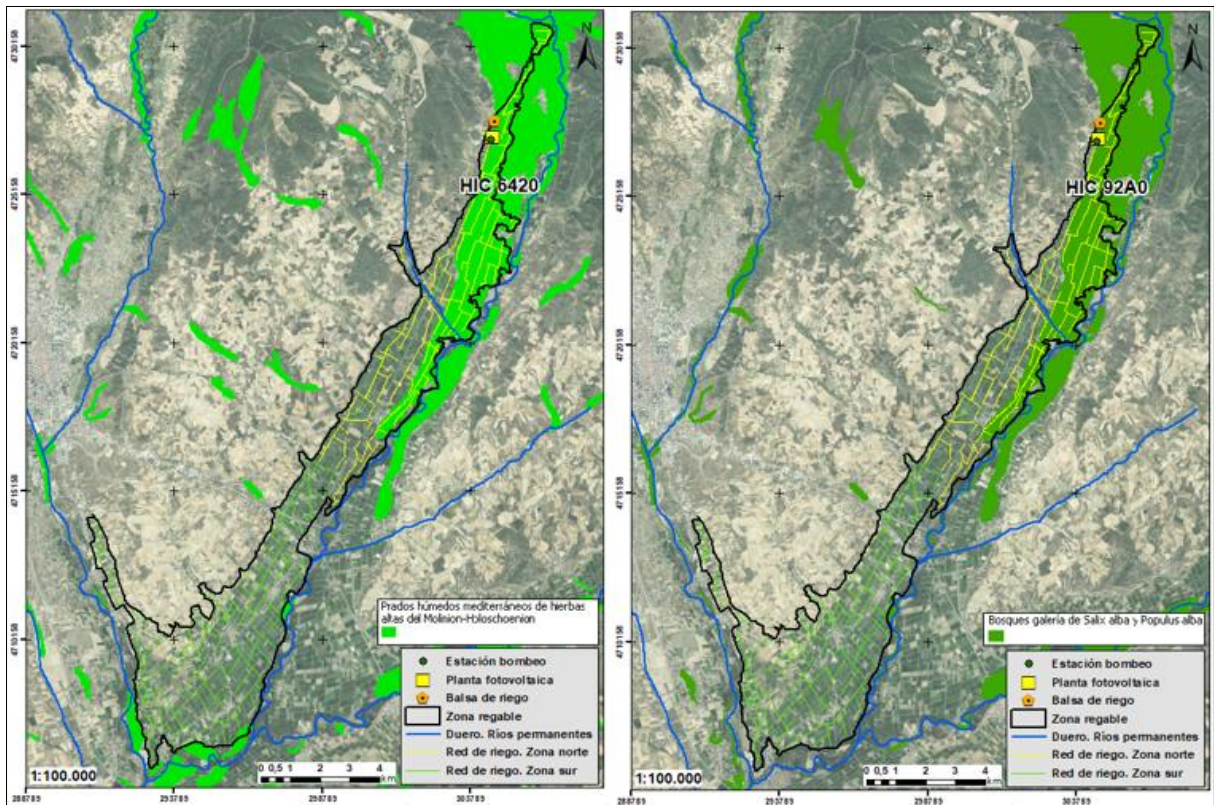


Ilustración 172: A la izquierda, HIC 6420 - Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas de *Molinion-Holoschoenion*. A la derecha, HIC 92A0 - Bosques galería de *Salix* y *Populus alba*. Fuente: GEOPORTAL del MITERD.

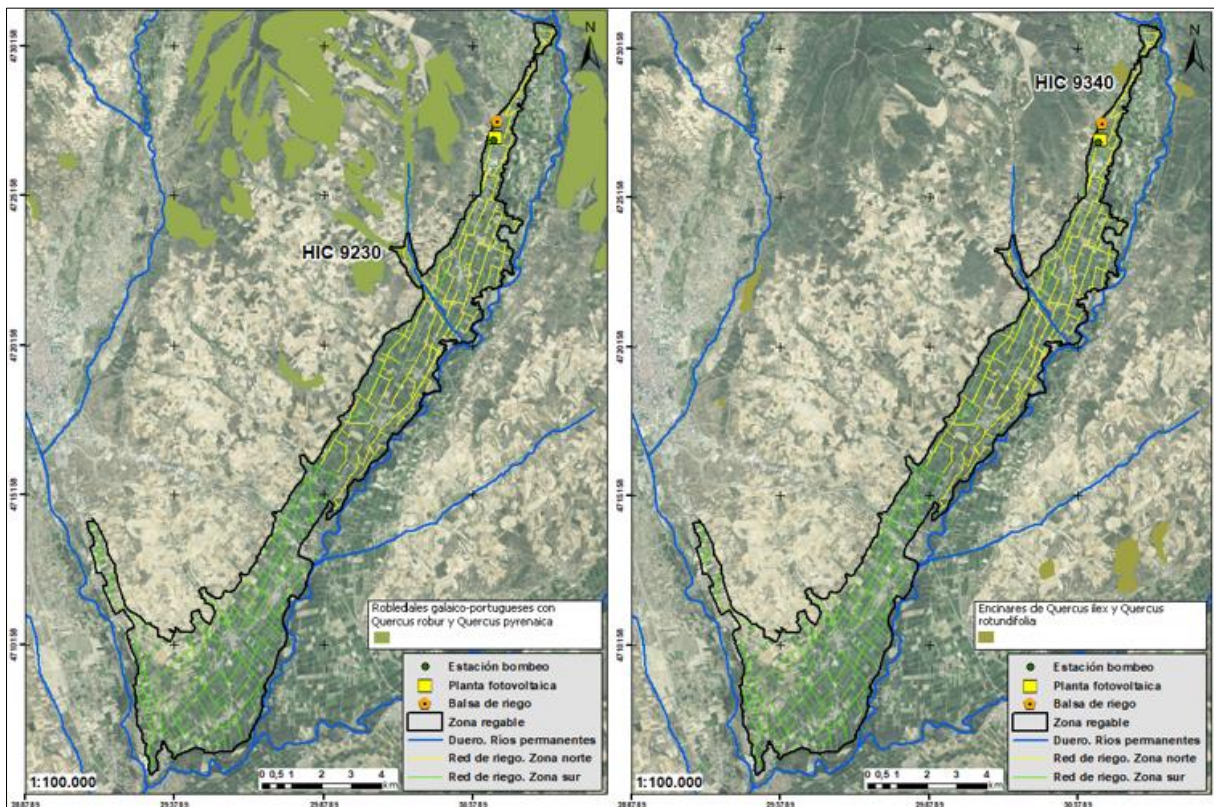


Ilustración 173: A la izquierda, HIC 9230 - Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*. A la derecha, HIC 9340 - Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. Fuente: GEOPORTAL del MITERD.

A continuación, se aporta una breve descripción de los HIC identificados dentro de la superficie bruta objeto del proyecto, las cuales han sido extraídas de las fichas del Atlas de Hábitats terrestres del España:

- **Hábitat 3150 – Lagos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition***

Se trata de lagos, lagunas, charcas y otros medios acuáticos estancados con aguas más o menos ricas en nutrientes, que permiten el desarrollo de comunidades vegetales acuáticas complejas. Este tipo de cuerpos de agua puede aparecer sobre cualquier sustrato, ácido o básico, excepto sobre aquellos extremadamente pobres, muchas veces arenosos, característicos de los hábitats 3110 y 3170.

Las comunidades vegetales de estos medios son muy diversas estructuralmente. El aspecto general viene condicionado por la dominancia, en cada caso, de unas pocas especies de morfología determinada y característica (biótipos).

Son considerados dentro de este tipo de hábitat los cuerpos de agua naturales con vegetación de alguno de los siguientes tipos: comunidades flotantes no enraizadas de lemnáceas, con especies como *Lemma minor*, *L. gibba*, *L. trisulca*, *Spirodela polyrrhiza*, o de pteridófitos acuáticos flotantes como *Salvinia natans*, *Azolla filiculoides*, *Marsilea strigosa*, *M. batardae*, o de briófitos como *Riccia fluitans* o *Ricciocarpos natans*; comunidades enraizadas con hojas flotantes de nenúfares, con *Nymphaea alba* o *Nuphar luteum*; comunidades enraizadas de potamogetonáceas, con *Potamogeton coloratus*, *P. crispus*, *P. natans*, *P. pectinatus*, *Groenlandia densa*, *Polygonum amphibium*, etc.; comunidades enraizadas de fondo con especies de *Callitriche*, *Zannichellia*, *Athenia*, *Myriophyllum*, etc.; comunidades acuáticas no enraizadas y semisumergidas, con *Ceratophyllum*, y utriculariáceas de aguas más o menos ricas, como *U. vulgaris*.

Al igual que en otros cuerpos de agua dulce, la fauna es diversa, destacando en las lagunas los peces ciprínidos que habitan aguas estancadas como la bermejuela (*Chondrostoma arcasii*) o la pardilla (*Chondrostoma lemmingi*). También se puede encontrar el galápagos leproso (*Mauremys leprosa*).

- **Hábitat 3250 - Ríos mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum***

Ríos de las regiones de clima mediterráneo con caudal permanente, aunque fluctúe a lo largo del año, que llevan depósitos aluviales de grava en sus márgenes colonizados por vegetación pionera de bajo porte.

Este tipo de hábitat se distribuye por todos los pedregales de ramblas y cauces de ríos en los territorios peninsulares de clima mediterráneo.

El tipo de hábitat comprende flujos de agua permanentes, aunque con fluctuaciones de nivel a lo largo del año, con mínimos durante el verano, que llevan en sus márgenes tramos con depósitos

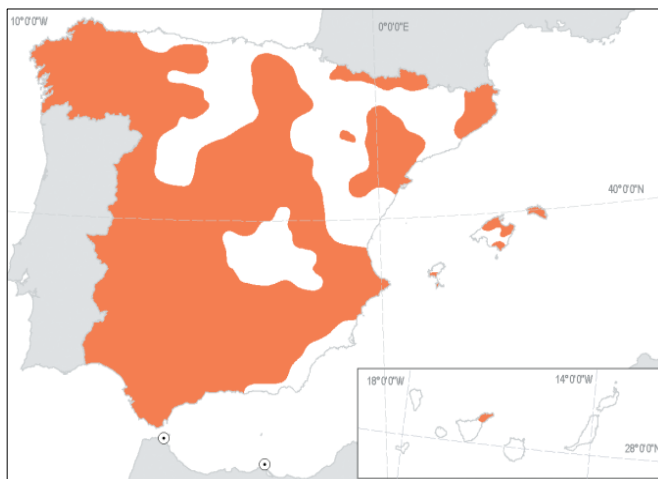


Ilustración 174: Distribución en la península ibérica del HIC 3150. Fuente: Ficha Hábitats Directiva 2013-2018. MITECO.



Ilustración 175: Distribución en la península ibérica del HIC 3250. Fuente: Ficha Hábitats Directiva 2013-2018. MITECO.

aluviales de gravas y cantos los cuales se ven colonizados por una vegetación rala y especializada. La vegetación de los pedregales ribereños mediterráneos sufre todos los efectos de las aguas de arroyada durante las crecidas (efectos mecánicos sobre la vegetación y sobre el sustrato), además de tener que contar con las limitaciones de disponibilidad hídrica derivadas de la insolación y la evaporación intensas propias del seco verano de estos climas, que se acentúa por la bajada del nivel del agua y por la escasa capacidad de retención hídrica del sustrato. Las comunidades herbáceas o ligeramente leñosas que ocupan estos hábitats pueden entrar en contacto o formar mosaico con vegetación arbustiva de saucedas y tarayales.

En las condiciones descritas, son muy pocas las especies que pueden sobrevivir, dando lugar a comunidades de bajo porte y baja cobertura. Entre las especies más habituales de estos medios están *Andryala ragusina*, *Lactuca viminea*, *Scrophularia canina* o *Mercurialis tomentosa*. Son también constituyentes de estos medios plantas de pedregales de diferentes naturalezas, como *Glaucium flavum*, *Galeopsis angustifolia subsp. carpetana*, *Ptychotis saxifraga* o *Rumex scutatus*.

La fauna de los ríos mediterráneos es diversa ya que no sólo contiene especies propias de medios fluviales, sino que acuden muchas otras especies de zonas cercanas con mayores limitaciones hídricas. Destaca la rica comunidad de aves (carriceros, lavanderas, mirlos, ruiseñores, etc.) y numerosos insectos que aprovechan la humedad del entorno.

- **Hábitat 3260 - Ríos, de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis* y de *Callitriche-Batrachion***

Porciones medias y bajas de los ríos, con caudal variable, que contienen comunidades acuáticas sumergidas o de hojas flotantes.

El tipo de hábitat comprende tramos de ríos con caudal variable que llevan vegetación acuática enraizada de plantas sumergidas o de hojas flotantes. El medio acuático se caracteriza por una diferente disponibilidad de gases y nutrientes con respecto al medio terrestre. En el agua, la capacidad de difusión de los gases se ve limitada, y es preciso que la vegetación presente mecanismos especiales para

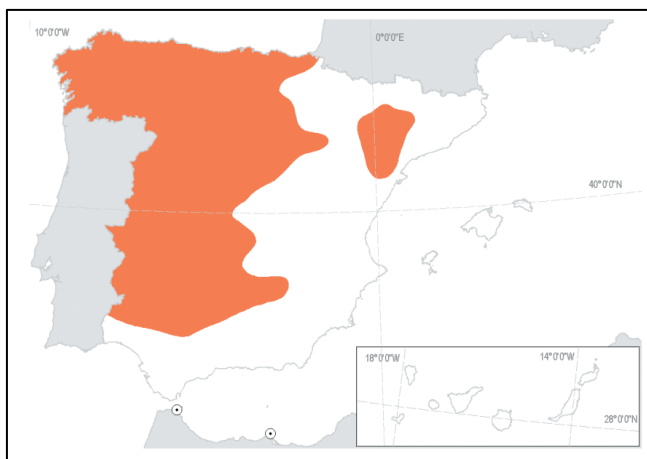


Ilustración 176: Distribución en la península ibérica del hábitat 3260. Fuente: Ficha Hábitats Directiva 2013-2018. MITECO.

capturar oxígeno y gas carbónico, tales como sistemas fotosintéticos especiales, cubiertas foliares delgadas, hojas finamente divididas, etc. La captura de nutrientes puede realizarse mediante el sistema radicular, o directamente del agua a través de hojas y tallos. A estas adaptaciones se puede unir la necesidad de soportar el efecto mecánico de las aguas en movimiento, especialmente en tramos rápidos (tallos flexibles, etc.).

La vegetación de aguas corrientes es estructuralmente diversa, llevando como especies características, entre otras: *Ranunculus penicillatus*, *R. trichophyllus*, *R. peltatus*, *R. aquatilis*, *Myriophyllum verticillatum*, *M. alterniflorum*, así como especies de *Callitriche*, por ejemplo, *C. stagnalis* o *C. brutia* o briófitos acuáticos como *Fontinalis antipyretica*, etc. En las zonas con aguas corrientes más quietas (remansos, embalsamientos, etc.), estas comunidades contactan con las típicas del tipo de hábitat 3150.

Las aguas corrientes peninsulares destacan por su fauna piscícola, con numerosas especies, muchas de ellas endémicas de la Península o de una o varias de las cuencas hidrográficas, siendo los géneros más diversos *Barbus*, *Chondrostoma* y *Squalius*. Los invertebrados son un grupo de gran importancia, destacando los gasterópodos, algunos bivalvos y numerosos insectos, muchos de los cuales usan este medio sobre todo en fase larvaria.

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

Estas comunidades están muy repartidas por todo el territorio, presentando por ello una gran diversidad. Siempre en ambientes bien iluminados, suelen ocupar los claros de matorrales y de pastos vivaces discontinuos, o aparecer en repisas rocosas, donde forman el fondo de los pastos de plantas crasas de los tipos de hábitat 6110 u 8230. Asimismo, prosperan en el estrato herbáceo de dehesas (6310) o de enclaves no arbolados de características semejantes (majadales).

Se trata de comunidades de cobertura variable, compuestas por pequeñas plantas vivaces o anuales, a veces de desarrollo primaveral efímero. A pesar de su aspecto homogéneo, presentan gran riqueza y variabilidad florísticas, con abundancia de endemismos del Mediterráneo occidental. Entre los géneros más representativos están *Arenaria*, *Chaenorrhinum*, *Campanula*, *Asterolinum*, *Linaria*, *Silene*, *Euphorbia*, *Minuartia*, *Rumex*, *Odontites*, *Plantago*, *Bupleurum*, *Brachypodium*, *Bromus*, *Stipa*, etc. En las áreas del occidente peninsular adquieren mayor importancia especies de *Poa*, *Aira*, *Vulpia*, *Anthoxantum*, *Trifolium*, *Tuberaria*, *Coronilla*, *Ornithopus*, *Scorpiurus*, etc. En los territorios semiáridos del sureste suele dominar *Stipa capensis*, y la riqueza de plantas endémicas aumenta, con especies de *Limonium*, *Filago*, *Linaria*, etc.



Ilustración 177: Distribución en la península ibérica del HIC 6220*. Fuente: Ficha Hábitats Directiva 2013-2018. MITECO.

En los suelos yesíferos del centro y del este destacan especies gipsícolas como *Campanula fastigiata*, *Ctenopsis gypsophila*, *Clypeola eriocarpa*, etc.

La fauna de los pastos secos anuales es compartida con la de las formaciones con las que coexisten. El componente más importante suele ser de invertebrados. Entre las aves destacan especies como la alondra común (y otros alúdididos), el triguero, la tarabilla común, etc.

- **Hábitat 6420 - Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-Holoschoenion**

Prados húmedos que permanecen verdes en verano generalmente con un estrato herbáceo inferior y otro superior de especies con aspecto de junco.

Presente en casi toda la Península, así como en Baleares y Canarias, en lugares donde el suelo permanece húmedo prácticamente todo el año.

Comunidades vegetales que crecen sobre cualquier tipo de sustrato, pero con preferencia por suelos ricos en nutrientes, y que necesitan la presencia de agua subterránea cercana a la superficie. En la época veraniega puede producirse un descenso notable de la capa de agua, pero no tanto como para resultar inaccesible al sistema radicular de los juncos y otras herbáceas. Son muy comunes en hondonadas que acumulan agua en época de lluvias, así

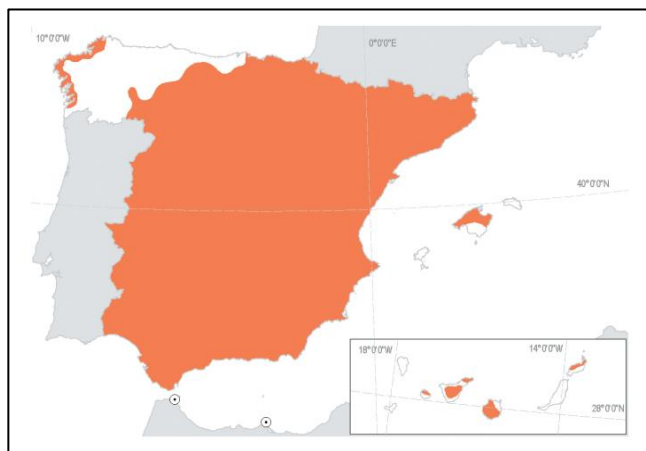


Ilustración 178: Distribución en la península ibérica del HIC 6420. Fuente: Ficha Hábitats Directiva 2013-2018. MITECO.

como en riberas de ríos y arroyos, donde acompañan a distintas comunidades riparias (choperas, saucedas, etc.).

Son praderas densas, verdes todo el año, en las que destacan diversos juncos formando un estrato superior de altura media, a menudo discontinuo. Aunque su aspecto es homogéneo, presentan gran variabilidad y diversidad florística. Las familias dominantes son las ciperáceas y juncáceas, con *Scirpoides holoschoenus* (= *Scirpus holoschoenus*), *Cyperus longus*, *Carex mairii*, *J. maritimus*, *J. acutus*, etc. Son frecuentes gramíneas como *Briza minor*, *Melica ciliata*, *Cynodon dactylon*, especies de *Festuca*, *Agrostis*, *Poa*, etc., además de un amplio cortejo de taxones como *Cirsium monspessulanum*, *Tetragonolobus maritimus*, *Lysimachia ephemerum*, *Prunella vulgaris*, *Senecio doria*, o especies de *Orchis*, *Pulicaria*, *Hypericum*, *Euphorbia*, *Linum*, *Ranunculus*, *Trifolium*, *Mentha*, *Galium*, etc. Cuando las aguas subterráneas se enriquecen en sales entran en la comunidad, o aumentan su dominancia, especies halófilas como *Juncus acutus*, *J. maritimus*, *Linum maritimum*, *Plantago crassifolia*, *Schoenus nigricans*, etc.

El topillo de Cabrera (*Microtus cabrerae*) (incluido en el Anexo II de la Directiva Hábitat) es un endemismo ibérico mediterráneo típico de estos ambientes.

- **Hábitat 92A0 - Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*.**

Bosques en galería de los márgenes de los ríos, nunca en áreas de alta montaña, dominados por especies de chopo o álamo (*Populus*), sauce (*Salix*) y olmo (*Ulmus*).

Choperas, alamedas, olmedas y saucedas distribuidas por las riberas de toda la Península, Baleares y fragmentariamente en Ceuta.

Viven en las riberas de ríos y lagos, o en lugares con suelo al menos temporalmente encharcado o húmedo por una u otra razón, siempre en altitudes basales o medias.

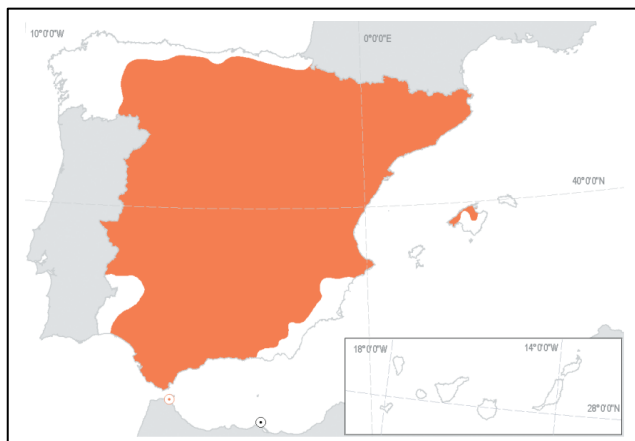


Ilustración 179: Distribución en la península ibérica del HIC 92A0.
Fuente: Ficha Hábitats Directiva 2013-2018. MITECO.

En los cursos de agua la vegetación forma bandas paralelas al cauce según el gradiente de humedad del suelo. Idealmente, en el borde del agua crecen saucedas arbustivas en las que se mezclan varias especies del género *Salix* (*S. atrocinerea*, *S. triandra*, *S. purpurea*), con *Salix salviifolia* preferentemente en sustratos silíceos, *Salix eleagnos* en sustratos básicos, y *S. pedicellata* en el sur peninsular. La segunda banda la forman alamedas y choperas, con especies de *Populus* (*P. alba*, *P. nigra*), sauces arbóreos (*S. alba*, *S. fragilis*), fresnos, alisos, etc. En las vegas más anchas y en la posición más alejada del cauce, ya en contacto con el bosque climatófilo, crece la olmeda (*Ulmus minor*). En los ríos del norte peninsular la vegetación de ribera suele quedar reducida a la saucedada arbustiva, con especies semejantes a las citadas y alguna propia (*S. cantabrica*), si bien a veces se presenta una segunda banda de aliseda (91E0), chopera negra o fresneda. El sotobosque de estas formaciones lleva arbustos generalmente espinosos, sobre todo en los claros (*Rubus*, *Rosa*, *Crataegus*, *Prunus*, *Sambucus*, *Cornus*, etc.), herbáceas nemorales (*Arum sp. pl.*, *Urtica sp. pl.*, *Ranunculus ficaria*, *Geum urbanum*, etc.) y numerosas lianas (*Humulus lupulus*, *Bryonia dioica*, *Cynanchum acutum*, *Vitis vinifera*, *Clematis sp. pl.*, etc.).

La fauna de los bosques de ribera es rica como corresponde a un medio muy productivo. Resulta característica la avifauna, con especies como el pájaro moscón (*Remiz pendulinus*), la oropéndola (*Oriolus oriolus*), etc.

- **Hábitat 9230 - Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pyrenaica*.**

Robledales marcescentes mediterráneos o submediterráneos dominados por el melojo (*Quercus pyrenaica*), a veces en mezcla con el carballo (*Q. robur*).

Los melojares crecen sobre todo en los sistemas montañosos del cuadrante noroccidental de la Península Ibérica, con menor representación en otras zonas silíceas del este y del sur

Son bosques de sustratos ácidos que viven entre 400 y 1600 m (hasta 2000 en Sierra Nevada), siendo sustituidos a mayor altitud por pinares, hayedos o matorrales de montaña y, a menor altitud o con menor precipitación, por encinares o alcornocales.

En la Cordillera Cantábrica son desplazados por hayedos y robledales al disminuir la influencia mediterránea. Los

melojares son bosques relativamente pobres; el estrato arbóreo es casi siempre monoespecífico, aunque a veces acompaña al melojo algún arce (*Acer opalus*, *A. monspesulanum*), serbales (*Sorbus aria*, *S. aucuparia*, *S. torminalis*) o acebos (*Ilex aquifolium*). En el estrato arbustivo destacan *Crataegus monogyna*, especies de Rosa y madreselvas (*Lonicera peryclimenum*). Las herbáceas aparecen dispersas, destacando *Arenaria montana*, *Geum sylvaticum*, *Poa nemoralis*, *Melica uniflora*, *Brachypodium sylvaticum*, *Luzula forsterii*, etc. En los bosques aclarados suele presentarse una orla de grandes leguminosas (*Genista*, *Cytisus*, *Adenocarpus*). El matorral de sustitución suele estar representado por las mismas leguminosas, además de brezos (*Erica cinerea*, *E. australis*, *E. vagans*) en las zonas más lluviosas y norteñas, o de jaras (*Cistus laurifolius*, *C. ladanifer*, *C. salvifolius*, etc.) en las más secas o meridionales. El melojar mixto con carballos aparece en localidades noroccidentales, atlánticas y de tránsito hacia bosques más frondosos. Esta variante tiene un dosel arbóreo diverso, con *Acer campestre*, *Fraxinus excelsior*, *Frangula alnus* o *Pyrus pyraeaster*, y se enriquece con especies nemorales atlánticas en el sotobosque.

La fauna forestal es diversa, destacando numerosas aves (paseriformes, rapaces) y mamíferos (mustélidos, cérvidos, etc.).

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

Son los bosques dominantes de la Iberia mediterránea presentes en casi toda la Península y en Baleares. Aparecen sólo de manera relictica, en la Iberia húmeda del norte y en el sureste semiárido.

La encina (*Q. rotundifolia*) vive en todo tipo de suelos hasta los 1.800-2.000 m. 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

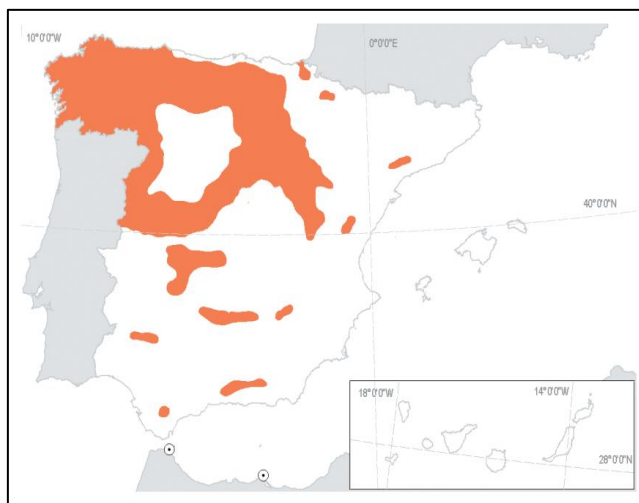


Ilustración 180: Distribución en la península ibérica del HIC 9230.



Ilustración 181: Distribución en la península ibérica del HIC 9340.

alcornocales. La alzina (*Q. ilex*) crece en climas suaves del litoral catalán y Balear y, de manera relicta, en las costas cantábricas.

Los encinares más complejos debieron ser los de las zonas litorales cálidas, aunque quedan pocos bien conservados. Serían bosques densos con arbustos termófilos como *Myrtus communis*, *Olea europaea* var. *sylvestris*, *Rhamnus oleoides*, etc. y lianas (*Smilax*, *Tamus*, *Rubia*, etc). En el clima más o menos suave de Extremadura los encinares son aún diversos, con madroños y plantas comunes con los alcornocales. Los encinares continentales meseteños son los más pobres, con *Juniperus* y algunas hierbas forestales. De estos últimos, los de 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 encinares béticos de media montaña, estructuralmente parecidos a los continentales, se caracterizan por la abundancia de elementos meridionales como *Berberis vulgaris* subsp. *australis*. Los más septentrionales llevan *Spiraea hypericifolia*, *Buxus sempervirens*, etc. Los alzinares son bosques intrincados de aspecto subtropical, con arbus tos termófilos y abundantes lianas.

La fauna de los encinares cálidos u oceánicos es rica, pero los continentales son mucho más pobres.

5.7 Fauna

5.7.1 Fauna protegida en la zona de estudio

La Ley 42/2007, de 13 de diciembre, *del Patrimonio Natural y la Biodiversidad* es la base normativa que establece la garantía de conservación de las especies silvestres en España.

En su artículo 53 se especifica la creación del **Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial**, que incluye especies, subespecies y poblaciones merecedoras de una atención y protección particular, así como aquéllas que figuren como protegidas en Directivas y convenios internacionales ratificados por España.

En el seno del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial, a través del artículo 55, se establece la creación del **Catálogo Español de Especies Amenazadas** que incluirá, cuando exista información técnica o científica que así lo aconseje, los taxones o poblaciones de la biodiversidad amenazada. El Catálogo integra especies en las categorías:

- *En peligro de extinción*: taxones o poblaciones cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando.
- *Vulnerable*: taxones o poblaciones que corren el riesgo de pasar a en peligro de extinción en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ellos no son corregidos.

El desarrollo del Listado y del Catálogo para establecer la categoría de especie amenazada se realiza bajo el marco de actuación dispuesto por el Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, *para el Desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas*.

Ambos registros han sido actualizados hasta el momento por seis Órdenes ministeriales: Orden AAA/1771/2015, de 31 de agosto; Orden AAA/1351/2016, de 29 de julio, Orden TEC/596/2019, de 8 de abril, Orden TED/1126/2020, de 20 de noviembre y Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre.

Para elaborar el catálogo faunístico de especies presentes en la zona de actuación del proyecto se ha acudido al Inventario de Especies Terrestres elaborado por el MITECO por requerimiento Real Decreto 556/2011, de 20 de abril. En él se recoge la distribución, abundancia y estado de conservación de la fauna y flora terrestre española a través de una cartografía desarrollada en mallas de 10x10 km y una base de datos asociada a cada cuadrícula.

En este caso, la zona de estudio mantiene una relación espacial con las siguientes cuadrículas de la malla de 10x10 km de la península ibérica: 30TUN03, 30TUN02, 30TUN01, 30TTM91 y 30TTM90.

En el catálogo faunístico elaborado se incluye información de las especies animales presentes en el área y su valor de conservación, en cuanto a la presencia de endemismos y de especies protegidas y/o amenazadas de acuerdo con los siguientes criterios:

Catálogo Español de Especies Amenazadas (CEA):

Se refiere a las categorías del Catálogo Español de Especies Amenazadas:

- *DIE*: De interés especial
- *LESRPE*: incluida en el Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial
- *VU*: Vulnerable
- *ENP*: En Peligro de Extinción

Directivas:

Se refiere a las dos Directivas Europeas sobre Hábitats y Especies respectivamente y los anexos donde está incluida la especie.

- *Anexos: I, II y III*: Directiva Aves, solo para especies de aves → Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, *relativa a la conservación de las aves silvestres*
- *Anexos: II, II*, IV y V*: Directiva Hábitats, para el resto de especies → 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.

Libros Rojos:

Se refiere a las Categorías de las Listas de los diferentes Libros Rojos de las Especies Silvestres de España:

- *NA*: No amenazada.
- *LC*: Preocupación menor
- *VU*: Vulnerable
- *NT*: Casi amenazado
- *EX*: Extinto
- *EN*: En peligro
- *CR*: En peligro crítico
- *DD*: Datos insuficientes
- *NE*: No evaluado
- *LRnt*: Bajo riesgo – no amenazada
- *pVU*: categoría UICN de vulnerable, propuesta para España.

Los libros rojos empleados son los siguientes:

- Libro rojo de las aves de España.
- Atlas y libro rojo de los invertebrados amenazados de España.
- Atlas de los coleópteros acuáticos de España peninsular.
- Atlas y libro rojo de los peces continentales de España.
- Atlas y libro rojo de los anfibios y reptiles de España.
- Atlas y libro rojo de los mamíferos terrestres de España.

A continuación, se recogen las principales especies animales para cada grupo taxonómico ubicadas en la zona de actuación del proyecto:

5.7.1.1 Aves

Aves				
Nombre de la especie	Nombre común	LESRPE/CEE A	Directiva 2009/147	Libros rojos
<i>Accipiter gentilis</i>	Azor común	LESRPE	I	NE
<i>Accipiter nisus</i>	Gavilán común	LESRPE	I	NE
<i>Aegithalos caudatus</i>	Mito	LESRPE	-	NE
<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja		II A	DD
<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real	-	II A	NE
<i>Anthus pratensis</i>	Bisbita común	LESRPE	-	NE
<i>Anthus trivialis</i>	Bisbita arbóreo	LESRPE	-	NE
<i>Apus apus</i>	Vencejo común	LESRPE	-	NE
<i>Ardea cinerea</i>	Garza real	LESRPE	-	NE
<i>Asio otus</i>	Búho chico	LESRPE	-	NE
<i>Athene noctua</i>	Mochuelo común	LESRPE	-	NE
<i>Aythya ferina</i>	Porrón europeo	-	II B	NE
<i>Bubulcus ibis</i>	Garzilla bueyera	LESRPE	-	NE
<i>Buteo buteo</i>	Ratonero común	LESRPE	-	NE
<i>Carduelis cannabina</i>	Pardillo común	-	-	NE
<i>Carduelis carduelis</i>	Jilguero	-	-	NE
<i>Carduelis chloris</i>	Verderón común	-	-	NE
<i>Carduelis spinus</i>	Jilguero lúgano	LESRPE	-	NE
<i>Certhia familiaris</i>	Agateador norteño	LESRPE	-	NE
<i>Charadrius dubius</i>	Chorlitejo chico	LESRPE	-	NE
<i>Ciconia ciconia</i>	Cigüeña blanca	LESRPE	I	NE
<i>Circaetus gallicus</i>	Águila culebrera	LESRPE	I	LC
<i>Circus aeruginosus</i>	Aguilucho lagunero occidental	LESRPE	I	NE
<i>Circus cyaneus</i>	Aguilucho pálido	LESRPE	I	NE
<i>Circus pygargus</i>	Aguilucho cenizo	VU	I	VU
<i>Columba domestica</i>	Paloma común	-	-	-
<i>Columba livia</i>	Paloma bravía	-	-	NE
<i>Columba palumbus</i>	Paloma torcaz	-	-	NE
<i>Corvus corax</i>	Cuerva grande	-	-	NE
<i>Corvus corone</i>	Corneja negra	-	-	NE
<i>Corvus frugilegus</i>	Grajo	-	-	VU
<i>Corvus monedula</i>	Grajilla occidental	-	-	NE
<i>Cuculus canorus</i>	Cuco	LESRPE	-	NE
<i>Cyanistes caeruleus</i>	Herrerillo común	LESRPE	-	-
<i>Delichon urbicum</i>	Avión común	LESRPE	-	NE
<i>Dendrocopos major</i>	Pico picapinos	LESRPE	I	-
<i>Emberiza cirrus</i>	Escribano soteño	LESRPE	-	NE
<i>Erithacus rubecula</i>	Petirrojo	LESRPE	-	NE
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón peregrino	LESRPE	I	NE
<i>Falco tinnunculus</i>	Cernícalo común	LESRPE	-	NE
<i>Fringilla coelebs</i>	Pinzón vulgar	LESRPE	I	NE
<i>Fulica atra</i>	Focha común	-	II A	NE
<i>Galerida cristata</i>	Cogujada común	LESRPE	-	NE
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallineta común	-	II B	NE
<i>Garrulus glandarius</i>	Arrendajo	-	II B	NE
<i>Gyps fulvus</i>	Buitre leonado	-	I	NE
<i>Hieraaetus pennatus</i>	Águila calzada	LESRPE	I	NE
<i>Himantopus himantopus</i>	Cigüeñela común	LESRPE	-	NE
<i>Hippolais polyglotta</i>	Zarcero común	LESRPE	-	NE
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina común	LESRPE	-	NE
<i>Lanius collurio</i>	Alcaudón dorsirrojo	LESRPE	I	NE
<i>Lanius excubitor</i>	Picapuertos	-	-	-
<i>Lullula arborea</i>	Alondra	LESRPE	I	NE
<i>Luscinia megarhynchos</i>	Ruiseñor común	LESRPE	-	NE
<i>Luscinia svecica</i>	Pechiazul	LESRPE	I	NE

Aves				
Nombre de la especie	Nombre común	LESRPE/CEEA	Directiva 2009/147	Libros rojos
<i>Mareca strepera</i>	Ánade friso	-	-	-
<i>Merops apiaster</i>	Abejaruco común	LESRPE	-	NE
<i>Miliaria calandra</i>	Triguero	-	-	NE
<i>Milvus migrans</i>	Milano negro	LESRPE	I	NT
<i>Milvus milvus</i>	Milano real	LESRPE	I	EN
<i>Motacilla alba</i>	Lavandera blanca	LESRPE	-	NE
<i>Oenanthe oenanthe</i>	Collalba gris	LESRPE	-	NE
<i>Oriolus oriolus</i>	Oropéndola	LESRPE	-	NE
<i>Parus ater</i>	Carbonero garrapinos	LESRPE	I	NE
<i>Parus caeruleus</i>	Herrerillo común	-	-	NE
<i>Parus cristatus</i>	Herrerillo capuchino	-	-	NE
<i>Parus major</i>	Carbonero común	-	-	NE
<i>Passer domesticus</i>	Gorrión común	-	-	NE
<i>Passer montanus</i>	Gorrión molinero	-	-	NE
<i>Petronia</i>	Gorrión chillón	LESRPE	-	NE
<i>Phoenicurus ochruros</i>	Colirrojo tizón	LESRPE	-	NE
<i>Phylloscopus bonelli</i>	Mosquitero papialbo	LESRPE	-	NE
<i>Phylloscopus collybita</i>	Mosquitero común	LESRPE	-	NE
<i>Phylloscopus ibericus</i>	Mosquitero ibérico	LESRPE	-	-
<i>Pica</i>	Urraca común	-	II B	NE
<i>Picus sharpei</i>	Pito real ibérico	-	-	-
<i>Picus viridis</i>	Pito real	LESRPE	-	NE
<i>Podiceps cristatus</i>	Somormujo lavanco	LESRPE	-	NE
<i>Regulus ignicapillus</i>	Reyezuelo listado	LESRPE	-	NE
<i>Saxicola torquata</i>	Tarabilla común	LESRPE	-	NE
<i>Serinus serinus</i>	Verdecillo	-	-	NE
<i>Sitta europaea</i>	Trepador azul	LESRPE	-	NE
<i>Streptopelia decaocto</i>	Tórtola turca	-	II B	-
<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea	-	II B	VU
<i>Sturnus unicolor</i>	Estornino negro	-	-	NE
<i>Sylvia atricapilla</i>	Curruca capirotada	LESRPE	-	NE
<i>Sylvia cantillans</i>	Curruca carrasqueña	LESRPE	-	NE
<i>Tachybaptus ruficollis</i>	Zampullín común	LESRPE	-	NE
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón común	LESRPE	-	VU
<i>Troglodytes troglodytes</i>	Chochín	LESRPE	I	NE
<i>Turdus merula</i>	Mirlo común	-	II B	NE
<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común	-	II B	NE
<i>Upupa epops</i>	Abubilla	LESRPE	-	NE
<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea	-	II B	LC

Tabla 43: Relación de aves presentes en las cuadrículas coincidentes con la zona de estudio. Fuente: Teselas 10x10 km del MITECO “ETP de la concentración parcelaria de la zona regable de la Ribera Alta del Porma (León)” ITACyL. Especies amenazadas en Castilla y León, idecyl.jcyl.es.

5.7.1.2 Mamíferos

Mamíferos					
Nombre de la especie	Nombre común	LESRPE/CEA	Directiva 2009/147	Directiva 92/42	Libros rojos
<i>Apodemus sylvaticus</i>	Ratón de campo	-	-	-	-
<i>Arvicola sapidus</i>	Rata de agua	-	-	-	VU
<i>Arvicola terrestris</i>	Rata topera	-	-	-	-
<i>Canis lupus</i>	Lobo	LESRPE	-	V	NT
<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo	-	-	-	-
<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo común	-	-	IV	-
<i>Crocidura russula</i>	Musaraña gris	-	-	-	-
<i>Eliomys quercinus</i>	Lirón careto	-	-	-	-

Mamíferos					
Nombre de la especie	Nombre común	LESRPE/CEA	Directiva 2009/147	Directiva 92/42	Libros rojos
<i>Eptesicus serotinus</i>	Murciélago hortelano mediterráneo	LESRPE	-	-	-
<i>Erinaceus europaeus</i>	Erizo	-	-	-	-
<i>Felis silvestris</i>	Gato montés	LESRPE	-	IV	NT
<i>Genetta genetta</i>	Jineta	-	-	V	-
<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica	-	-	-	-
<i>Lutra lutra</i>	Nutria	LESRPE	-	II / IV	-
<i>Martes foina</i>	Garduña	-	-	-	-
<i>Meles meles</i>	Tejón común	-	-	-	-
<i>Microtus agrestis</i>	Topillo agreste	-	-	-	-
<i>Microtus arvalis</i>	Topillo campesino	-	-	-	-
<i>Microtus duodecimcostatus</i>	Topillo mediterráneo	-	-	-	-
<i>Microtus lusitanicus</i>	Topillo lusitano	-	-	-	-
<i>Mus musculus</i>	Ratón casero	-	-	-	-
<i>Mus spretus</i>	Ratón moruno	-	-	-	-
<i>Mustela erminea</i>	Armiño	LESRPE	-	-	-
<i>Mustela nivalis</i>	Comadreja común	-	-	-	-
<i>Mustela putorius</i>	Turón europeo	-	-	V	NT
<i>Myotis blythii</i>	Murciélago ratonero mediano	VU	-	II	VU
<i>Myotis daubentonii</i>	Murciélago ribereño	LESRPE	-	-	-
<i>Myotis myotis</i>	Murciélago ranotero grande	VU	-	II	VU
<i>Neomys anomalus</i>	Musgaño de cabrera	-	-	-	-
<i>Neovison vison</i>	Visón americano	-	-	-	-
<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo común	-	-	-	VU
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	Murciélago enano	LESRPE	-	-	-
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	Murciélago de cabrera	LESRPE	-	-	-
<i>Plecotus austriacus</i>	Murciélago orejudo gris	LESRPE	-	-	NT
<i>Rattus norvegicus</i>	Rata parda	-	-	-	-
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	VU	-	II	NT
<i>Sorex coronatus</i>	Musaraña tricolor	-	-	-	-
<i>Tadarida teniotis</i>	Murciélago rabudo	LESRPE	-	-	NT
<i>Talpa occidentalis</i>	Topo ibérico	-	-	-	-
<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común	-	-	-	-

Tabla 44: Relación de mamíferos presentes en las cuadrículas coincidentes con la zona de estudio. Fuente: Teselas 10x10 km del MITECO "ETP de la concentración parcelaria de la zona regable de la Ribera Alta del Porma (León)" ITACYL. Especies amenazadas en Castilla y León, idecyl.jcyl.es.

5.7.1.3 Peces continentales

Peces continentales					
Nombre de la especie	Nombre común	CEA	Directiva 2009/147	Directiva 92/42	Libros rojos
<i>Barbatula barbatula</i>	Lobo de río	-	-	-	VU
<i>Chondrostoma arcasii</i>	Bermejuela	LESRPE	-	-	pVU
<i>Chondrostoma duriense</i>	Boga del Duero	-	-	-	VU
<i>Cobitis calderoni</i>	Lamprehuela	-	-	-	VU
<i>Gobio lozanoi</i>	Gobio	-	-	-	-
<i>Luciobarbus bocagei</i> <i>Barbus bocagel</i>	Barbo común	-	-	V	LRnt
<i>Salmo trutta</i>	Trucha común	-	-	-	VU
<i>Squalius carolitertii</i>	Bordallo	-	-	-	VU
<i>Tinca tinca</i>	Tenca	-	-	-	NA

Tabla 45: Relación de peces continentales presentes en las cuadrículas coincidentes con la zona de estudio. Fuente: Teselas 10x10 km del MITECO “ETP de la concentración parcelaria de la zona regable de la Ribera Alta del Porma (León)” ITACyL. Especies amenazadas en Castilla y León, idecyl.jcyl.es.

5.7.1.4 Anfibios

Anfibios					
Nombre de la especie	Nombre común	CEA	Directiva 2009/147	Directiva 92/42	Libros rojos
<i>Alytes obstetricans</i>	Sapo partero común	LESRPE	-	IV	NT
<i>Bufo calamita</i>	Sapo corredor	LESRPE	-	IV	LC
<i>Discoglossus galganoi</i>	Sapillo pintojo ibérico	LESRPE	-	IV	LC
<i>Hyla arborea</i>	Ranita de San Antonio	LESRPE	-	IV	NT
<i>Lissotriton helveticus</i>	Tritón palmeado	LESRPE	-	-	-
<i>Pelobates cultripes</i>	Sapo de espuelas	LESRPE	-	IV	NT
<i>Pelodytes punctatus</i>	Sapillo moteado común	LESRPE	-	-	LC
<i>Pleurodeles waltl</i>	Gallipato	LESRPE	-	-	NT
<i>Rana perezi</i>	Rana común	-	-	V	LC
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritón jaspeado	LESRPE	-	IV	LC

Tabla 46: Relación de anfibios presentes en las cuadrículas coincidentes con la zona de estudio. Fuente: Teselas 10x10 km del MITECO “ETP de la concentración parcelaria de la zona regable de la Ribera Alta del Porma (León)” ITACyL. Especies amenazadas en Castilla y León, idecyl.jcyl.es.

5.7.1.5 Reptiles

Reptiles					
Nombre de la especie	Nombre común	CEA	Directiva 2009/147	Directiva 92/42	Libros rojos
<i>Anguis fragilis</i>	Lución	LESRPE	-	-	LC
<i>Chalcides striatus</i>	Eslizón tridáctilo	LESRPE	-	-	LC
<i>Coronella austriaca</i>	Culebra lisa europea	LESRPE	-	IV	LC
<i>Emys orbicularis</i>	Galápago europeo	LESRPE	-	II	VU
<i>Lacerta schreiberi</i>	Lagarto verdinegro	LESRPE	-	II / IV	-
<i>Natrix maura</i>	Culebra viperina	LESRPE	-	-	LC
<i>Natrix natrix</i>	Culebra de collar	LESRPE	-	IV	LC
<i>Podarcis bocagei</i>	Lagartija de Bocage	-	-	-	LC
<i>Podarcis hispanica</i>	Lagartija andaluza	LESRPE	-	IV	LC
<i>Podarcis muralis</i>	Lagartija roquera	LESRPE	-	IV	LC
<i>Psammotromus algirus</i>	Lagartija colilarga	LESRPE	-	-	LC
<i>Psammotromus hispanicus</i>	Lagartija cenicienta	LESRPE	-	-	LC
<i>Salamandra salamandra</i>	Salamandra	-	-	II	VU
<i>Timon lepidus</i>	Lagarto ocelado	LESRPE	-	-	-
<i>Vipera seoanei</i>	Víbora cantábrica	-	-	-	LC

Tabla 47: Relación de reptiles presentes en las cuadrículas coincidentes con la zona de estudio. Fuente: Teselas 10x10 km del MITECO “ETP de la concentración parcelaria de la zona regable de la Ribera Alta del Porma (León)” ITACyL. Especies amenazadas en Castilla y León, idecyl.jcyl.es.

5.7.1.6 Invertebrados

Invertebrados					
Nombre de la especie	Nombre común	LESRPE/CEEA	Directiva 2009/147	Directiva 92/42	Libros rojos
<i>Agabus bipustulatus</i>	-	-	-	-	-
<i>Aulonogyrus striatus</i>	Escribano de agua gigante	-	-	-	-
<i>Austropotamobius pallipes</i> (= <i>Austropotamobius italicus</i>)	Cangrejo de río europeo	VU	-	V	VU
<i>Berosus affinis</i> Brullé	-	-	-	-	-
<i>Berosus signaticollis</i>	-	-	-	-	-
<i>Coenagrion mercuriale</i>	Caballito del diablo	LESRPE	-	II	VU
<i>Colymbetes fuscus</i>	-	-	-	-	-
<i>Dytiscus pisanus</i> Castelnau	-	-	-	-	-
<i>Dytiscus semisulcatus</i> Müller	-	-	-	-	-

Invertebrados					
Nombre de la especie	Nombre común	LESRPE/CEEA	Directiva 2009/147	Directiva 92/42	Libros rojos
<i>Elmis maugetii maugetii</i> Latreille	Elmis	-	-	-	-
<i>Esolus parallelepipedus</i>	Esolus	-	-	-	-
<i>Euphydrys aurinia</i>	Doncella de ondas rojas	LESRPE	-	II	-
<i>Graptodytes flavipes</i>	Escarabajo	-	-	-	-
<i>Gyrinus distinctus</i> Aubé	-	-	-	-	-
<i>Haliphus heydeni</i> Wehncke	-	-	-	-	-
<i>Haliphus lineatocollis</i>	-	-	-	-	-
<i>Haliphus mucronatus</i> Stephens	-	-	-	-	-
<i>Helochares lividus</i>	-	-	-	-	-
<i>Helophorus alternans</i> Gené	-	-	-	-	-
<i>Helophorus brevipalpis</i> Bedel	-	-	-	-	-
<i>Helophorus seidlitzii</i> Kuwert	-	-	-	-	-
<i>Hydraena exasperata</i> Orchymont	-	-	-	-	-
<i>Hydroglyphus geminus</i>	-	-	-	-	-
<i>Hydrophilus pistaceus</i>	Escarabajo acuático	-	-	-	-
<i>Hydroporus pubescens</i>	-	-	-	-	-
<i>Hygrobia hermanni</i>	-	-	-	-	-
<i>Hygrotus impressopunctatus</i>	-	-	-	-	-
<i>Hygrotus inaequalis</i>	-	-	-	-	-
<i>Ilybius meridionalis</i> Aubé	-	-	-	-	-
<i>Ilybius montanus</i>	-	-	-	-	-
<i>Laccobius sinuatus</i> Motschulsky	-	-	-	-	-
<i>Laccophilus hyalinus</i>	-	-	-	-	-
<i>Laccophilus minutus</i>	-	-	-	-	-
<i>Limnebius gerhardti</i> Heyden	-	-	-	-	-
<i>Limnius opacus</i> Müller	-	-	-	-	-
<i>Lucanus cervus</i>	Ciervo volante	LESRPE	-	II	LC
<i>Noterus clavicornis</i>	-	-	-	-	-
<i>Noterus laevis</i> Sturm	Noterus (insecto)	-	-	-	-
<i>Ochthebius exsculptus</i> Germar	Escarabajo	-	-	-	-
<i>Pacifastacus leniusculus</i>	Cangrejo señal	-	-	-	-
<i>Parnassius apollo</i>	Mariposa	LESRPE	-	IV	LC
<i>Phengaris nausithous</i>	Hormiguera oscura	VU	-	-	NT
<i>Procambarus clarkii</i>	Cangrejo de río	-	-	-	-
<i>Rhantus suturalis</i>	Escarabajo	-	-	-	-
<i>Scarodytes halensis</i>	-	-	-	-	-
<i>Stictonectes lepidus</i>	-	-	-	-	-

Tabla 48: Relación de invertebrados presentes en las cuadrículas coincidentes con la zona de estudio. Fuente: Teselas 10x10 km del MITECO “ETP de la concentración parcelaria de la zona regable de la Ribera Alta del Porma (León)” ITACYL. Especies amenazadas en Castilla y León, idecyl.jcyl.es.

5.7.2 Planes de recuperación de fauna en Castilla y León

En la comunidad autónoma de Castilla y León en la que se ubica el proyecto de modernización del regadío hay vigentes cuatro planes de recuperación y dos planes de conservación de las siguientes especies:

- Plan de Recuperación del **urogallo cantábrico**, a través del Decreto 4/2009, de 15 de enero, *por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Urogallo Cantábrico (Tetrao urogallus cantabricus) y se dictan medidas para su protección en la Comunidad de Castilla y León.*
- Plan de Recuperación del **águila imperial ibérica**, a través del Decreto 114/2003, de 2 de octubre, *por el que se aprueba el Plan de Recuperación del Águila Imperial Ibérica y se dictan medidas para su protección en la Comunidad de Castilla y León.*
- Plan de Recuperación de la **cigüeña negra**, a través del Decreto 83/1995, de 11 de mayo, *por el que se aprueba el Plan de Recuperación de la Cigüeña Negra y se dictan medidas complementarias para su protección en la Comunidad de Castilla y León.* Orden de 27 de noviembre de 2001, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se acuerda llevar a cabo la información pública la propuesta de ampliación de la Declaración de Áreas Críticas para la Cigüeña negra (*Ciconia nigra*) en la zona de importancia para la conservación de dicha especie en Castilla y León.

- Plan de Recuperación del **oso pardo**, a través del Decreto 108/1990, de 21 de junio, *por el que se establece un estatuto de protección del oso pardo en la Comunidad de Castilla y León y se aprueba el Plan de Recuperación del oso pardo.*
- Plan de Conservación del **águila perdicera**, a través Decreto 83/2006, de 23 de noviembre, *por el que se aprueba el Plan de Conservación del Águila Perdicera en Castilla y León.*
- Plan de Conservación del **lobo**, a través del Decreto 28/2008, de 3 de abril, *por el que se aprueba el Plan de conservación y gestión del lobo en Castilla y León.*

A través del *Mapa de Áreas Críticas de Especies Protegidas de Castilla y León* disponible en la infraestructura de datos espaciales IDECyL y del Plan de Conservación y gestión del lobo en Castilla y León, se ha podido comprobar que en la ubicación del proyecto de las especies con planes de protección o de conservación citadas, únicamente se encontraría presente el lobo.

El Plan de conservación y gestión del lobo en Castilla y León tiene los siguientes objetivos:

- a) Mantener la población de lobos en un estado de conservación favorable en toda la comunidad autónoma, especialmente en aquellos territorios en los que su presencia es habitual y se encuentra consolidada.
- b) Permitir la expansión natural de la especie hacia nuevos territorios donde sea ecológica y socialmente viable, especialmente hacia el sur y el este.
- c) Modular la densidad de población de lobo en las distintas comarcas en función de la importancia ecológica de lobo en los diferentes ecosistemas y del nivel de compatibilidad con la ganadería extensiva.
- d) Minimizar los efectos negativos que la especie pueda originar sobre el ganado, promoviendo la implantación de medidas de custodia y prevención de ataques.
- e) Conseguir reducir la mortalidad incidental y accidental, intensificando la vigilancia y persecución de las acciones ilegales sobre la especie.
- f) Ordenar el aprovechamiento cinegético de la especie, en la zona de la comunidad autónoma en la que tenga la consideración de especie cinegética, contribuyendo a la puesta en valor de la especie, como un factor importante para su conservación a la vez que se realiza un adecuado control poblacional de acuerdo con criterios ecológicos que permitan su mantenimiento en un estado de conservación favorable.
- g) Realizar las gestiones necesarias para lograr la adecuación y unificación del estatus legal de la población castellanoleonés de lobo ibérico, de forma coherente con el estado de conservación favorable de la misma.
- h) Fomentar al lobo y a su imagen como un recurso socioeconómico que favorezca el desarrollo rural.
- i) Promover la investigación científica sobre la biología, ecología y comportamiento del lobo y sobre los factores que inciden en su dinámica poblacional, y divulgar al público en general estos conocimientos.
- j) Mejorar, a través de la educación ambiental, el conocimiento y percepción del papel que juega el lobo en la conservación de la biodiversidad de nuestros ecosistemas, así como concienciar a la sociedad de la necesidad de lograr la necesaria coexistencia de la presencia de la especie con la ganadería, como un factor de estabilidad para la propia persistencia de la especie.
- k) Avanzar en la implantación de un procedimiento ágil de compensación de daños a la ganadería extensiva.
- l) Mejorar el conocimiento sobre la especie, a través de la investigación científica y de un adecuado sistema de seguimiento y censado.

A través de este plan se organiza el territorio autonómico en tres “zonas de gestión” para las cuales no se ha considerado la presencia del lobo, si no que en la aproximación a la zonificación por conflictividad se ha integrado el potencial municipal para el asentamiento de manadas de lobos, esto es, el potencial para la reproducción.

El resultado de esta zonificación es que cerca de las 2/3 partes de los grupos de lobos de Castilla y León se asientan en la zona de gestión I, la tercera parte en la zona de gestión II y tan sólo un 4% en la zona de

gestión III. La ubicación de esta última zona en el sur de la comunidad coincide en buena parte con el frente de expansión del lobo.

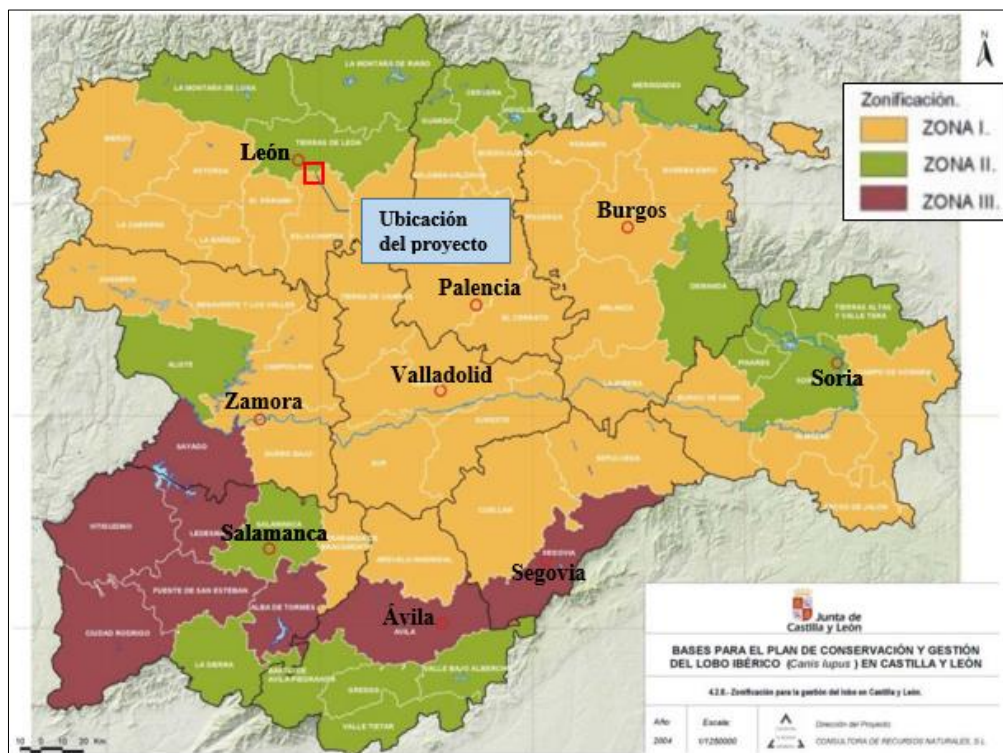


Ilustración 182: Zonificación del lobo en el territorio de Castilla y León. Fuente: Plan de Conservación y gestión del lobo en Castilla y León, Anejo I.

Se ha comprobado que todos los términos municipales de la zona de estudio se encuentran dentro de zonas de gestión del lobo I o II, indicándose a continuación para cada uno de ellos la zona:

- Santa Colomba de Curueño: **Zona II**
- Vegas del Condado: **Zona II**
- Valdefresno: **Zona II**
- Villaturiel: **Zona I**

5.7.3 Zonas de sensibilidad ambiental para las aves esteparias

Ante la creciente proliferación de proyectos de energías renovables diseñados en el marco de los objetivos planteados en el Plan Integrado Nacional de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 en Castilla y León, desde la consejería de Medio Ambiente se ha considerado que la ejecución y sinergias de estos proyectos de energías renovables, especialmente de plantas solares fotovoltaicas, podrían acarrear una incidencia relevante sobre el estado de conservación del grupo de las aves esteparias, conformado por un conjunto de especies que se encuentran en una grave situación de amenaza o que han visto como su estado de conservación se ha visto empeorado a todas las escalas durante los últimos años.

Para facilitar una temprana valoración desde las primeras fases de definición de un potencial proyecto de energías renovables sobre la afección a un grupo concreto de especies con elevada sensibilidad ambiental a través del IDECyL, la Junta de Castilla y León pone a disposición del usuario público la información cartográfica mediante teselas UTM de 5x5 km que recoge la distribución de las especies de aves esteparias en diferentes períodos, así como la riqueza y la valoración actual de la prioridad para la conservación de las aves esteparias con presencia en el territorio regional.

Ha sido elaborada a partir de los estudios realizados en los últimos años con la puesta en marcha del Plan de Monitorización del Estado de Conservación de la Biodiversidad en Castilla y León.

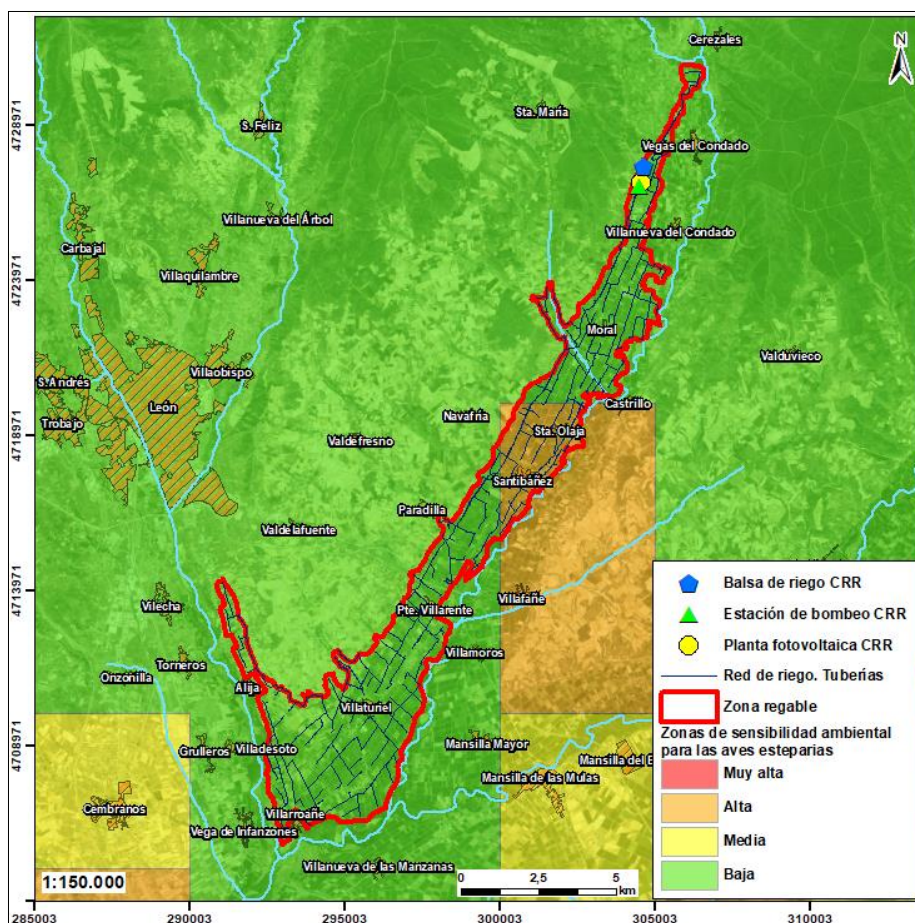


Ilustración 183: Zonas de sensibilidad ambiental para las aves esteparias en la ubicación del proyecto. Fuente: cartografía GIS [Sensibilidad ambiental aves esteparias](#). IDECyL

Las especies consideradas en estas zonas de sensibilidad ambiental que principalmente se encuentran ligadas a los entornos de estepas, montes bajos y campos de cultivo de secano, son:

Nombre científico	Nombre común	LESRPE/ CEEA	Presencia en la zona
<i>Burhinus oedicnemus</i>	Alcaraván	Vulnerable	No
<i>Chersophilus duponti</i>	Alondra ricotí	En peligro de extinción	No
<i>Falco naumanni</i>	Cernícalo primilla	LESRPE	No
<i>Otis tarda</i>	Avutarda	LESRPE	No
<i>Pterocles alchata</i>	Ganga ibérica	Vulnerable	No
<i>Pterocles orientalis</i>	Ganga ortega	Vulnerable	No
<i>Tetrax tetrax</i>	Sisón	En peligro de extinción	No

Tabla 49.- Relación de aves esteparias incluidas dentro de las zonas de sensibilidad ambiental de Castilla y León. Fuente: [Zonas de sensibilidad ambiental para las aves esteparias en Castilla y León](#). Medio Ambiente Junta de Castilla y León. [Relación de taxones incluidos en el LESRPE y CEEA](#). MITECO

Superponiendo la cartografía de [Zonas de sensibilidad ambiental para las aves esteparias en Castilla y León](#) con el contorno de la zona regable objeto del proyecto, se puede ver como la mayor parte se encuentra sobre teselas que califican la sensibilidad para las aves esteparias como **baja**, salvo una fracción entre las localidades de Santibañez, Santa Olaja y Castrillo, donde se adentra en la zona de regadío una cuadrícula valorada con sensibilidad **media**.

Para conocer su presencia en la zona de estudio, se ha comparado el listado con la información de especies protegidas recogida a través de las teselas 10x10 km del MITECO no habiéndose encontrado coincidencias, por lo que puede suponerse que dentro de la zona regable no se encuentran presentes ninguna de estas especies de aves esteparias.

5.7.4 Fauna cinegética, cotos de caza y pesca

5.7.4.1 Fauna cinegética

En el Decreto 10/2018, de 26 de abril, por el que se modifica el Decreto 32/2015, de 30 de abril, *por el que se regula la conservación de las especies cinegéticas de Castilla y León, su aprovechamiento sostenible y el control poblacional de la fauna silvestre*, se enumeran todas las especies que podrán ser objeto de caza, es decir, aquellas que se consideran como especies cinegéticas, definidas según el artículo 1.2 del Decreto y en base a sus niveles poblacionales, su distribución geográfica y sus índices de reproductividad.

Su presencia dentro de la zona del proyecto se ha comprobado a través de las áreas de distribución o de reproducción que se encuentran disponibles en el portal web de la Junta de Castilla y León para las [especies de caza mayor](#) y las [especies de caza menor](#).

Como especies cinegéticas más importantes en la zona de estudio caben señalar las siguientes:

		Nombre científico	Nombre común
Caza menor	Aves	<i>Anas platyrhynchos</i>	Ánade real
		<i>Anas crecca</i>	Cerceta común
		<i>Alectoris rufa</i>	Perdiz roja
		<i>Columba livia</i>	Paloma bravía
		<i>Columba palumbus</i>	Paloma
		<i>Corvus corone</i>	Corneja negra
		<i>Coturnix coturnix</i>	Codorniz
		<i>Fulica atra</i>	Focha común
		<i>Gallinago gallinago</i>	Agachadiza común
		<i>Pica pica</i>	Urraca común
		<i>Streptopelia turtur</i>	Tórtola europea
		<i>Turdus philomelos</i>	Zorzal común
		<i>Turdus viscivorus</i>	Zorzal charlo
		<i>Vanellus vanellus</i>	Avefría europea
Caza menor	Mamíferos	<i>Lepus granatensis</i>	Liebre ibérica
		<i>Oryctolagus cuniculus</i>	Conejo
		<i>Vulpes vulpes</i>	Zorro común
Caza mayor	Mamíferos	<i>Canis lupus</i>	Lobo
		<i>Capreolus capreolus</i>	Corzo
		<i>Cervus elaphus</i>	Ciervo común
		<i>Sus scrofa</i>	Jabalí

Tabla 50: Relación de especies cinegéticas presentes en la ubicación de la zona regable. Fuente: comparación de las especies indicadas en el Decreto 10/2018, de 26 de abril con la fauna encontrada en la zona de estudio.

Se aportan los períodos del año en los que está permitida la caza de estas especies cinegéticas para que se tengan consideradas a la hora de poder establecer posibles interferencias entre la actividad cinegética y las actuaciones del proyecto.

Las temporadas de caza se recoge en la *Ley 4/2021, de 1 de julio, de Caza y de Gestión Sostenible de los Recursos Cinegéticos de Castilla y León*, exponiéndose la referencia para cada una de ellas a continuación:

Temporada de caza

Se entiende por temporada de caza el periodo comprendido entre el 1 de abril y el 31 de marzo del año siguiente.

En términos generales no se podrá cazar tres días consecutivos sobre las mismas especies, salvo que el plan cinegético lo contemple.

Los periodos hábiles para la caza menor en Castilla y León son:

- Temporada general:
 - Caza de la liebre con galgo: desde el día 12 de octubre hasta el cuarto domingo de enero del año siguiente.

- Resto de especies y modalidades de caza menor: desde el cuarto domingo de octubre hasta el cuarto domingo de enero del año siguiente, además de las fechas que se establecen a continuación para la «media veda».
- Media veda:
 - Desde el 15 de agosto hasta el tercer domingo de septiembre se podrán cazar las siguientes especies: codorniz, urraca, corneja, conejo y zorro.
 - Desde el 25 de agosto hasta el tercer domingo de septiembre se podrán cazar, además, las siguientes especies: tórtola común, paloma torcaz y paloma bravía.
 - Las palomas y zorzales en migración en pasos: desde el 1 de octubre hasta el segundo domingo de febrero del año siguiente.

Los días hábiles para la caza menor son:

- Temporada general: jueves, sábados, domingos y festivos de carácter nacional y autonómico.
- Media veda: martes, jueves, sábados, domingos y festivos de carácter nacional y autonómico.
- Palomas y zorzales en migración en pasos: sin limitación.

Los periodos hábiles para la caza mayor.

- Corzo: para ambos sexos, desde el 1 de abril hasta el primer domingo de agosto, y desde el 1 de septiembre hasta el segundo domingo de octubre. Además, las hembras también podrán cazarse desde el 1 de enero hasta el cuarto domingo de febrero.
- Jabalí: desde el cuarto domingo de septiembre hasta el cuarto domingo de febrero del año siguiente, en todas las modalidades.

Además, en el periodo hábil para la caza del corzo, se podrá cazar el jabalí durante la práctica de la caza de aquella especie.

5.7.4.2 Cotos de caza

Existen en la zona varios cotos privados de caza que se encuentran inscritos de oficio en el Registro de Cotos de Caza de Castilla y León cuyo listado es de carácter público y accesible para los ciudadanos.

Se han identificado ocho cotos de caza incluidos dentro del límite de la zona regable:

Matrícula	Superficie total (ha)	Municipios	Fecha de constitución	Titular
LE-10318	832,34	Vegas del Condado	11/04/2003	CLUB DEPORTIVO LAS VEGAS DE VALDESERNA
LE-10156	588,16	Vegas del Condado	28/11/2000	CLUB DEPORTIVO DE CAZA COTO PRIVADO 10.156
LE-10280	696,00	Vegas del Condado Gradefes	17/10/2001	CLUB LA ERMITA
LE-10161	1.057,00	Vegas del Condado Valdefresno	21/12/2000	JUNTA VECINAL DE VILLADRUUELA
LE-10137	2.237,00	Valdefresno Vegas del Condado Villasabariego	12/12/2000	CLUB DEPORTIVO DE CAZA COTO LA SOBARRIBA
LE-11061	500,00	Villaturiel Valdefresno	25/10/1999	CLUB DEPORTIVO DE CAZA EL JANO
LE-10275	1.561,39	Villaturiel Mansilla Mayor	15/01/2002	CLUB DEPORTIVO DE CAZA VEGA MATA
LE-10424	1.348,87	Villaturiel Onzonilla	29/10/1979	CLUB DEPORTIVO DE CAZA LA RIBERA DE VILLATURIEL

Tabla 51: Cotos de caza registrados en la ubicación de la zona regable. Fuente: Listado de cotos de caza del Registro de Cotos de Caza de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León.

En la siguiente imagen se muestra la ubicación de los diferentes cotos de caza en la zona de estudio:

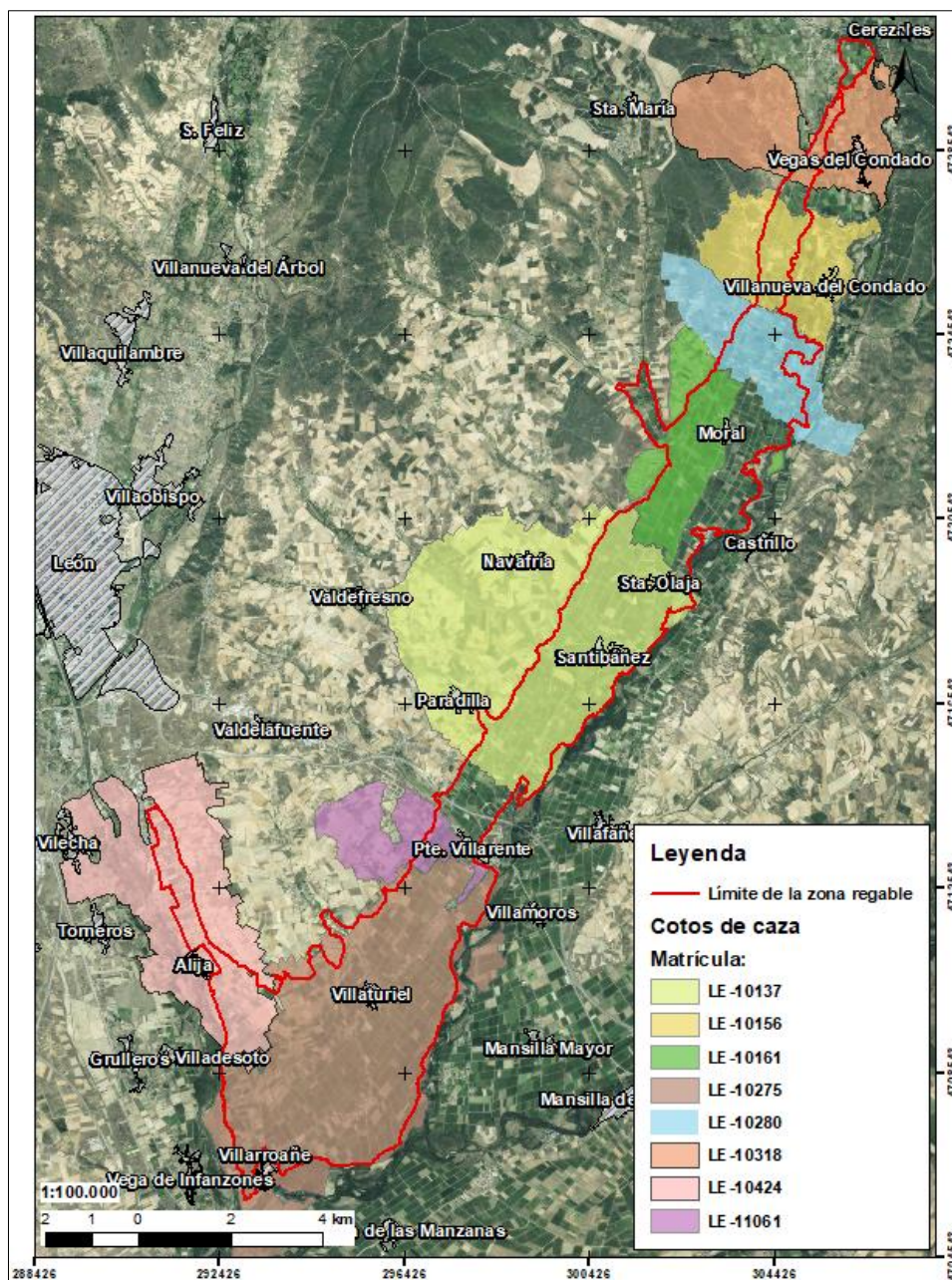


Ilustración 184: Cotos de caza incluidos dentro de la zona de estudio. Fuente: Cotos de caza. Cartografía GIS. Portal web del IDECyL. Junta de Castilla y León.

5.7.4.3 Cotos de pesca

La normativa que regula la pesca en aguas continentales en la comunidad de Castilla y León es la Ley 9/2013, de 3 de diciembre, de Pesca de Castilla y León estableciéndose las especies pescables a través de la Orden FYM/1427/2021, de 24 de noviembre, por la que se aprueba la Orden de Pesca para el año 2022.

Como especies pescables más importantes en la zona de estudio caben señalar las siguientes:

Nombre científico	Nombre común
<i>Carassius auratus</i>	Carpín
<i>Chondrostoma duriense</i>	Boga del Duero
<i>Gobio lozanoi</i>	Gobio

Nombre científico	Nombre común
<i>Carassius auratus</i>	Carpín
<i>Luciobarbus bocagei</i>	Barbo común
<i>Salmo trutta</i>	Trucha común
<i>Squalius carolitertii</i>	Bordallo
<i>Tinca tinca</i>	Tenca

Tabla 52: Relación de especies pescables presentes en la ubicación de la zona regable. Fuente: comparación de las especies indicadas en la Orden FYM/1427/2021m de 24 de noviembre.

Todas las aguas en las que se ubican los cotos identificados están clasificadas como aguas trucheras por ser la trucha común (*Salmo trutta*) la especie pescable de mayor interés o por su elevada potencialidad para albergar dicha especie.

Aparte de estas especies de peces se encuentran algunos tramos en los que está permitida la pesca de cangrejos señal mediante redes.

Estudiada la zona de ubicación del proyecto, se ha elaborado la siguiente tabla en la que se enumeran los tramos de pesca que se encuentran próximos a la ubicación del proyecto a través del registro de los tramos de pesca en Castilla y León, recogidos en la Orden FYM/44/2022, de 21 de enero, *por la que se declaran los cotos de pesca, escenarios deportivo-sociales, aguas en régimen especial y refugios de pesca de la Comunidad de Castilla y León y se aprueban los correspondientes planes de pesca:*

Código	Etiqueta	Categoría	Especie principal	Cangrejo	Término municipal
LE-AAL-62	AAL-Curueño	Aguas de acceso libre	Trucha común	No	Santa Colomba de Curueño
LE-26	COTO-Cerezales	Coto de pesca	Trucha común	No	Vegas del Condado
LE-ARE-1	ARE-Aula del Río Miguel Delibes	Aguas en régimen especial	Trucha común	No	Vegas del Condado
LE-EFIC-34	AAL_E-Porma III	Excepciones fecha de inicio y cierre	Trucha común	No	Vegas del Condado
LE-27	COTO-El Condado I	Coto de pesca	Trucha común	No	Vegas del Condado
LE-EFIC-35	AAL-E-Porma IV	Excepciones fecha de inicio y cierre	Trucha común	No	Vegas del Condado
LE-REFUG-25	REFUGIO-Porma VI	Refugio de pesca	Trucha común	No	Vegas del Condado
LE-28	COTO-El Condado II	Coto de pesca	Trucha común	No	Valdefresno
LE-AAL-216	AAL-Arroyo del Reguerón	Aguas de acceso libre	Trucha común	No	Vegas del Condado
LE-EFIC-36	AAL-E-Porma V	Excepciones fecha de inicio y cierre	Trucha común	Señal	Villasabariego
LE-AREC-29	AREC-Marne	Aguas en régimen especial con extracción controlada	Trucha común	Señal	Mansilla Mayor
LE-EFIC-25	AAL-EFIC-25	Excepciones fecha de inicio y cierre	Trucha común	Señal	Cabreros del Río
LE-EFIC-40	AAL-E-Bernesga IV	Excepciones fecha de inicio y cierre	Trucha común	Señal	León

Tabla 53: Tramos de pesca ubicados en las aguas próximas a la zona de estudio. Fuente: Cartografía GIS. Portal web del IDECyL. Junta de Castilla y León. Tramos de pesca y tramos de pesca de cangrejo.

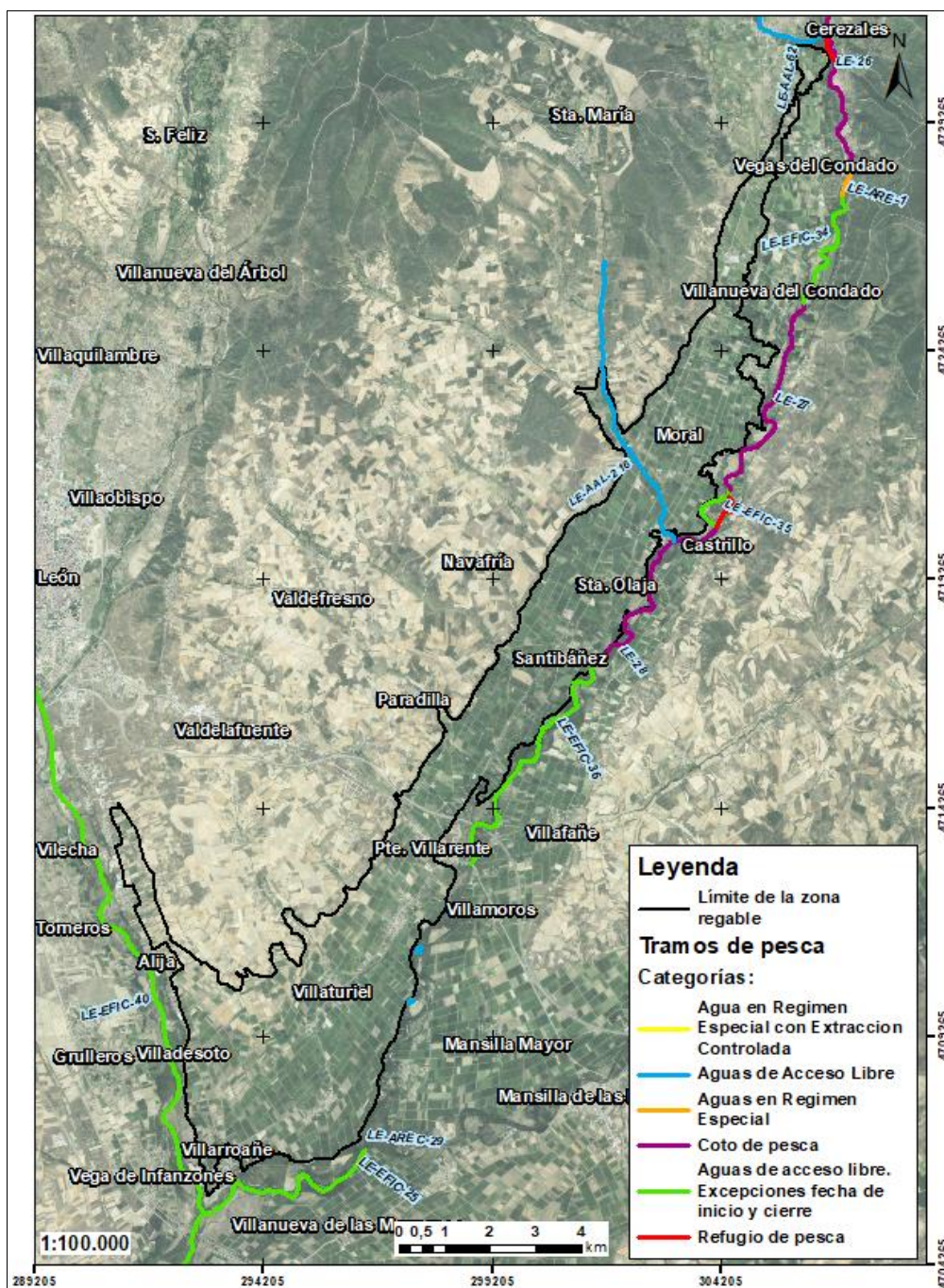


Ilustración 185: Tramos de pesca cercanos a la ubicación de la zona de riego. Fuente: Pesca CyL; Tramos de pesca. Cartografía GIS. Portal web del IDECyL. Junta de Castilla y León.

5.8 Paisaje. Medio perceptual

En la Comunidad Autónoma de Castilla y León la Ley 4/2015, de 24 de marzo, *del Patrimonio Natural de Castilla y León*, es la que establece los principios básicos que deben regir para la conservación del paisaje en esta Comunidad.

Esta Ley incorpora por primera vez al ordenamiento jurídico castellano y leonés los fundamentos necesarios para dar cumplimiento al Convenio Europeo del Paisaje ratificado por España. En el título II de la Ley 4/2015, artículos 15 al 19 conforman la sección de la norma dedicada al paisaje en la que establece la necesidad y el marco de actuación en el procedimiento de identificación y ordenación del paisaje en Castilla y León.

En el artículo 17 punto 3, se prevé la elaboración de un Catálogo de Paisajes Sobresalientes de Castilla y León, así como su posible declaración como Paisajes Protegidos, pero a fecha de la redacción del presente EIA aún no han sido publicados, por lo que para analizar el medio perceptual en este EsIA ha sido necesario acudir a las fuentes de información a nivel nacional elaboradas por los diferentes ministerios.

▪ **Unidades de paisaje**

Las unidades de paisaje son divisiones del territorio que se consideran homogéneas tanto en su valor paisajístico (calidad visual del paisaje) como en su respuesta visual ante posibles actuaciones (fragilidad visual del paisaje), atendiendo al nivel de detalle requerido por el ámbito de utilización.

Como ya se ha indicado, a nivel autonómico la protección del paisaje se ha ido incorporando como elemento transversal en diferentes instrumentos de ordenación territorial, sin embargo, no existe una cartografía definida de las unidades de paisaje presentes en Castilla y León, por ello, para la delimitación de las unidades de paisaje se han empleado las incluidas en el *Atlas de los paisajes de España* del Ministerio de Medio Ambiente (año 2004).

En él se han identificado y cartografiado un total de 1.263 en España. Cada unidad se define por su homogeneidad interna y sus diferencias con respecto a los paisajes contiguos. La singularidad es, por ello, su rasgo más característico y resulta de las relaciones particulares que se han establecido a lo largo del tiempo entre las comunidades locales y su territorio. Las unidades de paisaje se pueden agrupar en *tipo de paisaje*. Cada tipo resulta de la agrupación de unidades cuyas estructuras se repiten en el territorio de las grandes configuraciones paisajísticas de España.

En el nivel más elevado de agrupación se han definido como *asociaciones de tipos*, agrupaciones que integran tipos próximos por su configuración topográfica, por sus características bioclimáticas y por semejanzas en los grandes rasgos de organización de los usos del suelo.

Las unidades de paisaje en el ámbito de estudio se listan a continuación, indicando dentro de qué asociación de tipos de paisaje se encuentran y con qué tipo de paisaje se corresponde cada una de ellas.

- **Unidad de paisaje 1 (UP1):**

Asociación: A14 Vegas y riberas

Tipo: 55 Vegas del Duero

Unidad de paisaje: 55.03 Ribera del Porma y Curueño.

- **Unidad de paisaje 2 (UP2):**

Asociación: A14 Vegas y riberas

Tipo: 55 Vegas del Duero

Unidad de paisaje: 55.04 Vega del Esla entre la confluencia del Porma y Cistierna.

- **Unidad de paisaje 3 (UP3):**

Asociación: A14 Vegas y riberas

Tipo: 55 Vegas del Duero

Unidad de paisaje: 55.01 Vega del Bernesga

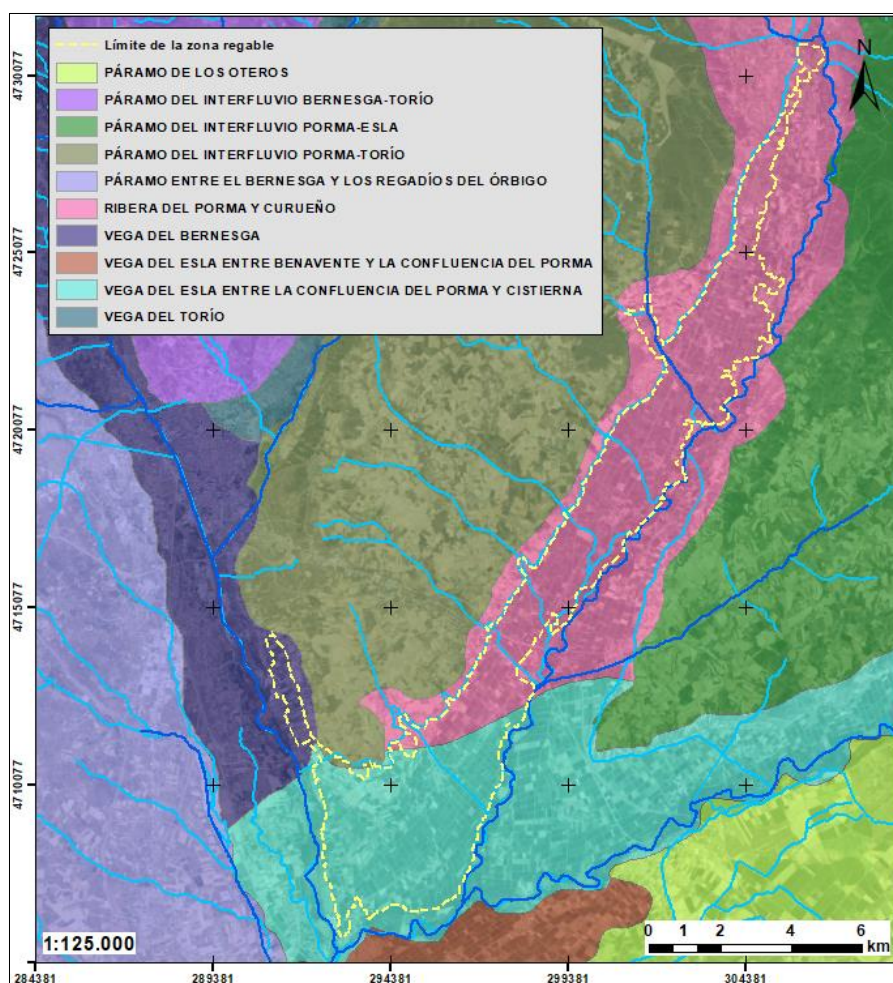


Ilustración 186: Unidades de paisaje entorno de la zona de estudio. Fuente: Atlas de los Paisajes de España. Cartografía GIS del MITECO.

5.9 Espacios naturales de la Red Natura 2000

La Directiva 92/43/CE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres crea en 1992 la Red Natura 2000.

El objetivo de esta Red Natura 2000 es el de garantizar el estado favorable de determinados tipos de hábitats y de especies encontradas en sus áreas de distribución natural por medios de zonas especiales para su protección.

Este marco de protección atiende a la Directiva 2009/147/ CE relativa a la conservación de las aves silvestres, traspuesta al ordenamiento jurídico español a través de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Dentro de la Red Natura 2000 se constituyen dos figuras de protección, las Zonas Especiales de Conservación (ZEC), que en un primer momento son declaradas como Lugares de Interés Comunitario (LIC) hasta que definitivamente se establecen como ZEC, y por otra parte están las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), que se designan a través de la Directiva Aves (Directiva 2009/147/CE).

A nivel de legislación autonómica en Castilla y León, la norma que recoge las directrices concretas para la declaración de los espacios naturales como ZEC y ZEPA se desarrolla bajo el Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, *por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León*, en el cual pueden ser consultadas las localizaciones de las áreas que componen cada categoría de protección en la Comunidad.

Se han identificado los siguientes espacios RN2000 en las inmediaciones de la ubicación del proyecto, sin que ninguno de ellos se encuentre dentro del contorno de la zona regable objeto del proyecto:

- **ZEC ES4130079** – *Riberas del río Esla y afluentes*
- **ZEPA ES0000365** – *Páramo leonés*

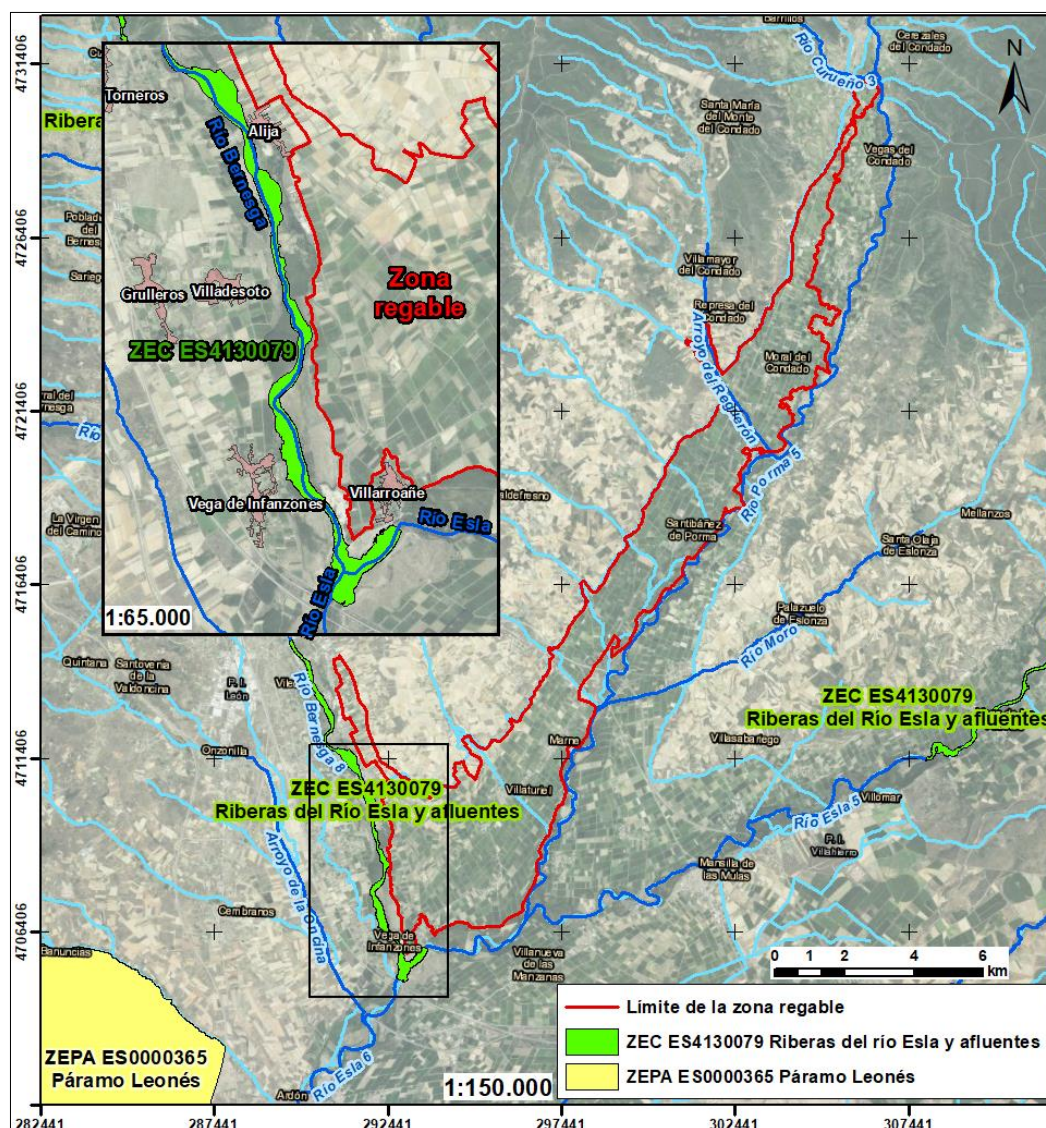


Ilustración 187: Espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 próximos a la zona de estudio.

A continuación, se procede a describir estos espacios amparados bajo el marco de protección de la Red Natura 2000, tomando para ello las siguientes fuentes de información:

- Decreto 57/2015, de 10 de septiembre, *por el que se declaran las zonas especiales de conservación y las zonas de especial protección para las aves, y se regula la planificación básica de gestión y conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.*
- Proyecto de cartografía detallada de hábitats en Castilla y León en los Lugares de Importancia Comunitaria. Junta de Castilla y León 15/05/2013.
- Fichas resumen de los Formularios Normalizados de Datos de la Red Natura 2000 (<http://natura2000.eea.europa.eu>). Última fecha de actualización 06/10/2022.
- Plan básico de gestión y conservación del Espacio Protegido Red Natura 2000. Medio Ambiente de Castilla y León, aprobado por la Orden FYM/775/2015, de 15 de septiembre, por la que se aprueban

los Planes Básicos de Gestión y Conservación de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Castilla y León.

5.9.1 ZEC ES4130079 - *Riberas del río Esla y afluentes*

5.9.1.1 Descripción de la ZEC ES4130079

El río Esla, con una longitud de 285 km, es uno de los ríos más importantes del noroeste de España. Pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Duero. Nace en la provincia de León, en el Macizo de los Mampodres (incluido en la ZEC *Parque Regional de los Picos de Europa en Castilla y León*), cruza de norte a sur las provincias de León y Zamora y acaba desembocando al río Duero, entre las localidades zamoranas de Villalcampo y Moral de Sayago (municipios del mismo nombre). Sus aguas son retenidas en los embalses de Riaño (en la provincia de León) y de Ricobayo (en la provincia de Zamora). Sus principales afluentes son los ríos Porma, Bernesga, Cea, Órbigo, Tera y Aliste.

La ZEC *Riberas del Esla y afluentes* ocupa una extensión de 1.791,83 ha; aproximadamente el 60% de la superficie se encuentra en la provincia de León y el 40% restante en la provincia de Zamora, incluyendo parte de los cauces de algunos de los ríos afluentes: río Bernesga y río Porma.

Dentro de la ZEC quedan incluidos los siguientes tramos de cauces:

- **El tramo del río Bernesga:** (afluente del Esla por la margen derecha) comprendido entre La Robla y Carbajal de la Legua (municipios del mismo nombre), atravesando el municipio de Cuadros.
- **El tramo del Bernesga:** que va desde Santa Olaja de la Ribera (municipio de Villaturiel) hasta su desembocadura en el río Esla, por debajo de Vega de Infanzones (municipio de Vega de Infanzones).
- **El tramo del río Esla:** comprendido entre Quintanilla de Rueda (municipio de Quintanilla de Rueda) y Valle de Mansilla (municipio de Villasabariego), pasando por los municipios de Gradefes, Cubillas de Rueda y Valdepolo.
- **El tramo del Esla:** comprendido entre Valencia de Don Juan (provincia de León) y el Puente de Quintos (en el municipio zamorano de Moreruela de Tábara), atravesando los municipios leoneses de Valencia de Don Juan, San Millán de los Caballeros, Villademor de la Vega, Toral de los Guzmanes, Villaornate y Castro, Algadefe, Villamandos, Villaquejida y Cimanes de la Vega, y los municipios zamoranos de San Cristóbal de Entreviñas, Fuentes de Ropel, Castrogonzalo, Villanueva de Azoague, Santa Colomba de las Monjas, Barcial del Barco, Villaveza del Agua, Miles de la Polvorosa, Bretocino, Bretó y Moreruela de Tábara.



Ilustración 188: Ubicación de la ZEC ES4130079-Riberas del río Esla y afluentes. Fuente: ficha [NATURA 2000](#).

Desde el punto de vista biogeográfico, el conjunto de la ZEC se encuadra en la Región Mediterránea. Los tramos del río Bernesga y el tramo del río Esla comprendido entre Quintanilla de Rueda (municipio de Quintanilla de Rueda) y Valle de Mansilla (municipio de Villasabariego), se incluyen en la Provincia mediterránea ibérica occidental, subprovincia Carpetano-Leonesa, sector Planileonés, distrito Parameño Leonés. El tramo del Esla desde que se le une el río Órbigo, hasta que termina la ZEC se incluye en el sector Berciano-Sanabriense, distrito Zamorano-Maragato. El tramo del río Esla aproximadamente entre

Valencia de Don Juan y el punto donde se le une el río Órbigo se incluye en la provincia mediterránea ibérica central, subprovincia castellana, sector castellano duriense, distrito Terracampino.

