
**ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DEL
“PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO
EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE
VILLADANGOS (LEÓN)”.**

ÍNDICE

1.OBJETO DEL PROYECTO	1
2.ANTECEDENTES	4
2.1. DE LA COMUNIDAD DE REGANTES	4
2.2. INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO ACTUALES.....	4
2.3. DEFICIENCIAS ACTUALES DEL CANAL DE VILLADANGOS.....	7
2.4. DE LA CONCENTRACIÓN PARCELARIA	9
2.5. DE LA CONCESIÓN DE AGUAS.....	11
2.6. DE LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO	13
2.6.1. Declaración de interés general de la actuación	13
2.7. COHERENCIA CON EL PLAN HIDROLÓGICO DEL DUERO.	14
2.8. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA	16
2.9. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE ACTUACIÓN.....	17
2.10. LEGISLACIÓN VIGENTE	19
2.11. DATOS DEL PROMOTOR.....	23
2.12. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA	24
3 DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	28
3.1. ENUMERACIÓN DE LAS ACTUACIONES RECOGIDAS EN EL PROYECTO.....	28
3.2. SITUACIÓN. ÁMBITO DE ACTUACIÓN	29
3.3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	35
3.3.1. PRINCIPALES ALTERNATIVAS.....	35
3.3.2. Alternativas estudiadas para la modernización	37
3.3.3. CRITERIOS DE ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS	42
3.3.3.1. ACTUACIÓN DE NO MODERNIZAR (ALTERNATIVA 0).....	42
3.3.3.2. alternativa 1 (hipotesis 1)	43
3.3.3.3. alternativa 2 (HIPOTESIS 2)	43
3.3.4. RED DE RIEGO. MATERIALES.	45
3.3.5. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN	45
3.3.6. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DEL BOMBEO	48
3.3.7. NECESIDAD DEL SISTEMA DE TELECONTROL EN LA RED DE RIEGO.....	48
3.3.8. MEDIO AMBIENTE	48

3.3.9.	ALTERNATIVA SELECCIONADA.....	49
3.3.10.	CLASIFICACIÓN DE Balsa DE ALMACENAMIENTO PARA RIEGO	50
3.4.	SITUACIÓN ACTUAL DE INFRAESTRUCTURAS. LA COMUNIDAD DE REGANTES EN EL PLAN HIDROLÓGICO 2021-2027	54
3.5.	SUPERFICIE REGABLE Y SUPERFICIE SOBRE LA QUE SE ACTÚA.....	65
3.6.	NECESIDADES DE RIEGO Y DOTACIONES	77
3.7.	NECESIDADES NETAS DE RIEGO.....	78
3.8.	CONSUMO REAL DEL CULTIVO	79
3.9.	AHORRO POTENCIAL DE AGUA DERIVADO DE LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO.....	82
3.10.	AHORRO POTENCIAL DE AGUA DERIVADO DE LA MODERNIZACIÓN (m ³ /AÑO A ESCALA DE INFRAESTRUCTURA)	83
3.10.1.	Ahorro Potencial de agua derivado del cambio del sistema de distribución de agua en parcela ..	87
3.10.2.	Ahorro potencial de agua destinado a consolidar regadío	87
3.10.3.	Aclaración gestión de ahorros de agua	89
3.11.	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS	90
3.11.1.	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	90
3.11.2.	ESTACIONES DE BOMBEO.....	95
3.11.3.	BALSAS DE REGULACIÓN	100
3.11.4.	RED DE RIEGO	104
3.11.5.	CRUCES.....	108
3.11.6.	VÁLVULAS, VENTOSAS, DESAGÜES, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES	109
3.11.7.	HIDRANTES Y TOMAS	110
3.11.8.	LÍNEA ELÉCTRICA.....	113
3.11.9.	OBRAS DE FÁBRICA	117
3.12.	SISTEMAS PARA LA MEDICIÓN DEL AGUA SERVIDA A LA ZONA OBJETO DE MODERNIZACIÓN Y DEL AGUA QUE SE SERVIRÁ A CADA EXPLOTACIÓN.....	118
3.12.1.	MEDICIÓN DEL AGUA DERIVADA A LA ZONA OBJETO DE MODERNIZACIÓN	118
3.12.2.	MEDICIÓN DE AGUA DERIVADO A CADA EXPLOTACIÓN.....	120
3.12.3.	ROTURACIONES.....	120
3.12.4.	INSTALACIONES AUXILIARES DE RIEGO	121
3.12.5.	GESTIÓN DE LAS TIERRAS EXCEDENTES DERIVADAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS BALSAS	122
3.12.6.	RETIRADA DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO ANTIGUAS, COINCIDENTES CON LA TRAZA.....	124
3.12.7.	PLAN DE RETIRADA DE INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO EXISTENTES	125
4.	INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E ITERACIONES AMBIENTALES	126
4.1.	MARCO GEOGRÁFICO. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO.....	126

4.2.	SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ÓRBIGO.....	128
4.3.	CLIMA	129
4.4.	OBSERVATORIOS METEOROLÓGICOS DE REFERENCIA	130
4.5.	TEMPERATURA Y RÉGIMEN DE HELADAS	132
4.6.	PRECIPITACIONES	136
4.7.	VIENTO.....	137
4.8.	EVAPOTRANSPIRACIÓN Y RADIACIÓN NETA.....	141
4.9.	CLASIFICACIÓN CLIMÁTICA DE PAPADAKIS.....	145
4.10.	CALIDAD ATMOSFÉRICA.....	146
4.11.	FISIOGRAFÍA.....	148
4.12.	GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA.	148
4.12.1.	GEOMORFOLOGÍA.....	148
4.12.2.	GEOLOGÍA	149
4.13.	GEOTÉCNIA	152
4.14.	SUELO.	153
4.14.1.	EDAFOLOGÍA	153
4.14.2.	Erosión	157
4.15.	HIDROLOGÍA. MASAS DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA.....	159
4.15.1.	Zonas de flujo preferente.....	167
4.15.2.	Identificación de las masas superficiales	168
4.15.3.	Estados (potencial) ecológico, químico y global de las masas superficiales.....	177
4.15.4.	Presiones identificadas sobre las masas superficiales	187
4.15.5.	Concentración de nutrientes en las masas superficiales	196
4.15.6.	Objetivos ambientales de las masas superficiales	199
4.15.7.	Identificación de las masas subterráneas	201
4.15.8.	Estados cuantitativo, químico y global de las masas subterráneas.....	204
4.15.9.	Presiones sobre las masas subterráneas.....	213
4.15.10.	Objetivos ambientales de las masas subterráneas	217
4.15.11.	Efectos de la modernización sobre los retornos	220
4.15.12.	Efectos de la modernización sobre la contaminación difusa	223
4.15.13.	Zonas protegidas aguas potables	228
4.16.	ZONAS VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN POR NITRATOS	229
4.17.	DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO	233
4.17.1.	VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	233

4.17.2.	FAUNA.....	240
4.18.	MEDIO PERCEPTUAL: PAISAJE.....	256
4.19.	ESPACIOS PROTEGIDOS.....	258
4.19.1.	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS, INCLUIDOS EN LA RED NATURA 2000.....	258
4.19.2.	HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO.....	262
4.20.	BIENES DE INTERES CULTURAL (BIC CYL: ÁREAS DE PROTECCIÓN).....	283
4.20.1.	BIENES DE INTERÉS CULTURAL.....	283
4.20.2.	PATRIMONIO. YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS.....	284
4.20.3.	VÍAS PECUARIAS.....	285
4.21.	MEDIO SOCIOECONÓMICO, URBANISMO E INFRAESTRUCTURAS.....	289
4.21.1.	PLANEAMIENTO URBANÍSTICO.....	289
4.21.2.	Equipamientos urbanos, dotaciones sanitarias y otros servicios.....	290
4.21.3.	Evolución de la población y distribución espacial.....	291
4.21.4.	ANÁLISIS ECONÓMICO DEL SECTOR PRIMARIO.....	292
4.21.5.	ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS EN LA ZONA A MODERNIZAR.....	301
4.22.	PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO.....	302
4.23.	CAMBIO CLIMÁTICO.....	303
4.23.1.	Estrategia Nacional contra el Cambio climático.....	303
4.23.2.	Estrategia Regional contra el Cambio Climático en Castilla y León y la coordinación con otros Planes.....	305
4.23.3.	Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética en Castilla y León.....	307
5.	IDENTIFICACIÓN DEFINICIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS.....	309
5.1.	INTRODUCCIÓN.....	309
5.2.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS. ESQUEMA.....	309
5.3.	IDENTIFICACIÓN Y PREDICCIÓN DE IMPACTOS.....	315
5.3.1.	IDENTIFICACIÓN.....	315
5.3.2.	FACTORES AMBIENTALES.....	316
5.3.3.	RELACIÓN ACTUACIONES Y FACTORES AMBIENTALES.....	317
5.3.4.	Efectos acumulativos con otros planes o proyectos.....	319
5.4.	DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE EFECTOS. FASE DE CONSTRUCCIÓN.....	320
5.4.1.	IMPACTOS GENERADOS SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA.....	320
5.4.2.	IMPACTOS GENERADOS SOBRE EL SUELO.....	323
5.4.3.	IMPACTOS GENERADOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA.....	330
5.4.4.	IMPACTOS GENERADOS SOBRE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN.....	335
5.4.5.	IMPACTOS GENERADOS SOBRE LA FAUNA.....	340

5.4.6.	IMPACTOS GENERADOS SOBRE LA RED NATURA 2000	341
5.4.7.	IMPACTOS GENERADOS SOBRE GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA	344
5.4.8.	IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO Y BIENES CULTURALES	345
5.4.9.	IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	348
5.4.10.	IMPACTO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. GASES DE EFECTO INVERNADERO	350
5.5.	DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE EFECTOS. FASE DE EXPLOTACIÓN	351
5.5.1.	AFECCIÓN SOBRE EL SUELO	351
5.5.2.	AFECCIÓN A LA FAUNA.....	355
5.5.3.	AFECCIÓN A LA FLORA Y EL PAISAJE.....	358
5.5.4.	AFECCIÓN SOBRE EL AIRE.....	361
5.5.5.	AFECCIÓN SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO	363
5.5.6.	INCIDENCIA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO	367
5.5.7.	AFECCIÓN SOBRE LAS MASAS DE AGUA.....	368
5.6.	JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS	393
6.	IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	395
6.1.	CONSIDERACIONES PREVIAS	395
6.1.1.	Definición de riesgo.....	397
6.1.2.	Desastres causados por riesgos naturales (catástrofes). Peligros relacionados con el clima.....	398
6.1.3.	Desastres ocasionados por accidentes graves	399
6.1.4.	Accidentes y catástrofes relevantes. Identificación de riesgos	399
6.1.5.	Relación de las fuentes de información para el análisis de vulnerabilidad	399
6.2.	RIESGO DE CATÁSTROFES.....	400
6.2.1.	Peligros relacionados con el clima	400
6.2.1.1.	Riesgos por variaciones extremas de temperatura	403
6.2.1.2.	Riesgo por el incremento de las temperaturas máximas.....	406
6.2.1.3.	Riesgo por olas de calor	410
6.2.1.4.	Variación en el régimen de precipitaciones.....	412
6.2.1.5.	Riesgo por sequías	414
6.2.1.6.	Riesgo por precipitaciones extremas.....	416
6.2.1.7.	Variación de la evapotranspiración potencial.....	418
6.2.2.	Riesgo de inundación de origen fluvial.....	420
6.2.3.	Riesgo por fenómenos sísmicos	422
6.2.4.	Riesgos de incendio forestal.....	425
6.2.4.1.	Fase de obra	426

6.2.4.2.	Fase de explotación	426
6.3.	RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES	428
6.3.1.	Incendios	428
6.3.2.	Riesgo de transporte de mercancías peligrosas	429
6.3.3.	Riesgo de almacenamiento de sustancias peligrosas	430
6.4.	VULNERABILIDAD DEL PROYECTO	431
6.4.1.	Vulnerabilidad frente al riesgo de catástrofes	431
6.4.1.1.	Peligros relacionados con el clima	431
6.4.1.2.	Riesgo de inundación fluvial	431
6.4.1.3.	Fenómenos sísmicos	431
6.4.1.4.	Riesgo de incendio	432
6.4.2.	Vulnerabilidad frente al riesgo de accidentes graves	432
6.4.2.1.	Riesgo de incendio	432
6.4.2.2.	Riesgo de transporte de mercancías peligrosas	432
6.4.2.3.	Riesgo de almacenamiento de sustancias peligrosas	432
6.4.3.	Medidas de adaptación frente a los riesgos identificados	432
6.4.4.	RIESGO DE ACCIDENTE POR ROTURA ACCIDENTAL DE LA Balsa	434
6.4.4.1.	FASE DE OBRA	434
6.4.4.2.	FASE DE EXPLOTACIÓN	436
7.	MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE	455
7.1.	FASE DE PLANIFICACIÓN	455
7.1.1.	SOLICITUD DE PERMISOS Y CONCESIONES DE ACTUACIÓN	456
7.1.2.	Planificación y delimitación de las actuaciones	457
7.1.2.1.	Planificación de las obras	457
7.1.2.2.	Delimitación de accesos, actuaciones y ocupaciones	457
7.1.2.3.	Planificación del uso de maquinaria	458
7.1.3.	PATRIMONIO CULTURAL	458
7.1.4.	ZONA VULNERABLE DE CONTAMINACIÓN POR NITRATOS	459
7.2.	FASE DE EJECUCIÓN	460
7.2.1.	MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL	460
7.2.2.	MEDIDAS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO Y PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA	461
7.2.3.	PROTECCIÓN DE SUELOS	461
7.2.3.1.	Frente a la compactación del terreno	461
7.2.3.2.	Frente a la contaminación accidental del suelo	462

7.2.3.3.	Frente a acciones erosivas.....	463
7.2.3.4.	desbroces, movimientos de tierras y excavaciones.....	463
7.2.4.	PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN	465
7.2.4.1.	DELIMITACIÓN DE ZONAS Y REPOSICIÓN DE TIERRA VEGETAL	465
7.2.4.2.	FRENTE AL RIESGO DE INCENDIO.....	466
7.2.5.	Medidas para la gestión de los RCDs y FOMENTO DE la economía circular.....	466
7.2.6.	PROTECCIÓN DE LAS AGUAS	469
7.2.6.1.	Ubicación de las instalaciones auxiliares	469
7.2.6.2.	Frente a la contaminación por vertidos accidentales	470
7.2.6.3.	Frente al arrastre de materiales por acción del agua de lluvia	471
7.2.6.4.	Frente a las afecciones por cruces entre cauces y las infraestructuras del proyecto	471
7.2.7.	PROTECCIÓN DE LA FAUNA.....	472
7.2.7.1.	Frente al riesgo de ahogamiento de animales en el vaso de la balsa	473
7.2.7.2.	Frente a LA COLISIÓN Y ELECTROCUCIÓN DE LA AVIFAUNA CON TENDIDOS ELÉCTRICOS.....	473
7.2.8.	PROTECCIÓN PAISAJÍSTICA.....	474
7.2.9.	PATRIMONIO CULTURAL	475
7.2.10.	Medidas para la protección de las vías pecuarias	475
7.2.11.	MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA RED NATURA 2000.....	476
7.2.12.	Medidas para la protección del medio socioeconómico.....	476
7.2.13.	INFORMACIÓN Y ASESORAMIENTO A LOS AGRICULTORES.....	477
7.3.	FASE DE EXPLOTACIÓN	477
7.3.1.	EFFECTOS GENERALES DE LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO	477
7.3.2.	Revegetación del talud exterior de la balsa	477
7.3.3.	MEDICIÓN Y CONTROL DE LOS NIVELES DE NITRATOS	478
7.4.	RESUMEN Y CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS.....	478
8.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	479
8.1.	OBJETIVOS DEL PVA	479
8.2.	ETAPAS DEL PVA.....	480
8.3.	METODOLOGÍA.....	481
8.4.	DOCUMENTACIÓN E INFORMES	483
8.5.	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE PLANIFICACIÓN.....	484
8.6.	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EJECUCIÓN DE OBRAS	484
8.6.1.	VIGILANCIA DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA	486
8.6.2.	VIGILANCIA PARA LA PROTECCIÓN DEL SUELO	488

8.6.3.	Seguimiento de las medidas para la protección de las masas se agua.....	492
8.6.4.	VIGILANCIA PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN Y LA FAUNA.	493
8.6.5.	VIGILANCIA DEL ESTADO DE LA RED NATURA 2000 Y ESPACIOS PROTEGIDOS.....	496
8.6.6.	VIGILANCIA DE LAS MEDIDAS PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA DE LAS CONSTRUCCIONES.	496
8.6.7.	PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO	498
8.6.8.	PROTECCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO	499
8.7.	PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN	501
8.7.1.	SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LAS HIDROSIEMBRAS Y PLANTACIONES	501
8.7.2.	SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA EN LAS BALSAS DE RIEGO	502
8.7.3.	SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL NIVEL DE NITRATOS EN LAS MASAS DE AGUA	503
8.7.4.	SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE COLISIÓN Y ELECTROCUCIÓN para LAS AVES	504
9	CONCLUSIONES.....	505
10.	VALORACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	508
11.	AUTORES DE LA DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.....	510
12.	DOCUMENTOS DE SÍNTESIS (RESUMEN NO TÉCNICO).....	511
12.1.	INTRODUCCIÓN	511
12.2.	OBJETO Y ALCANCE DEL DOCUMENTO AMBIENTAL.....	512
12.3.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS.....	512
12.4.	DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	513
12.4.1.	LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	513
12.4.2.	DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES.....	514
12.5.	SITUACIÓN AMBIENTAL Y DIAGNÓSTICO TERRITORIAL.....	515
12.5.1.	MEDIO FÍSICO.....	515
12.5.2.	MEDIO BIÓTICO.....	516
12.5.3.	PAISAJE.....	517
12.5.4.	ESPACIOS PROTEGIDOS.....	517
12.5.5.	MEDIO SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO CULTURAL.....	518
12.6.	PRINCIPALES IMPACTOS DERIVADOS DEL PROYECTO	518
12.7.	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS	520
12.7.1.	MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS	520
12.8.	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	522
ANEXO 1.	ARQUEOLOGÍA	523
ANEXO 2.	ESTUDIO GEOTÉCNICO	524

ANEXO 3. PLAN DE PREVENCIÓN DE INCENDIOS	525
ANEXO 4. PLANOS DE TEMÁTICA AMBIENTAL	526
ANEXO 5. PLANOS DE PROYECTO.....	527

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. ASIGNACIÓN DE LA DOTACIÓN COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE VILLADANGOS (LEÓN)	12
TABLA 2. SUPERFICIE POR MUNICIPIOS. ETP PROYECTO CP CANAL DE VILLADANGOS	14
TABLA 3. - MEDIDA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS EN LA REDUCCIÓN DE LA DEMANDA AGRARIA RECOGIDA EN EL P.H.D. 2022-2027	15
TABLA 4.- EVALUACIÓN DE LA MEDIDA DU-6403531 MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO DE LA ZR VELILLA Y VILLADANGOS. MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS CC.RR. CANAL DE VILLADANGOS.	15
TABLA 5.SUPERFICIE TOTAL ACTUACIÓN (HA).	33
TABLA 6. COEFICIENTE DE EXPLOTACIÓN PARA LOS DISTINTOS MATERIALES.	45
TABLA 7. MASAS SUPERFICIALES DE AGUA. CORRESPONDENCIA ENTRE ACUÍFEROS INCLUIDOS EN EL MODELO DE SIMULACIÓN Y LAS MASAS SUPERFICIALES Y DEMANDAS DEL SE ÓRBIGO.	54
TABLA 8. ASIGNACIÓN DE RECURSOS DEL SE ÓRBIGO (PLAN HIDROLÓGICO DE LA PARTE ESPAÑOLA DE LA D.H. DUERO (2022-2027).	54
TABLA 9. BALANCE 23. ÓRBIGO SERIE CORTA: BALANCE HÍDRICO CON LOS VOLÚMENES CONCESIONALES DE CADA DEMANDA PARA EL ESCENARIO 2021.	55
TABLA 10: % ZONA REGABLE INCLUIDA EN CADA COMARCA AGRÍCOLA	58
TABLA 11. UNIDADES DE DEMANDA AGRARIA SUPERFICIAL DEL SE ÓRBIGO	64
TABLA 12. ALTERNATIVA DE CULTIVOS. EXPLOTACIÓN TIPO DE LA ZONA.	78
TABLA 13. DISTRIBUCIÓN DE LA ROTACIÓN DE CULTIVOS SELECCIONADA (HA).	80
TABLA 14. CAUDAL FICTICIO CONTINUÓ ZONA REGABLE CANAL DE VILLADANGOS (LEÓN)	81
TABLA 15. VOLÚMENES ACTUALES EN CONCESIÓN.....	82
TABLA 16. EFICIENCIA EN FUNCIÓN SISTEMA DE RIEGO	82
TABLA 17. EFICIENCIAS EN LAS ZONAS DE REGADÍO. ORDEN ARM/2656/2008	88
TABLA 18. COTAS DE LA ZONA REGABLE. INTERVALOS SEGÚN SUPERFICIE.	93
TABLA 19. LISTADO DE PARCELAS UBICACIÓN ESTACIONES DE BOMBEO Y BALSAS DE RIEGO.....	95
TABLA 20. BALANCE DE CAPACIDAD DE LAS BALSAS: DEMANDA DE LA RED – ENTRADAS DESDE CANAL	102
TABLA 21. RED DE RIEGO PROYECTADA SECTOR I. DIÁMETROS.	106
TABLA 22. RED DE RIEGO PROYECTADA SECTOR II. DIÁMETROS.	107
TABLA 23. CARACTERÍSTICAS DE LA Balsa DE REGULACIÓN PARA EL SECTOR I.	123
TABLA 24. CARACTERÍSTICAS DE LA Balsa DE REGULACIÓN PARA EL SECTOR II.	123
TABLA 25. UNIDADES DE OBRA CONTEMPLADAS EN PROYECTO PARA RETIRADA Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO EXISTENTES.....	125
TABLA 26. DATOS OBSERVATORIO BUSTILLO DEL PÁRAMO	131
TABLA 27. DATOS OBSERVATORIO HOSPITAL DE ÓRBIGO	131
TABLA 28. ETO MEDIA	142
TABLA 29. Kc DE LOS CULTIVOS POR MESES	144
TABLA 30. PRECIPITACIÓN EFECTIVA MEDIA	144