Desde el punto de vista bioclimático, la totalidad de la ZEC se incluye en el macrobioclima mediterráneo, bioclima mediterráneo pluviestacional oceánico. Se reconoce el termotipo supramediterráneo, y los ombrotipos seco (en el tramo de la ZEC a partir de Valencia de Don Juan) y subhúmedo (en los tres tramos restantes de la ZEC).

Según la zonificación ecológica, en los ríos se reconocen tres tramos, en función de la proximidad al nacimiento, la altitud y la dinámica fluvial: tramo alto, tramo medio y tramo bajo. Los tramos altos incluyen las zonas de cabecera; presentan cauces estrechos y perfiles transversales en "v"; las aguas son rápidas y frías y es frecuente que estén sombreadas, ya que como los cauces son estrechos es normal que la vegetación de ambos márgenes entre en contacto formando un dosel; en este tramo dominan los procesos erosivos. En los tramos medios, la sección del cauce se amplía y el perfil transversal es en "u"; las aguas van siendo progresivamente más cálidas, y el caudal va siendo más abundante al recibir aguas de cauces de menor rango. Por último, los tramos bajos se caracterizan por presentar cauces anchos y profundos; las aguas son más cálidas y más turbias ya que predominan los procesos de sedimentación. En este LIC aparecen reflejados tramos medios y bajos.

El paisaje vegetal de este espacio está dominado por las choperas-saucedas, que prácticamente encontramos a lo largo de todos los cursos fluviales incluidos en la ZEC. Acompañando a estas formaciones, en la banda en contacto con el agua se desarrollan las saucedas, y en la banda exterior (en contacto con la vegetación climática) de forma puntual encontramos fresnedas (en el río Bernesga).

La mayor parte de los ríos de la ZEC discurren por territorios de tradición eminentemente agrícola, para lo cual sus aguas suponen un importante recurso.

En general, los tramos fluviales y los bosques de ribera de esta ZEC se encuentran en buen estado de conservación. Entre sus posibles amenazas podemos mencionar los vertidos de aguas residuales, el uso de pesticidas en los cultivos que puedan ir a parar al río, plantaciones de chopos o extracciones de áridos, entre otras.

5.9.1.2 Hábitats y especies de referencia en la ZEC ES4130079

- **HIC dentro de la ZEC ES4130079**

En la ficha correspondiente a esta ZEC se identifican los siguientes tipos de hábitats recogidos en Anexo I de la Directiva Hábitats (Directiva 92/43/CEE):

Código	Prioritario	Descripción	Sup. (ha)
3150	No	Lagos eutróficos naturales con vegetación tipo <i>Magnopotamion o Hydrocharition</i>	43,30
3250	No	Ríos mediterráneos de caudal permanente con <i>Glaucium flavum</i>	56,65
3260	No	Ríos de pisos de planicie a montano con vegetación de <i>Ranunculion fluitantis</i> y de <i>Callitricho-Batrachion</i>	33,90
3270	No	Ríos de orillas fangosas con vegetación de <i>Chenopodion rubri p.p.</i> y de <i>Bidention p.p.</i>	79,32
3280	No	Ríos mediterráneos de caudal permanente del <i>Paspalo-Agrostidion</i> con cortinas vegetales ribereñas de <i>Salix</i> y <i>Populus alba</i>	90,60
6420	No	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del <i>Molinion-Holoschoenion</i>	5,06
6430	No	Megaforbios eutrofos higrófilos de las orlas de llanura y de los pisos montano a alpino	50,84
9230	No	Robledales galaico-portugueses con <i>Quercus robur</i> y <i>Quercus pyrenaica</i>	0,01
92A0	No	Bosque galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	1.160,55
9340	No	Bosques de <i>Quercus ilex</i> y <i>Quercus rotundifolia</i>	0,83

Tabla 54: Hábitats del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE presentes en la ZEC ES4130079.

No se incluye en la ZEC ningún hábitat de la Directiva marcado con un asterisco (*) que indicaría su carácter prioritario de protección.

• **Fauna**

En la ficha resumen de la ZEC (fecha de revisión 22/02/2021) no se hace mención de la presencia de aves incluidas en el Anexo I de la Directiva 79/409/CEE ni a aves migratorias de presencia regular no incluidas en el Anexo I.

Se cita que el lugar incluye varios tramos de río que cuentan con buenas poblaciones de distintas especies de peces continentales, de aquí la presencia de tramos destinados a la pesca de especies fluviales.

Código	Grupo taxonómico	Nombre	Nombre común ⁽¹⁾	Tipo de población ⁽²⁾	
1304	Mamíferos	<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	Murciélago grande de herradura	p	R
1301		<i>Galemys pyrenaicus</i>	Desmán Ibérico	p	R
1355		<i>Lutra Lutra</i>	Nutria	p	C
1194	Anfibios	<i>Discoglossus galganoi</i>	Sapillo pintojo ibérico	p	R
1220	Reptiles	<i>Emys orbicularis</i>		p	V
1221		<i>Mauremys leprosa</i>		p	R
1259		<i>Lacerta schreiberi</i>		p	R
5296	Peces continentales	<i>Pseudochondrostoma duriense</i>		p	C
5302		<i>Cobitis palúdica</i>		p	C
5303		<i>Cobitis calderoni</i>		p	R
6155		<i>Achondrostoma arcasii</i>		p	C
1044	Invertebrados	<i>Coenagrion mercuriale</i>	Caballito del diablo	p	R

⁽¹⁾ Nombre: Nombre científico de la especie. Se incluyen los nombres tal como aparecen en los anexos de las Directivas y en los formularios oficiales, aunque algunos actualmente han cambiado de denominación.

⁽²⁾ Población: Datos conocidos de la población expresados en (p) parejas, (i) individuos, (m) machos, (f) hembras, o a falta de datos más precisos (C) común, (R) escasa, (V) muy escasa y (P) indica únicamente presencia.

Tabla 55: Fauna del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE y artículo 4 Directiva 2009/147/CE presente en la ZEC ES4130079.

• **Vegetación y flora**

El bosque ripario dominante en la ZEC son las choperas saucedas del *Salici neotrichae-Populetum nigrae*, presentes a lo largo de todos los cursos fluviales de la ZEC, ocupando la banda más alejada del cauce fluvial, en contacto con la vegetación climática.

Acompañando a estas comunidades, y ocupando la banda más próxima al cauce, se desarrollan las saucedas arbustivas. En los cursos fluviales pobres en bases y que soportan un prolongado periodo de estiaje estas saucedas pertenecen a la asociación *Salicetum salviifoliae*; mientras que cuando se produce un enriquecimiento en bases de los suelos se desarrollan las saucedas del *Salicetum angustifolio-salviifoliae*. Es frecuente que en algunos puntos ambas formaciones se encuentren entremezcladas, como así lo reflejan los inventarios realizados.

Los cursos fluviales de esta ZEC corresponden principalmente a tramos bajos, en los que predominan los procesos de sedimentación, lo que influye en la vegetación que está presente en los cauces. Así, encontramos de forma frecuente carrizales y espadañales del *Phragmites communis* en las orillas remansadas de los cursos fluviales; o vegetación acuática de helófitos de tamaño medio, del *Glycerio-Spartanion* que coloniza suelos de cauces fluviales sometidos a avenidas periódicas.

A lo largo de toda la ZEC, las zonas muy nitrificadas son colonizadas por tomillares nitrófilos acidófilos del *Artemisio glutinosae-Santolinetum semidentatae*, junto con herbazales nitrófilos anuales de *Artemisietea vulgaris* y de *Stellarietea mediae*; y en los linderos de los bosques de ribera podemos encontrar vegetación herbácea vivaz escionitrófila, del *Galio-Alliarion petiolatae* o vegetación herbácea vivaz nitrófila, del *Balloto-Conion maculati*.

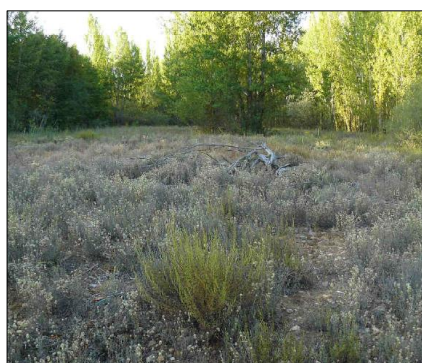


Ilustración 189: Tomillares nitrófilos acidófilos del *Artemisio glutinosae-Santolinetum semidentatae*. **Ilustración 190:** Vegetación herbácea vivaz nitrófila, del *Balloto-Conion maculati* junto con herbazales nitrófilos anuales de *Artemisietea*.
Fuente: Proyecto de cartografía detallada de hábitats en Castilla y León en los Lugares de Importancia Comunitaria. Junta de Castilla y León. Panorámica de Unidades de Vegetación. Riberas del Río Esla y Afluentes. ES413007. 11/08/2014.

La ficha de los formularios de la Red Natura 2000 incluye dos especies de flora vascular que se encuentran en el Anexo II de la Directiva 92/43/CEE:

Código	Grupo taxonómico	Nombre	Nombre común	Tipo de población	
1429	Flora vascular	<i>Marsilea strigosa</i>	Trébol de cuatro hojas peludo	p	V
1614		<i>Apium repens</i>	Apio rastrero	p	V
1775		<i>Santolina semidentata</i>		p	R
1865		<i>Narcissus asturiensis</i>	Narciso de Asturias	p	V

⁽¹⁾ *Nombre:* Nombre científico de la especie. Se incluyen los nombres tal como aparecen en los anexos de las Directivas y en los formularios oficiales, aunque algunos actualmente han cambiado de denominación.

⁽²⁾ *Población:* Datos conocidos de la población expresados en (p) parejas, (i) individuos, (m) machos, (f) hembras, o a falta de datos más precisos (C) común, (R) escasa, (V) muy escasa y (P) indica únicamente presencia.

Tabla 56: Flora del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE presente en la ZEC ES4130079.

En el Libro Rojo se especifica que especie *Narcissus asturiensis* cuenta con un buen número de poblaciones, en la mayoría de los casos formadas por miles o incluso millones de ejemplares, distribuidos por el norte y noroeste de la península Ibérica y del Pirineo occidental. Por ello, y aunque puntualmente pueda haber problemas de conservación, se ha considerado como de “preocupación menor”.

La *Marsilea strigosa* es un trébol asociado a lagunas temporales estacionales mediterráneas desarrolladas sobre diferentes materiales (desde arcillas y arenas a calizas y rocas ácidas). En ocasiones puede aparecer en algunas zonas artificiales asociadas. Aparece en las orillas de las charcas más profundas o bien en el total de la cubeta si esta es somera. Es una especie muy sensible a la alteración y contaminación de las charcas temporales mediterráneas estacionales donde habita. Presenta importantes fluctuaciones en sus tamaños poblacionales de un año para otro.



Ilustración 191: *Narcissus asturiensis* (Dir. 92/43/CEE: 1865). **Ilustración 192:** *Marsilea strigosa* (Dir. 92/43/CEE: 1429).
Fuente: Atlas y Libro Rojo de la Flora Vascular Amenazada de España - Adenda 2017.

- **Presiones y vulnerabilidad de la ZEC ES4130079**

La tendencia actual del estado de conservación de esta ZEC se puede considerar en algunos tramos de deterioro moderado. Las actuaciones hidráulicas sobre los cauces (regulaciones hidrológicas o modificaciones estructurales para minimizar los riesgos de avenidas, etc.) influyen fuertemente en la dinámica hidrológica y la estabilidad natural y funcionalidad del ecosistema. Así, escolleras y canalizaciones junto con el efecto producido por las campañas de limpiezas de ríos, las plantaciones intensivas de cultivos forestales de especies de crecimiento rápido (chopos americanos), la ocupación e intensificación agrícola de las vegas fluviales y los vertidos de aguas residuales disminuyen actualmente de forma significativa la calidad del hábitat.

De hecho, la contaminación del agua de origen urbano e industrial (preferentemente) ha sido el principal factor de agravamiento en la situación de amenaza para muchos valores durante décadas, mientras que en la actualidad la situación se reconoce como de moderada mejoría gracias a la depuración realizada en las estaciones EDAR de los grandes núcleos de población del Esla y sus principales afluentes. La introducción y expansión de especies exóticas (algunas invasoras como el visón americano o los cangrejos alóctonos) supone actualmente una presión de gran magnitud sobre la conservación de los valores más amenazados.

La vulnerabilidad de este Lugar procede de la intensificación de los usos agrícolas (ampliación de cultivos en detrimento de vegetación natural), plantaciones de choperas de producción, extracciones de áridos, el abandono de pastizales y su sustitución por explotaciones agrícolas intensivas y la reducción de la calidad de las aguas por vertidos de aguas residuales.

5.9.2 ZEPA ES0000365 – Páramo leonés

5.9.2.1 Descripción de la ZEPA ES0000365

La ZEPA ES0000365-*Páramo leonés* abarca una superficie según formulario de 6.918,89 ha (digitalizada en GIS 7.029, 52 ha) desarrollándose en los municipios de Ardón, Chozas de Abajo, Valdevimbre y Villamañán.

Término municipal	Superficie municipio	% municipio que es espacio RN2000	% del espacio RN2000 en cada municipio
Ardón	4.867 ha	36,56 %	25 %
Chozas de Abajo	10.042 ha	8,19 %	12 %
Valdevimbre	6.804 ha	49,72 %	48 %
Villamañán	5.787 ha	18,07 %	15 %

Tabla 57: Ocupación de la ZEPA ES0000365 Páramo leonés en los municipios de la zona.

AVES ZEPA ES0000365							
Código	Nombre ⁽¹⁾	Tipo de Población ⁽²⁾		Código	Nombre ⁽¹⁾	Tipo de población ⁽²⁾	
A031	<i>Ciconia ciconia</i>	r	C	A420	<i>Pterocles orientalis</i>	p	R
A080	<i>Circaetus gallicus</i>	c	R	A318	<i>Regulus ignicapillus</i>	p	R
A082	<i>Circus cyaneus</i>	w	C	A336	<i>Remiz pendulinus</i>	p	R
A084	<i>Circus pygargus</i>	r	C	A275	<i>Saxicola rubetra</i>	r	R
A211	<i>Clamator glandarius</i>	r	V	A276	<i>Saxicola torquata</i>	p	C
A207	<i>Columba oenas</i>	p	R	A361	<i>Serinus serinus</i>	p	C
A208	<i>Columba palumbus</i>	p	C	A210	<i>Streptopelia turtur</i>	r	R
A113	<i>Coturnix coturnix</i>	r	C	A351	<i>Sturnus vulgaris</i>	w	C
A212	<i>Cuculus canorus</i>	r	R	A311	<i>Sylvia atricapilla</i>	p	R
A253	<i>Delichon urbica</i>	r	C	A310	<i>Sylvia borin</i>	r	R
A399	<i>Elanus caeruleus</i>	p	R	A304	<i>Sylvia cantillans</i>	r	C
A379	<i>Emberiza hortulana</i>	r	R	A309	<i>Sylvia communis</i>	r	R
A269	<i>Erithacus rubecula</i>	p	R	A303	<i>Sylvia conspicillata</i>	r	R
A098	<i>Falco columbarius</i>	w	C	A306	<i>Sylvia hortensis</i>	r	R
A096	<i>Falco tinnunculus</i>	p	C	A302	<i>Sylvia undata</i>	p	R
A322	<i>Ficedula hypoleuca</i>	c	C	A004	<i>Tachybaptus ruficollis</i>	r	R
A359	<i>Fringilla coelebs</i>	p	C	A128	<i>Tetrax tetrax</i>	p	C
A360	<i>Fringilla montifringilla</i>	w	R	A286	<i>Turdus iliacus</i>	c	R
A245	<i>Galerida theklae</i>	p	R	A283	<i>Turdus merula</i>	p	C
A123	<i>Gallinula chloropus</i>	p	R	A285	<i>Turdus philomelos</i>	c	C
A300	<i>Hippolais polyglotta</i>	r	R	A213	<i>Tyto alba</i>	p	C
A251	<i>Hirundo rustica</i>	r	C	A232	<i>Upupa epops</i>	r	C
A233	<i>Jynx torquilla</i>	r	R	A142	<i>Vanellus vanellus</i>	p	R
A338	<i>Lanius collurio</i>	r	R				

⁽¹⁾ Nombre: Nombre científico de la especie. Se incluyen los nombres tal como aparecen en los anexos de las Directivas y en los formularios oficiales, aunque algunos actualmente han cambiado de denominación.

⁽²⁾ Población: Datos conocidos de la población expresados en (p) parejas, (i) individuos, (m) machos, (f) hembras, o a falta de datos más precisos (C) común, (R) escasa, (V) muy escasa y (P) indica únicamente presencia.

Tabla 58: Fauna del Anexo II de la Directiva 92/43/CEE presente en la ZEPA ES0000365.

Los valores que merecen mayor atención por su importancia numérica a escala regional son los ligados a zonas esteparias, tanto de especies con preferencias por lugares con altos porcentajes de pastizales, eriales y barbechos de larga duración como el sisón (*Tetrax tetrax*), la ganga ortega (*Pterocles orientalis*), el alcaraván (*Burhinus oediconemus*) y la terrera común (*Calandrella brachydactyla*). En menor medida, por las reducidas dimensiones del Espacio, destacan otras especies como la avutarda (*Otis tarda*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*) y la calandria (*Melanocorypha calandra*) que pueden aparecer con una mayor frecuencia en ambientes de cultivos extensivos de secano.

5.9.2.3 Presiones y amenazas de la ZEPA ES0000365

Las presiones más relevantes sobre los valores de la ZEPA ES0000365 son:

- la intensificación agrícola
- el uso de biocidas para el tratamiento de plagas
- el uso de fertilizantes químicos que generan procesos de contaminación indirecta
- la modificación de la estructura del paisaje por la concentración parcelaria
- la colisión con tendidos eléctricos y vallados de alambre.

Otras presiones menos relevantes son la coincidencia de la recolección con el periodo reproductor de las especies y la forestación de tierras agrarias.

5.10 Otros espacios protegidos

5.10.1 Montes

En los límites oeste, este y sur de la zona de estudio, coincidentes respectivamente con la ribera del río Bernesga (DU-30400039), del río Porma (DU-30400829) y del río Esla (DU-30400040), se encuentra ubicada una amplia franja de arboledas de ribera.

El resto del territorio, como se puede ver en la siguiente imagen, se encuentra ocupado por suelo destinado a la explotación “agrícola y prados artificiales”. Son las siberas de los cauces principales de la zona donde se ubican los terrenos con “bosque plantación” o reductos de “prados con sebes” en la zona norte del ámbito de estudio.

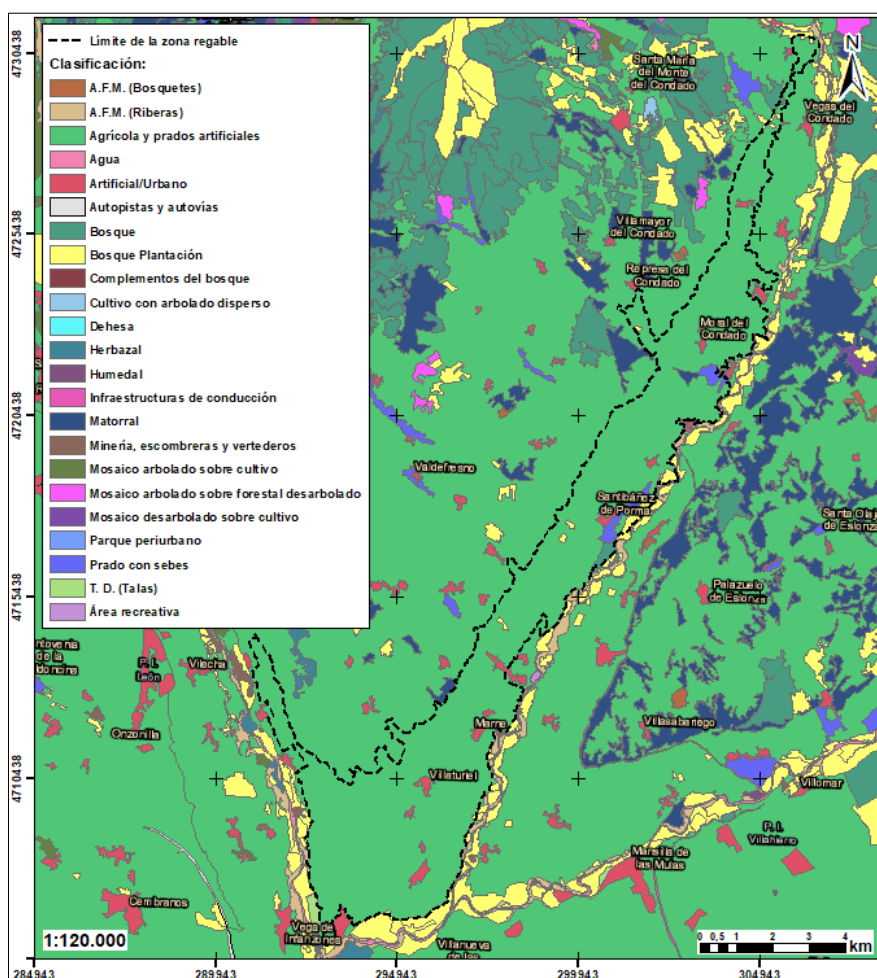


Ilustración 194: Mapa forestal en la zona de estudio. Fuente: Mapa forestal. Cartografía GIS del MITECO.

En ocasiones para una misma ubicación son de aplicación más de una categoría de protección o de regulación de estas masas forestales.

Así, por tanto, nos encontramos con zonas catalogadas como:

- Montes de utilidad pública (MUP).
- Montes con un plan de gestión o montes ordenados.
- Montes con certificación forestal sostenible (PEFC).

Montes de utilidad pública (MUP)

La Ley 3/2009, de 6 de abril, *de montes de Castilla y León* es la norma que regula la explotación de los montes en la Comunidad, en concreto en sus artículos 11 y siguientes, dictados en el marco de la normativa

Montes ordenados

La ordenación de los montes es la mayor garantía para su conservación, aprovechamiento racional y persistencia continuada. Muestra de ello en Castilla y León son los montes que cuentan con una planificación redactada conforme con el Decreto 104/1999, de 12 de mayo, *de la Junta de Castilla y León, por el que se aprueban las Instrucciones Generales para la Ordenación de los Montes Arbolados en Castilla y León*, que establece los períodos de aprovechamiento y protección conforme a las Instrucciones de Ordenación de montes vigentes en Castilla y León, constituyendo un ejemplo de conservación del patrimonio natural, de perdurabilidad y de productividad de recursos renovables como la madera, el piñón o la resina.

En la siguiente imagen se identifican los montes cercanos a la zona de estudio y que cuentan con un documento de planificación (última actualización de la base de datos abiertos de la Junta de Castilla y León en agosto de 2021):

Todos ellos se encuentran fuera de la zona de actuación del proyecto, excepto una parte del monte ordenado “Grupo de choperas gestionadas por Garnica” localizada en el término municipal de Villamuriel y cercana a la localidad de Nogales.

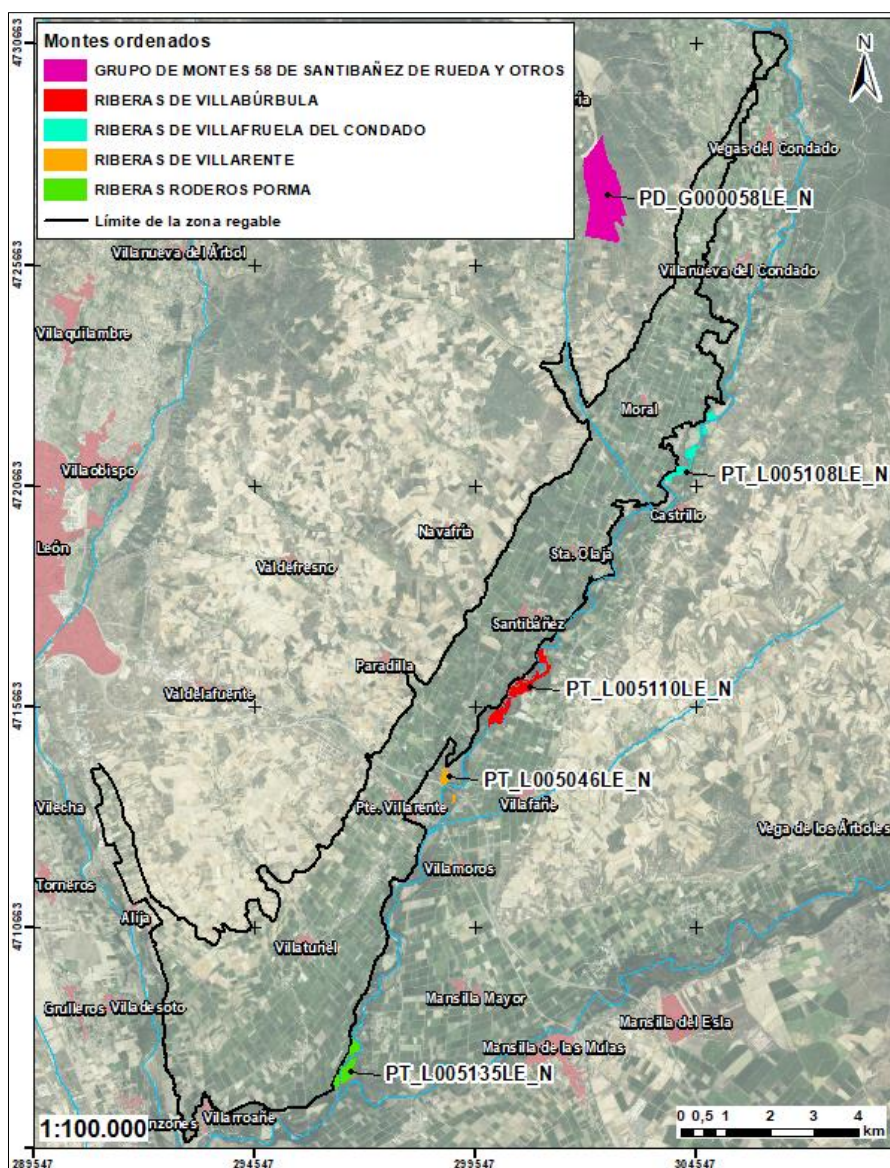


Ilustración 196: Montes ordenados cercanos a la zona de estudio. Fuente: Montes ordenados. Cartografía GIS de datos abiertos de la Junta de Castilla y León.

Estas zonas con certificado forestal son en su mayoría de titularidad pública, en la que el gestor es la consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León bajo el Plan Técnico de Choperas. La especie explotada mayoritariamente es *Populus x canadensis*.

Nombre	Tipo de gestión	Especie principal
Grupo de montes de Santa Colomba de Curueño	Pública	<i>Pinus sp.</i>
Grupo de montes 49 de Vegas del Condado	Pública	<i>Quercus pyrenaica</i>
Riberas de Vegas del Condado	Pública	<i>Populus x canadensis</i>
Grupo de montes de Gradefes	Pública	<i>Pinus sp.</i> <i>Quercus sp.</i>
Riberas de Villafruela del Condado	Pública	<i>Populus x canadensis</i>
Márgenes de Villafruela	Pública	<i>Populus x canadensis</i>
Riberas de Villabúrbula	Pública	<i>Populus x canadensis</i>
Grupo de montes de la Candamia y su entorno	Pública	<i>Pinus sp.</i>
Grupo de choperas gestionadas por GARNICA	Privada	<i>Populus x canadensis</i>
Riberas roderos Porma	Pública	<i>Populus x canadensis</i>
Ribera de Villanueva de las Manzanas	Pública	<i>Populus x canadensis</i>
Ribera Vega de Infanzones	Pública	<i>Populus x canadensis</i>
Riberas Campo de Villavidel	Pública	<i>Populus x canadensis</i>

Tabla 59: Montes con certificado forestal sostenible (PEFC) cercanos a la zona de estudio. Fuente: Cartografía GIS de datos abiertos de la Junta de Castilla y León.

5.10.2 Lugares de interés geológico

Los lugares geológicos o paleontológicos de interés especial son las áreas que presentan una o varias características consideradas de importancia dentro de la historia geológica o paleontológica de la Comunidad de Castilla y León, contribuyendo a recomponer y reconocer la historia geológica de la comunidad. Con su declaración se buscará alcanzar una adecuada representación de las unidades y contextos geológicos recogidos en el Anexo VIII de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, presentes en Castilla y León.

Las estrategias de protección de la geodiversidad requieren de un inventario previo de los elementos que integran. El interés de estos lugares puede ser desde un punto de vista científico, estratigráfico, tectónico, geomorfológico, paleontológico, mineralógico, petrológico o hidrogeológico. También puede existir un interés cultural, educativo, de ocio o recreativo.

A nivel internacional la Unión Internacional de las Ciencias Geológicas (IUGS), con el co-patrocinio de la UNESCO, promueve el proyecto “Global Geosites” que tiene por objeto la catalogación a nivel mundial de lugares de interés para integrar el patrimonio geológico internacional.

En España se ha desarrollado el Inventario Español de Lugares de Interés Geológico que puede ser consultado a través de un visor de información geográfica.

Se adjunta la tabla con la relación de Lugares de Interés Geológico, más cercanos a la zona de estudio, así como su clasificación.

Código	Nombre	Interés principal	Confidenc.	Unidad geológica
DU015	Escarpes del río Torío en los alrededores de León	Estratigráfico	Público	Estructuras y formaciones geológicas de las cuencas cenozoicas continentales y marinas.
DU016	Sección del Mioceno superior en Villasabariego. Estratotipo de la Fm Mansilla	Estratigráfico	Público	Estructuras y formaciones geológicas de las cuencas cenozoicas continentales y marinas.
DU009	Estratotipo mioceno de la formación Barrillos en Vegas del Condado	Estratigráfico	Público	Estructuras y formaciones geológicas de las cuencas cenozoicas continentales y marinas.

Tabla 60: Lugares de Interés Geológico más cercanos a la zona de estudio. Fuente: IGME. [Visor IELIG](#).

En la siguiente imagen se identifican los Lugares de Interés Geográfico más cercanos la zona de estudio.



Ilustración 198: Lugares de Interés Geográfico en las proximidades de la zona de estudio. Fuente: IGME. [Visor IELIG](#).

A continuación, se describen los Lugares de Interés Geográfico localizados en las proximidades de la zona de estudio.

DU015 - Escarpes del río Torío en los alrededores de León:

El curso final del río Torío, entre Villanueva del Árbol y la ciudad de León, presenta en su margen izquierda un escarpe continuo de 100-200 m de altura, constituido por materiales neógenos de naturaleza limosa y areniscosa, con intercalaciones de conglomerados poligénicos y horizontes carbonatados de origen edáfico, que han sido denominados por Suárez Rodríguez *et al* (2005) como Unidad Poligénica de edad Aragoniense-Vallesiense Inferior (Mioceno) y por Herrero (2001) como Fm. Mansilla.

El afloramiento, de unos 6 km de extensión lateral en sentido N-S, ofrece unas condiciones excelentes para observar y reconocer los depósitos de facies medias-distales de los sistemas de abanicos aluviales poligénicos (Conglomerados de Candanedo), cuyos depósitos conglomeráticos proximales están representados en las hojas 1:50.000 de Vegas del Condado (Manjón *et al.*, 1982) y La Robla (Leyva *et al.*, 1984). En sentido contrario, hacia zonas más distales e interiores de la Cuenca del Duero, estos depósitos pasan lateralmente a otros más finos y arcillosos conocidos como facies Tierra de Campos con amplia representación en las provincias de Zamora, León, Valladolid y Palencia. El grado de conocimiento de estos depósitos, desde el punto de vista estratigráfico y sedimentológico, así como su correlación con los adyacentes, es muy bueno. Además, la incisión fluvial del río Torío y los procesos gravitacionales han labrado un espectacular sistema de cárcavas e incluso de chimeneas de hadas que afectan a estos materiales.

De forma puntual, algunos niveles carbonatados han librado gasterópodos lacustres del Mioceno. El afloramiento está cortado por varias carreteras que unen la ciudad de León con las poblaciones de la Sobarriba y a Boñar. La facilidad de acceso no presenta dificultad. Está recorrido además por un carril-bici en toda su extensión. La belleza y su proximidad a la capital leonesa, su buena accesibilidad y la presencia de infraestructuras de ocio (carril-bici, parques, áreas biosaludables, etc.), justifican su propuesta como Lugar de Interés Geológico.

DU016 - Sección del Mioceno superior en Villasabariego. Estratotipo de la Fm. Mansilla:

En la ladera noroeste de los piedemontes existentes entre los ríos Porma y Esla se encuentran una de las secciones estratigráficas más representativas. En este LIG se aprecian sedimentos pertenecientes a la Formación Mansilla de las Mulas, definida por Herrero (2002) que, además, en este paraje cuenta con unos afloramientos fácilmente accesibles y de una gran belleza. La Formación Mansilla, característica del Mioceno superior del noroeste de la cuenca del Duero, está compuesta por materiales detríticos proximales. Son dominantes las capas de arenas y lutitas, junto a frecuentes bancos de caliches. Todas estas litologías

muestran resaltes morfo estructurales de tipo tabular. Entre ellos se intercalan, en las partes inferior y superior de esta sección, varios canales de conglomerados y arenas fuertemente cementados por carbonato cálcico, y fácilmente reconocibles por su morfología. La representatividad de este tipo de sedimentos y la de los procesos que los han generado es alta por todo el cuadrante sureste de la provincia de León y, por ello, es específica de toda esa enorme extensión. va del Mioceno superior del noroeste de la cuenca del Duero. Está compuesta por materiales detríticos proximales.

DU009 - Estratotipo mioceno de la Formación Barrillos en Vegas del Condado

En este LIG afloran dos importantes unidades del Mioceno de la Cuenca del Duero: la Fm. Mansilla de las Mulas (en la parte inferior) y la Fm. Barrillos (en la superior). Ambas están separadas por una discontinuidad estratigráfica (de tipo disconformidad). La Fm. Mansilla de las Mulas está constituida por estratos tabulares de arenas y lutitas y capas de caliches, entre los que se intercalan conglomerados fuertemente cementados por carbonato. La Fm. Barrillos, cuyo estratotipo está situado en este LIG, se caracteriza por una superposición sucesiva de capas de conglomerados, con escasas capas de arenas en morfologías lenticulares. El carácter de estratotipo de la Fm. Barrillos, la presencia de dos unidades y de la disconformidad que las separa, así como la cárcava de grandes proporciones donde se encuentran determinan el interés geológico de este enclave.

5.11 Patrimonio cultural y arqueológico

Se adjunta como anexo a este documento el Estudio Arqueológico elaborado por la arqueóloga D^a María Luz González Fernández.

En este estudio, se ha identificado el patrimonio arqueológico y cultural relacionado con la ubicación del proyecto de modernización del regadío, encuadrado en los municipios de Santa Colomba de Curueño, Vegas del Condado, Valdefresno y Villaturiel. Y se desarrolla en la margen derecha del río Porma, en la zona de vega delimitada entre el Canal de Arriola por el oeste y el río Porma al este, correspondiente al fondo de valle y terrazas bajas.

Esta reseña sobre el patrimonio cultural de la zona se ha elaborado a partir de la aplicación PEME de la Junta de Castilla y León, que gestiona la información del patrimonio cultural de la Comunidad Autónoma. Se ha revisado el patrimonio arqueológico, arquitectónico e industrial de los municipios en los que se desarrollará este proyecto.

Por lo que respecta al patrimonio arquitectónico, hay que indicar que se reseñan los bienes inventariados que se localizan dentro de la superficie bruta del proyecto, si bien se trata en todos los casos de edificios destinados al culto religioso que se encuentran dentro de los cascos urbanos de las poblaciones, y por la naturaleza de las obras, son zonas excluidas de las actuaciones del proyecto.

A continuación, se expone un resumen del Anejo 5: Estudio arqueológico, adjunto al presente EIA:

5.11.1 Término municipal de Santa Colomba de Curueño

5.11.1.1 Patrimonio arqueológico

En el ámbito comprendido en este proyecto de regadío de Santa Colomba de Curueño constan tres yacimientos arqueológicos.

Yacimiento:	Iglesia de Nuestra Señora de los Dolores (24-151-0001-05)
Cod. Ref.	731731
Entidad:	Ambasaguas del Curueño
Atribución cultural	Altomedieval
Tipología:	Lugar cultural: Santuario, ermita
Características del entorno:	Se levanta al noreste del núcleo urbano de Ambasaguas del Curueño, englobando el área que ocupa la iglesia parroquial de los santos Fabián y Sebastián.

Estructuras:	Se trata de una iglesia de tres naves realizada en mampostería, con refuerzo de sillares en las esquinas. Tiene una espadaña y un pórtico cegado al sur. El edificio fue reconstruido en el año 1956 sobre una antigua iglesia románica. El recinto de la iglesia está delimitado por una plataforma que incluye una posible necrópolis.
Materiales arqueológicos:	No se señalan.
Relación con el proyecto	En zona urbana. Excluida del proyecto.

Tabla 61: Tabla descriptiva yacimiento *Iglesia de Nuestra Señora de los Dolores (24-151-0001-05)*.

Yacimiento:	El Redondal – Ermita Santa Eulalia (24-151-0001-10)
Cod. Ref.	731732
Entidad:	Ambasaguas del Curueño
Atribución cultural	Bajomedieval
Tipología:	Lugar cultural: Santuario, ermita
Características del entorno:	Se localiza al suroeste de la localidad de Ambasaguas, sobre la margen izquierda del Curueño. Ocupa una plataforma circular, sobreelevada en relación al terreno circundante, donde constan referencias orales y bibliográficas relativas a la existencia de una antigua ermita.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	Algunos fragmentos de tejas.
Relación con el proyecto	Alejado de las infraestructuras de regadío proyectadas.

Tabla 62: Tabla descriptiva yacimiento *El Redondal – Ermita Santa Eulalia (24-151-0001-10)*.

Yacimiento:	El Sotico (24-151-0003-09)
Cod. Ref.	731738
Entidad:	Barrio de Nuestra Señora
Atribución cultural	Plenomedieval, Bajomedieval (posible)
Tipología:	Lugar cultural: Santuario, ermita. Lugar de habitación: Poblado, ciudad.
Características del entorno:	El yacimiento se encuentra a la orilla del cauce, en la margen derecha del río Curueño, al sureste de Barrio de Nuestra Señora, y frente a Ambasaguas del Curueño. Según la tradición oral existió aquí una ermita. Y hay también referencias documentales de un poblado en los siglos XI-XII.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	No se señalan.
Relación con el proyecto	Alejado de las infraestructuras de regadío proyectadas.

Tabla 63: Tabla descriptiva yacimiento *El Sotico (24-151-0003-09)*.

5.11.1.2 Patrimonio arquitectónico

Los bienes arquitectónicos inventariados en el municipio de Santa Colomba de Curueño que se encuadran en el ámbito del proyecto son las iglesias parroquiales de Ambasaguas, Barrio de Nuestra Señora y Devesa de Curueño, que se localizan en los núcleos de población, además de una Casona en Barrio de Nuestra Señora y un puente sobre el río Curueño entre Ambasaguas y Barrio de Nuestra Señora. En relación con el proyecto, ninguno tiene afección.

- A. Ambasaguas de Curueño: Iglesia de los Santos Fabián y Sebastián (C. Ref. 365921), y el Puente de cuatro arcos de piedra (C. Ref. 540525): Es un puente construido en la segunda mitad del s. XIX para el acceso a Ambasaguas por el sur, sobre el río Curueño.
- B. Barrio de Nuestra Señora: Iglesia de la Asuncion de Nuestra Señora (C. Ref. 468181), y la Gran Casona en Barrio de Nuestra Señora (C. Ref. 216961): Se trata de una gran casona de labranza, situada al noroeste del núcleo urbano, con una gran propiedad en la parte trasera, rodeada por una

cerca. La fachada principal está realizada en mampostería con recercado de sillería en los vanos. Ostenta dos escudos señoriales.

- C. Devesa de Curueño: Iglesia de San Miguel Arcángel (C. Ref. 365937)

5.11.1.3 Patrimonio industrial

En el ámbito del proyecto constan inventariadas una fábrica de gaseosas en Ambasaguas y una fábrica de harina y luz en Barrio de Nuestra Señora. Ambas sin afección en relación con el proyecto.

- A. Ambasaguas de Curueño: Fábrica de gaseosas en Ambasaguas (C. Ref. 92639): Se localiza junto al puente de acceso al sur de la localidad sobre el río Curueño.
 B. Barrio de Nuestra Señora: Fábrica de harina y luz en Barrio de Nuestra Señora (C. Ref. 926442): Se localiza al sur y fuera del núcleo urbano. Data de 1890.

5.11.2 Término municipal de Vegas del Condado

El término de Vegas del Condado está articulado por el río Porma que discurre con una dominante norte-sur por un tramo medio del municipio. En el proyecto de regadío queda comprendida por tanto esta franja central entre el Canal de Arriola y el río, que es donde se encuadran las obras. No obstante, la delimitación del sector se extiende también sobre parte de la terraza de la margen derecha. Por lo tanto, se reseñan todos los elementos culturales que figuran dentro del perímetro del sector.

5.11.2.1 Patrimonio arqueológico

En el término de Vegas del Condado dentro del ámbito del sector, están registrados los siguientes yacimientos arqueológicos:

Yacimiento:	Iglesia Parroquial (24-201-0003-40)
Cod. Ref.	731999
Entidad:	Cerezales del Condado
Atribución cultural	Bajomedieval y moderna
Tipología:	Lugar cultural: Santuario, ermita. Lugar funerario: Necrópolis.
Características del entorno:	Se trata de la iglesia parroquial de Cerezales del Condado, situada en el centro de la población, donde al restaurar el interior, se encontraron numerosas sepulturas. En la zona de la cabecera dejaron a la vista dieciocho losas de las cubiertas de las tumbas.
Materiales arqueológicos:	No se señalan.
Relación con el proyecto	En zona urbana. Excluida del proyecto.

Tabla 64: Tabla descriptiva yacimiento *Iglesia Parroquial (24-201-0003-40)*.

Yacimiento:	El Caballo (24-201-0003-24)
Cod. Ref.	114017
Entidad:	Cerezales del Condado
Atribución cultural	Edad del Bronce (posible) Altomedieval (segura)
Tipología:	Yacimiento sin diferenciar; Lugar de habitación: Poblado / ciudad.
Características del entorno:	Se trata de un despoblado medieval, que se localiza al sur del núcleo urbano de Cerezales del Condado, en la margen derecha del Porma, frente a la desembocadura del Curueño. Es una zona llana, cercana al río. Se accede a través del camino del Cementerio.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	Se ha señalado la presencia de cerámica de tipo medieval, con predominio de cocciones reductoras y decoración de retícula incisa. En la prospección llevada a cabo en 1989-90 con motivo de la Concentración Parcelaria, se indica también el hallazgo de cerámicas a mano, posiblemente del Bronce Inicial, así como algunas piezas líticas. En la ficha elaborada en 2004, para la elaboración del Inventario Provincial, no se alude a estos últimos conjuntos materiales.

Relación con el proyecto	Alejado de las infraestructuras de regadío proyectadas.
---------------------------------	---------------------------------------------------------

Tabla 65: Tabla descriptiva yacimiento *El Caballo* (24-201-0003-24).

Yacimiento:	El Sendero (24-201-0010-17)
Cod. Ref.	114071
Entidad:	Vegas del Condado
Atribución cultural	Bajomedieval (posible)
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado, ciudad.
Características del entorno:	Zona de llanura fluvial a unos 170 m al norte del núcleo urbano de Vegas del Condado.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	Cerámicas de atribución medieval, de cocciones oxidantes y reductoras, algunas de ellas decoradas, y abundantes restos de tejas. En la ficha de 2004 no constan materiales cerámicos, pero sí tejas y cantos.
Relación con el proyecto	Alejado de las infraestructuras de regadío proyectadas.

Tabla 66: Tabla descriptiva yacimiento El Sendero (24-201-0010-17).

Yacimiento:	Iglesia Parroquial de San Esteban y yacimiento (24-201-0010-32)
Cod. Ref.	732078
Entidad:	Vegas del Condado
Atribución cultural	Bajomedieval y Moderna
Tipología:	Lugar cultural: Santuario, ermita. Lugar funerario: Necrópolis. Lugar de habitación: Recinto militar
Características del entorno:	La iglesia está situada en el caso urbano de Vegas del Condado. Se trata de una iglesia con planta de cruz latina y uso como cementerio en el interior. Destaca la torre campanario, que habría formado parte de una fortificación medieval, hoy prácticamente desaparecida. En la base de los muros se pueden apreciar varias inscripciones.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	No se señalan.
Relación con el proyecto	En suelo urbano. Zona excluida del proyecto.

Tabla 67: Tabla descriptiva yacimiento *Iglesia Parroquial de San Esteban y yacimiento* (24-201-0010-32).

Yacimiento:	El Palacio (24-201-0010-33)
Cod. Ref.	732079
Entidad:	Vegas del Condado
Atribución cultural	Bajomedieval y Moderna
Tipología:	Lugar de habitación: Indeterminado.
Características del entorno:	En el núcleo urbano de Vegas del Condado.
Estructuras:	El solar que ocupaba sirve hoy de emplazamiento del cuartel de la Guardia Civil. Se trataba de un edificio de carácter residencial construido a mediados del s. XV por Gonzalo de Guzmán. En algunas fuentes figura como Palacio de los Osorio. Presentaba una planta cuadrangular con patio interior cuadrado y sendos torreones laterales en el frente principal del edificio. Constaba de dos plantas, con numerosas estancias. En los muros se abrían varias saeteras, y ostentaba varios escudos nobiliarios y una inscripción que rezaba: "Fiat pax in virtute tua MCCCCL". Este edificio fue demolido en 1959, levantándose sobre su solar el cuartel de la guardia civil, hoy existente.
Materiales arqueológicos:	No se señalan.

Relación con el proyecto	En suelo urbano. Zona excluida del proyecto.
---------------------------------	----------------------------------------------

Tabla 68: Tabla descriptiva yacimiento *El Palacio* (24-201-0010-33).



Ilustración 199: El Castillo de Vegas del Condado poco antes de su demolición en 1959.

Yacimiento:	El Molino Viejo – La Fábrica (24-201-0010-34)
Cod. Ref.	774902
Entidad:	Vegas del Condado
Atribución cultural	Contemporáneo
Tipología:	Lugar de transformación de materias primas
Características del entorno:	Al sureste del núcleo urbano de Vegas del Condado, junto a una de las presas del Porma. Se trata de un gran conjunto industrial formado por un molino hidráulico, la presa de abastecimiento de agua, los almacenes de cereal, la vivienda del molinero y otras dependencias secundarias.
Estructuras:	El molino o edificio principal constaba de varios pisos y estaba construido con muros de ladrillo, cantos rodados y adobes. Albergaba diversas muelas y numerosa maquinaria de fines del s. XIX y principios del s. XX. Este molino fue considerado prototípico del modelo industrial austro-húngaro en diversos estudios de arquitectura tradicional que lo situaban como un ejemplar de gran valor arquitectónico, etnográfico, histórico e industrial. En su día fue el principal punto de abastecimiento de luz y energía eléctrica de la localidad de Vegas del Condado.
Materiales arqueológicos:	No se señalan.
Relación con el proyecto	En suelo urbano. Zona excluida del proyecto.

Tabla 69: Tabla descriptiva yacimiento *El Molino Viejo – La Fábrica* (24-201-0010-34).

Yacimiento:	El Cristo (24-201-0010-05)
Cod. Ref.	114067
Entidad:	Vegas del Condado
Atribución cultural	Altomedieval (posible) y Bajomedieval (segura)
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado/Ciudad
Características del entorno:	Zona de contacto entre la llanura fluvial y la terraza baja en la margen derecha del Porma, a unos 200 m al sur de Vegas del Condado. Limitado al norte con 'La Molinera', al sur y este con presas de riego y al oeste con el camino de Villanueva.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	Restos de tejas.
Relación con el proyecto	Alejado de las infraestructuras de regadío proyectadas.

Tabla 70: Tabla descriptiva yacimiento *El Cristo* (24-201-0010-05).

Yacimiento:	Villasfrías (24-201-0013-29)
Cod. Ref.	732082
Entidad:	Villanueva del Condado
Atribución cultural	Indeterminado
Tipología:	Lugar de habitación. Lugar de transformación de materias primas.
Características del entorno:	Situado entre Vegas del Condado y Villanueva, en una zona de terrazas bajas, en las proximidades de la ermita de Villasfrías.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	En este lugar se han hallado algunos materiales líticos en cuarcita, asociados a tejas.
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa.

Tabla 71: Tabla descriptiva yacimiento *Villasfrías* (24-201-0013-29).

Yacimiento:	Villasfrías (ermita) (24-201-0013-20)
Cod. Ref.	114079
Entidad:	Villanueva del Condado
Atribución cultural	Alto, Pleno y Bajomedieval (segura)
Tipología:	Lugar cultural: Santuario, ermita. Lugar funerario: Necrópolis.
Características del entorno:	Zona media de la terraza baja entre Vegas del Condado y Villanueva del Condado.
Estructuras:	La ermita se levanta sobre una plataforma con un pronunciado talud por el lado este. Por referencias orales se sabe del hallazgo de huesos humanos al acondicionar la zona y que en la última reforma de la ermita se reconoció la planta de otro templo anterior, con la particularidad de que estaba orientado hacia el norte. Al sur estaban los restos de una pequeña vivienda parroquial y detrás de ésta, el cementerio.
Materiales arqueológicos:	En el reconocimiento para la elaboración de la Carta Arqueológica se hallaron fragmentos de cerámica medieval de cocciones oxidante y reductora, lisa y decorada, junto a una lasca de sílex.
Observaciones:	El edificio de la ermita de Villasfrías está incluido en el Catálogo de bienes Arquitectónicos.
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa.

Tabla 72: Tabla descriptiva yacimiento *Villasfrías* (ermita) (24-201-0013-20).

Yacimiento:	San Salvador (24-201-0013-16)
Cod. Ref.	114075
Entidad:	Villanueva del Condado
Atribución cultural	Alto y Bajomedieval.
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado/ciudad.
Características del entorno:	Situado a unos 800 m al noroeste de Villanueva del Condado, en la terraza baja, y cerca de la carretera general CL-624
Estructuras:	Despoblado medieval que estaría relacionado con la ermita de Villasfrías. Según se recoge en documentos de los archivos catedralicios, en el año 953 los monjes del monasterio de San Cosme y San Damián de Abellar fundaron una decanía en este paraje, que bautizaron con el nombre de San Salvador de Villa Frugia (Villafria). Este yacimiento se destruyó al construirse en este enclave el polideportivo y las piscinas municipales. Hay constancia de que al hacer estas obras se hallaron restos de un oratorio, una panera y una residencia de frailes.
Materiales arqueológicos:	En el reconocimiento para la elaboración de la Carta Arqueológica se hallaron diversos fragmentos de cerámica medieval, de cocciones reductora y oxidante, lisas y decoradas y un núcleo de sílex.
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa.

Tabla 73: Tabla descriptiva yacimiento *San Salvador* (24-201-0013-16).

Yacimiento:	Los Valladares (24-201-0013-31)
Cod. Ref.	732084
Entidad:	Villanueva del Condado
Atribución cultural	Indeterminado.
Tipología:	Otros.
Características del entorno:	En la zona de contacto entre el fondo del valle y la terraza baja, a 400 m al norte de Villanueva del Condado. El yacimiento viene determinado por la presencia en superficie de un conjunto heterogéneo de restos materiales.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	Material lítico en cuarcita, teja, y algún fragmento cerámico indeterminado.
Relación con el proyecto	No está en la zona regable. La tubería más próxima pasa a 375 m al oeste.

Tabla 74: Tabla descriptiva yacimiento *Los Valladares (24-201-0013-31)*.

Yacimiento:	La Horca (24-201-0013-30)
Cod. Ref.	732083
Entidad:	Villanueva del Condado
Atribución cultural	Bajomedieval.
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado/ciudad.
Características del entorno:	Zona de llanura aluvial del Porma, en un tramo intermedio entre Villanueva y San Cipriano del Condado. Hay referencias orales a la existencia de un despoblado en ese lugar. En superficie se ha señalado la existencia de diversos restos materiales.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	Abundantes restos de tejas, y también cerámica medieval a torno, de color anaranjado y gris. Algunos fragmentos presentan decoración. Asimismo figura una pieza lítica.
Relación con el proyecto	No está en la zona regable. Las tuberías más próximas pasa a 200 y 250 m al sur de este enclave.

Tabla 75: Tabla descriptiva yacimiento *La Horca (24-201-0013-30)*.

Yacimiento:	Encima las Fuentes (24-201-0006-10)
Cod. Ref.	114034
Entidad:	San Cipriano del Condado
Atribución cultural	Altomedieval (Posible) y Bajomedieval (segura)
Tipología:	Otros
Características del entorno:	Zona de fondo del valle, a 200 m al norte de San Cipriano del Condado, entre el camino del Calvario y el que va a Villanueva.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	En superficie se ha señalado la presencia de abundantes restos de tejas, y también de cerámica medieval de cocciones oxidante y reductora, alguno de ellos con decoración de líneas incisas.
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa.

Tabla 76: Tabla descriptiva yacimiento *Encima las Fuentes (24-201-0006-10)*.

Yacimiento:	Calleja León (24-201-0006-21)
Cod. Ref.	114042
Entidad:	San Cipriano del Condado
Atribución cultural	Bajomedieval
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado / ciudad
Características del entorno:	Parcela inmediata al núcleo urbano de San Cipriano, junto a las últimas casas al pie de la carretera que enlaza con la general, y va a Represa del Condado. Figura catalogada como despoblado.
Estructuras:	No se señalan.

Materiales arqueológicos:	Fragmentos cerámicos de atribución medieval, de pastas grises y anaranjadas, lisos y con decoración de líneas incisas, y también abundantes restos de tejas.
Relación con el proyecto	Se encuentra en el límite de la zona regable. Una línea de tubería pasa a 150 m al oeste y otra finaliza a 125 m por el sur.

Tabla 77: Tabla descriptiva yacimiento *Calleja León (24-201-0006-21)*.

Yacimiento:	Huerta del Fraile (24-201-0101-11)
Cod. Ref.	114083
Entidad:	Moral del Condado
Atribución cultural	Alto y Bajomedieval
Tipología:	Lugar funerario: Necrópolis.
Características del entorno:	Necrópolis situada junto al arroyo del Reguerón, a poco más de 1 km al sur de Moral del Condado. El enclave se evidenciaba por la topografía, ligeramente sobreelevada, y por la coloración diferencial del terreno.
Estructuras:	En este lugar se han puesto al descubierto diversos enterramientos con lajas de piedra formando cistas trapezoidales. Una de las sepulturas, correspondiente a un sujeto infantil, estaba realizada con tejas. Las piedras que conformaban las sepulturas se apartaron en el límite de la finca junto al camino.
Materiales arqueológicos:	Fragmentos de cerámica medieval, gris y rojiza, elaborada a torno, alguna de ellas decorada con líneas incisas. También consta una lasca de cuarcita.
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa.

Tabla 78: Tabla descriptiva yacimiento *Huerta del Fraile (24-201-0101-11)*.

Yacimiento:	La Balsera – Eras Viejas (24-201-0009-03)
Cod. Ref.	114063
Entidad:	Secos del Porma
Atribución cultural	Bajomedieval y Moderna
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado / ciudad
Características del entorno:	Zona al sur la localidad de Secos, y en el orilla del Porma, delimitada al norte por las huertas de la población, al este por el río Porma y al oeste por el camino que con dirección sur va hacia Santa Olaja de Porma.
Estructuras:	Se ha señalado la existencia de restos de muros de cal y canto. La tradición oral alude a la existencia de un pueblo en este lugar.
Materiales arqueológicos:	Abundantes restos de tejas, y también fragmentos de cerámica medieval, de pastas rojiza y gris con decoración de líneas incisas.
Relación con el proyecto	En el límite de la zona regable. El desarrollo del proyecto tiene lugar en un área de 50 a 100 m con respecto al área de delimitación del yacimiento. Zona de incidencia.

Tabla 79: Tabla descriptiva yacimiento *La Balsera – Eras Viejas (24-201-0009-03)*.

Yacimiento:	Los Cuadros (24-201-0005-04)
Cod. Ref.	114026
Entidad:	Represa del Condado
Atribución cultural	Alto y Bajomedieval
Tipología:	Asentamiento rural / villa
Características del entorno:	El yacimiento se emplaza en la zona de suave ladera al suroeste de la localidad de Represa, ocupada por una serie de parcelas con cultivos de secano. Se extiende desde la carretera a Villabone por el norte, hasta el talud de los recuestos, que lo enmarca por el oeste y sur.
Estructuras:	Consta la identificación de cimientos en esta zona, que fueron desapareciendo debido a las continuas roturaciones del terreno.
Materiales arqueológicos:	Cerámica medieval, de pastas rojiza y gris, lisa y decorada, y algunas piezas líticas. También restos de tejas y cerámica vidriada.

Relación con el proyecto	En el límite de la zona regable. El desarrollo del proyecto tiene lugar en un área de 50 a 100 m con respecto al área de delimitación del yacimiento. Zona de incidencia.
---------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Tabla 80: Tabla descriptiva yacimiento *Los Cuadros* (24-201-0005-04).

Yacimiento:	El Palomar (24-201-0005-36)
Cod. Ref.	732000
Entidad:	Represa del Condado
Atribución cultural	Bajomedieval
Tipología:	Lugar cultural: Santuario, ermita. Lugar funerario: Necrópolis
Características del entorno:	El yacimiento se localiza al este del de 'Los Cuadros', separados por la calle de Atrás. Junto a las últimas casas al sur de la localidad de Represa del Condado, en el espacio triangular que definen la calle de Atrás por el oeste y otra convergente por el este. En esta área destaca una plataforma sobreelevada de perfil longitudinal.
Estructuras:	Consta la identificación de cimientos en esta zona, que fueron desapareciendo debido a las continuas roturaciones del terreno.
Materiales arqueológicos:	Cerámicas grises elaboradas a torno, con decoraciones incisas de líneas horizontales paralelas, así como restos óseos humanos. Todos ellos muy fragmentados.
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa.

Tabla 81: Tabla descriptiva yacimiento *El Palomar* (24-201-0005-36).

Yacimiento:	El Casar (24-201-0005-18)
Cod. Ref.	114030
Entidad:	Represa del Condado
Atribución cultural	Bajomedieval
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado / ciudad
Características del entorno:	Se localiza al este del yacimiento de 'El Palomar', al sureste de Represa separados por un camino agrícola. Ocupa una parcela que se extiende hasta el arroyo del Reguerón. El terreno original fue rebajado cuando se hizo la concentración parcelaria a finales del siglo pasado.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	Durante la elaboración de la Carta Arqueológica se recogieron aquí varios fragmentos de cerámica medieval de cocciones oxidante y reductora, lisos y decorados con líneas incisas, y también abundante restos de tejas.
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa.

Tabla 82: Tabla descriptiva yacimiento *El Casar* (24-201-0005-18).

Yacimiento:	Riviel (24-201-0102-14)
Cod. Ref.	114087
Entidad:	Villafruela del Porma
Atribución cultural	Tardorromano (posible) Bajomedieval (segura)
Tipología:	Asentamiento rural / villa. Lugar de habitación: Poblado / ciudad
Características del entorno:	Está situado al borde de un escarpe de las terrazas bajas del Porma, a 1,8 km al oeste de Villafruela. El terreno está dedicado a cultivos de secano. Por la base del talud discurre el Canal de Arriola.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	Cerámica romana: Fragmentos de Terra Sigillata Hispánica, cerámica común, de dolia y téglulas, y también presencia de cerámica medieval muy fragmentada.
Relación con el proyecto	Alejado de las infraestructuras de regadío proyectadas.

Tabla 83: Tabla descriptiva yacimiento *Riviel* (24-201-0102-14).

5.11.2.2 Patrimonio arquitectónico

Los bienes del Patrimonio Arquitectónico registrados en el ámbito del sector, pertenecientes al municipio de Vegas del condado son los siguientes:

- A. Cerezales del Condado: Capilla del Santo Cristo (C. Ref. 2281171): Está situada en el interior del casco urbano, en la calle Real. Es un sencillo edificio de planta rectangular, con portal y espadaña a los pies. Tiene un zócalo de piedra y está realizada en ladrillo, con placas de piedra imitando refuerzo de sillería en las esquinas. La cubierta es de tejas; la Iglesia de San Juan Bautista (C. Ref. 936119), y el Puente sobre el río Porma (C.Ref. 539609): Puente de seis vanos de hormigón, en la carretera de Ambasaguas a Cerezales del Condado, sobre el río Porma. Data de la segunda mitad del s. XX.
- B. Castro del Condado: Iglesia de San Miguel Arcángel (C. Ref: 936116)
- C. Vegas del Condado: Iglesia de San Esteban (C.Ref. 952746), y el Castillo de Vegas del Condado (C. Ref. 879463): Se cree que fue construido a mediados del s. XV por D. Gonzalo de Guzmán, señor de Toral, casado con Dña. María Osorio, por lo que se llamó Palacio de los Osorio. Se destruyó tras la Guerra de las Comunidades, al haber luchado D. Ramiro de Guzmán, señor de Vegas, en el bando comunero. Posteriormente se acogió al perdón real y pudo reparar lo que quedaba del castillo. La construcción llegó hasta el s. XX, cuando fue cedida al ayuntamiento de la localidad, que la utilizó para alojar a la guardia civil. Pero debido al estado ruinoso, se decidió su derribo. El castillo fue volado en 1959. Sobre su solar se construyó la nueva casa cuartel y las escuelas.
- D. Villanueva del Condado: Ermita de Villafrias (C. Ref: 22207451): Situada entre Vegas del Condado y Villanueva del Condado. Está documentada en la primera mitad del s. XVII. Ha sido muy transformada. Es un edificio de nave única, rectangular con capilla mayor cuadrada y capillas adosadas a los lados de la nave. Tiene portales apeados sobre postes hacia el sur, oeste y norte. Y cuenta con una pequeña espadaña para una esquila. Los muros son de mampostería y tapiales, y la cubierta de tejas, y la Iglesia de San Miguel Arcángel (C. Ref. 936146)
- E. San Cipriano del Condado: Iglesia de San Cipriano (C. Ref. 936128)
- F. San Vicente del Condado: Puente de seis arcos de hormigón (C. Ref. 538328)
- G. Moral del Condado: Iglesia de San José Obrero (C. Ref. 936149)
- H. Villafruela del Condado: Iglesia de San Pelayo (C. Ref. 936155)
- I. Secos del Condado: Iglesia de Nuestra Señora del Rosario (C. Ref. 936140)

5.11.2.3 Patrimonio industrial

Consta de los siguientes bienes:

- A. Vegas del Condado: Molino de Arriba de Vegas del Condado (C. Ref. 926609): Datación: 1930. Estado de conservación: Bueno. La presa del Palacio, que movía sus rodesnos, hoy está cegada y desviada metros arriba, y la Fábrica de harinas y luz 'La Molinera' (C. Ref. 926855): Datación: 1905. Instalaciones: Como fábrica de luz abastecía a Vegas, Villafruela y Moral del Condado. Como molino tenía tres parejas de muelas, dos para trigo y una para pienso, además de un molino de martillos. Estado de conservación: Bueno.
- B. Villanueva del Condado: Molino de Gregorio Robles (C. Ref. 926962): Molino no muy antiguo, que apenas estuvo diez años moldurando. Molía cebada y avena fundamentalmente para pienso distribuido en el ámbito local. Estado de conservación: Bueno; la Fábrica de luz I de Villanueva del Condado (C. Ref. 926956): Datación: 1924. Historia de la instalación: La Sociedad Anónima Hidroeléctrica del Porma tuvo actividad entre 1924 y 1950, siendo posteriormente absorbida por León Industrial (posterior Iberduero, y actual Iberdrola), y la Fábrica de luz II de Villanueva del Condado (C. Ref. 926959): Instalación perteneciente a Hidroeléctrica del Porma. Estado de conservación: Bueno.

- C. San Cipriano del Condado: Molino y sierra mecánica (C. Ref. 926761): Datación: 1939, con precedentes anteriores. El antiguo molino fue destruido por una avenida del río Porma, siendo reedificado casi por completo en 1939. Estuvo funcionando hasta 1975. Al molino se le añadió con posterioridad una sierra mecánica de madera y también un lagar para elaborar vino de consumo local.
- D. Villafruela del Condado: Sierra y molino de Villafruela del Condado (C. Ref. 926876): Datación: 1940. Historia de la instalación: Primero fue una sierra circular, luego sustituida por la actual de carro, compartiendo uso con el molino de piensos. Estado actual: Abandonado. Amenaza ruina.

5.11.3 Término municipal de Valdefresno

El proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma engloba la franja oriental de tierras del municipio de Valdefresno, correspondiente al fondo de valle y zona de vega, donde se encuentran Santa Olaja y Santibáñez de Porma; y se hace extensivo también a la banda de terrazas bajas y medias, que se alzan en esta margen del río, en los términos locales de Solanilla, Navafría, Villaseca de la Sobarriba, Paradilla de la Sobarriba, Villacete y Sanfelismo.

5.11.3.1 Patrimonio arqueológico

El panorama arqueológico de este ámbito viene definido por los siguientes yacimientos:

Yacimiento:	La Cerra (24-175-0009-05)
Cod. Ref.	111226
Entidad:	Santibáñez de Porma
Atribución cultural	Tardorromano (segura), Plenomedieval (segura)
Tipología:	Sin identificar
Características del entorno:	Terraza baja. El yacimiento se localiza a 200 m al norte de Santibáñez de Porma, entre el camino a Santa Olaja y el camino del Molino, ocupando una zona ligeramente más elevada. Hay referencias orales a la existencia de un antiguo cementerio. Está afectado por la construcción de un canal de riego. En este ámbito se levanta en la actualidad una construcción agropecuaria
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	Materiales constructivos, teja, ladrillo macizo y piedra caliza.
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa.

Tabla 84: Tabla descriptiva yacimiento *La Cerra* (24-175-0009-05).

Yacimiento:	Los Villares (24-175-0009-06)
Cod. Ref.	111230
Entidad:	Santibáñez de Porma
Atribución cultural	Plenomedieval y Bajomedieval
Tipología:	Yacimiento sin diferenciar
Características del entorno:	El yacimiento ocupa una amplia extensión al oeste del núcleo urbano de Santibáñez de Porma, atravesada por el camino de Rueda. Zona de terraza baja.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	En la prospección llevada a cabo en los años ochenta del siglo pasado para la elaboración de la Carta Arqueológica se hallaron restos de tejas y fragmentos de cerámica gris y anaranjada, sin decoración, una fusayola y material lítico. En prospecciones posteriores se ha constatado también la presencia de materiales, pero muy escasos.
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa.

Tabla 85: Tabla descriptiva yacimiento *Los Villares* (24-175-0009-06).

Yacimiento:	Los Morales (24-175-0009-03)
Cod. Ref.	111218
Entidad:	Santibáñez de Porma
Atribución cultural	Tardorromano (segura); Plenomedieval (posible)
Tipología:	Yacimiento sin diferenciar.
Características del entorno:	Zona al este de Santibáñez, entre la trasera de las construcciones que dan a la calle Real, y el camino que discurre a ese lado de la población. Situado en el límite del Suelo Urbano. Y al borde de la terraza baja sobre el fondo del valle.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	En la ficha de la Carta Arqueológica se señala la presencia en este lugar de materiales de construcción, téglulas y tejas, así como cerámica medieval de cocción oxidante, y sin decoración. En trabajos posteriores se incluye cerámicas con decoración incisa.
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa.

Tabla 86: Tabla descriptiva yacimiento *Los Morales (24-175-0009-03)*.

Yacimiento:	Los Palomares-Cárcava de San Andrés (24-175-0009-04)
Cod. Ref.	111222
Entidad:	Santibáñez de Porma
Atribución cultural	Romano Altoimperial (posible); Plenomedieval (posible)
Tipología:	Yacimiento sin diferenciar.
Características del entorno:	Se localiza a 250 m al sur de Santibáñez, en una zona próxima al río. Hay referencias orales a la existencia de una ermita en este lugar, además del hallazgo de huesos humanos y monedas.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	En la ficha de los años ochenta se señala la presencia de material de construcción, tejas y ladrillos, y también fragmentos de Terra Sigillata, así como cerámica medieval y moderna. En posteriores trabajos sea apreciaron igualmente cerámicas a torno y tejas.
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Zona de incidencia.

Tabla 87: Tabla descriptiva yacimiento *Los Palomares-Cárcava de San Andrés (24-175-0009-04)*.

Yacimiento:	Los Ajos – Santa Eugenia – El Cueto la Horca (24-175-0006-12)
Cod. Ref.	731880
Entidad:	Paradilla de la Sobarriba
Atribución cultural	Plenomedieval (posible)
Tipología:	Yacimiento sin diferenciar.
Características del entorno:	El yacimiento se localiza en la zona de La Venta de los Ajos, a 2 km al sureste de Paradilla, al borde de la terraza baja, que se alza ligeramente sobre la zona de fondo del valle. En este lugar hay referencias orales a la existencia de una antigua iglesia, ya desaparecida, en el lugar que ocupan una vivienda particular y su huerta, así como de una necrópolis asociada, que estaría al otro lado de la carretera.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	En superficie se han localizado fragmentos de cerámica medieval grisácea y anaranjada a torno, así como tejas y ladrillos. Se alude al hallazgo de huesos en el pago cercano de 'El Cueto de la Horca' y en el lugar donde está la parada de autobús.
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa.

Tabla 88: Tabla descriptiva yacimiento *Los Ajos – Santa Eugenia – El Cueto la Horca (24-175-0006-12)*.

Yacimiento:	La Vila del Abad (24-175-0019-13)
Cod. Ref.	731885
Entidad:	Villaseca de la Sobarriba

Atribución cultural	Romano Altoimperial (posible); Tardorromano (posible)
Tipología:	Asentamiento rural
Características del entorno:	Este enclave se emplaza al sur de Villaseca, en la parte alta e inicio de la caída del espigón que forman el arroyo del Carcavón y otro arroyo afluente por el este.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	En superficie se encuentran fragmentos de Terra Sigillata y de téglas. Hay una mayor concentración de materiales junto al camino que discurre por el costado occidental del altozano
Relación con el proyecto	Alejado de las infraestructuras de regadío proyectadas.

Tabla 89: Tabla descriptiva yacimiento *La Vila del Abad* (24-175-0019-13).

Yacimiento:	Valdelamora (24-175-0015-01)
Cod. Ref.	111245
Entidad:	Villacete
Atribución cultural	Paleolítico Inferior y Medio
Tipología:	Lugar de habitación: Indeterminado. Lugar de transformación de materias primas.
Características del entorno:	Ocupa una amplia planicie entre los pueblos de Villacete, Sanfelismo y Paradilla de la Sobarriba. Se emplaza en un área de terrazas medias del Porma, tallada por los arroyos del Carcavón al noreste y de Villarente al suroeste.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	De aquí procede un notable conjunto de industria lítica, que fue estudiada por P. Castellanos en su trabajo del Paleolítico Inferior en la submeseta norte, León, encuadrando esta serie en un Achelense medio evolucionado. El material estudiado de este yacimiento lo componen casi cuatrocientas piezas entre las que se incluyen núcleos, lascas levallois, raederas y perforadores, hendedores, bifaces y triedros.
Relación con el proyecto	Alejado de las infraestructuras de regadío proyectadas.

Tabla 90: Tabla descriptiva yacimiento *Valdelamora* (24-175-0015-01).

5.11.3.2 Patrimonio arquitectónico

Los bienes del Patrimonio arquitectónico que constan el ámbito del Proyecto de regadío en la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma, son los siguientes:

- A. Santa Olaja del Porma: Iglesia de Santa Eulalia y San Mamés (C. Ref. 369583)
- B. Santibañez del Porma: Iglesia del Martirio de San Juan Bautista (C. Ref. 369589)
- C. Navafria: Iglesia de San Martín (C. Ref. 369313)
- D. Villaseca de la Sobarriba: Iglesia de San Miguel Arcángel (C. Ref. 369385)
- E. Paradilla de la Sobarriba: Iglesia del Martirio de San Pedro ad Vincula (C. Ref. 369441)
- F. Sanfelismo: Iglesia de El Salvador (C. Ref. 468272)
- G. Villacete: Iglesia de San Miguel (C. Ref. 942221)

5.11.3.3 Patrimonio industrial

Únicamente figura un molino en el término local de Paradilla de la Sobarriba.

- A. Paradilla de la Sobarriba: Molino en la Venta de los Ajos (C. Ref. 926660): Datación: 1900. Historia de la instalación: Famoso molino por sucesos relacionados con maquis durante la posguerra. Actualmente es un reconocido restaurante. Se sitúa en la zona de desarrollo del proyecto.

5.11.4 Término municipal de Villaturiel

El término de Villaturiel queda incluido en su práctica totalidad dentro de este proyecto de Modernización del regadío. Las infraestructuras proyectadas se circunscriben a la zona de fondo de valle y terrazas bajas de la vertiente derecha del Porma, y en el interfluvio hasta su desembocadura en el río Esla, extendiéndose

también por la zona baja de interfluvio con el Bernesga y la margen izquierda del curso bajo del Bernesga hasta Santa Olaja de la Ribera.

5.11.4.1 Patrimonio arqueológico

En el término de Villaturiel figuran inventariados los siguientes yacimientos arqueológicos:

Yacimiento:	Quintanilla (24-227-0005-05)
Cod. Ref.	116858
Entidad:	Marne
Atribución cultural	Altomedieval (posible); Plenomedieval (posible); Bajomedieval (segura)
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado/ciudad
Características del entorno:	El yacimiento se emplaza a 750 m al oeste de Marne y junto al Canal de Arriola, en la zona de terraza baja y al borde del resalte, de la zona de terrazas medias.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	En la ficha de los años ochenta para la elaboración de la Carta Arqueológica se registró el hallazgo de fragmentos de cerámica de pastas grises y anaranjadas, toda ella sin decorar, y también abundantes restos de teja. Durante la prospección llevada a cabo con motivo del Inventario Provincial en 2004 no se localizaron restos.
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa.

Tabla 91: Tabla descriptiva yacimiento *Quintanilla (24-227-0005-05)*.

Yacimiento:	La Piedra (24-227-0013-21)
Cod. Ref.	732113
Entidad:	Villaturiel
Atribución cultural	Plenomedieval
Tipología:	Lugar de habitación: Indeterminado
Características del entorno:	Vega a 400 al sur de Marne, y al pie de la carretera LE-5601. Se emplaza al borde del resalte de la terraza baja, que da paso hacia el este al fondo del valle.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	Cerámicas de cocciones oxidantes y reductoras tanto a torno como a torneta, destacando entre estas últimas algunos galbos con decoración incisa a peine horizontal, y otros con líneas bruñidas verticales. El conjunto se completa con una lasca en cuarcita.
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Zona de incidencia.

Tabla 92: Tabla descriptiva yacimiento *La Piedra (24-227-0013-21)*.

Yacimiento:	El Arenal (24-227-0013-22)
Cod. Ref.	732114
Entidad:	Villaturiel
Atribución cultural	Bajomedieval
Tipología:	Yacimiento sin diferenciar.
Características del entorno:	Se trata de un conjunto cerámico recuperado en los cortes de la carretera LE-5601 entre Marne y Villaturiel, coincidiendo con una pequeña loma.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	Medio centenar de fragmentos cerámicos elaborados a torno. La mayoría son de cocción oxidante y pastas anaranjadas. Un segundo grupo tiene cocciones mixtas, destacando dos piezas con decoración estriada y acanalada. Y el grupo más reducido presenta pastas de tonos grises. El conjunto se encuadra cronológicamente en la Baja Edad Media.
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Zona de incidencia.

Tabla 93: Tabla descriptiva yacimiento *El Arenal (24-227-0013-22)*.

Yacimiento:	Senda de los Frailes (24-227-0013-23)
Cod. Ref.	732115
Entidad:	Villaturiel
Atribución cultural	Indeterminado
Tipología:	Edificio/Obra pública
Características del entorno:	Al noreste de la localidad de Villaturiel. Se trata de un tramo de unos 800 m de longitud de un camino antiguo, desaparecido en buena medida.
Estructuras:	Reconocible a través de las ortofotos históricas, seguía una trayectoria noroeste-sureste. Hacia el noroeste se reconocía el trazado en dirección a los Valdesogos. Hacia el sureste se dirigía a Mansilla Mayor. Este camino desapareció ya antes de realizarse las concentraciones parcelarias en la segunda mitad del s. XX. Se ha señalado que podría tener relación con la Vía 32-34 desde su bifurcación con la Vía I en Lancia.
Materiales arqueológicos:	No se señalan.
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Afeción directa.

Tabla 94: Tabla descriptiva yacimiento *Senda de los Frailes (24-227-0013-23)*.

Yacimiento:	Palacio (24-227-0013-02)
Cod. Ref.	116895
Entidad:	Villaturiel
Atribución cultural	Calcolítico (posible); Altomedieval (posible); Bajomedieval (segura)
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado / ciudad
Características del entorno:	El yacimiento se localiza en la terraza baja del Porma, al borde el escarpe que marca el resalte de las lomas, a poco más de 1 km al noroeste de Villaturiel.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	Se reconoció en la campaña de los años ochenta del siglo pasado por la presencia de materiales líticos: núcleos, lascas, cuchillos y raederas en cuarcita y una lámina de sílex. También se halló cerámica medieval, anaranjada, sin decoración, así como material de construcción, tejas y ladrillos.
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Afeción directa.

Tabla 95: Tabla descriptiva yacimiento *Palacio (24-227-0013-02)*.

Yacimiento:	El Molino – Camino de Naves (24-227-0006-01)
Cod. Ref.	116862
Entidad:	Roderos
Atribución cultural	No consta
Tipología:	No consta
Características del entorno:	Este enclave se localiza a 500 m al suroeste de Roderos. El emplazamiento coincide en la zona de vega, correspondiente al fondo del valle.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	No se señalan.
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Zona de incidencia.

Tabla 96: Tabla descriptiva yacimiento *El Molino – Camino de Naves (24-227-0006-01)*.

Yacimiento:	Naves (24-227-0012-16)
Cod. Ref.	732112
Entidad:	Roderos
Atribución cultural	Bajomedieval
Tipología:	Asentamiento rural / Valle

Características del entorno:	Se localiza a unos 500 m al suroeste de la localidad de Roderos, en la zona de fondo de valle del Porma.
Estructuras:	A finales de 1.986 con motivo de unos trabajos agrícolas en una finca particular se hallaron restos humanos, cerámica medieval y pudo observarse la existencia de estructuras realizadas con cantos rodados cogidos con barro. Con el fin de determinar la naturaleza del yacimiento se llevó a cabo una intervención arqueológica, en la que se excavó parte del cenital del despoblado, recogiendo fragmentos cerámicos y faunísticos
Materiales arqueológicos:	Cerámicas a torno con variedad de pastas, en su mayor parte lisos y algunos con decoración de retícula incisa.
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Zona de entorno. No afectado por las infraestructuras.

Tabla 97: Tabla descriptiva yacimiento *Naves* (24-227-0012-16).

Yacimiento:	Los Rotos (24-227-0001-09)
Cod. Ref.	116840
Entidad:	Alija de la Ribera
Atribución cultural	Indeterminado
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado / ciudad
Características del entorno:	El yacimiento se localiza a 400 m al sureste de Alija de la Ribera, en la parte trasera del cementerio. El área corresponde a la zona de vega en terraza baja del Bernesga.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	Durante la elaboración de la Carta Arqueológica en los años ochenta del siglo pasado, se recogió en este enclave un conjunto de materiales compuesto por lascas y dos raederas en cuarcita, además de abundante cerámica medieval a torno rápido de color gris y anaranjado. En la prospección para el Inventario provincial en 2004, no se hallaron materiales significativos..
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa.

Tabla 98: Tabla descriptiva yacimiento *Los Rotos* (24-227-0001-09).

Yacimiento:	Los Hornos (24-227-0013-06)
Cod. Ref.	116899
Entidad:	Figura en Villaturiel, pero pertenece a Alija de la Ribera
Atribución cultural	Altomedieval (posible) Bajomedieval (segura)
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado / ciudad
Características del entorno:	Este enclave se encuentra en la base de los alomamientos en la margen izquierda del Bernesga, a 800 m al este de Alija, y sobre la traza del Canal de Arriola, coincidiendo con un codo de 90 grados marca para encarar el tramo final hasta el río Bernesga.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	En la campaña para la elaboración de la Carta Arqueológica se hallaron en este emplazamiento diversos materiales arqueológicos. Por un lado, un conjunto lítico con varias lascas y núcleos, un posible buril, raspadera y raedera. También se halló cerámica medieval de pastas grises y anaranjadas, en algún caso con decoración de líneas incisas. En la prospección con motivo del Inventario Provincial no se hallaron materiales significativos.
Relación con el proyecto	En el límite de la zona de riego. Zona de entorno. La tubería más próxima pasa a unos 100 m al sur, y 150 m al suroeste.

Tabla 99: Tabla descriptiva yacimiento *Los Hornos* (24-227-0013-06).

Yacimiento:	La Viñona (24-227-0001-14)
Cod. Ref.	116844
Entidad:	Alija de la Ribera
Atribución cultural	Altomedieval (posible) Bajomedieval (segura)
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado / ciudad

Características del entorno:	Terreno llano al este de Alija y contiguo a la población, en la zona de terrazas bajas del Bernesga.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	En este lugar se hallaron en la campaña de los años ochenta del siglo pasado diversos materiales líticos, como núcleos y lascas de preparación, y una raedera. También cerámica medieval de color rojizo y gris, elaborada a torno rápido y sin decoración.
Relación con el proyecto	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa.

Tabla 100: Tabla descriptiva yacimiento *La Viñona* (24-227-0001-14).

Yacimiento:	Iglesia Martirial - Iglesia Vieja (24-227-0004-19)
Cod. Ref.	5955
Entidad:	Marialba de la Ribera
Atribución cultural	Tardorromano (segura); Altomedieval (segura)
Tipología:	Lugar cultural: Santuario, ermita; Lugar funerario: Necrópolis
Características del entorno:	Se encuentra inmediata al núcleo urbano de Marialba, al noroeste del mismo.
Estructuras:	La iglesia martirial de Marialba fue declarada Monumento Histórico Artístico y Arqueológico por Real Decreto 1673/1,979, de 18 de mayo, y en aplicación de la ley 16/1.985 de Patrimonio Histórico Español, pasó a tener la consideración de Bien de Interés Cultural (BIC), con la categoría de Zona Arqueológica, cuya delimitación quedó fijada tras el decreto 89/2.000, de 27 de abril.
Materiales arqueológicos:	Los muros están contruidos con bloques de caliza y cantos rodados cogidos con mortero, y solamente en la cabecera se ve la alternancia con una faja de tres hiladas de ladrillos. Las juntas se encuentran resaltadas y conservan aún restos de pintura roja. El acceso se encuentra en el muro norte y el suelo debió de ser de tierra pisada.
Relación con el proyecto	Fuera de la zona de riego. Sin afección.

Tabla 101: Tabla descriptiva yacimiento *Iglesia Martirial - Iglesia Vieja* (24-227-0004-19).

Yacimiento:	Los Cañicos (24-227-0002-10)
Cod. Ref.	116848
Entidad:	Castrillo de la Ribera
Atribución cultural	Indeterminado (posible) Tardorromano (segura)
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado / ciudad
Características del entorno:	Este enclave se localiza a unos 500 m al norte de Marialba, en un punto intermedio entre esta localiad y Castrillo de la Ribera, al borde de la terraza baja del Bernesga sobre la zona de lecho del río.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	En la campaña de los años ochenta para la elaboración de la Carta Arqueológica se hallaron aquí diversos materiales arqueológicos: Piezas líticas como un percutor, un núcleo y dos lascas; también fragmentos de Terra Sigillata y de dolia, y de cerámica medieval de pastas grises y rojiza. En la prospección llevada a cabo en 2004 apenas se hallaron materiales significativos.
Relación con el proyecto	En el límite de la zona de riego. La tubería más próxima pasa a unos 190 m al este, siguiendo la traza del camino.

Tabla 102: Tabla descriptiva yacimiento *Los Cañicos* (24-227-0002-10).

Yacimiento:	Buena Vida (24-227-0002-11)
Cod. Ref.	116853
Entidad:	Castrillo de la Ribera
Atribución cultural	Romano Altoimperial (posible); Tardorromano (segura); Altomedieval (posible)
Tipología:	Arte Rupestre: Aire Libre; Lugar de habitación: Poblado / ciudad
Características del entorno:	A unos 500 m al este de Castrillo de la Ribera, en la base de las lomas de esta margen del Bernesga.

Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	En este lugar se hallaron en la campaña realizada en los años ochenta del siglo pasado, fragmentos de Terra Sigillata Hispánica y cerámica común romana; también de cerámica medieval a torno, de pastas grises y rojizas, y tejas; junto con varias piezas líticas en cuarcita (once núcleos, una raedera y un denticulado) En la prospección de 2004 no se hallaron materiales.
Relación con el proyecto	Alejado de las infraestructuras de regadío proyectadas

Tabla 103: Tabla descriptiva yacimiento Buena Vida (24-227-0002-11).

Yacimiento:	Los Quiñones – El convento (24-227-0008-12)
Cod. Ref.	116866
Entidad:	Santa Olaja de la Ribera
Atribución cultural	Tardorromano (posible); Altomedieval (posible); Bajomedieval (segura)
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado / ciudad
Características del entorno:	Casco urbanot Santa Olaja de la Ribera, al oeste del caserío.
Estructuras:	Se hallaron algunas estructuras murales posiblemente correspondientes a una alberca y de un convento.
Materiales arqueológicos:	En la campaña de los años ochenta se recogieron algunos fragmentos de Terra Sigillata Hispánica lisa y de dolia, y de cerámica medieval. En la prospección realizada en 2004 no se documentaron materiales.
Relación con el proyecto	Zona urbana. Excluida del proyecto.

Tabla 104: Tabla descriptiva yacimiento Los Quiñones – El convento (24-227-0008-12).

Yacimiento:	Los Nogales (24-227-0008-15)
Cod. Ref.	116870
Entidad:	Santa Olaja de la Ribera
Atribución cultural	Altomedieval (posible) Bajomedieval (segura)
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado / ciudad
Características del entorno:	Este enclave se localiza a 750 m al noreste de Santa Olaja, siguiendo el antiguo camino a Valdefuente, y al pie de las lomas de esta margen del Bernesga.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	En este enclave se hallaron en los años ochenta en el marco de la elaboración de la Carta Arqueológica un conjunto de materiales de diverso momentos: varias lascas de preparación de cuarcita, una de gajo de naranja y tres núcleos, y por otro lado varios fragmentos de cerámica medieval de cociones reductoras, algunos de ellos con decoración de líneas incisas.
Relación con el proyecto	Alejado de las infraestructuras de regadío proyectadas

Tabla 105: Tabla descriptiva yacimiento Los Nogales (24-227-0008-15).

Yacimiento:	El convento (24-227-0011-18)
Cod. Ref.	732111
Entidad:	Valdesogo de Arriba
Atribución cultural	Bajomedieval (segura)
Tipología:	Lugar cultural: Santuario, ermita
Características del entorno:	El yacimiento de emplaza sobre los retazos de las terrazas medias del Bernesga, a 1,2 km al noroeste de Valdesogo de Arriba. Según la tradición oral en esta zona un convento en época medieval.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	A hacer concentración parcelaria se hallaron restos humanos en este lugar. En superficie se han documentado restos de teja y algún fragmento cerámico, de atribución medieval, de pasta rojiza.

Relación con el proyecto	Alejado de las infraestructuras de regadío proyectadas
---------------------------------	--------------------------------------------------------

Tabla 106: Tabla descriptiva yacimiento *El convento (24-227-0011-18)*.

Yacimiento:	El Cerro (24-227-0011-08)
Cod. Ref.	116887
Entidad:	Valdesogo de arriba
Atribución cultural	Indeterminado
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado / ciudad
Características del entorno:	A 500 m al norte de Vadesogo de Arriba, en una zona elevada del interfluvio Bernesga – Porma.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	En la campaña de los años ochenta para la elaboración de la Carta Aqueológica se recogieron diversas piezas líticas: varios núcleos y lascas, dos raspadores y una raedera, y también cerámica medieval de cocciones reductora y oxidante, a torno rápido, con decoraciones impresas o incisas. En la prospección realizada en 2004 no se hallaron materiales significativos.
Relación con el proyecto	Alejado de las infraestructuras de regadío proyectadas

Tabla 107: Tabla descriptiva yacimiento *El Cerro (24-227-0011-08)*.

Yacimiento:	La Casajera (24-227-0010-17)
Cod. Ref.	732110
Entidad:	Valdesogo de abajo
Atribución cultural	Hierro II (segura); Altomedieval (posible)
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado / ciudad
Características del entorno:	Pequeño cerro poco elevado a 300 m al sur de Valdesogo de Abajo, con un terraplén que lo circunda por todos los lados menos por el norte. El del oeste está suavizado por las roturaciones modernas. La superficie del recinto es ligeramente alomada. No se advierten restos de estructuras constructivas
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	Abundante teja y algún fragmento de cerámica medieval.
Relación con el proyecto	Alejado de las infraestructuras de regadío proyectadas.

Tabla 108: Tabla descriptiva yacimiento *La Casajera (24-227-0010-17)*.

Yacimiento:	El Caño (24-227-0010-04)
Cod. Ref.	116883
Entidad:	Valdesogo de abajo
Atribución cultural	Calcolítico (posible); Altomedieval (posible); Plenomedieval (posible); Bajomedieval (segura)
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado / ciudad
Características del entorno:	Este enclave se localiza en la parte alta de las lomas que se alzan en la margen derecha del Porma, dando vistas a la zona de vega, y sobre el arroyo de Valdesogo.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	Durante los trabajos para la elaboración de la Carta Arqueológica se hallaron en este lugar materiales líticos y cerámicos. Los primeros son lascas y núcleos de cuarcita. Los segundos, fragmentos de recipientes de pastas grises y rojizas, elaborados a torno, algunos de ellos con decoración de líneas incisas.
Relación con el proyecto	Fuera de la zona de riego. Aunque está muy próximo a la misma, el yacimiento se encuentra por encima de la vega del Porma, en la parte superior de la zona de terrazas de la margen derecha. Por la base de la terraza discurre el Canal de Arriola.

Tabla 109: Tabla descriptiva yacimiento *El Caño (24-227-0010-04)*.

Yacimiento:	El Castro (24-227-0011-13)
Cod. Ref.	116891
Entidad:	Figura Valdesogo de Arriba, pero pertenece a Toldanos
Atribución cultural	Altomedieval (posible); Plenomedieval (posible); Bajomedieval (segura)
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado / ciudad
Características del entorno:	Se localiza entre Valdesogo de Arriba y Toldanos en un pequeño cerro enmarcado por dos pequeños cursos de agua que se juntan a la altura del camino entre estas dos localidades. La zona ha experimentado importantes transformaciones paisajísticas con motivo de la concentración parcelaria, que han modificado su topografía.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	En este enclave se recogieron en la campaña llevada a cabo en los años ochenta del siglo pasado, fragmentos de cerámica medieval de pastas rojizas y grisáceas, elaboradas a torno, con decoraciones incisas e impresas., así como abundantes restos de tejas. En la revisión con motivo del Inventario Arqueológico provincial no se documentó ningún tipo de material significativo.
Relación con el proyecto	Alejado de las infraestructuras de regadío proyectadas.

Tabla 110: Tabla descriptiva yacimiento *El Castro* (24-227-0011-13).

Yacimiento:	La Cerra (24-227-0013-03)
Cod. Ref.	116903
Entidad:	Villaturiel
Atribución cultural	Altomedieval y Bajomedieval
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado / ciudad
Características del entorno:	Situado a unos 300 m al oeste de Toldanos, siguiendo el camino que va a Valdesogo de Arriba.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	En la campaña de los años ochenta se recogieron varios núcleos y lascas de cuarcita, y cerámica medieval de color gris y anaranjado, a torno lento, sin decoración..
Relación con el proyecto	Alejado de las infraestructuras de regadío proyectadas.

Tabla 111: Tabla descriptiva yacimiento *La Cerra* (24-227-0013-03).

Yacimiento:	El Jano (24-227-0009-01)
Cod. Ref.	116874
Entidad:	Toldanos
Atribución cultural	Paleolítico Inferior
Tipología:	Yacimiento sin diferenciar
Características del entorno:	Ocupa una amplia extensión al oeste y suroeste del núcleo urbano de Toldanos. Corresponde a un retazo de las terrazas medias del Porma. Posiblemente de la misma terraza detectada en el yacimiento de 'Valdemora'.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	En la ficha de la Carta Arqueológica figura como una Estación al Aire Libre Achelense. En este lugar se halló numerosa industria lítica (núcleos, lascas, cantos trabajados, bifaces, hendedores, triedros, útiles sobre lasca y láminas).
Relación con el proyecto	Alejado de las infraestructuras de regadío proyectadas.

Tabla 112: Tabla descriptiva *El Jano* (24-227-0009-01).

Yacimiento:	Cementerio Los Morales (24-227-0009-20)
Cod. Ref.	732109
Entidad:	Toldanos
Atribución cultural	Altomedieval (posible); Plenomedieval (posible) y Bajomedieval (segura)
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado / ciudad

Características del entorno:	A 500 m al noroeste de Toldanos, junto al antiguo camino de Arcahueja.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	La prospección efectuada en 2004 para la elaboración del Inventario Arqueológico Provincial, permitió identificar un posible despoblado medieval por la presencia de restos de tejas y de cerámica de cociones reductoras y pastas grises, sin decoración.
Relación con el proyecto	Alejado de las infraestructuras de regadío proyectadas.

Tabla 113: Tabla descriptiva yacimiento *Cementerio Los Morales (24-227-0009-20)*.

Yacimiento:	Las Arras (24-227-0009-03)
Cod. Ref.	116879
Entidad:	Toldanos
Atribución cultural	Altomedieval (posible); Plenomedieval (posible) y Bajomedieval (segura)
Tipología:	Lugar de habitación: Poblado / ciudad
Características del entorno:	Se trata de una serie de parcelas al noroeste de Toldanos y contiguas al enclave de 'Cementerio - Los Morales', igualmente junto al camino de Arcahueja Se han encontrado diversos materiales arqueológicos que reflejan una ocupación medieval.
Estructuras:	No se señalan.
Materiales arqueológicos:	Durante la elaboración de la Carta Arqueológica se documentaron fragmentos cerámicos de pastas grises y anaranjadas, algunos de ellos con decoraciones incisas. También se registraron varias piezas de cuarcita, núcleos y lascas fundamentalmente. En la campaña de 2004 apenas se registraron materiales arqueológicos.
Relación con el proyecto	Alejado de las infraestructuras de regadío proyectadas.

Tabla 114: Tabla descriptiva yacimiento *Las Arras (24-227-0009-03)*.

5.11.4.2 Patrimonio arquitectónico

Los bienes del patrimonio arquitectónico inventariados en el municipio de Villaturiel se encuentran dentro de los núcleos urbanos.

- A. Marne: Iglesia de Nuestra Señora de las Nieves (C. Ref. 372709)
- B. Villaturiel: Iglesia de la Purificación de Nuestra Señora (C. Ref. 372889), Ermita de San Pedro de Alcántara (C. Ref. 562066): Situad en el casco urbano, es un edificio de nave única, con planta rectangular y capilla mayor cuadrada. A los pies tiene un pórtico cerrado con una pequeña espadaña. Las fábricas son heterogéneas, con tramos de mampostería, ladrillo y tapial; y la Vivienda en Villaturiel (C. Ref. 372709)
- C. Mancilleros: Iglesia de Santiago Apóstol (C. Ref. 373053)
- D. San Justo de las regueras: Iglesia de Santa Lucía (C. Ref. 942410)
- E. Roderos: Iglesia de El Salvador (C. Ref. 372749)
- F. Villaroaño: Iglesia de San Pelayo (C. Ref. 372949), Ermita de San Roque (C. Ref. 942415) y la Ermita Virgen de la Dolorosa (C. Ref. 562050): Situada en el casco urbano. Es un edificio de tapial, de una nave, con un pórtico alargado en el frente sur, donde se abre la puerta de acceso. A los pies tiene una espadaña.
- G. Alija de la ribera: Iglesia de San Julián (C. Ref. 372791) y Puente de cinco vanos de hormigón (C. Ref. 538331): Puente sobre el río Bernesga, en Alija de la Ribera.
- H. Marialba de la ribera: Iglesia de San Juan Evangelista (C. Ref. 372843) y Basílica Paleocristiana. Iglesia martirial de Marialba (C. Ref. 2117904)
- I. Castrillo de la ribera: Iglesia de Santiago y San Juan Bautista (C. Ref. 372819)
- J. Santa Olaja de la ribera: Iglesia de Santa Eulalia (C. Ref. 372935)
- K. Valdesogo de la ribera: Iglesia de San Miguel Arcángel (C. Ref. 372859)
- L. Valdesogo de abajo: Iglesia de San Miguel (C. Ref. 373009)
- M. Toldanos: Iglesia de San Pedro Apóstol (C. Ref. 372783)

5.11.4.3 Patrimonio industrial

En el Inventario de bienes de Villaturiel sólo consta dentro del Patrimonio Industrial, el molino de Roderos.

- A. Roderos: Molino de Roderos (C. Ref. 926672)

5.11.5 Vías romanas

5.11.5.1 Camino de Santiago

En el ámbito del Proyecto de Modernización del Regadío en la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma consta el paso del Camino de Santiago que discurre de este a oeste, por el término municipal de Villaturiel, en el límite con el de Valdefresno.

El Camino de Santiago fue declarado Conjunto Histórico-Artístico por decreto 2224/1962 de 5 de septiembre, y además Patrimonio de la Humanidad por la Unesco con fecha 11/12/93.

En Castilla y León El Camino de Santiago (Camino Francés) está declarado BIC con la categoría de Conjunto Histórico (fecha de declaración 23/12/1999).

BIEN DE INTERÉS CULTURAL: CAMINO DE SANTIAGO EN CASTILLA Y LEÓN - CAMINO FRANCÉS -	
DATOS GENERALES	
Datos Generales	
Denominación:	CAMINO DE SANTIAGO EN CASTILLA Y LEÓN - CAMINO FRANCÉS -
Categoría Protección:	CONJUNTO HISTÓRICO
Ubicación:	Múltiples Provincias de Castilla y León
Datos Incoación	
Fecha Incoación:	18/03/1993
Fecha BOCYL Incoación:	31/03/1993
Fecha BOE Incoación:	17/04/1993
Datos Declaración	
Fecha Declaración:	23/12/1999
Fecha BOCYL Declaración:	28/12/1999
Fecha BOE Declaración:	11/02/2000

Ilustración 200: Identificación BIC en el catálogo de bienes protegidos de la Junta de Castilla y León.

5.11.5.2 Via Romana De Italia in Hispania

Se trata de un tramo de la vía romana De Italia in Hispania, que a su paso por el término de Villaturiel cruza el río Porma, ascendiendo después a los relieves que se extienden entre éste y el Bernesga, para ir descendiendo luego en dirección a León. En este término tiene una longitud aproximada de 8.800 m.

El primer tramo, de 1.528 m de longitud, van desde la línea divisoria con Mansilla Mayor hasta el casco urbano de Marne. La vía va por la margen izquierda y el cauce del Porma, estando la vía totalmente desaparecida, tanto por las roturaciones como por la dinámica fluvial. Sigue por la margen derecha del Porma atravesando el núcleo urbano de la localidad de Marne. El segundo tramo se prolonga desde Marne hasta el Canal de Arriola. Se trata de un tramo rectilíneo, de 1.640 m, que coincide con el actual camino de Valdesogo de Arriba, donde la vía romana presenta un mal estado, y ha sufrido algunas reparaciones. El tercer y último tramo, de 5.630 m, finaliza en la línea divisoria con el municipio de León. Aquí la mayor parte de la vía se ha visto afectada por la concentración parcelaria

5.11.5.3 Via Aquitana

Esta vía romana figura en la ordenación de Antonino formando parte de dos itinerarios: El de Astorga a Tarragona por Zaragoza (item ab Asturica Tarragona) y el de Astorga a Aquitania por Pamplona (de Hispania in Aequitania ab Asturica Burdigalam).

La vía atraviesa el término municipal de Villaturiel por su parte meridional, a lo largo de aproximadamente 6.600 m.

Describiendo el trazado de este a oeste, en el tramo que nos ocupa, esta vía enlaza con la de Italia in Hispania en el límite entre los municipios de Mansilla Mayor y Villaturiel. Desde aquí cruza el Porma, para continuar con dirección suroeste, pasando junto a las localidades de Marne, Villaturiel y Mancilleros, para cruzar seguidamente el río Bernesga entre los términos locales de Alija de la Ribera y Villarroañe. Esta vía entre Astorga y Lancia recibía el nombre de Senda de Quinea.

El trazado de esta vía romana presentaba, en su mayor parte, un buen estado de conservación hasta la década de los sesenta del siglo pasado. En la actualidad apenas se conservan algunos tramos del camino a lo largo de todo el municipio, ya que se ha visto muy afectada por la profunda transformación de los caminos agrícolas, las nuevas parcelaciones y el regadío.

5.11.6 Vías pecuarias

El ordenamiento jurídico que vela por la protección de las vías pecuarias es la Ley 3/1995, *de Vías Pecuarias*. A través de ella se pretende garantizar de una forma más patente la protección del patrimonio viario dotándolo del régimen de garantías jurídicas propio de los bienes de dominio público, para lo que reserva su titularidad, gestión y administración a las Comunidades Autónomas.

El ámbito de protección abarca no solo a los propios itinerarios, sino que también se incluyen los descansaderos, abrevaderos, majadas e instalaciones anexas a los trazados de las vías. en la que se delega a las propias Comunidades Autónomas la creación de los mecanismos para preservar las vías y llevar a cabo los procesos de deslinde y reordenación.

En dicha Ley se establece la división de las vías pecuarias, con arreglo a su tradicional división: cañadas, cordeles y veredas,

- **Cañada:** son aquellas vías cuya anchura no exceda de los 75 m.
- **Cordel:** cuando su anchura no sobrepase los 37,5 m.
- **Vereda:** son las vías que tienen una anchura no superior a los 20 m.
- **Colada:** será determinada por acto administrativo de clasificación.

De los más de 22.000 km de Vía Pecuarias que discurren por la Comunidad de Castilla y León, los correspondientes a la provincia de León son alrededor de 1.524 km, un 6,4 % del total.

Las vías en León se reparten entre la Cañada Real de la Plata que cuenta con 347 km con su punto de inicio en León y concluyendo en Cáceres, y las Cañada Real Leonesa Oriental y Cañada Real Leonesa Occidental con 389 km y 341 km respectivamente, en las que ambas se inician en León y concluyen en Badajoz.

En la ubicación del proyecto nos encontramos con la Cañada Real Leonesa Occidental a la que se asocian numerosos tramos de cordeles, veredas y coladas, aproximadamente 8,45 km son los que se incluyen dentro de los límites de la superficie a modernizar.



Ilustración 201: Cañadas Reales en la provincia de León: ⁽¹⁾ Cañada Real de la Plata; ⁽²⁾ Cañada Real Leonesa Oriental; ⁽³⁾ Cañada Real Leonesa Occidental.

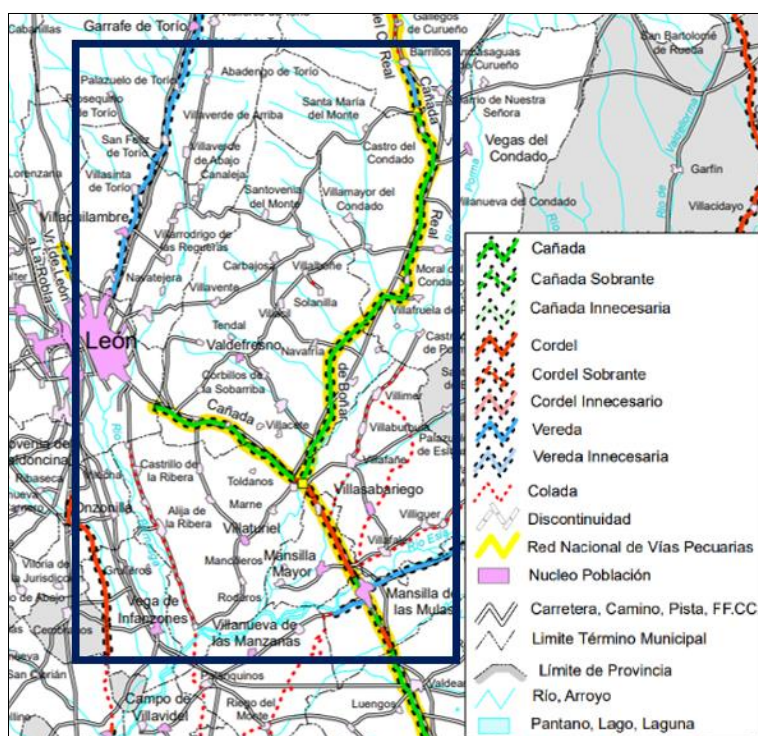


Ilustración 202: Detalle de las vías pecuarias en la ubicación del proyecto sobre el mapa de *Vías Pecuarias de la Provincia de León*. Fuente: Mapa de *Vías Pecuarias de la Provincia de León*. Antiguo MARM. Año 2020.

Se adjunta la tabla con la relación de las vías pecuarias identificadas dentro de los límites de la zona de estudio especificando para cada caso su clasificación y el ancho de la vía correspondiente:

Nombre Vía Pecuaria	Categoría	Término municipal	Ancho (m)	Longitud del tramo (m)
<i>Colada de Palanquinos</i>	Colada	Villaturiel	15	11.656
<i>Cañada Real Leonesa Occidental</i>	Cañada Real	Vegas del Condado	75,22	6.151
		Vegas del Condado	30	1.994
		Vegas del Condado	35	1.897
		Vegas del Condado	75,22	1.254
		Villaturiel	50	2.137
		Valdefresno	75	7.601

Tabla 115: Vías pecuarias en la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia. Cartografía GIS de datos.gob.es.

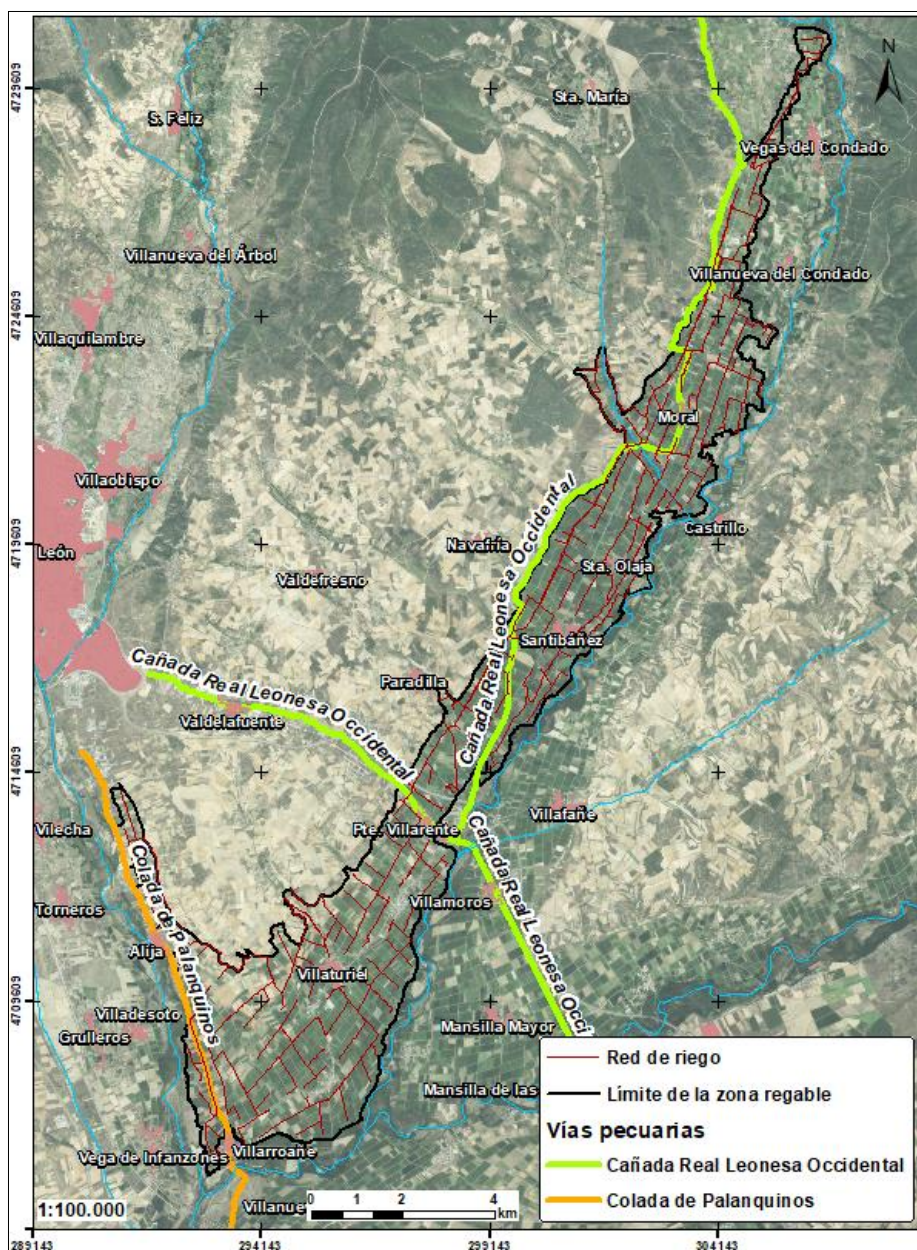


Ilustración 203: Vías pecuarias ubicadas en la zona de estudio. Fuente: Vías pecuarias. Cartografía GIS de datos.gob.es.

5.12 Medio socioeconómico

En este apartado se estudia la población de la zona como un recurso al considerarla como una fuerza productiva y sobre la que repercutirán los impactos del desarrollo del proyecto de modernización.

Interesa conocer la evolución demográfica, ocupación de la población y sectores prioritarios como motor del desarrollo rural.

En los siguientes apartados se hace una exposición de las principales estadísticas que caracterizan a la población de la zona de estudio.

5.12.1 Análisis demográfico

5.12.2 Evolución del número de habitantes por término municipal

En la siguiente tabla se recoge la evolución del número de habitantes por cada término municipal sobre el que se ubica el proyecto desde la década de 1950 hasta la actualidad.

Término municipal	1950	1960	1970	1981	1991	1996	2000	2005	2010	2015	2020	2021
Santa Colomba de Curueño	2.150	2.028	1.279	844	746	712	634	633	564	547	473	478
Vegas del Condado	4.086	3.353	2.496	2.025	1.481	1.440	1.392	1.335	1.240	1.163	1.109	1.149
Valdefresno	2.901	2.698	2.139	1.669	1.547	1.608	1.761	1.936	2.056	2.149	2.173	2.208
Villaturiel	2.865	2.754	2.222	1.891	1.714	1.803	1.813	1.791	1.887	1.947	1.826	1.865

Tabla 116: Evolución del padrón por término municipal (1950-2021). Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Demografía y población. Cifras oficiales de población de los municipios españoles. Poblaciones de hecho desde 1900 hasta 1991.

Se puede observar un descenso claro del padrón en todos los términos municipales entre 1950 y el 2000, en el que se produjo el éxodo a las ciudades desde las zonas rurales.

Es a partir del año 2000 en el que la población se mantiene relativamente constante, apreciándose un ligero incremento en el Término Municipal de Villaturiel, así como un aumento algo más significativo en el término municipal de Valdefresno. Actualmente en todos los municipios se aprecia un ligero aumento.

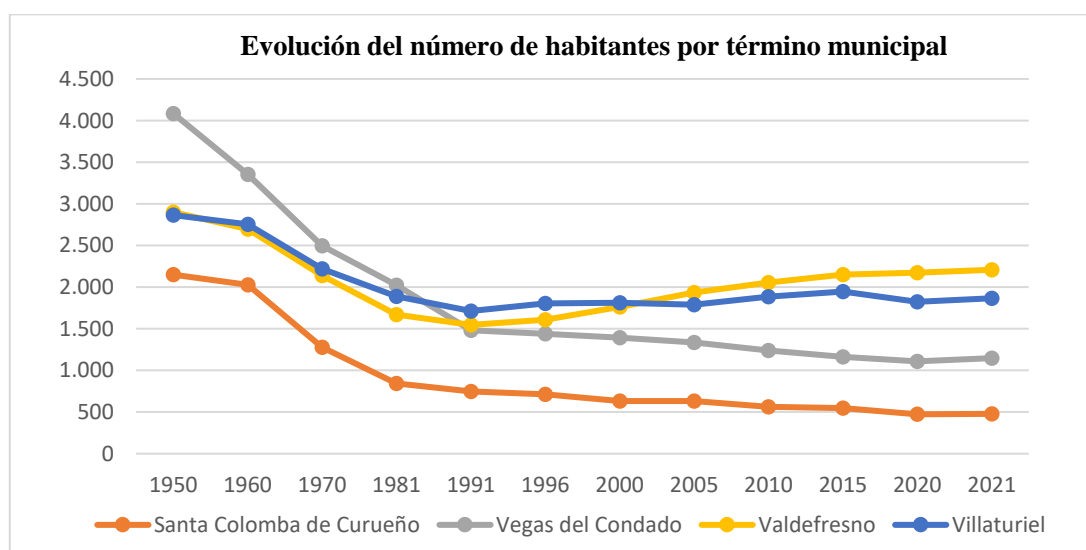


Gráfico 7: Evolución del número de habitantes desde 1950 hasta 2021. Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Demografía y población.

Los términos municipales más poblados de la zona son Valdefresno y Villaturiel con 2.208 y 1.865 habitantes respectivamente, siendo también los que más han aumentado su población en los últimos años, debido, sobre todo, a su cercanía a la capital de la provincia, León.

En la siguiente tabla se encuentran marcados con el fondo de color amarillo las localidades cuya población tiene una marcada tendencia ascendente en los últimos 21 años, por el contrario, aparecen sin marcar las localidades que tienen una marcada tendencia descendente en dicho periodo.

LOCALIDAD	2021	2019	2017	2015	2013	2011	2009	2007	2005	2003	2001	2000
Santa Colomba de Curueño:												
Ambasaguas de Curueño	62	64	67	75	76	80	72	71	79	74	77	77
Barrillos de Curueño	102	114	123	126	113	115	129	136	148	144	146	151
Barrio de Nuestra Señora	87	88	88	93	94	100	102	95	98	101	110	113
Devesa de Curueño	65	50	55	56	62	72	69	72	82	81	85	84
Gallegos de Curueño	31	27	34	39	40	42	45	49	48	49	31	30
La Mata de Curueño	43	39	46	47	53	56	45	48	45	38	37	40
Pardesivil	19	22	23	30	20	22	25	28	32	34	41	43
Santa Colomba de Curueño	478	479	508	547	540	568	570	590	633	623	623	634
Vegas del Condado:												
Castrillo del Condado	57	65	69	75	82	83	93	99	105	103	113	113
Castro del Condado	39	36	33	39	43	42	38	44	48	50	47	49
Cerezales del Condado	83	76	78	83	86	93	97	142	98	106	101	106
Moral del Condado	63	59	79	79	80	82	80	78	89	86	97	91

LOCALIDAD	2021	2019	2017	2015	2013	2011	2009	2007	2005	2003	2001	2000
Represa del Condado	31	31	29	29	27	32	34	36	36	34	35	35
San Cipriano del Condado	121	123	126	125	111	116	130	136	147	143	146	149
Santa María del Condado*	144	119	112	112	111	113	101	89	82	93	90	89
Secos del Condado	44	42	48	40	45	51	60	62	60	62	63	62
Vegas del Condado	1.149	1.114	1.158	1.163	1.157	1.215	1.263	1.353	1.335	1.350	1.391	1.392
Villafruela del Condado	124	128	146	151	158	167	171	173	185	187	198	188
Villamayor del Condado	55	52	55	51	46	52	61	64	67	69	71	75
Villanueva del Condado	169	172	178	183	178	188	193	213	214	224	238	232
Valdefresno:												
Arcahueja*	197	199	201	204	206	194	203	201	213	196	194	191
Carbajosa*	35	22	20	21	22	25	26	24	24	28	25	23
Corbillos de la Sobarriba*	184	186	173	181	164	166	169	168	156	148	145	144
Golpejar*	364	360	324	323	318	275	283	240	227	186	156	157
Navafría	43	41	43	41	46	41	47	46	46	56	57	60
Paradilla de la Sobarriba	110	116	117	121	121	119	132	130	140	155	164	164
Sanfelismo*	122	127	131	128	122	128	135	131	137	129	118	119
Santa Olaja de Porma	57	65	69	64	70	64	73	72	66	71	67	70
Santibáñez de Porma	93	90	99	103	109	105	109	122	119	119	111	113
Santovenia del Monte*	76	78	78	71	59	60	52	47	45	46	39	37
Solanilla	47	46	46	49	52	50	55	61	61	63	63	62
Tendal*	58	54	48	49	51	51	58	48	50	50	50	52
Valdefresno*	2.208	2.187	2.167	2.149	2.088	2.056	2.091	2.001	1.936	1.872	1.777	1.761
Valdelafuente*	260	270	274	276	254	270	252	242	220	193	159	157
Villacete*	104	110	110	83	76	69	65	62	48	50	52	48
Villacil*	39	33	23	32	28	27	25	15	17	18	25	28
Villafeliz de la Sobarriba*	42	44	44	43	41	42	47	46	45	45	41	36
Villalboñe	24	27	27	29	30	32	34	38	42	42	41	41
Villaseca de la Sobarriba*	104	104	117	118	118	123	119	113	103	103	107	104
Villavente*	137	117	118	115	115	118	118	115	105	106	102	94
Villaturiel:												
Alija de la Ribera	159	157	169	174	182	193	206	223	213	208	214	217
Castrillo de la Ribera*	183	185	193	202	202	192	180	170	152	157	144	146
Mancilleros	49	51	60	57	59	58	56	59	58	58	57	58
Marialba de la Ribera*	156	147	149	147	145	136	123	116	101	104	109	111
Marne	165	173	174	182	179	176	171	173	164	166	172	174
Puente Villarente*	209	220	234	237	223	199	187	181	161	164	166	164
Roderos	132	121	128	139	136	139	151	162	166	163	163	166
San Justo de las Regueras	18	18	16	17	19	20	23	22	20	20	21	20
Santa Olaja de la Ribera*	223	210	212	209	208	222	206	206	197	197	207	207
Toldanos*	278	286	303	305	298	267	239	230	209	206	203	202
Valdesogo de Abajo*	124	114	116	110	123	104	113	98	98	92	79	82
Valdesogo de Arriba*	36	34	33	38	39	36	37	38	31	28	28	26
Villarroañe	158	159	172	173	177	172	184	193	193	191	204	204
Villaturiel*	1.865	1.852	1.932	1.947	1.970	1.920	1.896	1.884	1.791	1.790	1.799	1.813

(*) Localidades que han experimentado un incremento o mantenimiento del padrón en las últimas décadas.

Tabla 117: Evolución del padrón por localidades 2000-2021. Fuente: Elaboración propia. Instituto Nacional de Estadística.

Como era de esperar las localidades con mayor tendencia ascendente se encuentran en los términos municipales de Valdefresno y de Villaturiel, así como las localidades más pobladas, siendo éstas Valdefresno con 2.208 habitantes y Villaturiel con 1.865. El resto de localidades de la zona no superan los 300 habitantes, con excepción de Vegas del Condado con 1.149 habitantes, Santa Colomba de Curueño con 478 habitantes y Golpejar con 364 habitantes.

5.12.3 Densidad de población por término municipal

Siguiendo la línea general de la Comunidad Autónoma de Castilla y León, la zona presenta una densidad de población marcadamente inferior a la media nacional situada en 94,78 habitantes/km² (datosmacro.expansion.com), así como por debajo de la propia media de la provincia de León situada en 29,00 habitantes/km² (conocecastillayleon.jcyl.es), excepto en el caso de Villaturiel que se sitúa ligeramente superior a la media de la provincia.

Po lo tanto, se puede concluir que el descenso de la población en la zona sí supone un grave problema.

Término municipal	Superficie (km ²)	Población (año 2021)	Densidad (habitantes/km ²)
Santa Colomba de Curueño	91,97	478	5,20
Vegas del Condado	122,92	1.149	9,35
Valdefresno	102,50	2.208	21,54
Villaturiel	57,03	1.865	32,70
TOTAL:	374,43	5.700	15,22

Tabla 118: Densidad de población por término municipal. Fuente: Elaboración propia. Instituto Nacional de Estadística. Demografía y población.

5.12.4 Índices de juventud y envejecimiento

En lo referente a los índices de juventud y envejecimiento, se observa claramente como los términos municipales de Valdefresno y de Villaturiel muestran mejores valores que el resto de los municipios, 26,00% y 27,88% respectivamente.

En todos los casos la población mayor de 65 años es superior a la población menor de 15 años, habiendo grandes diferencias entre ellos, excepto entre los términos municipales de Valdefresno y Villaturiel cuyos valores son similares, siendo la población mayor de 65 años algo mayor del doble que la población menor de 15 años, sin embargo en los términos municipales de Santa Colomba de Curueño y de Vegas del Condado la población mayor de 65 es mucho mayor que la población menor de 15 años, siendo para Vegas del condado 6 veces superior y para Santa Colomba del Curueño 10 veces superior., lo que supone un problema grave en el relevo generacional por lo que progresivamente los municipios van perdiendo habitantes y personas en edad activa.

Término municipal	Población			Índice de juventud (%)	Índice de envejecimiento (%)
	< 15 años	>= 65 años	Total		
Santa Colomba de Curueño	19	202	478	3,97	42,26
Vegas del Condado	68	430	1.149	5,92	37,42
Valdefresno	242	574	2.208	10,96	26,00
Villaturiel	202	520	1.865	10,83	27,88

Tabla 119: Índices de juventud y envejecimiento por término municipal. Fuente: Instituto Nacional de Estadística. Padrón. Población por sexo, municipios y edad.

5.12.5 Población activa por término municipal

Analizando los datos de los términos municipales afectados sobre la población activa, se obtiene un total de 1.803 habitantes que se encuentran en situación ocupación en alguno de los sectores económicos, mientras que un total de 239 personas se encuentran en paro.

En total la población activa asciende a 2.042 personas, de las cuales 1.076 se dedican al sector servicios, 398 al sector industrial, 175 al sector agrícola y ganadero, y 155 al sector de la construcción.

Término municipal	Total		Agricultura		Industria		Construcción		Servicios	
	Ocupada	Paro	Ocupada	Paro	Ocupada	Paro	Ocupada	Paro	Ocupada	Paro
Santa Colomba de Curueño	66	11	9	0	20	1	6	0	32	10
Vegas del Condado	255	32	67	2	109	3*	11	6*	68	21
Valdefresno	952	84	54	2	57	5	58	7	783	61
Villaturiel	530	112	45	4	212	12	80	10	193	75
Total:	1.803	239	175	8	398	18	155	17	1.076	167

Tabla 120: Población activa por sectores económicos. Fuente: SEPE (Boletín anual de mercado de trabajo municipal 2021).

Para cada uno de los sectores económicos se han tenido en cuenta las actividades CNAE-2009 indicadas a continuación:

Agricultura:

01 Agricultura, ganadería, caza y servicios relacionados con las mismas

Industria:

10 Industrias de la alimentación

22 Fabricación de productos de caucho y plásticos

25 Fabricación de productos metálicos, excepto maquinaria y equipo

31 Fabricación de muebles

33 Reparación e instalación de maquinaria y equipo

Construcción:

43 Actividades de construcción especializada

41 Construcción de edificios

Servicios:

03 Pesca y acuicultura

18 Artes gráficas y reproducción de soportes grabados

33 Reparación e instalación de maquinaria y equipo

35 Suministro de energía eléctrica, gas, vapor y aire acondicionado

45 Venta y reparación de vehículos de motor y motocicletas

46 Comercio al por mayor e intermediarios del comercio, excepto de vehículos de motor y motocicletas

47 Comercio al por menor, excepto de vehículos de motor y motocicletas

49 Transporte terrestre y por tubería

56 Servicios de comidas y bebidas

81 Servicios a edificios y actividades de jardinería

84 Administración Pública y defensa; Seguridad Social obligatoria

87 Asistencia en establecimientos residenciales

90 Actividades de creación, artísticas y espectáculos

En los términos municipales de Vegas del Condado, Valdefresno y Villaturiel, se han ajustado los resultados para hacer coincidir los valores de las dos fuentes consultadas.

Debido a que SEPE no edita los valores del término municipal de Santa Colomba de Curueño, se han obtenido sus valores como extrapolación de los valores de foro-ciudad.com conforme la media obtenida del porcentaje de ocupación de los otros tres términos municipales de la zona.

Término municipal	Ocupación (%)			
	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
Vegas del Condado	26,27	42,75	4,31	26,67
Valdefresno	5,67	5,99	6,09	82,25
Villaturiel	8,49	40,00	15,09	36,42
Total:	13,48	29,58	8,50	48,44

Tabla 121: Porcentaje de ocupación por sectores económicos. Fuente: SEPE (Boletín anual de mercado de trabajo municipal 2021).

El sector agrícola se posiciona como el tercer sector económico más importante en la zona abarcada por la zona de estudio, quedando claro el marcado carácter agrícola de la actividad económica local.

5.12.6 Análisis socio-económico

5.12.7 Actividad económica

El sector primario se sitúa como el tercer motor económico de la zona, siendo el principal motor económico el sector servicios seguido del sector industrial, quedando un porcentaje casi residual correspondiente a la población cuya actividad se centra en la construcción.

Destaca significativamente la importancia de la actividad económica relacionada con la agricultura en la municipalidad de Vegas del Condado.

El sector servicios es el principal sector económico de la zona, dada la importancia que tiene el paso del Camino de Santiago Francés que une la localidad de Villamoros y Arcahueja, pasando por la localidad de Villarente, coincidente con la carretera nacional N-601 Madrid-Gijón, así como por su cercanía a la capital de provincia, León.

Término municipal	Ocupación (%)			
	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios
Santa Colomba de Curueño	13,48	29,58	8,50	48,44
Vegas del Condado	26,27	42,75	4,31	26,67
Valdefresno	5,67	5,99	6,09	82,25
Villaturiel	8,49	40,00	15,09	36,42
Total:	13,48	29,58	8,50	48,44

Tabla 122: Distribución de la actividad económica por sectores. Fuente: SEPE (Boletín anual de mercado de trabajo municipal 2021).

5.12.8 Evolución del paro

Si observamos la tasa de paro entre los diferentes sectores, es el sector servicios el que mantiene un mayor número de parados a lo largo de los años. Por el contrario, el sector agrícola presenta un número de parados significativamente inferior con respecto al sector servicios, ofreciendo un nicho de estabilidad económica para la población local.

El paro en el sector industrial y la construcción es similar, siendo sensiblemente inferior al sector servicios y muy superior al sector agrario. Dada la baja representación que tiene el sector de la construcción de la zona, el número de parados tiene un carácter residual.

	Término municipal	Agricultura	Industria	Construcción	Servicios	Sin empleo anterior
2022	Santa Colomba de Curueño	0	<5	0	10	0
	Vegas del Condado	<5	<5	6	21	<5
	Valdefresno	<5	5	7	61	9
	Villaturiel	<5	12	10	75	11
2021	Santa Colomba de Curueño	0	1	0	8	
	Vegas del Condado	2	2	3	20	3
	Valdefresno	4	6	12	78	13
	Villaturiel	3	10	12	77	12
2020	Santa Colomba de Curueño	1	1	0	14	
	Vegas del Condado	2	2	3	23	4
	Valdefresno	5	8	13	93	14
	Villaturiel	3	12	12	87	17
2019	Santa Colomba de Curueño	0	1	1	13	2
	Vegas del Condado	3	8	4	23	3
	Valdefresno	2	8	11	71	9
	Villaturiel	2	9	7	66	14
2018	Santa Colomba de Curueño	1	2	2	12	1
	Vegas del Condado	2	2	3	28	5
	Valdefresno	4	4	5	82	8
	Villaturiel	2	12	7	69	9
2017	Santa Colomba de Curueño	2	1	2	14	1
	Vegas del Condado	4	1	4	32	4
	Valdefresno	1	7	8	93	10
	Villaturiel	4	16	10	65	16

Tabla 123: Evolución del paro por sectores entre 2017 y 2022. Fuente: SEPE. Datos estadísticos de paro registrado y contratos por municipios.

Si nos centramos en el último año el sector servicios es el que presenta una mayor tasa de paro al ser el sector de mayor peso en la zona, seguido del sector de la industria y de la construcción que son muy similares, 25 y 23 respectivamente.

Con el siguiente gráfico se puede ver claramente la temporalidad que suponen las contrataciones en el sector servicios ya que en todos los casos el porcentaje de parados supera el 50% anual:

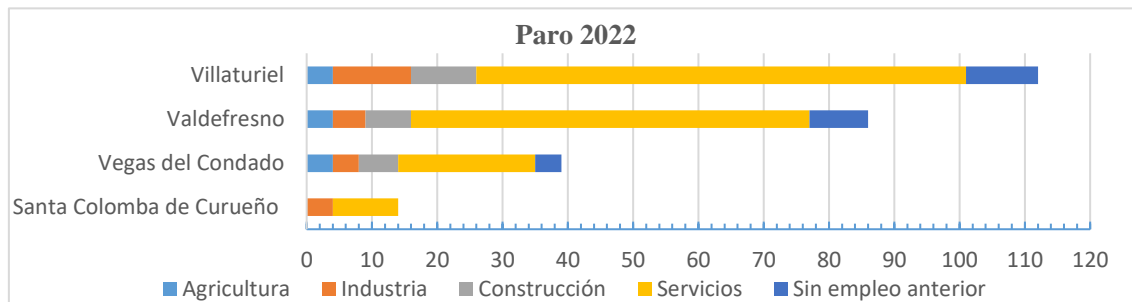


Gráfico 8: Paro por sector económico y término municipal en el año 2022. Fuente: SEPE. Datos estadísticos de paro registrado y contratos por municipios.

	Término municipal	Agricultura %	Industria %	Construcción %	Servicios %
2022	Santa Colomba de Curueño	0,00	28,57	0,00	71,43
	Vegas del Condado	10,26	10,26	15,38	53,85
	Valdefresno	4,65	5,81	8,14	70,93
	Villaturiel	3,57	10,71	8,93	66,96

Tabla 124: Porcentaje de paro por sector económico y término municipal en el año 2022. Fuente: SEPE. Datos estadísticos de paro registrado y contratos por municipios.

5.12.9 Sector agrícola

Según se analizó en el Estudio Técnico Previo del proyecto de concentración parcelaria elaborado por el ITACyL, respecto al régimen de tenencia de la tierra, alrededor del 31 % de la superficie se cultiva en régimen de propiedad y el 69 % en arrendamiento, teniendo en cuenta que un 36% del total se tratan de explotaciones de más de 20 ha predominando el minifundio.

En la zona de estudio se desarrolla de forma consolidada una agricultura en régimen de regadío en la que predomina el cultivo de cereales como el maíz (*Zea mays*) o el trigo (*Fagopyrum esculentum*), seguidos por pastos permanentes, alfalfa (*Medicago sativa*) y otros cultivos mixtos. También se ubican de forma residual en la zona plantaciones de chopos (*Populus x canadienses*) para aprovechamiento maderero.

Estos cultivos mantienen una relación con la presencia destacable de la ganadería en la zona, cubriendo parte de las necesidades de los animales, principalmente de forrajes y ensilados. Destaca con un amplio predominio el ganado ovino (16.585) y bovino (9.348) que representan casi el 94% de la carga ganadera, habiendo también con mucha menor significancia ganado caprino (974), equino (456) y porcino (184), junto con algunas explotaciones de pollos y conejos.

5.13 Cambio climático

5.13.1 Estrategia Nacional contra el Cambio climático

En España, es el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030 constituye el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada frente a los efectos del cambio climático. Tiene como principal objetivo evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes.

El PNACC 2021-230 ha sido el resultado de un proceso colectivo de análisis, reflexión y participación pública integrando las valoraciones y las propuestas de un amplio conjunto de personas y organizaciones, tanto públicas como privadas.

Tiene como objetivo general promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del cambio climático en España con el fin de evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del cambio climático y construir una economía y una sociedad más resilientes. Para alcanzar esta meta se definen 9

objetivos específicos que contribuyen de forma complementaria al objetivo general y **4 componentes estratégicos** que facilitan la definición y desarrollo de iniciativas eficaces en materia de adaptación:

- la generación de conocimiento,
- la integración de la adaptación en planes,
- programas y normativa sectorial,
- la movilización de actores y el seguimiento y la evaluación.

El PNACC explicita una serie de principios orientadores que deberán guiar las políticas y medidas en materia de adaptación. Entre ellos, la consideración de las dimensiones social y territorial, el fundamento en la mejor ciencia y conocimiento disponibles, la transversalidad y la integración en los diferentes campos de la gestión pública o la cooperación institucional.

Con objeto de facilitar la integración de las actuaciones de adaptación en los distintos campos de la gestión pública y privada, el PNACC define 18 ámbitos de trabajo, concretando objetivos para cada uno de ellos (capítulo 7). Entre estos ámbitos de trabajo se encuentran: el clima y los escenarios climáticos; la salud humana; el agua y los recursos hídricos; el patrimonio natural, la biodiversidad y las áreas protegidas; la agricultura, ganadería, pesca, acuicultura y alimentación; las costas y el medio marino y el sector forestal, desertificación, caza y pesca continental. A ellos se suman: la ciudad, el urbanismo y la edificación; el patrimonio cultural; la energía; la movilidad y el transporte; la industria y los servicios: el turismo; el sistema financiero y la actividad aseguradora; la reducción del riesgo de desastres; la investigación e innovación; la educación y la sociedad y la paz, seguridad y cohesión social.

El PNACC refuerza de forma notable los instrumentos de información y seguimiento de las políticas públicas de adaptación y del propio plan, incluyendo: informes sobre riesgos climáticos, informes sectoriales de adaptación e informes de Seguimiento del PNACC.

Además, contiene una serie de indicadores que deberá aportar una visión dinámica de los efectos derivados del cambio climático y los progresos obtenidos en materia de adaptación, facilitando la mejora continua de las políticas y medidas.

Desde este PNACC se refuerza la Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático (AdapteCCa), creada en el año 2013 en el marco del PNACC, para consolidar su papel como vía de acceso al conocimiento y asegurar su funcionalidad plena.

La adaptación al cambio climático requiere de la acción coordinada y coherente del conjunto de la sociedad española, para lo que se requiere un sistema de gobernanza que favorezca la participación de todos los actores involucrados, así como una planificación detallada y orientada a la acción. Para organizar la planificación y programación en materia de adaptación, el PNACC define dos instrumentos básicos:

- **Programas de trabajo:** detallan las medidas previstas para desarrollar las líneas de acción e identifican las medidas prioritarias teniendo en cuenta el nivel de riesgo asociado a los diferentes impactos del cambio climático, así como los potenciales beneficios de las medidas de adaptación propuestas.
- **Planes sectoriales o territoriales:** constituyen instrumentos para la planificación detallada de la adaptación en ámbitos de trabajo o territorios específicos. Estos planes definen objetivos a cumplir para dar respuesta a los riesgos descritos y detallan un conjunto de medidas para cumplir los objetivos definidos.

La coordinación del PNACC 2021-2030 es responsabilidad de la Oficina Española de Cambio Climático (OECC), perteneciente al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, pero su definición, desarrollo y evaluación constituye una tarea colectiva. Con objeto de facilitar la coordinación, el asesoramiento y la participación en materia de adaptación, el PNACC contempla varios foros específicos de carácter estable:

- Grupo de Trabajo de Impactos y Adaptación (GTIA): es el foro de intercambio de carácter técnico.

- Comité de Impactos, Riesgos y Adaptación (CIRA): reunirá a personas procedentes de diferentes sectores con el objeto de proporcionar ideas y recomendaciones para el avance del PNACC y aportar juicio experto en materia de adaptación en España.
- Seminarios del PNACC: constituyen espacios de encuentro para facilitar el tratamiento de aquellas temáticas que en cada momento sean consideradas relevantes para el desarrollo del PNACC y sus correspondientes programas de trabajo.

5.13.2 Estrategia Regional contra el Cambio Climático en Castilla y León y la coordinación con otros Planes

A nivel local, la Junta de Castilla y León diseñó la Estrategia Regional contra el Cambio Climático en Castilla y León 2009-2012-2020 a través del ACUERDO 128/2009, de 26 de noviembre, de la Junta de Castilla y León, *por el que se aprueba la Estrategia Regional de Cambio Climático 2009-2012-2020*, documento que ha definido las políticas regionales de mitigación de las emisiones de gases causantes del efecto invernadero durante este período. En la actualidad está prevista su revisión con el desarrollo de una nueva Estrategia para el periodo 2021-2030.

La ERCC ha definido las políticas regionales de mitigación de las emisiones de gases causantes del efecto invernadero y programado las actuaciones normativas, inversoras, de gestión, formativas, divulgativas y de fomento orientadas a conseguir su reducción.

Como objetivo ha tenido impulsar, coordinar y evaluar las actuaciones de lucha contra el cambio climático desarrolladas en Castilla y León, introduciendo el factor cambio climático en las diferentes políticas sectoriales desarrolladas por la administración autonómica de Castilla y León integrando ocho planes con un desarrollo sectorial definido.

Ha supuesto una actuación transversal destinada a impulsar, coordinar y evaluar las actuaciones de lucha contra el cambio climático en la Comunidad Autónoma, como son: la Política Energética Regional, la Estrategia para la mejora de la calidad del aire en Castilla y León 2020-2030, la Estrategia de Educación Ambiental de Castilla y León, Estrategia Regional de Residuos y el Plan de Medidas Demostrativas e Incentivadoras para el Desarrollo Sostenible y la Lucha contra el Cambio Climático del 2008.

Sus objetivos cualitativos han sido los siguientes:

- Reducir la contribución al cambio climático a través del apoyo y promoción de una batería coordinada de planes y medidas de control de las emisiones de GEI, focalizando la actuación en los sectores difusos (tráfico, sector residencial, agricultura, etc.)
- Aumentar la capacidad de absorción de CO₂ de la atmósfera por parte de las formaciones vegetales y los ecosistemas castellano y leoneses, con el objetivo de reducir las concentraciones de GEI en la atmósfera.
- Garantizar la seguridad del abastecimiento energético y reducir la dependencia energética de los combustibles fósiles a través del fomento de las energías renovables y otras actuaciones de carácter tecnológico y divulgativo.
- Contribuir desde la administración autonómica al cumplimiento del compromiso de reducción de emisiones adquirido a nivel estatal en el marco del Protocolo de Kioto, así como de los objetivos parciales de mitigación del cambio climático.
- Evaluar y analizar el impacto del cambio climático en la región, planificando el desarrollo de actuaciones que mejoren la adaptación de los diferentes sectores al nuevo escenario climático.
- Establecer cauces de colaboración con los ayuntamientos, diputaciones y otros poderes públicos para el desarrollo de políticas coordinadas de control de las emisiones.
- Compatibilizar la necesaria reducción de emisiones de GEI con la preservación del empleo y la mejora de la competitividad de la economía castellano y leonesa.
- Favorecer e impulsar la innovación tecnológica y la aplicación de las mejores técnicas disponibles a un coste razonable.

- Implicar al conjunto de la sociedad castellano y leonesa en las actuaciones de control de las emisiones y en la implantación de actitudes en favor del clima, desarrollando actuaciones específicas en los campos de la divulgación, comunicación y participación social
- Lograr un desarrollo más sostenible de la región, contribuyendo no solo a controlar las emisiones de GEI, sino también a mejorar la calidad del aire, reducir la exposición a niveles excesivos de ruido, preservar los ecosistemas forestales y agrícolas, reducir los impactos asociados a la generación y gestión de residuos, etc.

Dentro de la ERCC se desarrolla el Plan de mitigación del sector de la agricultura y ganadería en el que se recogen una serie de medidas orientadas a reducir las emisiones de GEI y potenciar el efecto sumidero de CO₂, así como la transición hacia una mayor eficiencia energética y el empleo de energías renovables en las actividades con mayor demanda energética como son los regadíos.

Además, se incluyen medidas dirigidas a mejorar de la calidad de las aguas en lo que se refiere a la contaminación generada por los abonos nitrogenados empleados en la agricultura y su relación con las emisiones de óxido nitroso a la atmósfera.

5.13.3 Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética en Castilla y León

A través del ACUERDO 26/2020, de 4 de junio, de la Junta de Castilla y León, *por el que se aprueban medidas contra el cambio climático en el ámbito de la Comunidad de Castilla y León*, el Consejo de Gobierno, a iniciativa de las consejerías de la Presidencia, Economía y Hacienda y Fomento y Medio Ambiente, acordó distintas medidas contra el cambio climático en la Comunidad, encontrándose entre las acciones previstas, la aprobación de un Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética en Castilla y León con el objetivo de incrementar la producción de renovables, mejorar la eficiencia energética y promover la economía regenerativa.

El objetivo es lograr una adecuada sostenibilidad medioambiental de la acción pública y de este modo dar cumplimiento y satisfacción a los objetivos de desarrollo sostenible incluidos en la Agenda 2030 aprobada por Naciones Unidas, así como continuar con el enfoque de sostenibilidad económica, social y medioambiental que lleva a cabo la Junta.

El compromiso de estas acciones supone la necesidad de introducir cambios profundos y acelerados en todos los sectores (agrario, industrial, turístico, etc.), y especialmente en los ámbitos energéticos y de consumo, lo que permitirá modernizar la economía regional, incentivar la innovación y generar empleo.

El decálogo de medidas contra el cambio climático en el ámbito de la Comunidad de Castilla y León se centra en:

1. Aprobar un Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética en Castilla y León para definir objetivos de reducción de emisiones y de penetración de energías renovables y de mayor eficiencia en el uso de la energía, para llegar a un modelo productivo y social acorde.
2. Incrementar la producción de energía procedente de fuentes renovables y fomentar el autoconsumo eléctrico, así como aprobar la Estrategia de Energía Térmica Renovable de Castilla y León e impulsar la nueva Estrategia de Eficiencia Energética.
3. Aprobar un Programa para mejorar la eficiencia energética y reducir el uso de combustibles fósiles en edificios administrativos titularidad de la Junta de Castilla y León.
4. En los procedimientos para la adquisición de nuevos vehículos por la Administración Autonómica, priorizar la adquisición de vehículos con etiqueta ECO o 0, dando preferencia a los híbridos enchufables y los eléctricos puros, siempre que los usos previstos lo permitan.
5. Promover, en colaboración con los municipios de más de 10.000 habitantes, el desarrollo de áreas urbanas de cero/bajas emisiones.
6. Aprobar la Estrategia para la Mejora de la Calidad del Aire de nuestras ciudades.

7. Aprobar una Estrategia de Economía Circular de Castilla y León basada en una economía regenerativa que contribuya a cerrar los ciclos naturales y tecnológicos y optimice el uso de los recursos, minimizando las emisiones de CO₂.
8. Poner en marcha el Plan de Acción Forestal por el Cambio Climático de Castilla y León, en colaboración con los propietarios y productores forestales,
9. Reforzar la política de gestión de residuos, haciendo un especial esfuerzo en la fracción orgánica.
10. Desarrollar un programa reforzado de Educación Ambiental.

Como puede verse, la ERCC de Castilla y León recoge todos los puntos necesarios para desarrollar la política y planes en la lucha frente al cambio climático y las consecuencias que se derivan de este.

6 IDENTIFICACIÓN Y VALORACIÓN DE IMPACTOS

6.1 Definición según el marco legal vigente

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

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

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.

6.2 Efectos previsibles sobre el entorno y sus valores ambientales

Para la descripción de los impactos se ha utilizado la terminología recogida en el apartado previo, que es la que se establece en la ley de evaluación ambiental. Este apartado se elabora tomando en consideración lo establecido en la Ley 21/2013:

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.

Dada la tipología de las actuaciones contempladas en el proyecto, la vida útil que se prevé para las mismas y que se ha considerado en el estudio de viabilidad económica del proyecto es de 30 años. Por este motivo, teniendo en cuenta que el estado del entorno transcurrido ese tiempo puede ser significativamente diferente del actual, llegado el momento, en su caso, se elaborará un plan de desmantelamiento en el que se incluya un documento ambiental con todos los aspectos necesarios para analizar las posibles afecciones. En ese documento se incluirán asimismo las medidas necesarias para prevenir, corregir o compensar los impactos detectados y el correspondiente plan de vigilancia y seguimiento ambiental.

6.3 Impactos ambientales identificados en la fase de obras

6.3.1 Valoración de la incidencia sobre la calidad atmosférica

6.3.1.1 Impacto FO n.º 01: emisión de polvo

Durante la fase de construcción de las diferentes infraestructuras del proyecto, a consecuencia de aquellas que implican movimientos de tierras o desbroces superficiales del terreno, se genera la emisión de polvo al remover el terreno por la apertura de zanjas para instalar las conducciones de la red de riego, las conducciones eléctricas enterradas o para las cimentaciones de la obra civil, así como por el tránsito de volquetes que transportan estos materiales removidos.

Otras acciones del proyecto que también generan este efecto sobre la atmósfera se deben a los desplazamientos de los vehículos y la maquinaria entre las diferentes actuaciones, pudiendo generar nubes de polvo cuando transitan por caminos sin asfaltar dependiendo del contenido de humedad de la capa de rodadura, con la consecuente alteración de la calidad del aire.

Este polvo puede depositarse en muchos casos sobre la superficie de la vegetación ruderal o sobre los propios cultivos presentes en las inmediaciones de las actuaciones, afectando tanto al entorno natural como a las poblaciones cercanas por arrastre en situaciones de vientos fuertes.

Se considera como un **impacto significativo de efecto directo, temporal y reversible**, dado que cesará su manifestación una vez concluyan las obras y dejen de ejecutarse los movimientos de tierras y el tránsito de vehículos y maquinaria; además, podrá ser fácilmente mitigable aplicando medidas de carácter preventivo cuando se proceda a ejecutar excavaciones o el tránsito por los caminos en tierra.

6.3.1.2 Impacto FO n.º 02: emisión de ruidos y vibraciones

Se considera que tanto el tráfico de vehículos y maquinaria, como el movimiento de tierras y las unidades de obra que contemplan las construcciones de obra civil y la ejecución de la planta fotovoltaica e

instalaciones complementarias de la red de riego, son acciones más generadoras de ruido al emplear vehículos a motor o herramientas y maquinaria que son susceptibles de generar molestias a la población y a la fauna en el entorno cercano a las obras.

Los niveles de ruido son mayores en los casos en los que se utiliza maquinaria de grandes dimensiones, como es el caso de las actuaciones de desbroce de terreo, movimiento de tierras, excavaciones y explanaciones. Como se ha mencionado, este impacto también es susceptible de poder generar molestias a la población residente en el entorno de las obras y de los viales de acceso a estas, aunque se considera un efecto con una incidencia menor puesto que las obras del proyecto se encuentran ubicadas en terreno agrícola, alejadas de los núcleos de urbanos.

Finalmente, cabe decir que estas actuaciones emisoras de ruido son temporales y se llevan a cabo en ubicaciones puntuales dentro del territorio abarcado por la zona regable objeto del proyecto, por lo que se considera que como un **impacto significativo de efecto directo, temporal y reversible**, ya que se manifestará de forma puntual en las fases iniciales de las obras cuando se ejecuten los movimientos de tierras y se verá reducido conforme progresen los trabajos, disminuyendo las emisiones de ruido.

6.3.2 Valoración de la incidencia sobre las masas de agua

6.3.2.1 Impacto FO n.º 03: contaminación por vertidos accidentales

Este impacto contempla cualquier vertido de sustancias potencialmente contaminantes para las masas de agua que se produzca de forma accidental durante la ejecución de las obras capaz de alterar negativamente la calidad del agua superficial y por extensión, la subterránea con la que interactúa.

Dentro de las sustancias contaminantes utilizadas en las obras, se pueden incluir los lubricantes minerales, las grasas, los disolventes, pinturas, líquidos refrigerantes, combustibles derivados del petróleo, etc. siendo todas ellas identificadas como tal según el preceptivo etiquetado incluido en sus envases.

Por contener restos de estas sustancias, sus envases tienen la misma consideración, debiéndose aplicar los debidos principios de gestión de residuos una vez se hayan agotado los productos que contenían.

Dado que dentro de la zona de actuación se han identificado numerosos arroyos que conforman la red de drenaje superficial junto con los desagües de las parcelas de cultivo y las cunetas de los caminos, vertiendo principalmente sobre el río Porma (30400829), cobra especial importancia su capacidad contaminante por la movilidad y extensión final que alcanzarían las sustancias en caso de vertido.

Estas sustancias contaminantes pueden afectar de manera grave a la biota ligada al medio acuático, llegando a ocasionar la muerte de la fauna ictiológica y bentónica muy sensible a los agentes contaminantes del agua.

Además, por infiltración en el terreno, estas sustancias pueden alcanzar las masas subterráneas que se abastecen del agua que penetra a través de los suelos con gran capacidad de drenaje de las llanuras aluviales y de los fondos de valle sobre los que se asientan las masas superficiales identificadas en la zona de estudio.

Al plantearse una situación accidental y dado que primarán las debidas medidas preventivas orientadas a reducir el riesgo de vertido accidental de sustancias contaminantes para las aguas, se considera como un **impacto significativo de efecto directo y reversible**, a fin de reflejar la importancia que se otorga a la conservación de la calidad de las masas de agua durante la ejecución de las obras.

6.3.2.2 Impacto FO n.º 04: alteración de cauces por cruces con tuberías

Este impacto se produce por la intersección entre el trazado de las nuevas conducciones hidráulicas y la red de arroyos que drenan la zona de actuación, perteneciendo todos ellos al dominio público hidráulico gestionado por la Confederación Hidrográfica del Duero.

En el Anejo 24.- *Afecciones y permisos* del proyecto, se incluye la identificación de todos estos cruces con las masas de agua superficiales que se verán afectadas por la instalación de las tuberías enterradas del cual se ha extraído la siguiente tabla:

PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DE LA RIBERA ALTA DEL PORMA (LEÓN)

Anejo 28.- Estudio de Impacto Ambiental

Afección	Cauce	Ref. CHD	Ramal	Tubería	ETRS89 X	ETRS89 Y
1.a	Arroyo de la Costanilla o Arroyo de Villarente	1800589	T-A	400_(PVCO-12)	299970	4716267
1.b	Arroyo de la Costanilla o Arroyo de Villarente	1800589	T-A-18	500_(PVCO-12)	299506	4717517
1.c	Arroyo de la Costanilla o Arroyo de Villarente	1800589	T1257_2	160_(PVCO-12)	299438	4717626
1.d	Arroyo de la Solanilla	1801685	T-A-19	250_(PVCO-12)	301714	4718040
1.e	Arroyo de la Solanilla	1801685	T-A-18	600_(PRFV-10)	300875	4719689
1.f	Arroyo de la Solanilla	1801685	T-A-19	250_(PVCO-12)	301732	4718040
1.g	Arroyo de la Solanilla	1801685	T-A-20	315_(PVCO-12)	301449	4718873
1.h	Arroyo de la Solanilla	1801685	T-A	500_(PVCO-12)	301652	4718248
1.i	Arroyo del Reguerón	1802310	T-A-18-2	160_(PVCO-12)	302478	4721669
1.j	Arroyo del Reguerón	1802310	Cruce C y D T1123_2	100_(AC-25)	302965	4720702
1.k	Arroyo del Reguerón	1802310	T-A-6	400_(PVCO-12)	302389	4721807
1.l	Arroyo del Reguerón	1802310	T-A-11	160_(PVCO-12)	302878	4720550
1.m	Arroyo del Reguerón	1802310	T-A	900_(PRFV-10)	302875	4721063
1.n	Sn	1804568	T1102_2	160_(PVCO-12)	304283	4722140
1.o	Sn	1804568	T-A	1000_(PRFV-10)	304075	4723581
1.p	Sn	1804568	T-A-9	250_(PVCO-12)	304076	4722693
1.q	Sn	1804568	T-A-5	250_(PVCO-12)	304884	4724421
1.r	Sn	1804568	T-A	1000_(PRFV-10)	304701	4724387
1.s	Sn	1804568	Cruce C y D T1103_3	100_(AC-25)	304190	4723815
1.t	Sn	1804193	T-A	1000_(PRFV-10)	303721	4722926
1.u	Sn	1804193	T-A-6	600_(PRFV-10)	303139	4723352
1.v	Sn	1804193	T-A-6-1	160_(PVCO-12)	303342	4723203
1.w	Sn	1802678	T-A-6-2	315_(PVCO-12)	303527	4724126
1.x	Sn	1802678	T-A-6	600_(PRFV-10)	303763	4723848
1.y	Sn	1802678	T1039_3	160_(PVCO-12)	303764	4723847
1.z	Sn	1802348	T-A	400_(PVCO-12)	300096	4716242
1.aa	Sn	1802348	T-A-21	160_(PVCO-12)	300927	4717136
1.ab	Sn	1802348	T-A-23	315_(PVCO-12)	300465	4716560
1.ac	Sn	1802348	T-A	250_(PVCO-16)	299189	4714912
1.ad	Sn	1800729	T-A-6	250_(PVCO-12)	301477	4723350
1.ae	Arroyo de la Costanilla o Arroyo de Villarente	1800589	T-B	1600_(PRFV-6)	299504	4717520
1.af	Arroyo de la Regatona	1812649	T-B-1	500_(PRFV-6)	298910	4715891
1.ag	Arroyo de la Pega	1801905	T-B	1600_(PRFV-6)	297444	4714299
1.ah	Arroyo de la Pega	1801905	T2036_2	250_(PVCO-12)	297435	4714322
1.ai	Arroyo de la Pega	1801905	T2036_3	250_(PVCO-12)	297203	4714494
1.aj	Arroyo de la Solanilla	1801685	T-B	1600_(PRFV-6)	300860	4719702
1.ak	Arroyo de Valdesogo	1801387	Cruce C y D H2199	100_(AC-25)	296814	4709661
1.al	Arroyo de Valdesogo	1801387	T-B-10	1200_(PRFV-10)	295539	4710968
1.am	Arroyo de Valdesogo	1801387	Cruce C y D H2197	100_(AC-25)	296626	4709837
1.an	Arroyo de Valdesogo	1801387	T-B	1000_(PRFV-10)	296532	4709925
1.ao	Arroyo de Valdesogo	1801387	Cruce C y D H2196	100_(AC-25)	296185	4710284
1.ap	Arroyo de Valdesogo	1801387	Cruce C y D H2194	100_(AC-25)	296405	4710056
1.aq	Arroyo del Carcavón	1800868	T-B-5-1	400_(PVCO-12)	298649	4714988
1.ar	Arroyo del Carcavón	1800868	T-B-2	250_(PVCO-12)	298132	4716230
1.as	Arroyo del Carcavón	1800868	T-B	1600_(PRFV-6)	298343	4715641
1.at	Arroyo del Reguerón	1802310	T-B	1600_(PRFV-6)	302386	4721811
1.au	Sn	1804364	T-B-10	1300_(PRFV-10)	296684	4711973
1.av	Sn	1804364	T-B-10-1-1	160_(PVCO-12)	296911	4711816
1.aw	Sn	1804364	T-B	1100_(PRFV-10)	297395	4711481
1.ax	Sn	1804364	T2058_2	150_(AC-25)	296137	4712386
1.ay	Sn	1804364	Cruce C y D T2057_2	100_(AC-25)	296337	4712213
1.az	Sn	1804364	Cruce C y D T2056_2	100_(AC-25)	296563	4712056
1.ba	Sn	1804193	T-B	1600_(PRFV-6)	303138	4723357
1.bb	Sn	1802678	T-B	1600_(PRFV-6)	303524	4724128

Tabla 125: Relación de cruces que se producen entre la nueva red de tuberías y las masas superficiales dentro de la zona regable.
Fuente: cartografía de la CHD.

Como estas masas superficiales pertenecen al DPH, dentro de la fase de elaboración del proyecto se ha procedido a tramitar ante el Organismo de Cuenca, en este caso, la Comisaría de Aguas de la confederación Hidrográfica del Duero, la preceptiva solicitud del condicionado para poder ejecutar los cruces entre la red de riego y los arroyos de la zona de actuación; sin embargo, a fecha de redacción del presente EsIA aún no se ha recibido contestación a dicha solicitud.

Para poder ubicar las afecciones debidas a los cruces recopilados en la Tabla 125, se aportan las siguientes figuras en las que se ha diferenciado entre la red de la zona norte y la red de la zona sur que genera los cruces con las masas superficiales:

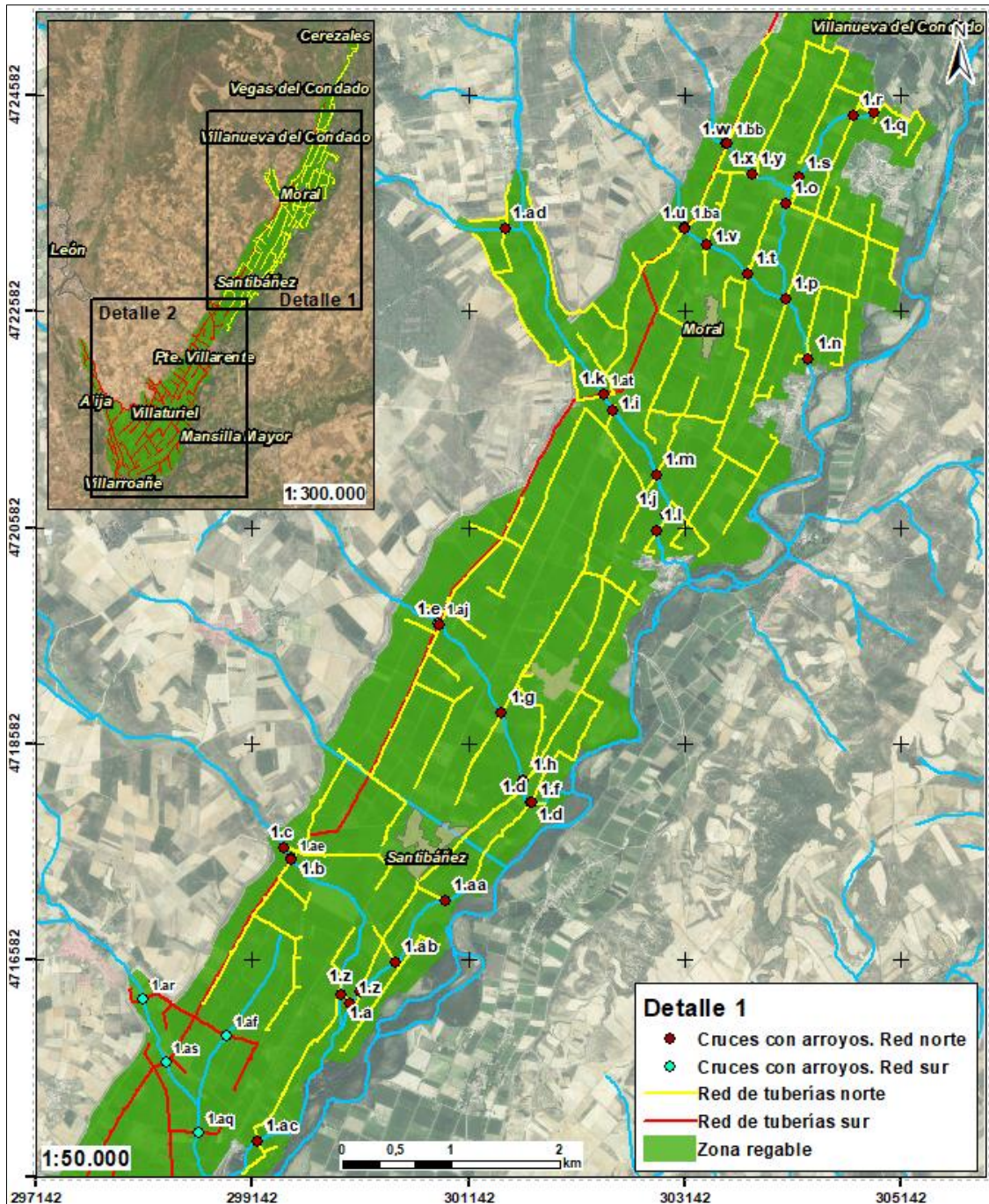


Ilustración 204: Ubicación de los cruces entre las masas superficiales y la red de tuberías norte de la zona regable.

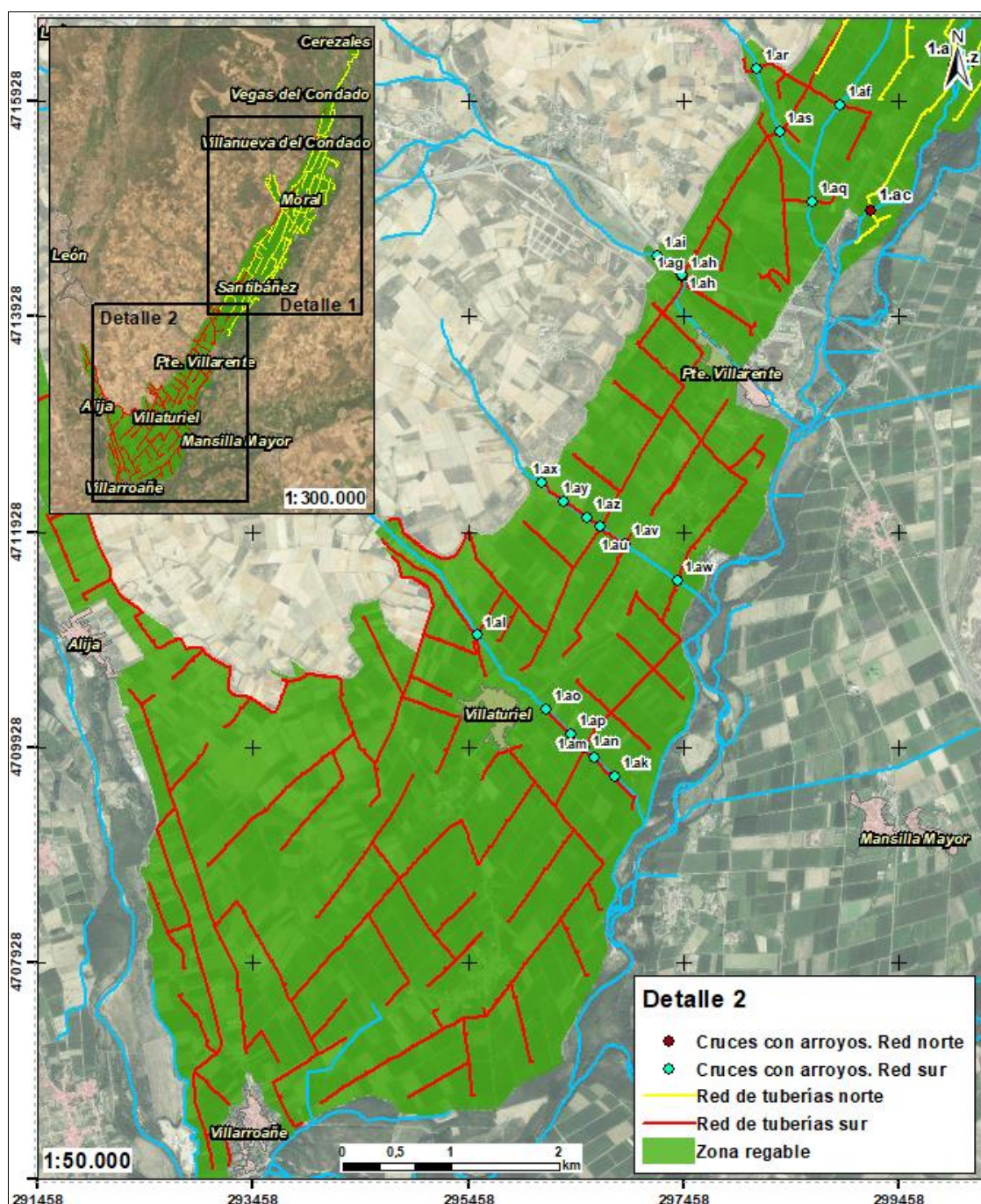


Ilustración 205: Ubicación de los cruces entre las masas superficiales y la red de tuberías sur de la zona regable.

Estos cruces afectan directamente a los cauces como consecuencia de los desvíos de agua que se deben de llevar a cabo mientras dura la excavación de la zanja donde se instalarán las tuberías, lo que a su vez puede generar turbidez en el agua al arrastrar las partículas finas del suelo del cauce y de sus orillas.

Todas estas movilizaciones de suelo y polvo hacia los cauces pueden provocar un deterioro temporal, pero de gran extensión por la capacidad que tiene el agua de transportar estas partículas.

Por lo expuesto, se valora como un **impacto significativo, de efecto directo y reversible**, pues al instalarse la tubería de forma enterrada, una vez se complete esta actuación de acuerdo al condicionado que imponga el Organismo de Cuenta, el estado del cauce será revertido a su estado inicial, sin que ello modifique la capacidad de circulación del agua en caudal o caudal o la calidad de la misma en cuando a la turbidez por la movilización de partículas en suspensión en el agua.

6.3.3 Valoración de la incidencia sobre el suelo

6.3.3.1 Impacto FO n.º 05: alteración geomorfológica del suelo

Este impacto se produce por las actuaciones previas que se llevan a cabo para la instalación de las tuberías enterradas y para la ejecución de las cimentaciones de la obra civil, en las que se realiza la retirada de la tierra vegetal superficial y excavaciones y movimientos de tierras en el perfil superior del suelo.

Por su propia naturaleza estas actuaciones afectan de forma directa sobre el suelo, al modificar la disposición de los horizontes, su nivel de compactación y estructura.

En lo que respecta a las actuaciones causantes del impacto, se pueden ordenar de mayor a menor grado de contribución a la incidencia del impacto a través de los metros cúbicos de suelo movilizados durante su ejecución, encontrándose en primer lugar la ejecución de las zanjas para instalar la nueva red de tuberías enterradas, seguida de la ejecución del vaso de la balsa de riego y el foso de cimentación de la estación de bombeo. En el caso de la planta fotovoltaica no se llevan a cabo excavaciones más allá de las conducciones eléctricas soterradas que unen sus componentes y el centro de transformación.

Por todo ello, se considera como un **impacto significativo de efecto directo y reversible**, pues se contempla la reutilización en obra de la práctica totalidad del material de excavación para el tapado y extendido sobre las zanjas y para la ejecución del dique de cierre de la balsa de riego, regresando el perfil del suelo alterado a unas condiciones similares a las iniciales.

6.3.3.2 Impacto FO n.º 06: compactación del suelo

El tránsito de maquinaria y vehículos origina la compactación del suelo, modificando su estructura y dificultando el establecimiento de la vegetación. Además, un suelo compactado impide la infiltración del agua de lluvia al disminuir su capacidad de drenaje, provocando escorrentías superficiales susceptibles de arrastrar materiales por la acción erosiva del agua. Esto a la larga deriva en una pérdida de suelo, sobre todo de la capa superficial donde se concentra la materia orgánica, terminando por generar una pérdida de suelo fértil.

La ocupación temporal de las infraestructuras auxiliares de las obras (casetas de obra, contenedores de residuos o parques de maquinaria) también tiene la capacidad de causar esta compactación del suelo sobre el que se han ubicado, aunque se traten de acciones temporales.

Se identifica este impacto a fin de que sea considerado en el estudio y se desarrollen las pertinentes medidas correctoras para revertir sus efectos a la finalización de la fase de obras, motivo por el que se valora como un **impacto significativo, de efecto directo y reversible**.

6.3.3.3 Impacto FO n.º 07: riesgo de erosión

Este impacto se origina por la alteración de la capa superficial del terreno en las actuaciones de desbroce y retirada de la tierra vegetal, pues esta tiene capacidad de retener los conglomerados del suelo y evitar que los finos sean arrastrados por la meteorización y acciones erosivas de las lluvias y el viento.

La superficie del terreno alterada es susceptible de quedar expuesta a estos procesos erosivos al quedar el suelo desnudo de vegetación de forma temporal, dejando el material suelto y disgregado expuesto a las lluvias. Esta situación se agrava en zonas con mayor pendiente o con suelos de textura fina y poco desarrollados.

Otra consecuencia de la erosión del suelo es la pérdida de nutrientes y el deterioro físico del mismo, movilizándolo la fracción fina en sus inicios, arrastrando material capa tras capa, hasta la aparición de surcos o cárcavas.

A través de los mapas de erosión potencial y de estado erosivo del suelo que se han recogido en el inventario del presente EsIA se ha podido comprobar que la zona de actuación se asienta sobre el valle aluvial del río

Porma (30400829), donde la pendiente si bien se dirige hacia el cauce del río esta es suave y poco pronunciada, lo que le otorga valores muy bajos en cuanto al potencial erosivo entre 0 y 5 t/ha·año.

Únicamente se identifican zonas con mayor potencial en la parte superior de la terraza creada por el río, con valores medios entre 10 y 25 t/ha·año. En estas zonas son contadas las actuaciones que se llevarán a cabo debido a la propia orografía del terreno y la estructura de la terraza, donde no se ubican las parcelas de cultivo.

Por todo ello, se considera como un **impacto significativo, de efecto directo y temporal**, puesto que el potencial erosivo de la zona de actuación es bajo o muy bajo y los desbroces y excavaciones serán revertidos una vez se instale la red de tuberías, donde la superficie de la traza volverá a encontrarse colonizada por vegetación ruderal en un período corto de tiempo, contribuyendo a restaurar y retener el suelo evitando su degradación.

6.3.3.4 Impacto FO n.º 08: vertidos accidentales al suelo y generación de RCDs

Durante la ejecución de las obras pueden producirse de forma accidental vertidos al suelo de sustancias contaminantes, como pueden ser los aceites, grasas y combustibles empleados por la maquinaria y los vehículos, así como la generación de residuos de construcción y demolición (RCDs) derivados de la ejecución de las excavaciones o la demolición de la red de la actual infraestructura de riego (acequias).

También se puede producir estos vertidos accidentales por emplear morteros, hormigones y los productos desencofrantes que facilitan el desmolde de los paneles de encofrado. Estos materiales se utilizan en la construcción de las cimentaciones de las edificaciones, en los encofrados y en los anclajes de las tuberías, que son bloques de hormigón armado que lastran la red de tuberías frente a los empujes que genera el agua al circular por ellas.

Se consideran que este tipo de vertidos se producen de manera imprevista por averías en los equipos utilizados, puesto que durante la ejecución de todos los trabajos primarán las buenas conductas en obra, si bien cabe decir que, de producirse, la extensión de los vertidos se produciría sobre una zona localizada cercana al equipo averiado y por tanto de fácil gestión y retirada.

A la hora de ejecutar los hormigonados pueden verse de forma accidental parte de los morteros al suelo, formando un conglomerado permanente si no se ejecutan correctamente o si no se retiran los excedentes.

Respecto al acopio de sustancias contaminantes en el punto limpio durante las obras, de igual modo se contemplan vertidos al suelo de tipo accidental puesto que estas instalaciones auxiliares deben de contar con contenedores estancos de acuerdo al correspondiente plan de gestión de residuos.

Al igual que los morteros, también se pueden producir vertidos accidentales al suelo por los productos empleados para asfaltar los accesos a la estación de bombeo y el camino de coronación de la balsa. Este asfalto contiene una mezcla de hidrocarburos y gravas que se solidifica a temperatura ambiente formando un aglomerado denso y resistente.

Los restos de las demoliciones y materiales de excavación pueden suponer una afección directa sobre el suelo si estos acopios no son correctamente gestionados durante las obras o a su finalización, quedando como un residuo permanente en el lugar donde se hayan acopiado.

Por tratarse de situaciones accidentales al primar las medidas preventivas comunes en obra en las zonas habilitadas para la gestión de residuos y el mantenimiento de la maquinaria, reduciendo el riesgo de que se produzcan vertidos al suelo fuera de estas zonas controladas, se valora como un **impacto significativo de efecto directo y reversible**.

6.3.4 Valoración de la incidencia sobre la flora y la vegetación

6.3.4.1 Impacto FO n.º 9: desbroce de vegetación

Para la ejecución de todas las instalaciones contempladas en el proyecto es necesario llevar a cabo un desbroce de la vegetación ruderal y la retirada de la tierra vegetal del horizonte superficial, pues el diseño de la traza de la tubería se establece manteniendo el mayor número de los caminos existentes y en paralelo a la definición de la concentración parcelaria asociada a la propia modernización.

Esta vegetación generalmente es de tipo herbácea con algunos reductos de arbustos y zarzales de pequeño a medio porte, que se desarrollan en las lindes y cunetas adyacentes a los campos de cultivo aprovechándose de las condiciones favorables que se generan para estos.

Como ya se ha dicho, las actuaciones de desbroce y retirada de la tierra vegetal en el proyecto se realizarán sobre la traza de la red de tuberías enterradas reponiéndose una vez se instalen, así como en las superficies que ocuparán tanto la balsa de riego como la estación de bombeo y la planta fotovoltaica.

La nueva red de riego se ramifica de forma paralela a caminos existentes junto a las parcelas de cultivo o en menos ocasiones, junto a caminos de nueva ejecución que se han diseñado en el proyecto de concentración parcelaria como consecuencia del reordenamiento del parcelario.

Para el caso de la balsa, la estación de bombeo y de la planta fotovoltaica, sus ubicaciones se encuentran en todo caso sobre parcelas de cultivo o barbecho, no afectando a vegetación natural ni a arboledas.

También cabe mencionar la afección que se produce sobre la vegetación en aquellos puntos de cruce entre la red de tuberías y los arroyos que conforman la red de drenaje natural de la zona, siendo pequeños tramos en los que se debe de realizar un desbroce superficial para ejecutar las zanjas para la instalación de las tuberías, donde posteriormente se rellenan con el mismo material extraído y se restaura el cauce afectado.

Como así se recoge en el inventario de este EsIA, se considera poco probable que en la zona de actuación se encuentren especies protegidas de flora o vegetación al no haberse encontrado coincidencias con los catálogos de especies protegidas tanto a nivel autonómico como a nivel estatal.

Finalmente, como las obras en ningún caso afectarán directamente a la vegetación natural y todas las unidades de obra se ejecutan sobre terrenos agrícolas o de forma paralela a caminos, cunetas o desagües, se valora como **un impacto significativo, de efecto directo y reversible a corto plazo**, pues una vez se reponga la tierra vegetal retirada para la instalación de la nueva red de tuberías, la vegetación ruderal, con su gran capacidad de repoblación del suelo, volverá a colonizar el suelo afectado.

6.3.4.2 Impacto FO n.º 10: afecciones sobre los HIC

A través de la cartografía del GEOPORTAL del MITERD sobre hábitats de interés comunitario (HIC) se han identificado un total de seis HIC que presentan coincidencia espacial con el contorno de la zona de actuación del proyecto, teniendo uno de ellos carácter *prioritario*, y dos HIC que se encuentran en las inmediaciones de este siendo ambos *no prioritarios*.

Los HIC que se encuentran dentro de la superficie bruta abarcada por el proyecto son:

- **3150** – Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharition*
- **3250** – Río mediterráneos de caudal permanente con *Glaucium flavum*
- **3260** – Ríos, de pisos de planicie a montano con vegetación de *Ranunculion fluitantis* y de *Callitricho-Batrachion*
- **6220*** – Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*
- **6420** – Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas de *Molinion-Holoschoenion*
- **92A0** – Bosques galería de *Salix* y *Populus alba*

Aquellos que únicamente se encuentran identificados en el entorno próximo, pero fuera del contorno del proyecto, son:

- **9230** – Robledales galaico-portugueses con *Quercus robur* y *Quercus purenaica*
- **9340** – Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*

Para el caso de los seis HIC que se encuentran dentro de la superficie del proyecto, se ubican todos ellos en la zona norte y noreste de la zona regable, próximos al cauce del río Porma (30400829) o adentrándose dentro de la llanura aluvial dominada por campos de cultivo junto a las localidades de Cerezales hasta Santibáñez, situadas estas al sur de la confluencia del río Porma y el río Curueño (30400824).

Además estos seis HIC presentan la misma superficie de ocupación entre sí, como así se puede consultar en la Ilustración 170, Ilustración 171 e Ilustración 172 aportadas en el inventario ambiental de este EsIA.

A modo de ejemplo se adjuntan a continuación las figuras con los espacios abarcados por el HIC 6220* de carácter *prioritario* y el HIC 3260 con carácter *no prioritario*, coincidentes a lo largo de la margen derecha del río Porma:

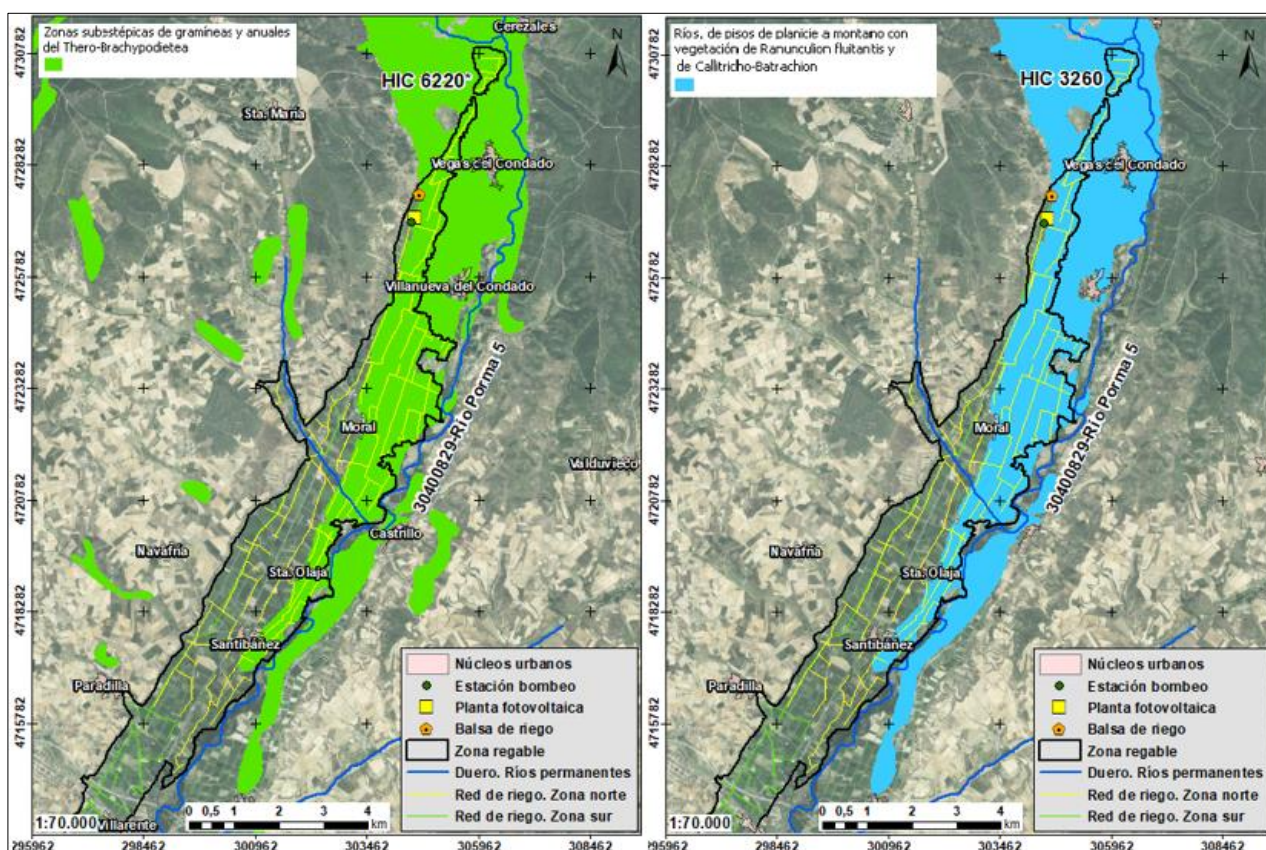


Ilustración 206: Coincidencia espacial entre el HIC 6220* y el HIC 3260 dentro de la superficie abarcada por el proyecto. Fuente: GEOPORTAL del MITERD.

A pesar de la distribución espacial de estos seis HIC, la zona se encuentra totalmente ocupada por campos de cultivo o pastizales artificiales, como así se refleja en los mapas de usos de suelo del IDECYL (ver Ilustración 45), situación que se puede comprobar a través de las orto fotografías de la zona.

Para ejemplificar esta afirmación, se aportan las siguientes figuras de detalle que se corresponden con la zona circundante a la localidad de Moral, en la parte central de la zona regable situada al norte del Arroyo del Reguerón (30400108).

En la Ilustración 207 se muestra la ocupación del HIC 6220* de carácter *prioritario* ocupando gran parte del espacio que se adentra en la llanura aluvial del río Porma desde su cauce a través de su margen derecha.

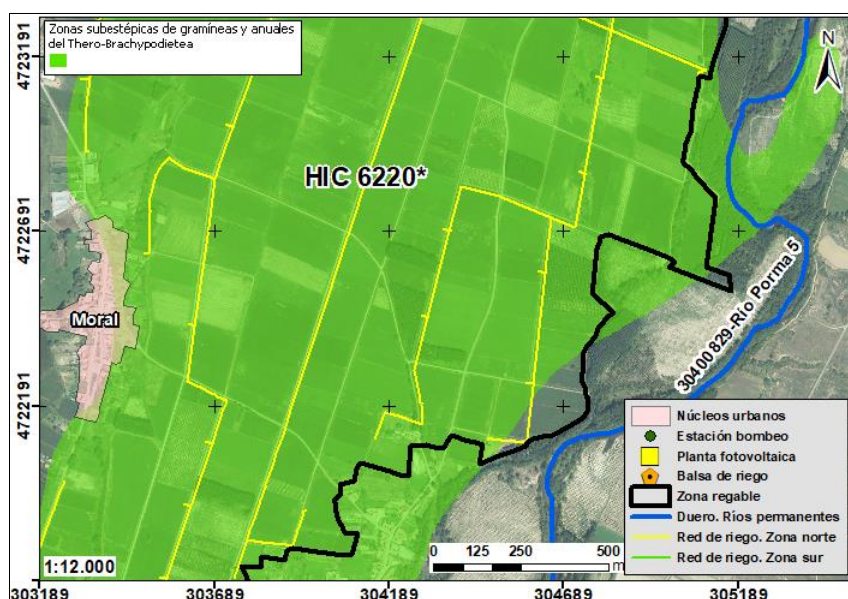


Ilustración 207: Detalle de la ubicación del hábitat de interés comunitario HIC 6220* - junto a la localidad de Moral (León). Fuente: GEOPORTAL del MITERD.

En la Ilustración 208 lo que se muestra es la misma ubicación que en la figura anterior pero sobre la cual se pretende destacar la ocupación del suelo de forma prácticamente absoluta por campos de cultivo, pastizales y algunos núcleos aislados de arboledas de chopos (*Populus alba x canadienses*) para el aprovechamiento maderero muy típicas de este vale del Porma y de los ríos de la zona, como son el Esla y el Bernesga.

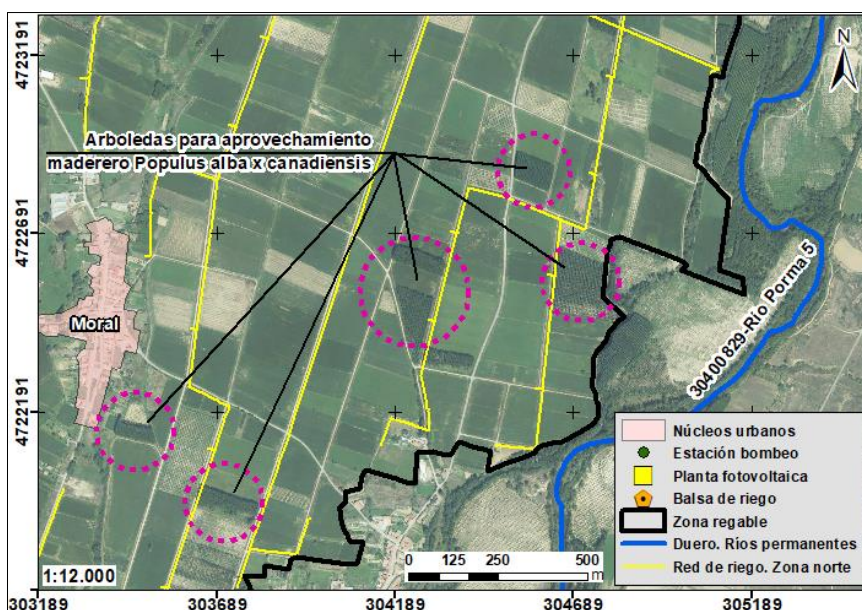


Ilustración 208: Detalle los campos de cultivo y arboledas para aprovechamiento maderero de *Populus alba x canadiensis* en la ubicación del HIC 6220* junto a la localidad de Moral (León). Fuente: GEOPORTAL del MITERD.

Ante lo expuesto, si bien es poco probable que las especies que motivan la designación de la zona como Hábitat de Interés Comunitario se puedan encontrar en las inmediaciones de las parcelas de cultivo donde se llevarán a cabo las excavaciones para instalar la red de tuberías o el resto de infraestructuras del proyecto, se considera a bien valorarlo como un **impacto significativo, de efecto directo y reversible**, de tal modo que se deban aplicar medidas preventivas y compensatorias en caso de que se pueda confirmar una afección clara sobre la vegetación del HIC previo inicio de los trabajos de campo.

6.3.5 Valoración de la incidencia sobre la fauna

6.3.5.1 Impacto FO n.º 11: Molestias y alteración del desplazamiento de la fauna silvestre y cinegética

La fauna silvestre y cinegética puede verse afectada por la presencia del personal de obra y por el tránsito de la maquinaria y de los vehículos, al intensificarse su presencia respecto a la situación habitual del entorno agrícola, alterando las conductas de los animales, así como los corredores que normalmente emplean para desplazarse por el territorio.

Otra de las afecciones que se derivan del proyecto sobre la fauna es el riesgo de atrapamiento en las zanjas que se deben ejecutar para el soterramiento de la red de tuberías, siendo esta actuación más relevante respecto a otras, como son la excavación del vaso de la balsa o del foso de cimentación de la estación de bombeo, pues la red abarca la totalidad de la zona regable.

Las emisiones de polvo y ruido que se generan por la maquinaria empleada para realizar los movimientos de tierras, son otras de las afecciones que se ejercen sobre la fauna en esta fase del proyecto, situaciones que pueden provocar que los animales eviten permanecer en el entorno próximo de las obras, desplazándose de forma temporal a zonas alternativas más alejadas.

De forma menos significativa, los vallados que se deben instalar en torno a la zona de ejecución de la balsa y de la estación de bombero, generalmente dirigida a evitar accesos no autorizados de personas, suponen una traba en igual medida para el desplazamiento de la fauna terrestre, si bien cabe remarcar que estos obstáculos tendrán una presencia temporal, siendo retirados una vez concluyan los trabajos.

Se valora como un **impacto significativo de efecto directo, temporal y reversible**, ya que se producirá durante el tiempo que duren las obras y cesará una vez finalicen, siendo necesario aplicar medidas preventivas para mitigar las molestias sobre la fauna y para evitar que los animales puedan sufrir daños por la apertura de las zanjas y la instalación de tuberías.

6.3.5.2 Impacto FO n.º 12: Afecciones sobre especies al amparo de Planes de recuperación de Castilla y León

A nivel de comunidad autónoma de Castilla y León, se encuentran en vigor los Planes de Recuperación del **urogallo cantábrico**, del **águila imperial ibérica**, de la **cigüeña negra**, del **oso pardo**, del **águila perdicera**, y el Plan de Conservación del **lobo**, con el objeto de proteger y gestionar las poblaciones de estas especies y gestionar su conservación e interacciones con las actividades humanas.

De todas estas especies, únicamente se encuentra recogida la zonificación de las “áreas de gestión” para albergar poblaciones de lobo (*Canis lupus*), según se recoge en el Decreto 28/2008, de 3 de abril, *por el que se aprueba el Plan de conservación y gestión del lobo en Castilla y León*, si bien estas no definen la presencia confirmada de la especie, si no la potencialidad y relación de su presencia con las actividades humanas.



Ilustración 209: Extracto de la zonificación del lobo en el territorio de Castilla y León y para la ubicación del proyecto. Fuente: Plan de Conservación y gestión del lobo en Castilla y León, Anejo I.

Atendiendo a las teselas del Catálogo de Especies Protegidas del MITERD, el lobo sí se encuentra dentro del listado relacionado con aquellas que coinciden con la ubicación espacial del proyecto (consultar Tabla 44), si bien su presencia en la zona de actuación se considera poco probable.

En todo caso, dado que cabe la posibilidad de que esta especie protegida por el Plan de Conservación y que a su vez está recogida en el LESRPE, se decide valorarlo como un **impacto significativo, de efecto indirecto y reversible**, al objeto de considerar su potencial presencia dentro del desarrollo de medidas para mitigar los efectos negativos sobre la fauna en fase de obras y asegurar que las actuaciones del proyecto no inciden negativamente sobre esta.

6.3.5.3 Impacto FO n.º 13: Afecciones sobre la fauna cinegética. Cotos de caza y pesca

Dado que la superficie abarcada por el proyecto está en su totalidad ocupada por campos de cultivo y pastizales, es tradición de la zona la presencia de cotos de caza para el aprovechamiento de la fauna cinegética regulada, tanto especies de caza mayor como menos, incluido el lobo (*Canis lupus*) como especie cinegética regulada.

Se han identificado un total de ocho cotos de caza según el registro de la Junta de Castilla y León que presentan coincidencia espacial con la zona del proyecto.

Matrícula	Titular	Matrícula	Titular
LE-10318	CLUB DEPORTIVO LAS VEGAS DE VALDESERNA	LE-10137	CLUB DEPORTIVO DE CAZA COTO LA SOBARRIBA
LE-10156	CLUB DEPORTIVO DE CAZA COTO PRIVADO 10.156	LE-11061	CLUB DEPORTIVO DE CAZA EL JANO
LE-10280	CLUB LA ERMITA	LE-10275	CLUB DEPORTIVO DE CAZA VEGA MATA
LE-10161	JUNTA VECINAL DE VILLADRUELA	LE-10424	CLUB DEPORTIVO DE CAZA LA RIBERA DE VILLATURIEL

Tabla 126: Relación de cotos de caza presentes en la ubicación del proyecto. Fuente: Listado de cotos de caza del Registro de Cotos de Caza de Castilla y León. Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León.

De igual modo se han comprobado los tramos de pesca que se encuentran próximos a la ubicación del proyecto a través del registro de los tramos de pesca en Castilla y León, recogidos en la Orden FYM/44/2022, de 21 de enero, de entre los cuales únicamente uno se encuentra dentro de la zona de actuación del proyecto **LE-AAL-216**, siendo aquel que coincide con el Arroyo del Reguerón (30400108):

Código	Etiqueta	Categoría	Especie principal	Cangrejo	Término municipal
LE-AAL-216	AAL-Arroyo del Reguerón	Aguas de acceso libre	Trucha común	No	Vegas del Condado

Tabla 127: Datos del tramos de pesca LE-AAL-216 ubicado dentro de la zona de actuación del proyecto. Fuente: Cartografía GIS. Portal web del IDECyL. Junta de Castilla y León. Tramos de pesca y tramos de pesca de cangrejo.

En total se han identificado seis puntos en los que se afecta al tramo LE-AAL-216 debido al cruce con la red de tuberías de la zona norte, siendo coincidentes con los puntos siguientes que ya fueron expuestos en el apartado 6.3.2.2 Impacto FO n.º 04: alteración de cauces por cruces con tuberías en la Tabla 125, en la cual se analizaban las afecciones que se generaban por el proyecto sobre las masas de agua superficiales:

Afección	Cauce	Ref. CHD	Ramal	Tubería	ETRS89 X	ETRS89 Y
1.i	Arroyo del Reguerón	1802310	T-A-18-2	160_(PVCO-12)	302478	4721669
1.j	Arroyo del Reguerón	1802310	Cruce camino y desagüe T1123-2	100_(AC-25)	302965	4720702
1.k	Arroyo del Reguerón	1802310	T-A-6	400_(PVCO-12)	302389	4721807
1.l	Arroyo del Reguerón	1802310	T-A-11	160_(PVCO-12)	302878	4720550
1.m	Arroyo del Reguerón	1802310	T-A	900_(PRFV-10)	302875	4721063

Tabla 128: Afecciones identificadas sobre el tramo de pesca LE-AAL-216. Fuente: cartografía IDECyL.

Para poder localizar dichos puntos de aporta la siguiente figura de detalle con el tramo ubicado sobre el Arroyo del Reguerón (30400108):

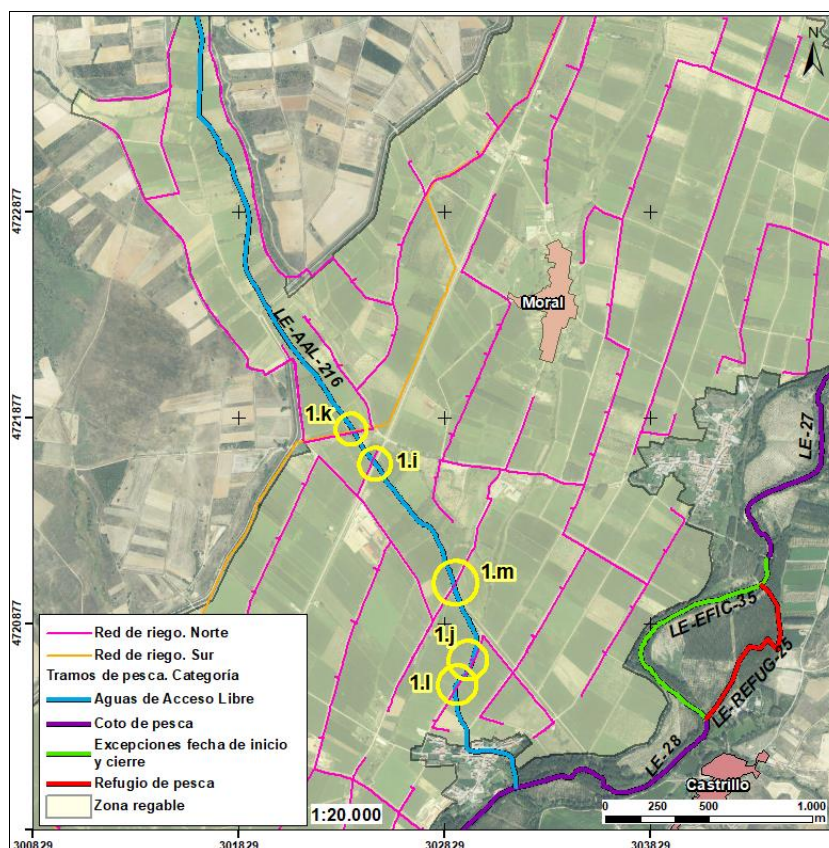


Ilustración 210: Identificación de los puntos de cruce entre la red de tuberías norte y el tramo de pesca LE-AAL-216. Fuente: Cartografía *Tramos de pesca y tramos de pesca de cangrejo*. IDECyL.

A la vista de las afecciones identificadas sobre los cotos de caza y pesca ubicados en la zona de actuación del proyecto, se valora como un **impacto significativo de efecto directo y temporal**, al afectar sobre la actividad cinegética y la pesca durante el transcurso de las obras, cesando una vez se den por concluidas, regresando a la situación anterior a la ejecución del mismo.

6.3.6 Valoración de la incidencia sobre el paisaje

6.3.6.1 Impacto FO n.º 14: incidencia sobre calidad paisajística por la presencia de las obras

La afección que se genera sobre la percepción del entorno se debe a la introducción de elementos ajenos al paisaje, como son las obras contempladas en el proyecto. Ello se debe tanto por el aumento del tráfico de vehículos y maquinaria como por la propia presencia de las nuevas infraestructuras y las instalaciones auxiliares asociadas a este tipo de actuaciones: acopios, punto limpio, casetas de obra, parque de maquinaria, etc.

Así, la presencia de estos elementos rompe la dinámica tradicional del paisaje de la zona, donde predominan las llanuras abiertas dominadas por los campos de cultivo y pastizales, con pequeños núcleos de población dispersos donde también se encuentran arboledas para la industria maderera.

Atendiendo a la asociación de paisajes que rige la zona, siendo la A14-*Vegas y riberas*, según la clasificación del Atlas de los Paisajes de España, en realidad este tipo de paisaje se encuentra acotado a las márgenes del río Porma (30400829), no correspondiente con la zona agrícola que se adentra hasta la terraza aluvial y, por tanto, queda fuera de la zona de actuación del proyecto.

Es por ello que se considera que el paisaje tiene una gran capacidad de absorber la incidencia visual generada por las obras toda vez que, al encontrarse junto a una zona eminentemente agrícola, la presencia de maquinaria y los trabajos de preparación del suelo que se realizan a lo largo del año presentan similitudes con las actuaciones del proyecto.

Al manifestarse los efectos negativos únicamente mientras se desarrollan las obras y al cesar por completo al terminar estas, se valoran los efectos sobre el paisaje como un impacto **significativo de efecto directo, temporal y reversible.**

6.3.7 Valoración de la incidencia sobre los espacios de la Red Natura 2000

6.3.7.1 Impacto FO N.º 15: cercanía de espacios Red Natura 2000

A través del inventario ambiental elaborado en esta memoria, se han identificado dos espacios pertenecientes a la Red Natura 2000 que se encuentran en el entorno de la ubicación del proyecto, confirmando que ninguno de ellos se encuentra contenido dentro de los límites de actuación del proyecto.

Estos dos espacios son:

- **ZEC ES4130079** – *Riberas del río Esla y afluentes*
- **ZEPa ES0000365** – *Páramo leonés*

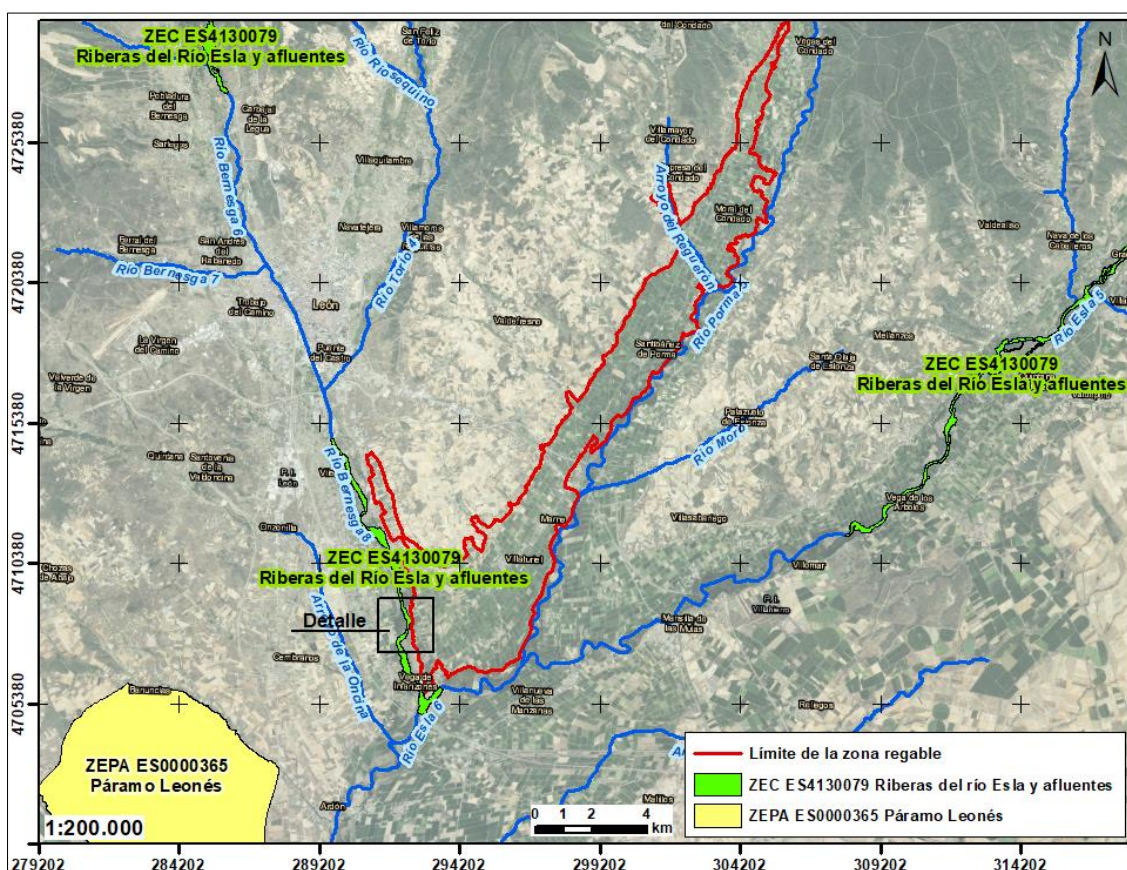


Ilustración 211: Ubicación de la ZEPa ES0000365 y la ZEC ES4130079 en el entorno del proyecto. Fuente: cartografía RN2000 del MITERD.