TABLA 31. NECESIDADES HÍDRICAS EN EL MES DE MAYOR CONSUMO.	145
TABLA 32. LÍMITE DE CONCENTRACIÓN DE LOS PRINCIPALES CONTAMINANTES DEL AIRE.....	147
TABLA 33. VALORES OBTENIDOS EN LOS DOS OBSERVATORIOS DE LA CIUDAD DE LEÓN.	148
TABLA 34. RESUMEN DEL ESTADO GLOBAL DE LAS MASAS SUPERFICIALES AFECTADAS POR EL PROYECTO SEGÚN DATOS DE LA CHD.	186
TABLA 35. EVOLUCIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS SUPERFICIALES DU-30400045, DU-30800654 Y DU-30400252, ENTRE EL PHD 2015-2021 Y PHD 2022-2027.	186
TABLA 36. CRITERIOS PARA CARACTERIZAR LA PRESIÓN DIFUSA AGRARIA SOBRE MASAS SUPERFICIALES SEGÚN EL PHD 2022-2027.	195
TABLA 37. RESUMEN DE LAS PRESIONES SOBRE LAS MASAS SUPERFICIALES.	196
TABLA 38. VALOR DEL ESTADO GLOBAL DE LAS MASAS SUPERFICIALES.	199
TABLA 39. ESTADO CUANTITATIVO DE LA MASA SUBTERRÁNEA DEL HORIZONTE SUPERIOR DU-400015, EN EL PHD 2022-2027.	206
TABLA 40. ESTADO CUANTITATIVO DE LA MASA SUBTERRÁNEA DEL HORIZONTE SUPERIOR DU-400005, EN EL PHD 2022-2027.	208
TABLA 41. ESTADO QUÍMICO DE LA MASA SUBTERRÁNEA DEL HORIZONTE SUPERIOR DU-400008, EN EL PHD 2022-2027.	208
TABLA 42. ESTADO QUÍMICO DE LA MASA SUBTERRÁNEA DEL HORIZONTE SUPERIOR DU-400005, EN EL PHD 2022-2027.	209
TABLA 43. HISTÓRICO DE CONCENTRACIÓN DE NITRATOS ESTACIÓN PC0205016 DE LA MASA SUBTERRÁNEA DU-400005.....	209
TABLA 44. HISTÓRICO DE CONCENTRACIÓN DE NITRATOS ESTACIÓN CA0205010 DE LA MASA SUBTERRÁNEA DU-400005.	210
TABLA 45. HISTÓRICO DE CONCENTRACIÓN DE NITRATOS ESTACIÓN PC0205016 DE LA MASA SUBTERRÁNEA DU-400015.....	210
TABLA 46. HISTÓRICO DE CONCENTRACIÓN DE NITRATOS ESTACIÓN PC0215003 DE LA MASA SUBTERRÁNEA DU-400015.....	210
TABLA 47. RESUMEN DE LAS PRESIONES SOBRE LAS MASAS SUBTERRÁNEAS DU-400015.	216
TABLA 48. RESUMEN DE LAS PRESIONES SOBRE LAS MASAS SUBTERRÁNEAS DU-400005.	217
TABLA 49. RESUMEN DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS SUBTERRÁNEAS DU-400015 Y DU-400005.....	219
TABLA 50. RESUMEN DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS SUBTERRÁNEAS DU-400008 Y DU-400005, EN EL PHD 2022-2027.	220
TABLA 51. ZONAS PROTEGIDAS AGUAS POTABLES DENTRO DE PERÍMETRO REGABLE.....	228
TABLA 52. ZONAS VULNERABLES EN LA PROVINCIA DE LEÓN (SOMBREADAS EN COLOR ROJO).....	230
TABLA 53. SERIES DE VEGETACIÓN Y REGIONES.	237
TABLA 54. DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES EN LA ZONA DE ESTUDIO.	244
FUENTE: HTTPS://WWW.MITECO.GOB.ES/ES/BIODIVERSIDAD/TEMAS/INVENTARIOS-NACIONALES/INVENTARIO-ESPECIES-TERRESTRES/INVENTARIO-NACIONAL-DE-BIODIVERSIDAD/BDN-IEET-DEFAULT.ASPX	244
TABLA 55. ESPECIES DE INTERÉS COMUNITARIO, PROTEGIDAS POR LA DIRECTIVA 92/43/CEE O DIRECTIVA.	247
TABLA 56. CARTOGRAFÍA DE DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES DE INTERÉS COMUNITARIO, EN LA ZONA DE IMPLANTACIÓN DE REGADÍO.....	248
TABLA 57. DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES AMENAZADAS EN LA ZONA DE ESTUDIO.FUENTE: HTTPS://IDECYL.JCYL.ES/GEONETWORK/SRV/SPA/CATALOG.SEARCH#/METADATA/SPAGOB CYLPCUDTSSDDEA	255
TABLA 58. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO. REPRESENTATIVIDAD DENTRO DE LA ZONA REGABLE.	267
TABLA 59. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO EN LOS MUNICIPIOS AFECTADOS.	289
TABLA 60. MUNICIPIOS Y DENSIDAD DE POBLACIÓN.....	291
TABLA 61. NECESIDADES DE MANO DE OBRA.	292

TABLA 62. NECESIDADES DE MANO DE OBRA.....	293
(FUENTE: INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CASTILLA Y LEÓN)	293
TABLA 63. EXISTENCIAS DE GANADO BOVINO, OVINO, EQUINO, PORCINO Y CAPRINO (U.G.).....	294
(FUENTE S.I.E – SISTEMA DE INFORMACIÓN ESTADÍSTICA DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN).	294
TABLA 64. PARQUE DE MAQUINARIA.....	294
(FUENTE: SECCIÓN DE SANIDAD Y PRODUCCIÓN VEGETAL DEL SERVICIO TERRITORIAL DE AGRICULTURA Y GANADERÍA DE LA DELEGACIÓN TERRITORIAL DE LEÓN).	294
TABLA 65. MÁRGENES BRUTOS AGRARIOS ANTERIORES A LA CONCENTRACIÓN.....	296
TABLA 66. MÁRGENES BRUTOS GANADEROS ANTERIORES A LA CONCENTRACIÓN.....	297
TABLA 67. <i>MARGEN BRUTO TOTAL ANTERIOR A LA CONCENTRACIÓN.</i>	297
TABLA 68. MÁRGENES BRUTOS AGRARIOS POSTERIORES A LA CONCENTRACIÓN.	299
TABLA 69. MARGEN BRUTO TOTAL POSTERIOR A LA CONCENTRACIÓN.....	300
TABLA 70. ÍNDICES TÉCNICOS.....	300
TABLA 71. ESCALA DE Puntuación DE Atributos PARA CADA IMPACTO. MÉTODO SIMPLIFICADO DE CONESA (1995).	312
TABLA 72. CRITERIOS DE VALORACIÓN DE LOS Atributos DE UN IMPACTO. MÉTODO SIMPLIFICADO DE CONESA (1995).	313
TABLA 73. ACTUACIONES DESARROLLADAS DURANTE LA FASE DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.	315
TABLA 74. ACTUACIONES DESARROLLADAS DURANTE LA FASE DE EXPLOTACIÓN DEL PROYECTO.	316
TABLA 75. LISTADO DE LOS FACTORES AMBIENTALES INVENTARIADOS.	316
TABLA 76. MATRIZ CAUSA-EFECTO PARA LA IDENTIFICACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES DERIVADOS DEL PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA ZONA DE ESTUDIO	318
TABLA 77. RELACIÓN DE LA SUPERFICIE OCUPADA APROXIMADA POR CADA INFRAESTRUCTURA CONTEMPLADA EN EL PROYECTO.	324
TABLA 78. RELACIÓN DEL VOLUMEN DE TIERRA VEGETAL APROXIMADA RETIRADA Y REPUESTA EN EL PROYECTO.....	324
TABLA 79. PUNTOS DE CRUCE ENTRE LA RED DE TUBERÍAS DE LA ZONA DE ESTUDIO Y ARROYOS DE LA CHD.....	333
TABLA 80. DOTACIÓN DE RIEGO CONTEMPLADA PARA LA UDA 2000598 EN EL PHD DEL TERCER CICLO 2022-2027.....	372
TABLA 81. RESUMEN DE LA REDUCCIÓN DE LAS EXTRACCIONES SOBRE LA MASA DU-30800654 POR EL RIEGO DE LA ZONA DE ESTUDIO.	372
TABLA 82. RESUMEN DEL ESTADO GLOBAL DE LAS MASAS SUPERFICIALES AFECTADAS POR EL PROYECTO SEGÚN DATOS DE LA CHD.....	385
TABLA 83. VALOR DEL ESTADO GLOBAL Y CONCENTRACIÓN DE NITRATOS DE LAS MASAS SUPERFICIALES.....	385
TABLA 84. ESTIMACIÓN DEL PORCENTAJE DE RETORNOS DE RIEGO EN LA ZR CANAL DE VELILLA Y VILLADANGOS.....	386
TABLA 85. JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN.....	393
TABLA 86. JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN.....	394
TABLA 87. CLASIFICACIÓN DE LOS PELIGROS CÓNICOS Y AGUDOS RELACIONADOS CON EL CLIMA.....	396
TABLA 88. INCREMENTO DE TEMPERATURA EN FUNCIÓN DEL ESCENARIO.	404
TABLA 89. INCREMENTO DE TEMPERATURA EN FUNCIÓN DEL ESCENARIO.	406
TABLA 90. INCREMENTO DE TEMPERATURA EN FUNCIÓN DEL ESCENARIO.	409
TABLA 91: DURACIÓN MÁXIMA MEDIA DE LAS OLAS DE CALOR EN FUNCIÓN DEL ESCENARIO.	411

TABLA 92: DIFERENCIA DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS EN FUNCIÓN DEL ESCENARIO.....	416
TABLA 93: DIFERENCIA DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 HORAS EN LA LÍNEA DE TENDENCIA EN FUNCIÓN DEL ESCENARIO.....	417
TABLA 94: DIFERENCIA DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN EN LA LÍNEA DE TENDENCIA EN FUNCIÓN DEL ESCENARIO.	418
TABLA 95: INCIDENCIA INCENDIOS FORESTALES POR MUNICIPIO ZONA DE ESTUDIO.	427
TABLA 96: CARRETERAS Y VÍAS DE FERROCARRIL DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS MÁS CERCANAS A LA ZONA DE ESTUDIO.	430
TABLA 97: ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS MÁS CERCANAS A LA ZONA DE ESTUDIO.	430
TABLA 98. CLASIFICACIÓN DE DAÑOS POTENCIALES SEGÚN LA GUÍA TÉCNICA DE CLASIFICACIÓN DE PRESAS EN FUNCIÓN DEL RIESGO POTENCIAL.	442
TABLA 99. POSIBLES ORGANISMOS AFECTADOS POR LAS ACTUACIONES DEL PROYECTO.	456
TABLA 100. RELACIÓN DEL VOLUMEN DE TIERRA VEGETAL REMOVIDO EN LOS DESBROCES.....	464
TABLA 101: ESTIMACIÓN DEL VOLUMEN Y PESO DE LOS RCDs QUE SE GENERARÁN EN LAS OBRAS DEL PROYECTO.....	467
TABLA 102. VALORACIÓN PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.	509