Al suroeste de la zona regable se encuentra una porción de la **ZEC ES4130079 – Riberas del río Esla y afluentes** sobre el cauce y orillas del río Bernesga (30400039) que se encuentra a **36 m** del límite de la superficie bruta de actuación. Esta ZEC ES4130079 discurre paralela a lo largo del límite oeste de la zona de estudio sin producirse solapamiento entre ambas.

En este punto, señalado como “detalle” en la Ilustración 211, se identifica la actuación más cercana a la ZEC a una distancia de **126 m**, la cual contempla la instalación de un tramo de tubería enterrada correspondiente a los ramales T2341-3; T2341-2 y T-B-28-2, de material PVC-O de diámetro 160 mm en los tres casos.

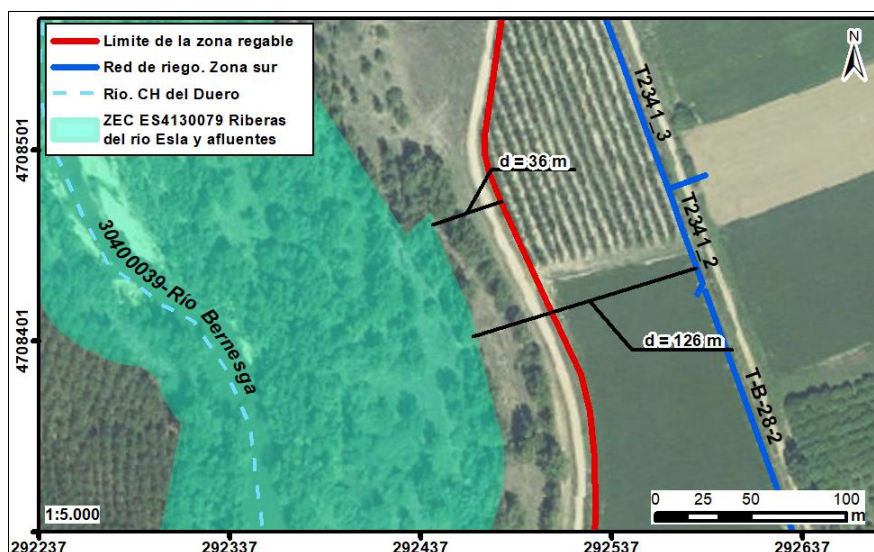


Ilustración 212: Distancia entre la ZEC ES4130079 Riberas del río Esla y afluentes y la obra más cercana en la zona regable. Fuente: Elaboración propia. Visor Mirame.chduero.es.

A pesar de la cercanía del ramal de la nueva red de riego, no se contempla ningún tipo de afección directa sobre la ZEC Riberas del río Esla y afluentes, considerando que únicamente pueden producirse molestias a la fauna similares a las descritas en apartados previos por las emisiones de ruido y la presencia de la maquinaria y personal de obra, cesando una vez concluyan los trabajos de instalación y sin que estos se adentren en ningún momento sobre el espacio RN2000.

Con el fin de facilitar la toma de decisión sobre la necesidad de realizar la consulta al organismo competente en Red Natura 2000, tal como se establece en la guía destinada a promotores de proyectos del MITERD, “*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*”, se cumplimenta el siguiente cuadro:

Cuadro 3 Verificación de la existencia de posibilidad de afección a algún lugar RN2000	
Pregunta de filtrado	Respuesta*
¿Hay espacios RN2000 geográficamente solapados con alguna de las acciones o elementos del proyecto en alguna de sus fases?	No
¿Hay espacios RN2000 en el entorno del proyecto que se pueden ver afectados indirectamente a distancia por alguna de sus actuaciones o elementos, incluido el uso que hace de recursos naturales (agua) y sus diversos tipos de residuos, vertidos o emisiones de materia o energía?	No
¿Hay espacios RN2000 en su entorno en los que habita fauna objeto de conservación que puede desplazarse a la zona del proyecto y sufrir entonces mortalidad u otro tipo de impactos (p. ej. pérdida de zonas de alimentación, campeo, etc.)?	Dudoso en la fase de construcción. Se valora como un impacto significativo de efecto indirecto, y temporal
¿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

*Sí, Dudoso o No.

Tabla 129: Cuadro 3 de verificación de afección a espacios RN2000.

Es por ello que se valora como un **impacto significativo, de efecto indirecto y temporal**, al objeto de atender a las posibles molestias generadas sobre la fauna que define la ZEC durante el tiempo que transcurran los trabajos en esta zona del proyecto y establecer las debidas medidas preventivas que aseguren la no afección directa sobre el espacio RN2000.

6.3.8 Valoración de la incidencia sobre otros espacios protegidos

6.3.8.1 Impacto FO n.º 16: cercanía a Lugares de Interés Geológico

A través del inventario ambiental elaborado en esta memoria, se han identificado tres Lugares de Interés Geológico (LIG) que se encuentran en el entorno de la ubicación del proyecto, confirmando a través de la cartografía GIS obtenida del visor IELIG, que ninguno de ellos se encuentra contenido dentro de los límites de actuación del proyecto y no se verían afectados por las excavaciones contempladas para la instalación de la nueva red de riego.

Por ello, se valora como un **impacto nulo** al no haberse identificado afección alguna sobre ningún LIG.

6.3.8.2 Impacto FO n.º 17: afecciones sobre los montes de utilidad pública (MUP)

Según la última actualización del *Catálogo de Montes de Utilidad Pública* a 12 de marzo de 2022, que se deriva del desarrollo de la Ley 3/2009, de 6 de abril, *de montes de Castilla y León* y sus posteriores modificaciones, no existen MUP dentro de la zona de actuación del proyecto que pudieran verse afectados de forma directa por la ejecución de la nueva red de riego o por alguna otra de las infraestructuras contempladas en el proyecto.

Se han identificado varias arboledas definidas como MUP que se encuentran en el borde exterior de la superficie bruta de la zona regable, todos ellos en las márgenes derechas del río Porma (30400829) y del río Esla (DU-30400040), siendo los siguientes:

- **MUP n.º 966** - *Riberas del río Porma*, T.M. de Vegas del Condado con 111,92 ha.
- **MUP n.º 965** - *Riberas del río Porma*, T.M. de Valdefresno con 17,97 ha.
- **MUP n.º 968** - *Riberas del río Porma*, T.M. de Villasabariego con 66,87 ha.
- **MUP n.º 969** - *Riberas del río Porma*, T.M. de Villaturiel con 3,56 ha.
- **MUP n.º 964** - *Riberas del río Porma*, T.M. de Mansilla Mayor con 40,55 ha.
- **MUP n.º 967** - *Riberas del río Porma*, T.M. de Villanueva de las Manzanas con 60,85 ha.
- **MUP n.º 960** - *Riberas del río Esla*, T.M. de Villanueva de las Manzanas con 41,52 ha.
- **MUP n.º 963** - *Riberas del río Esla*, T.M. de Villaturiel con 73,03 ha.
- **MUP n.º 955** - *Riberas del río Esla*, T.M. de Vega de Infanzones con 42,89 ha.

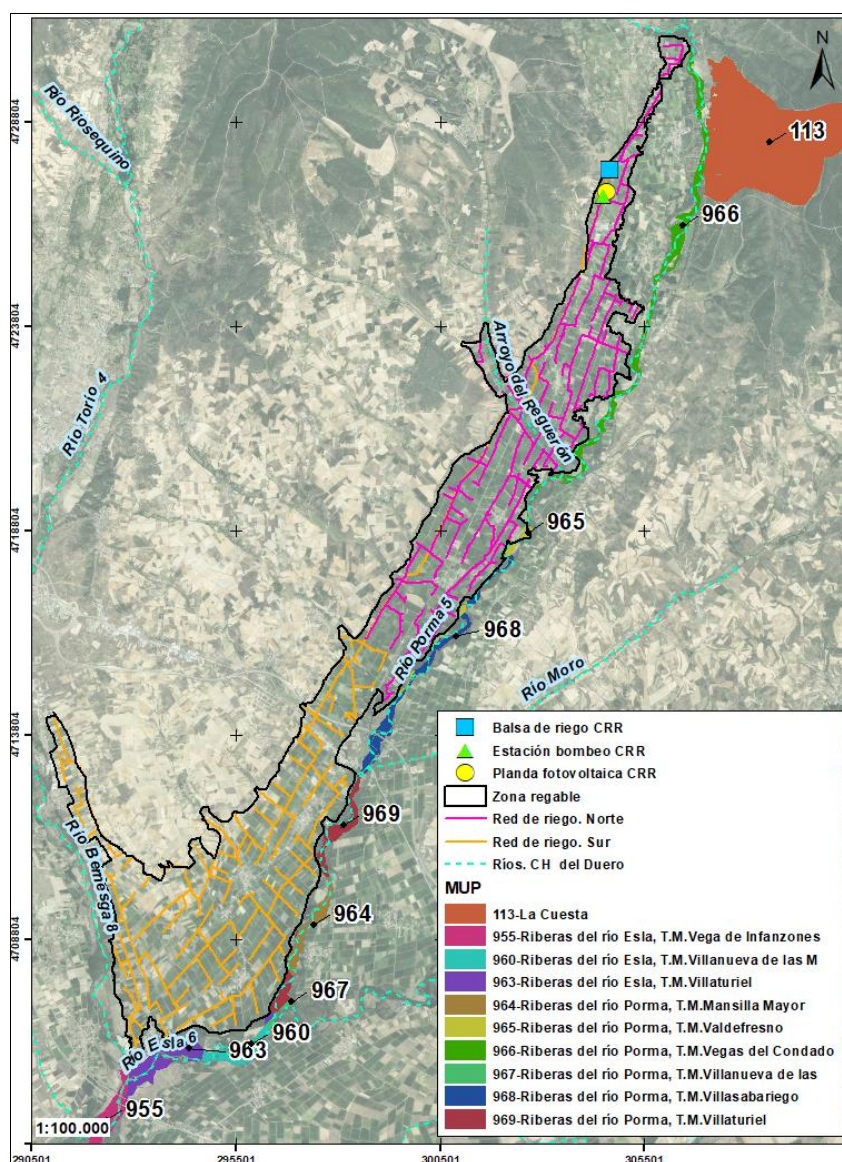


Ilustración 213: Ubicación de los MUP fuera del contorno de la zona de actuación del proyecto. Fuente: cartografía IDECyL.

Al no haberse identificado ningún tipo de interferencia con los MUP ubicados en el borde este de la zona de actuación, se valora como un **impacto nulo**.

6.3.9 Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico

6.3.9.1 Impacto FO n.º 18: afecciones sobre el patrimonio cultural arqueológico

En el Anejo 05.- *Estudio Arqueológico* del proyecto, se han identificado todos los elementos del patrimonio cultural, industrial, y arqueológico que se relacionan con el proyecto, definiendo la zona de estudio como la superficie bruta de la zona regable de la CRR de la Ribera Alta del Porma y su entorno cercano, incluyendo los núcleos de población y terrenos agrícolas.

Crterios para la estimación de la incidencia

Se analiza en este apartado el impacto del proyecto sobre los yacimientos arqueológicos y bienes del patrimonio arquitectónico y etnográfico, y las medidas de protección o preventivas que se proponen.

La información que se recoge en este trabajo está extraída del Inventario de bienes culturales de Castilla y León, y teniendo por tanto en consideración los yacimientos y demás bienes del patrimonio arquitectónico

e industrial que figuran documentados. No se ha podido hacer una prospección arqueológica, ya que en la fase en que nos encontramos de redacción del proyecto, aún no se han concretado de forma definitiva las infraestructuras de regadío a ejecutar. La prospección deberá abordarse cuando haya una definición precisa de las obras. Esos trabajos permitirán hacer una valoración completa de la incidencia del proyecto, teniendo en cuenta además de los bienes inventariados, los posibles yacimientos que pudieran identificarse.

- Se produciría **afección directa** cuando el proyecto incide directamente sobre el yacimiento o bien inventariado.
- Se considera **zona de incidencia** cuando la distancia de las infraestructuras a alguno de los bienes patrimoniales es inferior a 100 m.
- Se considera **zona de entorno** si se encuentran a más de 100 m y hasta 1 km. En principio, no se plantea daño o afección alguna sobre el bien patrimonial.

Análisis de la incidencia sobre el patrimonio arqueológico

De acuerdo con estos criterios, los yacimientos que se encuentran en el ámbito de ejecución del proyecto y podrían verse afectados por las infraestructuras del proyecto, se señalan a continuación:

MUNICIPIO	YACIMIENTO	ATRIBUCIÓN CULTURAL	TIPOLOGÍA	RELACIÓN CON EL PROYECTO
VEGAS DEL CONDADO	'Villasfrías'	Indeterminado	Lugar de habitación: Indeterminado Lugar de transformación de materias primas	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa
	'Villasfrías' (ermita)	Altomedieval, Plenomedieval, Bajomedieval	Lugar cultural: Ermita. Lugar funerario: Necrópolis	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa
	'San Salvador'	Altomedieval, Bajomedieval	Lugar de habitación: Poblado	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa
	'Encima las Fuentes'	Altomedieval Bajomedieval	Otros	En la zona de desarrollo del proyecto. Zona de incidencia
	'Huerta del Fraile'	Altomedieval Bajomedieval	Lugar funerario: Necrópolis	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa
	'La Balsera-Eras Viejas'	Altomedieval Bajomedieval	Lugar de habitación: Poblado	En la zona de desarrollo del proyecto. Zona de incidencia
	'Los Cuadros'	Altomedieval Bajomedieval	Asentamiento rural	En la zona de desarrollo del proyecto. Zona de incidencia
	'El Palomar'	Bajomedieval	Lugar cultural: ermita Lugar funerario: Necrópolis	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa
	'El Casar'	Bajomedieval	Lugar de habitación: Poblado	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa

Tabla 130: Análisis de la incidencia sobre el patrimonio arqueológico en el T.M de Vegas del Condado. Fuente: Anejo 05.- *Estudio Arqueológico* del proyecto.

MUNICIPIO	YACIMIENTO	ATRIBUCIÓN CULTURAL	TIPOLOGÍA	RELACIÓN CON EL PROYECTO
VALDEFRESNO	'La Cerra'	Tardorromano Plenomedieval	Sin identificar	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa
	'Los Villares'	Plenomedieval Bajomedieval	Yacimiento sin diferenciar	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa
	'Los Morales'	Tardorromano Plenomedieval	Yacimiento sin diferenciar	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa
	'Los Palomares-Cárcava de San Andrés'	Romano Altoimperial, Plenomedieval	Yacimiento sin diferenciar Lugar cultural: Santuario Lugar funerario: Necrópolis	En la zona de desarrollo del proyecto. Zona de incidencia
	'Los Ajos - Sta. Eugenia - El Cueto la Horca'	Plenomedieval	Lugar cultural: Santuario Lugar funerario: Necrópolis	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa

Tabla 131: Análisis de la incidencia sobre el patrimonio arqueológico en el T.M de Valdefresno. Fuente: Anejo 05.- *Estudio Arqueológico* del proyecto.

MUNICIPIO	YACIMIENTO	ATRIBUCIÓN CULTURAL	TIPOLOGÍA	AFECCIÓN
VILLATURIEL	Camino de Santiago			En la zona de desarrollo del proyecto
	Via romana	Romano Altoimperial Tardorromano	Obra pública	En la zona de desarrollo del proyecto
	Via 34	Romano Altoimperial Tardorromano	Obra pública	En la zona de desarrollo del proyecto
	'Quintanilla'	Altomedieval Plenomedieval Bajomedieval	Lugar de habitación: Poblado	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa
	'La Piedra'	Plenomedieval	Lugar de habitación: Indeterminado	En la zona de desarrollo del proyecto. Zona de incidencia
	'El Arenal' (H.A.)	Bajomedieval	Otros	En la zona de desarrollo del proyecto. Zona de incidencia
	'Senda de los Frailes'	Indeterminado	Obra pública	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa
	'Palacio'	Calcolítico Altomedieval Bajomedieval	Lugar de habitación: Poblado	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa
	'El Molino - Camino de Naves'	No consta	No consta	En la zona de desarrollo del proyecto. Zona de incidencia
	'Los Rotos'	Indeterminado Altomedieval Bajomedieval	Otros Lugar de habitación: Poblado	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa
	'La Viñona'	Altomedieval Bajomedieval	Lugar de habitación: Poblado	En la zona de desarrollo del proyecto. Afección directa

Tabla 132: Análisis de la incidencia sobre el patrimonio arqueológico en el T.M de Villaturiel. Fuente: Anejo 05.- *Estudio Arqueológico* del proyecto.

De igual modo se ha procedido a la hora de inventariar las posibles afecciones por las obras sobre el patrimonio arquitectónico de la zona de actuación:

Análisis de la incidencia sobre el patrimonio arquitectónico

- **Ermita de Villasfrías:** ubicada en el T.M. de Vegas del Condado, entre las localidades de Vegas del Condado y Villanueva del Condado. Está documentada desde la primera mitad del s. XVII, aunque ha sido muy transformada. Se valora la incidencia por la cercanía de una de las líneas de tubería que se ha trazado siguiendo el camino que pasa al oeste del área de la ermita, sin que se produzca afección directa sobre la misma.

Y finalmente, se identifica una única posible afección sobre el patrimonio arquitectónico por la proximidad a la zona de actuación, tratándose en todo caso por la su cercanía y no por una afección directa sobre el elemento patrimonial:

Análisis de la incidencia sobre el patrimonio industrial

- **Molino y sierra mecánica de San Cipriano del Condado:** ubicado en el T.M. de Vegas del Condado, se trata de una instalación datada en 1939, con precedentes anteriores. Consta de un molino, al que se le añadió posteriormente una sierra mecánica de madera y un lagar para elaboración de vino.
Se valora la incidencia por la cercanía de una de las líneas de tubería se ha trazado siguiendo el camino que pasa por delante del molino.

El resultado del Estudio Arqueológico ha sido comunicado al Servicio Territorial de Patrimonio Cultural de León, dependiente de la Junta de Castilla y León, mediante solicitud de afecciones a los bienes patrimoniales por las actuaciones del proyecto, documentación que se adjunta como anexo al presente EsIA; de la cual no se ha obtenido contestación por parte del servicio consultado a fecha de elaboración de este EsIA.

En previsión de las conclusiones que tenga a bien establecer el Servicio Territorial de Patrimonio Cultural de León en relación con la ejecución de las obras del proyecto, se decide valorar la incidencia sobre los yacimientos arqueológicos, bienes industriales y arquitectónicos como un **impacto significativo, de efecto directo e irreversible**, al objeto de constatar la gravedad de los daños que se podrían ocasionar si no se llevasen a cabo las debidas medidas preventivas durante el desarrollo de las obras.

6.3.9.2 Impacto FO n.º 19: afecciones a vías pecuarias

A través de la cartografía del [Mapa de Vías Pecuarias de Castilla y León](#) disponible en la infraestructura de datos abiertos de la Secretaría de Estado de Digitalización e Inteligencia Artificial (datos.gob.es/es) se han podido identificar una serie de puntos de cruce entre la nueva red de riego mediante tuberías enterradas y dos vías pecuarias que atraviesan la zona de actuación del proyecto.

Las vías pecuarias afectadas por los cruces son:

- Cañada Real Leonesa Occidental
- Colada de Palanquinos

En la práctica totalidad de los casos se tratan de caminos en tierra donde los cruces se llevarán a cabo mediante excavación a cielo abierto para posteriormente instalar la tubería, relleno de zanja y protección de la misma mediante una losa de hormigón armado prefabricada, sobre la cual se restaurará el firme del camino en cuestión.

Para aquellos casos en los que la vía pecuaria es coincidente con el trazado de una carretera, sea cual sea su órgano gestor, la ejecución del cruzamiento atenderá al condicionado impuesto por las administraciones públicas a través de solicitud realizada en fase de redacción del presente proyecto, recogido en el Anejo 24.- *Afecciones y permisos*.

En primera instancia se propone la realización mediante apertura a cielo abierto de la zanja de instalación de las tuberías, para posteriormente proceder como en el caso de los caminos en tierra salvo por la restauración de la capa de rodadura de la carretera como remate final a la actuación.

En la siguiente tabla se recogen todos aquellos puntos de cruce entre la red de riego norte y red sur con las vías pecuarias citadas:

Red de tuberías	ID cruce	Ramal	ETRS89 X	ETRS89 Y	Nombre vía pecuaria
Norte	1-N	100_AC-25	299554	4716330	Cañada Real Leonesa Occidental
	2-N	100_AC-25	299560	4716600	Cañada Real Leonesa Occidental
	3-N	100_AC-25	299563	4716800	Cañada Real Leonesa Occidental
	4-N	200_PVCO-12	299630	4717110	Cañada Real Leonesa Occidental
	5-N	315_PVCO-12	299659	4717550	Cañada Real Leonesa Occidental
	6-N	500_PVCO-12	299641	4717700	Cañada Real Leonesa Occidental
	7-N	100_AC-25	299769	4718070	Cañada Real Leonesa Occidental
	8-N	315_PVCO-12	302818	4721680	Cañada Real Leonesa Occidental
	9-N	315_PVCO-12	303321	4723130	Cañada Real Leonesa Occidental
	10-N	100_AC-25	303360	4723340	Cañada Real Leonesa Occidental
	11-N	100_AC-25	303447	4723580	Cañada Real Leonesa Occidental
	12-N	600_PRFV-10	303416	4723870	Cañada Real Leonesa Occidental
Sur	1-S	400_PVCOO-12	292577	4709200	Colada de Palanquinos
	2-S	1600_PRFV-12	297369	4714110	Cañada Real Leonesa Occidental
	3_S	1600_PRFV-6	299641	4717710	Cañada Real Leonesa Occidental
	4-S	1600_PRFV-6	302094	4721730	Cañada Real Leonesa Occidental
	5-S	1600_PRFV-6	303413	4723870	Cañada Real Leonesa Occidental
	6-S	1600_PRFV-6	303927	4725190	Cañada Real Leonesa Occidental
	7-S	1600_PRFV-6	304094	4725860	Cañada Real Leonesa Occidental

Tabla 133: Relación de puntos de cruce entre la red de tuberías y las vías pecuarias ubicadas en la zona de actuación del proyecto. Fuente: Fuente: Vías pecuarias. Cartografía GIS de datos.gob.es.

Para poder ubicar estos puntos de cruce se aportan las siguientes figuras, centrando los detalles en aquellas zonas del proyecto donde se aglutinan las afecciones sobre las mismas:

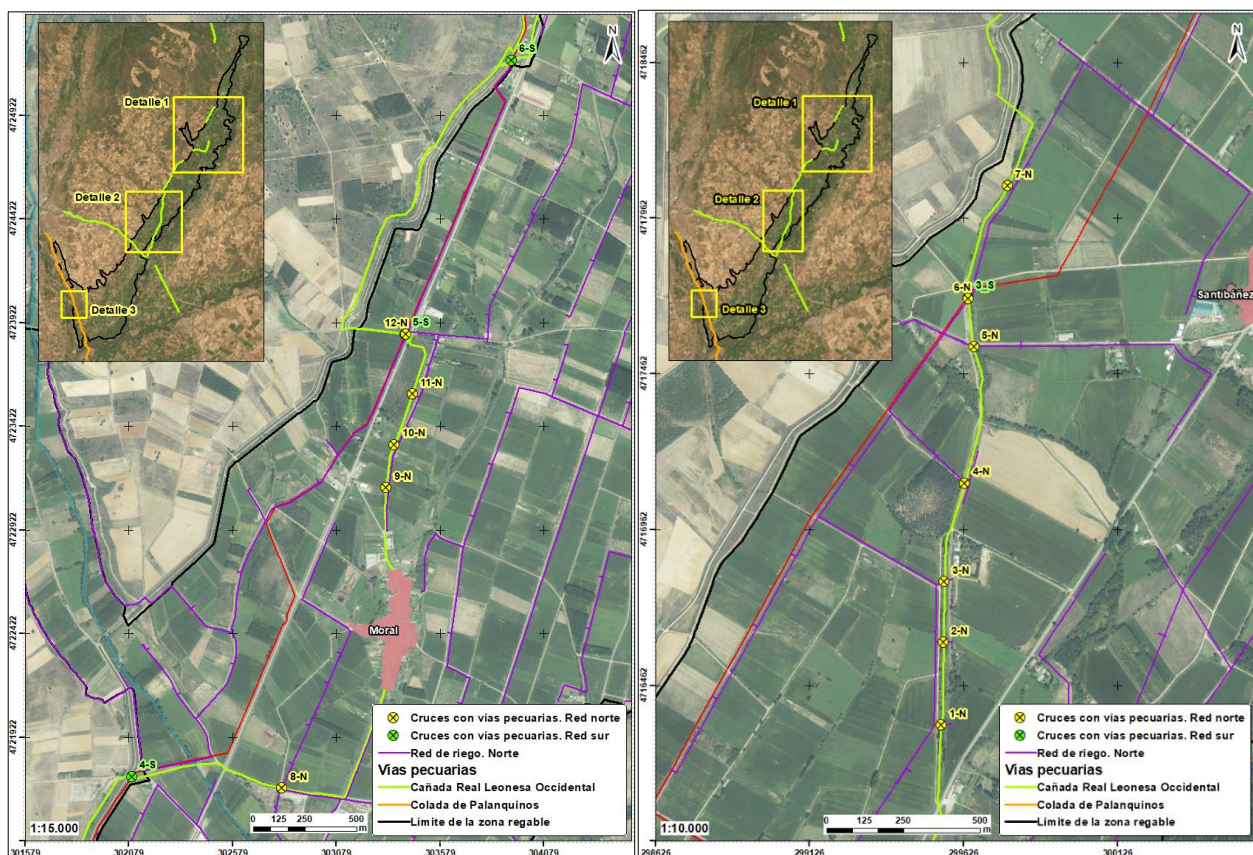


Ilustración 214: Ubicación de los puntos de cruce entre la red de riego norte y sur con las vías pecuarias. Detalle 1 y 2. Fuente: Fuente: Vías pecuarias. Cartografía GIS de datos.gob.es.

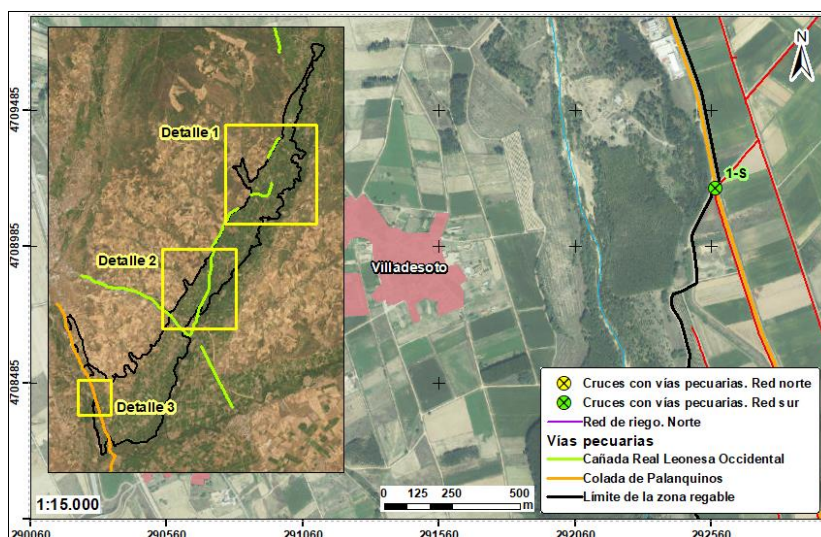


Ilustración 215: Ubicación de los puntos de cruce entre la red de riego norte y sur con las vías pecuarias. Detalle 3. Fuente: Vías pecuarias. Cartografía GIS de datos.gob.es.

Se considera este impacto sobre las vías pecuarias de la zona como un **impacto significativo, de efecto directo, temporal y reversible**; pues no se interrumpirá el uso de las mismas durante la ejecución de los cruces, resultando en una afección temporal que será revertida en su totalidad una vez concluyan los trabajos de instalación de las tuberías.

6.3.10 Valoración de la incidencia sobre el medio socioeconómico

6.3.10.1 Impacto FO n.º 21: molestias a la población y servicios afectados

Las molestias que se generan sobre la población cercana a las obras se deben fundamentalmente por las emisiones de polvo, ruido y por el tránsito de vehículos y maquinaria, el cual tiene mayor significancia en las fases iniciales de las obras que es cuando mayor número de equipos se emplean.

Esta situación irá decreciendo a lo largo del tiempo según vayan concluyendo las actuaciones de mayor envergadura, como son los desbroces y los movimientos de tierras para la apertura de las zanjas y la ejecución del vaso de la balsa, quedando en las fases finales la instalación de los equipos (cerramientos de la estación de bombeo, instalación de los paneles solares, equipos electrónicos, componentes hidráulicos y de telecontrol de hidrantes, etc.)

De igual modo el cruce que se produce entre la red de tuberías enterrada y los caminos agrícolas y carreteras provinciales y autonómicas, alterará el uso normal de las vías de comunicación de la población cercana, si bien existe la posibilidad de utilizar rutas alternativas hasta que se complete la instalación de las tuberías y se reponga el pavimento de los viales afectados o bien se mantiene el servicio de los viales fraccionando la instalación de las tuberías por carriles.

En el anejo Anejo 24.- *Afecciones y permisos* del proyecto se han recogido los puntos de cruce con las vías de comunicación (carreteras provinciales, autonómicas y estatales) aportándose, además, las solicitudes de condicionado a las administraciones públicas titulares de las carreteras para que determinen los criterios técnicos a aplicar para resolver dichas afecciones.

A modo de resumen se aportan las siguientes tablas que recogen los puntos de cruce identificados y el método de ejecución de los mismos, bien mediante apertura de zanja a cielo abierto, mediante hinca o empleando pasos existentes bajo las calzadas:

Carreteras estatales								
Nº Afección	Tipo de afección	Vía	P.K.	Ramal	Material tubería	UTM ETRS89 X	UTM ETRS89 Y	Método de ejecución
1.a	Cruce	A-60	16+075	T-B	1600_(PRFV-6)	297478	4714365	Paso inferior
1.b	Cruce	N-601	316+730	T-B	1600_(PRFV-6)	297328	4714053	Hinca

Carreteras estatales								
Nº Afección	Tipo de afección	Vía	P.K.	Ramal	Material tubería	UTM ETRS89 X	UTM ETRS89 Y	Método de ejecución
1.c	Cruce	A-60R	0+340	TOMA T2035_2	250_(PVC0-12)	298106	4713842	Hinca

Tabla 134: Puntos de cruce entre la red de tuberías y la red de carreteras estatales. Método de ejecución.

Carreteras autonómicas								
Nº Afección	Tipo de afección	Vía	P.K.	Ramal	Material tubería	UTM ETRS89 X	UTM ETRS89 Y	Método de ejecución
1.a	Cruce	CL-624	9+235	T-A-18	800_(PRFV-10)	302412	4721493	Hinca
1.b	Cruce	CL-624	11+835	T-A-6	600_(PRFV-10)	303444	4723876	Hinca
1.c	Cruce	CL-624	16+090	T-A-1-3	160_(PVC0-12)	304888	4727871	Hinca
1.d	Cruce	CL-625	15+115	T-A	1400_(PRFV-10)	304584	4726944	Hinca

Tabla 135: Puntos de cruce entre la red de tuberías y la red de carreteras autonómicas. Método de ejecución.

Carreteras provinciales								
Nº afección	Tipo de afección	Vía	P.K.	Ramal	Material tubería	UTM ETRS89 X	UTM ETRS89 Y	Método de ejecución
1.a	Cruce	LE-5616	1+038	T-A-5	200_(PVC0-12)	305204	4724358	Cruce a cielo abierto
1.b	Cruce	LE-5621	1+040	T-A	1000_(PRFV-10)	304471	4723876	Cruce a cielo abierto
1.c	Cruce	LE-5617	0+315	T-A	600_(PRFV-10)	302276	4720471	Cruce a cielo abierto
1.d	Cruce	LE-5618	0+293	T-A-16	315_(PVC0-12)	302819	4721676	Cruce a cielo abierto
1.e	Cruce	LE-5643	0+270	TOMA 1146_3	160_(PVC0-12)	301626	4719216	Cruce a cielo abierto
1.f	Cruce	LE-5618	0+990	T-A	1000_(PRFV-10)	303506	4721556	Cruce a cielo abierto
1.g	Cruce	LE-5609	0+560	T-A-7	400_(PVC0-12)	304635	4723347	Cruce a cielo abierto
1.h	Cruce	LE-5616	1+034	TOMA 1080_2	160_(PVC0-12)	305206	4724361	Cruce a cielo abierto
1.i	Cruce	LE-4611	0+065	T-A-1	700_(PRFV-10)	304938	4727844	Cruce a cielo abierto
1.j	Cruce	LE-5613	0+820	T-A-18	600_(PRFV-10)	300653	4719156	Cruce a cielo abierto
1.k	Cruce	LE-5618	0+600	T-A-14	160_(PVC0-12)	303126	4721629	Cruce a cielo abierto
1.l	Cruce	LE-5609	1+140	T-A-7	250_(PVC0-12)	304509	4722789	Cruce a cielo abierto
1.m	Cruce	LE-5619	0+410	T-A	1200_(PRFV-10)	304746	4726169	Cruce a cielo abierto
1.n	Cruce	LE-4610	1+080	T-A-1	600_(PRFV-10)	305851	4729839	Cruce a cielo abierto
1.o	Cruce	LE-5643	0+270	T-A-20	315_(PVC0-12)	301627	4719216	Cruce a cielo abierto
1.p	Cruce	LE-5621	0+367	TOMA 1038_3	160_(PVC0-12)	303807	4723835	Cruce a cielo abierto
1.q	Cruce	LE-5621	0+128	T-A-6-1	250_(PVC0-12)	303570	4723859	Cruce a cielo abierto
1.r	Cruce	LE-5610	15+380	T-A-6	600_(PRFV-10)	303419	4723872	Cruce a cielo abierto
1.s	Cruce	LE-5612	0+880	T-B	1600_(PRFV-6)	298390	4715682	Cruce a cielo abierto
1.t	Cruce	LE-5602	5+885	T-B-10	1200_(PRFV-10)	295513	4710930	Cruce a cielo abierto
1.u	Cruce	LE-5516	8+690	T-B	400_(PVC0-12)	292577	4709198	Cruce a cielo abierto
1.v	Cruce	LE-5516	11+180	T-B-33	200_(PVC0-12)	292925	4706907	Cruce a cielo abierto
1.w	Cruce	LE-5516	11+765	T-B	160_(PVC0-12)	293034	4706335	Cruce a cielo abierto
1.x	Cruce	LE-5601	8+435	T-B-29	250_(PVC0-12)	294062	4707096	Cruce a cielo abierto
1.y	Cruce	LE-5610	15+380	T-B	1600_(PRFV-6)	303415	4723872	Cruce a cielo abierto
1.z	Cruce	LE-5601	0+715	T-B	1100_(PRFV-10)	297770	4712601	Cruce a cielo abierto
1.aa	Cruce	LE-5601	5+535	T-B	1000_(PRFV-10)	295557	4708863	Cruce a cielo abierto
1.ab	Cruce	LE-5613	0+815	T-B	1600_(PRFV-6)	300635	4719164	Cruce a cielo abierto

Tabla 136: Puntos de cruce entre la red de tuberías y la red de carreteras provinciales. Método de ejecución.

Una vez que concluyan las obras para la ejecución de las infraestructuras contempladas en el proyecto cesarán tanto las emisiones de polvo como de ruido, las ocupaciones temporales, el tránsito de personal y maquinaria por los caminos de la zona, así como serán revertidas las afecciones que se han generado sobre los servicios públicos (cruces con caminos y carreteras), de modo que puedan volver a emplearse por los usuarios de forma normal a como ocurría previo desarrollo del proyecto.

En este sentido, se considera que el efecto derivado de las obras sobre el factor socioeconómico se trata de un **impacto significativo, de efecto indirecto, temporal y reversible**, pues cesará su manifestación una vez se concluyan las obras y comience la explotación de las nuevas infraestructuras, momento en el que ya habrán sido repuestos todos los servicios afectados por la actuación.

6.3.11 Valoración de la incidencia sobre el cambio climático

6.3.11.1 Impacto FO n.º 22: emisión de gases de efecto invernadero (GEI)

Durante la fase de obras las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) serán consecuencia del empleo de los vehículos y la maquinaria que consumen combustibles fósiles (gasoil) para su funcionamiento.

Teniendo en cuenta la entidad de las actuaciones a realizar, se considera que las mismas no pueden incidir de forma significativa sobre el cambio climático por sí mismas, considerando que el proyecto será desarrollado durante un tiempo limitado en el que se emplearán estos equipos que emiten GEI pero que, con el avance de las obras, su número se irá reduciendo en la zona de actuación hasta que se concluyan las obras, planteado una situación similar a la inicial.

Se decide valorarlo como un **impacto significativo, de efecto indirecto y temporal**, pues con la finalización de las obras las emisiones regresarán a una situación similar a la anterior a la ejecución del proyecto y dado que se reducirá el número de vehículos y de maquinaria presente en la zona conforme se avance en la ejecución de las infraestructuras de riego, la balsa y la PFV.

6.4 Impactos ambientales identificados en la fase de explotación

6.4.1 Valoración de la incidencia sobre las masas de agua

6.4.1.1 Impacto FE n.º 01: ahorro de agua derivado de la modernización del regadío

Como ya se indicó en el inventario ambiental, la masa superficial sobre la que la CRR de la Ribera Alta del Porma posee la concesión de riego y, por tanto, la que se beneficiará de la reducción de las extracciones como consecuencia del ahorro conseguido a través de la modernización, es la masa superficial **30400029 - Río Porma 4: Río Porma desde confluencia arroyo Val juncosa hasta confluencia río Curueño**.

Así consta en el Anejo 6, Tabla 111. *UDA del SE Esla: tomas y retornos del PHD 2022-2027*:

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000001 RP Vegas Altas Río Esla	r. Esla 82_b	30400821	r. Esla 38_d	30400038
DA 2000002 ZR Canal Alto de Payuelos	Canal Alto de los Payuelos	30400821	r. Esla 38_d	30400038
DA 2000003 ZR MI Río Porma 1ª fase	r. Porma 29_d	30400829	r. Esla 40_c	30400040
DA 2000004 RP Río Porma hasta Curueño	r. Porma 29_b	30400027	r. Porma 829_a	30400829
DA 2000005 RP Río Curueño	r. Curueño 824_c	30400824	r. Porma 829_a	30400829
DA 2000006 ZR Arriola	r. Porma 29_b	30400029	r. Bernesga 39_d	30400039
DA 2000007 RP Río Torio	r. Torio 34_c	30400034	r. Bernesga 39_a	30400039
DA 2000008 RP Río Bernesga	r. Bernesga 811_b	30400811	r. Esla 40_b	30400040

Ilustración 216: Masa de la que se extrae el agua para riego de la UDA 2000006. Fuente: Anejo 6, Tabla 111. *UDA del SE Esla: tomas y retornos*, PHD 2022-2027. Reducción de la dotación de riego entre los PHD 2015-2022 y PHD 2022-2027

Para poder estimar el ahorro efectivo sobre las extracciones, se lleva a cabo una comparativa entre la concesión que posee la CRR de La Ribera Alta del Porma y la dotación que se le asigna en el Plan Hidrológico del Duero de tercer ciclo para el horizonte 2022-2027.

En el primer caso, la concesión contempla las necesidades de la CRR respecto al actual sistema de distribución de riego mediante acequias y un sistema de riego en parcela “a manta”, frente a la dotación del PHD 2022-2027, que contempla el posterior sistema de distribución mediante una red de tuberías estanca y presurizada con la posibilidad de implantar sistemas de riego en parcela por aspersión o goteo, mucho más eficientes.

Adjunto a este EsIA se aporta como Apéndice 01 el documento “*Remisión y certificación de Inscripción en el Registro de Aguas del aprovechamiento de aguas superficiales procedentes del río Porma con destino al riego de la zona regable del Canal de la Ribera Alta del Porma – Canal de Arriola*” emitido por la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero, que recoge la concesión de riego que posee la CRR.

La concesión que certifica la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero para la CRR de la Ribera Alta del Porma asciende a 6.515.000 m³ para una superficie de 2.728,62 ha.

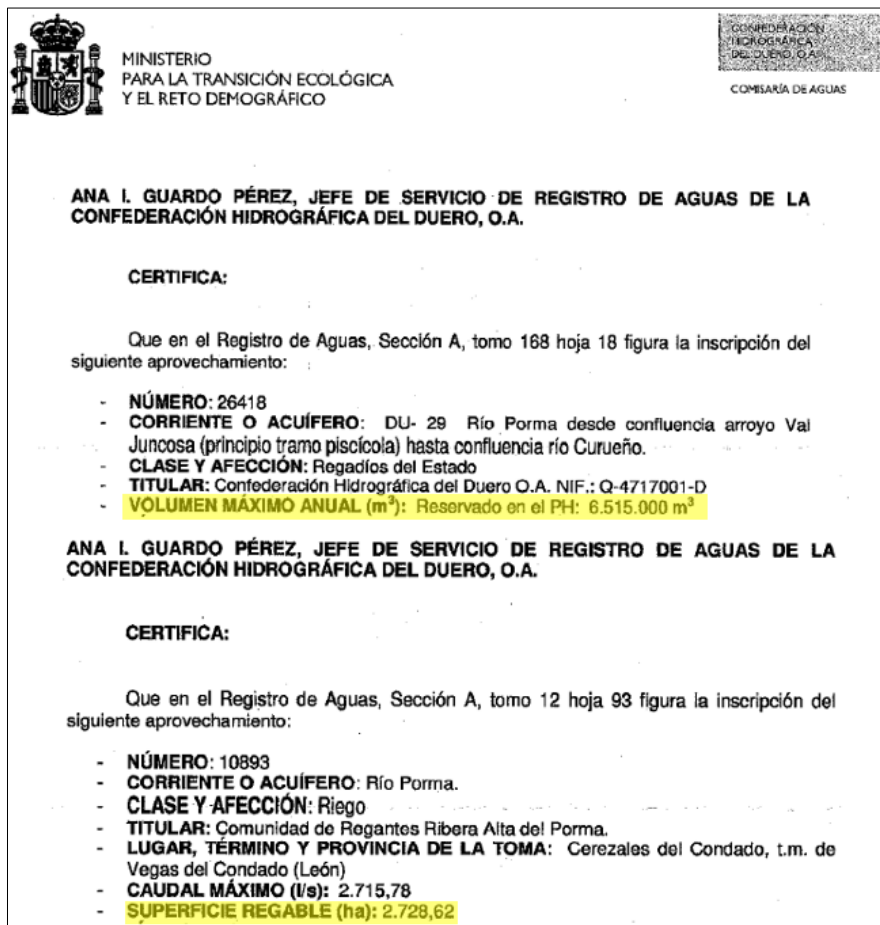


Ilustración 217: Extracto de la concesión de riego de la CRR Ribera Alta del Porma emitido por la Comisaría de Aguas de la CH del Duero.

Sin embargo, en el mismo documento de la CHD se alude a los datos que se actualizan a través del borrador del Plan Hidrológico del Duero de tercer ciclo, en el que se asocia a esta CRR una superficie regable de 4.650 ha con un volumen anual de 24,904 hm³ y una dotación bruta de 5.291,9 m³/ha-año.

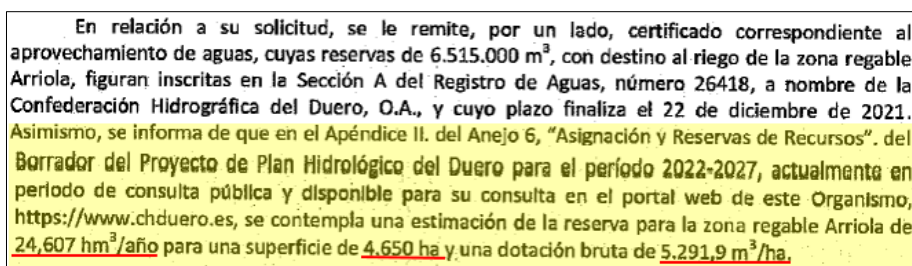


Ilustración 218: Extracto de la concesión de riego en la que se menciona la superficie y dotación de la CRR de la Ribera Alta del Porma para el horizonte 2022-2027 en el borrador del PHD III.

Atendiendo a esta consideración se acude al PHD para el ciclo de planificación 2022-2027 para conocer la dotación que resulta vigente con la aprobación de dicho Plan.

Dentro de la versión consolidada del PHD III, en su anejo Anejo 6. *Asignación de recursos*, en la Tabla 117. *Balance SE Esla, Serie corta. Escenario 2021*, se adjudica finalmente a la DA 2000006 ZR Arriola la dotación de riego bruta de 6.450 m³/ha para sus 4.650 ha que en realidad son las que forman su zona regable.

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m ³ /ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm ³)	Sum. Sup. (hm ³)	Sum. Subt. (hm ³)
DA 2000006 ZR Arriola	4.650	6.450	-	-	-	29,994	29,613	0,000

Ilustración 219: Dotación de la CRR Ribera Alta del Porma (UDA 2000006 ZR Arriola) y superficie de la zona regable contemplada en el PHD III. Fuente: Tabla 117. Balance SE Esla, Serie corta. Escenario 2021. PHD 2022-2027.

Estos datos han sido sobre los que se ha sustentado tanto el diseño del proyecto de modernización del regadío como el proyecto que contempla el Procedimiento de Concentración Parcelaria que se lleva a cabo de forma paralela a la propia modernización.

Comentar que la superficie de la zona regable puede verse ligeramente modificada al definirse con detalle las nuevas unidades de riego a través del citado Procedimiento de Concentración Parcelaria. Esto se debe a que se descuentan de la superficie de riego las ocupaciones de los nuevos caminos agrícolas, los terrenos que albergarán las infraestructuras del proyecto de modernización (tuberías, balsa, PFV y estación de bombeo), así como otros terrenos que se han considerado que deben quedar fuera del procedimiento de reordenación del parcelario.

Para el tercer ciclo de planificación 2022-2027 que regirá la situación tras la puesta en marcha del proyecto, la dotación de riego que se asigna a la CRR asciende a **4.400 m³/ha·año**, contemplando ya los efectos derivados de la modernización del sistema de riego, como así se recoge en la Tabla 118.- *Balance SE Esla. Serie corta. Escenario 2027* del Anejo 6. *Asignación y reservas:*

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. riego (m ³ /ha)	Población permanente (hab)	Población estacional (hab)	Dot. urbana (l/hab/día)	Dem. anual (hm ³)	Sum. Sup. (hm ³)	Sum. Subt. (hm ³)
DA 2000006 ZR Arriola	4.650	4.400	-	-	-	20,462	20,240	0,000

Ilustración 220: Dotación de riego bruta asignada a la CRR de la Ribera Alta del Porma (UDA 2000006 ZR Arriola) en el PHD III. Fuente: Tabla 118. Anejo 6. PHD 2022-2027.

La nueva dotación por unidad de superficie se obtiene al dividir el volumen anual de **20,462 hm³/año** entre las 4.650 ha que componen la zona regable dominada por la UDA 2000006, del que se obtiene la dotación por unidad de superficie con 4.400 m³/ha·año.

$$\text{Dotación}_{CRR \text{ Ribera Alta del Porma}} = (20,462 \text{ hm}^3 / 4.650 \text{ ha}) \times 10^6 = \mathbf{4.400 \text{ m}^3 / \text{ha}}$$

Como ya se ha comentado, este nuevo volumen dotacional ya tiene en cuenta la puesta en marcha de la modernización de su sistema de riego, habiendo sido considerada dentro de los criterios técnicos para el dimensionado y optimización de la nueva red de riego.

La misma se encuentra publicada en el B.O.E. n.º 35 del viernes 10 de febrero de 2023, en el que se recoge el 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:*

Tipología	Código y nombre de la demanda	Unidades 2027	Asignado PH 2021	
		hab/ha	hm ³ /año	hm ³ /mes
Agrícola.	DA 2000001 RP Vegas Altas Río Esla.	3.863	27,687	9,348
	DA 2000002 ZR Canal Alto de Payuelos.	8.614	65,521	21,063
	DA 2000003 ZR MI Río Porma 1.ª fase.	12.370	70,556	19,832
	DA 2000004 RP Río Porma hasta Curueño.	1.171	5,975	3,326
	DA 2000005 RP Río Curueño.	1.435	9,141	4,948
	DA 2000006 ZR Arriola.	4.650	20,462	7,137
	DA 2000007 RP Río Torío.	1.937	10,331	3,324

Ilustración 221: Publicación en el B.O.E. la dotación de riego de la Zona Regable del Canal de Arriola. Fuente: Real Decreto 35/2023, de 10 de febrero. Apéndice 6.4 Asignaciones en el sistema de explotación Esla. Plan Hidrológico de la parte española de la DH del Duero (2022-2027).

Finalmente, el **Ahorro Efectivo (AE)** que se consigue a través de la modernización se calcula como una disminución real del consumo de agua de riego derivada de la reducción de la dotación de riego asignada entre el PHD 2015-2021 y el PHD 2022- 2027, siendo posible por la optimización de los consumos permite el nuevo sistema de riego.

El AE obtenido asciende a **2.050 m³/ha·año**, equivalente a un volumen anual de **9,53 hm³/año** que dejará de consumirse y, por tanto, de extraerse de la masa superficial DU-30400029, representando una reducción sobre la concesión de riego de la CRR de un **32%**.

$$\text{Ahorro Efectivo}_{CRR \text{ Ribera Alte del Porma}} = 6.450 \text{ m}^3/\text{ha} - 4.400 \text{ m}^3/\text{ha} = 2.050 \text{ m}^3/\text{ha} \cdot \text{año}$$

Esta reducción de la dotación que se asigna a la CRR de la Ribera Alta del Porma (DA 2000006-ZR Arriola) se encuentra recogida en la Tabla 11. *Efecto de las actuaciones previstas de modernización de regadíos en la reducción de la demanda agraria*, del Anejo 12. *Programa de Medidas*, del PHD 2022-2027; quedando así refutado el ahorro efectivo conseguido con la explotación de las nuevas infraestructuras de regadío.

Cod. Medida	Nombre Medida	HORIZONTE	Dot bruta antes m ³ /ha/año	Dot bruta después m ³ /ha/año	Superficie afectada ha
6401041	Modernización de regadíos. ZR Arriola. CCRR Ribera Alta de Porma	2027	6450	4400	4650
	Inversión €	Demanda bruta antes modernización hm ³ /año	Demanda bruta después hm ³ /año	Disminución demanda hm ³ /año	Disminución demanda %
	19.936.000	29,99	20,46	9,53	32%

Ilustración 222: Disminución de la demanda de agua de riego tras la modernización de la CRR de la Ribera Alta del Porma (UDA 200006-ZR Arriola). Fuente: Tabla 11. Anejo 12. PHD 2022-2027.

Por todo lo expuesto, se considera que el ahorro efectivo derivado de la modernización supone un **impacto positivo** sobre el medio hídrico por contribuir a reducir la presión por extracción sobre la masa DU-30400029, actuando en la misma línea que los objetivos del Plan Hidrológico del Duero 2022-2027.

6.4.1.2 Impacto FE n.º 02: afección al medio hídrico por los flujos de retorno de riego

La presión que se genera sobre las masas de agua que reciben los flujos de retorno de riego (FRR) que se producen por las pérdidas de los sistemas de riego, se deben tanto a su aspecto cuantitativo, volumen anual retornado, como a su aspecto cualitativo, concentración de nutrientes que se exporta desde los campos de cultivos y que produce la contaminación difusa en el medio hídrico.

A continuación, se procede a estimar la capacidad que tiene la explotación de las nuevas infraestructuras de riego contempladas en el proyecto para incidir sobre el volumen de retorno y la movilización de nutrientes.

En primer lugar, se recopila del inventario incluido en esta memoria, la relación que la Confederación hidrográfica del Duero (CHD) establece entre la zona regable de la CRR de la Ribera Alta del Porma (UDA 2000006 ZR Arriola) y las masas de agua superficiales y subterráneas, y que, por tanto, se ven afectadas de un modo u otro por la actividad agrícola que se desarrollará tras la ejecución del proyecto.

En el portal web Mírame IDEDuero se establece que la masa subterránea 400008 Aluvial del Esla situada en el horizonte superior, es aquella que es receptora de los flujos de retorno que se producen en la zona regable de la CRR:

Datos generales	Tendencias	Garantías y calidad	Usos asociados	Medidas
2000006 - ZR ARRIOLA				
Nombre:	ZR ARRIOLA	ESCENARIO Actual		
Comentarios: Normativa por la que se crea la zona regable: Decreto 7 de marzo de 1974				
Tomás, retornos e infraestructuras				
Relación	Código	Nombre	Tipo de elemento	
Toma	30400029	Río Porma desde confluencia arroyo Val Juncosa hasta confluencia río Curueño	Masa río	
Retorno	400008	Aluvial del Esla	Masa subterránea	
Infraestructura	800007	Canal de Arriola	Canal	

Ilustración 223: Masas de agua afectadas por los retornos de riego de la UDA 2000006 - ZR Arriola. Fuente: web Mírame-IDEDuero de la CHD.

Así mismo también en el PHD III se relacionan los retornos de riego de la CRR con la masa superficial 30400039 río Bernesga:

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000006 ZR Arriola	r. Porma 29_b	30400029	r. Bernesga 39_d	30400039

Ilustración 224: Masa superficial 30400039 -río Bernesga receptora de los flujos de retorno de la UDA 2000006 -ZR Arriola. Fuente: 111 UDA del SE Esla: tomas y retornos.

Mediante la cartografía GIS de la propia Confederación se pudo comprobar que, además de esta masa superficial, existen otras tres masas que pueden considerarse también como receptoras de los flujos de retorno de la UDA 2000006, puesto que las cuencas vertientes que define la orografía del terreno en la zona regable convergen sobre estas, siendo la masa 30400829-río Porma 5, 30400040-río Esla 6, y la 30400108-Arroyo del Reguerón.

Tanto para el caso de la masa subterránea como para las cuatro masas superficiales que reciben los retornos, se contrastó que ninguna de ellas presenta incumplimientos de los límites de concentración por nutrientes (nitratos o fosfatos), si bien la CHD identifica sobre ellas presiones potenciales por contaminación por nutrientes debido a la actividad agrícola y ganadera que se realiza en la superficie dominada por sus cuencas.

En este sentido, el proyecto de modernización del regadío se presenta como una herramienta para reducir estos flujos de retorno, pues contar con una red de tuberías estanca y presurizada permite sustituir el actual sistema de riego “a manta” por sistemas de aspersión o goteo, en los que los retornos se estiman en un 15% respecto del volumen bruto aplicado; en comparación con el 30-40% que se produce con el riego “a manta”.

Actualmente, la CHD estima el volumen de retorno anual para la CRR en **4.499.161,22 m³/año** respecto de la dotación bruta considerada antes de la modernización.

1.1 Principales usos de la masa de agua

Usos consuntivos

Los usos consuntivos identificados en esta masa son los siguientes:

Tipo	Id	Nombre	Vol. demandado (m3/año)	Demanda asociada	Vol. Retornado (m3/año)
Agrario	2100154	Canal de Arriola	29.994.408,10	2000006-ZR ARRIOLA	4.499.161,22

Ilustración 225: Volumen de retorno asociado a la UDA 2000006-ZR Arriola. Fuente: Ficha nada 30400029. Apéndice II. Anejo 8.3. PHD 2022-2027.

Para estimar el volumen de retorno que se producirá una vez se ponga en explotación la nueva red de riego y se implanten los sistemas de riego en parcela por aspersión, se toma como referencia los coeficientes de eficiencia de aplicación del riego recogidos en la tabla 51 incluida en la Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica:

Eficiencias	Características	Valor
Eficiencia de conducción	A cielo abierto	0,85-0,90
	A presión	0,90-0,95
Eficiencia de distribución	A cielo abierto	0,85-0,90
	A presión	0,90-0,95
Eficiencia de aplicación	Gravedad	0,60-0,70
	Aspersión	0,70-0,85
	Aspersión mecanizada	0,80-0,90
	Localizado	0,90-0,95

Tabla 137: Tabla de eficiencias de los sistemas de conducción, distribución y aplicación del agua de riego. Fuente: Tabla 51.- *Eficiencias en zonas de regadío*, Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre.

Para un sistema por aspersión la eficiencia se considera del orden del 85%, por lo que se asumen unas pérdidas o retornos de hasta un 15%, por lo que a partir del volumen de dotación bruta que se le asigna a la CRR, se estiman los retornos que se generarán en la situación futura con la modernización:

$$FRR_{\text{riego aspersión}} = 4.650 \text{ ha} \cdot (15\% \cdot 4.400 \text{ m}^3/\text{ha} \cdot \text{año}) = 3.069.000 \text{ m}^3/\text{año}$$

Al restar este volumen de retornos futuro sobre el que se produce en la actualidad, se obtiene una reducción de los retornos que se derivan del cambio en el sistema de riego de **1.430.161,22 m³/año**:

$$\text{Reducción de los FRR} = 4.499.161,22 \text{ m}^3/\text{año} - 3.069.000,00 \text{ m}^3/\text{año} = 1.430.161,22 \text{ m}^3/\text{año}$$

Esto equivale a una reducción de los retornos de riego en un volumen anual de **1,43 hm³** que representa un **31,79%** respecto de la situación actual.

De igual modo, la reducción de los flujos de retorno se traduce en una reducción de las exportaciones de nutrientes que dan lugar a la contaminación difusa cuando estos alcanzan las masas superficiales o subterráneas en concentraciones superiores a los límites que establece la normativa vigente.

En el propio PHD III se estima la reducción de la carga de nitrógeno sobre el medio hídrico que se consigue con la modernización de la CRR de la Ribera Alta del Porma en un **27%**, dato que se recoge en la Tabla 12. *Efecto de las actuaciones previstas de modernización de regadíos en la reducción de los excedentes de nitrógeno*, Anejo 12 Programa de Medidas, PHD 2022-2027:

Cod. Medida	Nombre Medida	HORIZONTE	Dot bruta antes m ³ /ha/año	Dot bruta después m ³ /ha/año		
6401041	Modernización de regadíos. ZR Arriola. CCRR Ribera Alta de Porma	2027	6450	4400		
	Superficie afectada ha					
	Inversión €					
	Demanda bruta antes modernización hm ³ /año					
	Demanda bruta después hm ³ /año					
	Disminución demanda hm ³ /año					
	Disminución demanda %					
	4650	19.936.000	29,99	20,46	9,53	32%

Ilustración 226: Reducción del excedente de nitrógeno debido a la modernización del regadío de la ZR. Arriola. Fuente: Tabla 12. Anejo 12. PHD 2022-2027.

Si bien esta estimación de la reducción de las exportaciones de nitrógeno que estima la CHD es una confirmación de la capacidad que tiene la modernización del sistema de riego para mejorar la calidad de las aguas, debe tomarse con prudencia pues la complejidad que entraña el dominio de todos los factores que intervienen en la exportación de los nutrientes no permite definir con exactitud el porcentaje estimado.

En todo caso, no se pone en duda que tras la modernización los retornos de riego se verán reducidos tanto en volumen como en concentración de nutrientes, actuando así en la misma línea de los objetivos ambientales definidos para las masas afectadas por el proyecto.

Por todo lo expuesto, se espera que la optimización en la aplicación del agua de riego con los nuevos sistemas se vea reflejada en la consiguiente reducción del volumen de los flujos de retorno, así como en la exportación de nutrientes, contribuyendo a mantener y mejorar el buen estado de las masas de agua relacionadas con la zona regable de la CRR de la Ribera Alta del Porma, tratándose por tanto de un **impacto positivo**.

6.4.2 Valoración de la incidencia sobre el suelo

6.4.2.1 Impacto FE n.º 03: ocupación permanente del suelo

La superficie que albergará la balsa de riego, la estación de bombeo y la planta fotovoltaica, suponen la ocupación permanente del suelo a lo largo de su vida útil, evitando que se encuentre disponible para otros usos, siendo en todos estos casos terrenos propiedad de la CRR que actualmente o bien no se encuentran en explotación o bien se encuentran para la producción agrícola como pastos.

Por otro lado, las tuberías de la red de riego presentan el mismo problema pues, a pesar de que serán instaladas a profundidades superiores a 1 m bajo el terreno, la superficie que se define como “ancho de ocupación” de la tubería no puede ser empleada para otros usos al objeto de evitar daños sobre las mismas cuando se realizan las tareas de preparación de los campos de cultivo con los aperos agrícolas.

En total se ha calculado una superficie permanente de ocupación por las infraestructuras del proyecto de 24,66 ha, lo que se representa el 0,53% sobre el total de la zona regable con 4.603,67 ha.

Estructura	Superficie de ocupación permanente (m ²)
Estación de bombeo y urbanización	2.393
Balsa de regulación	112.589
Planta fotovoltaica y accesos	34.174
Resto de superficie dentro de los recintos	60.161
Red de riego	Conducción enterrada ¹
Total infraestructuras y recintos:	209.317
Zona de recuperación ambiental	37.298
Total:	246.615

⁽¹⁾ Superficie de ocupación permanente que albergará la zona recuperación medioambiental para la fauna incluida como medida dentro de este EsIA.

Tabla 138: Superficie de ocupación permanente por las infraestructuras del proyecto.

En proporción, la superficie de ocupación permanente se considera no significativa respecto a la zona beneficiada por la actuación del proyecto por lo que, a pesar de perder la capacidad de ser empleada para otros usos, se valora como un **impacto compatible**.

6.4.2.2 Impacto FE n.º 04: erosión en los taludes de la balsa

Parte de la nueva balsa de riego ha de ejecutarse mediante terraplenado del dique de cierre con pendientes del talud interior de 3H/1V y exterior de 3H/2V. Esta pendiente provoca que tanto el material con el que se ha ejecutado la balsa como el terreno circundante quede expuesto a las acciones erosivas de las lluvias debido a la escorrentía superficial que se origina durante estos episodios.

Poco a poco se produciría el arrastre de material arrastrando consigo los nutrientes e impidiendo la colonización por parte de la vegetación, situación que se traslada al entorno próximo al pie del talud exterior de la balsa el cual recibirá la escorrentía generada en el cerramiento de esta.

El resto de instalaciones se asientan sobre terrenos con una pendiente casi nula, por lo que no se ven afectados por la erosión hídrica ni las escorrentías superficiales ni tienen capacidad de incrementar sus efectos.

En resumen, se valora la afección sobre el suelo por el potencial erosivo de la escorrentía generada en los taludes de la balsa por su elevada pendiente como un **impacto significativo de efecto indirecto**.

6.4.3 Valoración de la incidencia sobre la fauna

6.4.3.1 Impacto FE n.º 05: limitación de los desplazamientos para la fauna silvestre y cinegética

Alrededor de las construcciones del proyecto se instalará un vallado perimetral que limitará el acceso a toda persona ajena a la gestión y mantenimiento de las instalaciones por lo que del mismo modo también impedirá el acceso a la fauna silvestre y cinegética.

El vallado no permite que los animales entren en el recinto de las instalaciones que puedan suponer un peligro para ellos, como es el caso de la balsa de regulación, en la que cabe la posibilidad de que estos caigan al vaso en su búsqueda de agua y que no puedan salir, pudiendo llegar a ahogarse.

Sin embargo, estos obstáculos suponen una traba para el libre desplazamiento de la fauna por el territorio, pues también es necesario instalar cerramientos vallados en torno a la estación de bombeo y a la planta fotovoltaica que se ubican en las proximidades de la balsa, pues disgregan los espacios y pueden aislar a comunidades que ven bloqueado su paso.

Por ello, se valora como un **impacto significativo, de efecto directo y permanente**, pues los vallados deberán permanecer mientras dure la explotación de las infraestructuras para prevenir riesgos para la población y para evitar el acceso no autorizado.

6.4.3.2 Impacto FE n.º 06: riesgo de atrapamiento para la fauna por la balsa de riego

Dentro de las infraestructuras incluidas dentro de la modernización del regadío, se contempla la ejecución de una balsa de riego de 294.046,16 m³ (volumen de embalse a N.M.N) ejecutada en desmante y terraplenado del dique de cierre con taludes inclinados, tanto interior como exterior, con una profundidad de 5,40 m entre el fondo de la misma y el camino de coronación y de 3,84 m con respecto al pie del talud exterior. La impermeabilización se llevará a cabo mediante la instalación de una lámina PEAD sobre geotextil en toda su superficie interior, de tal modo que se eviten fugas de agua que puedan deteriorar la estructura.

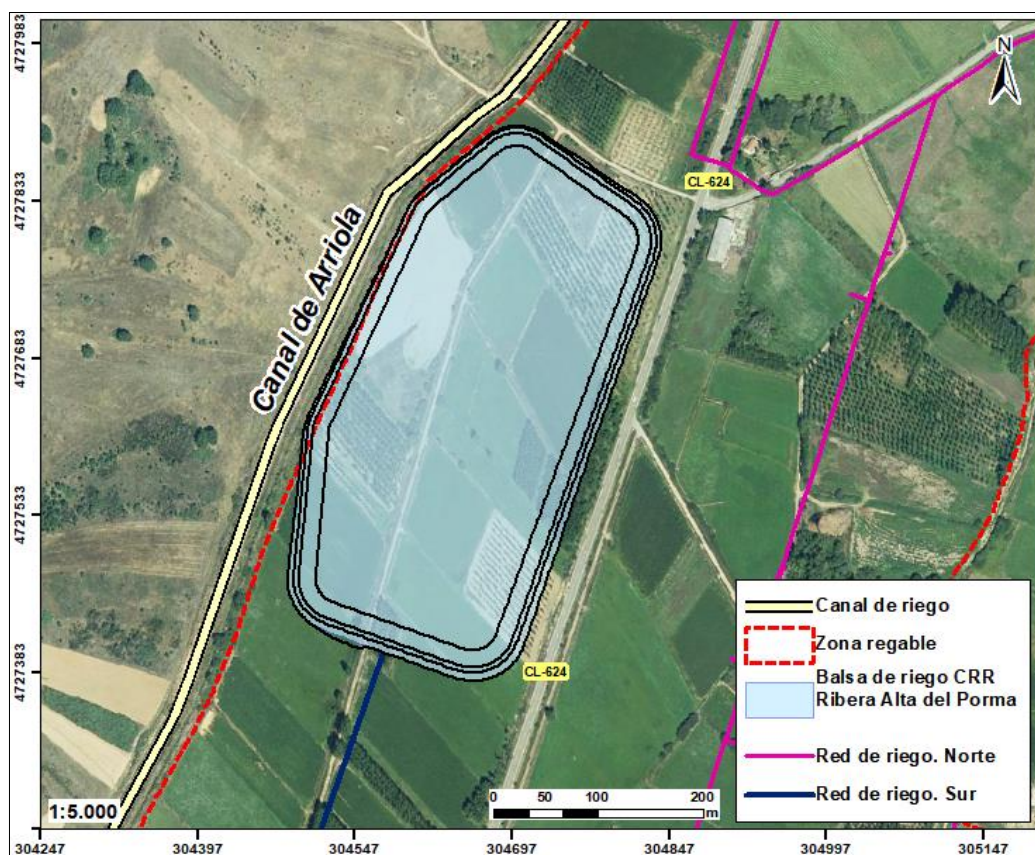


Ilustración 227: Vista en planta de la balsa de riego.

Las balsas más modernas, como es el caso de la contemplada en el proyecto, con paredes en talud, generan un riesgo de atrapamiento, especialmente por la superficie resbaladiza debida al material que se emplea para la impermeabilización del vaso, lo que puede provocar en el peor de los casos el ahogamiento de los animales que caen en su interior, incluso para anfibios que sólo acuden para la reproducción y que pueden encontrar imposible la salida.

Los cerramientos que se instalan en torno a la balsa son eficaces para impedir el acceso a humanos y a mamíferos de gran y medio tamaño, no así con reptiles, anfibios, mamíferos de pequeña talla y aves, los cuales pueden acceder a la balsa y quedar atrapados en su interior.

Dado el potencial riesgo que supone para la fauna la presencia de la nueva balsa de riego, se valora como un **impacto significativo moderado**, al objeto de considerar la importancia que tiene impedir la caída accidental de los animales a la balsa y establecer medidas para que estos puedan salir con facilidad de la misma mitigando el riesgo de atrapamiento generado.

6.4.3.3 Impacto FE n.º 07: zonas de sensibilidad ambiental para las aves esteparias

Como así se ha recogido en el apartado 5.7.3 *Zonas de sensibilidad ambiental para las aves esteparias*, ante la creciente proliferación de proyectos de energías renovables en Castilla y León, especialmente de plantas solares fotovoltaicas; desde la consejería de Medio Ambiente se ha estimado la incidencia sobre el estado de conservación del grupo de las aves planeadoras y esteparias, debido a estos proyectos.

A través del IDECyL la Junta de Castilla y León pone a disposición la cartográfica que recoge la distribución de las especies en diferentes períodos, así como la riqueza y la valoración actual de la prioridad para la conservación de las aves planeadoras y esteparias con presencia en el territorio regional mediante una tesela de 5x5 km.

Si bien en el presente proyecto de modernización del regadío, la ocupación del parque fotovoltaicos no posee una extensión tan importante como los proyectos a los que se hace referencia, siendo de 3,42 ha sobre terreno agrícola explotado en la actualidad, y que las conducciones eléctricas que se la interconectan con la estación de bombeo a la que abastecerá se tratan en todo caso de líneas enterradas, se ha considerado oportuno consultar la cartografía citada al objeto de conocer la posible incidencia sobre las zonas de sensibilidad ambiental para las aves esteparias derivada de la puesta en servicio de estas instalaciones.

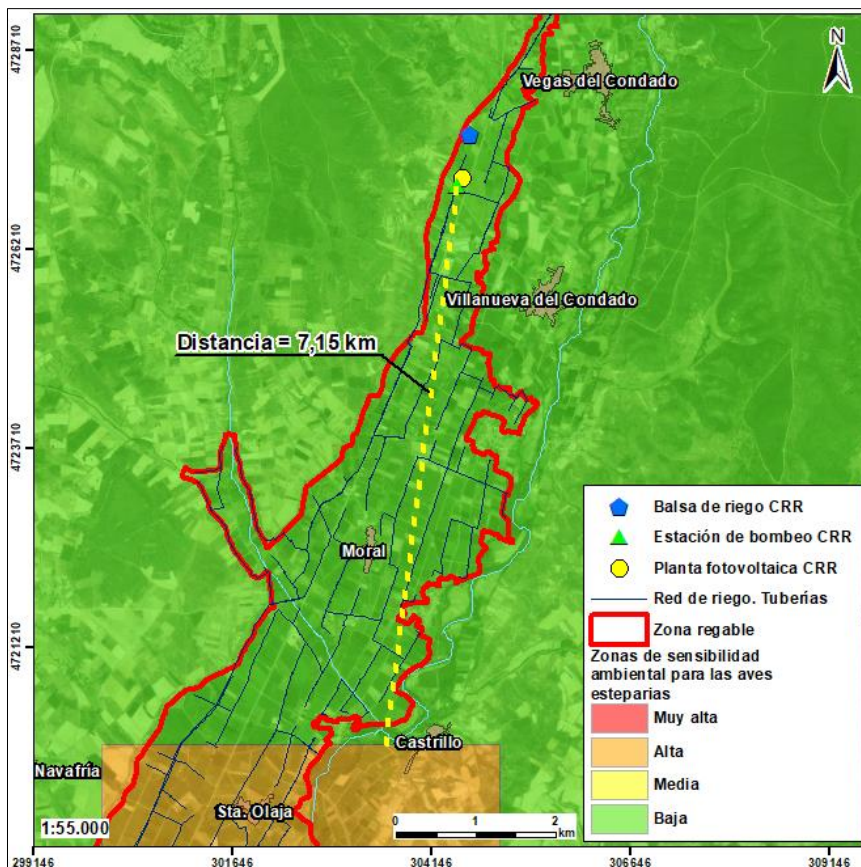


Ilustración 228: Distancia existente entre la ubicación de la PFV y la zona de sensibilidad ambiental para las aves esteparias. Fuente: cartografía IDECyL.

Como se observa en la figura adjunta, tanto la planta fotovoltaica como las conducciones eléctricas enterradas y la estación de bombeo, se encuentran sobre una tesela con “*baja*” sensibilidad ambiental para las aves esteparias.

Por lo tanto, se valora como un **impacto nulo** al haberse constatado que no se generan afecciones directas sobre las zonas de sensibilidad para las aves esteparias por la puesta en servicio de la LAT y la planta fotovoltaica contempladas dentro del proyecto de modernización del regadío.

6.4.3.4 Impacto FE n.º 08: riesgo de colisión y electrocución para las aves por tendidos eléctricos

Dentro de las instalaciones del proyecto se contempla la ejecución y puesta en servicio de la nueva línea eléctrica de alta tensión (LAT) de 45 kV que conectará el punto de entronque con la red eléctrica establecido por la compañía distribuidora en las coordenadas X:304438; Y: 4727134, y el transformador de la nueva estación de bombeo a la que abastecerá de parte de sus necesidades energéticas. Esta línea eléctrica se ejecutará mediante conductores enterrados, por lo que el riesgo de colisión y electrocución para las aves se reduce únicamente al punto de entronque con la red eléctrica, donde cambia de línea aérea a línea enterrada.

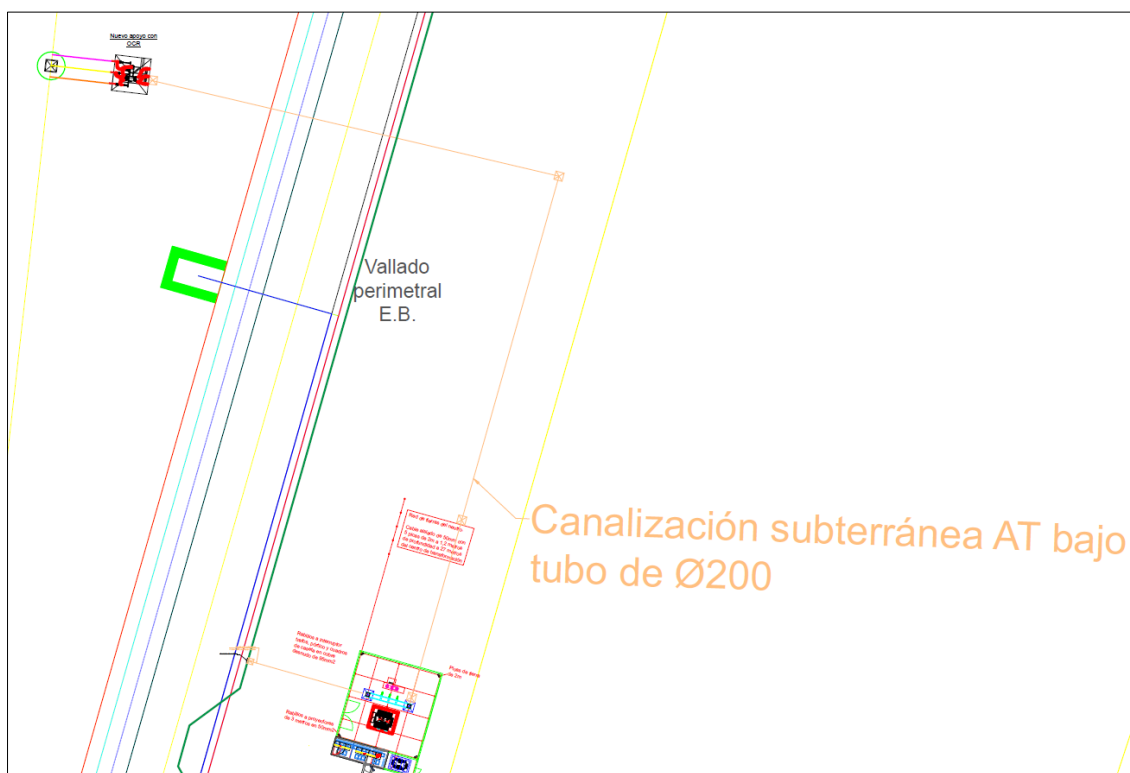


Ilustración 229: Canalización enterrada de la LAT desde entronque con la red eléctrica hasta el nuevo C.T.

Para el caso de las conducciones eléctricas que interconectarán la planta fotovoltaica con la estación de bombeo serán en todos los casos ejecutadas de forma soterrada, por lo que no se generarán afecciones sobre las aves.

Por el contrario, se considera que el apoyo y punto de cambio aéreo-subterráneo de esta LAT supone una potencial afección sobre la avifauna por el riesgo de electrocución y colisión que se genera debido a sus tramos de conductores y la estructura metálica del apoyo, por lo que se valora como un **impacto significativo de efecto directo**.

6.4.4 Valoración de la incidencia sobre el paisaje

6.4.4.1 Impacto FE n.º 09: incidencia visual por la presencia de las nuevas infraestructuras

En la fase de explotación del proyecto la incidencia sobre el paisaje se debe a la presencia permanente de las nuevas infraestructuras, siendo la planta fotovoltaica, la balsa de riego y la estación de bombeo, no siendo el caso de la red de riego pues al instalarse las conducciones de forma soterrada, no generan ningún tipo de afección sobre el paisaje una vez la traza sea recolonizada de nuevo por la vegetación ruderal.

En el caso de la red de tuberías, únicamente puede considerarse que las arquetas de hidrantes, ventosas y válvulas de seccionamiento pueden considerarse como un elemento ajeno al paisaje, pero dado su reducido tamaño con menos de 1,5 m³ quedan fácilmente integradas entre la vegetación espontánea que suele rugir alrededor de estas.

Por el contrario, la edificación de la estación de bombeo, la balsa de riego y la planta fotovoltaica se encuentran muy próximas a la carretera autonómica CL-624 que une Boñar con la N-601, quedando a la vista del espectador, por lo que, al incluir estos elementos en el entorno agrícola dominado por los campos de cultivos y pastizales, rompe la continuidad del mismo.

Si bien el dique de cierre de la balsa emerge del suelo a una altura ligeramente superior a los 3 m únicamente en la zona sur, al situarse junto a la misma carretera resulta tan visible como el resto de infraestructuras para el espectador que circula por la carretera antes citada.

Dentro de las nuevas infraestructuras se considera que la planta fotovoltaica es aquella que ejerce mayor impacto visual por su ocupación en planta con 3,42 ha, encontrándose con un cerramiento mediante un vallado perimetral.

A tenor del impacto que generan sobre el paisaje, se considera que las nuevas infraestructuras ocasionan un **impacto significativo de efecto directo y permanente**, en tanto y cuando permanecerán en el entorno durante toda su vida útil pasando a formar parte del paisaje de la zona con el paso del tiempo.

6.4.5 Valoración de la incidencia sobre el cambio climático

6.4.5.1 Impacto FE n.º 10: emisiones de CO₂ derivadas del consumo de energía

En la actualidad, la CRR de la Ribera Alta del Porma cuenta con un sistema de detrición del agua de riego mediante una extensa red de conducciones abiertas (acequias), que aprovecha la diferencia de cotas entre los diferentes puntos de la misma para transportar el agua sin que sea necesario un aporte adicional de energía al sistema.

Una vez el agua llega a la cabecera de cada parcela, donde se sitúa la correspondiente compuerta o “tajadera”, se vierte el agua desde la acequia al terreno mediante canalizaciones en tierra para llevar a cabo un riego por inundación o “a manta”. Este sistema resulta poco eficiente por las pérdidas que se generan tanto de agua como de nutrientes por lixiviación y arrastre, impidiendo que se alcancen los rendimientos máximos que ofrecen los suelos y los propios cultivos.

Para poder mejorar la eficiencia en las aplicaciones de riego y ampliar el plantel de cultivos que se pueden implantar, gran parte de los comuneros cuentan en sus explotaciones con grupos motobomba accionados por motores diésel o por tractores obsoletos a los que se les acoplan las bombas a sus tomas de fuerza. De este modo rudimentario toman el agua de las acequias para presurizar las instalaciones de riego en parcela mediante coberturas aéreas (tuberías modulares de aluminio) con emisores para un riego por aspersión u otros sistemas.

Si bien resulta complejo cuantificar las emisiones de CO₂ que se producen en la actualidad, queda patente la contribución de las nuevas infraestructuras que aporta la modernización para contribuir a reducir las emisiones de CO₂, pues al contar con una estación de bombeo que emplea energía eléctrica para presurizar la red se evita el uso de dichos grupos motobomba que consumen combustibles fósiles y emiten grandes cantidades de GEI a la atmósfera.

De igual modo, esta centralización del bombeo permite optimizar los consumos energéticos y, como es el caso de este proyecto, puede instalarse una planta fotovoltaica que aporte gran parte de la electricidad generada a través de una fuente de energía limpia y renovable.

En primer lugar, cabe recordar que el 54,65% de la zona regable, con 2.516,07 ha, contará con una red de riego presurizada sin que sea necesario el aporte de energía adicional, pues aprovecha la diferencia de cota existente entre la balsa de riego y los hidrantes para conseguir esa presión del sistema de riego.

Por ello, la explotación de esa superficie, o “red sur”, no genera ninguna afección sobre las emisiones de CO₂ pues tiene un efecto neutro al no consumir energía para su funcionamiento.

En lo que respecta al 45,35% restante de la zona regable, con 2.087,60 ha; deberá de aportarse energía al sistema para presurizar la red, pues la diferencia de cota entre los hidrantes y la balsa resulta insuficiente para poder asegurar un correcto funcionamiento de los sistemas de riego en parcela.

Por ello, se ha diseñado una estación de bombeo que, mediante el consumo de energía eléctrica, presurice las conducciones de la denominada “red norte” para alcanzar los requerimientos técnicos que necesitan los aspersores, pívots y demás sistemas de riego en parcela que se podrán instalar al contar con una red de distribución presurizada.

Como consecuencia de esta demanda energética surge la inclusión dentro del proyecto de una planta solar fotovoltaica que cubra parte de las necesidades de la estación de bombeo, de modo que por una parte se pueda contar con una fuente de energía limpia y neutra en cuanto a las emisiones de CO₂ y, por otra parte, permita optimizar los costes de la energía eléctrica que suponen para la propia CRR ante las constantes variaciones de los mercados.

El consumo energético de la estación de bombeo se ha calculado en 2.521.746 kWh por lo que, si la planta fotovoltaica cuenta con una potencia pico de 834,60 kWp con capacidad de producir 624.786 kWh, esta será capaz de cubrir el 32,94 % de las necesidades de la estación de bombeo.

El 67,06 % restante deberá obtenerse a través de la red eléctrica convencional, disponiendo para ello de una línea eléctrica enterrada de 167 m que une el centro de transformación de la misma con el punto de entronque que ha determinado la compañía distribuidora de la electricidad.

De este modo, se considera que puede valorarse como un **impacto compatible** respecto a las emisiones de CO₂ puesto que la totalidad de la energía consumida provendrá de fuentes renovables, bien del autoabastecimiento conseguido a través de la planta fotovoltaica o bien a través de la red convencional mediante la certificación del origen por parte de la compañía eléctrica.

6.5 Valoración global de los efectos

Una vez realizada la valoración de impactos sobre los factores ambientales relacionados con la ejecución y explotación del proyecto, se presenta un resumen general del análisis realizado a través de la siguiente tabla con la que se pretende mostrar de forma global los efectos derivados de las actuaciones del proyecto:

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS	FASE	VALORACIÓN DEL IMPACTO
Valoración de la incidencia sobre la calidad atmosférica	Emisión de polvo	Construcción	Significativo, de efecto directo, temporal y reversible
	Emisión de ruidos y vibraciones	Construcción	Compatible, de efecto directo, temporal y reversible
Valoración de la incidencia sobre las masas de agua	Vertidos accidentales	Construcción	Significativo de efecto directo y reversible
	Alteración de cauces por cruces con tuberías	Construcción	Significativo, de efecto directo y reversible
	Afección al medio hídrico por las extracciones	Explotación	Positivo
	Afección al medio hídrico por los flujos de retorno de riego	Explotación	Positivo

FACTORES AMBIENTALES	IMPACTOS	FASE	VALORACIÓN DEL IMPACTO
Valoración de la incidencia sobre el suelo	Alteraciones geomorfológicas y compactación del suelo	Construcción	Significativo de efecto directo y reversible
	Compactación del suelo por circulación de vehículos	Construcción	Significativo de efecto directo y reversible
	Riesgo de erosión	Construcción	Significativo de efecto directo y temporal
	Vertidos accidentales al suelo y generación de RCDs	Construcción	Significativo de efecto directo y reversible
	Ocupación permanente del suelo	Explotación	Compatible
	Erosión en los taludes de la balsa	Explotación	Significativo de efecto indirecto
Valoración de la incidencia sobre la flora y la vegetación	Desbroce de la vegetación	Construcción	Significativo, de efecto directo y reversible
	Afecciones sobre los hábitats de interés comunitario (HIC)	Construcción	Significativo, de efecto directo y reversible a corto plazo
Valoración de la incidencia sobre la fauna	Molestias y alteración del desplazamiento de la fauna silvestre y cinegética	Construcción	Significativo de efecto directo, temporal y reversible
	Afecciones sobre especies al amparo de Planes de recuperación de Castilla y León	Construcción	Significativo de efecto directo, temporal y reversible
	Afecciones sobre la fauna cinegética. Cotos de caza y pesca	Construcción	Significativo de efecto directo, temporal.
	Limitación de los desplazamientos para la fauna silvestre y cinegética	Explotación	Significativo, de efecto directo y permanente
	Riesgo de atrapamiento para la fauna por la balsa de riego	Explotación	Significativo moderado
	Zonas de sensibilidad ambiental para las aves esteparias	Explotación	Nulo
	Riesgo de colisión y electrocución para las aves por tendido eléctrico	Explotación	Significativo directo
Valoración de la incidencia sobre el paisaje	Incidencia sobre calidad paisajística por la presencia de las obras	Construcción	Significativo de efecto directo, temporal y reversible
	Incidencia visual por la presencia de las nuevas infraestructuras	Explotación	Significativo de efecto directo y permanente
Valoración de la incidencia sobre los espacios RN2000	Cercanía a los espacios Red Natura 2000	Construcción	Significativo, de efecto indirecto y temporal
Valoración de la incidencia sobre otros espacios protegidos	Cercanía a los Lugares de Interés Geológico	Construcción	Nulo
	Afecciones sobre los Montes de Utilidad Pública	Construcción	Nulo
Valoración de la incidencia sobre el patrimonio cultural y arqueológico	Afección al patrimonio arqueológico	Construcción	Significativo, de efecto directo e irreversible
	Afección a las vías pecuarias	Construcción	Significativo, de efecto directo, temporal e irreversible
Valoración de la incidencia sobre el medio socioeconómico	Molestias a la población por la presencia de las obras y por los servicios afectados	Construcción	Significativo, de efecto indirecto, temporal y reversible
Valoración de la incidencia sobre el cambio climático	Emisiones de GEI por los vehículos y la maquinaria empleada en las obras	Construcción	Significativo, de efecto indirecto y temporal
	Emisiones de CO ₂ derivadas del consumo de energía	Explotación	Compatible

Tabla 139: Tabla-resumen Impactos ambientales, fase y valoración.

A la vista del análisis de impactos realizado, se puede afirmar que las actuaciones contempladas en el presente proyecto son compatibles con los factores ambientales presentes dentro de su ámbito de actuación y de su entorno cercano en todas sus fases, al no haberse identificados impactos severos sobre los factores ambientales, como la fauna o la vegetación, descartándose, además, afecciones sobre la Red Natura 2000 al encontrarse en todo momento fuera de la zona de actuación.

Los posibles efectos negativos sobre el medio hídrico que se han identificado en la fase de obras tienen la consideración de situaciones accidentales, tratándose de a vertidos ocasionados por averías imprevistas en la maquinaria o por la turbidez temporal que se genera durante la ejecución de los cruces entre los cauces y la red de tuberías. Por el contrario, se ha justificado que con la modernización del regadío se deriva un impacto positivo que supondrá la reducción efectiva del consumo de agua al evitar las pérdidas en el transporte y mejorar la eficiencia de aplicación de los riegos, lo que a su vez repercutirá positivamente sobre el volumen de los flujos de retorno y su relación con la exportación de nutrientes que generan la contaminación difusa.

Los efectos de las obras sobre la vegetación y la fauna tienen un carácter temporal y reversible, pues al cesar las actuaciones y reponer la tierra vegetal, la vegetación podrá recolonizar las superficies afectadas por los movimientos de tierras y la fauna volverá a desplazarse libremente por el territorio al liberarse de las emisiones de ruido, polvo y la propia presencia de la maquinaria y el personal de las obras.

En la misma línea se sitúan las conclusiones que se derivan de la ejecución de la nueva planta fotovoltaica que, si bien genera los efectos temporales esperados de una obra, una vez de comienzo su explotación supondrá una contribución para evitar las emisiones de CO₂ que pudieran derivarse de la actividad de regadío.

Sobre los efectos negativos que supone la presencia de la nueva balsa de riego sobre la fauna, cabe señalar que se ha considerado valorar su impacto como moderado para asegurar que se implantan las debidas medidas preventivas que permitan compatibilizar su función con la seguridad para los animales frente al riesgo de atrapamiento.

Para finalizar el análisis, se puede concluir que la mayoría de los impactos significativos identificados presentan un carácter temporal o reversible manifestando sus efectos mayoritariamente durante la fase de obras, siendo reseñables los impactos positivos que se obtienen en la fase de explotación debidos a la optimización del consumo de agua y la reducción de las extracciones, así como la consecución de un sistema de riego neutro en lo que respecta a las emisiones de CO₂ a la atmósfera.

Por todo ello, se considera que la ejecución y puesta en marcha de las infraestructuras del proyecto es compatible con los objetivos medioambientales y los factores con los que este se relaciona en todas sus fases.

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

7.1 Consideraciones previas

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

Artículo 35. Estudio de impacto ambiental.

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

Para realizar los estudios mencionados en este apartado, el promotor incluirá la información relevante obtenida a través de las evaluaciones de riesgo realizadas de conformidad con las normas que sean de aplicación al proyecto.

Asimismo, en la mencionada ley se establecen las siguientes definiciones:

Artículo 5. Definiciones

f) “Vulnerabilidad del proyecto”: características físicas de un proyecto que pueden incidir en los posibles efectos adversos significativos que sobre el medio ambiente se puedan producir como consecuencia de un accidente grave o una catástrofe.

g) “Accidente grave”: suceso, como una emisión, un incendio o una explosión de gran magnitud, que resulte de un proceso no controlado durante la ejecución, explotación, desmantelamiento o demolición de un proyecto, que suponga un peligro grave, ya sea inmediato o diferido, para las personas o el medio ambiente.

h) “Catástrofe”: suceso de origen natural, como inundaciones, subida del nivel del mar o terremotos, ajeno al proyecto que produce gran destrucción o daño sobre las personas o el medio ambiente.»

Por otro lado, el Reglamento de taxonomía (Reglamento (UE) 2020/852 del Parlamento Europeo y del Consejo de 18 de junio de 2020 relativo al establecimiento de un marco para facilitar las Inversiones Sostenibles y por el que se modifica el Reglamento (UE) 2019/2088), se completa mediante el Reglamento Delegado Clima de 4/6/2021: Criterios técnicos de selección para determinar las condiciones en las que se considera que una actividad económica contribuye de forma sustancial a la adaptación al cambio climático y para determinar si esa actividad económica no causa un perjuicio significativo a ninguno de los demás objetivos ambientales.

En el Apéndice A del Anexo 1 y del Anexo 2 del mencionado Reglamento Delegado se incluye una tabla de peligros relacionados con el clima, que debe utilizarse como base para justificar el cumplimiento del DNSH.

Estos peligros se recogen en la siguiente tabla:

II. Clasificación de los peligros relacionados con el clima (*)				
	Relacionados con la temperatura	Relacionados con el viento	Relacionados con el agua	Relacionados con la masa sólida
Crónicos	Variaciones de temperatura (aire, agua dulce, agua marina)	Variaciones en los patrones del viento	Variaciones en los tipos y patrones de las precipitaciones (lluvia, granizo, nieve o hielo)	Erosión costera
	Estrés térmico		Precipitaciones o variabilidad hidrológica	Degradación del suelo
	Variabilidad de la temperatura		Acidificación de los océanos	Erosión del suelo
	Deshielo del permafrost		Intrusión salina	Soliflucción
			Aumento del nivel del mar	
			Estrés hídrico	
Agudos	Ola de calor	Ciclón, huracán, tifón	Sequía	Avalancha
	Ola de frío/helada	Tormenta (incluidas las tormentas de nieve, polvo o arena)	Precipitaciones fuertes (lluvia, granizo, nieve o hielo)	Corrimiento de tierras
	Incendio forestal	Tornado	Inundaciones (costeras, fluviales, pluviales, subterráneas)	Hundimiento de tierras
			Rebosamiento de los lagos glaciares	

Tabla 140: Clasificación de los peligros cónicos y agudos relacionados con el clima. Fuente: Apéndice A, Anexos I y II del Reglamento Delegado Clima 4/6/2021.

De todos estos peligros que se recogen en la tabla anterior se procede a analizar aquellos que se consideran más incluyentes sobre la actividad agrícola que se desarrollará tras la ejecución del proyecto y sobre las propias infraestructuras que en este contemplan.

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 *Clasificación de los peligros cónicos y agudos relacionados con el clima*. Al segundo grupo pertenecen los originados por accidentes tecnológicos o industriales, fallos en infraestructuras o determinadas actividades humanas.

En todo caso, además del fenómeno peligroso, es preciso considerar la vulnerabilidad como determinante del tipo y cantidad de los daños acaecidos. La vulnerabilidad de una comunidad vendrá determinada por factores físicos y sociales, incluidos los económicos, que condicionan su susceptibilidad a experimentar daños como consecuencia del fenómeno peligroso.

Los factores sobre los que analizar el riesgo serán aquellos susceptibles de verse afectados por las actividades del proyecto.

7.1.2 Desastres causados por riesgos naturales (catástrofes). Peligros relacionados con el clima

La EEA (*European Environment Agency*), en el informe *El Medio Ambiente en Europa: segunda evaluación. Riesgos naturales y tecnológicos* (Capítulo 13), enumera los riesgos naturales que pueden amenazar el medio ambiente y la salud humana. Estos incluyen: tormentas, huracanes, vendavales, inundaciones, tornados, ciclones, olas de frío, olas de calor, grandes incendios, ventiscas, tifones, granizadas, terremotos y actividad volcánica. En resumen, todos los peligros relacionados con el clima incluidos en la tabla *Clasificación de los peligros cónicos y agudos relacionados con el clima*.

7.1.3 Desastres ocasionados por accidentes graves

Existe un amplio abanico de acontecimientos que pueden ser denominados accidentes, por lo que, para presentar datos sobre accidentes, su naturaleza y sus consecuencias se precisa el establecimiento de definiciones claras. Las definiciones se basan habitualmente en diferentes consecuencias adversas (número de víctimas mortales, heridos, número de evacuados, impacto medioambiental, costes, etc.) y en un umbral de daño para cada tipo de consecuencia. En la Unión Europea, los accidentes graves se definen como "acontecimientos repentinos, inesperados y no intencionados, resultantes de sucesos incontrolados, y que causen o puedan causar graves efectos adversos inmediatos o retardados". (Consejo Europeo, 1982; CCE, 1988).

7.1.4 Accidentes y catástrofes relevantes. Identificación de riesgos

Se trata de responder a tres cuestiones básicas:

1. Cuáles pueden ser los accidentes y catástrofes relevantes para la actuación proyectada y cuál es la probabilidad de que éstos sucedan.
2. Cuán vulnerable es la actuación proyectada frente a los accidentes o desastres identificados como relevantes y cuál es la vulnerabilidad de los factores ambientales.
3. Si se ve afectada la actuación proyectada por alguno de los accidentes o desastres frente a los que es vulnerable, qué repercusiones tendrá sobre los factores ambientales del entorno. O bien, si aun no siendo vulnerable la propia actuación, ésta puede agravar el riesgo de algún modo.

7.1.5 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 del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático (IPCC).
 - Visor de Escenarios de Cambio Climático AdapteCCa.es. MITERD.
- Inundaciones de origen fluvial:
 - Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). MITECO.
 - Cartografía GIS del MITECO.
- 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 274/1999, de 28 de octubre, por el que se establece el Plan de Protección Civil ante emergencias por incendios Forestales (INFOCAL)
 - Visores WMS. Frecuencia de incendios forestales, período 2006-2015. MITECO:
 - Cartografía GIS. Incendios forestales CyL: zonas de alto riesgo. IDECyL.

❖ **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
- Transporte de mercancías peligrosas:
 - Cartografía GIS Geoportal de Protección Civil de Castilla y León.
- Almacenamiento de sustancias peligrosas:
 - Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, *por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas*.
 - Cartografía GIS Geoportal de Protección Civil de Castilla y León.

7.2 Riesgo de catástrofes

7.2.1 Peligros relacionados con el clima

Durante años se han estado perfeccionando las técnicas para obtener datos de variables climáticas, y su evolución desde modelos climáticos globales o regionales a modelos locales calibrados y fiables.

Para poder evaluar la magnitud del efecto del cambio climático en las amenazas o los receptores de los diferentes sectores analizados, es necesario incorporar las proyecciones de variables climáticas a modelos que están calibrados y funcionan bajo condiciones actuales, para generar escenarios futuros de la amenaza o los receptores afectados.

Desde el año 2016, en España está disponible AdapteCCa un portal de proyecciones climáticas regionalizadas para toda España que permite obtener datos, sin ajuste de sesgo, a diferentes escalas regionales, desde comunidades autónomas hasta municipios. Este documento utiliza como fuente de datos las proyecciones con dato diario generadas mediante técnicas de regionalización estadística a partir de las proyecciones globales del Quinto Informe de Evaluación (AR5) del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático).

Dichas proyecciones contemplan tres de los escenarios de emisión y recogen los datos a lo largo del periodo 2015-2100 de temperatura máxima y mínima para 360 estaciones termométricas y de precipitación para 2092 estaciones pluviométricas. El conjunto de los datos que la aplicación Escenarios procesa suma más de 6.000 millones.

La aplicación Escenarios, desarrollada en el marco del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y gracias a la cofinanciación de un proyecto de la Fundación Biodiversidad, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, está orientada a facilitar la consulta de las proyecciones regionalizadas de cambio climático para España a lo largo del siglo XXI, realizadas por la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) siguiendo técnicas de regionalización estadística.

A nivel internacional se creó el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC) 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 cinco informes de evaluación, finalizando en 2014 el Quinto Informe de Evaluación o AR5 por sus siglas en inglés *Fifth Assessment Report*. En comparación con los informes anteriores, en el AR5 se hace más 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.

En él se plantean cuatro escenarios denominados Trayectorias de Concentración Representativas o RCP por su acrónimo en inglés, que se identifican por su forzamiento radiactivo total o FR para el año 2100.

El término forzamiento se utiliza para indicar que el equilibrio radiactivo de la Tierra está siendo desviado de su estado normal, 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 radiactivo positivo representa que la energía del sistema atmósfera –Tierra se verá incrementado posteriormente, conduciendo al calentamiento del sistema.

Con esto, el IPCC establece 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 FT de estabilización en la progresión hasta el año 2100.
- **RCP 8,5** W/m^2 : representa un nivel de FT muy alto, contemplando un escenario con un nivel muy alto de emisiones de 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.

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 $3,8^{\circ}C$ y de $6,0^{\circ}C$ 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 de 24% en los meses invernales y estivales, respectivamente.
- Un aumento de los extremos relacionados con las precipitaciones de origen tormentoso.

Para poder evaluar la magnitud del efecto del cambio climático a nivel nacional, desde el 2016 en España está disponible AdapteCCa, un portal de proyecciones climáticas regionalizadas para toda España que permite obtener datos a diferentes escalas regionales que utiliza como fuente de datos las proyecciones con dato diario generadas mediante técnicas de regionalización a partir de las proyecciones globales del AR5 del IPCC.

Se pone a disposición del usuario público el *Visor de Escenarios de Cambio Climático* en el que se pueden consultar las proyecciones regionalizadas de cambio climático para España y descargar la información desarrollada a partir de proyecciones puntuales de la AEMT y proyecciones de rejilla de la iniciativa internacional Euro-CORDEX.

Una vez definida la base documental se procede a evaluar la vulnerabilidad del proyecto de modernización en la zona de estudio ante los peligros relacionados con el clima: variaciones extremas de temperatura y precipitaciones extremas, para la zona agrícola ESLA-CAMPOS del visor de escenarios Adaptecca.es

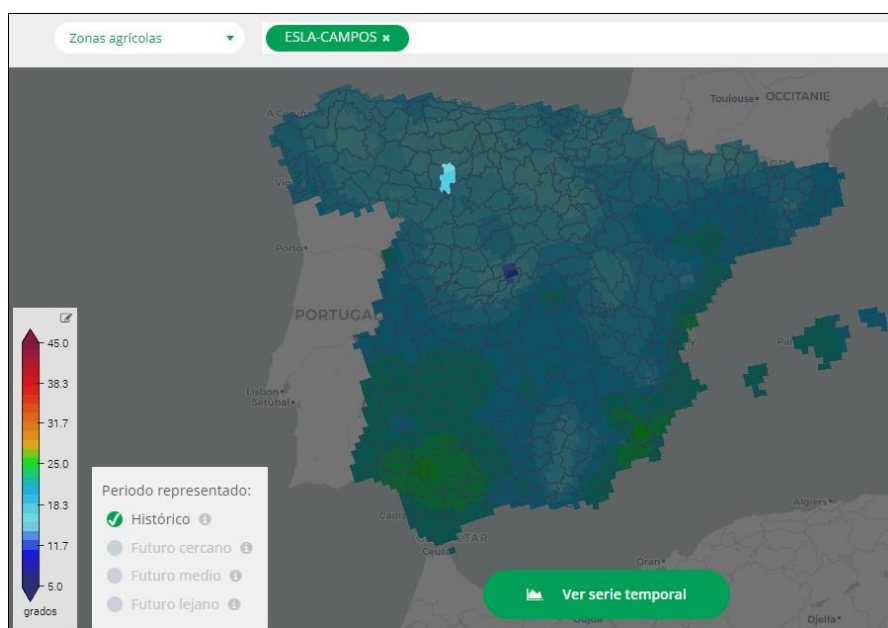


Ilustración 230: Ubicación de la zona agrícola ESLA-CAMPOS. Fuente: visor de escenarios Adapteca.es

7.2.1.1 Temperatura máxima extrema

Tomando como referencia la zona agrícola ESLA-CAMPOS, se realiza el análisis correspondiente a los escenarios de temperatura máxima extrema. Para cada uno de ellos se recogen los gráficos de los escenarios en función a la previsión de las emisiones de gases de efecto invernadero como RCP4,5 y RCP8,5, siendo este último el escenario más pesimista, así como los gráficos correspondientes a la serie histórica de cada parámetro.

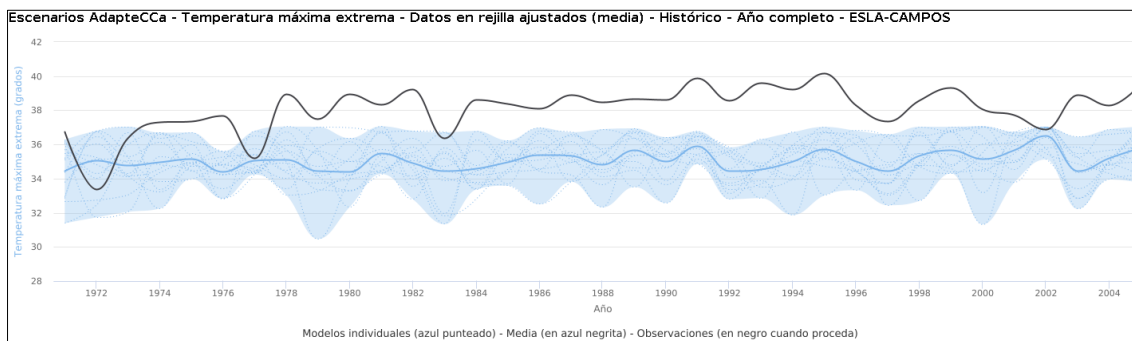


Ilustración 231: Temperatura máxima extrema. Zona agrícola: ESLA-CAMPOS. Histórico. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático, AdapteCCa.es

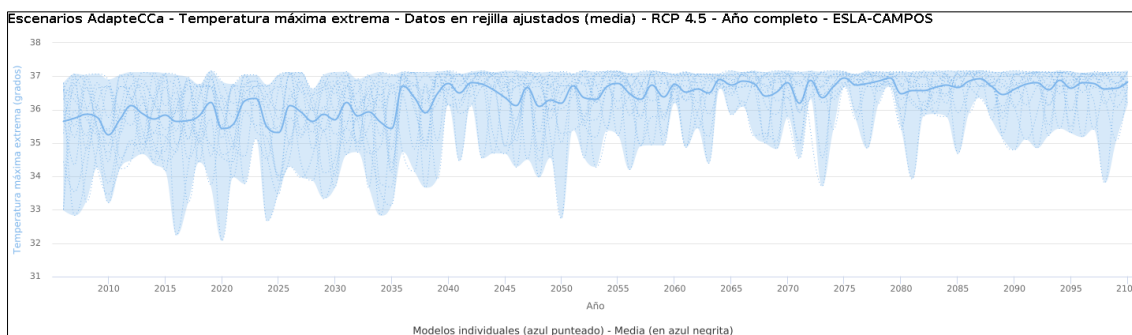


Ilustración 232: Temperatura máxima extrema. Zona agrícola: ESLA-CAMPOS. Escenario 4,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático, AdapteCCa.es

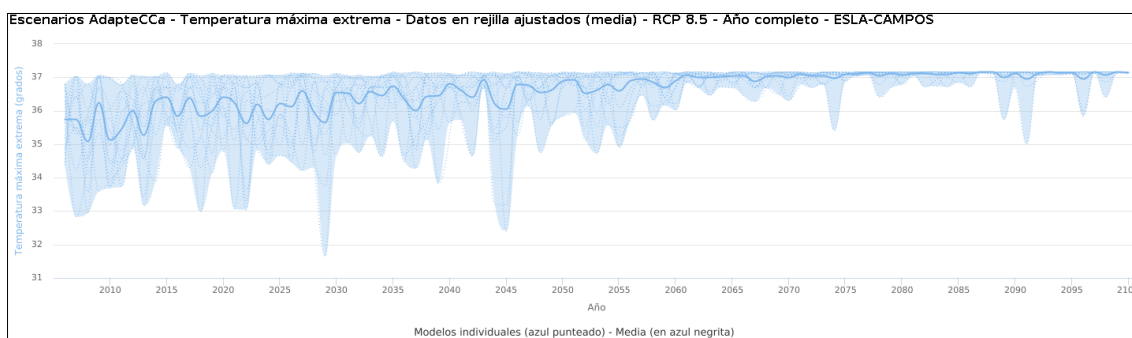


Ilustración 233: Temperatura máxima extrema. Zona agrícola: ES LA-CAMPOS. Escenario 8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático, AdapteCCa.es

La temperatura extrema media de la zona agrícola ES LA-CAMPOS a medio plazo asciende a 36,57 °C para el escenario de estabilización RCP 4.5 mientras que, para un escenario con un nivel alto de emisiones, RCP 8,5 se alcanzan hasta 36,69 °C, lo que supone una diferencia poco significativa en las previsiones con apenas 0,12°C de diferencia.

A continuación, se exponen los valores mínimos, medios y máximos de las temperaturas máximas por periodos de 5 años para los dos escenarios de emisiones RCP.

Periodo	RCP 4.5			RCP 8.5		
	Mínimo	Media	Máximo	Mínimo	Media	Máximo
2006-2010	33,30	35,65	36,98	33,48	35,58	36,94
2011-2015	34,38	35,85	37,10	34,25	35,89	37,02
2016-2020	33,13	35,75	36,95	34,22	36,09	37,03
2021-2025	33,81	35,79	36,93	34,00	36,00	37,06
2026-2030	33,83	35,85	37,01	33,86	36,17	37,11
2031-2035	33,80	35,80	37,05	35,07	36,50	37,08
2036-2040	34,52	36,45	37,14	34,68	36,41	37,14
2041-2045	34,90	36,61	37,13	34,54	36,45	37,13
2046-2050	34,01	36,28	37,14	35,51	36,72	37,15
2051-2055	34,97	36,57	37,14	35,26	36,69	37,16
2056-2060	35,03	36,53	37,12	36,02	36,86	37,15
2061-2065	35,44	36,66	37,10	36,68	37,02	37,16
2066-2070	35,38	36,68	37,15	36,44	37,00	37,17
2071-2075	35,34	36,61	37,15	36,51	37,05	37,16
2076-2080	35,77	36,76	37,13	36,80	37,10	37,17
2081-2085	35,22	36,64	37,16	36,81	37,11	37,17
2086-2090	35,57	36,71	37,15	36,68	37,11	37,17
2091-2095	35,18	36,73	37,14	36,66	37,10	37,17
2096-2100	35,13	36,74	37,13	36,72	37,10	37,17

Tabla 141: Comparativa de escenarios de temperaturas máximas extremas. Zona agrícola ES LA-CAMPOS. Fuente: Escenarios AdapteCCa.es

Como se puede ver, a lo largo de las series temporales que abarcan hasta el año 2100 para esta zona agrícola no se aprecian incrementos importantes de las temperaturas máximas extremas, suponiendo un incremento de 1,09°C en el caso del RCP4,5 y de 1,51°C para el escenario RCP8,5.

Al tomar como referencia la media del histórico, con 35,06°C los incrementos que se producen según los escenarios citados oscilan entre los 1,29°C y los 1,57°C, lo que supone apenas un 3-4% en 100 años.

7.2.1.2 Duración máxima de las olas de calor

En los siguientes gráficos se presentan las previsiones para la duración máxima de las olas de calor en cada escenario de emisiones y el histórico:

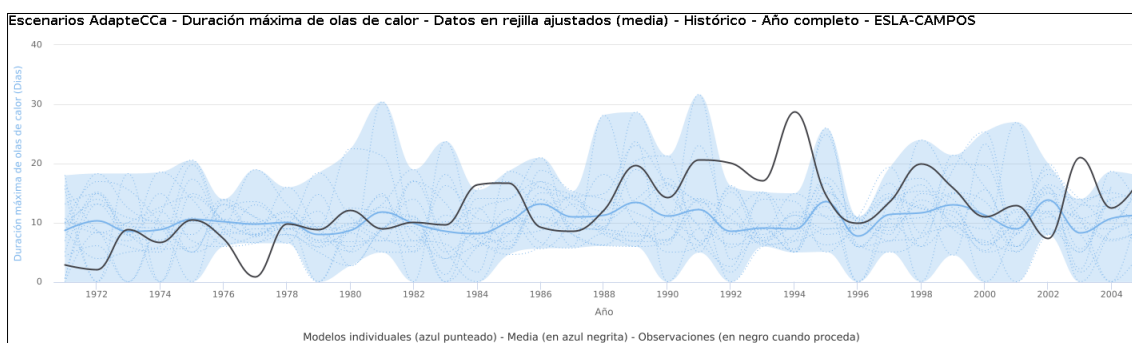


Ilustración 234: Duración máxima de olas de calor. Zona agrícola: ESLA-CAMPOS. Histórico. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático, AdapteCCa.es

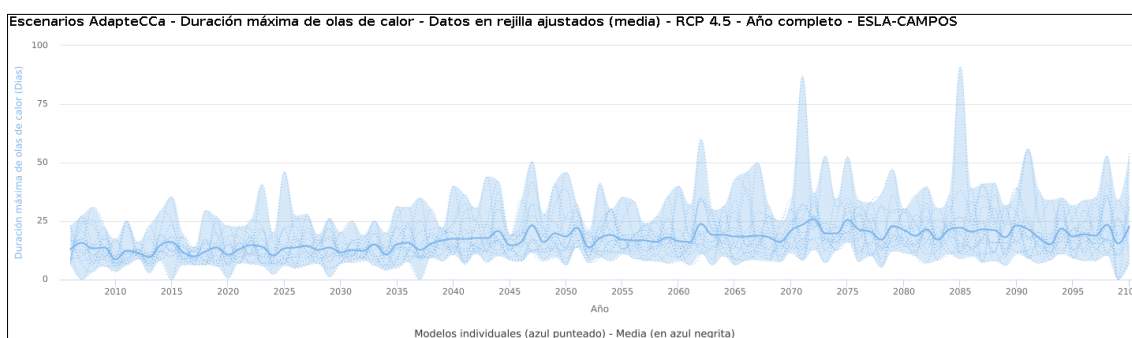


Ilustración 235: Duración máxima de olas de calor. Zona agrícola: ESLA-CAMPOS. Escenario 4,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático, AdapteCCa.es

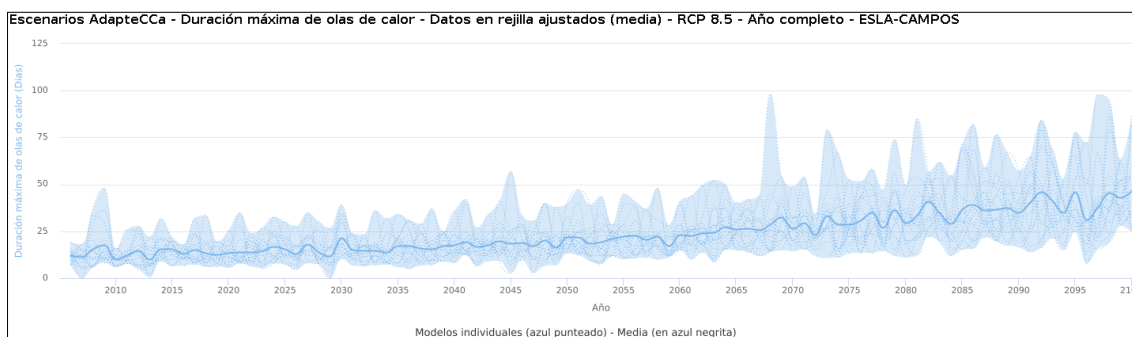


Ilustración 236: Duración máxima de olas de calor. Zona agrícola: ESLA-CAMPOS. Escenario 8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático, AdapteCCa.es

La duración media de las olas de calor según el histórico se encuentra en los 10,37 días que, si se comparan con las series de los escenarios, siendo de 17,07 días para el escenario RCP4,5 y de hasta 23,51 días para el RCP8,5, ello implica incrementos del orden del 39,25% al 55,88% respectivamente, lo que alude a un aumento significativo en la duración de las olas de calor.

Dentro de los escenarios, los modelos muestran un aumento progresivo de la duración de las olas de calor partiendo de los 12,86 días (muy cercano al valor del histórico de 10,37 días) hasta llegar a los 20 días en 100 años para el RCP4,5. En cuanto al escenario con mayores niveles de emisiones de GEI la situación se agrava, pues partiendo de los 13,16 días que sigue siendo una cifra situada en torno a la media del histórico, se alcanzarían los 40,52 días al finalizar la serie, lo que supone un incremento de 20,52 días, es decir, cinco veces más (67,52%) de duración de las olas de calor respecto al período actual.

Al final de la proyección de los escenarios, la diferencia entre ambos es de 23,31 días, duplicando el número de días que podrían durar las olas de calor si se mantienen los niveles de emisiones actuales.

Periodo	RCP 4.5			RCP 8.5		
	Mínimo	Media	Máximo	Mínimo	Media	Máximo
2006-2010	3,76	12,86	24,24	5,42	13,16	27,62
2011-2015	5,13	12,84	25,78	5,71	13,35	25,78
2016-2020	4,96	11,64	22,49	6,38	13,41	25,62
2021-2025	5,53	13,04	31,02	6,91	14,77	29,78
2026-2030	5,16	13,23	24,20	6,09	15,54	31,71
2031-2035	6,07	13,13	24,07	6,69	14,95	29,82
2036-2040	7,11	15,60	31,71	7,16	16,64	31,53
2041-2045	8,67	17,60	34,40	7,98	18,25	40,20
2046-2050	8,64	18,70	39,91	7,87	18,81	36,40
2051-2055	9,82	17,88	31,93	10,20	20,44	40,67
2056-2060	7,98	16,74	32,04	11,53	20,99	39,04
2061-2065	7,89	19,26	39,27	12,51	24,76	47,27
2066-2070	8,67	18,49	37,56	13,87	27,82	57,38
2071-2075	11,31	22,79	52,78	12,51	28,50	57,40
2076-2080	9,22	20,53	36,20	12,89	31,47	56,00
2081-2085	9,04	20,24	46,60	16,20	34,93	66,00
2086-2090	8,42	20,87	38,40	18,27	36,71	68,38
2091-2095	8,84	18,87	38,93	18,24	41,60	69,71
2096-2100	6,60	20,00	42,02	19,04	40,52	82,93

Tabla 142: Comparativa de escenarios de duración máxima de olas de calor. Zona agrícola ESLA-CAMPOS. Fuente: Escenarios AdapteCCA.es

7.2.1.3 Precipitación máxima acumulada en 24 horas

Si acudimos a los gráficos de precipitaciones máximas en 24 horas, para la zona de estudio vemos como se produce un ligero incremento en las precipitaciones al final de las series, si bien todo apunta a una estabilización más o menos horizontal en todas ellas sin que se produzcan evidencias de cambios bruscos, incluso en la serie histórica.

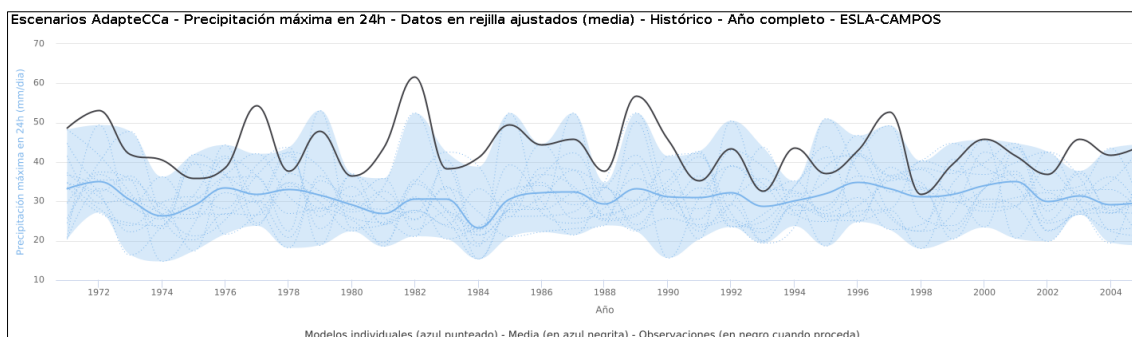


Ilustración 237: Precipitación máxima en 24 horas. Zona agrícola: ESLA-CAMPOS. Histórico. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático, AdapteCCA.es

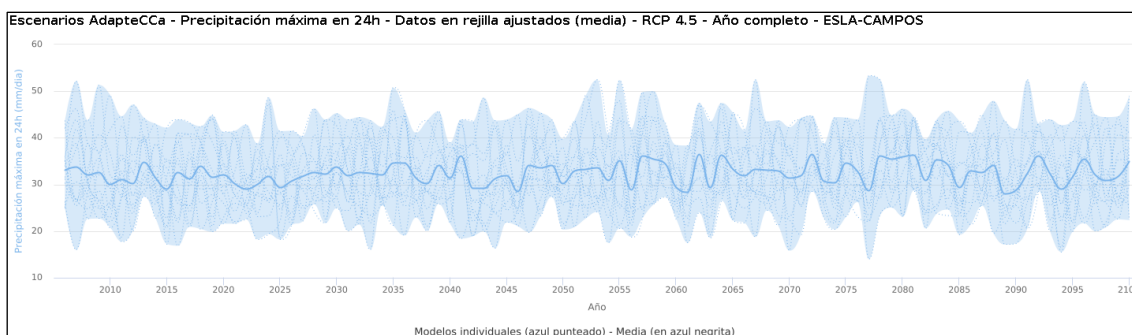


Ilustración 238: Precipitación máxima en 24 horas. Zona agrícola: ESLA-CAMPOS. Escenario 4,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático, AdapteCCA.es

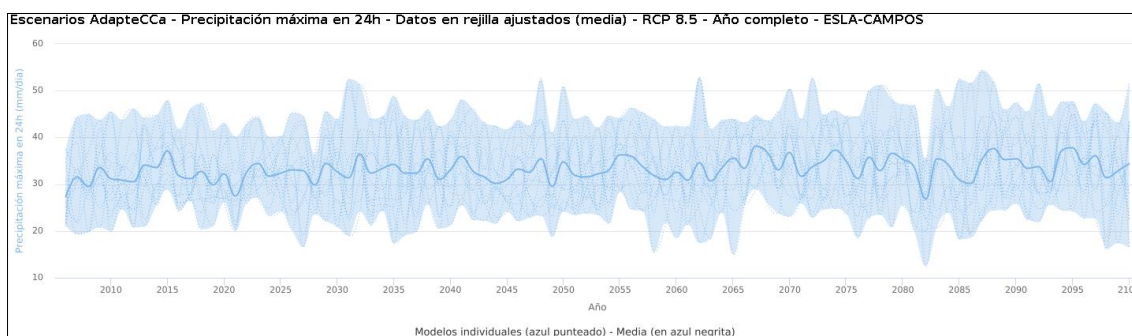


Ilustración 239: Precipitación máxima en 24 horas. Zona agrícola: ESLA-CAMPOS. Escenario 8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático, AdapteCCa.es

Comparando los escenarios con el histórico, no existen variaciones significativas teniendo en cuenta que la serie temporal abarca 100 años, por lo que, al partir de una media del histórico de 31,06 mm, solamente se prevén incrementos del 4-6% respecto a los escenarios RCP4,5 y RCP8,5 con medias de 32,31 mm y 33,18 mm, respectivamente.

A la vista de los datos, para el escenario RCP4,5 no se aprecia ninguna variación en los mm de precipitación entre el inicio y el final de la serie, salvo ligeros aumentos o descensos de ± 2 mm. En el escenario RCP8,5 la situación es similar, con apenas un aumento de 4,98 mm en la progresión hacia el año 2100, desde el valor inferior de 30,65 mm al más alto de 35,63 mm.

Periodo	RCP 4.5			RCP 8.5		
	Mínimo	Media	Máximo	Mínimo	Media	Máximo
2006-2010	21,37	32,29	48,06	20,17	30,65	43,23
2011-2015	21,06	31,28	44,25	24,14	33,23	45,38
2016-2020	19,94	32,26	43,14	23,67	31,60	43,90
2021-2025	19,99	30,04	42,66	24,11	31,76	41,60
2026-2030	23,15	32,14	43,48	20,65	32,63	43,14
2031-2035	20,85	32,67	45,05	21,20	33,56	48,23
2036-2040	21,91	32,32	43,11	21,27	32,87	44,10
2041-2045	19,07	31,50	44,74	23,15	32,29	44,33
2046-2050	22,34	32,04	44,14	22,24	33,06	46,12
2051-2055	21,15	33,11	47,66	24,11	32,94	43,89
2056-2060	23,45	32,79	44,67	20,92	33,00	44,08
2061-2065	21,77	32,72	44,45	19,21	33,01	44,93
2066-2070	20,39	32,47	44,74	25,47	35,63	45,50
2071-2075	22,85	32,77	43,31	24,38	34,56	46,39
2076-2080	22,35	33,78	48,16	22,22	34,37	48,21
2081-2085	23,39	33,19	43,50	19,08	32,19	46,36
2086-2090	20,17	31,29	43,90	23,13	34,76	50,29
2091-2095	20,90	32,24	45,18	23,75	34,51	47,36
2096-2100	21,49	32,98	47,01	19,08	33,81	46,19

Tabla 143: Comparativa de escenarios de la máxima precipitación acumulada en 24 horas. Zona agrícola ESLA-CAMPOS. Fuente: Escenarios AdapteCCa.es

7.2.1.4 Número máximo de días con precipitación < 1 mm

De igual manera al apartado anterior, se toman como referencia los escenarios RCP4,5 y RCP8,5 para evaluar las consecuencias de una variación del régimen de precipitaciones sobre el proyecto y la actividad de regadío, en este caso, por su falta a través de la variación de los períodos con precipitaciones inferiores a 1 mm.

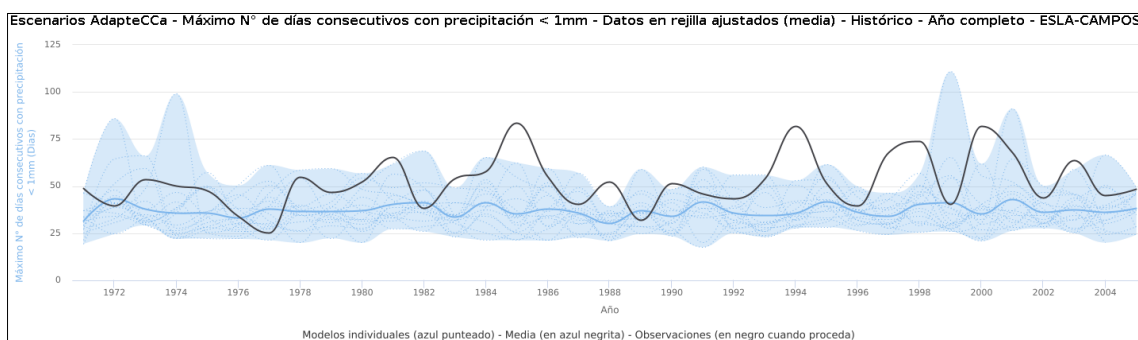


Ilustración 240: Máximo N° de días consecutivos con precipitación < 1mm. Zona agrícola: ESLA-CAMPOS. Histórico. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático, AdapteCCa.es

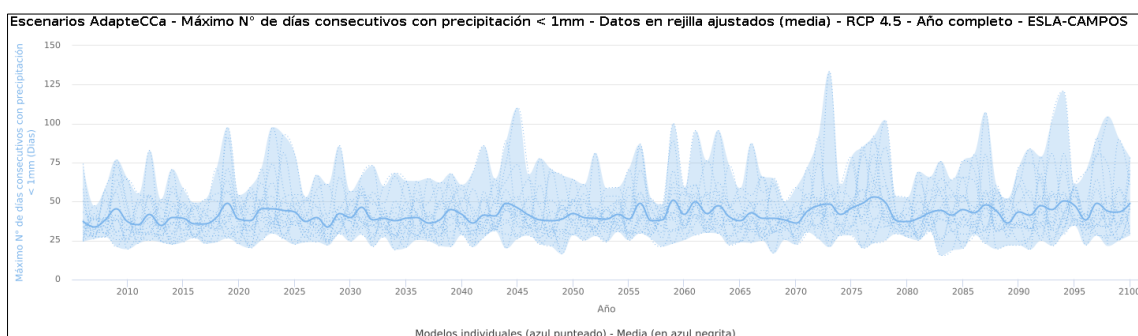


Ilustración 241: Máximo N° de días consecutivos con precipitación < 1mm. Zona agrícola: ESLA-CAMPOS. Escenario 4,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático, AdapteCCa.es

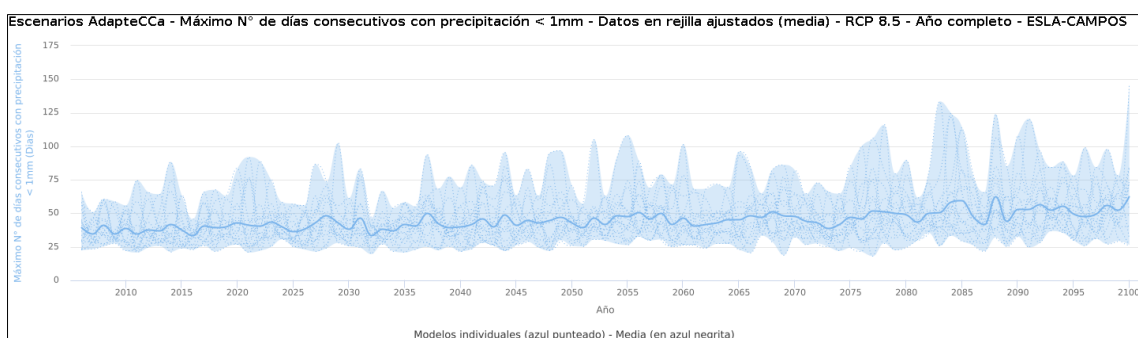


Ilustración 242: Máximo N° de días consecutivos con precipitación < 1mm. Zona agrícola: ESLA-CAMPOS. Escenario 8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático, AdapteCCa.es

Visualizando los gráficos para el máximo número de días con una precipitación inferior a 1 mm se parecen mostrar una progresión más o menos plana, acusándose un el incremento al final de las series donde también aumenta la incertidumbre del modelo de simulación. Si tomamos los datos agrupándolos por períodos de 5 años, esta tendencia no se muestra de forma tan clara, pues podemos ver incrementos a un futuro cercano desde la actualidad hasta el año 2060 donde comparativamente las diferencias oscilan entre los 3,88 días y los 9,24 días en el RCP4.5 y RCP8.5, respectivamente. Se tratan de aumentos de los días sin precipitaciones de entre los 6,55 y los 9,82 días respecto de la situación actual.

Como media histórica, el máximo número de días con escasas precipitaciones en la zona de estudio se sitúa en los 37,07 días, con importantes aumentos en los dos escenarios con 41,80 días y 44,76 días, siendo mayor la diferencia en este último al corresponder al escenario más pesimista en cuanto a las emisiones de GEI (RCP8,5) el cual supone un 17% más de tiempo sin precipitaciones.

Periodo	RCP 4.5			RCP 8.5		
	Mínimo	Media	Máximo	Mínimo	Media	Máximo
2006-2010	23,67	38,43	64,31	24,18	37,65	58,38
2011-2015	23,73	38,23	63,71	23,18	37,61	71,31

Periodo	RCP 4.5			RCP 8.5		
	Mínimo	Media	Máximo	Mínimo	Media	Máximo
2016-2020	24,56	39,74	64,80	24,44	39,20	65,09
2021-2025	24,67	43,26	80,36	24,67	40,27	74,31
2026-2030	24,73	38,58	64,64	24,38	42,13	75,93
2031-2035	23,38	40,23	66,24	22,69	39,35	61,78
2036-2040	24,27	40,23	63,82	23,47	42,52	72,78
2041-2045	25,02	42,60	83,71	25,16	43,38	77,93
2046-2050	23,44	39,79	69,49	26,24	44,36	81,71
2051-2055	26,58	39,81	66,18	27,78	44,59	84,89
2056-2060	25,07	43,62	69,31	28,91	46,89	81,96
2061-2065	26,82	43,40	79,87	25,60	43,05	74,67
2066-2070	22,60	39,30	65,47	26,69	48,46	80,20
2071-2075	26,78	45,51	87,29	25,07	42,97	70,69
2076-2080	24,98	45,28	77,11	22,87	49,40	98,22
2081-2085	22,07	42,48	70,24	30,71	52,32	102,80
2086-2090	23,04	42,83	74,49	27,56	49,56	92,18
2091-2095	25,89	46,21	89,42	31,02	53,27	93,67
2096-2100	25,00	44,68	86,73	27,93	53,49	100,96

Tabla 144: Comparativa de escenarios de máximo N° de días consecutivos con precipitación < 1 mm. Zona agrícola ESLA-CAMPOS. Fuente: Escenarios AdapteCCa.es

7.2.1.5 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, podemos valorar el grado de aridez de una zona para cada una de las proyecciones en los diferentes escenarios.

Las gráficas del histórico y los escenarios de emisiones se muestran a continuación:

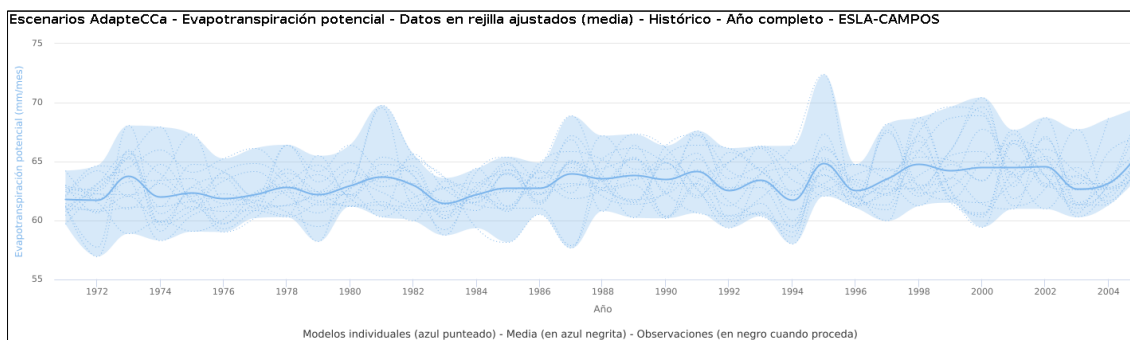


Tabla 145: Evapotranspiración potencial: ESLA-CAMPOS. Histórico. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático, AdapteCCa.es

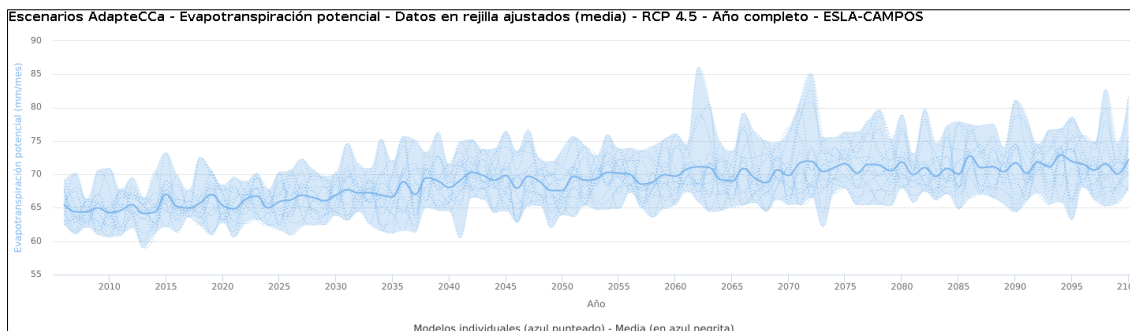


Tabla 146: Evapotranspiración potencial: ESLA-CAMPOS. Escenario 4,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático, AdapteCCa.es

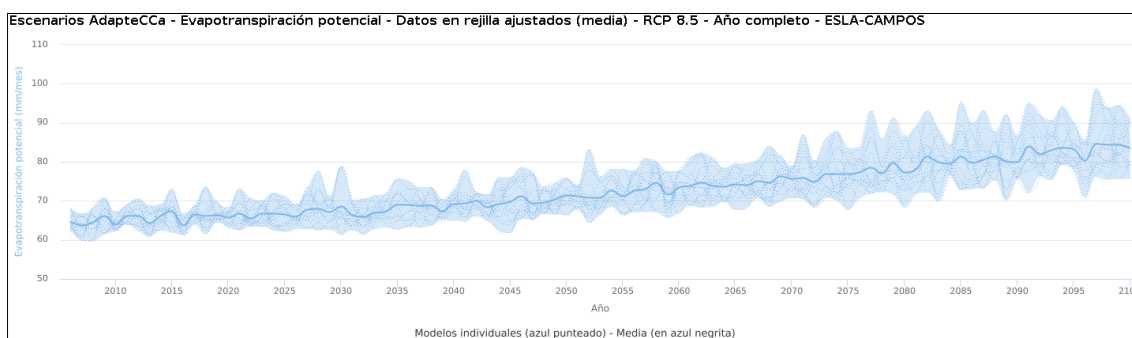


Tabla 147: Evapotranspiración potencial: ESLA-CAMPOS. Escenario 8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático, AdapteCCa.es

Para este parámetro vemos como las series temporales tanto del histórico como de los escenarios RCP4,5 y RCP8,5 presentan una ligera tendencia al alza en los valores de ETP conforme nos acercamos al final de la serie que, si atendemos a la máxima diferencia, supone incrementos entre los 6,51 mm y los 18,82 según se tome uno u otro escenario.

Periodo	RCP 4.5			RCP 8.5		
	Mínimo	Media	Máximo	Mínimo	Media	Máximo
2006-2010	61,44	64,68	69,46	61,12	64,60	68,19
2011-2015	61,00	65,14	69,50	62,25	65,97	70,12
2016-2020	62,21	65,65	69,84	62,87	65,65	69,43
2021-2025	62,11	65,79	69,37	62,78	66,43	71,40
2026-2030	62,36	66,53	70,74	62,42	67,47	74,04
2031-2035	62,53	67,15	72,91	62,54	67,08	71,97
2036-2040	63,41	68,51	74,42	64,04	68,60	73,04
2041-2045	64,42	69,65	74,83	63,96	69,31	74,76
2046-2050	63,85	68,38	73,64	66,01	70,39	75,97
2051-2055	64,66	69,74	74,53	66,71	71,35	77,94
2056-2060	65,23	69,40	74,66	66,76	73,01	78,79
2061-2065	65,49	70,23	77,90	68,60	74,07	80,47
2066-2070	65,46	69,96	76,46	69,59	75,13	80,93
2071-2075	65,82	71,34	78,76	69,46	76,28	84,94
2076-2080	65,89	71,11	77,69	70,96	77,92	88,10
2081-2085	66,26	70,34	76,57	72,61	80,06	90,04
2086-2090	65,99	71,43	77,52	73,53	80,34	89,94
2091-2095	65,55	71,61	77,05	76,18	83,10	92,43
2096-2100	66,59	71,19	77,99	74,74	83,42	92,77

Tabla 148: Comparativa de escenarios de la evapotranspiración potencial. Zona agrícola ESLA-CAMPOS. Fuente: Escenarios AdapteCCa.es

El valor promedio del histórico anual se sitúa en los 63,18 mm, por lo que, si lo tomamos como referencia, se produce un incremento de 5,65 mm respecto al escenario RCP4,5 y de 9,46 mm respecto al escenario RCP8,5. Estos incrementos según las emisiones de GEI suponen entre un 8 y un 13% aproximadamente, que, si se analiza desde la perspectiva de un período de tiempo de 100 años, puede considerarse que no representa un incremento significativo de la ETP pero sí augura una mayor evaporación por el aumento de las temperaturas.

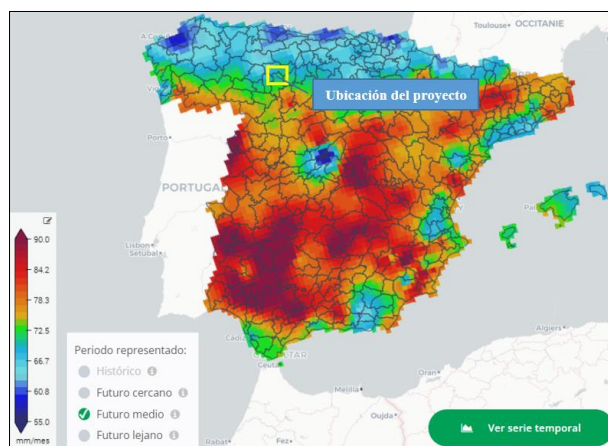


Ilustración 243: Proyección de la evapotranspiración potencial (ETP) en un futuro medio. Verano escenario RCP8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCA.es

7.2.1.6 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 al 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, 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 de la zona de estudio, se han consultado los mapas de *Peligrosidad de inundación fluvial* y de *Riesgo de inundación fluvial*.

A partir de la cartografía disponible en el IDE para la ubicación de estudio, se ha tomado como criterio de evaluación inicial la peor situación posible en caso de inundación, que se corresponde con una probabilidad baja o excepcional para un período de retorno de 500 años (T=500 años).

Aplicando la ecuación de riesgo $1-[1-(1/T)]^N$ para este escenario teniendo en cuenta que la vida útil del proyecto se puede estimar en 50 años, con un T=500 años y N=50 años, se obtiene una probabilidad del **9,5%** de que la zona evaluada se vea inundada en este período de tiempo, siendo la situación en la que la avenida generada tiene mayor alcance y calado dentro de los tres escenarios de simulación.

Si bien el período de retorno utilizado es aquel que tiene una probabilidad excepcional de suceso frente a los períodos T=10 y T=100 años, se ha elegido el T=500 para estimar los daños que se ejercerían sobre las infraestructuras proyectadas en la peor de las situaciones. Además, se comprueba si con dichos daños se podría agravar la situación de catástrofe como, por ejemplo, al verse afectada la integridad estructural de del dique de la balsa que derivase en una rotura y liberación brusca del agua almacenada.

La información relativa a los riesgos por inundación en las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) incluidas en el SNCZI, se recoge en una serie de mapas en los que se muestran las

Para conocer el alcance de un eventual desbordamiento de los ríos sobre los que se define la ARPSI se adjunta a continuación el mapa de peligrosidad de inundación fluvial para un período de retorno $T = 500$ años:

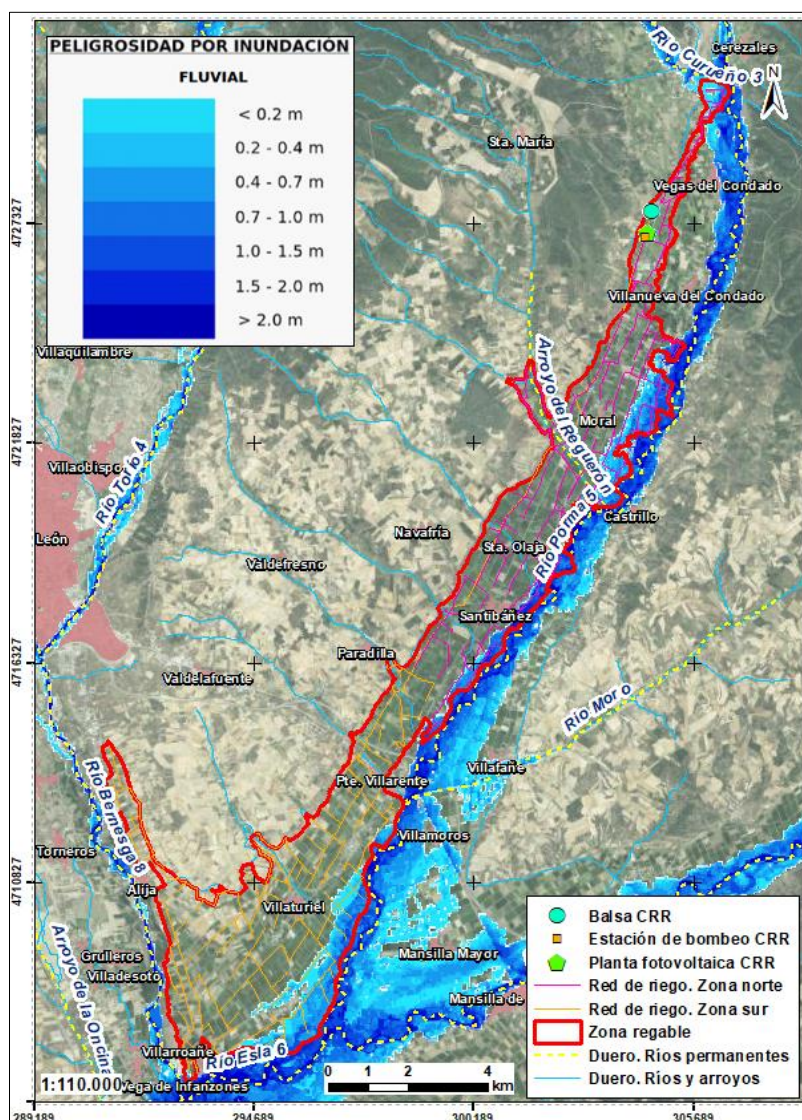


Ilustración 245: Peligrosidad de inundación fluvial en la ubicación del proyecto. Calados, período de retorno $T=500$ años. Fuente: *Mapa de peligrosidad por inundación fluvial*. Período de retorno $T=500$ años. SNCZI. MITECO.

Como se puede ver, parte de la zona regable de la CRR de la Ribera Alta del Porma se encontraría dentro de la avenida de inundación en el borde este que se sitúa próximo al río Porma (30400829) desde la localidad de Villanueva del Condado, al norte de la confluencia con el Arroyo del Reguerón (30400108), hasta el punto donde se unen el río Bernesga (30400039) y el río Esla (30400040). Además, también la avenida se adentra dentro de la zona regable en la zona norte, al sur de la localidad de Cerezales, punto donde confluyen el río Curueño (30400824) y el río Porma (30400829).

En ningún caso el desbordamiento del río Bernesga (30400039) para un $T500$ se adentraría dentro de la zona regable de la CRR en su parte oeste.

Los calados máximos oscilan en torno a los 1,05 m en la zona norte de la zona regable, aumentando progresivamente en la zona centro con calados máximos que oscilan entre los 1,62 y los 1,90 m. Conforme nos acercamos a la confluencia con los ríos Bernesga y Esla el calado de la avenida vuelve a descender a valores máximos en torno a 1,26 m, presumiblemente porque es en esta zona donde los cauces de los ríos asumen mayor ancho y extensión que asume la crecida de caudal.

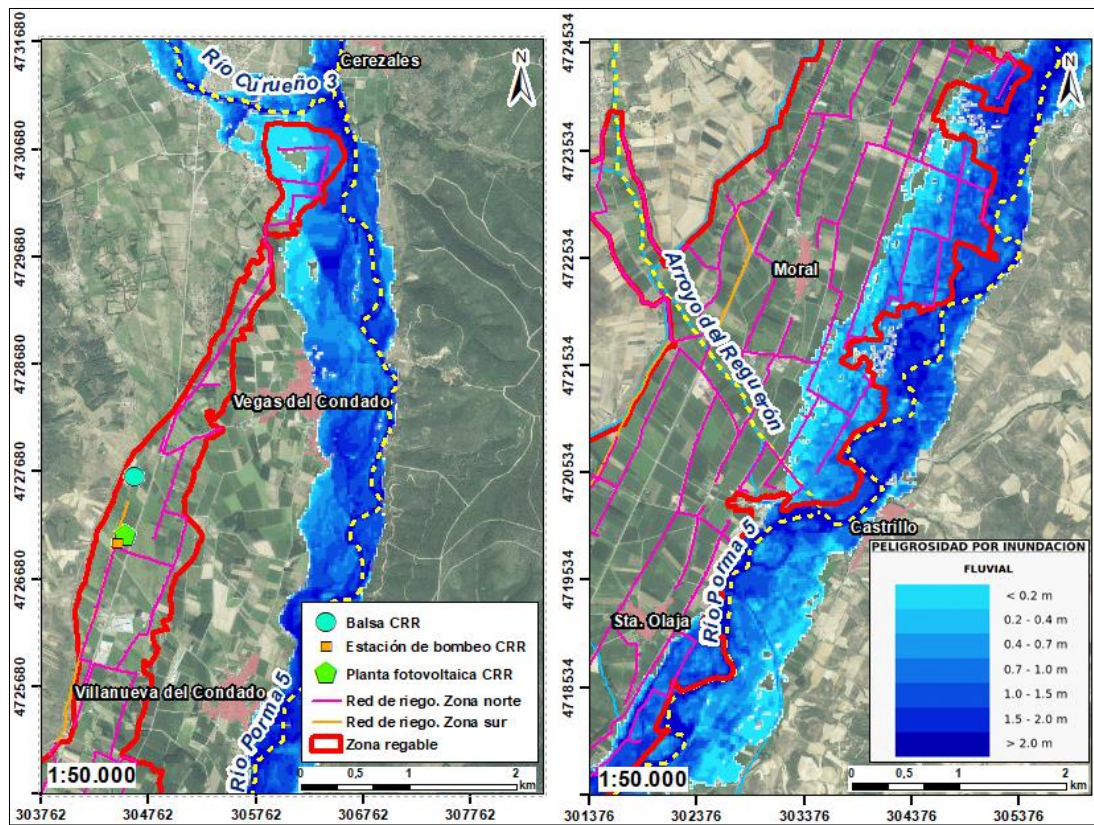


Ilustración 246: Avenida de inundación en el mapa de peligrosidad para T=500 años. Zona norte de la CEE Ribera Alta del Porma. Fuente: Fuente: Mapa de peligrosidad por inundación fluvial. Periodo de retorno T=500 años. SNCZI. MITECO.

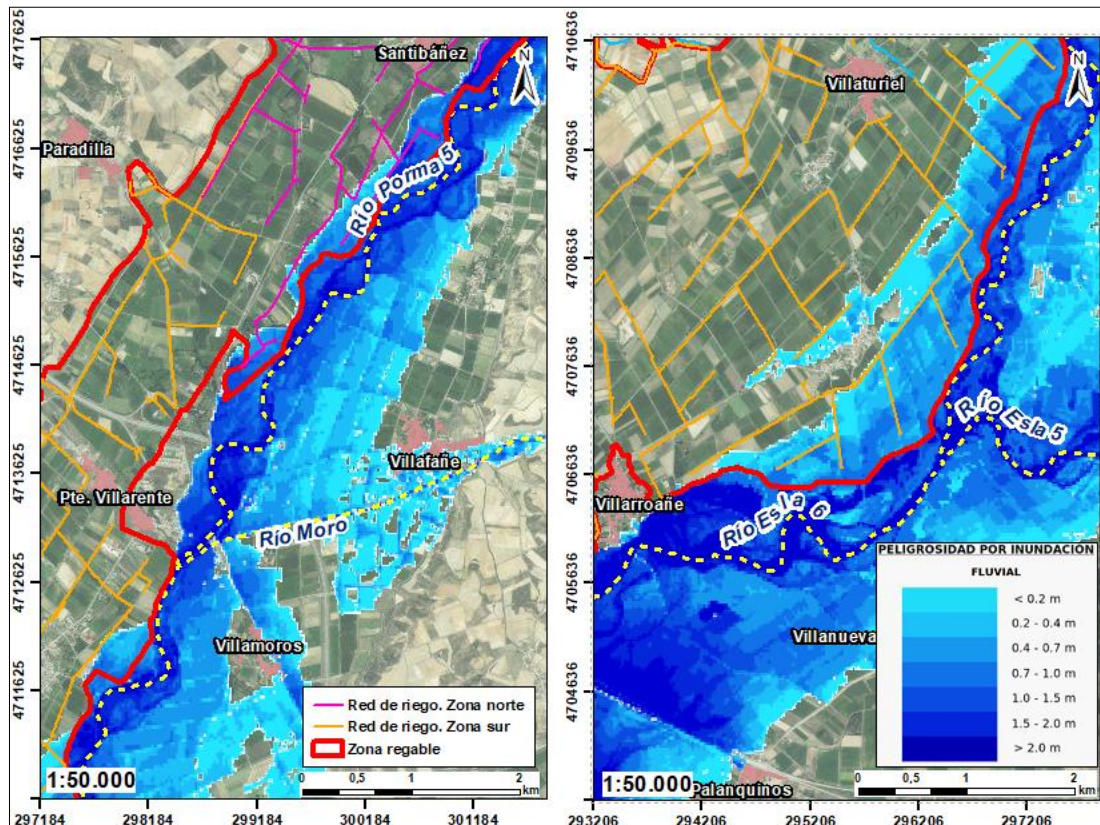


Ilustración 247: Avenida de inundación en el mapa de peligrosidad para T=500 años. Zona centro y sureste de la CEE Ribera Alta del Porma. Fuente: Fuente: Mapa de peligrosidad por inundación fluvial. Periodo de retorno T=500 años. SNCZI. MITECO.

Para este escenario de inundación T=500 la avenida alcanzaría la ubicación de algunos ramales de la red de distribución del agua mediante tuberías enterradas que se ubican en la zona más próxima al cauce del río Porma, no encontrándose, por el contrario, ninguna otra infraestructura del proyecto: la balsa de riego, la planta fotovoltaica o la estación de bombeo, se verían afectas por la inundación ya que se encuentran alejadas del río y en la parte superior de la terraza aluvial (ver Ilustración).

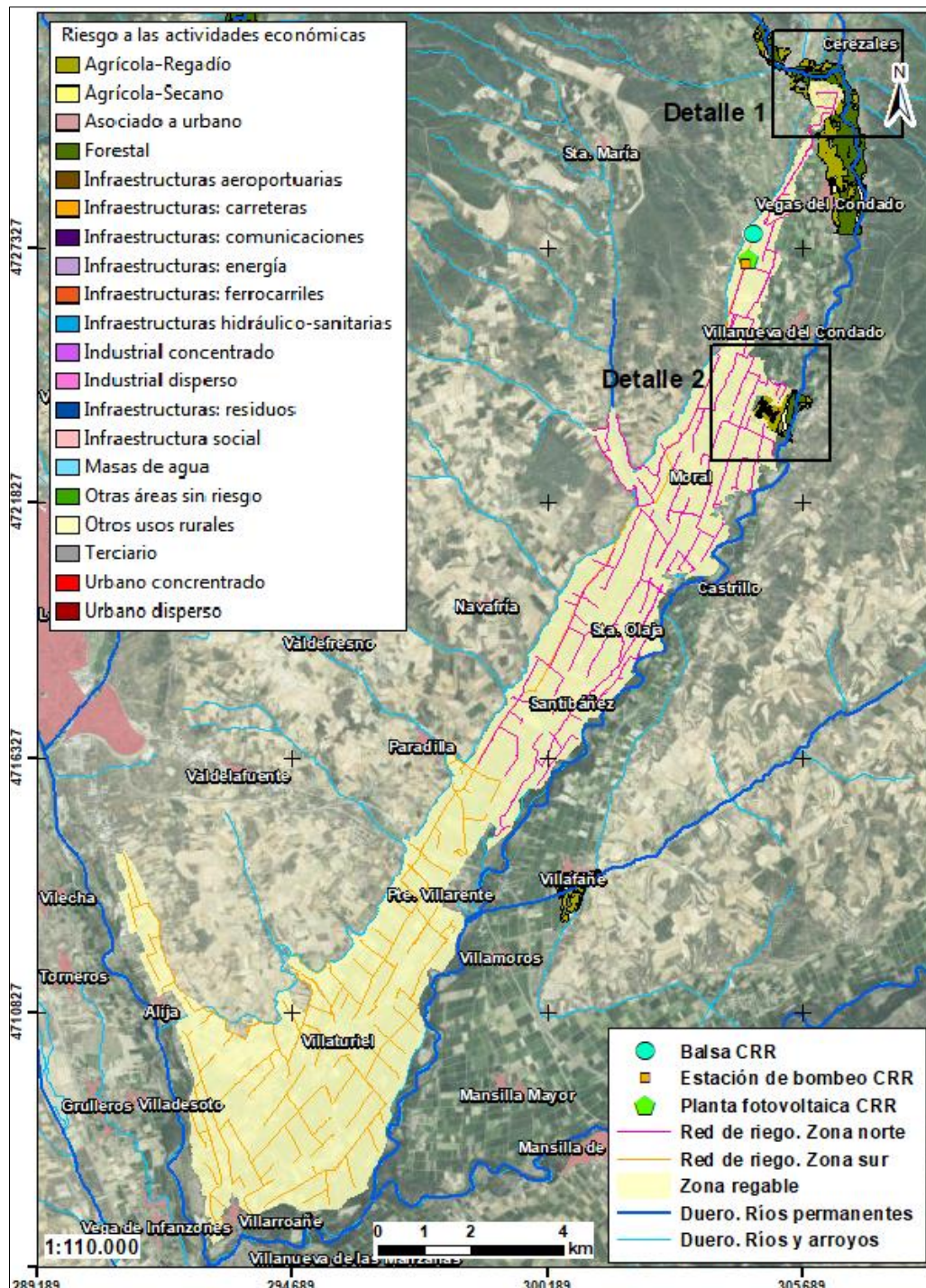


Ilustración 248: Vista general del riesgo para las actividades económicas. Riesgo de inundación fluvial T500. Fuente: *Mapa de riesgo inundación fluvial económico T500*. MITECO.

En la siguiente imagen se muestran los detalles de las zonas afectadas por la inundación para un T500 respecto al número de habitantes dentro de la zona inundable, siendo en ambos casos en el rango de 1-100 habitantes o en el caso del sur de la localidad de Cerezales, para zona despoblada:

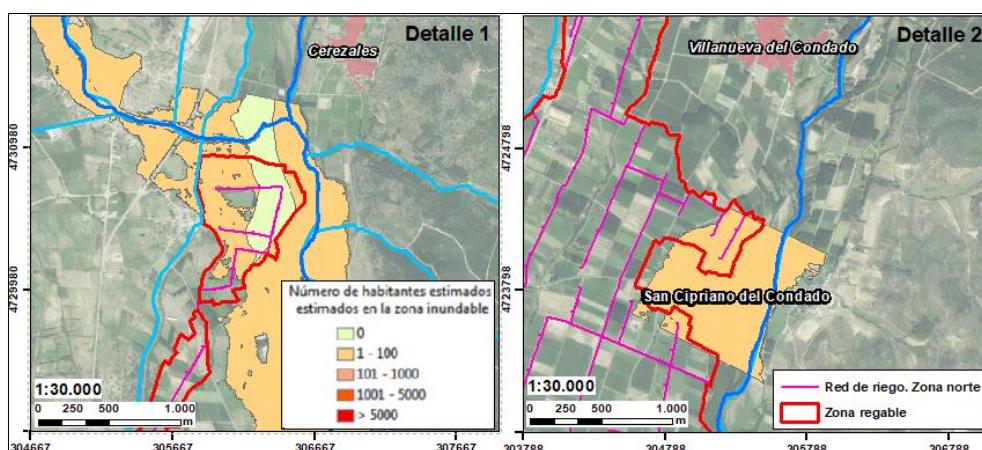


Ilustración 249: Detalle 1 y 2 del riesgo de inundación fluvial T500 para la población en la zona del proyecto. Fuente: *Mapa de riesgo de inundación fluvial afección a población T=500 años*. MITECO.

Respecto a las actividades económicas dentro de la zona del proyecto, en ambos casos se tratan de actividades denominadas como “agrícola-regadío”, “Asociado a urbano” o “forestal”, dado el carácter agropecuario de las explotaciones que son más representativas de la zona, donde prioriza el sector primario sobre los demás:

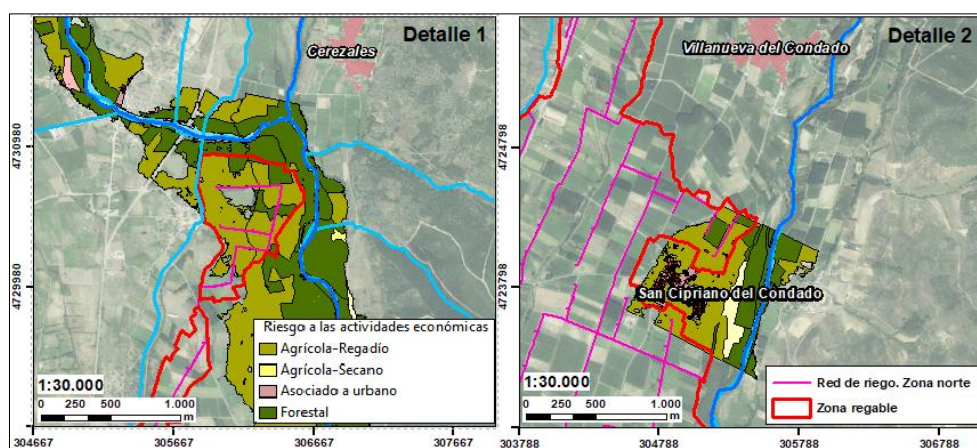


Ilustración 250: Detalle 1 y 2 del riesgo de inundación fluvial T500 para las actividades económicas en la zona del proyecto. Fuente: *Mapa de riesgo inundación fluvial económico T=500 años*. MITECO.

Para las áreas de importancia ambiental afectadas por la inundación fluvial en T500 únicamente en el GEOPORTAL del MITERD se aporta el código identificador de estas zonas como **ES020_0008_04_1800027_02_T500_ZOPR_01**, sin encontrarse disponible más información.

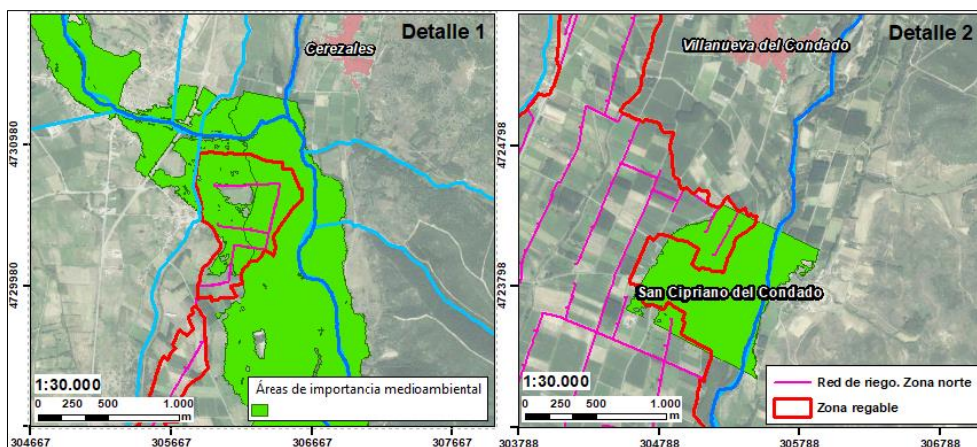


Ilustración 251: Detalle 1 y 2 del riesgo de inundación fluvial T500 para las áreas de importancia ambiental en la zona del proyecto. Fuente: *Mapa de riesgo inundación fluvial económico T=500 años*. MITECO.

7.2.1.7 Riesgo por fenómenos sísmicos

Para realizar la valoración que supone el riesgo de sismicidad en la zona de actuación se acude al Código Técnico de la Edificación (CTE), concretamente al Documento Básico de Seguridad Estructural (DB SE-C), en su apartado 4 Acciones accidentales; donde se especifica que: “Las acciones sísmicas están reguladas en la NSCE, Norma de construcción sismo resistente: 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 Sismo resistente: 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, en el que se representa la relación del valor de la aceleración sísmica básica (a_b) en relación 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.

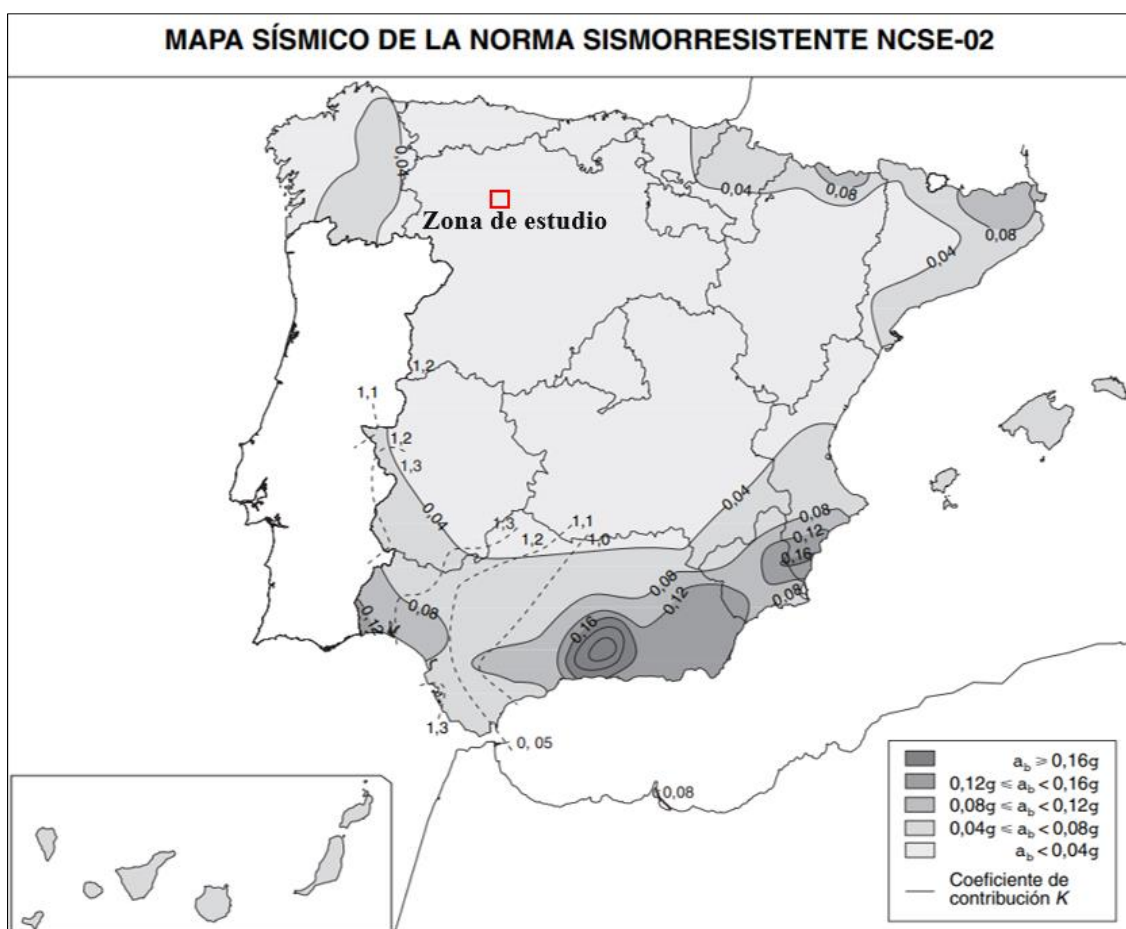


Ilustración 252: Mapa sísmico de España (NCSE-02). Fuente: Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02). Ministerio de Fomento.

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 considere despreciable.

En la actualidad el Instituto Geográfico Nacional (IGN) ofrece en su base cartográfica el mapa de *Mapa de peligrosidad Sísmica de España* para un período de retorno de 475 años como una actualización revisada en 2015 del *Mapa de Peligrosidad Sísmica de España 2012 (CNIG2012)*:

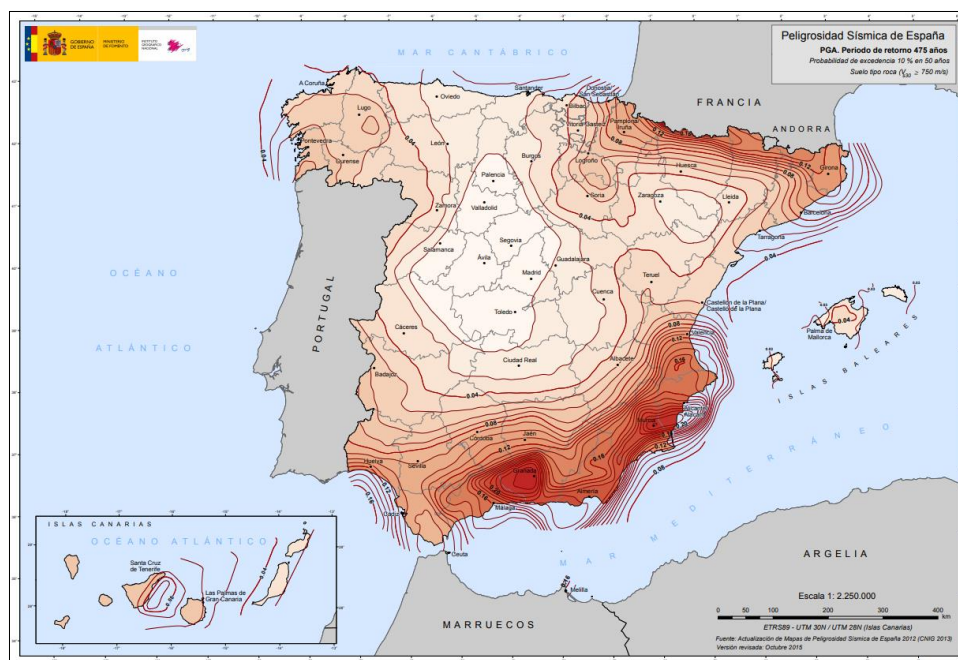


Ilustración 253: Mapa de peligrosidad Sísmica de España 2015 (en valores de aceleración). Fuente: Mapas de sismicidad y peligrosidad. IGN. ETRS89 – UTM 30N / UTM 28N (Islas Canarias).

Se comprueba que, para la ubicación del proyecto, el valor actualizado en 2015 de peligrosidad sísmica es incluso menor al que se había definido en la NCSE-02, siendo según el mapa del IGN de 0,02g:



Ilustración 254: Detalle de peligrosidad sísmica en la ubicación de la zona de estudio.

El riesgo derivado por fenómenos sísmicos para la zona de estudio se puede decir que es de tipo *muy bajo*, por lo que la integridad de las instalaciones proyectadas no se encuentra comprometida por este tipo de catástrofes naturales.

7.2.1.8 Riesgos de incendio forestal

Este apartado contempla el riesgo de incendio forestal que puede ser causado de forma natural sin intervención humana, como los incendios que se originan por los rayos durante las tormentas.

De acuerdo con el Decreto 274/1999, de 28 de octubre, *por el que se establece el Plan de Protección Civil ante emergencias por incendios Forestales (INFOCAL)*, se establecen las épocas de peligro a lo largo del año en función del riesgo meteorológico: época de peligro bajo, época de peligro medio y época de peligro 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 en conatos de incendio.

Estas situaciones se ven agravadas si, además, se detectan rachas de viento superiores a los 20 km/h.

Para desarrollar los planes de prevención, desde la administración se definen las zonas de alto riesgo de incendio que quedan declaradas por la Orden FYM/123/2013, de 15 febrero, *por la que se modifica la Orden MAM/851/2010, de 7 de junio, por la que se declaran zonas de alto riesgo de incendio en la Comunidad de Castilla y León* y pueden ser consultadas en la cartografía GIS de la IDECyL.

En la imagen adjunta se observa que se asocia una **frecuencia media de incendios** en la zona de estudio al encontrarse en el rango de ponderación intermedio entre 11 a 25 incendios en las dos terceras partes de la CRR y en el tango de 21 a 100 incendios en el tercio restante de la parte norte.

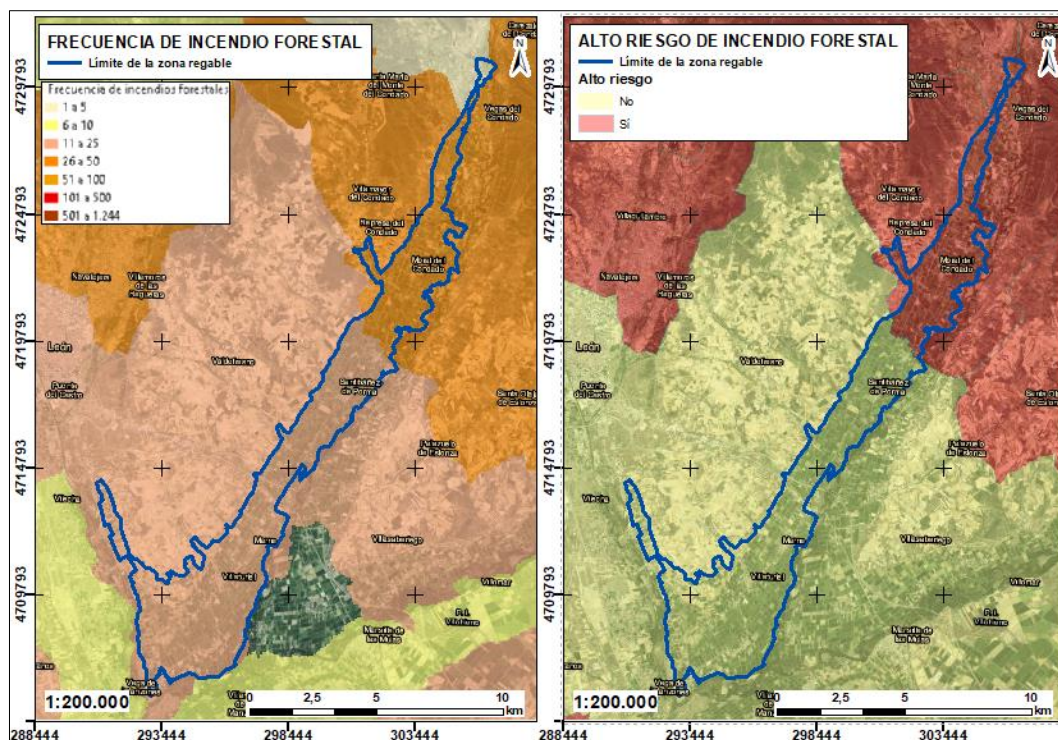


Ilustración 255: Frecuencia y riesgo alto de incendios forestales en la zona de estudio. Fuente: [Mapa de frecuencia de incendios forestales por término municipal \(2006-2015\)](#). MITECO. Cartografía GIS [Incendios forestales CyL: Zonas de alto riesgo](#). IDECyL.

Por otra parte, en el artículo 48 de la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, *de Montes*, en su punto 1, son consideradas zonas de alto riesgo de incendio o de protección preferente, aquellas áreas en las que la frecuencia o virulencia de los incendios forestales y la importancia de los valores amenazados hagan necesarias medidas especiales de protección contra los incendios.

Volviendo de nuevo a la Ilustración 255, en ella se recoge también el mapa de riesgo alto de incendios a través del cual se identifica mayoritariamente la zona de estudio como un **espacio sin riesgo alto** y, aproximadamente una tercera parte de la misma, como con **espacio con riesgo alto**.

Si observamos la ilustración siguiente, se puede comprobar como dentro de la zona de estudio no se encuentra ubicado ningún monte, entendiéndose como tal según definición expuesta en el portal web de la Junta de Castilla y León [Actividades y épocas de peligro de incendios](#):

“Monte es todo terreno en el que hay especies forestales arbóreas, arbustivas, de matorral o herbáceas, crezcan espontáneamente o procedan de siembra o plantación, siempre que no esté dedicado al cultivo agrícola o se trate de terreno urbano.”

estando todos ellos dispuestos a lo largo del cauce del río Porma (30400829) y concentrados al sur de la CRR, pues la totalidad de la superficie bruta abarcada por el contorno de la zona de actuación se clasifica como suelo *“agrícola y prados artificiales”* (ver Ilustración 194), salvo los contornos que delimitan los cascos urbanos de los pueblos.

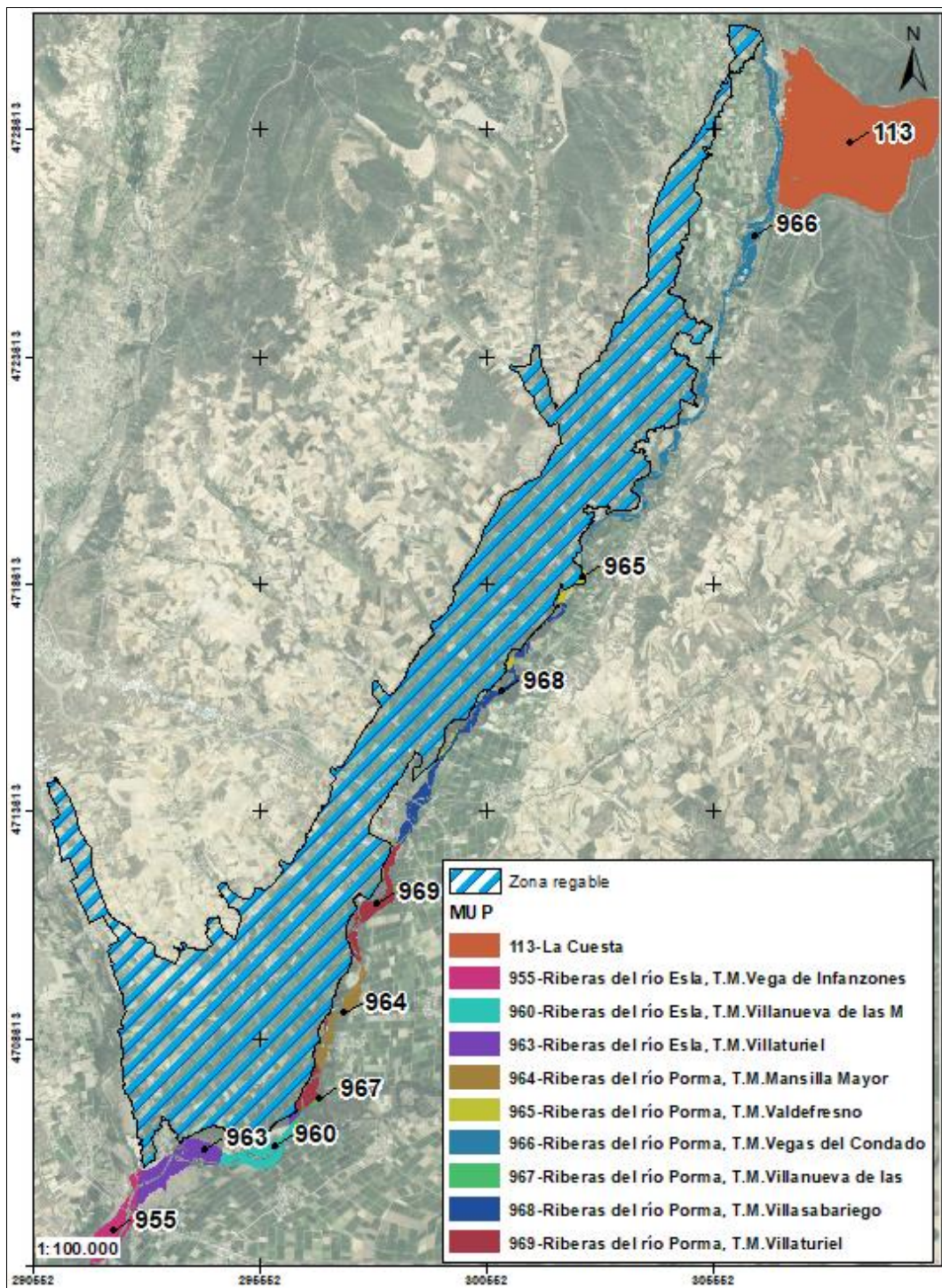


Ilustración 256: Ubicación de los montes fuera de la superficie bruta objeto del proyecto. Fuente: IDECyL

Por último, se consulta el [Plan de Protección Civil ante emergencias por incendios forestales en Castilla y León \(INFOCAL\)](#), que tiene como finalidad general la de hacer frente de forma ágil y coordinada a las distintas situaciones de emergencia originadas por los incendios forestales que, de forma directa o indirecta, afecten a la población y a las masas forestales de la Comunidad Autónoma de Castilla y León y a través de cual se crean los mapas de riesgo de incendio en la comunidad.

Del mapa de “riesgo local de incendio forestal” se extrae el fragmento correspondiente a la provincia de León sobre el cual se ha señalado la ubicación del proyecto, quedando identificada la zona dentro de los términos municipales con asignación de riesgo *bajo* al sur y *moderado* al norte:

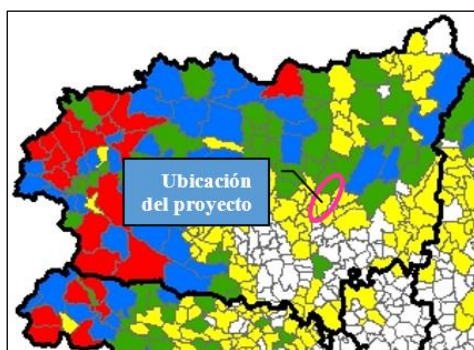


Ilustración 257: Mapa de riesgo local de incendio forestal. Fuente: [Mapas de riesgo](#) INFOCAL 2020. Servicio de Defensa del Medio Natural. Junta de Castilla y León.

7.3 Riesgo 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 derivados de una posible rotura la balsa de regulación incluida en las obras, 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, así como el riesgo del transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas en la zona de estudio.

7.3.1 Rotura de la balsa de regulación

En este apartado se recoge el estudio de las consecuencias derivadas de una posible rotura del dique de cierre de la balsa que se ha diseñado para regular y almacenar el agua de riego para la CRR de la Ribera Alta del Porma.

En el documento del proyecto técnico de ejecución de obra se incluye como apéndice al ANEJO 19.- CALCULO DE LA Balsa, el Anejo 1.-*Propuesta de Clasificación de la balsa*, en el que se ha estudiado en detalle las afecciones de la onda de avenida en caso de rotura. La clasificación propuesta para la balsa es resultado de la valoración de los daños estimados sobre las vidas humanas, las infraestructuras, las propiedades y el medio ambiente de la zona.

A continuación, se expone un resumen del contenido de dicha propuesta de clasificación del riesgo para la balsa proyectada.

7.3.1.1 Datos descriptivos de la balsa de regulación

La balsa de regulación de la CRR de la Ribera Alta del Porma se ubica en el término municipal de Vegas del Condado, en la cuenca hidrográfica del Duero, con una ocupación en planta de **12,18 ha** que abarca las siguientes 38 parcelas:

Referencia catastral de las parcelas de la balsa de riego		
24205A407000040000XE	24205A407000460000XB	24205A407000640000XD
24205A407000050000XS	24205A407000470000XY	24205A407000650000XX
24205A407000060000XZ	24205A407000480000XG	24205A407000660000XI
24205A407000070000XU	24205A407000490000XQ	24205A407000670000XJ
24205A407000080000XH	24205A407000500000XY	24205A407000680000XE
24205A407000110000XH	24205A407000510000XG	24205A014090020000OZ
24205A407000120000XW	24205A407000550000XT	24205A407090250000XX
24205A407000130000XA	24205A407000560000XF	24205A407090300000XJ
24205A407000410000XZ	24205A407000580000XO	24205A407090410000XB
24205A407000420000XU	24205A407000600000XM	24205A407090430000XG
24205A407000430000XH	24205A407000610000XO	24205A407200420000XI
24205A407000440000XW	24205A407000620000XK	24205A407200670000XK
24205A407000450000XA	24205A407000630000XR	

Tabla 149: Relación de las referencias catastrales de las parcelas donde se ubicará la futura balsa de regulación de la CRR.

Estas fincas son en su mayoría de propiedad privada, siendo una pequeña parte de ellas de propiedad de la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma.

La localización se corresponde con la hoja 1:50.000 193. *Vegas del Condado*, en las coordenadas UTM ETRS-89 Huso 30N: X=304.647; Y=4.727.600.

El punto de captación se ubicará en el Canal de Arriola a escasos metros aguas arriba de la estructura reguladora de caudal de tipo vertedero pico-pato.



Ilustración 258: Vertedero pico-pato en la ubicación de la balsa de regulación.

La balsa se construirá semiexcavada cuyos terraplenes serán de forma trapezoidal con una anchura de coronación de 5 m y pendientes de 3,00 en horizontal por 1,00 en vertical para el talud interior y de 3,00 en horizontal por 2,00 en vertical para el talud exterior. El talud exterior será recubierto con una capa de tierra vegetal para favorecer la colonización natural de la vegetación.

La altura máxima del terraplén respecto al fondo de la balsa será 5,40 m, con una altura de lámina de agua a N.M.N. de 3,72 m, quedando, por tanto, un resguardo de 1,68 m bajo la coronación. En dicha coronación se proyecta la construcción de un camino para el tránsito.

La altura de la balsa será de 3,84 m, siendo la medida entre la altura de coronación y el punto más bajo del talud exterior. La altura de lámina de agua a N.M.E. (Nivel Máximo Extraordinario), que es el nivel máximo de agua que lleva el canal, es de 4,4 m, quedando, por tanto, un resguardo de 1 m bajo la coronación.

El sistema de impermeabilización de la balsa en su totalidad (fondo y taludes) asegurará al máximo la estanqueidad de la balsa. Esta impermeabilización se realizará con lámina de PEAD de 2 mm de espesor sobre geotextil no tejido de polipropileno 200 g/m².

La obra de toma de la balsa a la arqueta de filtros, y posteriormente a la estación de bombeo, consistirá en una toma de fondo trapezoidal en hormigón en la zona sur de la balsa que, mediante tres tuberías de acero de 1.000 mm de diámetro, conectará la balsa con la arqueta de filtros.

Contará con un desagüe que partirá de la arqueta de filtros, proyectándose una tubería de 800 mm de diámetro que irá del fondo de la arqueta de filtros, a la arqueta que une el desagüe de la balsa con la arqueta de desagüe de la estación de bombeo.

En el uso habitual de la balsa, ésta se encuentra comunicada siempre con el canal, haciendo éste la función de aliviadero en caso de subida del nivel.

7.3.1.2 Necesidad de realizar la propuesta de clasificación balsa

Según el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RD 849/1986, de 11 de abril), en su artículo 367 *Obligaciones del titular*, se recogen los criterios que obligan a llevar a cabo la propuesta de clasificación del riesgo potencial de una balsa:

1. Los titulares de presas y balsas de altura superior a 5 metros o de capacidad de embalse mayor de 100.000 m³, de titularidad privada o pública, existentes, en construcción o que se vayan a construir, estarán obligados a solicitar su clasificación y registro. La resolución de clasificación deberá dictarse en el plazo máximo de un año.

Dado que la balsa de regulación proyectada para la CRR de la Ribera Alta del Porma se ha diseñado con una altura máxima del talud exterior de **3,84 m** y un aforo de **294.046,16 m³** a nivel máximo normal (N.M.N.), se verifica que se supera el límite de volumen almacenado definido en el punto 1 del artículo 367 del Reglamento del DPH, por lo que se debe elaborar y tramitar la correspondiente propuesta de clasificación de la balsa.

7.3.1.3 Simulación de la rotura de la balsa

El modelo hidráulico utilizado para la realización de los planos y obtención de los valores ha sido construido a partir de una malla de 5 x 5 m, construida en base a los datos altimétricos del MDT02 del IGN, empleando para la simulación el software informático HEC-RAS.

Se ha estudiado la rotura de la balsa por su talud sur. Las roturas de los otros taludes provocarían ondas de avenida similares a la estudiada. En el gráfico siguiente se muestra una representación altimétrica del terreno, sombreada y con curvas de nivel, donde se aprecia que el agua discurriría siempre en dirección sureste. Esta rotura también se considera la que más volumen de agua movilizaría en una hipotética rotura, siendo por tanto las afecciones y, en consecuencia, los daños, los más desfavorables.

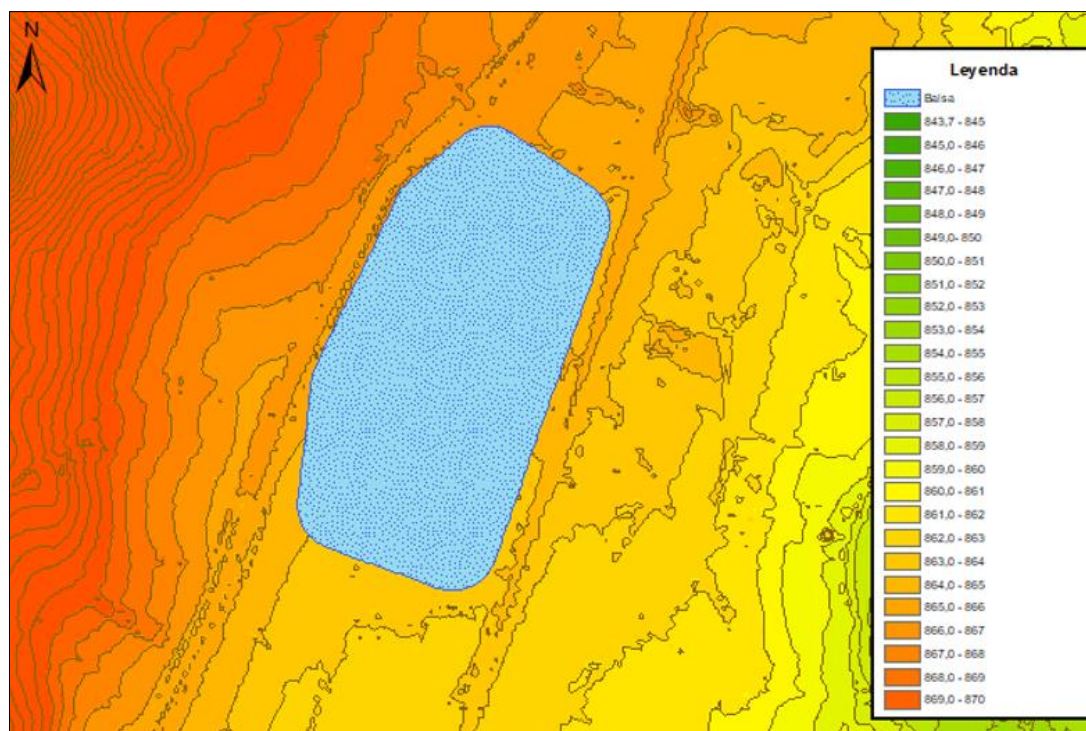


Ilustración 259: Curvas de nivel del terreno en la ubicación de la balsa.

A través del modelo de la rotura se han obtenido el hidrógrafa de rotura, que relaciona el caudal/tiempo que se evacúa por el punto de abertura en el dique de cierre, y la curva de vaciado en la que se relaciona el volumen/tiempo que tarda en vaciarse la balsa partiendo del volumen máximo de aforo:

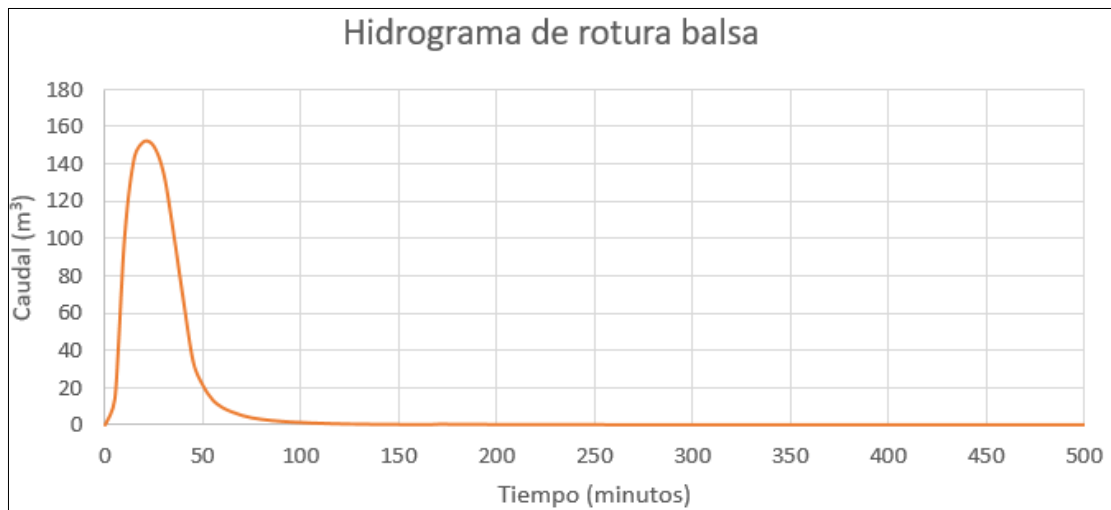


Gráfico 9: Hidrograma de rotura de la balsa de regulación. Estudio de rotura y clasificación del riego.

El caudal punta que es evacuado por la brecha es de 153 m³/s a los 20 minutos tras la generación de la abertura.

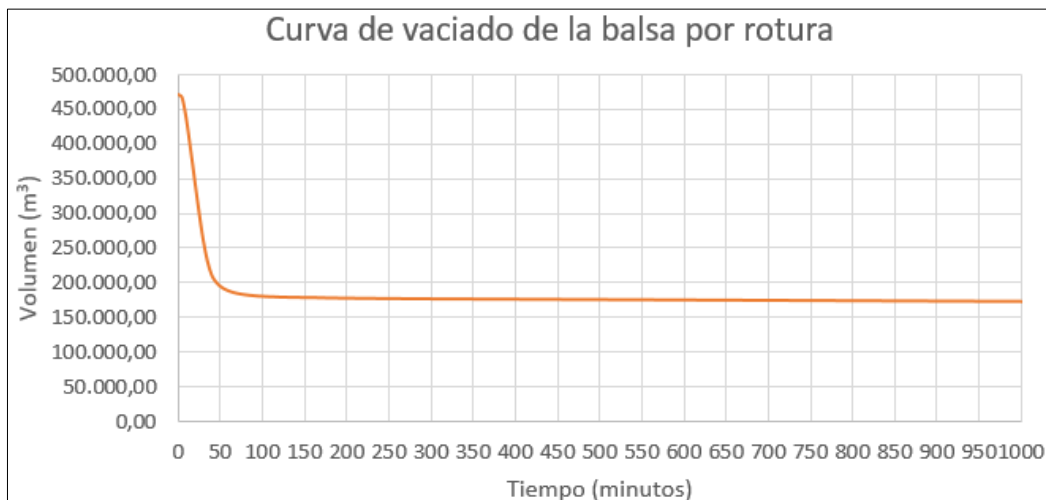


Gráfico 10: Curva de vaciado de la balsa por rotura. Estudio de rotura y clasificación del riego.

La balsa se vacía prácticamente por completo en el instante $T=0,86$ h, es decir a los 51 minutos y 36 segundos de la generación de la brecha.

Complementariamente a los hidrogramas, se han elaborado las envolventes de calado, velocidad y riesgo para cada elemento ubicado a lo largo de la avenida al objeto de clasificar el riesgo para las infraestructuras y las vidas humanas.

A continuación, se muestran la ubicación de las potenciales afecciones y la envolvente de calado a modo de ejemplo del estudio realizado:

- **Afección a núcleos de población o viviendas aisladas:** se asignará la categoría A cuando se produzca “afección grave” a más de cinco viviendas y la categoría B cuando se produzca “afección grave” a un número comprendido entre una y cinco viviendas.
- **Afecciones a servicios esenciales:** se entenderán como tales aquéllos que son indispensables para el desarrollo de las actividades humanas y económicas de conjuntos de población mayores de 10.000 habitantes, y siempre que el servicio que brinden no pueda restablecerse de manera inmediata ni prestarse de forma alternativa. Entre los posibles servicios esenciales se incluyen, al menos, los siguientes:
 - Abastecimiento y saneamiento
 - Suministro de energía
 - Sistema sanitario
 - Sistemas de comunicaciones
 - Infraestructuras de transporte
- **Daños materiales:** se entenderán como daños materiales aquéllos cuantificables directamente en términos económicos, sean directos (destrucción de elementos) o indirectos (reducción de la producción u otros). Los daños materiales se evaluarán en función de los siguientes grupos:
 - Daños a industrias y polígonos industriales
 - Daños a propiedades rústicas
 - Daños a cultivos
 - Daños a infraestructuras
- **Aspectos medioambientales, histórico-artísticos y culturales**
- **Otras afecciones**

A continuación, se exponen las tablas con la relación de las potenciales afecciones que se han identificado sobre los grupos descritos en el apartado anterior (ver la Ilustración 260 e Ilustración 261), sobre las cuales se procederá a aportar el resultado de la simulación y la valoración del riesgo por la rotura de la balsa.

- **Identificación, localización y clasificación del riesgo para las afecciones potenciales a núcleos de población, viviendas y vidas humanas en general**

IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA AFECCIÓN POTENCIAL NÚCLEOS URB. VIVIENDAS Y VIDAS HUMANAS								
Nº(1)	Denominación	Tipo de elemento afectado	Distancia a la balsa (km)	Cauce	Margen	Coordenadas UTM		Cota (msnm)
						X	Y	
5	Tanatorio Vegas del Condado	Otro tipo de edificación	1,29	Río Porma	Derecha	304425,642	4726344,66	858,06
7	Polideportivo Alcalde Moisés García Jalón	Otro tipo de edificación	1,28	Río Porma	Derecha	304742,419	4726336,701	856,10
8	Parrilla La Braseruca	Otro tipo de edificación	1,33	Río Porma	Derecha	304755,031	4726290,41	855,49
9	Piscinas Villanueva del Condado	Otro tipo de edificación	1,35	Río Porma	Derecha	304710,641	4726272,804	855,72
10	Campo de fútbol Villanueva del Condado	Otro tipo de edificación	1,35	Río Porma	Derecha	304664,727	4726264,428	855,95
11	Vivienda aislada	Vivienda aislada	1,68	Río Porma	Derecha	305154,809	4726016,587	847,90
14	Villanueva del Condado	Núcleo urbano	2,18	Río Porma	Derecha	305491,115	4725615,059	847,00
21	Viviendas aisladas	Viviendas aisladas	3,78	Río Porma	Derecha	305197,856	4723879,684	837,83
22	San Cipriano del Condado	Núcleo urbano	3,76	Río Porma	Derecha	304962,336	4723871,893	838,10
27	Villafruela del Condado	Núcleo urbano	6,00	Río Porma	Derecha	304126,507	4721632,917	829,62

Tabla 150: Relación de afecciones potenciales a núcleos de población, viviendas y vidas humanas en general por la rotura de la balsa.

En la siguiente tabla se muestran los resultados sobre las potenciales afecciones sobre los núcleos de población, viviendas y vidas humanas por su ubicación a lo largo de la avenida de la rotura, habiéndose obtenido un **resultado en todos los casos como “no grave”**, atendiendo a los criterios de evaluación de la Guía Técnica:

RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN DEL DAÑO: NÚCLEOS URBANOS VIVIENDAS Y VIDAS HUMANAS EN GENERAL									
Nº(1)	Denominación	Caudal máximo (m³/s)	Cota máxima de agua (msnm)	Tiempo llegada onda (h:mm)	Tiempo valores máximo (h:mm)	Calado máximo (m)	Velocidad máxima (m/s)	Grado de afección	Nº viviendas afectadas
5	Tanatorio Vegas del Condado	0,02	858,32	0:40	0:55	0,26	0,50	No grave	1
7	Polideportivo Alcalde Moisés García Jalón	2,64	856,18	00:30	0:37	0,08	0,10	No grave	1
8	Parrilla La Braseruca	0,50	855,68	0:33	0:38	0,19	0,94	No grave	1
9	Piscinas Villanueva del Condado	0,23	855,95	0:40	0:45	0,24	0,28	No grave	1
10	Campo de fútbol Villanueva del Condado	0,31	856,02	0:40	0:46	0,08	0,32	No grave	1
11	Vivienda aislada	6,1	848,34	0:45	0:52	0,44	0,88	No grave	3
14	Villanueva del Condado	0,41	847,14	1:10	1:16	0,14	0,20	No grave	>5
21	Viviendas aisladas	0,84	838,04	1:58	2:08	0,21	0,42	No grave	4
22	S. Cipriano del Condado	1,80	838,64	2:05	2:07	0,54	0,37	No grave	>5
27	Villafruela del Condado	0,12	829,75	13:45	14:22	0,13	0,09	No grave	<5

Tabla 151: Resultados y clasificación del daño sobre los núcleos de población, viviendas y personas en general por la rotura de la balsa.