ÍNDICE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DEL ESTUDIO DE ALTERNATIVAS DE LA ZONA REGABLE DEL CANAL DE VILLADANGOS DEL PÁRAMO.	35
GRÁFICO 2. REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE LA CONFIGURACIÓN ACTUAL DE LA ZONA REGABLE DEL CANAL DE VILLADANGOS, CON UNA SUPERFICIE DE 6.215 HA.	70
GRÁFICO 3. VALORES DE ETO CALCULADOS EN FUNCIÓN DATOS CLIMÁTICOS PROGRAMA CROPWAT.	81
GRÁFICO 4. EVOLUCIÓN DEL VOLUMEN DE AGUA, EN CONCEPTO AGUA DISPONIBLE, AHORRO POTENCIAL Y EFECTIVO.	84
GRÁFICO 5. REPRESENTACIÓN DE LA SIMULACIÓN, REALIZADA PARA CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO.	102
GRÁFICO 6. GRÁFICO TEMPERATURAS DE LA ZONA REGABLE.	133
GRÁFICO 7. NÚMERO MEDIO MENSUAL DE DÍAS DE HELADA EN LA ZONA REGABLE.	133
GRÁFICO 8. DIAGRAMA OMBROTÉRMICO DE LA ZONA DE PROYECTO CR CANAL VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN).	136
GRÁFICO 9. VELOCIDAD MEDIA MENSUAL DEL VIENDO EN LA ZONA DE ESTUDIO.	137
GRÁFICO 10. PERFIL MEDIO DIARIO DE LA VELOCIDAD DEL VIENTO EN LA ZONA DEL PROYECTO.	140
GRÁFICO 11. RADIACIÓN NETA MEDIA MENSUAL EN LA ZONA DE ESTUDIO.	142
GRÁFICO 12. VALORES DE ETO CALCULADOS EN FUNCIÓN DATOS CLIMÁTICOS PROGRAMA CROPWAT.	143
GRÁFICO 13. EVOLUCIÓN DE LA LÁMINA DE AGUA APLICADA EN UN RIEGO CON DOSIS SUPERIOR A LAS NECESIDADES DEL CULTIVO.	221
GRÁFICO 14. EVOLUCIÓN DE LA LÁMINA DE AGUA APLICADA EN UN RIEGO CON DOSIS AJUSTADAS A LAS NECESIDADES DEL CULTIVO, EN ESTE CASO MAÍZ.	222
GRÁFICO 15. EVOLUCIÓN DE LA LÁMINA DE AGUA APLICADA EN UN RIEGO CON DOSIS AJUSTADAS A LAS NECESIDADES DEL CULTIVO, EN ESTE CASO MAÍZ.	405
GRÁFICO 16. PROYECCIÓN DE LA TEMPERATURA MÁXIMA EXTREMA EN VERANO RCP8,5 ENTRE 2023 Y 2100. ZONA AGRÍCOLA EL PÁRAMO. ...	405
GRÁFICO 17. PROYECCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA EN EL AÑO COMPLETO RCP4,5 ENTRE 2023 Y 2100. ZONA AGRÍCOLA EL PÁRAMO.	407
GRÁFICO 18. PROYECCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA EN EL AÑO COMPLETO RCP8,5 ENTRE 2023 Y 2100. ZONA AGRÍCOLA EL PÁRAMO.	407
GRÁFICO 18: PROYECCIÓN DE LA TEMPERATURA MEDIA EN EL AÑO COMPLETO RCP8,5 ENTRE 2023 Y 2100. ZONA AGRÍCOLA EL PÁRAMO.	408
GRÁFICO 19: PROYECCIÓN DE LA TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA EN VERANO RCP4,5 ENTRE 2022 Y 2100. ZONA AGRÍCOLA: EL PÁRAMO.	410
GRÁFICO 20: PROYECCIÓN DE LA TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA EN VERANO RCP8,5 ENTRE 2022 Y 2100. ZONA AGRÍCOLA: EL PÁRAMO.	410
GRÁFICO 21: PROYECCIÓN DE LA DURACIÓN DE OLAS DE CALOR MEDIA EN VERANO RCP4,5 ENTRE 2023 Y 2100. ZONA AGRÍCOLA: EL PÁRAMO.	412
GRÁFICO 22: PROYECCIÓN DE LA DURACIÓN DE OLAS DE CALOR MEDIA EN VERANO RCP8,5 ENTRE 2023 Y 2100. ZONA AGRÍCOLA: EL PÁRAMO.	412
GRÁFICO 23: PROYECCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA DIARIA. RCP4,5 ENTRE 2023 Y 2100. ZONA AGRÍCOLA: EL PÁRAMO.	413
GRÁFICO 24: PROYECCIÓN DE LA PRECIPITACIÓN MEDIA DIARIA. RCP8,5 ENTRE 2023 Y 2100. ZONA AGRÍCOLA: EL PÁRAMO.	414
GRÁFICO 25: PROYECCIÓN DEL Nº DE DÍAS CONSECUTIVOS CON PRECIPITACIÓN < 1 MM/DÍA RCP4,5 ENTRE 2023 Y 2100. ZONA AGRÍCOLA EL PÁRAMO.	415

GRÁFICO 26: PROYECCIÓN DEL N° DE DÍAS CONSECUTIVOS CON PRECIPITACIÓN < 1 MM/DÍA RCP8,5 ENTRE 2023 Y 2100. ZONA AGRÍCOLA EL PÁRAMO.....	415
GRÁFICO 27: PROYECCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS EN VERANO. RCP4,5 ENTRE 2023 Y 2100. ZONA AGRÍCOLA: EL PÁRAMO.....	417
GRÁFICO 28: PROYECCIÓN DE LAS PRECIPITACIONES MÁXIMAS EN 24 HORAS EN VERANO. RCP8,5 ENTRE 2023 Y 2100. ZONA AGRÍCOLA: EL PÁRAMO.....	418
GRÁFICO 29: PROYECCIÓN DE LA ETP EN VERANO. RCP4,5 ENTRE 2023 Y 2100. ZONA AGRÍCOLA: EL PÁRAMO.	419
GRÁFICO 30: PROYECCIÓN DE LA ETP EN VERANO. RCP8,5 ENTRE 2023 Y 2100. ZONA AGRÍCOLA: EL PÁRAMO.	419
GRÁFICO 31. CURVA COTA - VOLUMEN.....	442
GRÁFICO 32. CURVA COTA-VOLUMEN.....	452

ÍNDICE IMÁGENES

IMAGEN 1. DATOS DEL CANAL DE VILLADANGOS.....	4
IMAGEN 2. CANAL PRINCIPAL. VILLADANGOS DEL PÁRAMO.	6
IMAGEN 3. USOS ASOCIADOS AL CANAL DE VILLADANGOS.....	6
IMAGEN 4: SITUACIÓN CANAL DE VILLADANGOS	7
IMAGEN 5: CARACTERÍSTICAS CANAL DE VILLADANGOS	7
IMAGEN 6. ACEQUIA DETERIORADA. RED DE RIEGO EXISTENTE.....	8
IMAGEN 7. COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE VILLADANGOS DEL PÁRAMO.	11
IMAGEN 8. ZONA REGABLE DEL CANAL DE VILLADANGOS-COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE VILLADANGOS (LEÓN)	12
IMAGEN 9: PROYECTOS SOMETIDOS A EVALUACIÓN ORDINARIA SEGÚN RD 445/2023.	25
IMAGEN 10: POSICIÓN DE LA ZONA REGABLE Y DE LA RED NATURA.	27
IMAGEN 11. NACIMIENTO CANAL PRINCIPAL DEL ÓRBIGO, EN PUNTO DE COORDENADAS UTM ETRS89 H30 X = 271.949,0 M E Y = 4.737.231,0 M, EN EL ÉMBALSE DE SELGA DE ORDÁS.	30
IMAGEN 12. CANAL HIDROELÉCTRICO, DEL QUE NACE EN SU MARGEN IZQUIERDO EL CANAL DE VILLADANGOS. PUNTO DE COORDENADAS UTM ETRS89 H30 X = 267.390,30 M E Y = 4.714.548,50 M.....	30
IMAGEN 13. NACIMIENTO DEL CANAL DE VILLADANGOS, EN PUNTO DE COORDENADAS UTM ETRS89 H30 X=267.622,56 M E Y = 4.714.520,49 M.....	31
IMAGEN 14. CENTRAL HIDROELÉCTRICA ALCOBA DE LA RIBERA. PUNTO DE COORDENADAS UTM ETRS89 H30 X = 267.402,30 M E Y = 4.714.541,51 M	31
IMAGEN 15. COMPUERTA DE REGULACIÓN DE ENTRADA DE AGUA AL CANAL DE VILLADANGOS. PUNTO DE COORDENADAS UTM ETRS89 H30 X = 267.622,30 M E Y = 4.714.515,70 M.....	32
IMAGEN 16. NACIMIENTO DEL CANAL DE VILLADANGOS. PUNTO DE COORDENADAS UTM ETRS89 H30 X = 267.622,30 M E Y = 4.714.515,70 M.....	32
IMAGEN 17: SITUACIÓN DE LA ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE VILLADANGOS Y LÍMITES.	34
IMAGEN 18. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS PARA LA ZONA DE REGADÍO DE VILLADANGOS DEL PÁRAMO.....	38
IMAGEN 19. SITUACIÓN GLOBAL DE LAS HIPÓTESIS ESTUDIADAS PARA ANALIZAR LAS ALTERNATIVAS DE PROYECTO, SECTOR II.....	38
IMAGEN 20. SITUACIÓN GLOBAL DE LAS HIPÓTESIS ESTUDIADAS PARA ANALIZAR LAS ALTERNATIVAS DE PROYECTO, SECTOR I.....	39
IMAGEN 21. SITUACIÓN DE LA HIPÓTESIS 1.	40
IMAGEN 22. SITUACIONES DE LA HIPÓTESIS 2, EN EL SECTOR II.	41
IMAGEN 23. SITUACIONES DE LA HIPÓTESIS 2, EN EL SECTOR I.	41
IMAGEN 24. HIPÓTESIS 2, Balsa 1, Balsa 2, Balsa 3 y Balsa 4 del Sector I.....	44
IMAGEN 25. HIPÓTESIS 2, BALSAS 5, 6 y 7 UBICADAS EN EL SECTOR II.	44
IMAGEN 26. ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS DE PRESIÓN EN LOS PUNTOS DE CONSUMO EN LA RED DE RIEGO DEL SECTOR I. HERRAMIENTA DE CÁLCULO: SIGOPRAM.....	46

IMAGEN 27. ANÁLISIS DE CUMPLIMIENTO DE REQUISITOS DE PRESIÓN EN LOS PUNTOS DE CONSUMO EN LA RED DE RIEGO DE SECTOR II. HERRAMIENTA DE CÁLCULO: SIGOPRAM.....	47
IMAGEN 28. UBICACIÓN DE LAS BALSAS DE REGULACIÓN Y ESTACIONES DE BOMBEO EN LA ALTERNATIVA SELECCIONADA PARA PROYECTO.....	49
IMAGEN 29. BALSAS QUE DEBEN SER DE CLASIFICADAS ACORDE A LA NORMATIVA DE APLICACIÓN.	51
IMAGEN 30. PERFIL Balsa PROYECTADA EN LA ALTERNATIVA SELECCIONADA. SECTOR I.	52
IMAGEN 31. PERFIL Balsa PROYECTADA EN LA ALTERNATIVA SELECCIONADA. SECTOR II.	53
IMAGEN 32. ZR VILLADANGOS – CÓDIGO 20000598.	56
IMAGEN 33. COMUNIDAD DE REGANTES CANAL DE VILLADANGOS DEL PÁRAMO – CÓDIGO 2100147. DATOS GENERALES	56
IMAGEN 34. DOTACIONES MÁXIMAS BRUTAS PARA RIEGO POR COMARCAS AGRARIAS.	57
IMAGEN 35. COMARCAS AGRÍCOLAS DENTRO DE LA ZONA REGABLE	57
IMAGEN 36. UNIDAD ELEMENTAL 2100147 COMUNIDAD DE REGANTES CANAL DE VILLADANGOS DEL PÁRAMO ASOCIADA A UDA2000598. TOMAS, RETORNOS E INFRAESTRUCTURAS.	58
IMAGEN 37. ESCENARIO ACTUAL UNIDAD ELEMENTAL 2100147 COMUNIDAD DE REGANTES CANAL DE VILLADANGOS DEL PÁRAMO.	59
IMAGEN 38. COMPUERTA EN ACEQUIA. RED DE RIEGO EXISTENTE (IZQUIERDA) Y CANAL PRINCIPAL VILLADANGOS DEL PÁRAMO (DERECHA).....	60
IMAGEN 39. COMPUERTA DE TOMA DIRECTA DEL CANAL DE VILLADANGOS PARA SALIDA A RED DE RIEGO (ACEQUIAS)	60
IMAGEN 40. SECCIÓN TIPO TRAPEZOIDAL DEL CANAL DE VILLADANGOS.	61
IMAGEN 41. UNIDAD ELEMENTAL FICHA GENERAL 2100147 VILLADANGOS. EFICIENCIA GLOBAL.	62
IMAGEN 42. ZONA REGABLE VILLADANGOS CÓDIGO 2000598, EFICIENCIA GLOBAL.	62
IMAGEN 43. ZONA REGABLE VILLADANGOS CÓDIGO 2000598.....	63
IMAGEN 44. MEDIDAS VINCULADAS AL USO DEL CANAL DE VILLADANGOS. ESTADO.	63
IMAGEN 45. UNIDADES DE DEMANDA AGRARIA DEL SE ÓRBIGO.	64
IMAGEN 46. ZONA REGABLE ZR VELILLA Y VILLADANGOS.....	65
IMAGEN 47. RESOLUCIÓN DE INSCRIPCIÓN COMUNIDAD DE REGANTES CANAL DE VILLADANGOS	66
IMAGEN 48. RESOLUCIÓN DE INSCRIPCIÓN COMUNIDAD DE REGANTES CANAL DE VILLADANGOS	67
IMAGEN 49. RESOLUCIÓN DE INSCRIPCIÓN COMUNIDAD DE REGANTES CANAL DE VILLADANGOS.	68
IMAGEN 50. RESOLUCIÓN DE INSCRIPCIÓN COMUNIDAD DE REGANTES CANAL DE VILLADANGOS	69
IMAGEN 51. ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE VILLADANGOS (LEÓN).	71
IMAGEN 52. SISTEMA DE RIEGO ACTUAL. INFRAESTRUCTURAS Y RED DE DISTRIBUCIÓN. ACEQUIA.	72
IMAGEN 53. SISTEMA DE RIEGO ACTUAL. INFRAESTRUCTURAS Y RED DE DISTRIBUCIÓN. CANAL DE VILLADANGOS DEL PÁRAMO	72
IMAGEN 54. SISTEMA DE RIEGO ACTUAL. INFRAESTRUCTURAS Y RED DE DISTRIBUCIÓN. TOMA DIRECTA EN CANAL PARA SALIDA A RIEGO	73
IMAGEN 55. UBICACIÓN DE LA Balsa DE LA ZONA REGABLE 2.	73
IMAGEN 56. MASA DE AGUA, ARROYO LOS REGUERALES	73
IMAGEN 57. ARROYO REGUERALES, SITUACIÓN EN LA ZONA REGABLE.	74
IMAGEN 58. CANAL DE VILLADANGOS.	74
IMAGEN 59. ARROYO LOS REGUERALES, SITUACIÓN EN LA ZONA REGABLE.	75