- **Identificación, localización y clasificación del riesgo para los daños materiales ocasionados por la rotura de la balsa**

IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA AFECCIÓN POTENCIAL CON DAÑOS MATERIALES								
Nº(1)	Denominación	Tipo de elemento afectado	Distancia a la balsa (km)	Cauce	Margen	Coordenadas UTM		Cota (msnm)
						X	Y	
1	Carretera CL-624. C. auton. 1º nivel	Infraestructura de transporte (carretera)	0,24	Río Porma	Derecha	304729,23	4727394,902	864,21
2	Camino agrícola	Camino agrícola	1,07	Río Porma	Derecha	305364,781	4726825,355	851,61
3	Edificación aislada	Instalación de uso agropecuario	1,1	Río Porma	Derecha	304481,562	4726532,315	859,30
4	Parque fotovolta.	Instalación de uso industrial	1,14	Río Porma	Derecha	304554,432	4726483,28	858,38
6	Plantafarm SA	Instalación de uso industrial	1,40	Río Porma	Derecha	304456,271	4726234,288	857,78
12	Conjunto edific. agrícolas	Instalación de uso agropecuario	1,82	Río Porma	Derecha	305006,443	4725838,148	847,12
13	Carretera LE-5619 C. autonó. 2º nivel	Infraestructura de transporte (carretera)	2,04	Río Porma	Derecha	305339,644	4725696,417	846,32
15	Naves agrícolas	Instalación de uso agropecuario	2,22	Río Porma	Derecha	305293,314	4725491,433	845,98
16	Edifi. agrícola	Infraestructura de transporte (carretera)	2,61	Río Porma	Derecha	305318,049	4725095,057	844,61
17	Campos de cultivo	Áreas de cultivo (regadío) 419 ha	2,49	Río Porma	Derecha	304820,463	4725135,734	844,24
18	Edifi. agrícola	Instalación de uso agropecuario	2,95	Río Porma	Derecha	304491,554	4724671,628	842,03
19	Carretera LE-5616	Infraestructura de transporte (carretera)	3,38	Río Porma	Derecha	305053,439	4724259,379	840,38
20	Nave agrícola	Instalación de uso agropecuario	3,60	Río Porma	Derecha	305126,392	4724054,959	838,76
23	Carretera LE-5621	Infraestructura de transporte (carretera)	3,74	Río Porma	Derecha	304567,368	4723872,764	839,42

IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA AFECCIÓN POTENCIAL CON DAÑOS MATERIALES								
Nº(1)	Denominación	Tipo de elemento afectado	Distancia a la balsa (km)	Cauce	Margen	Coordenadas UTM		Cota (msnm)
						X	Y	
24	Edificación aislada	Instalación de uso agropecuario	3,90	Río Porma	Derecha	304508,869	4723714,386	838,48
25	Nave agrícola	Instalación de uso agropecuario	4,03	Río Porma	Derecha	304544,231	4723584,285	837,96
26	Naves agrícolas	Instalación de uso agropecuario	4,60	Río Porma	Derecha	305086,474	4723039,305	834,72

Tabla 152: Relación de afecciones potenciales con daños materiales por la rotura de la balsa.

En la siguiente tabla se muestran los resultados sobre las potenciales afecciones con daños materiales entre los cuales se han clasificado **2 de ellos como “importantes”** y **los 15 restantes como “moderados”**; siembre basando la clasificación de acuerdo a los criterios que se establecen en la Guía Técnica:

RESULTADOS Y CLASIFICACIÓN DEL DAÑO: NÚCLEOS URB. VIVIENDAS Y VIDAS HUMANAS DAÑOS MATERIALES										
Nº	Denominación	Caudal máximo (m³/s)	Cota máxima de agua (msnm)	Tiempo llegada onda (h:mm)	Tiempo valores máximos (h:mm)	Calado máximo (m)	Velocidad máxima (m/s)	Grado de afección	Nº inst/Sup. Afect.	Daños potenciales
1	Carretera CL-624 C. auton. 1º nivel	16,1	864,55	0:05	0:19	0,34	1,44	Grave	1	Importantes
2	Camino agrícola	2,5	852,22	0:35	0:41	0,61	0,53	No grave	-	Moderados
3	Edificación aislada	0,47	859,32	0:25	0:34	0,02	0,36	No grave	3	Moderados
4	Parque fotovolta.	0,58	858,64	0:25	0:34	0,26	0,50	No grave	>10	Moderados
6	Plantafarm SA	0,02	857,84	0:50	0:59	0,06	0,06	No grave	3	Moderados
12	Conjunto edif. agrícolas	1,33	847,51	0:40	0:52	0,39	0,47	No grave	>5	Moderados
13	Carretera LE-5619 C. auton. 2º nivel	1,33	847,03	0:50	0:55	0,71	0,54	No grave	1	Moderados
15	Naves agrícolas	2,96	846,46	0:55	1:07	0,47	0,33	No grave	3	Moderados
16	Edifi. agrícola	2,00	844,88	1:10	1:19	0,27	0,40	No grave	1	Moderados
17	Campos de cultivo	2,46	844,48	1:07	1:19	0,24	0,35	No grave	419 ha	Moderados
18	Edifi. agrícola	0,89	842,10	1:35	1:49	0,07	0,24	No grave	1	Moderados
19	Carretera LE-5616	1,70	840,59	1:35	1:50	0,22	1,19	Grave	1	Importantes
20	Nave agrícola	1,30	839,01	1:45	2:00	0,26	0,32	No grave	1	Moderados
23	Carretera LE-5621	0,14	839,46	2:50	3:20	0,04	0,21	No grave	1	Moderados
24	Edificación aislada	0,07	838,55	3:15	3:36	0,07	0,17	No grave	1	Moderados
25	Nave agrícola	0,10	838,00	3:20	3:44	0,04	0,10	No grave	1	Moderados
26	Naves agrícolas	2,32	835,11	2:40	2:52	0,39	0,34	No grave	3	Moderados

Tabla 153: Resultados y clasificación de los daños materiales por la rotura de la balsa.

7.3.1.5 Conclusiones del estudio. Propuesta de clasificación del riesgo

Para concluir el análisis de las afecciones y la evaluación del riesgo por la rotura de la balsa, se toman en consideración las definiciones que se recogen en el Reglamento del DPH y la Guía Técnica, para finalmente, asignar la propuesta de clasificación:

Según la Guía Técnica de Clasificación de Presas en función del Riesgo Potencial (noviembre 2021, MITERD) las presas podrán clasificarse según las categorías siguientes:

- **Categoría A:** 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:** presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede ocasionar daños materiales o medioambientales importantes o afectar a un reducido número de viviendas.
- **Categoría C:** presas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales de moderada importancia y sólo incidentalmente pérdida de vidas humanas. En todo caso a esta categoría pertenecerán todas las presas no incluidas en las Categorías A o B.

Según el texto que consta en el Artículo 9.2 del Reglamento del DPH se define como daños graves:

“se considerará que pueden producirse graves daños sobre las personas y los bienes cuando las condiciones hidráulicas durante la avenida satisfagan uno o más de los siguientes criterios:

- a) que el calado sea superior a 1 m,
- b) que la velocidad sea superior a 1 m/s,
- c) que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m²/s”.

Bajo estas premisas, de las afecciones potenciales identificadas resultan dos en las que la velocidad del agua supera el límite de 1 m/s resultando, por tanto, en un grado de afección **grave**:

- **Carretera CL-624 Carretera autonómica de 1º nivel:** **1,44 m/s > 1 m/s = Grave**
- **Carretera LE-5616:** **1,19 m/s > 1 m/s = Grave**

Por ello, según se recoge en el apartado 2.3.4. *Daños materiales* de la Guía Técnica, debido a la afección de tipo *grave* que se produciría sobre la carretera autonómica de primer nivel CL-624 en caso de rotura de, resulta clasificar la balsa del proyecto dentro de la **categoría “A”**:

Así, tendrán la consideración de daños muy importantes -clasificación en la categoría A- la afección grave a más de 50 instalaciones/propiedades, a más de 5.000 ha de regadío, a más de 10.000 ha de secano, a carreteras de la Red de Carreteras del Estado, a carreteras autonómicas de primer nivel, o a ferrocarriles de vía ancha o de alta velocidad.

7.3.2 Incendios

En este caso el riesgo de incendio que se evalúa responde a un origen diferente al que se planteó en el apartado 7.2.1.8, siendo en este caso de origen tecnológico como consecuencia de la presencia del personal de obra y de maquinaria durante la ejecución de las instalaciones objeto del proyecto.

Por su propia presencia dentro de un espacio en el que, si bien no se encuentran masas de bosques el ser una zona que se encuentra eminentemente ocupada por campos de cultivo y pastos, no deja de ser un espacio con vegetación sobre el que cabe la posibilidad de que se produzcan conatos de incendio, sobre todo durante la fase de construcción del proyecto, durante la que se emplea un mayor número de máquinas en ubicaciones dispersas.

Este potencial riesgo de incendio debido a la presencia de las obras se le asume un carácter accidental por deflagraciones producidas por la maquinaria en las tareas de desbroce, carga y descarga o apeos, o por el uso de herramientas de tipo manual; puesto que en todo momento han de primar las buenas conductas en obra en materia de prevención de incendios.

También se tienen en consideración como acciones que implican riesgo de incendio, aquellas actuaciones negligentes por parte del personal de la obra al incumplir las normas que se establecen a modo preventivo y para la seguridad de los propios trabajadores y del entorno en el que se desarrollan las obras. En este caso se considera que la posibilidad de que estas actuaciones negligentes desemboque en un incendio es baja, dado que como ya se ha dicho en el párrafo anterior, en toda obra son de aplicación las correspondientes medidas preventivas orientadas a mitigar el riesgo de incendio, tales como prohibiciones de realizar fogatas o el uso obligatorio de pantallas para evitar proyecciones hacia vegetación cercana.

Suponiendo la peor de las situaciones en la que se produce un incendio, dado que no hay bosques próximos al tratarse de una zona mayoritariamente de cultivos y las riberas de los ríos Porma, Bernesga y Curueño se encuentran fuera de los límites de la zona de actuación, las consecuencias no se prevén de gran relevancia. Además, los numerosos caminos agrícolas que comunican las parcelas de cultivo se encontrarán libres de vegetación y, a través de las operaciones de mantenimiento que se llevan a cabo por la CRR para la limpieza de desagües de forma recurrente tras el transcurso de las campañas de riego, pueden actuar de cortafuegos, limitando la propagación de cualquier conato de incendio durante ambas fases del proyecto.

Por todo lo dicho, se concluye que la explotación de este proyecto no supone cambios en los usos del suelo, 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.

7.3.3 Riesgo para el transporte o almacenamiento de mercancías peligrosas

El desarrollo tecnológico e industrial de nuestra sociedad, que nos ha ido proporcionando una mayor calidad de vida y un mayor bienestar, también lleva aparejado algún inconveniente, como contaminación ambiental o los riesgos derivados de sustancias peligrosas que están presentes en nuestro entorno.

En nuestra sociedad se consumen enormes cantidades de estas sustancias y a pesar de estar sujetas a una normativa estricta, la probabilidad del siniestro se incrementa debido a este incremento del consumo.

La importancia creciente de los sectores químicos, petroquímicos, petrolero y energético y por otra parte la ubicación de polos de desarrollo industrial de materias básicas químicas y petroleras en determinados lugares geográficos no coinciden siempre con los centros de consumo o de transformación de las sustancias producidas, lo que hace que el transporte de mercancías peligrosas en nuestro país, constituya un hecho cotidiano.

La mayoría de los accidentes ocurren en el transporte y en los centros de almacenamientos y consumo, produciéndose los siniestros más graves en los centros de producción, distribución o almacenamiento ya que, aunque las medidas de seguridad son superiores, las cantidades almacenadas del producto son también mayores.

Debido al número y gravedad de los accidentes que se producían en el transporte de algunas mercancías peligrosas, se decidió regular las condiciones que se han de cumplir en este tipo de transportes, entre otras, especificar las carreteras y vías de ferrocarril por las que pueden circular dichas mercancías.

Por ello, se ha consultado el [Geoportal de Protección Civil de Castilla y León](#) para poder identificar aquellas carreteras o vías de ferrocarril que se emplean para el transporte de mercancías peligrosas en la zona de estudio, adjuntándose la tabla con la relación de estas vías por las que pueden circular mercancías peligrosas, siendo las más cercanas a la ubicación del proyecto, especificando para cada caso su clasificación de riesgo.

Nombre	Tipo de vía	Clasificación del riesgo
AP-66	Carretera	Medio
AP-71	Carretera	Medio
A-66	Carretera	Medio
A-231	Carretera	Medio
León-Asturias	Férrea	Medio
Palencia-León	Férrea	Alto
León-Galicia	Férrea	Alto

Tabla 154: Carreteras y vías de ferrocarril de transporte de mercancías peligrosas más cercanas a la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia. Cartografía GIS. [Geoportal de Protección Civil de Castilla y León](#).

Respecto al almacenamiento de sustancias peligrosas, conforme a lo indicado anteriormente, los siniestros más graves se producen en los centros de producción, distribución o almacenamiento de sustancias peligrosas ya que, aunque las medidas de seguridad son superiores, las cantidades almacenadas del producto son también mayores. Motivo por el cual la CEE empezó a regular los riesgos de accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

Actualmente la normativa que se encuentra en vigor es el Real Decreto 840/2015, de 21 de septiembre, *por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas*.

Como en el caso de las vías de transporte, se adjunta la tabla con la relación de almacenes de sustancias peligrosas más cercanos a la zona de estudio, especificando para cada caso su clasificación de nivel.

Nombre	Nivel
Antibióticos de León, S.L.U.	Inferior
CLH	Superior

Tabla 155: Almacenamiento de sustancias peligrosas más cercanas a la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia. Cartografía GIS. Geoportal de Protección Civil de Castilla y León.

Tanto para el caso del riesgo por la presencia de rutas de transporte de mercancías peligrosas como por su almacenamiento, estas no suponen un riesgo ni un aumento de este puesto que en ningún caso se encuentran afectadas o ubicadas dentro de la zona de actuación del proyecto, tal y como se puede comprobar a través de la siguiente ilustración:

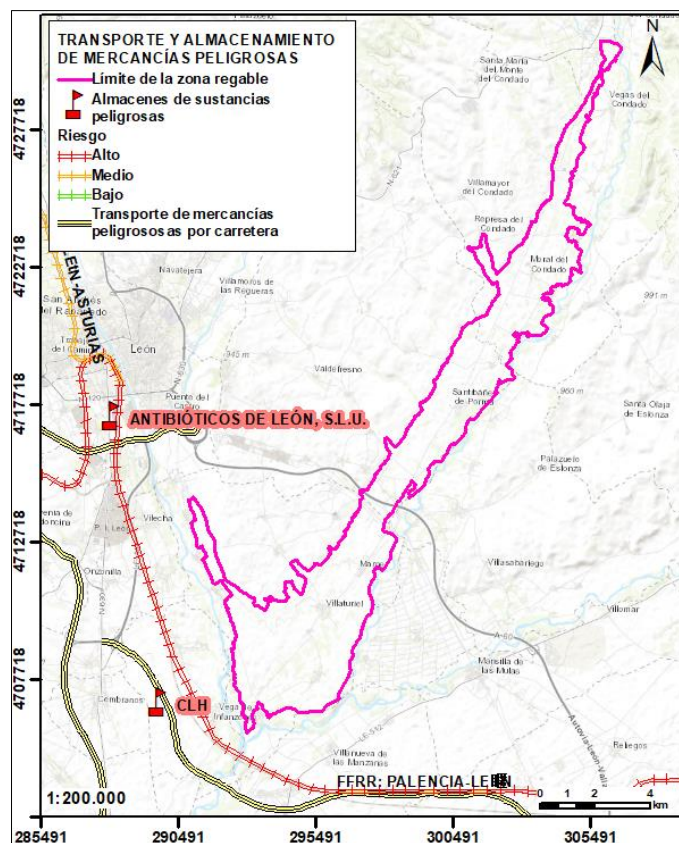


Ilustración 262: Transporte y almacenamiento de sustancias peligrosas más cercanas a la zona de estudio. Fuente: Elaboración propia. Cartografía GIS. Geoportal de Protección Civil de Castilla y León.

7.4 Vulnerabilidad del proyecto

Tomando en consideración el análisis realizado 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 de modernización (tecnológicos), se establece a continuación cuál es la vulnerabilidad del proyecto en cada caso.

7.4.1 Vulnerabilidad frente al riesgo de catástrofes

7.4.1.1 Peligros relacionados con el clima

Analizando en conjunto todas las variables climáticas que se han recogido en el apartado 7.2.1, puede verse como *a priori*, los incrementos de temperatura máxima extrema parecen no ser significativos, no siendo superiores a los 1,5°C respecto de los 36,57°C en los próximos 100 años; si se atiende a su relación con el aumento de la duración de las olas de calor, entre un 39 y un 55% y al aumento de los períodos con precipitaciones inferiores a 1 mm en más de un 17%; ese incremento de las máximas cobra mayor importancia respecto al riesgo que representa para la actividad agrícola del proyecto.

De igual modo, el incremento progresivo de las temperaturas deriva en un aumento de la evapotranspiración de los cultivos (ETp), lo que unido a la duración de las olas de calor y a la falta de lluvias, resulta trascendente dentro del contexto de la actividad de regadío. Esto se debe a que cualquier aumento de la ETp o de los días sin precipitaciones debe solventarse con un mayor aporte de agua de riego que supla la carencia de lluvias, lo que en definitiva puede condicionar la productividad de la agricultura, así como el modo en

el que se gestionan los recursos hídricos tanto a nivel del organismo de cuenca como a nivel de la propia comunidad de regantes.

El único factor analizado que no supone grandes cambios es aquel que representa la evolución la máxima precipitación acumulada en 24 horas, pues con incrementos de apenas 3-4 mm, no son variaciones significativas al compararlas con los 31 mm de la serie histórica.

Por tanto, ante los datos recopilados y considerando la dependencia que tiene la actividad agrícola respecto a la variación de los factores climáticos, se valora la vulnerabilidad frente al riesgo derivado de los peligros relacionados con el clima como **moderada**.

7.4.1.2 Riesgo de inundación fluvial

En ningún caso se prevé que la avenida alcance ninguna de las infraestructuras que se ejecutarán con el proyecto, como son la balsa de regulación, la planta fotovoltaica, la estación de bombeo o la línea eléctrica enterrada que une estas dos últimas instalaciones; pues todas ellas se encuentran en las proximidades del Canal de Arriola, situadas en la parte superior de la terraza aluvial del río Porma (30400829) causante de la inundación y sobre la que se ha definido la ARPSI, quedando a una cota tal que para un período de retorno T500 la avenida se encontraría a más de 1.600 m.

En cuanto a la red de tuberías enterrada y las tomas de hidrante, en la zona norte hay una pequeña parte de la red que se encuentra dentro de la avenida de inundación en la zona que define la ARPSI, junto a la localidad de Devesa del Curueño, afectando a unos 2.180 m de tubería de diámetros entre 163-600 mm y a 5 arquetas que albergan los equipos de maniobra de las tomas de hidrante.

Conforme nos dirigimos hacia el sur de la zona regable hasta la confluencia de los ríos Porma y Esla en primer lugar, y posteriormente este último con el río Bernesga, se identifican otras partes de la traza de tuberías que se encuentran en las cercanías del cauce del río Porma y que también se verían dentro de la onda de avenida, sin que en este caso se haya definido una ARPSI.

En total, la red de tuberías enterrada que se encontraría dentro de la avenida de inundación sería de 15.232 m en el caso de la red denominada “zona norte”, lo que supondría el 16% del total de esta con 95.136 m, y 11.505 m en la red “zona sur”, lo que representa el 10,69% del total 107.636 m.

Dado que en todo caso se trata de una red de tuberías que se instalan enterradas bajo el perfil del terreno a una profundidad mínima de 1,35 m, no se prevén unas consecuencias graves sobre la infraestructura de riego que pueda derivar en un incremento del riesgo como consecuencia de la inundación fluvial.

En caso de producirse algún daño en un ramal, se cuenta con varias válvulas de seccionamiento que permitirían aislar los tramos de la traza afectados, asegurando la integridad del resto de la red de tuberías.

Como tanto la balsa de riego, la estación de bombeo, la instalación fotovoltaica y sus conducciones eléctricas enterradas no se encuentran dentro de la zona de inundación y la pequeña parte de la red que podría ser afectada por la avenida del río Porma (30400829) y del río Curueño (30400824) donde se define la ARPSI ES020/0008-*BERNESGA-TORIO-PORMA* o por el resto de la zona de inundación (SNZI), se ejecutará enterrada; se deduce que la vulnerabilidad del proyecto ante una eventual situación de catástrofe derivada del riesgo de inundación fluvial es **baja**.

7.4.1.3 Fenómenos sísmicos

Respecto al riesgo de sismo, dada la ubicación del proyecto, la vulnerabilidad se considera como **muy baja**, pues se encuentra en una zona de sismicidad muy reducida con un coeficiente de contribución $< 0,04g$, por lo que no se prevén efectos sobre las construcciones que se ejecutarán en el proyecto y su posterior explotación.

7.4.1.4 Riesgo de incendio forestal

A pesar de que en los mapas de riesgo se valora la zona norte como de riesgo de incendio alto en la cartografía del IDECyL, esta representación del riesgo se atribuye a una distribución espacial mediante términos municipales, por lo que tal y como se ha recogido en las figuras elaboradas en este EsIA, la zona no alberga masas de arboledas dentro del contorno de actuación del proyecto que pudieran incrementar el riesgo o la vulnerabilidad de este respecto a la ocurrencia de un incendio forestal por causas naturales.

Por ello, se considera valorar el riesgo de incendio con una vulnerabilidad **baja**, ya que como se ha dicho no existen en la zona grandes masas de vegetación debido al predominio casi exclusivo de campos de cultivo delimitados por caminos en tierra que segregan toda la zona.

7.4.2 Vulnerabilidad frente al riesgo de accidentes graves

7.4.2.1 Rotura de las balsas de regulación

A la vista de los resultados del estudio de rotura de la balsa de riego, se concluye que, de la afección de tipo *grave* que se produciría sobre la carretera autonómica de primer nivel CL-624, la balsa ha de clasificarse dentro de la categoría “A”, resultando por tanto la valoración de la vulnerabilidad frente al riesgo de rotura de la misma como **alta**.

7.4.2.2 Riesgo de incendio

Considerando el origen tecnológico del riesgo de incendio derivado del empleo de maquinarias o por actuaciones negligentes, junto con que se ha comprobado que no hay masas boscosas o arboledas dentro de la superficie de actuación, se considera valorar la vulnerabilidad como **baja** respecto al riesgo de que se produzca un incendio, al imponerse de base el principio de buenas prácticas en obra con directrices clave en materia de prevención de incendios que se recogen en el documento de seguridad y salud del proyecto.

7.4.2.3 Riesgo por el transporte o almacenamiento de mercancías peligrosas

Dado que ninguna de las vías que se emplean para el transporte de mercancías peligrosas atraviesa la zona de actuación del proyecto y como los almacenes que recoge la cartografía del Servicio Territorial de Protección civil se ubican fuera de la misma, se considera que **no puede valorarse la vulnerabilidad** frente al riesgo generado por el transporte o almacenamiento de mercancías peligrosas al no haber en ningún caso interferencias con estos servicios, tanto por las obras como en la fase de explotación.

7.5 Soluciones de adaptación frente a los riesgos identificados

7.5.1 Peligros relacionados con el clima

Una vez analizados los siete puntos que se han considerado más relevantes en relación con los peligros relacionados 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 de emisiones una tendencia hacia un alza de las temperaturas extremas que, junto con el aumento de la duración de las olas de calor, de la evapotranspiración potencial y de los períodos con nulas precipitaciones, suponen un riesgo para el desarrollo de la actividad agrícola y la producción de alimentos en el futuro si se mantienen las emisiones de GEI a la atmósfera provocando una mayor frecuencia en la que se suceden los fenómenos climáticos extremos.

Con la vista puesta en los cultivos, estas previsiones generan inevitablemente una incertidumbre en la disponibilidad del recurso hídrico y unas mayores pérdidas de agua que se producen por la evaporación como consecuencia de las elevadas temperaturas, condicionando la productividad de las explotaciones agrícolas y su capacidad de abastecer de alimentos al mercado.

Es sobre este punto sobre el cual el propio proyecto de modernización del regadío se ofrece como una medida de adaptación en sí misma. Al reemplazar las canalizaciones abiertas (acequias) y el sistema de

riego “a manta” con pérdidas por escorrentía y evaporación de más del 40% del volumen aplicado, por una red de tuberías estanca que permite implantar sistemas de riego por aspersión o goteo mucho más eficientes, se conseguirá reducir los consumos de agua de forma directa, lo cual contribuye sustancialmente a optimizar el uso de los recursos hídricos y asegurar su disponibilidad durante las épocas de sequía que se prevén sucedan en un futuro cercano.

Por tanto, el proyecto será la mejor herramienta que la CRR de la Ribera Alta del Porma pueda emplear para hacer frente al incremento de la evapotranspiración de los cultivos y permita la adaptación de la actividad agrícola a la reducción de las precipitaciones, consolidando una producción sostenible en el tiempo a través de la implantación de sistemas modernos de riego con la capacidad de incorporar las nuevas tecnologías en la estrategia de la eficiencia de los regadíos. De este modo, la ejecución del proyecto garantizará la disponibilidad de agua ante los escenarios de reducción de la disponibilidad hídrica y aumento de frecuencia de los episodios de sequía analizados a través del escenario de emisiones Adaptecca.es.

7.5.2 Riesgo de incendios

A pesar de haberse calificado como *baja* la vulnerabilidad del proyecto frente al riesgo de incendios forestales, y también como *baja* por el riesgo de que se produzcan conatos de incendio de tipo tecnológico por el empleo de maquinaria, se considera necesario como medida preventiva la aplicación del *Plan de Defensa Contra Incendios de Castilla y León (INFOCAL)*, al cual se sumarán las medidas, equipos y protocolos de actuación que quedan recogidos en el documento “Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto”, puesto en marcha en la fase de obras a través del “Plan de Seguridad y Salud”.

De igual modo serán de aplicación tanto la [ORDEN MAV/745/2022, de 22 de junio, por la que se fija la época de peligro alto de incendios forestales en la Comunidad de Castilla y León](#), o sus actualizaciones, como la [ORDEN FYM/510/2013, de 25 de junio, por la que se regula el uso del fuego y se establecen medidas preventivas para la lucha contra los incendios forestales en Castilla y León](#), a través de las cuales se determinan la época de riesgo alto de incendio y se establecen las limitaciones del uso del fuego y las actividades a realizar, como puede ser el empleo de maquinaria o herramientas que pudieran producir deflagraciones o proyecciones, al objeto de prevenir que se produzcan incendios forestales sobre todo en la época estival.

En lo que concierne directamente a la ejecución del proyecto, seguidamente se muestran algunas de las medidas básicas en materia de prevención de incendios y accidentes en las obras que se recogen en dicho Plan de Seguridad y Salud, dirigidas tanto a evitar conatos de incendio de forma accidental cuando se empleen máquinas o herramientas manuales susceptibles de producir deflagraciones o proyecciones, como a impedir que se produzcan actuaciones negligentes por parte del personal de obra:

- 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 m de la zona de extendido de los riegos asfálticos.
- Señales identificativas de peligro, fuego, o elemento a altas temperatura.
- Prohibición de fumar o acercarse 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 de carácter normativo y de medidas preventivas a desarrollas durante las obras, se consigue reducir en gran medida el riesgo de que se origine un incendio relacionado con las actuaciones del proyecto y su ejecución.

7.5.3 Riesgo derivado de la rotura de la balsa

A la vista del grado de las afecciones identificadas a través del estudio de rotura, se concluye clasificar la balsa de riego dentro de la categoría “A”, lo que denota una vulnerabilidad “alta” frente al riesgo de rotura de la misa. Por ello, y en cumplimiento de lo dispuesto en el Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, *por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses*, por el que se aprueban las Normas Técnicas de Seguridad de las presas y sus embalses en cuanto exigencias mínimas de seguridad de las presas y sus embalses y cuya finalidad es la de proteger a las personas, al medio ambiente y a las propiedades en las distintas fases de la vida de las presas, ha de elaborarse obligatoriamente la siguiente documentación para la puesta en explotación de la balsa ante el riesgo de rotura:

I. Plan de Emergencia, según lo dispuesto en el Artículo 5. *Obligatoriedad de los Planes de Emergencia:*

A los efectos de este real decreto, las presas y embalses clasificados en las Categorías A o B deberán contar con el correspondiente Plan de Emergencia de la presa, elaborado e implantado de acuerdo con las prescripciones contenidas en la «Norma Técnica de Seguridad para la clasificación de las presas y para la elaboración e implantación de los planes de emergencia de presas y sus embalses».

Cuyo contenido queda definido en el ANEXO I: *Norma técnica de seguridad para la clasificación de las presas y para la elaboración e implantación de los planes de emergencia de presas y embalses*, CAPÍTULO III: *Plan de Emergencia*. Sección II. *Elaboración del plan de emergencia*. 14. *Contenido del Plan de Emergencia*.

El Plan de Emergencia contendrá, como mínimo, los siguientes aspectos:

- a) Análisis de seguridad de la presa.*
- b) Zonificación territorial y análisis de los daños potenciales generados por su rotura o funcionamiento incorrecto.*
- c) Normas de actuación.*
- d) Organización de los recursos humanos y materiales para gestionar las situaciones de emergencia.*
- e) Medios y recursos para la puesta en práctica del Plan de Emergencia. Definición y ubicación.*

II. Normas de Explotación, según lo dispuesto en el Artículo 6. *Obligatoriedad de las Normas de Explotación:*

Los titulares de grandes presas así como los de las pequeñas presas clasificadas en las categorías A y B están obligados a redactar, implantar y garantizar el cumplimiento de las Normas de Explotación de la presa y el embalse de acuerdo con las prescripciones establecidas en la «Norma Técnica de Seguridad para la explotación, revisiones de seguridad y puesta fuera de servicio de presas» y conforme a lo establecido en el artículo 362.2.d) del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

III. Así como el Plan de llenado para su puesta en marcha, según lo dispuesto en el ANEXO II: *Norma técnica de seguridad para el proyecto, construcción y puesta en carga de presas y llenado de embalses* y en el CAPÍTULO IV: *Puesta en carga de presas y llenado de embalses:*

Antes del inicio de la puesta en carga el titular de la presa redactará un programa del proceso de puesta en carga, que someterá a la aprobación de la Administración competente en materia de seguridad de presas y embalses que dictará la resolución que proceda y efectuará su la

notificación en el plazo máximo de 6 meses contado desde el día siguiente al de presentación de la solicitud por parte del titular de la presa.

Como mención de uno de los medios por los cuales se realizará el seguimiento de la estructura de la balsa durante la fase de explotación al objeto de identificar deficiencias o fallos en el cerramiento, dentro de las Normas de Explotación se encontrará recogido el Plan de Auscultación, según se determina en el apartado 11 de la Sección III. Control de la seguridad, del Anexo III.

La pronta detección de asentamientos y deformaciones considerados anormales en el dique puede evitar el fallo de la estructura, los cuales pueden deberse bien a la compactación natural de los materiales del propio dique, o por la natural compresión del cemento del dique bajo la carga que este supone.

Por ello, para medir los asentamientos verticales y deformaciones horizontales del dique de cierre se instalarán un total de 15 hitos FENO con cabeza de resina para controlar la nivelación topográfica de forma absoluta y precisa, distribuyendo 6 de ellos a lo largo de la coronación, los 6 restantes en la parte del talud exterior y 3 en el camino del canal, a través de los cuales se podrá realizar el seguimiento del estado estructural de la balsa e identificar con antelación cualquier fallo en la misma ante el riesgo de rotura.

Toda esta documentación se encuentra disponible para su consulta a través del apéndice al ANEJO 19.- CALCULO DE LA Balsa del proyecto, tramitándose su aprobación por el Organismo competente para asegurar que se cumplen todas las directrices impuestas en la normativa vigente en materia de prevención y seguridad frente al riesgo de rotura de la balsa.

8 ESTABLECIMIENTO DE MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Una vez identificados y valorados los impactos que las actuaciones del proyecto pueden ocasionar sobre los factores ambientales, resulta esencial diseñar las correspondientes medidas para prevenir, reducir, eliminar o compensar sus efectos negativos ejercidos sobre dichos factores; estando encaminadas de forma conjunta a alcanzar la compatibilidad medioambiental del proyecto en todas sus fases a través de su integración en el entorno con el que se relaciona.

Los tres tipos de medidas que se contemplan en este estudio son: **medidas preventivas, medidas correctoras, o medidas compensatorias**; adaptándose cada una de ellas en función del tipo y la valoración que fue asignada a cada uno de los impactos identificados. De entre todas ellas, será prioritario la implantación de medidas preventivas, especialmente si mediante su aplicación se pueden prevenir la manifestación de varios impactos ambientales de manera simultánea.

A continuación, se desglosarán las medidas previstas a desarrollar durante la ejecución de las obras y la posterior explotación de las nuevas infraestructuras contempladas en la modernización.

8.1 Planificación general y directrices generales de aplicación durante las obras

8.1.1 Fase de planificación. Medidas preventivas

8.1.1.1 Directrices generales de aplicación durante las obras

Desde la fase de planificación del proyecto se establecen las directrices generales que regirán el proceso constructivo de las infraestructuras de riego a través de la aplicación de una serie de medidas preventivas o buenas prácticas en obra, con el fin de evitar posibles afecciones ambientales desde la fase inicial de las mismas:

Responsabilidades

- Coordinación de la responsabilidad de los diferentes agentes de la obra en materias de medio ambiente.
- Observar un estricto cumplimiento de las indicaciones de los encargados y de las instrucciones de trabajo de la empresa.

- Potenciar entre los trabajadores una actitud que contribuya al cumplimiento del Sistema de Gestión Medio Ambiental de la empresa, promulgada por la Dirección de Obra, encargados y responsable del seguimiento ambiental de la obra.

Residuos

- Minimizar la generación de residuos.
- Fomentar la formación de los trabajadores para evitar el uso indebido de materiales y equipos.
- Reutilizar materiales en la medida de lo posible.
- Planificar debidamente y con suficiente antelación, la contratación del gestor autorizado para la recogida de residuos, de forma que los residuos se puedan segregar, almacenar y gestionar adecuadamente desde el primer momento.

Consumos

- Evitar el consumo excesivo e inadecuado del agua.
- Priorizar el empleo de la maquinaria más moderna posible para optimizar el consumo de combustibles y reducir las emisiones de gases.
- Asegurar el adecuado mantenimiento técnico de la maquinaria, especialmente la combustión en el motor, y reemplazar los vehículos y maquinaria con mal funcionamiento.
- Practicar la conducción adecuada de vehículos y máquinas para evitar excesos en el consumo de carburantes adecuando la velocidad a las normas de circulación del vial empleado.

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 o locales autorizados, donde los vertidos generados sean convenientemente gestionados.

Emisiones y ruido

- Control del ruido de la maquinaria en obra. Emplear maquinaria con marcado “CE” que valide que las emisiones de ruido de las distintas máquinas que participan en la obra se encuentran dentro de la 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 a través de las inspecciones técnicas que sean de aplicación al objeto de adecuar a la legislación vigente las emisiones de gases contaminantes.

Vegetación

- Planificar las zonas accesibles para vehículos y maquinaria de las obras al objeto de evitar afecciones sobre zonas con vegetación ajenas a las obras, compactación de suelos, afecciones a cauces o red de drenaje, 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 superior a 10 km/h.

- Riego o humectación de las zonas de obra susceptibles de generar polvos, como zonas con movimiento de tierras y caminos de rodadura, además de la zona de instalaciones auxiliares de obra.
- Limpieza de los lechos de polvo en las zonas colindantes al ámbito de la obra donde, como consecuencia del transporte de materiales y tránsito de maquinaria, se hayan depositado.
- Reducción de la velocidad de los vehículos de obra con el objeto de disminuir la producción de polvos y la emisión de gases contaminantes.
- Empleo de toldos en los camiones o riegos del material transportado susceptible de crear pulverulencias o pérdidas de material en sus recorridos.

Factor humano

- Aplicación de la totalidad de las medidas de Seguridad e Higiene en los lugares de trabajo, así como el Plan de Prevención de Riesgos Laborales cumplimiento de la legislación vigente en la materia de prevención de incendios forestales durante el uso de herramientas y maquinaria.
- Control del acceso de personal no autorizado al lugar de las obras, sobre todo a la zona de operaciones que entrañe un riesgo directo por caída o por el tránsito de camiones y maquinaria pesada.

8.2 Divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas

8.2.1 Fase de construcción. Medidas preventivas

8.2.1.1 Acciones formativas. Curso general en CBPA y cuatro cursos específicos

Como medida transversal a todas las demás que se diseñan en este documento ambiental, se desarrolla una medida de divulgación y formación basada en el Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA), con el objetivo de transmitir una conciencia ecológica a los agricultores a través de la formación y la exposición de acciones demostrativas eficaces, para ayudar a alcanzar la sostenibilidad e integración ambiental del regadío.

Estas acciones de divulgación y formación están dirigidas a los miembros de la Comunidad de usuarios del agua beneficiaria de la obra, que se desarrollarán antes de hacerse entrega de la misma. Se trata de una medida preventiva en la fase de obras del proyecto. Esta medida se ha desarrollado de acuerdo con lo establecido en las directrices elaboradas por el CEBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Los contenidos y el programa formativo de los cursos que se plantean a continuación se recogen detalladamente en el apartado correspondiente del Plan de Vigilancia Ambiental en el presente documento.

El programa formativo que se aplicará incluye:

Curso general en CBPA: “Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA”

Los objetivos generales son introducir el contexto administrativo y de políticas que han dado lugar al Plan y los principios que soportan la orientación de las directrices.

Este curso presenta unos contenidos comunes que se consideran esenciales para aplicar BPA en zonas agrícolas de regadío y para conseguir los objetivos globales marcados por las directrices.

Se expondrá una introducción sobre el Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) y la aplicación del principio Do Not Significant Harm o DNSH por sus siglas en inglés, en el marco de dicho Plan y así como una visión general de las directrices 1, 2, 3 y 4 desarrolladas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC) en el ámbito del PRTR citado, en las que se abordan los cursos específicos para cada directriz, extrayendo de ellos los aspectos más relevantes y equilibrando los diferentes aspectos a tratar.

Serán impartidos aspectos formativos que son básicos, necesarios y relevantes a la hora de aplicar el CBPA en zonas agrícolas de regadío:

- i. Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío.
- ii. Balance de agua en los suelos.
- iii. Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas.
- iv. Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados.
- v. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas.
- vi. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas.

Curso específico 1: “Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo: Instalación, mantenimiento e interpretación de las lecturas”

El curso contiene aspectos específicos sobre la adecuada instalación y el uso e interpretación de datos procedentes de los distintos dispositivos que sirven de apoyo para una gestión eficiente del agua en el perfil de suelo afectado por el riego (por goteo o por aspersión).

Los objetivos principales del curso de formación son:

1. El conocimiento de los sensores de medida de contenido de agua en el suelo (selección de los puntos más adecuados para situar dichos sensores y consideraciones para su instalación y mantenimiento) a fin de mejorar la eficiencia en el uso del agua y fertilizantes, sin que se produzcan mermas productivas o detrimento de la calidad de las cosechas obtenidas. Se contemplará la posibilidad de ofrecer una visión más detallada del conjunto de sensores que se encuentren implementados en la comunidad de regantes en donde se imparta la formación.
2. Interpretación de los datos que proporcionan los sensores con el fin de programar con precisión tanto la dosis como el momento de aplicación óptimo de un riego, satisfaciendo así las necesidades hídricas del cultivo en cada época del año y fase de desarrollo.

Curso específico 2: “Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores”

En este curso se tratarán aspectos relativos al control de la calidad del agua de salida en los sistemas de regadío, es decir, de los retornos de riego que drenan a cauces superficiales.

Los objetivos principales del curso de formación son:

1. Conocer el propósito de una red de control de los retornos de riego. Optimización del uso de los recursos. Disminución del impacto ambiental. Conocer la 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 e interpretación básica de los datos.

Curso específico 3: “Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial. Elementos y sensores”

En este curso se tratarán aspectos relativos al control de la calidad del agua de salida en los sistemas de regadío respecto a los retornos de riego que drenan a masas subterráneas.

El contenido formativo está orientado a la implementación de una red de control en drenajes subterráneos, cuyos objetivos principales 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.

Curso específico 4: “Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica de los paisajes agrarios de regadíos”

Se impartirá además un curso de formación específico en relación con las directrices 3 y 4 elaboradas por el CSIC titulado “Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ambiental de los paisajes agrarios de regadíos” en el que se aplican los conocimientos adquiridos en el curso de contenidos comunes también desarrollado a través de las directrices del CSIC en el ámbito del PRTR, en el que se tratará los principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas y las estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante al paisaje agrario con los siguientes contenidos:

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

8.3 Medidas para el control de los efectos sobre la calidad atmosférica

8.3.1 Fase de construcción. Medidas preventivas

8.3.1.1 Riego de superficies pulverulentas. Caminos, traza tubería y acopios de tierras

Con el fin de minimizar las afecciones sobre la calidad del aire en el entorno de las obras y entorno, deben aplicarse riegos sobre superficies pulverulentas dirigidos a evitar que mediante el viento se puedan generar nubes de polvo que terminen acumulándose sobre la vegetación o en las cunetas de los caminos.

Las principales acciones del proyecto generadoras de polvo son el acopio y el transporte de áridos y gravas, las excavaciones y movimientos de tierras, así como el propio tránsito de vehículos y maquinaria por aquellos viales que no se encuentren asfaltados.

Por ello, como medida preventiva durante la fase de ejecución de las obras se realizarán riegos periódicos sobre los caminos de tierra empleados para la circulación de maquinaria, sobre los acopios de tierras y áridos y, en general, sobre todas aquellas superficies que sean fuentes potenciales de polvo.

La periodicidad de los riegos se adaptará a las características de las superficies a regar y a las condiciones de humedad ambiental, siendo más intensos en las épocas de menores precipitaciones, de modo que no se generen nubes de polvo en el entorno de las obras o en los viales de acceso.

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.

8.3.1.2 Cubrición de camiones y acopios de áridos

La emisión de polvo debida a la acción del viento sobre la superficie de la carga de los volquetes se reducirá por confinamiento, cubriendo la carga mediante lonas de forma que se evite la dispersión de partículas y la generación de nubes de polvo durante el transporte.

Las lonas deberán cubrir la totalidad de las cajas de los camiones. Esta medida se aplicará a todos los medios de transporte de materiales pulverulentos, principalmente en días ventosos y en zonas habitadas. En todo caso, es obligatorio que cuando estos vehículos circulen por carreteras lo hagan siempre tapados.

Igualmente se cubrirán con lonas los materiales pulverulentos que deban permanecer acopiados durante la ejecución de las obras con objeto de evitar la emisión de polvo a la atmósfera durante rachas de viento siempre que los riegos no resulten efectivos.

8.3.1.3 Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras

Para reducir la emisión de partículas pulverulentas se limitará la velocidad de circulación de la maquinaria en los caminos de obra no pavimentados a 30 km/h para maquinaria pesada y camiones, y para el caso de los vehículos la limitación será de 40 km/h.

En el resto de viales serán de aplicación las normas de circulación vigentes para cada tipo de vehículo/maquinaria que circule por ellos.

8.3.1.4 Directrices generales para la prevención de las emisiones 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 resulte lo menos molesto para las personas y la fauna. Por este motivo, el personal responsable de los vehículos y la maquinaria deberá acometer los procesos de carga y descarga evitando producir impactos directos sobre el suelo, los materiales o sobre la caja de los camiones, así como evitar el ruido excesivo producido por el desplazamiento de la carga durante el recorrido, para lo cual serán de aplicación los límites de velocidad en la zona de obras para cada tipo de vía utilizada.

Como medidas más exigentes se establecen las siguientes:

- Para disminuir el ruido emitido en las operaciones de carga, transporte y descarga, se exigirá que la maquinaria utilizada en la obra tenga un nivel de potencia acústica garantizado inferior a los límites fijados por la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, que puede ser validada a través del preceptivo marcado “CE”.
- Toda la maquinaria que se vaya a utilizar deberá estar insonorizada según normativa específica e incluir los equipos que figuren en su ficha técnica.
- Correcto mantenimiento de la maquinaria cumpliendo la legislación vigente en la materia de emisión de ruidos aplicable a las máquinas que se emplean en las obras públicas (Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, y su posterior modificación mediante el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril).
- Se establecerá la limitación de la velocidad para los vehículos de obra en las zonas de actuación y accesos a 40 km/h para vehículos ligeros y a 30 km/h para los pesados, encontrándose en todo caso indicada mediante la correspondiente señalización en las obras.
- Revisión y control periódico de escapes y ajuste de motores, así como de sus silenciadores (ITV o inspección técnica de maquinaria de aplicación).
- Aplicación de las medidas recogidas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto 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*.

- 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.
- Cuando se precise maquinaria especialmente ruidosa se realizará el trabajo en horario diurno, preferentemente entre las 8:00 y las 20:00 horas, al objeto de evitar ruidos en horario nocturno
- Se evitará el tráfico nocturno por núcleos urbanos los desplazamientos de los vehículos cargados de materiales o en busca de los mismos que atraviesen población urbana, de manera que los materiales se acopien en las áreas destinadas a tal efecto hasta la mañana siguiente. De esta manera se evitará la afección acústica a los residentes por el paso de los vehículos pesados.

8.3.2 Fase de construcción. Medidas correctoras

8.3.2.1 Limpieza de los lechos de polvo

Si las medidas preventivas frente a la emisión de polvo no fueran suficientes, se llevará a cabo la limpieza de los lechos de polvo como consecuencia del transporte de materiales y tránsito de maquinaria. Se realizarán de forma periódica durante la ejecución de los trabajos de forma que no se produzca grandes acumulaciones.

A la entrega de las obras, las superficies deberán presentar un estado similar a que presentaban antes de la ejecución del proyecto.

8.4 Medidas para el control de los efectos sobre el medio hídrico

8.4.1 Fase de construcción. Medidas preventivas

8.4.1.1 Frente a los vertidos accidentales sobre el medio hídrico

En primer lugar, primarán las medidas contempladas como buenas prácticas en obra que son de aplicación tanto para la prevención de la contaminación del suelo como para la correcta gestión de los residuos generados en las obras, sirviendo de igual modo como medidas preventivas frente a la contaminación accidental del medio hídrico superficial o subterráneo.

De igual modo, se toman las siguientes directrices para prevenir la contaminación de las masas de agua:

- Para evitar derramamientos de lubricantes y combustibles en las labores de mantenimiento de la maquinaria (lavados, cambios de aceite, reparaciones complejas, etc.), solo se podrán realizar en talleres autorizados de la comarca. En ningún caso se realizarán en la zona de actuación, ni en los parques de maquinaria habilitados sin disponer de los medios de contención e impermeabilización del suelo al objeto de evitar que puedan alcanzar los cursos de agua o la red de drenaje superficial de la zona.
- Será obligatorio equipar toda la maquinaria y vehículos presente en la obra con mantas absorbentes. Estas mantas ofrecen una respuesta rápida, eficiente y sencilla a goteos, fugas y vertidos de aceites o productos químicos en el lugar de trabajo. Esto se utiliza una solución rápida de limpieza y contención de derrames para el vertido o la fuga en cuestión.
- Se aplicará la correcta gestión de residuos y de aguas residuales de las casetas de obra tal y como se ha establecido en el Estudio de Gestión de Residuos y en el Estudio de Seguridad y salud del proyecto, prestando especial atención al almacenamiento de los aceites usados u otros residuos peligrosos, los cuales serán almacenados en depósitos estancos únicamente dentro de los puntos limpios habilitados en las obras y alejados de todo curso de agua.
- No se permite el almacenamiento temporal de cualquier tipo de residuos fuera de los puntos limpios, debiendo ser trasladados a los contenedores al finalizar la jornada de trabajo, de forma que no puedan ser arrastrados por acción de las lluvias.
- Las casetas de obra contarán con los correspondientes sistemas de almacenado o canalización a red de saneamiento pública de las aguas residuales de los sanitarios.

8.4.1.2 Ejecución de pocetas de decantación para prevenir la turbidez por arrastre de sólidos

Los cordones del material extraído en las excavaciones se situarán alejados fuera de la zona de policía de cursos de agua o de la red de desagüe superficial que desemboca en los arroyos del DPH, con el fin de que, ante situaciones de fuertes precipitaciones, los materiales excavados no sean arrastrados hacia los cauces y enturbiando las aguas superficiales.

En aquellos casos en los que se actúe directamente sobre los cauces de los arroyos o en sus márgenes, como es el caso de los puntos de cruce con las redes de tuberías enterradas, se priorizará ejecutar las obras en los momentos en los que el flujo de agua sea menor, siendo de obligado cumplimiento aquellas directrices que el organismo de cuenca haya tenido a bien definir para la protección del DHP y de la biota ligada a las masas de agua.

En muchas ocasiones durante la excavación para la instalación de las tuberías enterradas puede aflorar el nivel freático anegando las zanjas. Para poder evacuar el agua mediante bombas sumergidas, se ejecutará una poceta de decantación previa antes de evacuar el agua de la zanja hacia un desagüe o cauce para no enturbiar sus aguas.

El agua será bombeada desde la zanja hacia la poceta de decantación y, una vez precipiten los materiales en suspensión, se podrá proceder a evacuar el agua decantada hacia la red de desagües o a los cursos de agua.

Las dimensiones de la poceta, diámetro y profundidad, serán variables según las necesidades de extracción de agua en cada caso. Por su sencillez, esta medida no implica un coste adicional para llevarse a cabo, pues se emplea la misma maquinaria con la que se ejecutan las propias zanjas de las tuberías.

8.4.2 Fase de construcción. Medida correctora

8.4.2.1 Restauración de cauces afectados por la instalación de la red de tuberías

Tal y como se expone en el apartado 1 del Artículo 78 del Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, *por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001*, de 20 de julio, para poder llevar a cabo una actuación que afecte con carácter permanente o temporal a una masa de agua, arroyo o sobre la zona de policía de un cauce perteneciente al Dominio Público Hidráulico (DPH), se deberá solicitar el correspondiente permiso de actuación y obtener la autorización administrativa del organismo de cuenca siendo en este caso, la Confederación Hidrográfica del Duero (CHD).

Se respetarán los márgenes y las servidumbres legales y, en particular, las servidumbres de uso público de 5 m en cada margen establecida en los artículos 6 y 7 del Reglamento del DPH.

Para la ejecución de los cruces y desagües de tuberías con los arroyos ubicados dentro de las zonas de actuación, se ejecutarán aplicando las siguientes directrices:

- Los cruces de tubería bajo los distintos cauces se realizarán a cielo abierto, a una profundidad mínima de 1,00 m por debajo del lecho del cauce, instalando una losa de hormigón armado sobre la generatriz superior del tubo para evitar su rotura durante las tareas de limpiezas de los cauces.
- La restauración del arroyo afectado por la excavación que se ejecute deberá realizarse naturalizando la zona, evitando emplear escollera siempre que sea posible.
- Se mantendrá una sección natural similar a la que existía aguas arriba y aguas abajo del punto, evitándose en la medida de lo posible las secciones con formas trapezoidales.
- En la cartografía de este EIA se aporta un plano con los cruces previstos en las redes de tuberías con las masas superficiales gestionadas por la CHD.

Para el caso de cruces de líneas eléctricas con cauces propiedad de la CHD, se aplica lo establecido en el artículo 127 del Reglamento del DPH en el que se definen las distancias mínimas entre la superficie del cauce y los conductores de la línea. La ubicación de los apoyos del tendido eléctrico en estos puntos de

cruce atenderá a lo establecido el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, *por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril.*

8.4.3 Fase de explotación. Medidas preventivas

8.4.3.1 Programa automatizado de riego mediante el balance de agua en el suelo y ET

Con el objeto de conseguir una optimización en el uso de los recursos hídricos empleados para el riego en la CRR de la Ribera Alta del Porma, se desarrolla la implementación de una Plataforma para la Monitorización y Optimización del Riego (PMOR) dentro de la gestión mediante un sistema de programación de los riegos basado en la determinación del balance de agua en el suelo cultivado empleando técnicas de teledetección, el concepto de evapotranspiración y el coeficiente de cultivo (K_c).

La implementación de esta metodología descansa en tres pilares:

- Formación al personal y regantes de la comunidad de regantes,
- Integración de mapas temáticos de los suelos de la comunidad de regantes y;
- Desarrollo y aplicación de un programa informático para la asesoría sobre el riego.

Las acciones formativas se recogen en el presente EsIA como una medida preventiva en fase de explotación, estando dirigidas al personal de las comunidades de regantes para que divulguen el uso del cálculo de las necesidades de riego de acuerdo con la evapotranspiración de los cultivos para optimizar el riego por aspersión.

En lo que respecta a la integración de mapas temáticos, tratando estos de la caracterización textural del suelo de la zona regable y la representación de la capacidad de retención de agua disponible en el suelo (CRAD), serán obtenidos de los recursos públicos desarrollados a nivel autonómico por el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL), integrándose dentro de la PMOR.

Esta PMOR deberá quedar incluida como un módulo más dentro del programa de gestión de riegos de la CRR, donde la metodología aplicada para desarrollarla se basa en calcular a un futuro cercano de 7 días la cantidad y el momento de aplicación del riego a través del balance de agua, al objeto de mantener el nivel de agua en el suelo (NAS) a base de reponer las pérdidas por evapotranspiración de referencia (ET_o) acumulada desde el momento de aplicación del último riego.

Resumiendo, el proceso de cálculo, en la programación automática se establece el momento de aplicación de un riego cuando el nivel de agua en el suelo obtenido de la ecuación de balance de entradas y salidas de agua es inferior a la dosis de riego neta multiplicada por un margen de riego, lo que impide que se supere la capacidad de campo del suelo y se produzcan pérdidas por percolación y escorrentía.

Todos los parámetros de la ecuación de balance son dependientes del tipo de suelo, del clima característico de la zona y del tipo de cultivo que se implante en cada parcela.

Se establece la programación del riego aplicando la siguiente ecuación de balance de agua:

$$NAS_T = NAS_{T-1} + R_E + P_E - ET$$

Donde:

- NAS_T : Nivel de agua en el suelo para el día t
- NAS_{T-1} : Nivel de agua en el suelo del día anterior
- R_E : Riego efectivo
- P_E : Precipitación efectiva
- ET : Evapotranspiración

Dado que el agua utilizada por la CRR tarda entre 24 y 48 h en recorrer la distancia que existe entre el embalse del Porma y la toma del Canal de Arriola ubicada en el río Porma, se hace imprescindible para la correcta gestión de los riegos poder determinar con una previsión suficiente el momento y la cantidad de aplicación de los riegos para solicitar el volumen de desembalse a la Confederación Hidrográfica del Duero, Organismo de Cuenca gestor del embalse del Porma.

Para poder determinar el momento del riego y su cantidad en base a las extracciones debidas a la evapotranspiración, se emplean ecuaciones estimativas que permiten calcular la ETo a partir de datos de temperatura máxima y mínima del aire, velocidad de viento y precipitación, obteniéndose estos de AEMET para la ubicación propuesta.

Las ecuaciones empleadas en el sistema de predicción son las que se recogen en el Estudio de la F.A.O. de Riego y Drenaje N.º 56, *Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos*, apartado 4. *Determinación de la ETo. Procedimiento de cálculo en caso de datos faltantes*.

Para completar la base del sistema, es necesario conocer el valor de la evapotranspiración de los cultivos (ETc), obtenida a partir de la evapotranspiración de referencia (ETo) multiplicada por el coeficiente de cultivo (Kc):

$$ETc = ETo \times Kc$$

La ETc representa las extracciones de agua por vía evaporativa para cada tipo de cultivo. Estas extracciones o pérdidas son aquellas que han de ser repuestas a través de los riegos para mantener equilibrado el balance aportaciones-extracciones de agua en el suelo dentro de unos límites definidos como la capacidad de campo y el punto de marchitez permanente, punto superior e inferior del volumen de agua en el suelo respectivamente, que asegura la disponibilidad del agua para las plantas.

A fin de caracterizar el cálculo de la ETc en base a las condiciones locales de los cultivos, desde la gestión de la CRR se llevará a cabo un estudio para determinar los Kc de los cultivos aplicando métodos de teledetección para su caracterización regional, metodología que ya aplican otras comunidades de regantes en la zona. Con esto se consigue adaptar la curva fenológica de cada cultivo de forma que se ajuste mucho más a la situación real para la ubicación de su zona regable, permitiendo un mejor ajuste a la hora de caracterizar la evapotranspiración de los cultivos y, por consiguiente, las extracciones producidas y las necesidades de riego.

Además, dentro del procedimiento de cálculo se tienen en cuenta las condiciones edáficas de los suelos, datos que son proporcionados por los propios regantes al inicio de la campaña de riego y que son complementados por los mapas temáticos de los suelos de Castilla y León desarrollados por el ITACyL dentro de la [Oficina del Regante](#) y los recursos de [InfoRiego](#).

Con todo ello, se realiza una programación de los riegos automatizados de tal forma que sean aplicados en el momento y volumen ajustados a las necesidades, favoreciendo el ahorro y la eficiencia en las aplicaciones de los mismos sin que suponga un detrimento para los rendimientos productivos.

Los detalles técnicos de la programación automática de los riegos y las ecuaciones que determinan el balance de agua en el suelo y la previsión futura de las necesidades, pueden ser consultadas en el *Anejo 19 -Telecontrol* del proyecto donde, además, se incluye el pliego de condiciones que deberá cumplir la PMOR para quedar completamente integrada dentro del propio programa de gestión de riegos de la CRR.

El desarrollo de esta medida se ha basado en las directrices elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC), en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

8.4.3.2 Red de control para el seguimiento de la calidad de los retornos de riego superficiales

A través del visor cartográfico de la Confederación hidrográfica del Duero, *Mírame IDEDuero*; se han podido identificar cuatro masas de agua superficiales que se consideran que son potencialmente receptoras de los flujos de retorno de riego superficiales atribuidos a la zona regable de la CRR de la Ribera Alta del Porma. Estas masas superficiales son:

ID CHD 2022-2027	Nombre corto	Descripción
30400829	Río Porma 5	Río Porma desde confluencia con río Curueño hasta confluencia con río Esla.
30400040	Río Esla 6	Río Esla desde confluencia con río Porma hasta confluencia con arroyo del Molinín en las proximidades de Valencia de Don Juan.
30400039	Río Bernesga 8	Río Bernesga desde confluencia con río Torío hasta confluencia con río Esla.
30400108	Arroyo del Reguerón	Arroyo del Reguerón desde cabecera hasta confluencia con río Porma.

Tabla 156: Masas de agua superficial relacionadas con la zona regable. Fuente: visor Mírame IDEDuero 2022-2027.

Esta consideración como masas receptoras de los flujos de retorno se basa en la representación que realiza la CHD de las cuencas vertientes que conforma la red de drenaje superficial en la zona de estudio, donde, como se puede ver en la siguiente imagen, la escorrentía superficial fluye principalmente en sentido noroeste-sureste llegando hasta los cauces de las masas 30400829-río Porma 5 y 30400040-río Esla 6, así como en dirección este-oeste en el caso de la masa 30400039-río Bernesga.

Teniendo en cuenta la superficie bruta abarcada por la UDA 2000006, el 63,72% se encuentra sobre la cuenca vertiente de la masa 30400829-río Porma 5, el 23,00% sobre la cuenta de la masa 30400040-río Esla 6, el 6,72% sobre la cuenca de la masa 30400108-Arroyo del Reguerón y finalmente, el 6,57% sobre la cuenca de la masa 30400039-río Bernesga 8.

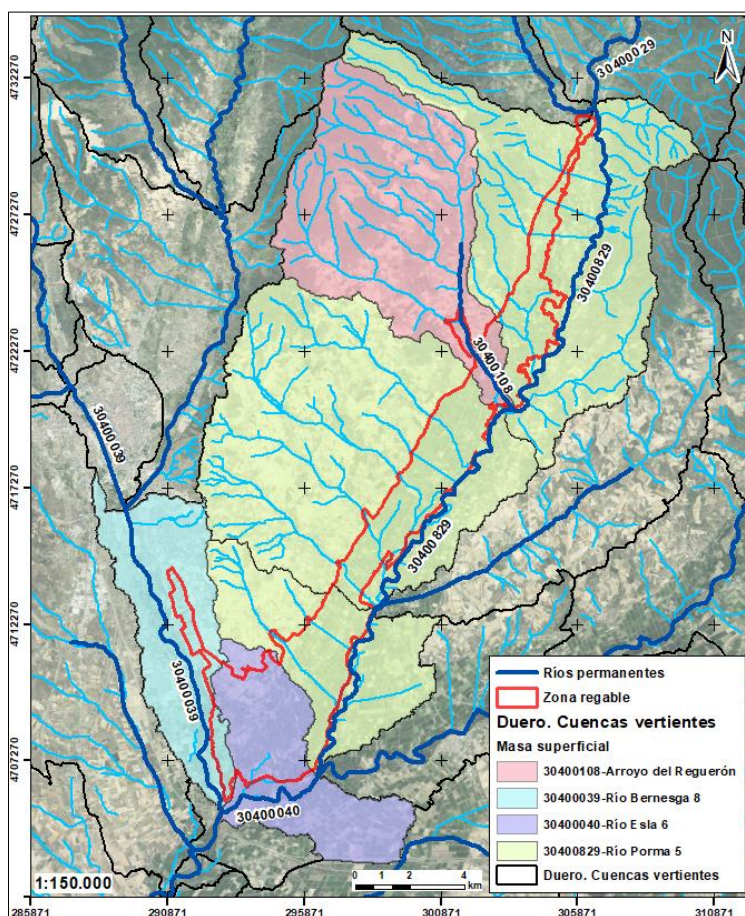


Ilustración 263: Cuencas vertientes de la zona regable UDA 2000006-ZR Arriola. Fuente: cartografía Mírame IDEDuero.

Al acudir al PHD 2022-2027 para conocer la valoración que se ha otorgado a cada una de las masas superficiales, se ha podido comprobar que en la tabla 3 - *Estado global, OMA y exenciones*, anejo 8.2, apéndice II-*Valoración del estado de las masas de agua superficial*, de las cuatro masas antes citadas, las masas 30400829, 30400040 y 30400039 su estado/potencial ecológico y su estado químico alcanzan el ‘bueno’ o el ‘bueno o superior’, resultando en un estado global como ‘bueno’ en todos los casos.

Código MSPF (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre corto MSPF	Categoría	Naturaleza	Tipo	ESTADO/ POTENCIAL ECOLÓGICO	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL
30400829	ES020MSPF000000829	Río Porma 5	Río	Muy modificada	R-T15	BUENO O SUPERIOR	BUENO	BUENO
30400040	ES020MSPF000000040	Río Esla 6	Río	Muy modificada	R-T15	BUENO O SUPERIOR	BUENO	BUENO
30400039	ES020MSPF000000039	Río Bernesga 8	Río	Muy modificada	R-T15	DEFICIENTE	NO ALCANZA EL BUENO	PEOR QUE BUENO
30400108	ES020MSPF000000108	Arroyo del Reguerón	Río	Natural	R-T04	BUENO	BUENO	BUENO

Ilustración 264: Resumen de la evaluación del estado de las masas superficiales. Fuente: Tabla 3. Anejo8.2. apéndice II. PHD 2022-2027.

Por el contrario, la masa 30400039-Río Bernesga 8 presenta un estado global ‘peor que bueno’ motivado por un potencial ecológico ‘deficiente’ y un estado químico como ‘no alcanza el bueno’.

Esto se debe a incumplimientos de los indicadores que definen el potencial ecológico: IBMWP, IPS, contaminantes específicos por presencia de mercurio en sus aguas y aquellos que conforman los indicadores hidromorfológicos de una masa superficial. También se señala la presencia de fitosanitarios como la cipermetrina.

Código MSPF (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre corto MSPF	Categoría	Naturaleza	Tipo	ESTADO QUÍMICO	Sustancias que impiden alcance buen estado químico
30400039	ES020MSPF000000039	Río Bernesga 8	Río	Muy modificada	R-T15	NO ALCANZA EL BUENO	Cipermetrina

Ilustración 265: Estado químico de la masa superficial DU-30400039 Río Bernesga 8. Fuente: Tabla 2. Apéndice II. Anejo 8.2. PHD 2022-2027.

En lo que respecta a la contaminación por nutrientes (nitrógeno y fósforo), a través de las analíticas que realiza la Confederación hidrográfica del Duero y que se publican en su portal web Mírame-IDEDuero, se ha podido comprobar como ninguna de las masas citadas presentan superaciones de los límites de concentración de nutrientes según el RD 47/2022, de 18 de enero.

Pese a ello, se considera necesario desarrollar la presente medida para realizar el seguimiento de la calidad de los retornos superficiales sobre estas masas y asegurar que se mantienen o se mejoran los indicadores que se relacionan con las exportaciones de nutrientes y fitosanitarios relacionados con la actividad agrícola de la CRR.

Para ello, se establecen un total de **cuatro puntos** que integran la red de control y seguimiento de la calidad de los retornos superficiales, formada por tres estaciones de aforo pertenecientes a la red de control SAIH-ROEA de la CHD, ubicadas en el cauce de las masas 30400829-Río Porma 5, 30400039-Río Bernesga 8 y 30400040-Río Esla 6; así como un nuevo punto a ubicar aguas debajo de la convergencia de los ríos Esla y Bernesga donde se instalará un equipo de medición de caudal de tipo radar para el registro de los flujos de agua y donde, junto con las otras tres estaciones de aforo, será donde se tomen las muestras de agua para el análisis de los parámetro de calidad.

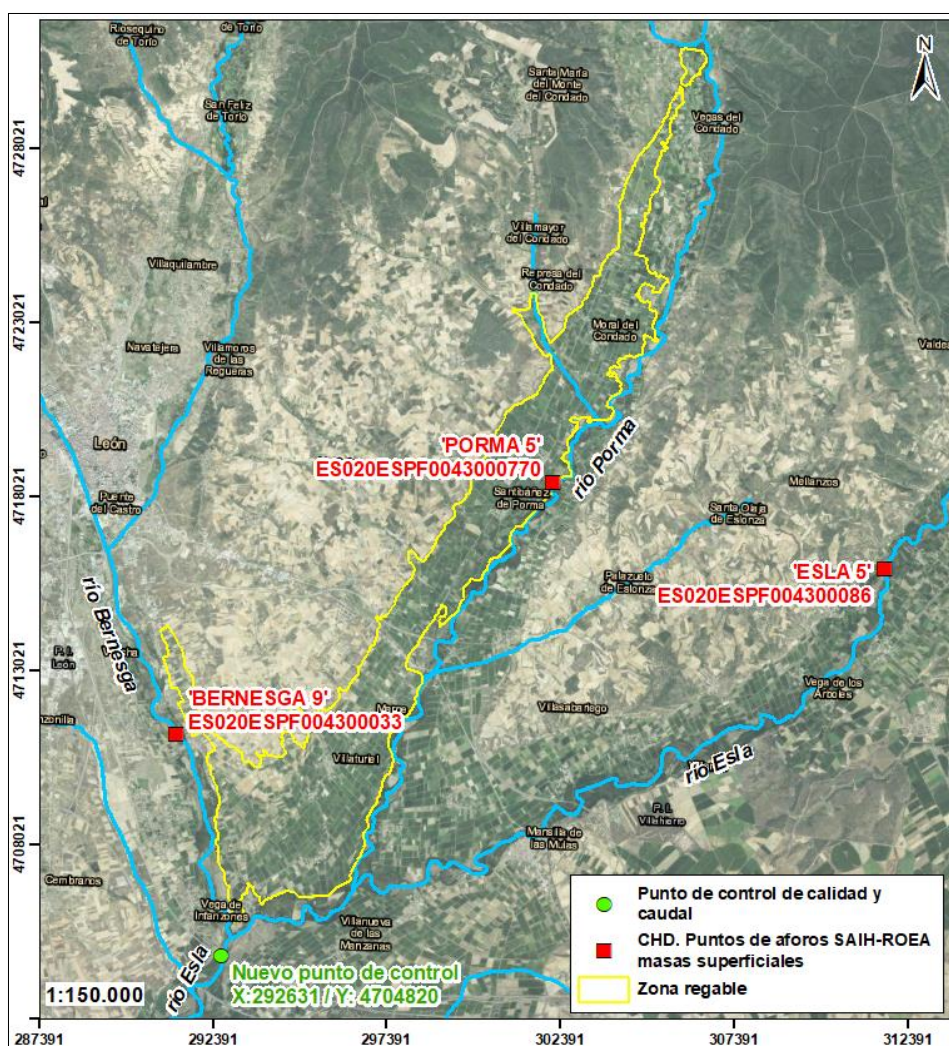


Ilustración 266: Puntos que formarán la red de control y seguimiento de la calidad de los retornos de riego superficiales de la CRR de la Ribera Alta del Porma.

Por lo tanto, la red de control y seguimiento de la calidad de los retornos superficiales se compone de los cuatro puntos siguientes:

- **Punto n.º 1:** entradas. Masa superficial 30400829-Río Porma 5. Estación 'PORMA 5' ES020ESPF004300770 (red SAIH-ROEA de la CHD código 2112). Ubicada en Secos del Porma, coordenadas UTM H30N: X= 302696 / Y = 4719324.
- **Punto n.º 2:** entradas. Masa superficial 30400039-Río Bernesga 8. Estación 'BERNESGA 9' ES020ESPF004300033 (red SAIH-ROEA de la CHD código 2119). Ubicada en Alija de la Ribera, coordenadas UTM H30N: X= 291637 / Y = 4710945.
- **Punto n.º 3:** entradas. Masa superficial 30400040-Río Esla 6. Estación 'ESLA 5' ES020ESPF004300086 (red SAIH-ROEA de la CHD código 2111). Ubicada en Mansilla de las Mulas, coordenadas UTM H30N: X = 304954 / Y =4709856.
- **Punto n.º 4:** salidas. Nuevo punto de medición del caudal y calidad de aguas en masa superficial 30400040-Río Esla 6. Coordenadas UTM H30N: X= 292631 / Y= 4704820.

La definición detallada de esta red de control de los retornos superficiales se incluye en el presente proyecto a través del Anejo N.º 03.- Estudio agronómico.

En la fase de explotación del proyecto dará comienzo el seguimiento del contenido de nutrientes y otros iones potencialmente contaminantes de las masas de agua superficiales con respecto a la actividad agrícola

para la zona modernizada, con el objetivo fundamental de su estudio y posterior control de las exportaciones de nutrientes y fitosanitarios que generan la contaminación difusa a través de estos flujos de retorno.

Para el control de la calidad química de los retornos de riego en aguas superficiales se deberán medir los siguientes parámetros a través de una toma de muestras mediante el equipo instalado:

- Conductividad eléctrica
- Nitrato
- Fósforo
- Plaguicidas
- Componentes mayoritarios

Las muestras serán recogidas de forma manual según la frecuencia programada y llevadas al laboratorio para su análisis.

Se propone un programa de muestreo diferenciado para los meses coincidentes con la campaña de riego y otro para los meses que quedan fuera de esta. El programa propuesto sería el siguiente:

CE	NO ₃	PO ₄	Plaguicidas	Componentes mayoritarios
Semanal		Mensual		Semestral

Tabla 157: Frecuencia de muestreo de calidad en fase de explotación. Durante los meses de campaña de riego.

CE	NO ₃	PO ₄	Plaguicidas	Componentes mayoritarios
Mensual		Bimensual		Semestral

Tabla 158: Frecuencia de muestreo de calidad en fase de explotación. Fuera de los meses de campaña de riego

Este programa de muestreo se plantea para el primer año de seguimiento, siendo adaptado en los sucesivos de acuerdo a la interpretación y estudio de los datos recabados.

Como protocolo general para la medición del caudal circulante, se procederá a un registro en continuo en la masa 30400040-Río Esla 6 mediante el equipo datalogger asociado al sensor radar, mientras que para las estaciones de aforos de la CHD ubicadas en las masas 30400829-Río Porma 5, 30400039-Río Bernesga 8 y 30400040-Río Esla 6; se obtendrán los datos de caudal en tiempo real coincidentes con el momento en el que se tomen las muestras de agua, publicados a través de la web de la Confederación www.saihduero.es.

El desarrollo de esta medida se ha basado en las directrices elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC), en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

8.4.3.3 Red de control para el seguimiento de la calidad de los retornos de riego subterráneos

Continuando con la línea de la medida descrita en el apartado anterior, al objeto de poder recabar información acerca de las repercusiones que supone la modernización del sistema de riego sobre la calidad de los retornos de riego y la evolución del estado de la masa subterránea 400008-Aluviales del Esla-Cea, se ha diseñado la ejecución de una serie de sondeos para conformar una red de control y seguimiento de la calidad de dichos flujos de retorno subsuperficiales asociados a la zona regable de la CRR de la Ribera Alta del Porma.

Se ejecutarán un total de **4 sondeos mixtos** para componer la red de seguimiento, de modo que su ubicación se encuentre en la convergencia del flujo preferente de la masa subterránea para recabar datos sobre la evolución del nivel piezométrico a la vez que se establecen como los puntos para realizar la toma de muestras de aguas que se analizarán en el laboratorio para definir los parámetros de calidad.

Como criterios de partida, se establece la ejecución de los cuatro puntos de monitorización como sondeos a una profundidad aproximada de 10 m, dato que se ajusta a la potencia estimada del material cuaternario

tomando como referencia la descripción incluida en las Memorias asociadas a las hojas MAGNA del IGME: 161-León, 162- Gradefes, 194-Sta. María del Páramo y 195-Mansilla de las Mulas.

Si bien los cuatro sondeos han sido propuestos también para monitorear la piezometría de las aguas subterráneas en la zona de actuación, deben de establecerse los siguientes criterios para asegurar su correcto funcionamiento dentro del seguimiento del nivel de agua en la masa:

- Los dos puntos de control piezométrico ubicados en la zona de confluencia de los retornos de riego (zonas de descarga o salida de flujo), deben estar situados a más de 1 km de pozos actualmente en explotación, con un volumen superior a $>7.000 \text{ m}^3/\text{año}$.
- Así mismo, también el tercer y cuarto punto se deberán ubicar para el control de la presión extractiva del acuífero, dónde éstos disten de un pozo en funcionamiento menos de 5 kilómetros.

Con el sondeo situado aguas abajo respecto la dirección de flujo, se podrá calcular el gradiente hidráulico y su evolución a lo largo del tiempo.

Para conocer esta dirección del flujo del agua subterránea, se ha acudido al Mapa Hidrogeológico de España, disponible en el portal web del IGME con actualización del año 2000.

La dirección preferente de las aguas de la masa 400008-Aluviales del Esla-Cea puede considerarse que presenta una dirección **suroeste**, hacia el punto donde convergen los cauces del río Bernesga y del río Esla, coincidente con el desarrollo de la llanura aluvial formada por los cauces principales de la zona.

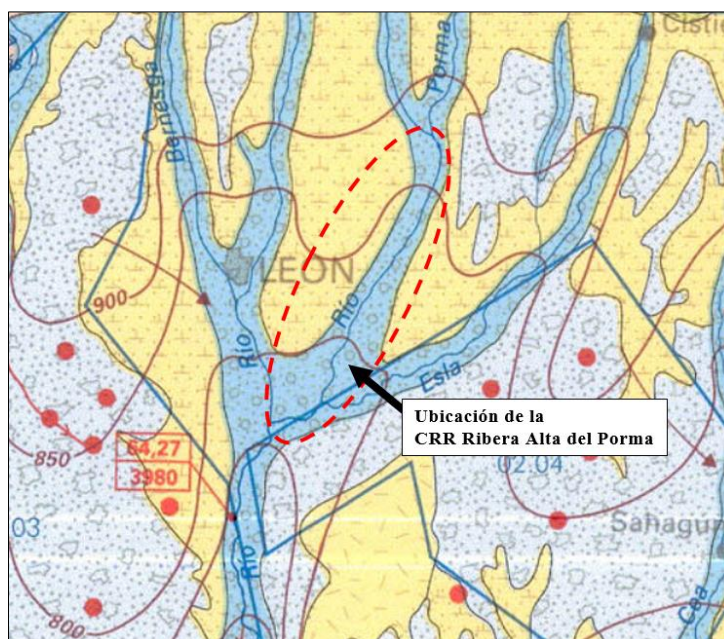


Ilustración 267: Dirección del flujo de las aguas subterráneas en la ubicación de la CRR Ribera Alta del Porma. Fuente: Mapa Hidrogeológico de España (2000). IGME.

Las zonas donde se propone ubicar los cuatro sondeos que señalan en la siguiente imagen, donde su localización definitiva dependerá de la accesibilidad y los permisos pertinentes, así como los resultados que se obtengan del estudio hidrogeológico que se realizará de la zona:

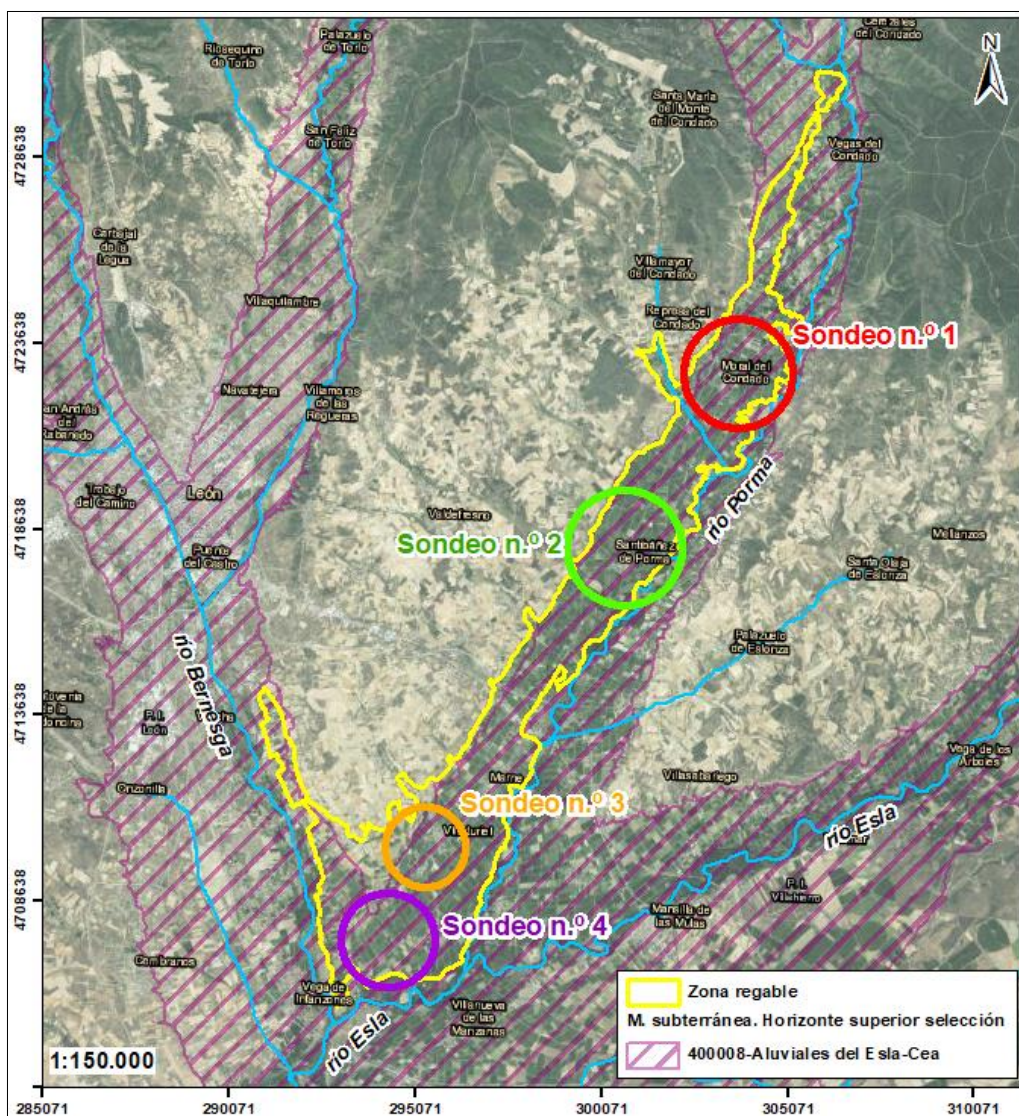


Ilustración 268: Zonas propuestas para la ubicación de los sondeos de la red de control de la calidad de los retornos subsuperficiales.

	Sondeo n.º 1: nivel piezométrico + calidad (entradas)
	Sondeo n.º 2: nivel piezométrico + calidad (presión extractiva)
	Sondeo n.º 3: nivel piezométrico + calidad (presión extractiva)
	Sondeo n.º 4: nivel piezométrico + calidad (descarga)

Tabla 159: Leyenda de la Ilustración 268.

En dicho estudio hidrogeológico se analizarán las ubicaciones concretas para ejecutar los sondeos que formarán la red de control de flujos de retorno subsuperficiales, así como sus características constructivas en función de las principales formaciones geológicas de captación y su viabilidad técnica, recopilando las conclusiones y propuesta de ejecución a través de un informe final.

Para la toma de muestras de aguas subterráneas, se plantea una recogida manual mediante *bailer* o bombas portátiles, muestras que serán enviadas posteriormente al laboratorio para el análisis de los indicadores de calidad.

Por otra parte, como los cuatro puntos de control serán empleados para el seguimiento del nivel piezométrico de la masa subterránea, todos ellos serán dotados de sensores de control de nivel freático (sonda piezo-resistiva) con medición en continuo a través de un módulo de adquisición de datos o “data-logger” ubicado fuera de la cabeza de sondeo, alojado en una arqueta para proteger el equipo de registro y el propio acceso al sondeo.

Para determinar los principales parámetros hidrodinámicos del acuífero, será necesario también la realización de un ensayo de aforos en cada uno de los sondeos ejecutados, de forma que se recopilen los datos de partida sobre los que se fundamentará el consiguiente seguimiento de la masa subterránea 400008-Aluviales del Esla-Cea.

En el control de la calidad química de los retornos de riego en aguas subterráneas se deben medir los siguientes parámetros: conductividad eléctrica, nitrato, nitrito, amonio, fósforo, plaguicidas y componentes mayoritarios; a los que además se asocian también la medida *in situ* de la temperatura del agua, temperatura del aire, pH, Eh (potencial Redox), conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, como marcan los protocolos habituales del muestreo en aguas subterráneas.

Finalmente, dado que el acuífero no se encuentra localizado en una zona declarada como vulnerable a la contaminación por nitratos, se aplica las siguientes frecuencias en los muestreos para cada parámetro al tratarse de una masas de agua subterráneas de tipo “aluvial”:

CE	NO ₃	NO ₂	NH ₄	PO ₄	Plaguicidas	Componentes mayoritarios
Mensual	Mensual	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Semestral	Semestral

Tabla 160: Programa de muestreo de la red de seguimiento de los retornos subterráneos.

Este programa de muestreo se plantea para el primer año de seguimiento, siendo adaptado en los sucesivos años de acuerdo a la interpretación y estudio de los datos recabados y las conclusiones en los correspondientes informes.

El desarrollo de esta medida se ha basado en las directrices elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC), en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

8.5 Medidas para el control de los efectos sobre el suelo

8.5.1 Fase de construcción. Medidas preventivas

8.5.1.1 Prevención frente a vertidos accidentales de sustancias contaminantes al suelo

Durante la ejecución de las obras primará la aplicación de las buenas prácticas al objeto de que no se produzcan vertidos accidentales al suelo de sustancias potencialmente contaminantes que a su vez puedan alcanzar la red de drenaje superficial.

Por ello, se proponen las siguientes medidas preventivas de obligada aplicación:

- Control del repostaje y reparaciones de la maquinaria: se dispondrá de una zona que será utilizada para realizar las labores de repostaje, reparación y mantenimiento de la maquinaria de obra, para minimizar en la medida de lo posible los focos de contaminación por vertidos de fluidos refrigerantes, lubricantes, carburantes etc., empleando en todo caso elementos impermeabilizantes que impidan su infiltración en el suelo como mantas de geotextil.
- Traslado a taller: en aquellos casos en los que la complejidad de las operaciones de reparación o mantenimiento contemplen el desmontaje de los motores o equipos de las máquinas, deberán de realizarse en taller fuera de la zona de obras al objeto de prevenir vertidos accidentales en el suelo dado que esas instalaciones cuentan con superficies impermeabilizadas y contenedores habilitados para la correcta gestión de los residuos.
- Gestión de residuos peligrosos y no peligrosos: todos los residuos inertes y peligrosos generados durante la fase de ejecución del proyecto deberán ser convenientemente almacenados, reciclados o retirados a vertedero autorizado. Se dispondrá de contenedores habilitados para la recogida de residuos en zonas acondicionadas hasta que sean entregados a un gestor autorizado.
- Puesta al día de las revisiones técnicas: La maquinaria deberá contar al día con las correspondientes revisiones técnicas y de homologación de componentes al objeto de evitar la contaminación accidental del suelo por fugas de aceite, carburantes, refrigerantes, etc.

- **Prevención de vertidos y dispersión de residuos:** no se permitirán los vertidos de forma voluntaria de aceites, carburantes, líquidos de freno, fluido de sistemas hidráulicos, líquido de baterías, etc. ni al suelo ni sobre cursos de agua permanentes o temporal, el abandono de neumáticos, baterías u otros elementos empleados en la mecánica de las máquinas y vehículos de las obras, así como sus propios envases, debiendo trasladarse a los contenedores del punto limpio habilitado en la obra.

8.5.2 Fase de construcción. Medidas correctoras

8.5.2.1 Descompactación de suelos afectados por el tránsito de maquinaria u ocupaciones temporales

Debido al tránsito de maquinaria pesada y a la ocupación temporal de las instalaciones auxiliares de obra como son: las zonas de acopio de materiales, el punto limpio, el parque de maquinaria y las casetas de obra; se produce la compactación del suelo, lo que impide la infiltración del agua de lluvia o la recolonización por la vegetación al impedir su asiento y desarrollo radicular.

Por ello, como medida correctora, sobre estas superficies se realizará un gradeo de roturación superficial hasta una profundidad máxima de 50 cm, según necesidades, una vez se sean retiradas las instalaciones auxiliares de obra para facilitar su regeneración frente a la compactación generada.

8.5.3 Fase de explotación. Medidas preventivas

8.5.3.1 Hidrosiembra de los taludes de la balsa frente a la erosión

Para conseguir una rápida colonización y desarrollo de la vegetación para evitar los efectos de la erosión, se realizará una hidrosiembra en todo el talud exterior de la balsa de regulación con objeto de crear un tapiz herbáceo que afiance el suelo en sus inicios y que, con el tiempo, permita la implantación de forma natural de otras especies herbáceas y arbustivas locales.

Para servir de sustrato inicial de siembra será reincorporada a los taludes de la balsa la tierra vegetal que se encontraba en la parte superficial del suelo excavado para la construcción del vaso de la misma, estableciendo un espesor de unos 20 cm, lo que resulta un volumen de tierra vegetal de unos 1.722 m³ para una superficie de taludes de unos 6.890 m².

Esta tierra reúne las condiciones edafológicas adecuadas para retener a las semillas aportadas con la hidrosiembra, así como la capacidad de incorporar otras semillas que ya se encontraban presentes en el suelo y que se corresponden con el banco de semillas autóctono, incrementando la heterogeneidad de especies y la capacidad de desarrollo de la vegetación.

Para la elección de las especies a emplear en la hidrosiembra se ha impuesto la necesidad de asegurar su compatibilidad con la integridad estructural de los taludes de las balsas, descartando aquellas especies cuyo sistema radicular pueda profundizar en exceso en el material del dique y crear cavidades por las que se infiltre el agua generando fallos de estabilidad. Por ello se llevará a cabo con una mezcla que contiene gramíneas y leguminosas capaces de afianzar el terreno sin generar problemas estructurales.

Diseño de la medida:

Las hidrosiembra del talud exterior de la balsa se realizará mediante un único pase de hidrosembadora empleando una mezcla de semillas de herbáceas con una proporción de semillas 2/1 entre gramíneas y leguminosas, las cuales satisfacen lo siguientes objetivos:

- Rápido crecimiento inicial
- Tienen que permitir cubrir la totalidad de la superficie en un espacio corto de tiempo incrementando el éxito de la plantación
- Tener un sistema radical denso
- Ser duraderas y persistentes ante acciones erosivas del suelo
- Servir como plantas nutricias o como refugio para polinizadores e invertebrados.

Las especies que se han escogido para llevar a cabo la hidrosiembra dentro de la mezcla son:

Familia	Especie	Densidad (kg/ha)
Poaceae	<i>Agropyrum cristatum</i>	45
	<i>Festuca arundinacea</i>	45
	<i>Lolium rigidum</i>	75
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	45
	<i>Mellilotus officinalis</i>	45
	<i>Retama sphaerocarpa</i>	12
	<i>Trifolium subterraneum</i>	30

Tabla 161: Especies de gramíneas y leguminosas para la mezcla a emplear en la hidrosiembra de taludes.

Dada la pendiente del talud exterior de la balsa, se aportará una densidad alta de semillas con 40 g/m² aportada junto con otros componentes descritos en la siguiente tabla:

Hidrosiembra	Pase de hidrosebradora
Mezcla de semillas herbáceas	30 g/m ²
Estabilizador	60 g/m ²
Mulch	70 g/m ²
Abono	50 g/m ²
Polímero absorbente	5 g/m ²
Agua	4 g/m ²

Tabla 162: Densidad de semillas y aditivos para la mezcla a emplear en la hidrosiembra de taludes.

La aplicación de esta medida se ha desarrollado siguiendo lo establecido en las directrices elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Seguro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC), en el ámbito del Plan de Recuperación, transformación y Resiliencia.

8.6 Medidas para el control de los efectos sobre la flora y la vegetación

8.6.1 Fase de construcción. Medidas preventivas

8.6.1.1 Prospección inicial de la traza de la red de riego para la identificación de especies protegidas e HIC

Si bien se ha podido ver cómo la cartografía del MITERD que define la extensión de los HIC en la zona de actuación asume la presencia de varios de ellos dentro de los campos de cultivo de la CRR, en la valoración de impactos se consideró poco probable que pudieran encontrarse especies vegetales protegidas o asociadas a estos HIC.

Es por lo que ante esta incertidumbre, se decide incluir como medida dentro del proyecto la realización de una prospección preliminar de la traza de la red de riego al objeto de verificar la ausencia/presencia de especies vegetales protegidas dentro de la zona que define los HIC en la parte norte de la zona regable de la CRR Ribera Alta del Porma, de modo que puedan señalizarse y tomar las debidas precauciones para evitar que sean afectadas por las tareas de desbroce previa apertura de las zanjas.

8.6.1.2 Directrices generales para la preservación de la flora y la vegetación

Las medidas que se deben de tener en cuenta en la fase de ejecución del proyecto para la preservación de la vegetación y flora existente en las inmediaciones de las obras y fuera de la actuación de las mismas son:

- Replanteo previo de las zonas de tránsito y de actuación: no se realizarán tareas de desbroce fuera de las zonas marcadas con anterioridad, así como la maquinaria no deberá salir en ningún momento de las vías habilitadas para el acceso y circulación, evitando de este modo deteriorar la vegetación presente en zonas que quedan fuera de las actuaciones del proyecto.

Para llevar a cabo esta medida, deberá señalizarse el área donde se permite el tránsito mediante jalones, cintas de balizamiento u otro método de señalización que usualmente se contemplan dentro del Plan de Seguridad y Salud de la obra. La maquinaria y vehículos no podrán abandonar estas zonas

habilitadas específicamente para ello. Los operarios deberán estar informados previamente de estas restricciones de acceso.

- Balizamiento de protección del arbolado que se encuentre ubicado en las inmediaciones de la zona de ejecución de los desbroces y movimientos de tierras que quedan fuera de la actuación de las obras: a pesar de la escasez de árboles en este entorno agrícola, pueden encontrarse algunos ejemplares próximos a los límites de la zona de actuación, por lo que serán señalizados mediante cinta de balizamiento en los trabajos de replanteo de las obras y se informará de su presencia al personal de obra para evitar afecciones innecesarias. En aquellos casos en los que exista el riesgo de que se generen daños en la base de los troncos, estos serán cubiertos a modo preventivo con tablonos de manera, pudiéndose emplear aquellos extraídos de los palés empleados en el transporte de materiales en las obras, protecciones que serán retiradas una vez concluyan los trabajos en sus cercanías.
- Para reducir el riesgo de incendio: durante la fase de construcción quedará prohibido el empleo de fuego en la zona de obras, siendo de aplicación todas las directrices que en este sentido que se recogen en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto y el correspondiente Plan de Seguridad en la fase de obras. También de modo preventivo, se retirarán a la mayor brevedad posible todos los restos de los desbroces realizados al objeto de evitar que actúen de combustible en caso de que se produzcan chispas o deflagraciones por las máquinas durante los trabajos posteriores al desbroce.

8.6.1.3 Prevención de incendios forestales durante la ejecución de las obras

Se pondrá en conocimiento al personal de obra las situaciones de alerta por de riesgo de incendios emitidas por el sistema de información de riesgos de incendios de la Junta de Castilla y León, de forma preventiva al uso de cualquier maquinaria o herramienta capaz de generar deflagraciones o chispas, estando prohibido en este sentido la quema de ningún tipo de residuo en las obras.

En la época de peligro alto de incendios forestales, cualquier chispa o llama, por pequeña que sea, puede dar lugar a un conato de incendio, por lo que las medidas preventivas son la herramienta más eficaz para evitar los incendios. La época de peligro alto de incendio forestal se establece para el año 2023 desde el 12 de junio al 12 de octubre, siendo establecida mediante una orden anual emitida por la Junta de Castilla y León, cubriendo siempre al menos los meses de julio, agosto y septiembre.

Se considerarán situaciones de riesgo alto de incendio cuando coincidan temperaturas superiores a 30°C, velocidades de viento superiores a 30 km/h y humedad relativa inferior al 30%. Situaciones en las que no se podrán realizar tareas de desbroce o el empleo de cualquier medio mecanizado que pueda provocar chispas.

La maquinaria utilizada contará con los medios de extinción suficientes para controlar en lo posible un conato de incendio que se pudiera originar por fallos en sus mecanismos, como así se contempla para cada caso en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto.

Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento o manipulación de maquinaria, grupos electrógenos y motores eléctricos o de explosión interna.

8.6.2 Fase de construcción. Medidas correctoras

8.6.2.1 Reutilización de la tierra vegetal

Para instalar las tuberías enterradas se retirará de forma segregada el estrato de tierra vegetal previa apertura de las zanjas para ser repuesto al finalizar la instalación de las mismas. Con ello se pretende favorecer la repoblación de vegetación sobre la superficie afectada por estas excavaciones.

El esponjamiento que sufre el suelo debido a las excavaciones favorecerá la infiltración del agua y permitirá germinación de las semillas de especies ruderales presentes en la tierra vegetal aportada, revirtiendo a corto plazo a una situación previa a la instalación de las tuberías.

Se procederá de igual modo con la tierra vegetal que se encuentra en la superficie a ocupar por la balsa, siendo acopiada de forma segregada para ser repuesta sobre el talud exterior de la misma en la hidrosiembra contemplada en la medida del apartado 8.5.3.1 *Hidrosiembra de los taludes de la balsa frente a la erosión* con un volumen estimado de 1.722 m³, y para su aporte y extendido en la zona de recuperación ambiental y para la mejora de la habitabilidad de la fauna donde se instalarán las plantaciones y las charcas para anfibios recogida en el apartado 8.7.2.2 *Ejecución de charcas para la mejora de la habitabilidad de la fauna*, con un volumen estimado de 21.015 m³.

De esta forma se aportará un sustrato natural para la vegetación obtenido en la propia obra evitando a su vez la generación de residuos promoviendo su reutilización.

8.6.3 Fase de explotación. Medidas compensatorias

8.6.3.1 Plantación de árboles y arbustos aislados

Ante la carencia que presentan los entornos agrícolas en cuanto a la presencia de masas arbustivas y árboles, lo que unido a la introducción de infraestructuras antrópicas produce una fragmentación del territorio y una reducción de la conectividad de los ecosistemas aislando a muchas especies animales, se plantea a través de esta medida llevar a cabo una plantación al objeto de compensar esta situación descrita.

Los árboles aislados en los entornos agrarios proporcionan múltiples servicios eco sistémicos: preservan la humedad del suelo, proveen de sombra y lugar de descanso durante las labores agrícolas, proporcionan frutos locales de gran valor nutritivo y cultural, dotan de heterogeneidad al paisaje agrícola al convertirse en hitos y proporcionan hábitat para multitud de especies.

Por otro lado, también ofrecen recursos que habitualmente son escasos para la fauna (nidificación, dormideros, etc.) a la vez que contribuyen significativamente a mejorar la calidad del paisaje por ser elementos esenciales a la hora de dotar de conectividad ecológica dentro de la matriz agrícola de estos paisajes.

Como especies de árboles se han seleccionado aquellas que presentan una alta capacidad de adaptación al suelo de la zona, a las sequías y que no requieran de un mantenimiento una vez se hayan implantado, siendo:

- encinas (*Quercus ilex* L.),
- quejigos (*Quercus faginea* Lam.),
- y fresnos (*Fraxinus excelsior* L.);

Con los mismos criterios se han seleccionado las especies de arbustos, siendo:

- rosa canina (*Rosa canina* L.),
- rosa silvestre (*Rosa micrantha* Borrer ex Sem.),
- retama (*Cytisus scoparius* (L.) Link),
- ailaga (*Genista scorpus* (L.) DC),
- y jaras (*Cistus scoparius*).

Estas plantaciones serán de tipo aislado, es decir, distribuirán los ejemplares buscando abarcar todo el espacio disponible en los recintos de la balsa de riego y de la estación de bombeo.

Tanto para el caso de los árboles como para los arbustos, las especies podrán ser reemplazadas siempre que guarden similitudes con las propuestas en cuanto a adaptabilidad a la zona, resistencia a la sequía y bajo mantenimiento.

A modo orientativo, dado que la ubicación exacta se fijará en las operaciones de replanteo previo de la actuación, los árboles y arbustos serán plantados en los espacios disponibles en los vértices del recinto de la balsa de riego y con una distribución variable con distancias entre 15-30 m en el recinto vallado de la estación de bombeo, al objeto de dejar un espacio libre para que sea colonizado de forma natural a lo largo

de los años por especies de menor porte típicas de la zona, llevando a cabo un mantenimiento manual o mecánico para el control de hierbas, nunca empleando herbicidas.



Ilustración 269: Plantación de árboles y arbustos en el recinto de la estación de bombeo del sector norte.

Con estos árboles se busca dotar de elementos naturales al espacio intersticial de ambos recintos de modo que se contribuya a la integración de las instalaciones en el ecosistema, cumpliendo además varias funciones de forma simultánea como es la de ofrecer cobijo a la fauna en las épocas de más calor.

El diseño de esta medida se ha basado en las indicaciones recogidas en las directrices elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones (CEBAS-CSIC), en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

8.7 Medidas para el control de los efectos sobre la fauna

8.7.1 Fase de construcción. Medidas preventivas

8.7.1.1 Directrices generales para mitigar las molestias generadas sobre la fauna

De forma preventiva se aplicarán las siguientes medidas para mitigar las molestias que se generan a la fauna presente en el entorno de las obras y reducir los riesgos que su presencia supone para los animales:

- Frente a la generación de ruido y polvo: serán de aplicación las medidas propuestas para el control y prevención del ruido generado por los vehículos y la maquinaria a través de la superación de las correspondientes inspecciones técnicas que les sean de aplicación según normativa sectorial y los marcados de garantía.
- Cierre de las tuberías tras ser instaladas: se sellará de forma temporal la embocadura de las tuberías al finalizar la jornada de trabajo, empleando una malla, lona o un elemento similar, al objeto de evitar que se puedan introducir animales en su interior. Antes de tapar la tubería se comprobará que no se han introducido animales, para evitar su atrapamiento en el interior hasta que concluya su instalación.
- Relleno progresivo de la zanja posterior a la instalación de las tuberías: para facilitar la salida de las zanjas en las que se instalarán las tuberías se creará una rampa de ligera pendiente con el propio material de relleno de estas conforme se proceda a realizar el tapado de la nueva red de riego o de las conducciones eléctricas, de modo que se facilite la salida de las zanjas a aquellos animales que pudieran haber caído en su interior.
- Limitación de la velocidad de circulación y zonas de tránsito para vehículos y maquinaria de obra: se evitará la circulación de personas y vehículos más allá de los sectores estrictamente necesarios, así como la aplicación del límite de velocidad en los caminos existentes a 40 km/h para vehículos ligeros y 30 km/h para los pesados, al objeto de reducir el riesgo de accidente para la fauna. Fuera de este tipo de viales será de obligado cumplimiento las normas de circulación vigentes para cada tipo de vial empleado.

8.7.1.2 Prospección inicial para la correcta ubicación de las medidas para la fauna

Previo al inicio de su instalación, se realizará una prospección a pie de campo en las ubicaciones de las infraestructuras a ejecutar con el proyecto y su entorno dentro de la zona regable, para identificar aquellas especies de aves y de quirópteros sobre las que se aplicarán las medidas de mejora de la biodiversidad e integración del ecosistema definidas en los apartados 8.7.2.3-*Instalación de cajas nido para aves* y 8.7.2.4-*Instalación de refugios para quirópteros*.

De este modo, se determinarán el tipo de cajas nido y refugios más adecuados según las especies destino de modo que se asegure su empleo por parte de los animales y con ello, el éxito de la medida. Además, también se determinará la ubicación, altura y orientación de los nidos y refugios que mejor se adapten a las necesidades de estos animales.

Con todo ello se pretende conseguir la mayor tasa de ocupación de las cajas nido y de los refugios para que con el transcurso de los años se asienten poblaciones estables en la zona del regadío y puedan obtenerse los beneficios que ofrecen para los cultivos como, por ejemplo, el control de plagas.

Esta prospección será llevada a cabo por un técnico especialista y podrá ser complementado con el asesoramiento por parte del personal técnico del Servicio Territorial de Medio Ambiente de León.

8.7.2 Fase de explotación. Medidas compensatorias

8.7.2.1 Plantación de barrera vegetal para el fomento de polinizadores y enemigos naturales

El objetivo principal de esta medida es favorecer la presencia de insectos polinizadores y de enemigos naturales a través de la implantación de una estructura vegetal a modo de banda continua con la que se les ofrece cobijo y alimento. De forma secundaria la disposición de esta banda de vegetación alrededor de los vallados busca fomentar la conectividad ecológica entre los terrenos ocupados por las nuevas infraestructuras, de modo que estos nuevos elementos no supongan un obstáculo para los desplazamientos de la fauna, así como incrementar la variabilidad de especies vegetales en un paisaje agrario.

Fomentando la presencia de insectos a través de la selección de especies arbustivas aromáticas, se pretende atraer a especies que resultan beneficiosas para el desarrollo de los cultivos por su acción polinizadora o por actuar como enemigos naturales dentro del control de plagas en el manejo de los cultivos.

Las plantaciones de especies arbustivas a modo de bandas de vegetación se realizarán en el perímetro de la planta fotovoltaica, en el vallado norte y este del recinto de la balsa y en la zona oeste y sur del espacio destinado a la mejora de la habitabilidad de la fauna.

Cabe señalar que la plantación en la linde norte y este del recinto de la balsa busca crear un corredor ecológico con la superficie de recuperación ambiental defienda dentro de las actuaciones del proyecto, de modo que se conecten ambos espacios a través de las estructuras vegetales.

En la selección de especies se han priorizado aquellas que presentan mayor rusticidad y adaptabilidad a las condiciones propias de la zona del proyecto, con capacidad de resistir tanto a situaciones de sequía como a heladas, a la vez que, con la propia composición de especies, consigan ampliar el período disponible de flores con la sucesión de sus épocas de floración. Todas ellas pueden considerarse especies aromáticas por su gran capacidad de atracción de polinizadores.

Con todo ello, las especies arbustivas propuestas para estas bandas son:

Nombre científico	Nombre común	Meses de floración												Aptitud		
		Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enemigos naturales	Polinizadores	Erosión
<i>Helichrysum stoechas</i>	manzanilla bastarda														1	4
<i>Lavandula spp.</i>	espliego													2	1	5
<i>Rosmarinus officinallis</i>	romero													4	5	5
<i>Salvia officinalis</i>	salvia blanca														3	5
<i>Thymus mastichina</i>	tomillo blanco													3	3	5
<i>Thymus vulgaris</i>	tomillo														5	5

Ilustración 270: Propuesta de selección de especies arbustivas para el fomento de polinizadores y enemigos naturales. Fuente: Portal web Fundación internacional para la restauración de ecosistemas FiRe. <https://creatuseto.fundacionfire.org/>

Se podrán reemplazar las especies antes citadas siempre que guarden similitudes con las propuestas en cuanto a sus características de adaptación a la zona y el potencial atrayente para insectos.

Las bandas se diseñan con una única fila, y un marco de plantación entre pies de planta de 1,5 m, encontrándose al menos a 0,5 m de separación respecto al eje del vallado en previsión de su futuro crecimiento.

Dadas las grandes dimensiones del perímetro de la zona de recuperación ambiental y del perímetro vallado de la balsa, se implantará la banda de arbustos intercalando espacios continuos entre ellos en tramos con una longitud no superior a 50 m, de modo que pueda cubrirse mayor espacio y cumplir con los objetivos de la medida con el mismo número de plantones.

A continuación, se aporta el marco de plantación de la banda de arbustos aromáticos a implantar:

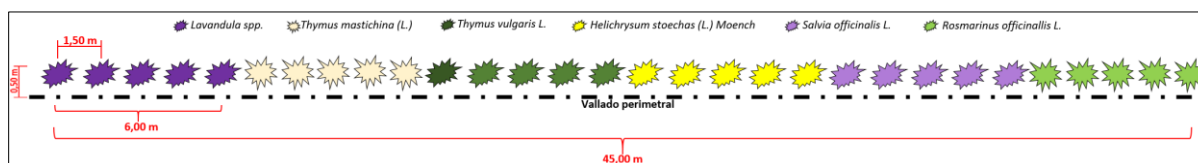


Ilustración 271: Propuesta de plantación de especies arbustivas para el fomento de polinizadores y enemigos naturales.

El diseño de esta medida se ha basado en las indicaciones recogidas en las directrices elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones (CEBAS-CSIC), en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

8.7.2.2 Ejecución de charcas para la mejora de la habitabilidad de la fauna

Al objeto de mejorar la habitabilidad de la fauna, se diseña la ejecución de unas pequeñas charcas dentro de una parcela situada al norte de la nueva balsa de riego, la cual se ha reservado dentro de zona regable para albergar las medidas destinadas a compensar los efectos ejercidos por el regadío y la actividad agrícola sobre la fauna y la vegetación entendiéndose, por tanto, como una zona de recuperación ambiental.

Con estas charcas también se pretende ofrecer una alternativa para los animales en respuesta a la ejecución de la nueva balsa de riego, de modo que se ponga a su disposición el recurso agua durante la época estival y se evite que acudan a la misma, reduciendo el riesgo que estas infraestructuras suponen para la fauna. Especialmente será el caso de los anfibios los cuales podrán acudir a estas charcas para llevar a cabo las fases de reproducción y desarrollo de los juveniles al ofrecerles refugio y alimento, consiguiendo así favorecer el asentamiento de poblaciones estables en la zona.

En total, esta zona de recuperación ambiental o de mejora de la habitabilidad para la fauna contará con una superficie de 3,73 hectáreas siendo emplazada al norte de la balsa de riego que será ejecutada con el proyecto. Para permitir el libre acceso a la fauna carecerá de toda clase de cerramiento perimetral.

Se han diseñado **4 charcas**, donde aquellas identificadas como el n.º 1 y n.º 3 contarán con unas dimensiones aproximadas de 120 m² de superficie en planta, y las charcas n.º 2 y n.º 4 con una superficie de 200 m².

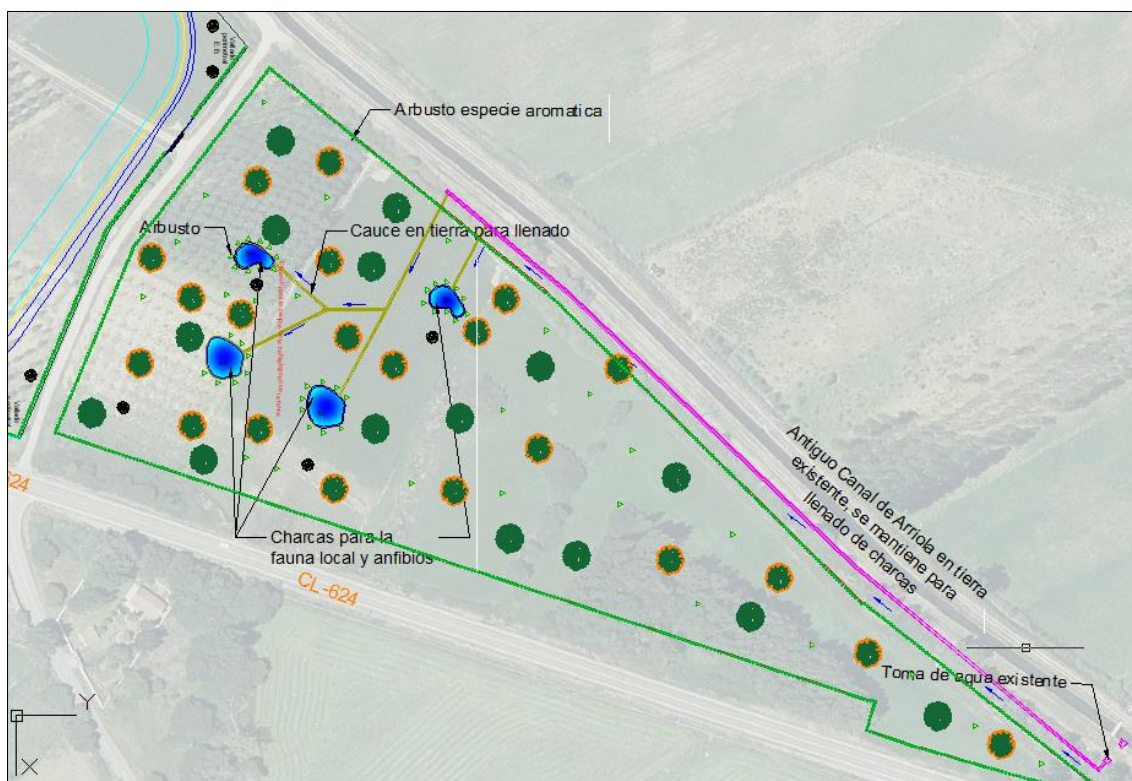


Ilustración 272: Propuesta de ubicación de las charcas dentro del recinto de recuperación ambiental y mejora de la habitabilidad de la fauna.

Para una mejor integración de las charcas y hacer que resulte atrayente también para los anfibios y reptiles, se dispondrá de un cordón de bolos en su perímetro a modo de rocalla que servirá de refugio para estos.

Detrás de este cordón se plantará una banda con especies arbustivas aromáticas con una separación entre pies de planta de 5 m. El objetivo de esta plantación es poder disponer de una estructura vegetal en las fases iniciales de ejecución de las charcas, la cual ofrecerá cobijo a la fauna que acuda a ellas.

Las especies arbustivas propuestas para esta plantación perimetral es similar a la que se ha expuesto en otras medidas de este EsIA, siendo:

- tomillos (*Thymus vulgaris* L., *Thymus mastichina* L.),
- romero (*Rosmarinus officinallis* L.),
- espliego (*Lavandula angustifolia* Mill.);
- y manzanilla bastarda (*Helichrysum stoechas* (L.) Monech).

Estas especies podrán ser reemplazadas por otras siempre que cumplan la misma función y adaptabilidad a las condiciones del terreno y clima de esta ubicación.

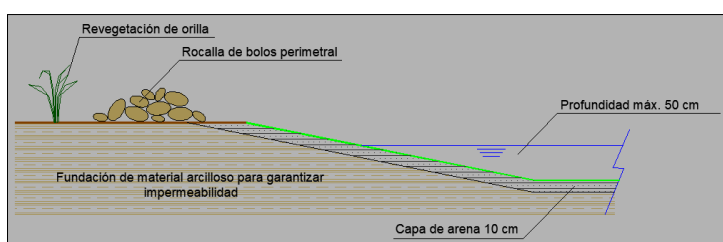


Ilustración 273: Detalle constructivo del lecho y talud de las charcas.

Las charcas se ejecutarán mediante excavación mecánica del vaso hasta una profundidad de unos 0,50 m, creando una pendiente suave en sus bordes de modo que se facilite la entrada y salida animales de menor tamaño, especialmente a los anfibios.

Aprovechando el alto contenido en arcillas que presenta el suelo de la zona, la impermeabilización del vaso se realizará mediante compactado del propio terreno, sobre el cuál se aportará una capa de arena de río de unos 10 cm.

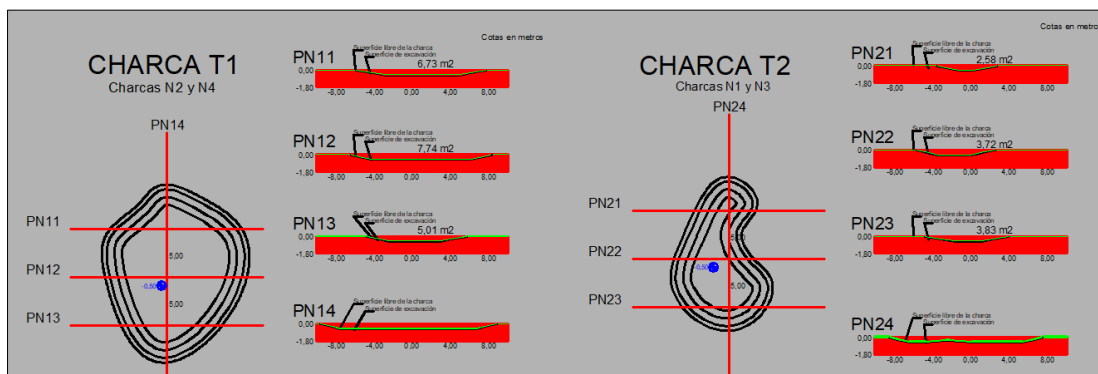


Ilustración 274: Diseño de las charcas para la fauna.

El suministro de agua para estas charcas se llevará a cabo mediante canalizaciones en tierra aprovechando una toma ya existente en el Canal de Arriola ubicada en las inmediaciones de esta zona de recuperación. Contarán con una profundidad aproximada de 25 cm y un ancho de 0,80 cm aprovechando el desnivel natural del terreno para distribuir el agua hasta cada una de las charcas.

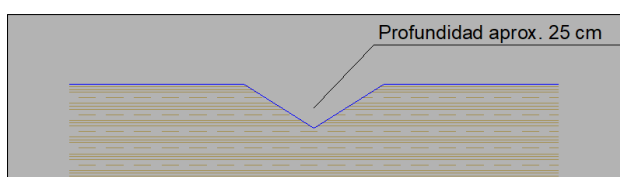


Ilustración 275: Canalizaciones en tierra para el abastecimiento de las charcas.

Por la dinámica de las precipitaciones en la zona de estudio, será necesario mantener el suministro de agua a las charcas durante la época estival, momento en el que se acusa un descenso de las lluvias. El resto del año serán abastecidas de forma natural acorde con las lluvias estacionales.

El diseño de esta medida se ha basado en las indicaciones recogidas en las directrices elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones (CEBAS-CSIC), en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

8.7.2.3 Instalación de cajas nido para aves

El objetivo de esta medida es aumentar los recursos no tróficos para la avifauna mediante la instalación de cajas nido de forma que se fomente su presencia dentro de un entorno eminentemente agrícola y se obtengan los beneficios que entraña su presencia para la agricultura por su potencial control de plagas por parte de las especies insectívoras.

En total se instalarán **38 cajas nido** de las cuales 33 unidades serán cajas para pequeñas aves con frente abierto o con una abertura de diámetro < 30 mm, y 5 unidades específicas para pequeñas aves rapaces.

Derivado de la prospección para la fauna contemplada en el apartado 8.7.1.2-*Prospección inicial para la correcta ubicación de las medidas para la fauna*, estas cajas nido podrán ser instaladas a lo largo de los vallados de la balsa de riego, de la estación de bombeo, planta fotovoltaica o dentro de la zona destinada a la mejora de la habitabilidad para la fauna. A través de esta prospección se elegirán las especies destino y se podrán establecer ubicaciones alternativas dentro de la zona regable siempre que se cuenten con los permisos pertinentes para su instalación.

De modo general, se establece como requisito para su instalación priorizar que la ubicación de las cajas nido permita una orientación entre N y SE con el fin de evitar el exceso de insolación o calor.

Las cajas para pequeñas aves preferentemente se colgarán de la rama de los árboles frente a ser atornilladas a su tronco de modo que se evite dañar al árbol. Para ofrecer una mayor seguridad frente a predadores, la altura mínima de instalación (siempre que sea posible) se encontrará a unos 3,5- 4 m del suelo, intentando evitar la vandalización por las personas.

Estas cajas para pequeñas aves contarán con un frente abierto o con un diámetro de entrada <30 mm que actuará de filtro de las especies que puedan anidar en ellas, seleccionando principalmente especies de marcado carácter insectívoro.

Se aportan las siguientes imágenes de cajas nido a modo de ejemplo de los diferentes modelos que pueden encontrarse en el mercado:



Ilustración 276: Ejemplo de cajas nido para avifauna.

Por último, para la instalación de las cajas nido específicas para pequeñas aves rapaces se buscarán ubicaciones que permitan su instalación a una altura de 4-5 m, bien sobre árboles de gran tamaño o aprovechando la altura que ofrecen las nuevas construcciones.



Ilustración 277: Ejemplo de cajas nido para pequeñas rapaces.

El diseño de esta medida se ha basado en las indicaciones recogidas en las directrices elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones (CEBAS-CSIC), en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

8.7.2.4 Instalación de refugios para quirópteros

En las zonas agrarias intensivas existe poca disponibilidad de refugios para quirópteros (murciélagos), por lo que se desarrolla esta medida enfocada a incrementar la disponibilidad de refugios para estos y facilitar el asentamiento de nuevas colonias. A su vez, al igual que se mencionó para las aves, dado que los murciélagos son insectívoros su presencia podrá contribuir también al control de plagas.

Se colocarán **12 refugios para murciélagos**, distribuidas por las fachadas de la nueva estación de bombeo, adaptando el modelo de refugio a las especies destino que se determinen a través de la prospección recogida en el apartado 8.7.1.2-*Prospección inicial para la correcta ubicación de las medidas para la fauna*.

El principal problema de los refugios para quirópteros es la competencia de ocupación entre aves y murciélagos, por ello, se optará por la instalación de refugios específicos para murciélagos cuyo acceso se realiza a través de la base del mismo, como se puede observar en las siguientes imágenes en las que se muestran varios modelos entre los que varían tanto los materiales para su construcción, el número de cámaras interiores o el lugar en el se instalan:



Ilustración 278: Ejemplo de refugios para quirópteros.

De modo general, al ser los murciélagos gregarios, resulta adecuado distribuir los refugios en grupos en los que las cajas individuales disten entre sí menos de 20 m donde los accesos estén despejados de ramas, cables u otros obstáculos.

El diseño de esta medida se ha basado en las indicaciones recogidas en las directrices elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones (CEBAS-CSIC), en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

8.7.2.5 Instalación de refugios para insectos

De forma complementaria a la medida contemplada en el apartado 8.7.2.1-*Plantación de barrera vegetal para el fomento de polinizadores y enemigos naturales*, se incluye la instalación de **75 refugios para**

insectos con el objetivo de dotar de cobijo en las fases iniciales de desarrollo de las estructuras vegetales o en aquellos lugares en los que no es posible la creación de estas plantaciones.

Serán instaladas en puntos dispersos a lo largo del vallado de la planta fotovoltaica, de la balsa de regulación y de la estación de bombeo, en aquellos tramos del vallado en los que no se haya definido la plantación de bandas de vegetación, donde estos refugios compensen esta falta de refugio para los insectos.

Sirva de ejemplo la siguiente imagen en la que se muestra un refugio tipo que puede ser instalado sujeto al vallado o sobre el tronco de los árboles:



Ilustración 279: Ejemplo de refugio de insectos

La ubicación concreta de estos refugios se determinará una vez se hayan ejecutado los cerramientos de las nuevas infraestructuras y las plantaciones, adaptando los emplazamientos a los objetivos descritos para el funcionamiento de esta medida.

El diseño de esta medida se ha basado en las indicaciones recogidas en las directrices elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones (CEBAS-CSIC), en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

8.7.2.6 Instalación de redes anti atrapamiento para la fauna en la balsa de riego

Para evitar la entrada de animales al vaso de la balsa, el cerramiento perimetral contará con un vallado cinético sin ningún tipo de concertina o alambre de espino que pueda causar heridas a los animales en su intento de traspasar la valla.

En previsión de que algún animal accediese al interior del vaso de la balsa y reducir el peligro que estas estructuras entrañan para la fauna, se instalarán 15 redes de nylon trenzado o similar, de modo que se facilite la salida a aquellos animales que pudieran haber caído accidentalmente en su interior. Con ello se pretende evitar que se ahoguen en su intento de salir del agua, ya que la lámina plástica que se emplean para impermeabilizar la balsa resulta muy resbaladiza.

Para que sean aptas para animales de todos los tamaños, las mallas tendrán un ancho de mínimo de 1,00 m y un paso de huecos de 30 x 30 mm, repartidas por el perímetro de la coronación de la balsa cada 90 m aproximadamente, de tal modo que se dispongan de suficientes vías de escape por todos los lados de la coronación. Serán ancladas tanto al fondo de la balsa como al borde de la coronación de forma firme para evitar que se desprendan con las subidas y bajadas del nivel del agua durante las jornadas de riego.

Se muestra un ejemplo de malla de salvamento para personas utilizada en balsas de riego que además cuenta con una parte con un paso de huecos de menor tamaño para animales.



Ilustración 280: Escalera y malla para facilitar la salida de las balsas a animales y personas.

El desarrollo de esta medida se ha basado en las indicaciones obtenidas de las directrices elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones (CEBAS-CSIC), en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

8.7.2.7 Instalación de elementos frente al riesgo de colisión y electrocución para las aves con tendidos eléctricos

Todo tendido eléctrico aéreo de nueva ejecución mediante conductores desnudos ha de contar con elementos de protección para las aves frente al riesgo de colisión y electrocución según los artículos 6, 7 y 8 del Real Decreto 1432/2008, de 29 de agosto, *por el que se establecen medidas para la protección de la avifauna contra la colisión y la electrocución en líneas eléctricas de alta tensión*.

Si bien dentro de este proyecto no se incluye la ejecución de ninguna instalación de alta tensión en aéreo, pues únicamente se contempla un nuevo apoyo en el punto de entronque con la línea de la distribuidora eléctrica para proceder a realizar un paso aéreo-subterráneo, es de aplicación este RD 1432/2008 para esta nueva conexión.

Por ello, serán instalados los correspondientes elementos de protección que eviten la colisión y electrocución de las aves cuando se ponga en servicio el entronque aéreo-subterráneo y su apoyo, siendo:

- I. **Medios anticolidión:** los salva pájaros o señalizadores visuales en conductores se realizará de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 m, para lo cual se dispondrán de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 m entre señales contiguas en un mismo conductor.

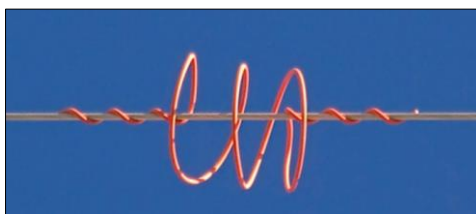


Ilustración 281: Espiral salvapájaros instalada en un tendido eléctrico.

- II. **Medios antielectrocución:** se procederá al forrado (aislamiento eléctrico) de las partes metálicas de los conductores y el apoyo metálico en los elementos para realizar el cambio de tendido aéreo a subterráneo, cumpliendo las siguientes prescripciones:

- En los apoyos de amarre se forrarían los puentes, grapas y un metro de conductor a cada lado de la grapa de amarre.
- En los apoyos de suspensión se forraría la grapa de cada fase, así como 1,00 m de conductor a cada lado de la grapa de suspensión.

- Se forrarán también todas las bornas del OCR, el terminal del trafo, del interruptor automático.

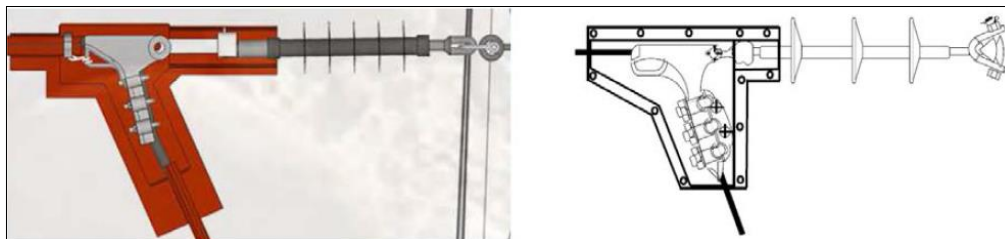


Ilustración 282: Grapas de amarre. Forro tipo FOCR.



Ilustración 283: Medios antielectrocución en los apoyos de los tendidos eléctricos.

El desarrollo de esta medida se ha basado en las indicaciones obtenidas de las directrices elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones (CEBAS-CSIC), en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

8.7.2.8 Instalación de señales en los vallados perimetrales frente al riesgo de colisión para las aves

Esta medida consiste en la señalización del vallado perimetral de las nuevas infraestructuras ejecutadas con el proyecto, de forma que sea más visible para las aves frente al riesgo de colisión.

Los recintos en los que se instalarán se corresponden con el vallado del parque fotovoltaico, la estación de bombeo y la balsa de regulación.

Las placas tendrán unas dimensiones mínimas de 20 x 20 cm y estarán fabricadas en material plástico o metálico. El acabado será en color claro para evitar que se generen reflejos. Se sujetarán al vallado en dos puntos con alambre liso acercado para evitar su desplazamiento, dejando romos los extremos del alambre de atado para evitar daños a las aves. Quedarán repartidas a lo largo del cerramiento con una distribución a tresbolillo a una distancia inferior a 10 m entre placas.



Ilustración 284: Ejemplo de disposición a tresbolillo de las placas de señalización del vallado.

Para una distribución a tresbolillo a una distancia mínima de 10 m resultan un total de **230 placas**, distribuidas de la forma siguiente por ubicación e infraestructura:

- Vallado de la estación de bombeo: **50 placas**
- Vallado de la balsa de riego: **100 placas**
- Vallado de la planta fotovoltaica: **80 placas**

8.8 Medidas para el control de los efectos sobre el paisaje

8.8.1 Fase de construcción. Medidas preventivas

8.8.1.1 Directrices generales para evitar impactos por la presencia de RCDs

Se cumplirán todas aquellas directrices que han sido recogidas dentro del Estudio de Gestión de Residuos del proyecto, de modo que se respeten las zonas definidas para albergar los puntos limpios donde se llevará a cabo la segregación, manejo y almacenamiento temporal de todos los residuos generados en las obras en contenedores adecuados para cada caso aplicándose, además, lo siguiente:

- A la entrega de las obras, se comprobará que se ha procedido a la recogida y limpieza de todas las superficies afectadas por las obras dentro de las ocupaciones temporales: parque de maquinaria, casetas de obra, acopios de materiales, puntos limpios, etc. de modo que no queden residuos de las obras.
- Se trasladarán los residuos a la mayor brevedad posible de forma que no queden dispersos en el entorno de las obras dada la amplitud del espacio que acomete la instalación de la red de tuberías.
- Se evitará la instalación de los acopios y puntos limpios en lugares fácilmente visibles, no estando permitido la acumulación en lugares que no hayan sido contemplados para este fin en los puntos limpios preestablecidos en el Plan de Gestión.

8.8.2 Fase de explotación. Medidas correctoras

8.8.2.1 Estructura vegetal perimetral a la estación de bombeo para su integración en el paisaje

Esta barrera vegetal tiene el objetivo principal de mitigar el impacto visual provocado por la nave de la estación de bombeo, diseñando para ello una barrera de apantallamiento ubicada en la parte frontal del vallado de la estación de bombeo. Se empleará la especie *Buxus sempervirens* o seto boj con un marco de plantación de 1,50 m entre pies de planta a lo largo de unos 550 m lineales.

De igual modo, dada la versatilidad que ofrecen las estructuras vegetales, esta barrea permitirá hacer de corredor entre los diferentes espacios que ocupan las infraestructuras del proyecto, pues mantiene la continuidad entre las diferentes estructuras vegetales que se implantarán en el recinto de la balsa, la planta fotovoltaica y en la zona de recuperación ambiental destinada a la mejora de la habitabilidad de la fauna.

La especie escogida se caracteriza por su resistencia a la sequía y a las heladas, adaptada a ubicaciones tanto de insolación directa como de umbría, siendo ampliamente utilizada como planta ornamental para la creación de este tipo de setos por la densidad de sus ramificaciones.

El desarrollo de esta medida se ha basado en las directrices elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CEBAS-CSIC), en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

8.9 Medidas para el control de los efectos sobre los espacios RN2000

Dado que no se han identificado afecciones directas sobre los espacios Red Natura 2000 al encontrarse en todos los casos, fuera de la superficie objeto del proyecto, no se precisa el desarrollo de medidas; siendo sin embargo extensibles, la aplicación de las directrices generales que en otros apartados se han desarrollado como prevención de las afecciones sobre la vegetación y la fauna.

8.10 Medidas para el control de los efectos sobre el patrimonio cultural y arqueológico

8.10.1 Fase de construcción. Medidas preventivas

8.10.1.1 Seguimiento arqueológico de los movimientos de tierras

Con fecha de 8 de junio de 2023, se tramitó ante la Delegación Territorial del Servicio Territorial de Cultura y Turismo de León, la solicitud de la estimación de la incidencia sobre el Patrimonio Arqueológico y Etnológico, así como las medidas correctoras que se consideren oportunas; con motivo de la redacción del proyecto de modernización del regadío de la zona regable de la CRR de la Ribera Alta del Porma.

Para ello, se aportó el Estudio de Patrimonio Cultural (Anejo n.º 05.-*Estudio Arqueológico* del proyecto) elaborado por la arqueóloga M^a Luz González Fernández, en el que se incluye un análisis de las posibles afecciones sobre el patrimonio arqueológico y se proponen unas medidas preventivas.

A falta de haber obtenido a fecha de elaboración de este documento la contestación por parte del Organismo consultado, así como aquellas medidas y directrices que tenga a bien establecer para proteger los bienes patrimoniales; se considera necesario incluir en previsión de los posibles daños a los bienes patrimoniales como consecuencia de las obras, un seguimiento arqueológico de todas aquellas actuaciones del proyecto que impliquen un movimiento de tierras para evitar incurrir en afecciones sobre posibles hallazgos o restos arqueológicos de los que no se haya tenido constancia a través del Estudio Arqueológico.

Este seguimiento arqueológico será realizado por un técnico con competencia profesional en la materia, cuyo resultado será enviado al Servicio Territorial de Cultura y Turismo de León para su evaluación, así como la notificación de cualquier indicio de hallazgo durante la ejecución de las obras. Junto con él se aplicarán las medidas que se hayan establecido a través de la Resolución emitida por parte de Patrimonio.

Como punto final, se elaborará una memoria arqueológica que recoja toda la documentación desarrollada en torno a los trabajos arqueológicos realizados, solicitudes emitidas y resultados del seguimiento hasta la finalización de los mismos. De igual modo esta memoria será a su vez enviada Servicio Territorial de Cultura y Turismo de León.

8.10.1.2 Balizamiento de las vías pecuarias en los puntos de cruce con la red de tuberías

Antes de acometer los puntos de cruce de la red de tuberías con cualquier tipo de vía pecuaria, se solicitarán los correspondientes permisos de actuación al Servicio Territorial de Medio Ambiente de León, administración que ostenta la gestión de las vías pecuarias, para dar constancia de las afecciones y sea valorado el mejor modo de proceder para la restauración y conservación de la traza de dichas vías pecuarias.

De forma complementaria a la solicitud previa al inicio de trabajos que afectarán a las vías pecuarias “*Cañada Real Leonesa Occidental*” y la “*Colada de Palanquinos*” dada la temporalidad de las obras, y que para la ejecución del cruce con la red de tuberías no se requiere de ocupar todo el ancho de las vías pecuarias, se procederá al balizamiento del ancho de ocupación de las mismas para señalar las obras, pudiendo mantenerse el uso principal de las vías.

En caso de incompatibilidad con los trabajos o por identificarse un riesgo para las personas o el ganado que se encuentren en dichas vías, se podrá habilitar un camino alternativo próximo para mantener su uso hasta que finalicen las obras.

En todo caso, se plantea el jalonamiento provisional del entorno del cruce en ambas vías pecuarias afectadas por los trabajos de soterramiento de las conducciones hidráulicas al objeto de informar de la presencia de las obras y prevenir accidentes para los usuarios de estas vías.

Al concluir la instalación de las tuberías, se procederá a restaurar el firme de las calzadas para revertir el estado de las mismas a una situación similar previa a las obras.

8.11 Medidas para el control de los efectos sobre el medio socioeconómico

8.11.1 Fase de construcción. Medidas preventivas

8.11.1.1 Mitigación de las molestias generadas a la población y reposición de servicios afectados

Para proteger a la población local frente a posibles accidentes debido a la intensificación del tráfico de maquinaria y vehículos por la ejecución de las obras, se señalizarán debidamente las zonas de actuación y los viales que dan acceso a estas de acuerdo con el artículo 4 del Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, *sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo*.

Esta medida preventiva se contemplada en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto, en el cual se define en detalle los aspectos técnicos y las ubicaciones de la señalización y los balizamientos que es de aplicación al entorno de las obras.

Además, para evitar el acceso no autorizado de personal ajeno a la gestión de las instalaciones de riego, se dispondrá de un vallado perimetral en la estación de bombeo y a la balsa:

- Se señalizará zona de obras y los viales y caminos de acceso tal y como consta en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto, indicando la presencia de camiones y maquinaria, así como los límites de velocidad establecidos para los vehículos y las máquinas empleadas en las obras.
- Se completará la señalización anterior con un balizamiento y limitación de accesos a la zona de obras mediante señales verticales y cinta que identifique claramente la zona de actuación de modo que se delimite el acceso a personal ajeno a las obras al objeto de reducir el riesgo de accidentes.
- A través de la cartelería de la actuación se dará constancia de la duración de las obras al objeto de mostrar a la población local la temporalidad de las molestias que se generarán por el desarrollo de las obras.
- Para mitigar las molestias que se generan sobre la población de la zona, serán de aplicación todas aquellas directrices recogidas en este documento ambiental dirigidas a reducir las emisiones de polvo y ruido, así como las pautas definidas como buenas prácticas en obra.

Durante la ejecución de todas las obras del proyecto se velará por no afectar negativamente a las cualquier bien o propiedad que pudiera encontrarse en las proximidades de las obras, contemplándose lo recogido en el correspondiente anejo de “Expropiaciones y servidumbres” del proyecto.

8.12 Medidas para el control de los RCDs

8.12.1 Fase de construcción. Medidas preventivas

8.12.1.1 Medidas para la prevención y gestión de los RCDs

La gestión de los residuos RCDs se llevará a cabo siguiendo lo recogido en la Ley 7/2022, de 8 de abril, *de residuos y suelos contaminados para una economía circular* y el Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, *que establece la obligatoriedad de llevar a cabo la segregación de los RCD en obra*.

Se cumplirán todas aquellas directrices que han sido recogidas dentro del Estudio de Gestión de Residuos del proyecto, de modo que se respeten las zonas definidas para albergar los puntos limpios donde se llevará a cabo la segregación, manejo y almacenamiento temporal de todos los residuos generados en las obras en contenedores adecuados para cada caso.

En aquellos casos en los que los contenedores se destinen al almacenamiento de sustancias peligrosas y potencialmente contaminantes para el medio acuático o el suelo, se comprobará la estanqueidad de los mismos durante todo el tiempo que se empleen en las obras de forma que se prevengan vertidos accidentales por fugas.

La ubicación de los puntos limpios se situará en la parcela n.º 5140, polígono 511 del Término Municipal de Villaturiel en el sector sur, y en la parcela n.º 32-33-34 y 35 polígono 407 del Término Municipal de Vegas del Condado en el sector Norte correspondiente a la ubicación de la estación de bombeo proyectada.

También, al objeto de contribuir a una economía circular dentro de la actividad de las obras de modernización, se contempla la reutilización del 100% del volumen de tierras de desbroce y de excavación de las zanjas de las tuberías, del foso de la estación de bombeo y del vaso de la balsa.

Estos volúmenes se emplearán en el propio tapado de las zanjas una vez sean instaladas las conducciones, en la ejecución del talud perimetral de la balsa, y para el extendido y condicionado de la parcela definida como zona de recuperación ambiental y para la mejora de la habitabilidad de la fauna.

Finalmente, para la correcta gestión de los RCD en esta fase del proyecto se plantean las siguientes directrices generales que han sido extraídas del propio Estudio de Gestión de Residuos del proyecto:

- Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles...).
- El depósito temporal de los escombros se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 m³, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionado que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito será ubicado en un lugar debidamente señalizado y segregado del resto de residuos.
- El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra...) se realizará en contenedores o acopios, señalizado y segregado del resto de residuos de un modo adecuado.
- Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de al menos 15 cm a lo largo de todo su perímetro. En los mismos deberá figurar la siguiente información: Razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor / envase. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
- El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
- En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
- Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de licencia de obras...), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados.
- La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
- Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora...) son centros con la autorización autonómica, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados e inscritos en el registro pertinente.
- Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos
- La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirán conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales.
- Los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases...) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
- Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.

- Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
- Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.

El desarrollo de las actividades para la gestión de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Junta de Castilla y León.

8.12.2 Fase de construcción. Medidas correctoras

8.12.2.1 Reutilización del material de demolición de la red de acequias

Dentro de las actuaciones del proyecto también se contempla la retirada la actual red de acequias fabricada en hormigón prefabricado, destinando el material triturado y seleccionado como subbase de los nuevos caminos agrícolas diseñados dentro del proyecto de concentración parcelaria de la misma zona regable, proyecto que será acometido por el ITACyL de forma paralela a la modernización del regadío.

Se entiende que esta actuación contribuye a desarrollar una economía circular dentro de las obras de modernización de los sistemas de riego, evitando que se generen grandes volúmenes de residuos de demolición o que estas infraestructuras obsoletas queden de forma permanente y sin ser gestionadas.

La red de acequias se compone de canalizaciones de hormigón prefabricado de diversa tipología, que se diferencian por su tamaño en función del mayor o menor caudal que transportan. En los trabajos de campo realizados se ha determinado que la CRR de la Ribera Alta del Porma cuenta con una red de acequias de unos 394.406 m de longitud, de los cuales 224.152 m corresponden a canalizaciones ubicadas en el sector norte y 170.554 m en la zona del sector sur.

En la retirada de la antigua red de acequias se contempla la retirada de los elementos que componen la red tales como: acequias prefabricadas, arquetas de sifón, arquetas y los pilares y cimientos de las acequias prefabricadas.



Tabla 163: Acequia en la actualidad de la CRR de la Ribera Alta del Porma.

Se aporta en la cartografía de este EIA el plano en el que se recoge la traza de la red de acequias y el resto de elementos identificados en ella.

8.13 Medidas para el control de los efectos sobre el cambio climático

8.13.1 Fase de construcción. Medida preventiva

8.13.1.1 Controles sobre los vehículos y maquinaria frente a la emisión de GEI

La maquinaria y vehículos utilizados en las obras del proyecto deberán cumplir con las especificaciones sobre emisión de gases de efecto invernadero (GEIs) establecidos en la normativa vigente, como es el Reglamento (UE) 2016/1628 del Parlamento Europeo y del Consejo de 14 de septiembre de 2016 que se complementa con el Reglamento Delegado (UE) 2017/655 de la Comisión, de 19 de diciembre de 2016, en lo que respecta a la vigilancia de las emisiones de gases contaminantes procedentes de motores de combustión interna instalados en las máquinas móviles no de carretera.

Se asegurará el buen estado de funcionamiento de vehículos y maquinaria, para lo cual toda maquinaria presente en la obra:

- Debe mantenerse al día con la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) o el certificado de revisión que le sea de aplicación para cada tipo de maquinaria.
- 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, comprobación del marcado CE, fichas técnicas, revisiones, homologaciones, etc. cada vez que entre nueva maquinaria y periódicamente en función de lo establecido en dichos programas.

9 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL (PVA)

9.1 Objetivos del Programa de Vigilancia Ambiental

El Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) tiene por objeto verificar los impactos producidos por las acciones derivadas de las actuaciones del proyecto, así como la comprobación de la eficacia de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias establecidas en el capítulo correspondiente y que deberán ser aceptadas con carácter obligatorio por la empresa contratada para la realización de la obra.

De forma genérica, la vigilancia ambiental ha de atender a los siguientes objetivos:

- Controlar y garantizar el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras establecidas en el presente documento.
- Analizar el grado de ajuste entre el impacto previsto, y el real producido durante la ejecución de las obras y tras la puesta en funcionamiento.
- Detectar la aparición de impactos no deseables de difícil predicción en la evaluación anterior a la ejecución de las obras; una de las funciones fundamentales del PVA es identificar las eventualidades surgidas durante el desarrollo de la actuación para poner en práctica las medidas correctoras oportunas.
- Ofrecer los métodos operativos de control más adecuados al carácter del proyecto con objeto de garantizar un correcto programa de vigilancia ambiental.
- Describir el tipo de informes que han de realizarse, así como la frecuencia y la periodicidad de su emisión.

En todo caso, el PVA ha de constituir un sistema abierto de ajuste y adecuación en respuesta a las variaciones que pudieran plantearse respecto a la situación prevista.

Además de los análisis y estudios que se han señalado, se realizarán otros particularizados cuando se presenten circunstancias o sucesos excepcionales que impliquen deterioro ambiental o situaciones de riesgo, tanto durante la fase de obras, como en la de explotación.

Las medidas y controles a los que se refiere cada uno de los siguientes apartados para cada variable afectada, se desarrollarán con la periodicidad que se marca en cada caso y con carácter general y de forma inmediata, cada vez que se produzca algún incidente o eventualidad que pueda provocar una alteración sensible de la variable en cuestión.

El plan ha de tener un carácter dinámico que debe ir parejo a la ejecución de las obras para garantizar la optimización de esta herramienta de verificación y prevención.

9.1.1 Requerimientos del Programa 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 mallas en el caso de las estructuras vegetales de conservación y su mantenimiento con riego durante los tres primeros años. También incluirá el mantenimiento de otras estructuras de conservación y de retención de nutrientes que se hayan instalado, garantizando su funcionamiento y persistencia.”

9.2 Contenido básico y etapas del Programa 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 Programa 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.

Fase de obras

Esta etapa se prolongará por el espacio de tiempo que duren las obras. Durante este período se realizarán inspecciones aleatorias sobre el terreno en función de la evolución de los trabajos que se vayan realizando.

El intervalo transcurrido entre dos visitas sucesivas no superará los treinta días. El objetivo propio de esta fase se centra en realizar un seguimiento directo de las obras, verificando el cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras especificadas.

Fase de explotación

Esta fase dará comienzo justo después de concluir las obras, realizándose un seguimiento del retorno de las condiciones ambientales posterior a la finalización de las obras, incluyendo la correspondiente redacción de informes. Si durante el periodo de tiempo establecido para el seguimiento al término de las obras se percibiera algún impacto significativo no previsto, se propondrán de inmediato las posibles medidas correctoras a aplicar con el fin de minimizar o eliminar los efectos no deseados.

Además, por estar el proyecto incluido dentro del marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), el seguimiento ambiental de una de las medidas se deberá llevar a cabo durante los 5 primeros años tras la entrega de las obras, al objeto de verificar la eficacia de dichas medidas.

9.2.1 Seguimiento y control

El contratista de la obra deberá responsabilizarse del cumplimiento estricto de la totalidad de los condicionados ambientales establecidos para la obra, que se encuentren incluidos en el proyecto, en el documento ambiental, en el correspondiente informe ambiental o en la legislación vigente. Por lo tanto, debe conocer estos condicionados y ponerlos en ejecución.

El promotor y, en su caso, el contratista principal, deben definir quién será el personal asignado a las labores de seguimiento y vigilancia ambiental en obras. En el caso de la vigilancia del contratista principal, se designará un Jefe de Medio Ambiente o el Jefe de Obra, en caso de que no exista la figura anterior.

El equipo encargado de llevar a cabo el PVA estará compuesto por:

- El responsable del programa: debe ser un experto en alguna de las disciplinas especializadas y con experiencia probada en este tipo de trabajos. El experto será el responsable técnico del PVA en las tres fases identificadas (planificación, construcción y funcionamiento) y el interlocutor válido con la Dirección de las Obras en la fase de construcción.
- Equipo de técnicos especialistas (equipo técnico ambiental). Conjunto de profesionales experimentados en distintas ramas del medio ambiente, cultura y socio economía, que conformarán un equipo multidisciplinar para abordar el PVA. Las principales funciones de este personal son las siguientes:
 - o Seguimiento y vigilancia ambiental durante la ejecución de las obras
 - o Control y seguimiento de las relaciones con proveedores y subcontratistas
 - o Ejecución del PVA
 - o Controlar la ejecución de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias
 - o Emitir informes de seguimiento periódicos
 - o Dejar constancia de todas las actividades de seguimiento, detallando el resultado de las mismas
 - o Comunicar los resultados del seguimiento y vigilancia ambiental al Director de Obra y al Jefe de Obra

Para el seguimiento y vigilancia ambiental de las obras, el personal asignado realizará visitas periódicas in situ, podrá realizar mediciones cuando sea necesario y deberá estudiar los documentos de la obra que incluyan los principales condicionados ambientales:

- Programa de Vigilancia Ambiental
- Proyectos informativos y constructivos de la obra
- Estudio de impacto ambiental y declaración de impacto 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 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.

9.3 Sistema documental del PVA en fase de obras

Además de un informe inicial y uno final, se realizarán, siempre que se considere necesario, informes periódicos de seguimiento, donde se reflejarán las observaciones efectuadas durante el seguimiento de las obras, los resultados obtenidos en la aplicación de las medidas propuestas y los problemas detectados, siendo de gran importancia en estos informes, la detección de impactos no previstos.

Los informes incluirán únicamente aquellos aspectos que hayan sido objeto de control o seguimiento durante el plazo a que haga referencia el informe. En ellos se incluirá, para cada apartado contemplado, un breve resumen de las operaciones desarrolladas al respecto y en su caso, los modelos de las fichas exigidas cumplimentados. Los informes incluirán unas conclusiones sobre el desarrollo de las obras y el cumplimiento de las medidas propuestas en la presente documentación ambiental.

INFORME INICIAL, a realizar en la fase de replanteo de la obra, se incluirán aquellos estudios, muestreos y análisis efectuados de forma previa al inicio de las obras. También se detallarán las zonas a balizar y en caso de ser necesario, la ubicación del parque de maquinaria y zona de instalaciones, préstamos y vertederos o zonas de acopios temporales y, en general, todas aquellas afecciones no previstas que se detecten durante el control del replanteo.

INFORMES DE SEGUIMIENTO: en ellos se reflejará 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. En estos informes se recogerán los siguientes aspectos:

- Estado del balizamiento
- Control de las instalaciones auxiliares
- Avisos, advertencias y quejas formuladas por escrito de la incidencia de las obras.

- Resultado de las inspecciones para el seguimiento de la reposición de los servicios afectados.
- Resultado de las inspecciones de movimiento de vehículos.
- Resultado de la inspección para el control de las afecciones de las emisiones de polvo: incidencias significativas, posibles causas, medidas correctoras adicionales aplicadas y efectividad de estas.
- Resultados de la verificación de la ITV de la maquinaria utilizada en la obra.
- Incidencias relativas a suelos alterados y medidas adoptadas.
- Incidencias relativas a la contaminación de suelos. Ubicación, área afectada, tipo de contaminante y medidas adoptadas.

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.

INFORME FINAL: en él se incluirá un resumen de todos los aspectos e incidencias planteados en el PVA durante la fase de obras. Se detallará específicamente:

- Resumen de las medidas adicionales adoptadas en caso de ser necesarias.
- Conclusiones de la reposición de servicios afectados.
- Resultados de la inspección final efectuada para la verificación de la limpieza de la zona de obras y entorno inmediato y para comprobar la retirada de los restos de residuos, materiales e instalaciones ligadas a las obras.
- Una vez finalizadas las obras se hará una revisión completa de la zona controlando la correcta limpieza de los restos de la obra. Se señalarán posibles vertidos incontrolados de residuos sólidos y líquidos, o compactación y deterioro de suelos en zonas inicialmente no previstas, informando a los responsables de la instalación para que procedan a la retirada inmediata de estos vertidos (si se han producido) y a la restauración de los suelos compactados.

9.4 Actividades específicas del Seguimiento Ambiental

9.4.1 Fase de planificación de la obra

9.4.1.1 Seguimiento de la planificación general de la obra

Control sobre la planificación general de la obra	
Objetivo	- Informar al personal de obra de las buenas prácticas a desarrollar durante las obras en materia de prevención de afecciones sobre el medio ambiente, así como la verificación y validación de los correspondientes permisos que permiten su ejecución.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se realizarán reuniones antes, durante y a la finalización de la obra, donde se informará a los trabajadores de las normas y recomendaciones ambientales contenidas en el Estudio de Impacto Ambiental, en el Informe Ambiental y en el Programa de Seguimiento Ambiental en la fase de construcción, de tal manera que todo el personal sea conocedor de las medidas que debe aplicar en cuanto a la protección del medio ambiente se refiere. - Control del replanteo de las obras, definiendo las superficies de interés ambiental que, si bien encontrándose fuera de la zona de actuación, deban señalizarse para informar de su presencia y evitar afecciones no previstas. - Balizamiento de los puntos de actuación de obras que se encuentren bienes patrimoniales y estructuras vegetales ajenas a la actuación. - Dentro de las actividades previas, se validará la adecuada ubicación del punto limpio en fase de obras, zonas de acopios de materiales, del parque de maquinaria y de las casetas de servicio, de tal forma que no se generen afecciones sobre los factores ambientales descritos en el presente EsIA, especialmente con los cursos de agua y red de drenaje superficial. - Verificación de que la obra cuenta con todas las autorizaciones sectoriales que resulten de aplicación. - Señalización de los acceso a las obras y los viales a emplear por los vehículos y la maquinaria acorde al Plan de Seguridad y Salud de las obras.
Frecuencia/calendario	- Inspecciones semanales durante el replanteo de las obras.

Control sobre la planificación general de la obra	
	- Revisión inicial de los permisos de actuación de las obras, en especial aquellos derivados de afecciones identificadas sobre el Dominio Público Hidráulico.
Valor umbral	- Carencia de permisos que impiden el inicio de las actuaciones.
Punto de comprobación	- La totalidad de la superficie afectada por las actuaciones de las obras.
Metodología. Exigencias técnicas	- Inspección visual con validación mediante cartografía de obra y registro documental de permisos de obra. - Comunicación a los operarios de las directrices básicas aplicables como buenas prácticas en obra en lo que atañe a la conservación del entorno y a la prevención de afecciones sobre elementos o zonas ajenas a la actuación.
Medidas preventivas y correctoras	- De forma preventiva, se informará al personal que ejecute las obras de los límites fijados en el replanteo y las cuestiones ambientales relacionadas con la superficie de actuación.
Documentación	- Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.2 Fase de ejecución de las obras

9.4.2.1 Seguimiento de las acciones de divulgación y formación en CBPA

9.4.2.1.1 Curso General en CBPA

Curso general de contenidos comunes en CBPA	
1. Título de la formación	Optimización de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA.
2. Objetivo general y específicos	Los objetivos generales son introducir el contexto administrativo y de políticas que han dado lugar al Plan y los principios que soportan la orientación de las directrices. En cuanto a los objetivos específicos, el curso proporciona, por un lado, una visión integrada y equilibrada de las medidas que se han recomendado en las directrices 1-4 para mejorar la gestión ambiental y la eficiencia del regadío y, por otro lado, los conocimientos básicos necesarios para aplicar el CBPA en zonas agrícolas de regadío mediante conceptos que van más allá de los recogidos en las directrices 1-4 y que son relevantes para las buenas prácticas agrícolas.
3. Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 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. Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío. Balance de agua en los suelos. Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas. Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados. Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas. Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas.
4. Cronograma tentativo y carga horaria total (20 h)	<ol style="list-style-type: none"> 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). Conservación y calidad de los suelos en zonas agrícolas de regadío (3 h). Balance de agua en suelo para determinar el momento y dosis de riego (3 h). Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas (3 h). Uso eficiente de fertilizantes nitrogenados (3 h). Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas (3 h). Agroecosistemas (3h): El funcionamiento de los paisajes agrarios (1,5 h) Elementos no productivos del paisaje agrario: Estructuras vegetales de conservación y mejora de la habitabilidad para la fauna acompañante (1,5 h)
5. Perfil de formadores	

<ul style="list-style-type: none"> - Ingeniero Técnico Agrícola, Ingeniero Agrónomo, Graduado en Ingeniería Forestal, Graduado en Ingeniería del Medio Natural, Ingeniero de Montes, Licenciado o Graduado en Ciencias Ambientales, Licenciado o Graduado en Biología, Licenciado o Graduado en Química especialidad Agrícola. - Experiencia acreditada en formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año, así como experiencia en particular en alguno o varios de los campos mostrados en el resumen de contenidos.
6. Destinatarios
Técnicos de las CCRR y comuneros.
7. Presupuesto estimativo
3.800 € (sin IVA)
8. Recursos (materiales necesarios)
La mayoría del material será impartido mediante presentaciones (PowerPoint o similar) especialmente preparadas para abordar la formación. El material de los casos prácticos se entregará al comienzo del curso para que los asistentes puedan revisarlo durante unos días.
9. Estrategias metodológicas
Se trata de un curso intensivo y presencial concebido para proporcionar conocimientos generales relacionados con las directrices y otros conceptos relevantes en el CBPA. Al final de cada clase magistral se reservará entre 15 y 30' para discusión y casos prácticos que se diseñarán fundamentalmente como una herramienta para que los asistentes, bajo supervisión del formador, apliquen los conocimientos adquiridos en la parte teórica del curso.
10. Criterios de valoración
Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste cada alumno). Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final.

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

I- 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 (2 h)
<ol style="list-style-type: none"> 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): <ol style="list-style-type: none"> 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.

II- Conservación y calidad de los 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 (3 h)
<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción: El suelo, factores que inciden en su calidad, características de los suelos y los problemas de uso en regadío. Directivas asociadas a la protección del suelo (0,5 h). 2. La dinámica del carbono en el suelo, influencia de las prácticas agrarias. Erosión del suelo en paisajes agrarios, con especial atención a regadíos (1 h). 3. Catálogo de Buenas Prácticas para mitigar los efectos de los procesos de degradación del suelo. Técnicas para mantener o mejorar la calidad del suelo (1 h).

4. Discusión final de todos los aspectos revisados en relación con las zonas regable y/o explotaciones de los asistentes. Estudio de casos (0,5 h).
3. Recursos
Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar). Datos medidos en suelos de zonas regables para relacionarlos con las características locales y evaluar posibilidades de mitigación de los impactos de los procesos de degradación.
4. Estrategias metodológicas
El curso aborda aspectos teóricos de funcionamiento de los suelos y prácticos sobre el manejo de estos. Los aspectos teóricos consistirán en conceptos básicos para que cualquier persona pueda seguir el curso, independientemente de su nivel de conocimiento en edafología. La formación está orientada a introducir los problemas de gestión del contenido en carbono del suelo y de la erosión en terrenos agrarios, especialmente de regadío. La información se proporcionará en forma de presentaciones y se reserva un espacio al final para una discusión global del contenido del curso en relación con los problemas concretos que afrontan los asistentes en cada una de sus zonas. (por ejemplo, tipología de suelos, etc.).

III- Balance de agua en el suelo para determinar el momento y la dosis de riego

1. Objetivo general y específicos
El objetivo general del curso es proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos necesarios para explotar los datos disponibles del diseño de su instalación de riego (características de la instalación y mapas de capacidad de retención de agua disponible, CRAD) y de los servicios de asesoramiento al regante (coeficiente de uniformidad, evapotranspiración). 1. Calcular las necesidades hídricas de los cultivos utilizando los servicios de asesoramiento al regante de la red SIAR nacional y de las CCAA 2. Manejar los datos de CRAD de los mapas de suelos. Significado y aplicación a la gestión del riego de la parcela. 3. Estimar las Pérdidas por Evaporación y Arrastre y la Uniformidad del riego. Integración en las decisiones del riego 4. Balance hídrico del suelo. Humedad inicial del suelo, entradas y salidas de agua del suelo.
2. Contenidos teórico-prácticos y carga horaria total (3 h)
1. Cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos de una determinada zona utilizando la información de los servicios de asesoramiento al regante. Red SIAR y Autonómicas (0,5 h). 2. Determinar el contenido inicial de agua de un suelo y su Capacidad de Retención. Muestreos, métodos de medida. Utilidad de los datos de suelo (1 h). 3. Estimación de las pérdidas por evaporación y arrastre y la uniformidad del riego. Integración de estas variables en las decisiones del riego (1 h). 4. Diseño de un calendario de riego ajustado a mi instalación y suelo (0,5 h).
3. Recursos
Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar) y enlaces a otras fuentes de información de interés.
4. Estrategias metodológicas
Principalmente, clases prácticas en las que se maneje la información disponible: mapas de suelos de CRAD, diseños de la instalación, acceso y explotación de los datos de las redes SIAR.

IV- Agricultura de precisión y uso sostenible de plaguicidas

1. Objetivo general y específicos
Los objetivos del curso son varios: 1. Análisis de los suelos y cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos. 2. Conocer tanto las tecnologías convencionales como las nuevas tecnologías de la Información (TIC) disponibles para llevar a cabo una agricultura de precisión. 3. Fomentar el uso eficaz de estas tecnologías para reducir la necesidad de insumos agrícolas y optimizar la eficiencia en el uso del agua y la energía. 4. Reducir costes de producción y efectos adversos sobre el medio ambiente mediante el empleo de estas tecnologías. 5. Uso sostenible de productos fitosanitarios reduciendo sus riesgos y efectos para la salud humana y el medioambiente, mediante la agricultura de precisión.
2. Contenidos teórico-prácticos y carga horaria total (3 h)

1. Muestreo de suelo y parámetros fisicoquímicos a medir. Métodos de cálculo de las necesidades hídricas de los cultivos (0,5 h).
2. Tecnologías aplicadas al mundo de la agricultura de precisión (drones, satélites, sensores del estado hídrico, previsiones meteorológicas, sistemas de apoyo a la toma de decisiones, etc.) (1 h).
3. Evaluación de las ventajas e inconvenientes, así como la facilidad de uso, de cada grupo de tecnologías (0,5 h).
4. Mejorar los controles sobre el uso de plaguicidas y fomentar una agricultura con un uso reducido o nulo de plaguicidas (1 h).

3. Recursos

Materiales especialmente preparados para abordar la formación en forma de presentaciones (Powerpoint o similar). Se plantean, por un lado, la impartición de clases magistrales que abarquen cada uno de los puntos señalados en el apartado de contenidos del curso y, por otro lado, clases prácticas que promuevan la participación de los participantes.

V- Eficiencia en la aplicación de fertilizantes nitrogenados – mitigación

1. Objetivo general

El objetivo general del apartado es proporcionar a los participantes los conocimientos básicos necesarios para realizar planes de abonado racionales para cada parcela/cultivo. La motivación es variada ya que se pretende:

1. Optimizar la utilización de fertilizantes nitrogenados permitiendo ajustar las dosis y reducir los costes de producción.
2. Disminuir las pérdidas de nitrógeno de las parcelas de cultivo en sus distintas formas (lavado, emisiones de gases de efecto invernadero, amoníaco), con lo que se consigue disminuir el impacto negativo de los sistemas agrarios sobre el medio ambiente cercano y la atmósfera.

2. Contenidos 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

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.

VI- Eficiencia del uso de la energía en redes de riego presurizadas

1. Objetivo general

Conocimiento general sobre las necesidades energéticas de la Comunidad de Regantes: desde la parcela hasta la estación de bombeo. ¿Cómo se puede ahorrar energía?

2. Contenidos teórico-prácticos y carga horaria total (3 h)

1. Las necesidades energéticas de los riegos presurizados en parcela. Presiones en el hidrante y en los emisores (aspersores, goteros, micro aspersores) (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.

VII- Principios básicos sobre el funcionamiento de los agroecosistemas

A. El funcionamiento de los paisajes agrarios

1. Objetivo general
El objetivo es proporcionar a los alumnos un conocimiento adecuado de los paisajes agrarios como agroecosistemas, como elementos de un paisaje compuesto con más elementos con los que interactúan y que influyen la productividad de los sistemas agrarios y éstos en la calidad ambiental de todo el sistema.
2. Contenidos teórico-prácticos y carga horaria total (1,5 h)
1. Aspectos generales (1 h). Aproximación ecológica al paisaje. Interrelaciones entre sus elementos. Valor ambiental de los paisajes agrarios y externalidades negativas. Sostenibilidad Servicios ecosistémicos e intensificación ecológica, una oportunidad para la intensificación agraria. 2. Casos de estudio (0.5 h)
3. Recursos
La formación teórica se basa en presentaciones con PowerPoint o similar. Los casos de estudio se proporcionan en un dossier por adelantado, para que pueda ser revisado por los asistentes al curso previamente a la sesión.
4. Estrategias metodológicas
Se realizará como clases magistrales, introduciendo los casos de estudio como un elemento en el que los asistentes al curso pueden participar en la discusión.

B. Elementos no productivos del paisaje agrario 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 práctico
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

9.4.2.1.2 Cursos específicos

Curso específico 1
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 técnico-prácticos
<ol style="list-style-type: none"> 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)
<ol style="list-style-type: none"> 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
Ingeniero Técnico Agrícola, Ingeniero Agrónomo, Biólogo, Graduado o Licenciado en Ciencias Ambientales. Además, el formador debe cumplir, al menos, uno de los siguientes requisitos: <ul style="list-style-type: none"> - Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año. - Experiencia laboral en materia de edafología (especialmente en física del suelo o hidráulica) y sensorica, de al menos, un año.
6. Destinatarios
Técnicos de las CCRR y comuneros interesados.
7. Presupuesto estimativo
2.000 € (sin IVA).
8. Recursos (materiales necesarios)
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: <ul style="list-style-type: none"> - Discusiones entre los participantes sobre su experiencia con sensores de humedad del suelo. - Evaluación de diferentes sensores de humedad del suelo bajo unas determinadas condiciones edafoclimáticas.
10. Criterios de valoración
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 2
1. Título de la formación
Curso específico en estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente.
2. Objetivo general
Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial. Elementos y sensores. Normativa vigente.
3. Contenidos técnico-prácticos
1. 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.
4. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h)

Curso específico 2
<ol style="list-style-type: none"> 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 transmisión 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
<p>Ingeniero Agrónomo, Ingeniero o Graduado en Ciencias Ambientales, Hidrogeólogo.</p> <p>Además, el formador debe cumplir con uno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año. - Experiencia laboral en sistemas de control de calidad de aguas, de al menos, un año.
6. Destinatarios
Técnicos de las CCRR y comuneros interesados en el funcionamiento de las redes de control de la calidad de los retornos de riego.
7. Presupuesto estimativo
2.000 € (sin IVA).
8. Recursos (materiales necesarios)
<p>Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica.</p> <p>Casos prácticos, modelos digitales del terreno, información cartográfica relacionada (mapas topográficos y geológicos) que permita localizar y hacer el diseño de la infraestructura.</p> <p>Datos medidos de zonas regables para relacionarlos con las características locales y establecer rangos permisibles y de alarma.</p>
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 3
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 técnico-prácticos
<ol style="list-style-type: none"> 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)
<ol style="list-style-type: none"> 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 (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
<p>Ingeniero Agrónomo, Ingeniero o Graduado en Ciencias Ambientales, Hidrogeólogo.</p> <p>Además, el formador debe cumplir con uno de los siguientes requisitos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año. - Experiencia laboral en sistemas de control de calidad de aguas, de al menos, un año.
6. Destinatarios
Técnicos de las CCRR y comuneros interesados en el funcionamiento de las redes de control de la calidad de los retornos de riego.
7. Presupuesto estimativo
2.000 € (sin IVA).
8. Recursos (materiales necesarios)

Curso específico 3
<p>Materiales especialmente preparados para abordar la formación teórica.</p> <p>Casos prácticos, modelos digitales del terreno, información cartográfica relacionada (mapas topográficos y geológicos) que permita localizar y hacer el diseño de la infraestructura.</p> <p>Datos medidos de zonas regables para relacionarlos con las características locales y establecer rangos permisibles y de alarma.</p>
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
<p>Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste el alumno)</p> <p>Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final</p>

Curso específico 4
1. Título de la formación
Implantación 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 técnico-prácticos
<p>Introducción: Recapitulación del módulo 7 del curso general de contenidos comunes, metodología y técnicas para la diversificación del paisaje rural.</p> <p>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</p>
4. Cronograma tentativo y carga horaria total (8 h)
<p>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)</p> <p>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).</p> <p>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)</p>
5. Perfil de formadores
<p>Ingeniero Agrónomo, Máster en Ingeniería Agronómica, Graduado en Ingeniería Agroalimentaria, Ingeniero de Montes, Máster en Ingeniería de Montes,</p> <p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experiencia acreditada en docencia/formación agraria y/o en servicios de extensión agraria de, al menos, un año - Experiencia laboral en 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)
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
<p>Certificado de asistencia (control del total de horas a las que asiste el alumno)</p> <p>Certificado de aprovechamiento para los técnicos de las CCRR tras aprobar un test de evaluación final</p>

9.4.2.2 Seguimiento de la calidad de la atmosférica

9.4.2.2.1 Control de las emisiones de polvo

Control de las emisiones de polvo	
Objetivo	- Prevenir y reducir las emisiones de polvo que pudieran producirse por el tránsito de la maquinaria y los vehículos, así como durante la ejecución de los movimientos de tierras y el acopio y transporte de áridos, evitando afecciones sobre la vegetación, la fauna y la población.
Actuaciones	- Replanteo inicial de los viales para el acceso a las obras seleccionando aquellos que presenten mejor estado de la capa de rodadura para evitar crear nubes de polvo durante el tránsito de vehículos, camiones y maquinaria. - Limitación de la velocidad de circulación en zona de obras: 40 km/h para vehículos ligeros y 30 km/h para camiones y maquinaria a cuando transiten por caminos. - Cubrición de la carga de los camiones para evitar la dispersión de material durante el transporte, así como los acopios de áridos cuando el nivel de humedad sea tal que se observen nubes de polvo por acción del viento. (Puede ser sustituido por la humectación de los cordones de tierra/áridos para evitar la emisión de polvo). - Riego de las superficies donde se vayan a realizar movimientos de tierras, acopios de tierras y de los viales de acceso utilizados por la maquinaria y vehículos mediante riegos periódicos para reducir la generación de polvo.
Frecuencia/calendario	- Diariamente durante el transcurso de las obras o según programación de las actuaciones que impliquen movimientos de tierras, transporte de áridos o acopio de materiales o RCDs pulverulentos.
Valor umbral	- Nubes de polvo que se generan al paso de la maquinaria. - Tránsito de camiones sin cubrir la carga. - Acumulación de lechos de polvo en cunetas, desagües o sobre la vegetación.
Punto de comprobación	- Caminos y viales de acceso a todas las zonas de obras. - Punto limpio, acopios de materiales y parque de maquinaria. - Inmediaciones del recinto de la nueva planta fotovoltaica. - Inmediaciones del bombeo. - A lo largo de la traza de la red de riego, superficie de ejecución de la balsa y el foso de la estación de bombeo.
Metodología. Exigencias técnicas	- Inspección visual para identificar nubes de polvo al paso de los vehículos, camiones o maquinaria durante los traslados entre obras. - Informar de forma verbal al personal de obra y dar constancia en los informes de la necesidad de limitar la velocidad máxima de circulación por caminos de acceso. - Riego de caminos y zonas de excavación y desbroces de forma periódica durante la ejecución de los mismos hasta comprobar que no se genera polvo en suspensión.
Medidas preventivas y correctoras	- Utilizar la red de caminos existente para el acceso a las obras. - Toda vez que se identifiquen lechos de polvo, se procederá a su limpieza, así como al finalizar las actuaciones previa entrega de las obras.
Documentación	- Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.2.2.1 Control de las emisiones de ruido

Control de las emisiones de ruido	
Objetivo	- Prevenir y reducir las emisiones de ruido durante la ejecución de las obras. - Confirmar mediante revisión de la ficha técnica y homologaciones que las emisiones de ruido de las máquinas, vehículos y herramientas manuales a utilizar en la obra se encuentran dentro de los límites fijados en la normativa y cuentan con marcado 'CE', según aplique.

Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Validación de la ficha técnica de la maquinaria y herramientas empleadas en las obras de forma que se pueda garantizar que los niveles de inmisión de ruido se encuentran en un valor inferior al fijado en la Directiva 2000/14/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 8 de mayo de 2000, <i>relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre emisiones sonoras en el entorno debidas a las máquinas de uso al aire libre.</i> - Limitación de la velocidad de los vehículos ligeros a 40 km/h y de camiones y maquinaria a 30 km/h cuando transiten por caminos sin asfaltar, de modo que se reduzcan las emisiones de ruido por golpes entre la caja y la carga o por los propios motores. - Revisión de la puesta al día de las revisiones técnicas y cumplimiento con el estado de los equipos silenciadores. - Establecer como horario preferente para la ejecución de las actuaciones con mayores emisiones de ruido dentro del horario diurno comprendido entre las 8:00 y las 20:00 horas.
Frecuencia/calendario	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobación y validación de la documentación: previo inicio de las obras y cada vez que se vaya a emplear vehículos o maquinaria nueva en las obras. - Horario de los trabajos y limitación de la velocidad: diariamente durante la ejecución de las obras.
Valor umbral	<ul style="list-style-type: none"> - Incumplimiento de fichas técnicas y/o calendario de mantenimiento preventivo. - Deficiencias en los equipos silenciadores o carecer de marcado 'CE' cuando aplique.
Punto de comprobación	<ul style="list-style-type: none"> - Toda la zona de actuación de las obras.
Metodología. Exigencias técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión de la documentación técnica de vehículos, maquinaria y herramientas manuales.
Medidas preventivas y correctoras	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de las medidas recogidas en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto y el Plan de Seguridad y Salud de la obra en materia de prevención contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
Documentación	<ul style="list-style-type: none"> - Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.2.3 Seguimiento del medio hídrico

9.4.2.3.1 Prevención de vertidos accidentales potencialmente contaminantes para el medio hídrico

Prevención frente a vertidos accidentales sobre el medio hídrico	
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Prevenir que se produzcan vertidos accidentales de sustancias potencialmente contaminantes para el medio hídrico de forma directa sobre cauces o red de drenaje superficial, o de forma indirecta por arrastre o por infiltración en el terreno.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar la correcta gestión y almacenamiento de los residuos potencialmente contaminantes para el medio hídrico en los contenedores estancos habilitados en el punto limpio de obra. Tienen la condición de sustancias potencialmente contaminantes tanto los fluidos de: aceites, grasas, combustibles, disolventes, envases vacíos de metal o plástico contaminados, absorbentes contaminados y todos aquellos productos que así se indique en su etiquetad, teniendo igual consideración sus envases vacíos. - Prohibición de depositar directamente sobre el suelo envases abiertos que contengan sustancias potencialmente para el medio hídrico, debiendo disponer de un elemento que evite su infiltración en el suelo en caso de derrame accidental. - Cumplimiento de las directrices establecidas en el anejo de Gestión de Residuos del proyecto y el plan de gestión en obra. - Se comprobará que la superficie destinada para albergar el parque de maquinaria en el que se prevean realizar mantenimientos puntuales de la maquinaria, cuenta con el correspondiente medio de impermeabilización al objeto de evitar vertidos al suelo.
Frecuencia/calendario	<ul style="list-style-type: none"> - De forma mensual durante la ejecución de las obras.
Valor umbral	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de envases fuera de los contenedores habilitados en el punto limpio para su almacenamiento hasta traslado a planta de tratamiento por un gestor autorizado.

Prevención frente a vertidos accidentales sobre el medio hídrico	
	<ul style="list-style-type: none"> - Envases destapados sobre el suelo o en las inmediaciones de la red de drenaje superficial. - Presencia en el suelo de aceites, hidrocarburos u otras sustancias potencialmente contaminantes que no hayan sido debidamente retiradas y gestionadas en las obras o que indiquen comportamientos negligentes a la hora de realizar reparaciones o mantenimiento de la maquinaria en la obra.
Punto de comprobación	<ul style="list-style-type: none"> - En toda la zona abarcada por las obras. - Parque de maquinaria. - Puntos limpios de la obra: <ul style="list-style-type: none"> • Sector norte: parcela n.º 5140, polígono 511 del T.M. de Villaturiel • Sector sur: parcela n.º 32-33-34 y 35 polígono 407 del T.M. de Vegas del Condado
Metodología. Exigencias técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección visual por el personal responsable del seguimiento ambiental de la obra en colaboración con el responsable encargado de obra para la supervisión de aplicación de las directrices establecidas dentro de las buenas prácticas en obra.
Medidas preventivas y correctoras	<ul style="list-style-type: none"> - Retirar el volumen de suelo afectado por el vertido accidental hasta una profundidad suficiente que no presente ningún resto de la sustancia vertida. Aplicar el mismo tratamiento que al tipo de sustancia vertida. - Retirada inmediata del vertido sobre el suelo para evitar que pueda ser arrastrado por las lluvias y alcanzar la red de drenaje superficial.
Documentación	<ul style="list-style-type: none"> - Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.2.3.2 **Restauración de los cauces afectados por la instalación de las tuberías**

Restauración de los cauces afectados por la instalación de las tuberías	
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Restauración de la sección de los cauces afectados por los cruces con la nueva red de tuberías en los que se realizará la apertura de zanjas para su instalación de modo que la sección y orillas del cauce regresen a un estado similar previo a la actuación.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Supervisión de los trabajos en la ubicación de cada cruce. - Revisión y documentación gráfica previa de la sección del cauce 5 m aguas arriba y aguas abajo para adecuar los trabajos de restauración, manteniendo la capacidad que tenía el cauce previa apertura de las zanjas. - Se repondrá la tierra vegetal retirada para permitir la recolonización natural de la vegetación propia de la ribera del cauce/arroyo. - Puesta en marcha de las directrices ambientales y técnicas que tenga a bien imponer el Organismo de Cuenca como resultado de la solicitud tramitada en fase de elaboración del proyecto y que se recoge en el Anejo 24.- <i>Afecciones y permisos</i>.
Frecuencia/calendario	<ul style="list-style-type: none"> - Durante el tiempo que duren los trabajos en los puntos de cruces entre la red de tuberías y los cauces pertenecientes al Dominio Público Hidráulico gestionado por la Confederación Hidrográfica del Duero.
Valor umbral	<ul style="list-style-type: none"> - Falta de homogeneidad de la sección del cauce afectada por el cruzamiento tomando como referencia la sección 2 m aguas arriba y 2 m aguas abajo del punto de actuación. - Incumplimiento de las directrices impuestas por el Organismo de Cuenca para poder llevar a cabo los cruces con los cauces del DPH.
Punto de comprobación	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicación de los cruces recogidos en el Anejo 24.-<i>Afecciones y permisos</i>, del proyecto. (puede consultarse su resumen en el apartado 6.3.2.2.- <i>Impacto FO n.º 04: alteración de cauces por cruces con tuberías</i> del presente EsIA).
Metodología. Exigencias técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección visual durante la ejecución de los trabajos para la instalación de la tubería, la losa de protección y el reacondicionado del cauce. - Aplicación de las directrices ambientales y técnicas impuestas por el Organismo de Cuenca.
Medidas preventivas y correctoras	<ul style="list-style-type: none"> - Solicitud previa al inicio de las obras dirigida al Organismo de Cuenca para conocer el condicionado que permita poder llevar a cabo las actuaciones sobre el DPH y el inicio de los mismos.

Restauración de los cauces afectados por la instalación de las tuberías	
Documentación	- Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.2.3.1 Pocetas de decantación frente a la turbidez

Ejecución de pocetas de decantación para prevenir la turbidez por arrastre de sólidos	
Objetivo	- Evitar la turbidez de los cauces y red de drenaje superficial ubicada en las inmediaciones de las zonas de excavación o de los cruces identificados sobre los cauces pertenecientes al Dominio Público Hidráulico.
Actuaciones	- Supervisión de los trabajos en las inmediaciones de los cruces durante la apertura de zanjas para la instalación de las tuberías. - Ejecución de pocetas de decantación donde se bombeará el agua emergida por el nivel freático en las zanjas para la instalación de las tuberías, o aquella que se acumulase durante los episodios de lluvia, de tal forma que los sólidos en suspensión precipiten en el fondo de la poceta antes de devolver el agua al cauce o a la red de drenaje de la zona. - Comprobación visual de la ausencia de turbidez del agua devuelta a los cauces o a la red de drenaje.
Frecuencia/calendario	- De forma semanal durante la ejecución de las zanjas o tras episodios de lluvias que provoquen la acumulación de agua en las mismas.
Valor umbral	- Turbidez del agua devuelta a los cauces o red de drenaje por establecer un tiempo insuficiente para que las partículas en suspensión decanten o por bombear directamente el agua hacia los mismos sin paso previo por las pocetas de decantación.
Punto de comprobación	- A lo largo de la traza de la red de tuberías o cualquier otra ubicación donde se ejecuten excavaciones donde emerja el agua freática o donde se identifican acumulaciones de aguas tras episodios de lluvias.
Metodología. Exigencias técnicas	- Inspección visual durante la ejecución de los trabajos comprobando la presencia de agua en las zanjas, así como el estado de las pocetas de decantación y el agua que es devuelta a los cauces o a la red de drenaje.
Medidas preventivas y correctoras	- Incremento del tiempo que permanece el agua en las pocetas de decantación hasta verificar mediante inspección visual que el agua rebombada no genera turbidez en los cauces receptores.
Documentación	- Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.2.4 Seguimiento del suelo

9.4.2.4.1 Pautas preventivas frente a vertidos accidentales al suelo

Prevención frente a vertidos accidentales de sustancias contaminantes al suelo	
Objetivo	- Prevenir los vertidos accidentales al suelo de sustancias potencialmente contaminantes debidos a averías imprevistas en los sistemas de los vehículos y la maquinaria o por un incorrecto acopio de residuos o manejo de los morteros, cementos o desencofrantes.
Actuaciones	- Verificar el correcto almacenamiento de los residuos peligrosos como aceites, grasas, combustibles, disolventes, envases vacíos de metal o plástico con restos de sustancias contaminantes, absorbentes, etc. - Prohibición de depositar directamente sobre el suelo envases que contengan sustancias potencialmente contaminantes para el suelo o el medio hídrico, debiendo disponer de un elemento que evite su infiltración en el suelo en caso de derrame accidental. - Si se detectan, se procederá a la retirada de los suelos contaminados, utilizando las técnicas adecuadas de gestión de residuos, y entregándolos a un transportista y gestor de residuos autorizado y acreditado.

Prevención frente a vertidos accidentales de sustancias contaminantes al suelo	
	<ul style="list-style-type: none"> - Si se producen vertidos de morteros o cementos al suelo no contemplados en las actuaciones, serán retirados y trasladados al punto limpio para segregación según se defina en el Plan de Gestión de Residuos de la obra. - Cumplimiento de las directrices establecidas en el Gestión de Residuos del proyecto. - Traslado a taller para realizar trabajos de mantenimiento o de reparación de mayor complejidad, al objeto de disponer de una superficie impermeabilizada que evite la contaminación de suelos en la zona de obras. - Se dispondrá de una zona habilitada dentro de las instalaciones auxiliares de obra donde se llevará a cabo el repostaje, reparación y mantenimiento de la maquinaria contando con elementos o superficies impermeabilizantes que eviten el derrame directo sobre el suelo. - Se comprobará que la superficie destinada para el aparcamiento y mantenimiento puntual de la maquinaria cuenta con medios de impermeabilización del suelo frente a derrames de los motores.
Frecuencia/calendario	- De forma mensual durante el transcurso de las obras.
Valor umbral	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de envases fuera de los contenedores habilitados en el punto limpio de la obra. - Presencia en el suelo de derrames de aceites, hidrocarburos, grasas, disolventes, o cualquier sustancia potencialmente contaminante que no hayan sido debidamente retirados y gestionados. - Presencia de envases abiertos sin contar con un material absorbente que prevenga el derrame al suelo. - Presencia de restos o vertidos de morteros o cementos generados por actuaciones negligentes por la limpieza de cubas o acumulación de excedentes que no han sido empleados en las actuaciones y sin ser gestionados correctamente como residuos de obra conforme al Plan de Gestión de los RCDs.
Punto de comprobación	<ul style="list-style-type: none"> - Inmediaciones de todas las zonas de actuación de las obras, con especial mención a: <ul style="list-style-type: none"> • Punto limpio de obra: <ul style="list-style-type: none"> ○ Sector norte: parcela n.º 5140, polígono 511 del T.M. de Villaturiel. ○ Sector sur: parcela n.º 32-33-34 y 35 polígono 407 del T.M. de Vegas del Condado. • Almacén o caseta donde se acopien grasas, aceites, combustible, etc. durante las obras. • Parque de maquinaria o lugar de estacionamiento habilitado para los vehículos. • Puntos donde se ejecutan los anclajes de hormigón de las piezas especiales y codos de la red de tuberías, cimentaciones y encofrados. • Ubicación del foso que albergará la cimentación de la estación de bombeo, arqueta de filtros, toma en el Canal de Arriola, y cualquier otra en la que se contemple cualquier obra civil ejecutada <i>in situ</i>.
Metodología. Exigencias técnicas	- Inspección rutinaria del entorno de las obras por parte del equipo de seguimiento ambiental y del personal encargado de la obra.
Medidas preventivas y correctoras	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección visual del entorno del parque de maquinaria para identificar derrames al suelo de fluidos de los motores y sistemas de las máquinas o vehículos. - Comprobar la puesta al día del mantenimiento preventivo de los equipos empleados en las obras. - En caso de producirse un derrame, se procederá a la retirada de la porción del suelo contaminados hasta profundidad en la que se verifique la inexistencia de restos de la sustancia, utilizando las técnicas correspondientes de gestión de residuos dentro del plan de obra. Se procederá de igual modo en caso de vertidos excedentes de morteros y cementos.
Documentación	- Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.2.4.1 Descompactación de suelos afectados por las obras

Descompactación de suelos afectados por el tránsito de maquinaria u ocupaciones temporales	
Objetivo	- Prevenir la afección de suelo no contemplado en las actuaciones del proyecto y revertir la compactación del suelo debido al tránsito de maquinaria y a la ocupación temporal de las

Descompactación de suelos afectados por el tránsito de maquinaria u ocupaciones temporales	
	instalaciones auxiliares, de modo que se facilite la recolonización de la vegetación tras el fin de las obras.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - De modo preventivo, se comprobará la superficie definida en las tareas de replanteo previo al inicio de las obras y durante su ejecución al objeto de acotar la superficie de suelo afectada. - Reutilización de la totalidad del material de excavación dentro de la obra en el tapado de las zanjas donde se instalarán las conducciones hidráulicas y eléctricas de la planta fotovoltaica, en la ejecución de los taludes de la balsa o para su extendido y rasanteo en la parcela definida como zona de recuperación ambiental y para la mejora de la habitabilidad para la fauna. - Se procederá a realizar un gradeo superficial a profundidad mínima de 15 cm sobre aquellas zonas que evidencien una compactación del suelo como consecuencia del tránsito de maquinaria durante la ejecución de las obras o en aquellas ubicaciones que hayan albergado las instalaciones auxiliares, el parque de maquinaria y la zona de acopios.
Frecuencia/calendario	- En la fase final de la obra, una vez se retiren las instalaciones auxiliares y cese el tránsito de maquinaria pesada.
Valor umbral	- Afección a zonas fuera de las superficies contempladas en las tareas de replanteo.
Punto de comprobación	<ul style="list-style-type: none"> - En las inmediaciones de la traza de la red de riego. - Ubicación de los puntos limpios de obra, acopio de materiales y parque de maquinaria. - Inmediaciones del recinto donde se ubica la nueva planta fotovoltaica. - Inmediaciones del recinto de la estación de bombeo y superficie perimetral a la balsa.
Metodología. Exigencias técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar y validar la reutilización de la totalidad de los volúmenes de excavación dentro de la obra que se generan en la apertura de las zanjas, ejecución del vaso de la balsa y del foso de cimentación de la estación de bombeo. - Será descontado aquella fracción de material de excavación que no cumpla los requisitos técnicos para su reutilización en la propia obra, contemplándose su traslado por un gestor autorizado como así consta en el Anejo 25.- <i>Gestión de residuos</i> del proyecto y el Plan de Gestión de Residuos de la obra. - Descompactación del suelo: realización un gradeo de roturación superficial con doble pase, en superficies con pendiente inferior al 15% a una profundidad mínima de 15 cm.
Medidas preventivas y correctoras	- Respetar los caminos de acceso y superficies de ocupación definidas en las tareas de replanteo de las obras.
Documentación	- Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.2.5 Seguimiento de la flora y la vegetación

9.4.2.5.1 Aplicación de las directrices para prevenir afecciones sobre la flora y la vegetación

Aplicación de las directrices generales para la preservación de la flora y la vegetación	
Objetivo	- Prevenir la afección a superficies con vegetación para las cuales no se hayan contemplado medidas compensatorias y no hayan sido definidas como objeto de alguna de las actuaciones de las obras o en los trabajos de desbroce.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se procederá a comprobar a pie de obra la traza de las tuberías y la ocupación en planta de las nuevas instalaciones del proyecto, de modo que se pueda contrastar con la cartografía generada en las tareas de replanteo. - Al objeto de prevenir afecciones sobre vegetación arbustiva o arbolado que quede fuera de las actuaciones pero que, por su proximidad, pueda verse afectado por el tránsito de maquinaria, serán señalizados mediante cinta de balizamiento durante los trabajos de replanteo. - Podrán emplearse tableros de madera para la protección del tronco de aquellos árboles más próximos a las obras o en las inmediaciones de zonas de tránsito de maquinaria. - Frente al riesgo de incendio, se procederá a aplicar las medidas preventivas contempladas en el Estudio de Seguridad y Salud y su Plan de Obra, entre las que se incluye la prohibición del empleo del fuego en las obras, la quema de residuos, y la prevención al utilizar maquinaria que produzca chispas o deflagraciones.

Aplicación de las directrices generales para la preservación de la flora y la vegetación	
Frecuencia/calendario	- Al inicio de las obras y de forma mensual durante el transcurso de las mismas.
Valor umbral	- Tránsito de maquinaria u ocupación de superficies no contempladas para las actuaciones del proyecto o como accesos a las mismas. - Identificación de daños en arbustos, arboledas o superficies de vegetación o sin señalización que marque su presencia. - Uso negligente del fuego en la zona de obras o de herramienta y maquinaria susceptible de generar deflagraciones o chispas.
Punto de comprobación	- Toda la superficie objeto de las actuaciones del proyecto definida en los trabajos de replanteo.
Metodología. Exigencias técnicas	- Inspección visual de la zona de obras contrastando la cartografía generada en el replanteo. - Información y verificación de la prohibición de emplear fuego en las obras o sus inmediaciones.
Medidas preventivas y correctoras	- Prospección inicial a pie de campo en fase de planificación, previa excavación de las zanjas de las tuberías, para definir áreas superficies de vegetación que deban ser balizadas (consultar información adicional en el apartado 9.4.2.5.2.- <i>Seguimiento de la prospección de la vegetación protegida e HIC</i> de este PVA). - Frente a posibles conatos de incendio, los equipos de extinción portátiles de los vehículos y maquinaria definidos en el Plan de Seguridad de la obra. - Balizamiento de vegetación sobre la que deba prevverse afecciones al encontrarse cerca de la zona de actuación pero sin ser objeto de esta.
Documentación	- Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.2.5.2 Seguimiento de la prospección de la vegetación protegida e HIC

Prospección inicial de la traza de tuberías para identificar vegetación protegida (HIC)	
Objetivo	- Desarrollo de una prospección inicial a pie de campo previa a la ejecución de las excavaciones de las zanjas de las tuberías para verificar la ausencia/presencia de vegetación protegida dentro de la zona regable coincidente con la cartografía de los HIC.
Actuaciones	- Se procederá a comprobar a pie de obra la traza de las tuberías y la ocupación en planta de las nuevas instalaciones del proyecto, de modo que se pueda contrastar con la cartografía generada en las tareas de replanteo con la cartografía del MITERD que define la extensión de los siguientes HIC en la zona del proyecto, verificando la ausencia/presencia de vegetación protegida asociada a los mismos: <ul style="list-style-type: none"> • 3150 – Lagos eutróficos naturales con vegetación <i>Magnopotamion</i> o <i>Hydrocharition</i> • 3250 – Río mediterráneos de caudal permanente con <i>Glaucium flavum</i> • 3260 – Ríos, de pisos de planicie a montano con vegetación de <i>Ranunculion fluitantis</i> y de <i>Callitricho-Batrachion</i> • 6220* – Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de <i>Thero-Brachypodietea</i> • 6420 – Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas de <i>Molinion-Holoschoenion</i> • 92A0 – Bosques galería de <i>Salix</i> y <i>Populus alba</i> - En caso positivo, se procederá a establecer las medidas preventivas para su protección.
Frecuencia/calendario	- Al inicio de las obras y de forma mensual durante el transcurso de las mismas.
Valor umbral	- Tránsito de maquinaria u ocupación de superficies no contempladas para las actuaciones del proyecto o como accesos a las mismas. - Identificación de daños en arbustos, arboledas o superficies de vegetación o sin señalización que marque su presencia. - Uso negligente del fuego en la zona de obras o de herramienta y maquinaria susceptible de generar deflagraciones o chispas.
Punto de comprobación	- Toda la superficie objeto de las actuaciones del proyecto definida en los trabajos de replanteo.

Prospección inicial de la traza de tuberías para identificar vegetación protegida (HIC)	
Metodología. Exigencias técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección visual de la zona de obras contrastando la cartografía generada en el replanteo con la cartografía de los HIC, verificando la ausencia/presencia de vegetación protegida. - Desarrollo por técnico especialista con conocimientos en botánica y medioambiente.
Medidas preventivas y correctoras	<ul style="list-style-type: none"> - Prospección inicial a pie de campo en fase de planificación, previa excavación de las zanjas de las tuberías, para definición de superficies de vegetación que deban ser balizadas - Balizamiento de los ejemplares que deban protegerse o realizar un trasplante a otra zona fuera de la zona de actuación de las obras.
Documentación	<ul style="list-style-type: none"> - Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.2.5.1 Reutilización en obra de la tierra vegetal

Reutilización de la tierra vegetal	
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar el acopio segregado de la tierra vegetal durante las tareas de desbroce previas a apertura de las zanjas y otras excavaciones al objeto de reponer el volumen removido sobre la propia traza, sobre el talud de la balsa de riego y en el acondicionamiento de la zona definida para la recuperación ambiental y la mejora de la habitabilidad de la fauna situada al norte de la balsa de riego, de este modo que se potencia la colonización por la vegetación.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar la segregación en cordones separados de la tierra vegetal del resto del material de excavación de las zanjas y demás excavaciones, para su posterior reincorporación.
Frecuencia/calendario	<ul style="list-style-type: none"> - De forma quincenal o al inicio de la apertura de las zanjas y en el momento del tapado de las mismas y su extendido sobre el talud exterior de la balsa de riego y en la parcela destinada a la mejora de la habitabilidad de la fauna.
Valor umbral	<ul style="list-style-type: none"> - Mezcla de la tierra vegetal con el material de excavación o restos de residuos de demolición. - Generar excedentes de tierra vegetal no reutilizados en la propia obra.
Punto de comprobación	<ul style="list-style-type: none"> - A lo largo de la traza de la red de riego. - Talud de la balsa de riego. - Zona de recuperación ambiental y para la mejora de la habitabilidad de la fauna (recinto al norte de la balsa de riego). - En todas aquellas ubicaciones en las que se contemple la apertura de zanjas para la instalación de conducciones hidráulicas o conductores eléctricos enterrados.
Metodología. Exigencias técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección visual de la segregación <i>in situ</i> durante la apertura de las zanjas y su reincorporación tras el tapado. - Inspección visual del aporte y extendido de la tierra vegetal sobre el talud exterior de la balsa como sustrato inicial previo a la ejecución de la hidrosiembra contemplada en el apartado 9.4.3.1.1-<i>Hidrosiembra de los taludes de la balsa de riego</i> de este PVA.
Medidas preventivas y correctoras	<ul style="list-style-type: none"> - Extendido de tierra vegetal sobre la traza de las tuberías, talud exterior de la balsa y parcela para la mejora de la habitabilidad de la fauna para mejorar la nivelación de las misma y potenciar la recolonización por la vegetación.
Documentación	<ul style="list-style-type: none"> - Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.2.5.2 Directrices para la prevención de incendios forestales

Directrices específicas para la prevención de incendios forestales durante la ejecución de las obras	
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Reducir el riesgo de incendio durante la ejecución de las obras por el empleo de maquinaria y herramienta susceptible de generar deflaciones o chispas (tareas de desbroce y excavación) así como evitar las actuaciones negligentes por parte del personal de obra.

Directrices específicas para la prevención de incendios forestales durante la ejecución de las obras	
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de las directrices establecidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra en lo que respecta a la utilización de la maquinaria para los desbroces y excavaciones y los equipos de extinción de incendios que deben de incorporar. - Prohibición del uso del fuego dentro de la obra y supervisión de su cumplimiento.
Frecuencia/calendario	- Diariamente durante la ejecución de los trabajos.
Valor umbral	<ul style="list-style-type: none"> - Hacer hogueras o fogatas dentro de la obra. - Empleo de maquinaria o herramientas habiendo retirado los elementos que evitan la proyección que pueden generar chispas. - Incumplimiento de las medidas de seguridad establecidas en el Plan de Seguridad y Salud de las obras.
Punto de comprobación	- Toda la superficie objeto de las actuaciones del proyecto.
Metodología. Exigencias técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de las directrices establecidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra. - Aplicación de la normativa vigente en materia de prevención de incendios: <ul style="list-style-type: none"> • <i>Plan de Defensa Contra Incendios de Castilla y León (INFOCAL)</i>, al cual se sumarán las medidas, equipos y protocolos de actuación que quedan recogidos en el documento “Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto”, puesto en marcha en la fase de obras a través del “Plan de Seguridad y Salud”. • Aplicación de la ORDEN MAV/743/2023, de 5 de junio, <i>por la que se fija la época de peligro alto de incendios forestales en la Comunidad de Castilla y León</i>, o sus actualizaciones. • Aplicación de la ORDEN FYM/510/2013, de 25 de junio, <i>por la que se regula el uso del fuego y se establecen medidas preventivas para la lucha contra los incendios forestales en Castilla y León</i>, o sus actualizaciones. * <u>Publicación de la normativa autonómica sobre incendios forestales Junta de Castilla y León.</u>
Medidas preventivas y correctoras	<ul style="list-style-type: none"> - Como medio de respuesta inicial ante posibles conatos de incendio, se contará con los equipos de extinción portátiles de los vehículos y maquinaria definidos en el Plan de Seguridad de la obra. - Durante la ejecución de los trabajos en inmediaciones de terreno forestal o plantaciones para uso maderero, se procederá al balizamiento de la vegetación.
Documentación	- Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

La descompactación del suelo incluida en el apartado **9.4.2.4.1 Descompactación de suelos afectados por las obras**, sirve al mismo objetivo para devolver la capacidad de recolonización del suelo por la vegetación en aquellas superficies donde se hayan instalado las casetas de obra, los acopios de materiales, el punto limpio, el parque de maquinaria o que hayan soportado el tránsito de los vehículos y de maquinaria.

9.4.2.6 Seguimiento de la fauna

9.4.2.6.1 Directrices generales para mitigar las molestias generadas sobre la fauna

Directrices generales frente a las molestias generadas a la fauna	
Objetivo	- Mitigar las molestias de carácter temporal que pueden ocasionarse sobre la fauna presente en las inmediaciones de las obras por las emisiones de ruido, polvo y por la presencia y tránsito de la maquinaria.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Frente a la emisión de ruido y polvo serán de aplicación las medidas preventivas que se han propuesto para su control y prevención en las obras, así como la puesta al día de las inspecciones técnicas que sean de aplicación en cada caso. - Comprobar que se procede a taponar la boca de las tuberías instaladas una vez termina la jornada de trabajo de modo que se evite que puedan entrar animales en la tubería. Se revisará el estado

Directrices generales frente a las molestias generadas a la fauna	
	<p>del medio que se ha empleado para tapar la tubería para confirmar que no hay presencia de animales en su interior.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Comprobar la superficie objeto del desbroce de acuerdo a la cartografía generada en el replanteo de la obra, y en caso de que coincida con la presencia o indicio de nidos, se dará aviso al servicio territorial de medio ambiente para su traslado o aplicación de las debidas medidas de conservación. - Se aplicará una limitación de la velocidad para vehículos y maquinaria en 40 km/h y 30 km/h respectivamente, de modo que se prevengan accidentes por el cruce de animales sobre los viales de acceso a las obras.
Frecuencia/calendario	<ul style="list-style-type: none"> - Al inicio de la obra tras finalizar los trabajos de replanteo. - Frente a las emisiones de polvo y ruido: diariamente durante el transcurso de las obras o según programación de las actuaciones que impliquen movimientos de tierras, transporte de áridos o acopio de materiales o RCDs pulverulentos. - Presencia de nidos en el suelo: en jornadas previas al desbroce de la traza de las conducciones hidráulicas llevadas a cabo por el propio personal de obra.
Valor umbral	<ul style="list-style-type: none"> - Afectar a superficie fuera de la definida para las actuaciones de las obras. - Tránsito de vehículos y maquinaria fuera de los viajes definidos como acceso a las obras o a una velocidad superior a la establecida para los caminos. - Embocadura de tuberías ya instaladas sin contar con el correspondiente elemento que impida la entrada de animales en su interior al finalizar la jornada de trabajo.
Punto de comprobación	<ul style="list-style-type: none"> - En los viales de acceso a las obras y las inmediaciones de estas. - A lo largo de la traza de la tubería de la red de riego y superficies afectadas por los desbroces de la balsa de riego, estación de bombeo y planta fotovoltaica.
Metodología. Exigencias técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección visual por parte del equipo de seguimiento ambiental en colaboración con el personal de obra para la aplicación de las buenas prácticas en obra.
Medidas preventivas y correctoras	<ul style="list-style-type: none"> - Notificación al servicio territorial de medio ambiente de la posible presencia de nidos ubicados dentro de la superficie objeto de desbroce.
Documentación	<ul style="list-style-type: none"> - Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.2.7 Seguimiento del paisaje

Sirve a este cometido la medida cuyo seguimiento se ha recogido en el apartado **9.4.2.8.1.- Aplicación del Plan de Gestión de RCDs**, en el que se define la obligatoriedad y correcta aplicación del Plan de Gestión de Residuos generados en obra en el que se define la valorización y tratamiento para cada tipo, así como su acopio, la recogida y limpieza final en la fase de obras. Todo ello contribuye a mitigar los efectos sobre el impacto visual que ejerce de forma temporal la presencia de las obras en el paisaje agrícola en el que esta se desarrolla.

9.4.2.8 Seguimiento de la gestión de los RCDs

9.4.2.8.1 Aplicación del Plan de Gestión de RCDs y la red de acequias

Directrices generales para la prevención, gestión y tratamiento de los RCDs y la red de acequias	
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Prevenir la generación de residuos durante la ejecución de las obras y su correcto acopio y gestión, fomentando la reutilización en obra de las tierras de excavación y tierras vegetales, así como de los materiales obtenidos de la retirada y triturado de la actual red de acequias para los caminos diseñados dentro del proyecto de concentración parcelaria a ejecutar por el ITACyL.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de las medidas y directrices contempladas en el Estudio de Gestión de Residuos del proyecto y el Plan de Gestión de la obra en base a la identificación y estimación de los volúmenes previstos, así como su valorización o traslado a gestor autorizado.