IMAGEN 60. DISTRIBUCIÓN DE AGUA DE RIEGO A PARCELA. ACEQUIA EN TIERRA.....	75
IMAGEN 61. ESTADO DE LA INFRAESTRUCTURA DE RIEGO (ACEQUIA DE HORMIGÓN) DENTRO DE LA ZONA REGABLE.	75
IMAGEN 62. ACEQUIA DE HORMIGÓN EN ZONA REGABLE.	76
IMAGEN 63. INFRAESTRUCTURA DE RIEGO. PUNTO DE REPARTO/ALIVIO DENTRO DE ZONA REGABLE.	76
IMAGEN 64. ESQUEMA ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN CALCULO ET DEL CULTIVO.	79
IMAGEN 65. ESQUEMA ELEMENTOS QUE INTERVIENEN EN CALCULO ET DEL CULTIVO.	80
IMAGEN 66. ESTIMACIÓN DEL CAMBIO EN LA EFICIENCIA TÉCNICA GLOBAL POR TRANSPORTE DE AGUA DE RIEGO	85
IMAGEN 67. ACEQUIA EN TIERRA DE DISTRIBUCIÓN EN PARCELA	85
IMAGEN 68. ESTADO ACTUAL DE OBRA DE FÁBRICA DE DERIVACIÓN A PARCELA DESDE ACEQUIA DE DISTRIBUCIÓN.....	86
IMAGEN 69. ACEQUIA DE DISTRIBUCIÓN HASTA PARCELA EJECUTADA EN HORMIGÓN, Y DISTRIBUCIÓN A MANTA EN PARCELA.	86
IMAGEN 70. INTERVALOS DE COTAS EN LA ZONA REGABLE DEL CANAL DE VILLADANGOS	94
IMAGEN 71. UBICACIÓN Balsa de Regulación y Balsa de Bombeo Sector II.....	97
IMAGEN 72. UBICACIÓN Balsa de Regulación y Balsa de Bombeo Sector I.....	97
IMAGEN 73. PARCELA QUE ALBERGARÁ LA ESTACIÓN DE BOMBEO SECTOR I. UTM ETRS89 H30 X= 273.696,72 M. Y= 4.708.280,32	99
IMAGEN 74. PARCELA QUE ALBERGARÁ LA ESTACIÓN DE BOMBEO SECTOR II. UTM ETRS89 H30 X= 273.693,64 M E Y= 4.708.443,03	99
IMAGEN 75. PARCELA QUE ALBERGARÁ LA Balsa de Regulación del Sector I UTM ETRS89 H30 X= 273.400,000 M E Y= 4.708.930,000 M	100
IMAGEN 76. PARCELA QUE ALBERGARÁ LA Balsa de Regulación del Sector II UTM ETRS89 H30 X= 269.057,414M E Y= 4.714.258,200 M.....	100
IMAGEN 77. SECCIÓN TIPO DEL DIQUE PRINCIPAL DE LA Balsa.....	103
IMAGEN 78. ESQUEMA DE SECCIÓN TIPO APLICADA EN LA RED DE TUBERÍAS EN FUNCIÓN DEL RESULTADO DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO EN EL LUGAR DE EXCAVACIÓN Y EL TIPO DE MATERIAL DE TUBERÍA.	106
IMAGEN 79. EXCAVACIÓN PARA TUBERÍA EN OBRA DE MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS.....	108
IMAGEN 80. EXCAVACIÓN E INSTALACIÓN DE TUBERÍA EN OBRA DE MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS.	108
IMAGEN 81. PERFORACIÓN HORIZONTAL (HINCA) EN OBRA TIPO DE MODERNIZACIÓN DE REGADÍO.....	109
IMAGEN 82. SALIDA TIPO DE TUBERÍA A HIDRANTE (90º).	111
IMAGEN 83. SALIDA TIPO DE TUBERÍA A HIDRANTE (45º). SALIDA TIPO DE TUBERÍA A HIDRANTE (45º).	112
IMAGEN 84. VÁLVULA HIDRÁULICA ALBERGADA EN HIDRANTE.	112
IMAGEN 85. HIDRANTE TIPO INSTALADO EN CAMPO EN OBRA DE MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS, EN ZONA DE CASTILLA Y LEÓN.....	112
IMAGEN 86. PLANTA GENERAL DE TRAZA LEMT 45 kV PARA SUMINISTRO A ESTACIONES DE BOMBEO.	115
IMAGEN 87. PUNTO DE CONEXIÓN DE LA LÍNEA ELÉCTRICA EN CELADILLA DEL PÁRAMO.	116
IMAGEN 88. PUNTO DE UBICACIÓN DE LA SUBESTACIÓN A CONSTRUIR.....	116
IMAGEN 89. TOMA EN EL CANAL	118
IMAGEN 90. CAUDALÍMETRO ELECTROMAGNÉTICO PARA CONTROL DE VOLÚMENES DE AGUA.....	119
IMAGEN 91. COMPUERTA CAUDALÍMETRO SLIPMETER Y COMPUERTA CAUDALÍMETRO FLUMEGATE.	119

IMAGEN 92. CONTADOR TIPO WOLTMAN O SIMILAR INSTALADO EN HIDRANTE DE LA RED DE RIEGO	120
IMAGEN 93. ZONA REGABLE DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE VILLADANGOS (LEÓN).	126
IMAGEN 94. PRINCIPALES EMBALSES DE LA JUNTA DE EXPLOTACIÓN DE ÓRBIGO.	128
IMAGEN 95. EMBALSE BARRIOS DE LUNA. CARACTERÍSTICAS	129
IMAGEN 96. EMBALSE BARRIOS DE LUNA. ESTADO Y OBJETIVO AMBIENTAL.....	129
IMAGEN 97. UBICACIÓN ESTACIONES METEOROLÓGICAS.....	130
IMAGEN 98. TEMPERATURA MEDIA ANUAL EN LA PROVINCIA DE LEÓN.	134
IMAGEN 99. TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÁXIMAS ANUAL EN LA PROVINCIA DE LEÓN.	134
IMAGEN 100. TEMPERATURA MEDIA DE LAS MÍNIMAS DEL MES DE ENERO EN LA PROVINCIA DE LEÓN.....	135
IMAGEN 101. ROSA DE LOS VIENTOS PREDOMINANTES EN LA LOCALIDAD DE LEÓN-VIRGEN DEL CAMINO (LEÓN). FUENTE: ATLAS AGROCLIMÁTICO DE CASTILLA Y LEÓN. ITACYL-AEMET. 2013.....	138
IMAGEN 102 ROSA DE LOS VIENTOS PREDOMINANTES EN LA LOCALIDAD DE VALENCIA DE DON JUAN (LEÓN).....	138
IMAGEN 103. ROSA DE LOS VIENTOS PREDOMINANTES EN LA LOCALIDAD DE BUSTILLO DEL PÁRAMO-LAS MATILLAS (LEÓN).	139
IMAGEN 104. ROSA DE LOS VIENTOS PARA LA UBICACIÓN CENTRAL DE LA ZONA DEL PROYECTO.	139
IMAGEN 105. DISTANCIA ENTRE LAS ESTACIONES DE CONTROL DEL AIRE Y LA UBICACIÓN DEL PROYECTO.....	146
IMAGEN 106. HISTÓRICO DE CONCENTRACIÓN DE LOS PRINCIPALES CONTAMINANTES DEL AIRE EN LA CIUDAD DE LEÓN. AÑOS 1998-2020.	147
IMAGEN 107. PERMEABILIDAD ZONA REGABLE.	149
IMAGEN 108. GEOLOGÍA DE LA ZONA REGABLE DEL CANAL DE VILLADANGOS DEL PÁRAMO.....	151
IMAGEN 109. MAPA LITOLÓGICO DE LA ZONA DEL PROYECTO CR CANAL VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN).	151
IMAGEN 110. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA DE LOS SUELOS ZONA REGABLE.....	154
IMAGEN 111. CLASES DE SUELO (WRB FAO) EN FUNCIÓN DE LA ZONA REGABLE DEL CANAL DE VILLADANGOS DEL PÁRAMO.....	155
IMAGEN 112. USOS DEL SUELO EN LA ZONA REGABLE.....	156
IMAGEN 113. EROSIÓN POTENCIAL EN T/HA·AÑO PARA LA UBICACIÓN DEL PROYECTO.	158
IMAGEN 114. ESTADOS EROSIVOS EN LA ZONA DE EJECUCIÓN DEL PROYECTO.	159
IMAGEN 115. MAPA DE ESCALA GEOLÓGICA DE LA ZONA REGABLE.	160
IMAGEN 116. AGUAS SUPERFICIALES ZONA REGABLE DEL CANAL DE VILLADANGOS DEL PÁRAMO.....	162
IMAGEN 117. LAGUNAS INCLUIDAS EN LA ZONA REGABLE.	165
IMAGEN 118. LAGUNA DE VILLADANGOS DEL PÁRAMO DENTRO DE LA ZONA DE RIEGO.	165
IMAGEN 119. LOCALIZACIÓN DE LA UDA 2000598 - ZR VILLADANGOS.	166
IMAGEN 120. MASAS DE AGUA RELACIONADAS CON LA UDA 2000598 - ZR VILLADANGOS.....	167
IMAGEN 121. ZONA DE FLUJO PREFERENTE RIO ÓRBIGO.	168
IMAGEN 122. FICHA TÉCNICA DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30800654.	169
IMAGEN 123. MASA RECEPTORA DE LOS RETORNOS DE LA UDA 2000598.....	170
IMAGEN 124. FICHA TÉCNICA DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400045.	171
IMAGEN 125. FICHA TÉCNICA DE LA CONDUCCIÓN CANAL PRINCIPAL DEL ÓRBIGOPÁRAMO.	171