Directrices generales para la prevención, gestión y tratamiento de los RCDs y la red de acequias	
	<ul style="list-style-type: none"> - Revisión del estado de los alrededores de los dos puntos limpios habilitados para las obras identificando acopios de residuos no contemplados en el Plan, así como el estado y la estanqueidad de los contenedores habilitados para almacenar residuos peligrosos. - Comprobar que se reutiliza dentro de la propia obra el mayor volumen posible de los materiales de excavación procedentes de las zanjas de instalación de la nueva red de riego acorde con las previsiones recogidas en el Estudio de Seguridad y Salud. - Comprobar la retirada de la actual red de acequias así como el proceso triturado y selección de materiales para su posterior empleo en la ejecución de los caminos dentro del proyecto de concentración parcelaria llevado a cabo por el ITACyL de forma paralela a la modernización del regadío.
Frecuencia/calendario	- Mensual durante la ejecución de las obras y al finalizar los trabajos.
Valor umbral	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia de residuos fuera de los puntos limpios habilitados. - Incorrecta segregación de los diferentes tipos de RCDs establecida según normativa y definición recogida en el Estudio de Gestión de Residuos, incluida el triturado y acopio de los materiales obtenidos de la retirada de la red de acequias. - Constancia de derrames por pérdida de estanqueidad de los contenedores de residuos peligrosos o de sustancias contaminantes para el medio hídrico.
Punto de comprobación	<ul style="list-style-type: none"> - Puntos limpios de la obra: <ul style="list-style-type: none"> • Sector norte: parcela n.º 5140, polígono 511 del T.M. de Villaturiel • Sector sur: parcela n.º 32-33-34 y 35 polígono 407 del T.M. de Vegas del Condado - Entorno de las instalaciones auxiliares: casetas de obra, acopios y parque de maquinaria. - Traza de la actual red de acequias y puntos de acopio a definir durante el replanteo de la obra. (consultar Anejo n.º 30.- <i>Retirada de la red de acequias</i> del proyecto).
Metodología. Exigencias técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección visual del entorno de las obras y los puntos limpios por parte del equipo de seguimiento ambiental en colaboración con el personal de obra, para identificar incumplimientos sobre la gestión y almacenamientos de los residuos generados en obra. - Puesta en marcha del correspondiente Plan de Gestión de Residuos redactado para la puesta en marcha del proyecto. - Inspección visual de la retirada de la red de acequias y posterior procesamiento en planta de triturado y acopio de los materiales obtenidos de la demolición. - Se dispondrán de los debidos contenedores o zonas en obra que permitan la clasificación y separación de los diferentes residuos definidos según normativa vigente, estando debidamente identificados y localizados. - Los residuos no peligrosos se almacenarán separados de los peligrosos, y cada tipo de residuo peligroso se almacenará por separado. - Los recipientes o envases que contengan residuos peligrosos deberán estar etiquetados de forma clara y visible, conforme la legislación vigente. - Se dispondrá de una superficie impermeabilizada, protegida de la intemperie y con sistema de retención de vertidos y derrames, para el almacenamiento de los residuos peligrosos. - Realización del correspondiente archivo electrónico, donde se recojan, por orden cronológico, la cantidad, naturaleza y origen del residuo generado, así como el destino de los mismos. - Transporte de residuos: presentación de la notificación previa a la autoridad competente de la comunidad autónoma de origen con anterioridad a 10 días del inicio del traslado (residuos no peligrosos destinados a eliminación y residuos peligrosos), autorización de los transportistas en vigor conforme la legislación vigente, carta de porte y documentos de identificación de residuos. - Si no es necesaria la notificación previa: documentos de identificación de residuos conforme el Anexo III del R.D. 553/2020. - Si es necesaria la notificación previa: documentos de identificación de residuos conforme el Anexo I del R.D. 553/2020 (apartados del 1 al 9) y además presentarlos en la comunidad autónoma de origen para que lo retoma a “eSIR” previamente al inicio del traslado. - Gestión de residuos: documentación acreditativa de gestor autorizado tanto de los gestores intermedios como de los finales (salvo si el destino es el servicio municipal de residuos o un SIG), contrato de tratamiento de cada tipo de residuo (conforme el artículo 5 del R.D. 553/2020) y albarán correspondiente.

Directrices generales para la prevención, gestión y tratamiento de los RCDs y la red de acequias	
	<ul style="list-style-type: none"> - En caso de producirse un derrame accidental, se deberá informar inmediatamente al responsable de obra, retirando el material derramado y la porción de terreno afectada, así como gestionándolo correctamente mediante gestor autorizado. - En caso de derrame de importancia que no pueda ser gestionado con inmediatez con los medios propios de la obra, se dará notificación al Organismo Medioambiental competente.
Medidas preventivas y correctoras	<ul style="list-style-type: none"> - Emplear superficies impermeabilizadas mediante mantas absorbentes u otro sistema como prevención de posibles derrames en la ubicación de los contenedores de residuos peligrosos. - Al finalizar las obras, se realizará una inspección general de toda la zona donde estaban ubicados los acopios y el punto limpio, verificando su limpieza y el desmantelamiento y retirada de todas las instalaciones auxiliares temporales.
Documentación	<ul style="list-style-type: none"> - Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.2.9 Seguimiento del patrimonio arqueológico y cultural

9.4.2.9.1 Seguimiento arqueológico de las obras

Seguimiento Arqueológico de las obras que ejecutan movimientos de tierras	
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo del seguimiento arqueológico realizado por técnico competente (arqueólogo) al objeto de supervisar los movimientos de tierras acometidos en las actuaciones del proyecto para la conservación del patrimonio arqueológico. - Evitar afecciones no previstas sobre posibles valores arqueológicos a consecuencia de las acciones del proyecto que supongan movimiento de tierras de los cuales no se ha tenido constancia previa de su existencia.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Durante la ejecución de las obras se llevará a cabo un control arqueológico por un especialista (arqueólogo) a pie de obra de todos los movimientos de tierras que se lleven a cabo en las obras, del cual se derivarán los correspondientes informes y memoria final que recopile y documente los trabajos arqueológicos desarrollados, siendo enviado en última instancia al Servicio Territorial de Cultura y Turismo de León. - Balizamiento preventivo del entorno de la Ermita de Villasfrias (C. Ref: 22207451) para no interferir sobre su entorno con las actuaciones del proyecto.
Periodicidad de la inspección	<ul style="list-style-type: none"> - Durante la ejecución de la obra. Las inspecciones se ajustarán al avance de los trabajos donde se realicen los movimientos de tierras.
Lugar de inspección	<ul style="list-style-type: none"> - Toda la traza por la que discurran las conducciones hidráulicas o eléctricas, la superficie afectada por el proyecto y cualquier punto donde se lleven a cabo movimientos de tierras, siendo: <ul style="list-style-type: none"> • Traza de la red de tuberías para los sectores norte y sur. • Balsa de riego. • Arqueta de filtros y tubería de abastecimiento entre la balsa y la estación de bombeo. • Excavaciones del foso de la estación de bombeo. - Ubicación del entorno de la Ermita de Villasfrias (C. Ref: 22207451): situada entre Vegas del Condado y Villanueva del Condado.
Parámetros de control y umbrales	<ul style="list-style-type: none"> - Aparición de algún resto o yacimiento arqueológico no previsto en el Estudio Arqueológico previo o en la Resolución emitida por el Servicio Territorial de Patrimonio Cultural de León, derivada de la solicitud de inicio de las obras y de las jornadas de seguimiento arqueológico de las mismas.
Medidas de prevención y corrección	<ul style="list-style-type: none"> - Si apareciese 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

Seguimiento Arqueológico de las obras que ejecutan movimientos de tierras	
	<p>al que se le notificará dicho hallazgo, aplicando las medidas que este considere a bien llevar a cabo para asegurar la preservación del nuevo yacimiento.</p> <p>- Balizamiento preventivo del entorno de la Ermita de Villasfrias (C. Ref: 22207451) para no interferir sobre su entorno con las actuaciones del proyecto.</p>
Recursos necesarios	<p>- Especialista arqueólogo.</p> <p>- Cartas arqueológicas de la zona.</p> <p>- Cartografía de las actuaciones del proyecto de obra.</p> <p>- Supervisión y comunicación de los trabajos realizados ante el Servicio Territorial de Cultural y Turismo de León.</p> <p>- Cinta de balizamiento para señalización de bienes patrimoniales y zonas excluidas de las</p>
Documentación	<p>- Los resultados de la inspecciones se reflejarán en informes mensuales, así como en un informe final tras la terminación de los trabajos.</p>

9.4.2.9.2 **Balizamiento preventivo de las vías pecuarias durante la instalación de las tuberías**

Balizamiento preventivo de las vías pecuarias afectadas por las obras																																																																																																								
Objetivo	<p>- Prevenir daños a los usuarios de las vías pecuarias, tanto personas como animales, durante el desarrollo temporal de los trabajos de instalación de los tramos de tubería que generan cruces con las vías pecuarias ubicadas en la zona del proyecto, siendo la <i>Cañada Real Leonesa Occidental</i> y la <i>Colada de Palanquinos</i>.</p>																																																																																																							
Actuaciones	<p>- Jalonamiento o balizamiento de la zona de actuación de las obras en los puntos de cruce con las vías pecuarias para prevenir accidentes para los usuarios de estas vías.</p> <p>- En caso necesario, se señalará un camino alternativo para por las personas y ganado mientras se desarrollan los trabajos de instalación de las tuberías, al objeto de mantener en servicio las vías pecuarias.</p>																																																																																																							
Frecuencia/calendario	<p>- Al inicio y finalización de los trabajos para la instalación de la conducción hidráulica en cada punto de cruce.</p>																																																																																																							
Valor umbral	<p>- Carecer de la autorización para la ejecución de los cruces emitida por el organismo competente en la materia.</p> <p>- Falta de señalización de las obras en el punto de cruzamiento con la vía pecuaria.</p> <p>- Obstaculizar la preferencia de paso de ganado por las vías pecuarias afectadas.</p>																																																																																																							
Punto de comprobación	<p>- Puntos de cruce entre la red de tuberías y las vías pecuarias:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Red de tuberías</th> <th>ID cruce</th> <th>Ramal</th> <th>ETRS89 X</th> <th>ETRS89 Y</th> <th>Nombre vía pecuaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="12">Norte</td> <td>1-N</td> <td>100 AC-25</td> <td>299554</td> <td>4716330</td> <td>Cañada Real Leonesa Occidental</td> </tr> <tr> <td>2-N</td> <td>100 AC-25</td> <td>299560</td> <td>4716600</td> <td>Cañada Real Leonesa Occidental</td> </tr> <tr> <td>3-N</td> <td>100 AC-25</td> <td>299563</td> <td>4716800</td> <td>Cañada Real Leonesa Occidental</td> </tr> <tr> <td>4-N</td> <td>200 PVCO-12</td> <td>299630</td> <td>4717110</td> <td>Cañada Real Leonesa Occidental</td> </tr> <tr> <td>5-N</td> <td>315 PVCO-12</td> <td>299659</td> <td>4717550</td> <td>Cañada Real Leonesa Occidental</td> </tr> <tr> <td>6-N</td> <td>500 PVCO-12</td> <td>299641</td> <td>4717700</td> <td>Cañada Real Leonesa Occidental</td> </tr> <tr> <td>7-N</td> <td>100 AC-25</td> <td>299769</td> <td>4718070</td> <td>Cañada Real Leonesa Occidental</td> </tr> <tr> <td>8-N</td> <td>315 PVCO-12</td> <td>302818</td> <td>4721680</td> <td>Cañada Real Leonesa Occidental</td> </tr> <tr> <td>9-N</td> <td>315 PVCO-12</td> <td>303321</td> <td>4723130</td> <td>Cañada Real Leonesa Occidental</td> </tr> <tr> <td>10-N</td> <td>100 AC-25</td> <td>303360</td> <td>4723340</td> <td>Cañada Real Leonesa Occidental</td> </tr> <tr> <td>11-N</td> <td>100 AC-25</td> <td>303447</td> <td>4723580</td> <td>Cañada Real Leonesa Occidental</td> </tr> <tr> <td>12-N</td> <td>600 PRFV-10</td> <td>303416</td> <td>4723870</td> <td>Cañada Real Leonesa Occidental</td> </tr> <tr> <td rowspan="7">Sur</td> <td>1-S</td> <td>400 PVCOO-12</td> <td>292577</td> <td>4709200</td> <td>Colada de Palanquinos</td> </tr> <tr> <td>2-S</td> <td>1600 PRFV-12</td> <td>297369</td> <td>4714110</td> <td>Cañada Real Leonesa Occidental</td> </tr> <tr> <td>3 S</td> <td>1600 PRFV-6</td> <td>299641</td> <td>4717710</td> <td>Cañada Real Leonesa Occidental</td> </tr> <tr> <td>4-S</td> <td>1600 PRFV-6</td> <td>302094</td> <td>4721730</td> <td>Cañada Real Leonesa Occidental</td> </tr> <tr> <td>5-S</td> <td>1600 PRFV-6</td> <td>303413</td> <td>4723870</td> <td>Cañada Real Leonesa Occidental</td> </tr> <tr> <td>6-S</td> <td>1600 PRFV-6</td> <td>303927</td> <td>4725190</td> <td>Cañada Real Leonesa Occidental</td> </tr> <tr> <td>7-S</td> <td>1600 PRFV-6</td> <td>304094</td> <td>4725860</td> <td>Cañada Real Leonesa Occidental</td> </tr> </tbody> </table> <p>(Consultar la Tabla 133- <i>Relación de cruces entre vías pecuarias y la red de riego</i> del presente EsIA.)</p>	Red de tuberías	ID cruce	Ramal	ETRS89 X	ETRS89 Y	Nombre vía pecuaria	Norte	1-N	100 AC-25	299554	4716330	Cañada Real Leonesa Occidental	2-N	100 AC-25	299560	4716600	Cañada Real Leonesa Occidental	3-N	100 AC-25	299563	4716800	Cañada Real Leonesa Occidental	4-N	200 PVCO-12	299630	4717110	Cañada Real Leonesa Occidental	5-N	315 PVCO-12	299659	4717550	Cañada Real Leonesa Occidental	6-N	500 PVCO-12	299641	4717700	Cañada Real Leonesa Occidental	7-N	100 AC-25	299769	4718070	Cañada Real Leonesa Occidental	8-N	315 PVCO-12	302818	4721680	Cañada Real Leonesa Occidental	9-N	315 PVCO-12	303321	4723130	Cañada Real Leonesa Occidental	10-N	100 AC-25	303360	4723340	Cañada Real Leonesa Occidental	11-N	100 AC-25	303447	4723580	Cañada Real Leonesa Occidental	12-N	600 PRFV-10	303416	4723870	Cañada Real Leonesa Occidental	Sur	1-S	400 PVCOO-12	292577	4709200	Colada de Palanquinos	2-S	1600 PRFV-12	297369	4714110	Cañada Real Leonesa Occidental	3 S	1600 PRFV-6	299641	4717710	Cañada Real Leonesa Occidental	4-S	1600 PRFV-6	302094	4721730	Cañada Real Leonesa Occidental	5-S	1600 PRFV-6	303413	4723870	Cañada Real Leonesa Occidental	6-S	1600 PRFV-6	303927	4725190	Cañada Real Leonesa Occidental	7-S	1600 PRFV-6	304094	4725860	Cañada Real Leonesa Occidental
Red de tuberías	ID cruce	Ramal	ETRS89 X	ETRS89 Y	Nombre vía pecuaria																																																																																																			
Norte	1-N	100 AC-25	299554	4716330	Cañada Real Leonesa Occidental																																																																																																			
	2-N	100 AC-25	299560	4716600	Cañada Real Leonesa Occidental																																																																																																			
	3-N	100 AC-25	299563	4716800	Cañada Real Leonesa Occidental																																																																																																			
	4-N	200 PVCO-12	299630	4717110	Cañada Real Leonesa Occidental																																																																																																			
	5-N	315 PVCO-12	299659	4717550	Cañada Real Leonesa Occidental																																																																																																			
	6-N	500 PVCO-12	299641	4717700	Cañada Real Leonesa Occidental																																																																																																			
	7-N	100 AC-25	299769	4718070	Cañada Real Leonesa Occidental																																																																																																			
	8-N	315 PVCO-12	302818	4721680	Cañada Real Leonesa Occidental																																																																																																			
	9-N	315 PVCO-12	303321	4723130	Cañada Real Leonesa Occidental																																																																																																			
	10-N	100 AC-25	303360	4723340	Cañada Real Leonesa Occidental																																																																																																			
	11-N	100 AC-25	303447	4723580	Cañada Real Leonesa Occidental																																																																																																			
	12-N	600 PRFV-10	303416	4723870	Cañada Real Leonesa Occidental																																																																																																			
Sur	1-S	400 PVCOO-12	292577	4709200	Colada de Palanquinos																																																																																																			
	2-S	1600 PRFV-12	297369	4714110	Cañada Real Leonesa Occidental																																																																																																			
	3 S	1600 PRFV-6	299641	4717710	Cañada Real Leonesa Occidental																																																																																																			
	4-S	1600 PRFV-6	302094	4721730	Cañada Real Leonesa Occidental																																																																																																			
	5-S	1600 PRFV-6	303413	4723870	Cañada Real Leonesa Occidental																																																																																																			
	6-S	1600 PRFV-6	303927	4725190	Cañada Real Leonesa Occidental																																																																																																			
	7-S	1600 PRFV-6	304094	4725860	Cañada Real Leonesa Occidental																																																																																																			

Metodología. Exigencias técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Balizamiento preventivo de la zona de actuación entorno al cruzamiento y señalización de paso preferente de ganado. - Comprobar que las vías pecuarias quedan accesibles para el uso preferente del ganado.
Medidas preventivas y correctoras	<ul style="list-style-type: none"> - Fragmentación de los trabajos para realizar el cruzamiento de modo que se mantenga el servicio de la vía pecuaria en todo momento, o en su defecto, habilitar un camino alternativo. - Señalización de camino alternativo mientras se ejecutan los cruces.
Documentación	<ul style="list-style-type: none"> - Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.2.10 Seguimiento del medio socioeconómico

9.4.2.10.1 Medidas mitigadoras de las molestias generadas sobre la población y los servicios afectados

Mitigación de las molestias generadas a la población y reposición de servicios afectados	
Objetivo	<ul style="list-style-type: none"> - Mitigar las molestias que se genera sobre la población por la presencia de las obras, por el empleo de la red de caminos y carreteras de la zona, así como por las interferencias con los servicios públicos debidas a las nuevas instalaciones proyectadas.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Verificar que se comunican y respetan las normas de circulación y los límites de velocidad establecidos para cada tipo de vial empleado al objeto de reducir las molestias por las emisiones de ruido y polvo. - Aplicación de las medidas preventivas contempladas en el PVA frente a la generación de polvo y ruido por las actuaciones de las obras. - Señalización de los viales y zonas de obras en concordancia con el Plan de Seguridad y Salud de la obra, al objeto de identificar claramente las zonas de riesgo para toda persona ajena a las obras, así como los caminos alternativos a emplear de forma temporal. - Aplicación de la limitación de velocidad según el tipo de vial empleado, de 40 km/h para vehículos ligeros y de 30 km/h para camiones y maquinaria cuando se empleen caminos sin asfaltar, al objeto de mitigar la emisión de polvo y de ruido, especialmente en las inmediaciones de fincas con viviendas. - Instalación de la cartelería del proyecto que identifique la duración de las obras de modo que se dé constancia de la temporalidad de las molestias generadas. - Verificar que se reponen los servicios públicos afectados por las interferencias ocasionadas por cruzamientos entre las nuevas conducciones hidráulicas y los caminos y carreteras que se han identificado en el Anejo 24.- <i>Afecciones y permisos</i>, del proyecto. - Aplicación de los condicionantes técnicos impuestos por los organismos públicos que ostentan la gestión de los servicios afectados.
Frecuencia/calendario	<ul style="list-style-type: none"> - Diariamente mientras duren las obras.
Valor umbral	<ul style="list-style-type: none"> - Rebasar los límites de velocidad establecidos en la zona de las obras. - Presencia de nubes de polvo en los caminos de acceso a las obras o camiones sin cubrir la carga de áridos, tierras o escombros. - Carencias en la señalización de los límites de velocidad en la zona de obras, cerramiento de seguridad, o balizamiento de zonas con riesgo para personas ajenas a la actuación. - No reponer los servicios públicos o privados afectados por las obras.
Punto de comprobación	<ul style="list-style-type: none"> - Red de viales y caminos fijados en el replanteo de la obra para el acceso a las mismas. - Entorno de las obras: recinto de la nueva balsa de riego, estación de bombeo y planta fotovoltaica. - Superficie de ocupación temporal para la instalación de la nueva red de riego. - Puntos de cruce y paralelismos con: <ul style="list-style-type: none"> • carreteras provinciales, autonómicas y estatales, • cauces pertenecientes al Dominio Público Hidráulico; • y líneas de telefonía, comunicación y abastecimiento eléctrico.

Mitigación de las molestias generadas a la población y reposición de servicios afectados	
	- Consultar documentación del Anejo 24.- <i>Afecciones y permisos del proyecto.</i>
Metodología. Exigencias técnicas	- Inspección visual de la zona de obras y viales de acceso por parte del equipo de seguimiento ambiental. - Verificar la señalización de las obras y viales empleados. - Verificar el cerramiento perimetral de seguridad al objeto de controlar el acceso no autorizado a la zona de obras. - Verificar reposición de servicios afectados según condicionantes técnicos impuestos por los organismos competentes.
Medidas preventivas y correctoras	- Se programarán, en la medida de lo posible, el empleo de herramienta manual o maquinaria ruidosa fuera de las horas iniciales y finales del día (6:00-8:00 h y 21:00 - 22:00 h respectivamente), con el fin de reducir las molestias por las emisiones de ruido sobre la población. - Riego de caminos y humectación de superficies o acopios de áridos y tierras de excavación para evitar el arrastre por el viento.
Documentación	- Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.2.11 Seguimiento de los efectos sobre el cambio climático

9.4.2.11.1 Controles sobre los vehículos y maquinaria frente a las emisiones de GEI

Controles sobre los vehículos y maquinaria frente a la emisión de GEI	
Objetivo	- Mantener las emisiones de gases de efecto invernadero generadas por los motores de los vehículos y maquinaria empleados durante las obras dentro de los límites establecidos en la normativa sectorial de aplicación en cada caso.
Actuaciones	- Revisión documental de las fichas técnicas de vehículos y maquinaria y marcado CE. - Comprobación de la puesta al día de los permisos de circulación e inspecciones técnicas de vehículos, o aquellas sean de aplicación en cada caso para la maquinaria.
Frecuencia/calendario	- Previo empleo en obra de cualquier maquinaria, vehículo o equipo alimentado por combustibles fósiles (generadores, bombas centrífugas, etc.)
Valor umbral	- Incumplimiento sobre ficha técnica de los límites de emisiones de gases establecidos en la normativa sectorial que sea de aplicación en cada caso. - Caducidad de la Inspección Técnica de Vehículos o incumplimiento de las fichas técnicas y de homologación o carencia de marcado 'CE'.
Punto de comprobación	- Parque de maquinaria a la recepción de la maquinaria y equipos, previo inicio de las obras o empleo en ellas.
Metodología. Exigencias técnicas	- Revisión documental de la maquinaria y equipos empleados en las obras.
Medidas preventivas y correctoras	- Planificación y recopilación de las fichas técnicas de todo tipo de vehículo, maquinaria o equipo a emplear en la actuación previo inicio de las obras para comprobar el cumplimiento de las emisiones de gases de los motores a través del marcado 'CE'. - Puesta al día del plan de mantenimiento preventivo o las reparaciones de los motores y del sistemas catalizador.
Documentación	- Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.3 Fase de explotación

9.4.3.1 Seguimiento del suelo

9.4.3.1.1 Hidrosiembra de los taludes de la balsa de riego

Hidrosiembra de los taludes de la balsa de riego frente a la erosión																																		
Objetivo	- Validar la ejecución y éxito de la hidrosiembra a realizar sobre el talud exterior de la balsa de riego como medio para prevenir la erosión de un suelo con pendiente.																																	
Actuaciones	- Inspecciones visuales de la superficie en la que se reincorporó tierra vegetal sobre los taludes de la balsa de riego, con el fin de que la vegetación pudiera instalarse de manera autónoma, junto con las especies aportadas a través de la posterior hidrosiembra para la prevención de la erosión del suelo con pendiente. - Revisión del correcto establecimiento de las especies sembradas además, se verificará que el desarrollo radicular de la vegetación no supone un deterioro de la estabilidad estructural de los taludes de la balsa.																																	
Frecuencia/calendario	- Inspección general a los tres meses tras la hidrosiembra. - Cada 6 meses, durante los tres primeros años tras la entrega de las obras a la CRR.																																	
Valor umbral	- Espacios de más de 100 m ² con fallos de nascencia.																																	
Punto de comprobación	- Talud exterior de la balsa de riego.																																	
Metodología. Exigencias técnicas	- Ejecución de hidrosiembra mecanizada sobre una superficie aproximada de 6.890 m ² definida por el talud exterior de la balsa de riego. - Prescripciones técnicas para la ejecución de la hidrosiembra: <ul style="list-style-type: none"> • Aporte inicial de una capa de 20 cm de tierra vegetal obtenida del desbroce de la superficie abarcada por la propia balsa. Volumen estimado: 1.722 m³. • Un pase hidrosiembra en talud exterior de la balsa de riego, sobre capa de tierra vegetal aportada previamente. • Mezcla de semillas herbáceas con proporción 2/1 entre gramíneas y leguminosas. • Densidad de semillas: 40 g/m² • Especies de la mezcla para hidrosiembra: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Familia</th> <th>Especie</th> <th>Densidad (kg/ha)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="3">Poaceae</td> <td><i>Agropyrum cristatum</i></td> <td>45</td> </tr> <tr> <td><i>Festuca arundinacea</i></td> <td>45</td> </tr> <tr> <td><i>Lolium rigidum</i></td> <td>75</td> </tr> <tr> <td rowspan="4">Fabaceae</td> <td><i>Medicago sativa</i></td> <td>45</td> </tr> <tr> <td><i>Mellilotus officinalis</i></td> <td>45</td> </tr> <tr> <td><i>Retama sphaerocarpa</i></td> <td>12</td> </tr> <tr> <td><i>Trifolium subterraneum</i></td> <td>30</td> </tr> </tbody> </table> • Composición de la mezcla para hidrosiembra: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Hidrosiembra</th> <th>Pase de hidrosembradora</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mezcla de semillas herbáceas</td> <td>30 g/m²</td> </tr> <tr> <td>Estabilizador</td> <td>60 g/m²</td> </tr> <tr> <td>Mulch</td> <td>70 g/m²</td> </tr> <tr> <td>Abono</td> <td>50 g/m²</td> </tr> <tr> <td>Polímero absorbente</td> <td>5 g/m²</td> </tr> <tr> <td>Agua</td> <td>4 g/m²</td> </tr> </tbody> </table> 	Familia	Especie	Densidad (kg/ha)	Poaceae	<i>Agropyrum cristatum</i>	45	<i>Festuca arundinacea</i>	45	<i>Lolium rigidum</i>	75	Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	45	<i>Mellilotus officinalis</i>	45	<i>Retama sphaerocarpa</i>	12	<i>Trifolium subterraneum</i>	30	Hidrosiembra	Pase de hidrosembradora	Mezcla de semillas herbáceas	30 g/m ²	Estabilizador	60 g/m ²	Mulch	70 g/m ²	Abono	50 g/m ²	Polímero absorbente	5 g/m ²	Agua	4 g/m ²
Familia	Especie	Densidad (kg/ha)																																
Poaceae	<i>Agropyrum cristatum</i>	45																																
	<i>Festuca arundinacea</i>	45																																
	<i>Lolium rigidum</i>	75																																
Fabaceae	<i>Medicago sativa</i>	45																																
	<i>Mellilotus officinalis</i>	45																																
	<i>Retama sphaerocarpa</i>	12																																
	<i>Trifolium subterraneum</i>	30																																
Hidrosiembra	Pase de hidrosembradora																																	
Mezcla de semillas herbáceas	30 g/m ²																																	
Estabilizador	60 g/m ²																																	
Mulch	70 g/m ²																																	
Abono	50 g/m ²																																	
Polímero absorbente	5 g/m ²																																	
Agua	4 g/m ²																																	
Medidas preventivas y correctoras	- Repetición de hidrosiembra o plantación manual de mezcla de semillas en superficies con fallo de nascencia superiores a 100 m ² trascurrido un año de su ejecución.																																	
Documentación	- Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes de seguimiento en el modelo de ficha creado para tal fin. - Dentro del protocolo de seguimiento de las medidas basadas en estructuras vegetales deberán cumplimentarse los siguientes datos de registro: <ul style="list-style-type: none"> • Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-EV-número secuencial. • Indicador del tipo de medida según la directriz. • Indicador de la actuación a la que se encuentra asociada. 																																	

Hidrosiembra de los taludes de la balsa de riego frente a la erosión	
	<ul style="list-style-type: none"> • Número de plantones introducidos por especie. Características de los plantones por especie: n.º 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 en los metadatos.

9.4.3.2 Seguimiento del medio hídrico

9.4.3.2.1 Monitorización del contenido de humedad del suelo y programación de los riegos

Sistema de monitorización de la humedad del suelo y programación de los riegos con aplicación del telecontrol	
Objetivo	- Establecer un sistema de asesoramiento al regante para programar los riegos según el contenido de agua del suelo de modo que se apliquen en el momento necesario y se logre una optimización y eficiencia en las aplicaciones, todo ello basado en el balance de agua en el suelo y ETo a lo largo de la campaña de riego.
Actuaciones	-Programación automática de los riegos mediante estimación de las extracciones por ETo y balance de agua en el suelo a través de mapas temáticos de textura y capacidad de retención de agua del suelo, como asesoramiento a los regantes de la CRR de modo que se optimicen las aplicaciones de agua según necesidades concretas de los cultivos acorde al estado fenológico y contenido de agua del suelo.
Frecuencia/calendario	-Durante la duración de la campaña de riego (desde abril a septiembre). -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
Valor umbral	-Aplicación excedentaria de riegos en volumen sobre necesidades reales de los cultivos. -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.
Punto de comprobación	-Sobre toda la zona regable de la CRR de la Ribera Alta del Porma adscrita a este método de programación de riegos, a través del módulo Plataforma para la Monitorización y Optimización del Riego (PMOR) incluido en el programa de gestión de riegos.
Metodología. Exigencias técnicas	<p>- La Plataforma para la Monitorización y Optimización del Riego (PMOR) se encuentra integrada dentro del programa de gestión de riegos de la CRR incluyendo la información de los mapas temáticos de texturas y CRAD del suelo elaborados por el ITACyL dentro de la Oficina del Regante y los recurso de InfoRiego.</p> <p>La programación automática se establece el momento de aplicación de un riego cuando el nivel de agua en el suelo obtenido de la ecuación de balance de entradas y salidas de agua es inferior a la dosis de riego neta multiplicada por un margen de riego, lo que impide que se supere la capacidad de campo del suelo y se produzcan pérdidas por percolación y escorrentía.</p> <p>Todos los parámetros de la ecuación de balance son dependientes del tipo de suelo, del clima característico de la zona y del tipo de cultivo que se implante en cada parcela.</p> <p>Se establece la programación del riego aplicando la siguiente ecuación de balance de agua:</p> $NAST = NAST-1 + RE + PE - ET$ <p>*Donde: NAST: Nivel de agua en el suelo para el día t. NAST-1: Nivel de agua en el suelo del día anterior, RE: Riego efectivo, PE: Precipitación efectiva, ET: Evapotranspiración.</p> <p>Las ecuaciones empleadas en el sistema de predicción son las que se recogen en el Estudio de la F.A.O. de Riego y Drenaje N.º 56, Evapotranspiración del cultivo. Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos, apartado 4. Determinación de la ETo. Procedimiento de cálculo en caso de datos faltantes.</p>

Sistema de monitorización de la humedad del suelo y programación de los riegos con aplicación del telecontrol	
	Los detalles técnicos de la programación automática de los riegos y las ecuaciones que determinan el balance de agua en el suelo y la previsión futura de las necesidades, pueden ser consultadas en el <i>Anejo 19 -Telecontrol</i> del proyecto donde, además, se incluye el pliego de condiciones que deberá cumplir la PMOR para quedar completamente integrada dentro del propio programa de gestión de riegos de la CRR.
Medidas preventivas y correctoras	<ul style="list-style-type: none"> -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) -Elaboración de mapas temáticos de textura de suelos y CRAD a nivel local para caracterización de la zona regable de la CRR de la Ribera Alta del Porma. -Formación e información a los comuneros acerca del funcionamiento del sistema de asesoramiento al regante para consulta de los parámetros registrados durante los riegos (fecha de aplicación-tiempo-caudal suministrado).
Documentación	- Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.3.2.2 Seguimiento del estudio de la curva de gasto para el sistema de control de los retornos superficiales

Estudio volumétrico para determinar la curva de gasto en cauce natural y aplicación en el sistema de seguimiento de los retornos superficiales	
Objetivo	- Elaboración de un estudio para determinar la curva de gasto característica del cauce de la masa superficial 30400040- <i>Río Eslla 6</i> , para la calibración de los equipos de medición del caudal incluidos en el sistema de monitorización de la calidad de los flujos de retorno de riego superficiales asociados a la zona regable de la CRR de la Ribera Alta del Porma.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Desarrollo y seguimiento del estudio para definir la curva de gasto en la masa superficial 30400040-<i>Río Eslla 6</i>, en el punto propuesto para instalar la estación de aforos, definida por las coordenadas UTM ETRS89 H30N: X= 292625 / Y= 4704817. Como resultado del estudio, se elaborará un informe final que definirá la curva de gasto acorde al estudio de las secciones definidas en la ubicación propuesta para la instalación del equipo de medición de caudal tipo radar. - En dicho informe se validará la ubicación propuesta para la instalación de la estación de aforos contemplada en el apartado 9.4.3.2.1.-<i>Sistema de monitorización de la calidad de los flujos de retorno superficiales</i>, proponiendo en su defecto, una nueva alternativa que asegure el correcto funcionamiento del sistema de monitorización de los flujos de retornos superficiales sobre la masa 30400040-<i>Río Eslla 6</i>.
Frecuencia/calendario	- Previa ejecución de la estación de aforos durante la fase de ejecución de obras.
Punto de comprobación	- Sección del cauce de la masa superficial 30400040- <i>Río Eslla 6</i> en las inmediaciones del puente del AVE 'Venta de Baños-León' sobre esta, punto definido por las coordenadas UTM ETRS89 H30N: X= 292625 / Y= 4704817.
Parámetros sometidos a control	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterización de la curva de gasto (caudal circulante) del cauce 30400040-<i>Río Eslla 6</i> para la medición del caudal en la estación de aforos. - Validación o propuesta alternativa, del punto para la instalación de la estación de aforos.
Metodología. Exigencias técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de los condicionantes técnicos derivados de las directrices elaboradas por el CBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, para la instalación de la estación de aforos. - Validación del punto propuesto para la instalación de la estación de aforos para el sistema de monitorización de los flujos de retorno de riego superficiales, recogido en el apartado 9.4.3.2.1.- <i>Sistema de monitorización de la calidad de los flujos de retorno superficiales</i> de este PVA.
Documentación	Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.3.2.1 **Sistema de monitorización de la calidad de los flujos de retorno superficiales**

Sistema de monitorización de la calidad de los retornos de riego sobre las masas superficiales	
Objetivo	- Prevenir y detectar la contaminación de las masas superficiales receptoras de los flujos de retorno de riego debido a la utilización de fertilizantes y fitosanitarios en la producción agrícola en la zona regable de la CRR Ribera Alta del Porma.
Actuaciones	- Supervisión de la red de control de la calidad definida para el seguimiento de las masas superficiales receptoras de los flujos de retorno de riego superficiales de la zona regable de la CRR de la Ribera Alta del Porma, estableciendo los puntos para la medición del caudal y la toma de muestras para el análisis de los parámetros que definen la calidad.
Frecuencia/calendario	- Seguimiento de la red de calidad de aguas superficiales por un período de 5 años tras la entrega de las obras. - Frecuencia de la toma de datos/muestras, según parámetro. Consultar programa de muestreo recogido en el apartado “Metodología. Exigencias técnicas” de esta tabla.
Valor umbral	- Fallo de funcionamiento de los equipos instalados. - Falta de registros de los parámetros objeto del seguimiento.
Punto de comprobación	- 4 puntos de seguimiento de la calidad de las aguas superficiales: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Entradas 1</u>: masa superficial 30400829-<i>Río Porma</i> 5. Estación ‘PORMA 5’ ES020ESPF004300770 (red SAIH-ROEA de la CHD código 2112). Ubicada en Secos del Porma, coordenadas UTM H30N: X= 302696 / Y = 4719324. • <u>Entradas 2</u>: masa superficial 30400039-<i>Río Bernesga</i> 8. Estación ‘BERNESGA 9’ ES020ESPF004300033 (red SAIH-ROEA de la CHD código 2119). Ubicada en Alija de la Ribera, coordenadas UTM H30N: X= 291637 / Y = 4710945. • <u>Entradas 3</u>: masa superficial 30400040-<i>Río Esla</i> 6. Estación ‘ESLA 5’ ES020ESPF004300086 (red SAIH-ROEA de la CHD código 2111). Ubicada en Mansilla de las Mulas, coordenadas UTM H30N: X = 304954 / Y =4709856. • <u>Salidas</u>: punto de medición del caudal y calidad de aguas en masa superficial 30400040-<i>Río Esla</i> 6. Coordenadas UTM H30N: X= 292631 / Y= 4704820.
Metodología. Exigencias técnicas	- Seguimiento de la calidad de los retornos de riego superficiales sobre las masas 30400829- <i>Río Porma</i> 5, 30400039- <i>Río Bernesga</i> 8 y 30400040- <i>Río Esla</i> 6, durante un período de 5 años tras la entrega de las obras a la CR con la elaboración de informes mensuales e informe anual que recoja la información relevante en relación con el desarrollo de la medida y el progreso del estado cuantitativo y cualitativo de las masas. - El sistema de monitorización de la calidad del agua estará compuesto por las estaciones ES020ESPF0043000770, ES020ESPF004300033 y ES020ESPF004300086 de medición de caudales pertenecientes a la red SAIH-ROEA de la CHD en los ríos Porma, Bernesga y Esla; y un nuevo punto de medición de caudales a ejecutar en el cauce del río Esla. El sistema se completa con la toma de muestras para el análisis de los parámetros que definen la calidad del agua, establecido según el programa de muestreo. - Aplicación de los resultados obtenidos del estudio que determinará la curva de gasto característica del cauce de la masa superficial 30400040- <i>Río Esla</i> 6, para la calibración de los equipos de medición del caudal incluido en el sistema de monitorización de la calidad de los retornos. A su vez evaluará la idoneidad de la ubicación propuesta y en su defecto, propondrá alternativas viables para el correcto funcionamiento de la estación de aforos. (Ver apartado 9.4.3.2.2). - Prescripciones técnicas para los 4 puntos de seguimiento de la calidad de los retornos superficiales: <ul style="list-style-type: none"> • <u>Entradas 1</u>: 30400829-<i>Río Porma</i> 5. Estación ‘PORMA 5’ ES020ESPF004300770 de la red SAIH-ROEA. Recopilación de datos publicados en el portal web de la Confederación complementado con el desarrollo del plan de muestreo para el análisis de los parámetros que definen la calidad del agua en masas superficiales. • <u>Entradas 2</u>: 30400039-<i>Río Bernesga</i> 8. Estación ‘BERNESGA 9’ ES020ESPF004300033 de la red SAIH-ROEA. Recopilación de datos publicados en el portal web de la Confederación complementado con el desarrollo del plan de muestreo para el análisis de los parámetros que definen la calidad del agua en masas superficiales. • <u>Entradas 3</u>: 30400038-<i>Río Esla</i> 6. Estación ‘ESLA 5’ ES020ESPF004300086 de la red SAIH-ROEA. Recopilación de datos publicados en el portal web de la

Sistema de monitorización de la calidad de los retornos de riego sobre las masas superficiales

Confederación complementado con el desarrollo del plan de muestreo para el análisis de los parámetros que definen la calidad del agua en masas superficiales.

- **Salidas:** ejecución de una estación de aforos en el cauce de la masa 30400040-*Río Esla 6*, coordenadas UTM H30N: X= 292631 / Y= 4704820; compuesta por el equipo de medición de caudal en cauce natural de tipo radar, para ser instalado bajo el puente de la línea de ferrocarril AVE ‘Venta de Baños-Burgos’, o en su defecto, en la ubicación propuesta derivada del estudio que determinará la curva de gasto del cauce. Mediante este equipo se realizará una medición y registro en continuo del caudal circulante complementado con el desarrollo del plan de muestreo para el análisis de los parámetros que definen la calidad del agua en masas superficiales.

Monitorización de la calidad de las aguas superficiales:

- Parámetros de control:
 - Conductividad eléctrica
 - Nitrato
 - Fósforo
 - Plaguicidas
 - Componentes mayoritarios
- La frecuencia de muestreo de los parámetros de monitoreo de la calidad de las aguas superficiales diferencia entre época de riego y los meses fuera de esta:

Frecuencia de muestreo de calidad en fase de explotación. Durante los meses de campaña de riego.				
CE	NO ₃	PO ₄	Plaguicidas	Componentes mayoritarios
Semanal		Mensual		Semestral

Frecuencia de muestreo de calidad en fase de explotación. Fuera de los meses de campaña de riego				
CE	NO ₃	PO ₄	Plaguicidas	Componentes mayoritarios
Mensual		Bimensual		Semestral

- Metodología para la toma de muestras: recogida manual de muestras *in situ* en las estaciones de aforos ubicadas en los tres cauces y traslado a laboratorio acreditado para su análisis.
- La frecuencia del programa de muestreo será revisada transcurrido un año del mismo, estableciendo las nuevas pautas a través del informe de resultados correspondiente.

Monitoreo del caudal circulante:

- Parámetro de control: caudal circulante.
- Frecuencia y método para la toma de datos:
 - Medición continua mediante caudalímetro tipo radar en nueva estación de aforos en la masa 30400040-*Río Esla 6*.
 - Recopilación de datos de caudal en tiempo real de la red SAIH publicados en el portal web CHD: www.saihduero.es para las estaciones en las masas 30400829-*Río Porma 5*, 30400039-*Río Bernesga 8* y 30400040-*Río Esla 6*.

**Para ampliar la información, consultar la descripción de la medida en el apartado 8.4.3.2.-*Red de control para el seguimiento de la calidad de los retornos de riego superficiales* y el Anejo n.º 03.- *Estudio agronómico*, del proyecto.

- Documentación de referencia o sus posteriores actualizaciones:

- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, *por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas*.
- 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 47/2022, de 18 de enero, *sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias*.
- Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Duero. Ciclo de planificación hidrológica 2022-2027.

Sistema de monitorización de la calidad de los retornos de riego sobre las masas superficiales	
	<ul style="list-style-type: none"> • Directrices elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones (CEBAS-CSIC) en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR).
Medidas preventivas y correctoras	- Acciones formativas basadas en el código de buenas prácticas agrarias y cursos específicos contemplados dentro de las medidas del presente EsIA.
Documentación	- Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.3.2.2 Seguimiento del estudio hidrológico para la ejecución de los sondeos

Estudio hidrogeológico para el diseño del sistema de monitorización de los de flujos de retorno subsuperficiales	
Objetivo	Desarrollo de un estudio hidrogeológico previo para la definición de la mejor ubicación para la ejecución de los sondeos, o su posible reemplazo por pozos existentes, para formar parte del sistema de monitorización de la calidad de los retornos de riego subsuperficiales sobre la masa subterránea 400008- <i>Aluvial del Esla-Cea</i> .
Actuaciones	Se analizarán las ubicaciones propuestas en el EsIA para los sondeos y se estudiará el uso de pozos existentes como opción alternativa, definiendo el diseño de la red de control de flujos de retorno de riego subterráneos para la masa subterránea 400008- <i>Aluvial del Esla-Cea</i> , así como sus características constructivas en función de las principales formaciones geológicas de captación y su viabilidad técnica. Se adjuntará al estudio realizado un informe final con las conclusiones y características técnicas finales que deben de contemplar los sondeos para su correcto funcionamiento dentro de la red de seguimiento.
Frecuencia/calendario	Previo inicio de la ejecución de los sondeos en la fase de obras.
Parámetros sometidos a control	Determinación de la ubicación de los puntos más idóneos para situar el sistema de monitorización de los flujos de retorno subsuperficiales que recibe la masa subterránea 400008 – <i>Aluvial del Esla-Cea</i> .
Metodología. Existencias técnicas	Conocimiento de los parámetros objeto de seguimiento para la prevención de la contaminación de las masas por los FRR de origen agrario establecidos a través de las Directrices elaboradas por el CBAS-CSIC en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia. Como condicionantes iniciales del estudio, consultar el contenido del apartado 9.4.3.2.3.- <i>Sistema de monitorización de la calidad de los flujos de retorno subsuperficiales</i> en el que se exponen el número de puntos de monitorización requeridos y los parámetros objeto de seguimiento.
Documentación	Los resultados de del estudio se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.3.2.3 Sistema de monitorización de la calidad de los flujos de retorno subsuperficiales

Sistema de monitorización de la calidad de los retornos de riego sobre la masa subterránea	
Objetivo	- Realizar el seguimiento de la calidad de las aguas de la masa subterránea 400008- <i>Aluvial del Esla</i> ubicada bajo la zona regable de la CRR de la Ribera Alta del Porma, a través del sistema de monitorización mediante la ejecución y equipamiento de sondeos.
Actuaciones	- Supervisión de la red de control de la calidad de retornos subsuperficiales instalada para el seguimiento de la masa subterránea 400008- <i>Aluvial del Esla</i> dentro de la zona regable de la CRR de la Ribera Alta del Porma, estableciendo los puntos para el control piezométrico y de la calidad de las aguas subterráneas.
Frecuencia/calendario	- Seguimiento de la red de calidad de aguas subterráneas por un período de 5 años tras la entrega de las obras. - Frecuencia de la toma de datos/muestras, según parámetro (ver apartado “Metodología. Exigencias técnicas”).
Valor umbral	- Fallo de funcionamiento de los equipos instalados. - Falta de registros de los parámetros objeto del seguimiento.

Sistema de monitorización de la calidad de los retornos de riego sobre la masa subterránea															
Punto de comprobación	<p>- 4 puntos de monitoreo mixtos (piezometría + calidad de aguas) a ejecutar mediante sondeos, cuya ubicación se determinará a través de los resultados de un estudio hidrogeológico de la zona.</p>														
Metodología. Exigencias técnicas	<p>- Seguimiento del estado de la masa subterránea 400008-<i>Aluvial del Esla</i> durante un período de 5 años con la elaboración de informes mensuales y un informe anual que recojan la información relevante en relación con el desarrollo de la medida y el progreso del estado cuantitativo y cualitativo de la masa.</p> <p>- Elaboración de un estudio hidrogeológico previo a fin de definir los puntos de control idóneos para ubicar los sondeos mediante los que se llevará el seguimiento de la de calidad y piezometría de la masa subterránea. En dicho estudio se analizará su ubicación para la red de control de flujos de retorno de riego subterráneos y características constructivas de los mismos en función de las principales formaciones geológicas de captación, y su viabilidad técnica.</p> <p>Al finalizar el estudio se elaborará una memoria descriptiva con los resultados y la definición de las prescripciones técnicas para la ejecución de los sondeos y su ubicación propuesta, base con la que se procederá a su ejecución durante las obras.</p> <p>- Prescripciones técnicas para los 4 puntos:</p> <p><u>Monitorización de la calidad de las aguas subterráneas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de los puntos de monitoreo: <ul style="list-style-type: none"> ○ A determinar a través del estudio hidrogeológico de la zona regable. • Parámetros de control: <ul style="list-style-type: none"> ○ Conductividad eléctrica ○ Nitrato ○ Nitrito ○ Amonio ○ Fósforo ○ Plaguicidas ○ Componentes mayoritarios <p>La toma de muestras de aguas subterráneas lleva asociado también la medida <i>in situ</i> de la temperatura del agua, la temperatura del aire, pH, Eh (potencial Redox), conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y nivel freático, como marcan los protocolos habituales del muestreo en este tipo de aguas.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Frecuencia de muestreo de los parámetros de monitoreo de la calidad de las aguas subterráneas: <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>CE</th> <th>NO₃</th> <th>NO₂</th> <th>NH₄</th> <th>PO₄</th> <th>Plaguicidas</th> <th>Componentes mayoritarios</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mensual</td> <td>Mensual</td> <td>Trimestral</td> <td>Trimestral</td> <td>Trimestral</td> <td>Semestral</td> <td>Semestral</td> </tr> </tbody> </table> <ul style="list-style-type: none"> • Metodología para la toma de muestras: recogida de muestras manual mediante <i>bailes</i> o bomba portátil. <p><u>Monitoreo del nivel piezométrico:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación de los puntos de monitoreo: <ul style="list-style-type: none"> ○ A determinar a través del estudio hidrogeológico de la zona regable. • Parámetro de control: <ul style="list-style-type: none"> ○ Nivel piezométrico del acuífero en los puntos de monitoreo. • Frecuencia y método para la toma de datos: <ul style="list-style-type: none"> ○ Medición continua mediante sonda piezo-resistiva y registro continuo con data-logger. <p>**Para ampliar la información, consultar la descripción de la medida en el apartado 8.4.3.3.-<i>Red de control para el seguimiento de la calidad de los retornos de riego subterráneos</i> y el Anejo n.º 03.- <i>Estudio agronómico</i>, del proyecto.</p> <p>Documentación de referencia o sus posteriores actualizaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, <i>por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.</i> • Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, <i>por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.</i> • Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, <i>sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.</i> 	CE	NO ₃	NO ₂	NH ₄	PO ₄	Plaguicidas	Componentes mayoritarios	Mensual	Mensual	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Semestral	Semestral
CE	NO ₃	NO ₂	NH ₄	PO ₄	Plaguicidas	Componentes mayoritarios									
Mensual	Mensual	Trimestral	Trimestral	Trimestral	Semestral	Semestral									

Sistema de monitorización de la calidad de los retornos de riego sobre la masa subterránea	
	<ul style="list-style-type: none"> • Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil. Ciclo de planificación 2022-2027. • Directrices elaboradas por el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura del Consejo Superior de Investigaciones (CEBAS-CSIC) en el ámbito del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR).
Medidas preventivas y correctoras	- Acciones formativas en el código de buenas prácticas agrarias y cursos específicos contemplados dentro de las medidas del presente EsIA.
Documentación	- Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.3.1 Seguimiento de la flora y vegetación

9.4.3.1.1 Plantación de árboles y arbustos aislados

Plantación de árboles y arbustos aislados	
Objetivo	- Conservar los árboles y arbustos plantados dentro de los recintos de la balsa de riego y de la estación de bombeo como medida ambiental compensatoria ante la carencia de estructuras vegetales dentro de los entornos agrarios.
Actuaciones	- Se controlarán aspectos de mantenimiento de los árboles y arbustos, como el riego adecuado, la realización de podas, así como la supervivencia de los ejemplares y, si fuese necesario, la reposición de los ejemplares que no sobrevivan al proceso.
Frecuencia/calendario	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección general a los tres meses tras la plantación. - Reposición de marras anual. - Durante los tres primeros años desde la finalización de las obras deberá realizarse un seguimiento mensual de la medida con el fin de asegurar que se realiza el mantenimiento adecuado.
Valor umbral	- Muerte de los ejemplares plantados, falta de mantenimiento (podas, riego, abonados) o identificación de daños en su tronco o ramas.
Punto de comprobación	<ul style="list-style-type: none"> - Recinto de la estación de bombeo. - Recinto de la balsa de riego.
Metodología. Exigencias técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento mediante inspección visual del estado de los ejemplares plantados y valoración de la necesidad de acometer podas, riegos suplementarios o escardas del alcorque. - Prescripciones técnicas para la plantación de los árboles: <ul style="list-style-type: none"> • Número de ejemplares, árboles: 19 unidades. • Árboles, especies: encinas (<i>Quercus ilex L.</i>), quejigos (<i>Quercus faginea Lam.</i>) y fresnos (<i>Fraxinus excelsior L.</i>) • Ejemplares con 14 - 16 cm de perímetro de tronco a 1 m. • Altura mínima entre 2,5 – 3,5 m. • Servido con cepellón o en contenedor. • Hoyo del doble del diámetro del cepellón, con dimensiones mínimas de 60x60x60 cm. • Aporte de tierra vegetal + fertilizante si el material extraído no es apto para la plantación. • Ubicación: <ul style="list-style-type: none"> Recinto de la estación de bombeo Recinto de la balsa de riego • Marco de plantación para árboles: definición <i>in situ</i> según espacio disponible en los vértices del recinto de la balsa y con distancias entre 15-30 m en el recinto vallado de la estación de bombeo. - Prescripciones técnicas para la plantación de los arbustos: <ul style="list-style-type: none"> • Número de ejemplares, arbustos: 20 unidades.

Plantación de árboles y arbustos aislados	
	<ul style="list-style-type: none"> • Arbustos, especies: rosa canina (<i>Rosa canina L.</i>), rosa silvestre (<i>Rosa micrantha Borrer ex Sem.</i>), retama (<i>Cytisus scoparius (L.) Link</i>), ailaga (<i>Genista scorpus (L.) DC</i>) y jaras (<i>Cistus scoparius</i>). • Altura mínima entre 40-80 cm para arbustos a raíz desnuda. 20-60 cm en contenedor o cepellón de 1,5 l. • Servido como planta a raíz desnuda o cepellón, de una savia, servida en bandeja forestal de alveolos de 0,20-0,30 l (para plantas de dos savias emplear contenedor de 0,30-0,40 l). • Hoyo con diámetro 15 cm mayor que el diámetro de las raíces o el cepellón, con 30-40 cm de profundidad, resultando en 30x30x30 cm o 40x40x40 cm. • Aporte de tierra vegetal + fertilizante si el material extraído no es apto para la plantación. • Ubicación: <ul style="list-style-type: none"> Recinto de la estación de bombeo Recinto de la balsa de riego • Marco de plantación para arbustos: definición <i>in situ</i> según espacio disponible en los vértices del recinto de la balsa y con distancias entre 15-30 m en el recinto vallado de la estación de bombeo.
Medidas preventivas y correctoras	<ul style="list-style-type: none"> - Se llevará el correcto mantenimiento y estado de conservación de las estructuras vegetales incluyendo podas y trasplantes. - Repetición de la plantación y reposición de marras. - Riego suplementario suministrado de modo manual. - Para el control de la vegetación adventicia que pudiera desarrollarse en el alcorque no se permitirá el uso de fitosanitarios, debiéndose emplear medios manuales o mecánicos para su control.
Documentación	<ul style="list-style-type: none"> - Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes de seguimiento en el modelo de ficha creado para tal fin. - Dentro del protocolo de seguimiento de las medidas basadas en estructuras vegetales deberán cumplimentarse los siguientes datos de registro: <ul style="list-style-type: none"> • Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-EV-número secuencial. • Indicador del tipo de medida según la directriz. • Indicador de la actuación a la que se encuentra asociada. • Número de plántones introducidos por especie. Características de los plántones por especie: n.º 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 en los metadatos.

Sirve a este mismo objetivo las medidas cuyo seguimiento se recoge en los apartados: **9.4.3.1.1.- Hidrosiembra de los taludes de la balsa de riego**, **9.4.3.2.2.-Estructuras vegetales para el fomento de polinizadores y enemigos naturales** y el **9.4.3.3.1.-Estructuras vegetales para la integración en el paisaje de la** estación de bombeo; pues la barrera vegetal perimetral al recinto de la nueva planta fotovoltaica para el fomento de polinizadores y enemigos naturales, la barrera vegetal para el apantallamiento de la estación de bombeo frente al impacto visual que genera, así como la hidrosiembra de los taludes de la balsa de riego, cumplen en todos los casos la función al mismo tiempo de la reposición de vegetación dentro de un entorno agrícola en el que este tipo de estructuras son muy escasas.

9.4.3.2 Seguimiento de la fauna

9.4.3.2.1 Prospección para la ubicación de las medidas dirigidas a la mejora de la habitabilidad para la fauna

Prospección inicial para la correcta ubicación de las medidas para la fauna	
Objetivo	- Realizar una prospección previa de la zona de actuación del proyecto al objeto de definir y seleccionar las mejores ubicaciones para la instalación de los diferentes tipos de cajas nido para aves, refugios para quirópteros y refugios para insectos; contemplados en las medidas de este EsIA, de tal forma que se incremente el éxito de colonización de estos elementos y en definitiva, de las medidas para la mejora de la habitabilidad de la fauna.
Actuaciones	- Se procederá a realizar una prospección del entorno de las nuevas instalaciones contempladas en el presente proyecto, al objeto de recabar información de las posibles ubicaciones que reúnan las mejores condiciones para instalar las cajas nido, los refugios para quirópteros y los refugios para insectos, de modo que se consiga su colonización por parte de las especies destino. - Elaborar una memoria resumen con las ubicaciones propuestas y aquellas que finalmente hayan sido seleccionadas, acompañada de documentación gráfica y la elaboración y cumplimentación de las fichas que deben contener los datos indicados para cada caso.
Frecuencia/calendario	- A determinar en la fase de obras y al menos 2 meses antes del fin de la actuación de forma que se disponga de tiempo suficiente para la elaboración de la memoria de la prospección y la instalación de las cajas nido y los refugios.
Punto de comprobación	- Recinto de la nueva planta fotovoltaica, balsa de riego, estación de bombeo y sus todos sus recintos. - Aquellas ubicaciones en el entorno de la zona regable de la CRR que reúnan las condiciones idóneas para el éxito de las medidas diseñadas para la mejora de la habitabilidad de la fauna y que a su vez cuenten con los permisos pertinentes para la instalación de las cajas nido, refugios para quirópteros y refugios para insectos.
Metodología. Exigencias técnicas	- La prospección la llevará a cabo un biólogo especialista en zoología, u otra titulación bajo acreditación de formación académica de conocimientos similares en la materia. - Se realizará una inspección <i>in situ</i> en las ubicaciones de las instalaciones que serán ejecutadas con el proyecto de modernización, documentando y detallando las ubicaciones propuestas para instalar las cajas nido y los refugios, cumplimentando los datos requeridos en cada caso. Consultar el apartado “Documentación” de las tablas siguientes recogidas dentro del presente PVA: <ul style="list-style-type: none"> • 9.4.3.2.4 <i>Instalación de cajas nido para aves</i> • 9.4.3.2.5 <i>Instalación de refugios para quirópteros</i> • 9.4.3.2.6 <i>Instalación de refugios para insectos; Error! No se encuentra el origen de la referencia.</i>
Medidas preventivas y correctoras	- Reubicación de cajas nido y refugios a falta de uso por las especies destino.
Documentación	- Los resultados de la prospección se reflejarán en los informes de seguimiento en el modelo de ficha creado para tal fin, elaborando una memoria final que recoja la ubicación exacta de las cajas nido, refugios para quirópteros y refugios para insectos a instalar.

9.4.3.2.2 Estructuras vegetales para el fomento de polinizadores y enemigos naturales

Plantación de una barrera vegetal para el fomento de polinizadores y enemigos naturales	
Objetivo	- Seguimiento de la estructura vegetal implantada en torno a la nueva planta fotovoltaica y balsa de riego, para asegurar la conservación y proliferación de insectos polinizadores y enemigos naturales que resultan beneficiosos para el desarrollo de los cultivos.
Actuaciones	- Se controlarán aspectos de mantenimiento como el riego adecuado, la realización de podas, así como la supervivencia de los ejemplares y, si fuese necesario, la reposición de los ejemplares que no sobrevivan al proceso.
Frecuencia/calendario	- Inspección general a los tres meses tras la plantación. - Reposición de marras anual.

Plantación de una barrera vegetal para el fomento de polinizadores y enemigos naturales	
	- Durante los tres primeros años tras la entrega de las obras a la CRR.
Valor umbral	- Muerte de los ejemplares plantados, falta de mantenimiento (podas, riego, abonados) o identificación de daños en sus ramificaciones.
Punto de comprobación	- Perímetro del recinto de la planta fotovoltaica. - Perímetro del recinto de la balsa de riego. - Perímetro del recinto de la zona de recuperación ambiental al norte de la balsa de riego.
Metodología. Exigencias técnicas	- Inspección visual del estado de conservación y mantenimiento de la estructura vegetal en forma de seto perimetral. - Valorar la necesidad de realizar podas, riegos suplementarios, reposición de marras, etc. - Prescripciones técnicas del seto perimetral especies arbustivas aromáticas: <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación: <ul style="list-style-type: none"> Recinto de la planta fotovoltaica. Recinto de la balsa de riego. Recinto de la zona de recuperación ambiental. • N.º de plantones: 1.241 ud. • Especies: tomillos (<i>Thymus vulgaris</i> L., <i>Thymus mastichina</i> L.), romero (<i>Rosmarinus officinalis</i> L.), espliego (<i>Lavandula angustifolia</i> Mill.) y manzanilla bastarda (<i>Helichrysum stoechas</i> (L.) Monech). **Estas especies podrán ser reemplazadas por otras de similares características según disponibilidad en vivero local. • Marco de plantación: patrón repetido con 5 ud. por especie cada 45 m de seto, separación entre pies de planta \pm 1,5 m a $>0,5$ m del cerramiento perimetral de los recintos, pudiendo intercalar francas sin arbustos de longitud inferior a < 50 m.
Medidas preventivas y correctoras	- Se llevará el correcto mantenimiento y estado de conservación de las estructuras vegetales incluyendo podas y trasplantes. - Repetición de la plantación/siembra y reposición de marras. - Riego suministrado de modo manual. - Para el control de la vegetación adventicia que pudiera desarrollarse junto a la estructura vegetal o bajo los paneles de la planta fotovoltaica o a lo largo del seto implantado, no se permitirá el uso de fitosanitarios, debiéndose emplear medios manuales o mecánicos para su control.
Documentación	- Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes de seguimiento en el modelo de ficha creado para tal fin. - Dentro del protocolo de seguimiento de las medidas basadas en estructuras vegetales deberán cumplimentarse los siguientes datos de registro: <ul style="list-style-type: none"> • Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-EV-número secuencial. • Indicador del tipo de medida según la directriz. • Indicador de la actuación a la que se encuentra asociada. • Número de plantones introducidos por especie. Características de los plantones por especie: n.º 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 en los metadatos.

9.4.3.2.3 **Ejecución de pequeñas charcas para la mejora de la habitabilidad de la fauna**

Ejecución de charcas para la mejora de la habitabilidad de la fauna	
Objetivo	- Supervisar el estado de conservación de las charcas y su vegetación perimetral, creadas para la mejora de la habitabilidad de la fauna en la zona de recuperación ambiental, ofreciendo unos pequeños cuerpos de agua donde los animales puedan acudir a beber o a reproducirse (anfibios) ante la falta de estructuras similares y accesibles en la zona y como medio disuasorio frente a la presencia de la nueva balsa de riego.

Ejecución de charcas para la mejora de la habitabilidad de la fauna	
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar la presencia de agua según calendario de llenado y época del año. - Seguimiento de la limpieza y mantenimiento del vaso de las charcas. - Seguimiento de mantenimiento de la vegetación implantada en sus perímetros.
Frecuencia/calendario	- Mensual, durante los meses de abril a septiembre; extendido durante los primeros 5 años tras la entrega de las obras a la CRR.
Valor umbral	<ul style="list-style-type: none"> - Deseccación de las charcas o volumen inferior al 50% del aforo total. - Suciedad en el fondo o superficie de la lámina de agua. - Arbustos secos o con carencias de mantenimiento (podas, riego suplementario o abonado)
Punto de comprobación	<p>- Zona de recuperación ambiental (3,73 ha) para la mejora de la habitabilidad de la fauna situada en el recinto al norte de la nueva balsa de riego. Coordenadas aproximadas UTM ETRS89 H30N:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Charca n.º 1: X = 304803 / Y = 4728009 • Charca n.º 2: X = 304842 / Y = 4727961 • Charca n.º 3: X = 304784 / Y = 4727931 • Charca n.º 4: X = 304823 / Y = 4727920 <p>*Sus ubicaciones podrán ser modificadas para su adecuación a los condicionantes identificados durante las tareas de replanteo.</p>
Metodología. Exigencias técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Inspección visual para verificar la presencia de agua en las charcas, estanqueidad del vaso, estado de mantenimiento de la misma y la vegetación implantada en su perímetro. - Verificar uso por parte de la fauna, especialmente presencia de anfibios. - Exigencias técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación: zona de recuperación ambiental (3,73 ha) para la mejora de la habitabilidad de la fauna, al norte de la nueva balsa de riego. • Dimensiones: <ul style="list-style-type: none"> Charcas n.º 1 y 3: ± 120 m² en planta. Charcas n.º 2 y 4: ± 200 m² en planta. • Profundidad: 35-40 cm. • Materiales: <ul style="list-style-type: none"> Impermeabilización del vaso: mediante compactado mediante medios mecánicos del terreno natural. Arena de río: lecho en el fondo del vaso con un espesor de 10 cm. • Vegetación perimetral: tomillos (<i>Thymus vulgaris L.</i>, <i>Thymus mastichina L.</i>), romero (<i>Rosmarinus officinallis L.</i>), espliego (<i>Lavandula angustifolia Mill.</i>) y manzanilla bastarda (<i>Helichrysum stoechas (L.) Monech</i>). con un marco de plantación de ± 5 m entre pies de planta. Las especies vegetales del perímetro pueden ser reemplazadas por otras según disponibilidad en vivero siempre que reúnan características similares a las especies citadas por su atracción para insectos polinizadores y no ensucien el agua por la caída de sus hojas o flores. • Método de llenado: canalizaciones en tierra con conexión al cauce antiguo del Canal de Arriola, abastecido desde compuerta del canal de hormigón. • Programa de llenado: presencia de agua de forma permanente a lo largo de la primavera y meses estivales (de abril a septiembre). Abastecimiento quincenal/mensual, según necesidades; compensando las pérdidas por evaporación.
Medidas preventivas y correctoras	<ul style="list-style-type: none"> - Comprobar la disponibilidad de agua en la charca de al menos el 50% en cada inspección trimestral para asegurar la disponibilidad para los animales, terrestres, aves y anfibios. - Limpieza y mantenimiento preventivo de las charcas y los arbustos perimetrales durante las inspecciones visuales, si así se considera necesario.

Ejecución de charcas para la mejora de la habitabilidad de la fauna	
Documentación	<ul style="list-style-type: none"> - Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes de seguimiento en el modelo de ficha creado para tal fin. - Dentro del protocolo de seguimiento de la charca para la mejora de la habitabilidad de la fauna deberán cumplimentarse lo siguientes datos de registro: <ul style="list-style-type: none"> • Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-CH-número secuencial. • Descripción básica del cuerpo de agua: dimensiones, volumen. • Georreferenciación. • Indicar si se aplica algún tratamiento de impermeabilización. • Descripción de la fuente de alimentación de agua a la charca. • Fecha de puesta en funcionamiento (precisión mes-año). • Documentación gráfica. Al menos una imagen que debe incluir georreferencia en los metadatos de la imagen.

9.4.3.2.4 Instalación de cajas nido para aves

Instalación de cajas nido para aves	
Objetivo	- Conservar en buen estado las cajas nido instaladas para la mejora de la habitabilidad de las especies destino y el éxito de la medida a través de la colonización y establecimiento de las aves en la zona.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se verificará la correcta instalación y estado de conservación de las cajas nido para pequeñas aves insectívoras y pequeñas rapaces. - Inspecciones visuales del estado de conservación de las cajas nido. - Revisión del éxito de utilización de las cajas instaladas. - Reparación, mantenimiento y reubicación de las cajas en caso de necesidad tras valoración derivada de las inspecciones contempladas en el seguimiento.
Frecuencia/calendario	- Trimestral, ampliado hasta 5 años tras la entrega de las obras a la CRR.
Valor umbral	<ul style="list-style-type: none"> - Evidencias de la no utilización por parte de la fauna. - Deterioro de la caja nido que dificulte el éxito de colonización por las aves. - Suciedad y acúmulo de deyecciones y restos de alimento. - Ocupación por especies distintas para las que fueron instaladas.
Punto de comprobación	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicaciones definidas como resultado de la prospección inicial incluida en el PVA (apartado 9.4.3.2.1) que se desarrollará con el fin de establecer los mejores lugares para asegurar la colonización por parte de las especies de aves objeto de la medida y el éxito de la medida. - Vallado y/o cerramiento de las nuevas infraestructuras: <ul style="list-style-type: none"> • Balsa de riego • Planta fotovoltaica • Estación de bombeo y su urbanización - Zona de recuperación ambiental al norte de la balsa de riego.
Metodología. Exigencias técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento del estado de las cajas nido para aves, 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. - Los parámetros a analizar serán: buen estado de los refugios asegurando su impermeabilidad al agua, estado de limpieza del interior de las cajas nido y su utilización por las especies destino para las que fueron instaladas. - Instalación de 38 cajas nido: <ul style="list-style-type: none"> • 33 ud. cajas nido de frente abierto o abertura < 30 mm para pequeñas aves. • 5 ud. cajas nido para pequeñas rapaces. - Prescripciones técnicas para su instalación: <ul style="list-style-type: none"> • Priorizar ubicación con orientación N y SE (evitar exceso de insolación).

Instalación de cajas nido para aves	
	<ul style="list-style-type: none"> • Priorizar instalación de cajas para especies insectívoras mediante gancho en ramas de árboles con alternativa de instalación atornilladas al tronco para prevenir depredadores. También pueden ser instaladas en los vallados perimetrales. • Priorizar la instalación de las cajas nido para pequeñas aves rapaces a una altura superior a los 4-5 m.
Medidas preventivas y correctoras	<ul style="list-style-type: none"> - Reparación y limpieza de las cajas nido instaladas en caso de necesidad. - Reubicación de los de las cajas nido para aves que no hayan sido colonizados tras un período de 1 año tras su instalación.
Documentación	<ul style="list-style-type: none"> - Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes de seguimiento en el modelo de ficha creado para tal fin. - Dentro del protocolo de seguimiento de las cajas nido para aves deberán cumplimentarse lo siguientes datos de registro: <ul style="list-style-type: none"> • Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-NR-número secuencial. • Indicar qué actuación está asociada de acuerdo con la clasificación de las directrices. • Indicar fabricante y referencia del fabricante del modelo de nido. • Especificar superficie instalada: árbol o arbusto, indicando especie, poste, pared... • Altura de instalación. • Orientación de la entrada, con una precisión de 45° (N, NE, E...) • Fecha de implantación: mes y año • Documentación gráfica. Al menos una imagen tras la instalación. Las fotografías deben incluir georreferencia en los metadatos de la imagen.

9.4.3.2.5 Instalación de refugios para quirópteros

Instalación de refugios para quirópteros	
Objetivo	- Conservar en buen estado los refugios para quirópteros instalados para la mejora de la habitabilidad de los murciélagos y el éxito de la medida.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se verificará la correcta instalación y el estado de conservación y limpieza de los refugios para murciélagos. - Inspecciones visuales del estado de conservación de los refugios para murciélagos. - Revisión del éxito de utilización de los refugios instalados. - Reparación, mantenimiento y reubicación de los refugios en caso de necesidad tras valoración derivada de las inspecciones contempladas en el seguimiento.
Frecuencia/calendario	- Trimestral, ampliado hasta 5 años tras la puesta en explotación de las infraestructuras del proyecto de modernización del sistema de riego.
Valor umbral	<ul style="list-style-type: none"> - No colonización. - Deterioro del refugio que dificulte su utilización por parte de los murciélagos. - Suciedad y acúmulo de deyecciones y restos de alimento. - Ocupación por especies distintas para las que fueron instaladas.
Punto de comprobación	<ul style="list-style-type: none"> - Ubicaciones definidas como resultado de la prospección inicial incluida en el PVA que se desarrollará con el fin de establecer los mejores lugares para asegurar la colonización por parte de los murciélagos y el éxito de la medida. - Ubicación propuesta en fachada de la estación de bombeo.
Metodología. Exigencias técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento del estado de los refugios para quirópteros, así como el éxito de colonización durante un período de 5 años con la elaboración de informes anuales que recojan la información relevante en relación con el desarrollo de la medida. - Instalación de 12 refugios para quirópteros: <ul style="list-style-type: none"> • Ubicación propuesta: fachadas de la estación de bombeo. • Ubicar los refugios en grupos en los que las cajas individuales disten menos de 20 m entre ellas. • Mantener el acceso al interior de las cajas despejado de ramas, cables u otros obstáculos.
Medidas preventivas y correctoras	- Reparación y limpieza de los refugios para quirópteros en caso de necesidad.

Instalación de refugios para quirópteros	
	- Reubicación de los de los refugios para quirópteros que no hayan sido colonizados tras un período de 1 año tras su instalación.
Documentación	<ul style="list-style-type: none"> - Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes de seguimiento en el modelo de ficha creado para tal fin. - Dentro del protocolo de seguimiento de los refugios para quirópteros deberán cumplimentarse lo siguientes datos de registro: <ul style="list-style-type: none"> • Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-NR-número secuencial. • Indicar qué actuación está asociada de acuerdo con la clasificación de las directrices. • Indicar fabricante y referencia del fabricante del modelo de refugio para quirópteros. • Especificar superficie instalada: árbol o arbusto, indicando especie, poste, pared... • Altura de instalación. • Orientación de la entrada, con una precisión de 45° (N, NE, E...) • Fecha de implantación: mes y año. • Documentación gráfica. Al menos una imagen tras la instalación. Las fotografías deben incluir georreferencia en los metadatos de la imagen.

9.4.3.2.6 Instalación de refugios para insectos

Instalación de refugios para insectos	
Objetivo	- Conservar en buen estado los refugios para insectos instalados para el éxito de la medida y fomentar la presencia de especies de polinizadores y de enemigos naturales de modo que resulte en un beneficio para el desarrollo de los cultivos.
Actuaciones	<ul style="list-style-type: none"> - Se verificará la correcta instalación, el estado de conservación y limpieza de los refugios para insectos. - Inspecciones visuales del estado de conservación de los refugios para insectos. - Revisión del éxito de utilización de los refugios instalados. - Reparación, mantenimiento y reubicación de los refugios en caso de necesidad tras valoración derivada de las inspecciones contempladas en el seguimiento.
Frecuencia/calendario	- Trimestral, ampliado hasta 5 años tras la puestas en explotación de las infraestructuras del proyecto de modernización del sistema de riego.
Valor umbral	<ul style="list-style-type: none"> - Vandalización de los refugios instalados. - Deterioro del refugio que dificulte su utilización por parte de los insectos.
Punto de comprobación	- Ubicaciones definidas como resultado de la prospección inicial incluida en el PVA (apartado 9.4.3.2.1) que se desarrollará con el fin de establecer los mejores lugares para asegurar la colonización por parte de los insectos y el éxito de la medida.
Metodología. Exigencias técnicas	<ul style="list-style-type: none"> - Seguimiento del estado de los refugios para insectos, 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. - Prescripciones técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Colocación a una altura mínima de 2,5 m. • Pueden ser colocadas en troncos, postes o paredes. • Se evitarán la orientación norte para los refugios. • Importante no ubicar los refugios muy próximos a cultivos o sobre árboles sobre los que se puedan realizar tratamientos fitosanitarios. • Priorizar su instalación en los recintos de las nuevas infraestructuras como soporte inicial hasta el desarrollo completo de las plantaciones de arbustos.
Medidas preventivas y correctoras	<ul style="list-style-type: none"> - Reparación y limpieza de los refugios instalados en caso de necesidad. - Reubicación de los de los refugios para insectos que no hayan sido colonizados tras un período de 1 año tras su instalación.
Documentación	- Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes de seguimiento en el modelo de ficha creado para tal fin.

Instalación de refugios para insectos	
	- Dentro del protocolo de seguimiento de los refugios para insectos deberán cumplimentarse lo siguientes datos de registro: <ul style="list-style-type: none"> • Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-NR-número secuencial. • Indicar qué actuación está asociada de acuerdo con la clasificación de las directrices. • Indicar fabricante y referencia del fabricante del modelo de refugio para insectos. • Especificar superficie instalada: árbol o arbusto, indicando especie, poste, pared... • Altura de instalación. • Orientación de la entrada, con una precisión de 45° (N, NE, E...) • Fecha de implantación: mes y año. • Documentación gráfica. Al menos una imagen tras la instalación. Las fotografías deben incluir georreferencia en los metadatos de la imagen.

9.4.3.2.7 Instalación de redes de salvamento frente al riesgo de atrapamiento en balsas de riego

Instalación de redes de salvamento en la balsa para facilitar la salida a los animales	
Objetivo	- Verificar la eficacia y estado de conservación de las redes antiatrapamiento para la fauna instaladas en la balsa de riego.
Actuaciones	- Validación de las prescripciones técnicas definidas para las redes a instalar, al objeto de asegurar que cumplen con su función para facilitar la salida de los animales que puedan caer accidentalmente en el vaso de la balsa y reducir el riesgo de ahogamiento. - Inspecciones visuales del estado de las redes antiatrapamiento en balsas para la fauna.
Frecuencia/calendario	- Inspección visual anual. - Seguimiento del estado de las redes antiatrapamiento 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.
Valor umbral	- Deterioro de las redes: roturas, fallos de anclaje en coronación o fondo de balsa, enredos, acumulación de algas o restos de vegetación que no permitan cumplir su función, etc.
Punto de comprobación	- Ubicación de las 15 redes antiatrapamiento instaladas en el perímetro de coronación de la balsa.
Metodología. Exigencias técnicas	- Verificación de las prescripciones técnicas que han de cumplir las redes instaladas. <ul style="list-style-type: none"> • Instalación de 15 redes a lo largo del perímetro de coronación de la balsa. • Material: poliéster reforzado u otro material con similares características de resistencia a tracción e inclemencias climáticas. • Distancia máxima entre redes: 100 m • Luz de los huecos: 20x30 mm (pueden alternarse con luces de huecos de 10 mm) • Ancho de la red: > 1-1,5 m - Inspecciones visuales del estado de conservación de las redes antiatrapamiento para la fauna estableciendo la necesidad de reparación o de sustitución.
Medidas preventivas y correctoras	- Reposición de redes deterioradas. - Afianzar las sujeciones de las redes al fondo y coronación de la balsa.
Documentación	Informes ordinarios de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro: Protocolo para balsas: <ul style="list-style-type: none"> • Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-BA-número secuencial • 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

Instalación de redes de salvamento en la balsa para facilitar la salida a los animales	
	<ul style="list-style-type: none"> • 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 redes de seguridad. Las fotografías deben incluir georreferencia en los metadatos de la imagen.

9.4.3.2.8 Instalación de placas señalizadoras de vallados frente al riesgo de colisión para las aves

Instalación de placas en los vallados perimetrales para mejorar su visibilidad para las aves	
Objetivo	- Instalación de placas que mejoren la visibilidad de los vallados perimetrales a la balsa de riego, estación de bombeo y planta fotovoltaica, para prevenir el riesgo de colisión para la avifauna.
Actuaciones	- Validación de la instalación de las placas señalizadoras de los vallados frente al riesgo de colisión para las aves, cumpliendo la densidad definida en el diseño de la misma según EsIA, así como su estado de mantenimiento y funcionalidad.
Frecuencia/calendario	- Transcurrido 1 año tras la entrega de las obras a la CRR.
Valor umbral	- Incumplimiento de las prescripciones técnicas para la implantación de la medida. - Deterioro o caída de placas instaladas. - Presencia de tramos de vallado carentes de las placas señalizadoras.
Punto de comprobación	- Vallado perimetral de la estación de bombeo. - Vallado perimetral de la balsa de riego. - Vallado perimetral de la planta fotovoltaica.
Metodología. Exigencias técnicas	- Instalación manual de placas visibilizadoras de los vallados mediante alambre acerado con disposición a tresbolillo. - Prescripciones técnicas para la instalación de las placas para la mejora de la visibilidad de los vallados perimetrales: <ul style="list-style-type: none"> • Unidades y lugar de instalación: <ul style="list-style-type: none"> 50 ud. vallado de la estación de bombeo. 100 ud. del vallado de la balsa de riego. 80 ud. del vallado de la planta fotovoltaica. • Dimensiones mínimas de las placas señalizadoras: 20 x 20 cm. • Material: plástico o metálico con acabado de color mate para evitar reflejos; sujeción al vallado mediante alambre liso acerado con dos puntos de anclaje. • Remates: las puntas del alambre empleado para la sujeción de las placas derminará en borde romo, reeditando sobrante para evitar lesiones a las aves. • Distribución: a tresbolillo, a distancia < 10 m entre placas.
Medidas preventivas y correctoras	- Reposición de señales caídas o deterioradas.
Documentación	- Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes ordinarios, en el modelo de ficha creado para tal fin.

9.4.3.2.9 Instalación de elementos frente al riesgo de electrocución y colisión para las aves con tendidos eléctricos

Instalación de elementos para la prevención de colisión y electrocución para las aves con tendidos eléctricos	
Objetivo	- Verificar la eficacia de los elementos instalados en el paso aéreo-subterráneo de la línea eléctrica frente al riesgo de colisión y electrocución para las aves.

Instalación de elementos para la prevención de colisión y electrocución para las aves con tendidos eléctricos	
Actuaciones	-Inspecciones visuales del estado de los elementos instalados en el tramo de conductor y apoyo frente al riesgo de colisión y electrocución para las aves. -Verificar, mediante inspección visual, que se incluyan todos los elementos según descripción técnica incluida en el anejo y PPT del proyecto.
Frecuencia/calendario	- Anual, durante un período de 5 años tras la entrega de las obras a la CRR con la elaboración de informes anuales que recojan la información relevante en relación con el desarrollo de la medida.
Valor umbral	- Capacidad de aislamiento deficiente de los elementos instalados, contrastado con ficha técnica de fabricante. - Desprendimiento de los elementos instalados - Aves posadas sobre los elementos inhibidores de posada
Punto de comprobación	- Línea aérea de alta tensión para el abastecimiento de la estación de bombeo desde punto de enganche. <ul style="list-style-type: none"> • Punto de entronque con la red eléctrica, en poste de nueva ejecución. • Coordenadas UTM H30N: X = 304444 / Y = 4727133.
Metodología. Exigencias técnicas	- Instalación de forro para línea aérea trifásica, junto con elementos aisladores en apoyo metálico para paso aéreo-subterráneo, en grapa de amarre, trafo monofásico, autoválvulas y terminales exteriores y terminal OCR.; según características técnicas definidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas del proyecto, y normativa eléctrica de aplicación para líneas de alta tensión.
Medidas preventivas y correctoras	- Reparación o sustitución de los elementos deteriorados o dañados.
Documentación	- Seguimiento del estado de los elementos para la prevención de la colisión y electrocución de las aves en tendidos eléctricos durante un periodo 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 los siguientes datos de registro: <ul style="list-style-type: none"> • 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.

9.4.3.3 Seguimiento del paisaje

9.4.3.3.1 Estructuras vegetales para la integración en el paisaje de la estación de bombeo

Estructura vegetal perimetral a la estación de bombeo para su integración en el paisaje	
Objetivo	- Conservar la plantación de la barrera de vegetación a modo de pantalla para mitigar la afección visual que genera la edificación de la estación de bombeo sobre el paisaje.
Actuaciones	- Se controlarán aspectos de mantenimiento como el riego adecuado, la realización de podas, así como la supervivencia de los ejemplares y, si fuese necesario, la reposición de los ejemplares que no sobrevivan al proceso.
Frecuencia/calendario	- Inspección general a los tres meses tras la plantación. - Reposición de marras anual.

Estructura vegetal perimetral a la estación de bombeo para su integración en el paisaje	
	- Durante los tres primeros años desde la finalización de las obras deberá realizarse un seguimiento mensual de la medida con el fin de asegurar que se realiza el mantenimiento adecuado.
Valor umbral	- Muerte de los ejemplares plantados, falta de mantenimiento (podas, riego, abonados) o identificación de daños en su tronco o ramas.
Punto de comprobación	- Cerramiento norte de la estación de bombeo, junto a la puerta de acceso.
Metodología. Exigencias técnicas	- Seguimiento mediante inspección visual del estado de los ejemplares plantados y valoración de la necesidad de acometer podas, riegos suplementarios o escardas del alcorque. - Prescripciones técnicas para la plantación de los árboles: <ul style="list-style-type: none"> • Número de ejemplares: 370 unidades. • Especie: <i>Buxus sempervirens</i> • Marco de plantación: 1,5 m a lo largo de 555 m. • Ejemplares con 14 - 16 cm de perímetro de tronco a 1 m. • Altura mínima entre 2,5 – 3,5 m. • Servido con cepellón o en contenedor. • Hoyo del doble del diámetro del cepellón, con dimensiones mínimas de 60x60x60 cm. • Valorar aporte de tierra vegetal + fertilizante si el material extraído no es apto para la plantación. • Ubicación: cerramiento sureste de la estación de bombeo. - El marco de plantación y especie elegida podrán ser sustituidas por otras según disponibilidad en vivero de características similares y empleo para apantallamiento de edificaciones.
Medidas preventivas y correctoras	- Se llevará el correcto mantenimiento y estado de conservación de las estructuras vegetales incluyendo podas y trasplantes. - Repetición de la plantación/siembra y reposición de marras. - Riego suministrado de modo manual. - Para el control de la vegetación adventicia que pudiera desarrollarse en el alcorque no se permitirá el uso de fitosanitarios, debiéndose emplear medios manuales o mecánicos para su control.
Documentación	- Los resultados de las inspecciones se reflejarán en los informes de seguimiento en el modelo de ficha creado para tal fin. - Dentro del protocolo de seguimiento de las medidas basadas en estructuras vegetales deberán cumplimentarse los siguientes datos de registro: <ul style="list-style-type: none"> • Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-EV-número secuencial. • Indicador del tipo de medida según la directriz. • Indicador de la actuación a la que se encuentra asociada. • Número de plantones introducidos por especie. Características de los plantones por especie: n.º 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 en los metadatos.

Sirve de igual modo al objetivo de mitigar el impacto visual las medidas que contemplan la hidrosiembra de los taludes de la balsa, la plantación de estructuras vegetales perimetrales o la plantación de arbustos o árboles, cuyo seguimiento se recoge en los apartados: **9.4.3.1.1.-Hidrosiembra de los taludes de la balsa de riego**, **9.4.3.1.1.-Plantación de árboles y arbustos aislados** y en el **9.4.3.2.2.-Estructuras vegetales para**

el fomento de polinizadores y enemigos naturales; pues la multifuncionalidad que ofrecen las estructuras vegetales son también un medio para mitigar el impacto visual que generan en el paisaje las nuevas infraestructuras ejecutadas en el proyecto, contribuyendo a su integración dentro del medio que las rodea.

9.5 Presupuesto del Plan de Vigilancia Ambiental

Se adjunta a continuación la relación valorada correspondiente al Plan de Vigilancia Ambiental y las medidas diseñadas en el presente documento ambiental, el cual asciende a la cantidad de **DOS CIENTOS SESENTA Y CINCO MIL OCHO CIENTOS CINCUENTA Y SEIS EUROS CON CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS (265.856,44 €)**.

MEDIDAS AMBIENTALES	265.856,44 €
Medidas para el control de los efectos sobre la atmósfera	8.433,50 €
Riego, carga/descarga D= 5 km	8.433,50 €
Medidas para el control de los efectos sobre el suelo	14.097,27 €
Mantas impermeabilizantes prevención de vertidos	690,70 €
Gradeo de roturación, primer pase, pendiente <= 15%	624,96 €
Hidrosiembra del talud exterior de la balsa frente a la erosión	12.781,61 €
Medidas para el control de los efectos sobre el medio hídrico: calidad retornos superficiales	16.801,16 €
Estudio hidrológico para determinación de curva de gasto en cauce natural	2.610,41 €
Sistema de monitorización de la calidad de los retornos de riego superficiales	14.190,75 €
Medidas para el control de los efectos sobre el medio hídrico: calidad retornos subterráneos	108.772,56 €
Estudio hidrogeológico y trabajos de campo para definición de sondeos s. retornos subterráneos	1.373,70 €
Ejecución de sondeos para sistema de seguimiento de los retornos subsuperficiales	71.498,56 €
Estudio de aforos en sondeos	22.392,08 €
Equipamiento y software para medición de nivel piezométrico en sondeo	13.508,22 €
Medidas para el control de los efectos sobre la vegetación	2.332,50 €
Prospección para identificar vegetación protegidas e HIC	1.373,70 €
Plantación de árboles aislados	786,60 €
Plantación especies de porte arbustivo	172,20 €
Medidas para el control de los efectos sobre la fauna	57.271,54 €
Prospección para ubicar las cajas nido y refugios para la fauna	1.373,70 €
Instalación de cajas nido para especies de aves de pequeño tamaño	1.706,76 €
Instalación de cajas nido para especies de pequeñas aves rapaces	1.483,60 €
Instalación de refugios para quirópteros	1.607,52 €
Instalación de refugios para insectos	3.475,50 €
Plantación de especies vegetales para el fomento de insectos polinizadores y enemigos naturales	14.297,01 €
Espacio mejora de la habitabilidad de la fauna. Charcas para anfibios	4.403,74 €
Espacio mejora de la habitabilidad de la fauna. Plantación de árboles	1.656,00 €
Espacio mejora de la habitabilidad de la fauna. Plantación de arbustos	2.066,40 €
Redes de salvamento frente al riesgo de atrapamiento de fauna en balsas de riego	9.879,45 €
Instalación de placas para mejorar la visibilidad de vallados para la avifauna	5.612,00 €
Suministro e instalación de elementos frente al riesgo de colisión y electrocución para aves	9.709,86 €
Medidas para el control de los efectos sobre el paisaje	1.968,40 €
Plantación de barrera vegetal mediante seto boj para integración paisajística	1.968,40 €
Medidas para el control de los efectos sobre el patrimonio arqueológico	21.064,35 €
Jornadas de seguimiento arqueológico	12.363,30 €
Informe mensual de seguimiento arqueológico	3.642,30 €
Informe de seguimiento arqueológico	1.011,75 €
Memoria arqueológica	4.047,00 €
Medidas acciones formativas en buenas prácticas agrarias	11.785,36 €
Curso general: "Mejora de la eficiencia del regadío y su gestión ambiental en el marco del CBPA"	3.801,04 €

Curso específico: "Sensores para la medida del potencial o contenido de agua en el suelo"	1.996,08 €
Curso específico: "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje superficial"	1.996,08 €
Curso específico: "Estaciones de control de retornos de riego con drenaje subsuperficial"	1.996,08 €
Curso específico: "Implementación de medidas y buenas prácticas para la sostenibilidad ecológica"	1.996,08 €
Programa de vigilancia ambiental en fase de obras	23.329,80 €
Seguimiento del Programa de Vigilancia Ambiental en fase de obra	22.054,80 €
Balizamiento temporal zonas de trabajo en áreas sensibles	1.275,00 €
Total presupuesto en fase de obras:	265.856,44 €
PRESUPUESTO DEL SEGUIMIENTO DEL PVA EN FASE DE EXPLOTACIÓN	
<i>Seguimiento y mantenimiento de las medidas asociadas a la fauna</i>	<i>3.150,00 €</i>
<i>Seguimiento y mantenimiento de las medidas asociadas a la vegetación</i>	<i>3.150,00 €</i>
<i>Seguimiento de las redes de calidad de aguas subterráneas y superficiales¹</i>	<i>11.346,00 €</i>
<i>Mantenimiento anual sondas piezométricas de los sondeos</i>	<i>300,00 €</i>
<i>Elaboración de informes en fase de explotación</i>	<i>2.100 €</i>
Total presupuesto en fase de explotación:	20.046,00 €

¹ Los costes de las analíticas responden a la frecuencia de muestreo propuesta para el primer año de seguimiento, en los años posteriores se determinarán en base al informe resultado del primer año de seguimiento.

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

10 CONCLUSIONES DERIVADAS DEL EsIA

El objeto del “*Proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma, (León)*” es la modernización de las infraestructuras de regadío de la Comunidad de Regantes de la Ribera Alta del Porma, a través de la cual se establece un uso eficiente y optimizado de los recursos hídricos que derivará en un ahorro efectivo de los consumos, de modo que se asegure tanto su sostenibilidad en el tiempo como su integración medioambiental.

Para ello, dentro de las actuaciones del proyecto se incluye la ejecución de un sistema de riego modernizado que dará servicio a totalidad de la zona regable, reemplazando el actual sistema de distribución mediante acequias y el sistema tradicional de riego en parcela por gravedad “a manta”, el cual resulta poco eficiente y del que se deriva un elevado volumen de pérdidas de agua.

La nueva infraestructura de riego contará con una red de tuberías enterrada y presurizada, con la que evitan las pérdidas en la distribución del agua, además de permitir la instalación de sistemas de riego en parcela por aspersión, mucho más eficientes que el riego “a manta”.

Para establecer un sistema de riego eficiente en cuanto a los consumos hídricos y energéticos, se ha dividido la zona regable entre un ‘sector norte’ y un ‘sector sur’, de modo que en este último se pueda aprovechar la diferencia de cota del terreno para presurizar la red sin la necesidad de un aporte energético externo. En el caso del ‘sector norte’ ha resultado imprescindible incluir una estación de bombeo para dotar de presión a su red, permitiendo así la aplicación de los riegos de un modo eficaz para los futuros sistemas a instalar en las parcelas. De esta necesidad de aportar energía extra al sistema para presurizar la red surge el diseño una planta fotovoltaica anexa que abastecerá parte de la energía que demanda esta instalación.

Para completar las nuevas infraestructuras de riego, se incluye la ejecución de una balsa de regulación con una capacidad de 294.046 m³ para acumular el agua que será aplicada en los riegos de toda la superficie regable de la CRR, abasteciendo tanto a la red del ‘sector norte’ como a la del ‘sector sur’.

En cuanto a la tramitación ambiental establecida a través de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de *evaluación ambiental*, y su reciente modificación por el Real Decreto 445/2023, de 13 de junio, *por el que se modifican los anexos I, II y III de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental*; las actuaciones del proyecto se encontrarían dentro de los supuestos contemplados en el Anexo I, Grupo 1, letra c), pues se acomete la mejora del regadío en una superficie de 4.603,37 ha, resultando superior a las 100 ha establecidas en dicho punto.

Por tanto, se considera que el proyecto debe someterse a **Evaluación de Impacto Ambiental ordinaria**:

Anexo I. Proyectos sometidos a evaluación ambiental ORDINARIA.

Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.

*c) Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, incluida la transformación en regadío y la mejora o consolidación del regadío, que afecten a **más de 100 ha**.*

Por ello, se ha elaborado el presente **Estudio de Impacto Ambiental** a través del cual se han podido identificar los factores ambientales que se relacionan con la ejecución y explotación de las nuevas infraestructuras de riego, permitiendo así valorar el alcance de los impactos sobre estos y desarrollar las correspondientes medidas dirigidas a prevenir, corregir o compensar los efectos derivados del proyecto para cada caso.

Dentro de la zona de actuación del proyecto no se encuentra ningún espacio perteneciente a la Red Natura 2000, por lo que no se han identificado afecciones directas sobre estos tanto en la fase de obras como en la de explotación. Tampoco se han encontrado coincidencias espaciales con otros espacios protegidos tales como Reservas de la Biosfera, Red de Espacios Naturales, o Planes de Recuperaciones de fauna; con la salvedad de aquel que regula la conservación lobo (*Canis lupus*), si bien esta especie también se contempla dentro del listado de especies cinegéticas dentro de la comunidad autónoma de Castilla y León. En cuanto

a las afecciones derivadas por las obras sobre la flora y vegetación, se ha podido observar una coincidencia espacial entre la cartografía del MITERD que define los Hábitats de Interés Comunitario (HIC) y la zona regable. Sin embargo, dado el uso agrícola que se le ha dado al suelo de forma consolidada dentro de la superficie abarcada por la CRR, se considera poco probable que estos solapamientos resulten en la presencia de especies vegetales protegidas recogidas dentro de los HIC. En todo caso, dentro del EsIA se recogen una serie de medidas dirigidas a confirmar este hecho y en su caso, a proteger todos los ejemplares que puedan identificarse dentro de la zona de actuación.

Tampoco se han identificado afecciones sobre Montes de Utilidad Pública (MUP) al ubicarse en todos los casos fuera de los límites de la zona regable, desarrollando de igual modo, una serie de medidas preventivas para evitar afecciones indirectas por las obras y para la prevención de incendios forestales.

Puesto que las conducciones eléctricas que abastecerán a la estación de bombeo del ‘sector norte’ desde el enganche con la red eléctrica convencional y desde la futura planta fotovoltaica, se ejecutarán mediante conducciones enterradas, no se identifican afecciones sobre la avifauna por estas instalaciones; asegurando la no afección a través de la instalación de elementos aisladores en el paso aéreo-subterráneo en el punto de origen de la línea de alta tensión enterrada.

En relación con el medio hídrico, para acometer la instalación de las tuberías será necesario realizar varios cruces con cauces y arroyos, para lo cual se procederá a restaurar los puntos de intersección para revertir la afección generada.

Por otra parte, se ha comprobado a través el Plan Hidrológico del Duero 2022-2027 que ninguna de las masas superficiales o subterráneas coincidentes con la CRR presenta concentraciones de nutrientes que resulten en una presión por contaminación difusa de origen agrario. En todo caso, se ha incluido dentro del proyecto la instalación de una red de control y seguimiento de los flujos de retorno de riego superficiales en las masas 30400829 río Porma 5, 30400039-río Bernesga 8 y 30400040 río Esla 6, formada por tres estaciones de aforo de la Confederación Hidrográfica del Duero y un nuevo punto de medición de caudal a instalar con el proyecto; así como otra red de control sobre de los flujos subsuperficiales en la masa subterránea 400007-Aluviales del Esla-Cea a través de cuatro sondeos repartidos por la zona regable. Con estas redes se podrán estudiar las exportaciones que se realizan desde la zona regable como consecuencia de la actividad de regadío y validar la contribución de la modernización a la consecución del buen estado global de las masas de agua con las que se relaciona.

De forma complementaria, a nivel de gestión de la CRR en la fase de explotación, se integrada dentro del programa de gestión de riegos una plataforma software para la monitorización y optimización del riego (PMOR) que, a través del cálculo de la evapotranspiración a nivel local y la caracterización de los suelos dentro de un entorno GIS; calculará las recomendaciones de riego para comunicársela a los usuarios de la CRR con el objetivo de optimizar el consumo de agua ajustando el volumen aplicado según las necesidades reales de los cultivos.

Así mismo, dentro del programa de medidas se incluyen aquellas dirigidas a mejorar la habitabilidad de la fauna dentro de un paisaje eminentemente agrario, dotando a los animales de un recurso no trófico a través de la creación de una zona de recuperación ambiental en la que se incluyen tanto la ejecución varias charcas para ofrecer agua a los animales, como la plantación de árboles y arbustos dentro de su recinto. Con el mismo objetivo se plantarán otras estructuras vegetales para el fomento de polinizadores y de enemigos naturales en torno al recinto de las nuevas infraestructuras, así como la instalación de cajas nido, refugios para quirópteros y refugios para insectos; todo ello para conseguir la integración ambiental de la actividad agrícola y obtener el beneficio que supone su presencia para el desarrollo de los cultivos.

Dada la multifuncionalidad de las estructuras vegetales, también se incluye la hidrosiembra de los taludes de la balsa para prevenir los efectos de la erosión y el apantallamiento de la edificación de la estación de bombeo con una plantación de arbustos, conectando todos los recintos y actuando como corredores ecológicos.

Por la presencia de la nueva balsa de riego se instalarán unas redes alrededor del vaso con las que se facilite la salida de aquellos animales que pudieran caer accidentalmente en su interior, reduciendo el riesgo que suponen este tipo de infraestructuras para la fauna.

De manera transversal a todas las medidas que se establecen en el EsIA, se desarrolla una medida de divulgación y formación en el Código de Buenas Prácticas Agrarias (CBPA) con el objetivo de transmitir una conciencia ecológica a los agricultores a través de la formación y la exposición de acciones demostrativas eficaces, contribuyendo a alcanzar la sostenibilidad e integración del regadío de la CRR con los factores ambientales de su entorno.

Finalmente, cabe reseñar que a través de la modernización del sistema de riego se genera una reducción efectiva de las extracciones de agua tras la puesta en marcha de las nuevas instalaciones y que, junto con la reducción en las emisiones a la atmósfera por dejarse de emplear grupos motobomba para presurizar las instalaciones de riego en parcela, posibilitará la integración medioambiental de la actividad agrícola de regadío de la CRR de la Ribera Alta del Porma.

Por todo lo expuesto en el presente estudio de impacto ambiental, se considera que las obras y la posterior explotación del proyecto, es compatible con la conservación de todos los factores analizados y sus objetivos medioambientales al no identificarse afecciones de gran relevancia sobre los mismos al desarrollarse las correspondientes medidas para asegurar su conservación.

En León, junio de 2023.

AUTOR: EL INGENIERO AGRÓNOMO

D. Teodoro Martínez García

Colegiado Nº 642