IMAGEN 126. FICHA TÉCNICA DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400108.	173
IMAGEN 127. FICHA TÉCNICA DE LA MASA SUPERFICIAL 1800215 ARROYO DEL VALLE DE FONTECHA.	173
IMAGEN 128. FICHA TÉCNICA DE LA MASA SUPERFICIAL 1800127 ARROYO DE VALDECELADA O EL HUELMO.	174
IMAGEN 129. FICHA TÉCNICA DE LA MASA SUPERFICIAL 1802490 ARROYO SIN NOMBRE.	174
IMAGEN 130. FICHA TÉCNICA DE LA MASA SUPERFICIAL 1802553 ARROYO SIN NOMBRE.	175
IMAGEN 131. FICHA TÉCNICA DE LA MASA SUPERFICIAL 1809988 ARROYO SIN NOMBRE.	175
IMAGEN 132. MASAS DE AGUA SUPERFICIALES RELACIONADAS CON EL PROYECTO DE LA ZONA REGABLE.	176
IMAGEN 133. ESTADO FINAL Y POTENCIAL ECOLÓGICO DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30800654.	178
IMAGEN 134. ESTADO CUALITATIVO DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30800654. ELEMENTOS DE CALIDAD: BIOLÓGICOS, HIDROMORFOLÓGICOS, FISICOQUÍMICOS Y DE CONTAMINANTES ESPECÍFICOS.	179
IMAGEN 135. ESTADO FINAL Y POTENCIAL ECOLÓGICO DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400045.	180
IMAGEN 136. ESTADO CUALITATIVO DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400045. ELEMENTOS DE CALIDAD: BIOLÓGICOS, HIDROMORFOLÓGICOS, FISICOQUÍMICOS Y DE CONTAMINANTES ESPECÍFICOS.	182
IMAGEN 137. ESTADO FINAL Y POTENCIAL ECOLÓGICO DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400252.	183
IMAGEN 138. ESTADO CUALITATIVO DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400252. ELEMENTOS DE CALIDAD: BIOLÓGICOS, HIDROMORFOLÓGICOS, FISICOQUÍMICOS Y DE CONTAMINANTES ESPECÍFICOS.	185
IMAGEN 139. PRESIONES ACUMULADAS EN LA MASA SUPERFICIAL DU-30800654.	187
IMAGEN 140. PRESIONES PUNTUALES - VERTIDOS SOBRE LA MASA SUPERFICIAL DU-30800654.	188
IMAGEN 141. RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30800654.	188
IMAGEN 142. IMPACTOS SOBRE LA MASA SUPERFICIAL DU-308000654.	188
IMAGEN 143. PRESIONES ACUMULADAS SOBRE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400045.	188
IMAGEN 144. PRESIONES PUNTUALES - VERTIDOS, SOBRE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400045.	189
IMAGEN 145. PRESIONES PUNTUALES – PUNTOS DE VERTIDO DE DESBORDAMIENTO, SOBRE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400045.	189
IMAGEN 146. PRESIONES DIFUSAS - SUPERFICIALES, SOBRE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400045.	189
IMAGEN 147. PRESIONES HIDROMORFOLÓGICAS - PRESAS, SOBRE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400045.	190
IMAGEN 148. RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400045.	191
IMAGEN 149. IMPACTOS SOBRE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400045.	191
IMAGEN 150. PRESIONES ACUMULADAS SOBRE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400252.	192
IMAGEN 151. PRESIONES PUNTUALES - VERTIDOS SOBRE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400252.	192
IMAGEN 152. PRESIONES DIFUSAS - SUPERFICIALES SOBRE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400252.	192
IMAGEN 153. PRESIONES HIDROMORFOLÓGICAS - PRESAS SOBRE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400252.	193
IMAGEN 154. PRESIONES HIDROMORFOLOGICAS – OBSTÁCULOS LONGITUDINALES, SOBRE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400252.	193
IMAGEN 155. RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400252.	194
IMAGEN 156. IMPACTOS SOBRE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400252.	194
IMAGEN 157. CALIDAD FISICOQUÍMICA Y CONCENTRACIÓN DE NITRATOS EN LA MASA DU-30800654.	197

IMAGEN 158. CALIDAD FISICOQUÍMICA, CONCENTRACIÓN DE NITRATOS Y GLIFOSATO EN LA MASA DU-30400045	197
IMAGEN 159. CALIDAD FISICOQUÍMICA Y CONCENTRACIÓN DE NITRATOS EN LA MASA DU-30400252.....	198
IMAGEN 160. CALIDAD FISICOQUÍMICA Y CONCENTRACIÓN DE GLIFOSATO EN LA MASA DU-30400252.	198
IMAGEN 161. REVISIÓN DE LA EVOLUCIÓN DEL ESTADO DE LA MASA DU-30800654 EN EL PHD 2015-2021.....	199
IMAGEN 162. OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30800654 SEGÚN EL PHD DEL TERCER CICLO 2022-2027.....	200
IMAGEN 163. OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400045 SEGÚN EL PHD DEL TERCER CICLO 2022-2027.....	200
IMAGEN 164. OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400252 SEGÚN EL PHD DEL TERCER CICLO 2022-2027.....	201
IMAGEN 165. RESUMEN DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS SUPERFICIALES SEGÚN EL PHD 2022-2027.....	201
IMAGEN 166. MASA SUBTERRÁNEA DU-400015 RAÑA DEL ÓRBIGO QUE INTERACTÚA CON LA ZONA DE ESTUDIO.....	202
IMAGEN 167. MASA SUBT. DU-400005 Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla que interactúa con la zona de estudio.	202
IMAGEN 168. FICHA TÉCNICA DE LA MASA SUBTERRÁNEA DEL HORIZONTE SUPERIOR DU 400015 - ALUVIAL DEL ESLA.....	203
IMAGEN 169. FICHA TÉCNICA DE LA MASA SUBTERRÁNEA DEL HORIZONTE INFERIOR DU 400005 – Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla.	204
IMAGEN 170. ESTADO CUANTITATIVO DE LA MASA SUBTERRÁNEA DU-400015 RAÑA DEL ÓRBIGO.....	205
IMAGEN 171. EVOLUCIÓN DEL ÍNDICE DE ESTADO DE ESCASEZ DE LA MASA SUBTERRÁNEA DU 400015 – RAÑA DEL ÓRBIGO.	206
IMAGEN 172. ESTADO CUANTITATIVO DE LA MASA SUBTERRÁNEA DU-400005 Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla.	207
IMAGEN 173. DESCENSOS ACUMULADOS DE LA MASA SUBTERRÁNEA DU-400005 Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla.	207
IMAGEN 174. ESTADO QUÍMICO DE LA MASA SUBTERRÁNEA DU-400015 – RAÑA DEL ÓRBIGO.	208
IMAGEN 175. ESTADO QUÍMICO DE LA MASA SUBTERRÁNEA DU-400005 – Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla.	209
IMAGEN 176. RESUMEN DE LOS ESTADOS: CUANTITATIVO, QUÍMICO Y FINAL DE LA MASA 400015 – RAÑA DEL ÓRBIGO.	212
IMAGEN 177. RESUMEN DEL ESTADO CUANTITATIVO, QUÍMICO Y GLOBAL DE LA MASA DU-400005 Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla.	212
IMAGEN 178. ESTADO GLOBAL DE LAS MASAS SUBTERRÁNEAS DU-400015 y DU-400005, EN EL PHD 2022-2027.	213
IMAGEN 179. PRESIONES DE LA MASA SUBTERRÁNEA DU-400015 RAÑA DEL ÓRBIGO.....	214
IMAGEN 180. PRESIONES DE LA MASA SUBTERRÁNEA DU-400005 Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla.....	214
IMAGEN 181. CALIFICACIÓN DE LA PRESIÓN DIFUSA AGRARIA DE LA MASA DU-400005.....	215
IMAGEN 182. CRITERIOS DE LA CHD PARA CARACTERIZACIÓN DE IMPACTOS POR PRESIONES DIFUSAS EN MASAS SUBTERRÁNEAS.....	216
IMAGEN 183. OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA MASA SUBTERRÁNEA HORIZONTE SUPERIOR DU-400015 RAÑA DEL ÓRBIGO.	218
IMAGEN 184. OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA MASA SUBTERRÁNEA HORIZONTE SUPERIOR DU-400005 Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla.	219
IMAGEN 185. ESTRATEGIAS DE CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN DIFUSA.	225
IMAGEN 186. ZONAS PROTEGIDAS AGUAS POTABLES (POLÍGONOS) PHC 2015-2021.....	229
IMAGEN 187: ZONAS VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN POR NITRATOS EN LA PROVINCIA DE LEÓN Y SU POSICIÓN CON RESPECTO A LA ZONA REGABLE CANAL DE VILLADANGOS.	230
IMAGEN 188. ZONAS VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN POR NITRATOS. FUENTE: JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN.....	231
IMAGEN 189. ZONAS VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN POR NITRATOS. FUENTE: PLAN HIDROLÓGICO 2015-2021.....	231

IMAGEN 190. ZONA VULNERABLE CONTAMINACIÓN POR NITRATOS.	232
IMAGEN 191.: REGIONES BIOGEOGRÁFICAS. SITUACIÓN ZONA REGABLE CANAL DE VILLADANGOS DEL PÁRAMO.	233
IMAGEN 192. CULTIVO DEL PERÍMETRO DE IMPLANTACIÓN DEL REGADÍO.	235
IMAGEN 193. CULTIVO DE CEREAL INSERTO DENTRO DEL PERÍMETRO DE IMPLANTACIÓN DEL REGADÍO.	235
IMAGEN 194. CULTIVO DE MAÍZ DENTRO DEL PERÍMETRO DE IMPLANTACIÓN DEL REGADÍO.	235
IMAGEN 195. SERIES DE VEGETACIÓN, ZONA REGABLE.	236
IMAGEN 196. VEGETACIÓN ACTUAL EN LA ZONA REGABLE COMUNIDAD DE REGANTES CANAL DE VILLADANGOS DEL PÁRAMO (LEÓN).	238
IMAGEN 197. MONTES DE UTILIDAD PÚBLICA EN LA ZONA REGABLE.	240
IMAGEN 198. RIQUEZA DE ESPECIES EN LA ZONA REGABLE.	241
IMAGEN 199. MAPA DE SITUACIÓN ZONAS DE CONSERVACIÓN DE FAUNA PROTEGIDA.	242
IMAGEN 200. SITUACIÓN DE LA ZONA REGABLE CON REFERENCIA A LAS ZONAS DE PROTECCIÓN DE FAUNA.	242
IMAGEN 201. BIODIVERSIDAD DE ESPECIES EN FUNCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.	243
IMAGEN 202. UNIDADES DEL PAISAJE ZONA REGABLE.	257
IMAGEN 203. SITUACIÓN DE ESPACIOS INCLUIDOS EN LA RED NATURA 2000.	259
IMAGEN 204. ZONA LIC SITUADA EN EL OESTE DE LA ZONA DEL PROYECTO.	260
IMAGEN 205. RED NATURA 2000. ZONA ZEPa SITUADA AL SURESTE DE LA ZONA DE ESTUDIO.	260
IMAGEN 206. RED NATURA 2000. ZONA ZEPa SEPARADA DEL PERÍMETRO DE LA ZONA DEL PROYECTO.	261
IMAGEN 207. HÁBITATS AFECTADOS POR LA TRAZA DE LAS LÍNEAS ELÉCTRICAS DE SUMINISTRO A LAS ESTACIONES DE BOMBEO.	263
IMAGEN 208. HÁBITATS DENTRO DEL PERÍMETRO DEL PROYECTO.	264
IMAGEN 209. IMAGEN HÁBITAT DE PRADOS HÚMEDOS MEDITERRÁNEOS DE HIERBAS ALTAS DE MOLINION-HOLOSCHOENION CERCANOS A LA LÍNEA ELÉCTRICA.	264
IMAGEN 210. ENCINARES DE QUERCUS ILEX Y QUERCUS ROTUNDIFOLIA PRÓXIMOS A VILLADANGOS DEL PÁRAMO.	265
IMAGEN 211. PRADOS HÚMEDOS MEDITERRÁNEOS DE HIERBAS ALTAS DE MOLINION-HOLOSCHOENION PRÓXIMOS A VILLAR DE MAZARIFE.	265
IMAGEN 212. PRADOS HÚMEDOS MEDITERRÁNEOS DE HIERBAS ALTAS DE MOLINION-HOLOSCHOENION Y PRADOS HÚMEDOS MEDITERRÁNEOS DE HIERBAS ALTAS DE MOLINION-HOLOSCHOENION, SITUADOS ENTRE MOZÓNDIGA Y MÉIZARA.	266
IMAGEN 213. BOSQUES GALERÍA DE SALIX ALBA Y POPULUS ALBA PRÓXIMO A LA LAGUNA DE VILLADANGOS.	266
IMAGEN 214. ZONAS SUBESTÉPICAS DE GRAMÍNEAS Y ANUALES DEL THERO-BRACHYPODIETEA, CERCANAS A VILLAR DE MAZARIFE.	267
IMAGEN 215. HÁBITATS DENTRO DEL PERÍMETRO REGABLE.	268
IMAGEN 216. HÁBITAT 6230 DENTRO DEL PERÍMETRO REGABLE OBJETO DE PROYECTO.	269
IMAGEN 217. DETALLE HÁBITAT 6230 DENTRO DEL PERÍMETRO REGABLE OBJETO DE PROYECTO.	270
IMAGEN 218. DETALLE HÁBITAT 6230 DENTRO DEL PERÍMETRO REGABLE OBJETO DE PROYECTO.	271
IMAGEN 219. HÁBITAT 92A0 DENTRO DEL PERÍMETRO REGABLE OBJETO DE PROYECTO.	272
IMAGEN 220. DETALLE HÁBITAT 6230 DENTRO DEL PERÍMETRO REGABLE OBJETO DE PROYECTO.	272
IMAGEN 221. DETALLE HÁBITAT 6230 DENTRO DEL PERÍMETRO REGABLE OBJETO DE PROYECTO.	273
IMAGEN 222. DETALLE HÁBITAT 6230 DENTRO DEL PERÍMETRO REGABLE OBJETO DE PROYECTO.	274

IMAGEN 223. HÁBITAT 6420 DENTRO DEL PERÍMETRO REGABLE OBJETO DE PROYECTO	275
IMAGEN 224. DETALLE HÁBITAT 6420 DENTRO DEL PERÍMETRO REGABLE OBJETO DE PROYECTO	275
IMAGEN 225. DETALLE HÁBITAT 6420 DENTRO DEL PERÍMETRO REGABLE OBJETO DE PROYECTO	276
IMAGEN 226. DETALLE HÁBITAT 6420 DENTRO DEL PERÍMETRO REGABLE OBJETO DE PROYECTO	276
IMAGEN 227. DETALLE HÁBITAT 6420 DENTRO DEL PERÍMETRO REGABLE OBJETO DE PROYECTO	277
IMAGEN 228. DETALLE HÁBITAT 6420 DENTRO DEL PERÍMETRO REGABLE OBJETO DE PROYECTO	277
IMAGEN 229. HÁBITAT 6230 DENTRO DEL PERÍMETRO REGABLE OBJETO DE PROYECTO.	278
IMAGEN 230. DETALLE HÁBITAT 6230 DENTRO DEL PERÍMETRO REGABLE OBJETO DE PROYECTO	279
IMAGEN 231. HÁBITATS LIMÍTROFES, FUERA DEL PERÍMETRO DEL PROYECTO.	280
IMAGEN 232. HÁBITAT 4090 FUERA DEL PERÍMETRO REGABLE OBJETO DE PROYECTO.	280
IMAGEN 233. HÁBITAT 4030 FUERA DEL PERÍMETRO REGABLE OBJETO DE PROYECTO.	281
IMAGEN 234. HÁBITAT 9230 FUERA DEL PERÍMETRO REGABLE OBJETO DE PROYECTO.	281
IMAGEN 235. HÁBITAT 9340 FUERA DEL PERÍMETRO REGABLE OBJETO DE PROYECTO.	282
IMAGEN 236. HÁBITAT 6170 FUERA DEL PERÍMETRO REGABLE OBJETO DE PROYECTO.	282
IMAGEN 237. EL CAMINO DE SANTIAGO Y LA ZONA REGABLE.	283
IMAGEN 238. MODIFICACIÓN DE TRAZADO DE TUBERÍA.....	285
IMAGEN 239. VÍAS PECUARIAS DENTRO DE LA ZONA REGABLE.	286
IMAGEN 240. INTERSECCIONES DE LAS TUBERÍAS DE LA ZONA REGABLE Y LAS VÍAS PECUARIAS	287
IMAGEN 241. CAÑADA REAL DE LA PLATA- CIMANES DEL TEJAR.	287
IMAGEN 242. CAÑADA REAL DE LA PLATA O ZAMORANA-VILLADANGOS DEL PÁRAMO.	288
IMAGEN 243. CAÑADA REAL DE LA PLATA O ZAMORANA-BUSTILLO DEL PÁRAMO.	288
IMAGEN 244. RED DE INFRAESTRUCTURAS EN EL INTERIOR DE LA ZONA REGABLE.	302
IMAGEN 245. DIAGRAMA A SEGUIR PARA LA VALORACIÓN DE IMPACTOS.	311
IMAGEN 246. ZONA ZEPA EN EL ESTE DE PERÍMETRO REGABLE.	342
IMAGEN 247. RED NATURA 2000. UBICACIÓN DE FIGURAS EN RELACIÓN A LA ZONA REGABLE OBJETO DE PROYECTO. DETALLE DE LIC TANGENCIAL CON PERÍMETRO REGABLE.	343
IMAGEN 248. REPRESENTACIÓN DE LA PÉRDIDA DE AGUA POR PERCOLACIÓN Y POR ESCORRENTÍA EN UN RIEGO POR INUNDACIÓN.	354
IMAGEN 249. SITUACIÓN DEL CANAL DE VILLADANGOS DENTRO DEL SE ÓRBIGO. (PH).....	370
IMAGEN 250. MASA RECEPTORA DE LOS RETORNOS DE LA UDA 2000598.....	370
IMAGEN 251. MASAS DE AGUA RELACIONADAS CON LA UDA 2000598 - ZR VILLADANGOS.....	371
IMAGEN 252. PUBLICACIÓN EN EL B.O.E. LA DOTACIÓN DE RIEGO DE LA ZONA REGABLE DEL CANAL DE VILLADANGOS.	371
IMAGEN 253. MASAS DE AGUA RELACIONADAS CON LA UDA 2000598 - ZR VILLADANGOS.....	374
IMAGEN 254. ESTADO QUÍMICO DE LA MASA SUBTERRÁNEA DU-400015 – RAÑA DEL ÓRBIGO.	374
IMAGEN 255. ESTADO QUÍMICO DE LA MASA SUBTERRÁNEA DU-400005 – TERCARIO Y CUATERNARIO DEL TUERTO-ESLA.	375
IMAGEN 256. ESTADO FINAL Y POTENCIAL ECOLÓGICO DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400045.....	376

IMAGEN 257. CONCENTRACIÓN DE NITRATOS DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400045.....	376
IMAGEN 258. ESTADO CUALITATIVO DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400045. ELEMENTOS DE CALIDAD: BIOLÓGICOS, HIDROMORFOLÓGICOS, FISICOQUÍMICOS Y DE CONTAMINANTES ESPECÍFICOS.	377
IMAGEN 259. IMPACTOS SOBRE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400045.....	378
IMAGEN 260. PRESIONES PUNTUALES - VERTIDOS, SOBRE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400045.....	379
IMAGEN 261. PRESIONES ACUMULADAS SOBRE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400045.....	379
IMAGEN 262. ESTADO FINAL Y POTENCIAL ECOLÓGICO DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400252.....	380
IMAGEN 263. ESTADO CUALITATIVO DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400252. ELEMENTOS DE CALIDAD: BIOLÓGICOS, HIDROMORFOLÓGICOS, FISICOQUÍMICOS Y DE CONTAMINANTES ESPECÍFICOS.	382
IMAGEN 264. IMPACTOS SOBRE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400252.	383
IMAGEN 265. PRESIONES ACUMULADAS SOBRE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400252.....	383
IMAGEN 266. PRESIONES DIFUSAS - SUPERFICIALES SOBRE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400252.....	384
IMAGEN 267. RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES DE LA MASA SUPERFICIAL DU-30400252.....	384
IMAGEN 268. POSIBLE UBICACIÓN DE LOS PUNTOS DE CONTROL DE LOS NIVELES DE NITRATOS EN LA ZONA REGABLE CANAL DE VILLADANGOS.	390
IMAGEN 269. EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS ZONAS MODERNIZADAS. RECOGIDO EN PLAN HIDROLÓGICO DUERO 2015-2021.....	391
IMAGEN 270. PORCENTAJE REGADÍO EN CASTILLA Y LEÓN. MASAS DE AGUA SUPERFICIALES.	392
IMAGEN 271. TEMPERATURA MÁXIMA EXTREMA. ZONA AGRÍCOLA: EL PÁRAMO. ESCENARIO RCP 4,5.	404
IMAGEN 272. TEMPERATURA MÁXIMA EXTREMA. ZONA AGRÍCOLA: EL PÁRAMO. ESCENARIO RCP 8,5.	404
IMAGEN 273. TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA. ZONA AGRÍCOLA: EL PÁRAMO. ESCENARIO RCP 4,5.....	406
IMAGEN 274. TEMPERATURA MÁXIMA MEDIA. ZONA AGRÍCOLA: EL PÁRAMO. ESCENARIO RCP 8,5.....	406
IMAGEN 275. ANOMALÍA DE TEMPERATURA MÁXIMA. ZONA AGRÍCOLA: EL PÁRAMO. ESCENARIO 4,5.	408
IMAGEN 276. ANOMALÍA DE TEMPERATURA MÁXIMA. ZONA AGRÍCOLA: EL PÁRAMO. ESCENARIO 8,5.	409
IMAGEN 277. DURACIÓN DE LAS OLAS DE CALOR. ZONA AGRÍCOLA: EL PÁRAMO. VERANO. ESCENARIO RCP 4,5.....	411
IMAGEN 278. DURACIÓN DE LAS OLAS DE CALOR. ZONA AGRÍCOLA: EL PÁRAMO. VERANO. ESCENARIO RCP 8,5.....	411
IMAGEN 279. PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 H. ZONA AGRÍCOLA: EL PÁRAMO VERANO. ESCENARIO RCP 4,5.	416
IMAGEN 280. PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 H. ZONA AGRÍCOLA: EL PÁRAMO VERANO. ESCENARIO RCP 8,5.	416
IMAGEN 281. PROYECCIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL (ETP) EN UN FUTURO MEDIO. VERANO ESCENARIO RCP8,5.	420
IMAGEN 282. MAPA SÍSMICO DE ESPAÑA (NCSE-02).	423
IMAGEN 283. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA DE ESPAÑA 2015 (EN VALORES DE ACELERACIÓN).....	424
IMAGEN 284. DETALLE DE PELIGROSIDAD SÍSMICA EN LA UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.	424
IMAGEN 285. MAPA DE FRECUENCIA DE INCENDIOS EN LA ZONA REGABLE DEL CANAL DE VILLADANGOS (LEÓN).....	427
IMAGEN 286. MAPA DE PELIGROSIDAD SÍSMICA RECOGIDO EN NORMA SISMORRESISTENTE NCSE-02.....	436
IMAGEN 287. PLANTA DE LA Balsa SECTOR I.....	439
IMAGEN 288. PERFIL Balsa DE REGULACIÓN SECTOR I.....	439
IMAGEN 289. HIDROGRAMA GENERADO POR LA ROTURA DE LA Balsa (SECCIÓN SUROESTE).	443

IMAGEN 290. LLANURA DE INUNDACIÓN. SECCIONES AFECCIONES	444
IMAGEN 291. PROPAGACIÓN. CALADO	445
IMAGEN 292. PROPAGACIÓN. VELOCIDAD	446
IMAGEN 293. PLANO DE SITUACIÓN NÚCLEOS URBANOS Y EDIFICACIONES.....	447
IMAGEN 294. CARRETERA LE-413, AFECTADA POR LA ROTURA DE LA Balsa.	448
IMAGEN 295. PERFIL Balsa DE REGULACIÓN SECTOR II.	449
IMAGEN 296. PLANTA DE LA Balsa SECTOR II.	450
IMAGEN 297. ÁREA DE ESTUDIO SOBRE CARTOGRAFÍA 1:25.000.....	451
IMAGEN 298. ZONAS ASOCIADAS A UN CAUCE PERTENECIENTE AL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO (DPH).....	470
IMAGEN 299. PROTECCIÓN DE AVIFAUNA EN LÍNEA ELÉCTRICA	473
IMAGEN 300: DIAGRAMA DE IMPLANTACIÓN DEL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	482

1. OBJETO DEL PROYECTO

El proyecto sobre el que se elabora esta documentación ambiental tiene como objeto la definición y realización de las obras de modernización del regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León).

La zona regable del Canal de Villadangos pertenece al Sistema de Explotación Órbigo, cuyo elemento regulador es el pantano de los Barrios de Luna, que se encuentra aguas arriba del canal.

El “PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE VILLADANGOS (LEÓN).” es un proyecto completo que abarca toda la zona regable, formada por el Sector I y Sector II, y en el que al igual que en el EIA se ha analizado y estudiado toda la zona regable. Actualmente está prevista una primera actuación que consiste en la realización de las obras de modernización del Sector I (Balsa de regulación, estación de bombeo y red de riego, instalación eléctrica en media tensión para dotar de energía a la estación de bombeo) y subestación eléctrica común para ambos sectores, y en un futuro las restantes actuaciones previstas.

NECESIDAD DE LA ACTUACIÓN

Dentro de la política actual de eficiencia en el uso del agua, impulsada por las instituciones y organismos públicos, tanto a nivel comunitario, como nacional y autonómico, se incluyen los proyectos de modernización de regadío.

La Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, decide modernizar su zona regable, de forma que se optimice el uso eficiente del recurso agua. Se minimizan las enormes pérdidas de agua que se producen con las infraestructuras actuales (canal, red de acequias), permitiendo una gestión más eficiente, y se minimiza la contaminación difusa, por ejemplo, por nitratos.

El regadío modernizado es fundamental para el DESARROLLO RURAL. Además de producir, abastece de materias primas a la industria agroalimentaria y fomenta el sector industrial y de servicios asociados. Todo ello contribuye al asentamiento de población en el campo y a la corrección de desajustes territoriales entre el medio urbano y el rural. La seguridad de las producciones, contribuyen a que la renta agraria procedente del regadío permita la permanencia de agricultores en explotaciones de extensión media, aunque diferente, según zonas regables, que caracterizan las estructuras agrarias españolas.

La modernización del regadío, en zonas como la zona regable del Canal de Villadangos, permitirá mantener una población estable en la comarca, que serán los agricultores profesionales y que son los que cultivarán las tierras, contribuyendo con su trabajo a la conservación del suelo y a evitar la degradación del mismo, y del mismo modo mantendrán el paisaje propio de esta zona regable y evitando el abandono de tierras agrícolas que generarían paisajes degradados.

Además, la AGRICULTURA DE REGADÍO tiene efectos favorables sobre el medio ambiente, entre otros: permite la conservación de los suelos y del paisaje, capta CO₂ de la atmósfera por medio de los cultivos que a su vez fijan nutrientes aportados por el agua de riego. Por medio de la actividad fotosintética de los cultivos capta CO₂ (sumidero de gas de efecto invernadero, relacionado con el calentamiento global) de la atmósfera y aporta oxígeno con el consiguiente efecto positivo sobre la capa de ozono. El balance entre la cantidad de CO₂ captada, de la atmósfera, por los cultivos, y la aportada, por los medios de producción agrícola (emisiones de tractores en trabajos de laboreo y de cultivo, maquinaria de recolección, fabricación de abonos y productos fitosanitarios, producción de semillas, etc.) puede dar un resultado neto de efecto sumidero de CO₂.

El proyecto de modernización y consolidación del regadío en la zona regable de la Comunidad de Regantes de Villadangos del Páramo se alinea con los pilares establecidos en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) de la Comisión Europea, para el período entre 2021 y 2030. Este plan tiene como objetivo reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y fomentar la integración de inversiones económicas en actividades humanas que proporcionen beneficios medioambientales y sociales en el entorno.

Los aspectos recogidos en el PNIEC que justifican la construcción y puesta en marcha del proyecto para el cual se elabora el presente Documento Ambiental, son los siguientes:

- Objetivo de reducir los gases de efecto invernadero. En la actualidad es de uso común en algunas de las explotaciones de la Comunidad de Regantes de grupos motobomba accionados por motores de combustión interna para dotar de presión a las instalaciones de riego en parcela. Con la puesta en marcha del proyecto desaparecería la necesidad de utilización de estos equipos, viéndose reducidas las emisiones de CO₂ a la atmósfera.
- Penetración de las energías renovables. Para dotar de la presión necesaria la red de riego y garantizar el suministro en los hidrantes en condiciones de caudal y presión óptimas, es necesario proyectar estaciones de bombeo. Se seleccionan equipos de bombeo que puedan ser alimentados mediante energías renovables, estudiándose en las alternativas que el suministro del 25 % de la potencia demandada procedente de energía renovable.

- Aumento de la eficiencia energética. El diseño de la red de riego y la elección de los grupos de bombeo se lleva a cabo priorizando la eficiencia energética. Se trata de que sea la mayor posible. Los equipos accionados por energía eléctrica convencional son mucho más eficientes que los motores diésel utilizados en la actualidad.
- Sistemas inteligentes y gestión de la demanda. En el proyecto de modernización del regadío se incluye la instalación de aquellos elementos que permiten la medición de los caudales suministrados en las parcelas, así como los mecanismos de apertura y cierre de los puntos de suministro. Con todo esto se pretende dotar de los sistemas de gestión de la demanda de agua, lo que equivale a una gestión del consumo energético de las instalaciones, implicando al propio agricultor en el objetivo de realizar un consumo eficiente del agua y de la electricidad.
- Beneficio socioeconómico y aumento del empleo reduciendo las emisiones de CO₂. Con la explotación del proyecto se pretende consolidar el regadío en la Comunidad de Regantes, permitiendo el aumento de los rendimientos de los cultivos a la vez que se reducen las emisiones de gases de efecto invernadero. El nuevo sistema de riego hará posible que se utilicen sistemas de riego en parcela más eficientes, como es el riego por aspersión o el riego por goteo. Esto es posible al dotar de presión a la red mediante bombas de accionamiento eléctrico las cuales sustituyen a los motores de combustión, que reducen las emisiones de CO₂. Con los nuevos sistemas de riego se pueden conseguir rendimientos productivos mayores, así como la implantación de rotaciones de cultivos con una mayor gama de especies vegetales. Con este proyecto se consigue de manera conjunta beneficios medio ambientales con el aumento del beneficio socioeconómico y del empleo en el medio rural.

2. ANTECEDENTES

2.1. DE LA COMUNIDAD DE REGANTES

La Comunidad de Regantes de Villadangos del Páramo es una organización que agrupa a los agricultores y propietarios de tierras en la zona de regadío del Canal de Villadangos, en la provincia de León. Tiene como objetivo principal la gestión y administración del agua para el riego de los cultivos en la zona, así como la defensa de los intereses de sus miembros ante las autoridades y otras entidades.

Canal de Villadangos	
CANAL DE VILLADANGOS	
Año de puesta en servicio:	1969
Provincias por las que discurre:	León
Usos:	Riegos
Características técnicas:	Longitud: 17.501 m
	Revestimiento: Hormigón
	Sección: trapecial
	Capacidad en cabecera: 8,00 m ³ /s

Imagen 1. Datos del Canal de Villadangos

Fuente: <https://www.chduero.es/canal-de-villadangos>

La Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, con CIF es G-24013682 y cuyo domicilio social se encuentra en la Plaza Mayor, número 6 de Villadangos del Páramo (León), aprobó en la Junta General Extraordinaria celebrada el 29 de octubre de 2017 la modernización de su zona regable.

Con fecha 17 de abril de 1967, por orden ministerial, Ministerio de Obras Públicas, Dirección General de Obras Hidráulicas, Dirección de explotación, expediente 4294, se declara válidamente constituida la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos

2.2. INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO ACTUALES

La Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos forma parte del sistema de riegos dependientes del Embalse de los Barrios de Luna, importante fuente de abastecimiento de agua para la zona. Este embalse es gestionado por la Confederación Hidrográfica del Duero y su agua se utiliza para el riego de cultivos en diversas comunidades de la zona.

El sistema de riego actual de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos del Páramo consiste en un sistema de riego por gravedad, donde el agua fluye desde el Canal Principal hacia las redes de acequias generales, primarias, secundarias y terciarias. Estas redes de acequias, construidas

de hormigón, distribuyen el agua a los diferentes sectores de riego que conforman la zona regable de la comunidad. La red de acequias se compone de dos partes principales: la red de acequias generales y primarias, con una longitud total de 163.300 metros, y la red de acequias secundarias y terciarias, con una longitud total de 236.500 metros.

La infraestructura del canal principal de la Comunidad de Regantes de Villadangos del Páramo, construida en el año 1973, se compone de un canal de hormigón con una longitud total de unos 17.501 metros, que se extiende desde su nacimiento hasta su desembocadura. El Canal de Villadangos tiene su origen en el Canal Hidroeléctrico, obteniendo el agua desde la cámara de carga de la central hidroeléctrica de Alcoba de la Ribera. Esta central es la tercera de las centrales hidroeléctricas ubicadas en el Canal Principal del Órbigo o Canal de la zona regable del Pantano de los Barrios de Luna (Canal Hidroeléctrico). A su vez, el Canal Principal del Órbigo o Hidroeléctrico se deriva del Contraembalse de Selgas de Ordás, con una capacidad de 33 m³/s, finalizando tras un recorrido de 26,1 km en Alcoba de la Ribera.

Este Canal suministra agua a los canales de Velilla, Villadangos y General del Páramo (éste último a su vez suministra agua a los canales de Matalobos, Grisuela, Urdiales, Santa María y La Mata, pertenecientes a la Comunidad de Regantes del Páramo Medio) y al abastecimiento de agua de León, intercalando en su trayecto tres centrales hidroeléctricas.

La toma de agua del Canal de Villadangos se realiza mediante una compuerta automática para nivel constante aguas abajo, debido a la variabilidad del nivel en la cámara de carga. Esta compuerta se encuentra precedida por otra de guarda y seguida por dos más de regulación.

La red de acequias generales y primarias, así como la de acequias secundarias y terciarias, presentan evidentes signos de deterioro, lo que ocasiona la aparición de fugas en las canalizaciones. Como resultado, se produce una merma en la eficiencia de distribución y en el aprovechamiento del recurso hídrico disponible.



Imagen 2. Canal principal. Villadangos del Páramo.

Desde la construcción de estas redes, se han realizado numerosas tareas de mantenimiento y reparación de fugas con el fin de garantizar el correcto funcionamiento del sistema de riego. Sin embargo, en la actualidad, debido a la extensión de las redes de canalizaciones y al elevado coste económico que implica, esto ha generado una problemática para la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos.

300029 - Canal de Villadangos
Usos asociados con el canal
3-Regadío y uso agrario

Imagen 3. Usos asociados al Canal de Villadangos.



Imagen 4: Situación canal de Villadangos

300029 - Canal de Villadangos			
800046 - Canal de Villadangos (Segmento de canal asociado)			
Nombre:	Canal de Villadangos		
Longitud:	17,1 km	Capacidad máxima:	8 m ³ /s
Fecha de puesta en explotación:	01/04/1969	Eficiencia:	90 %
Tipo de conducción:	Canal	Material:	Hormigón
Dispositivo de conexión en el origen:	Compuerta	Sección:	Trapezial
Número de desagües:	3	Estado:	Bueno
Número de compuertas:	2		

Imagen 5: Características Canal de Villadangos

Fuente: https://mirame.chduero.es/DMAduero_09/webInfraestructuraCanales/canalesInfraestructuraSegmentos.faces?code=800046

2.3. DEFICIENCIAS ACTUALES DEL CANAL DE VILLADANGOS

Dado el estado del canal dentro de la zona regable y de la red de acequias en la zona de afección del proyecto el no realizar la actuación supondría la desaparición del regadío en la misma.

Revisando la situación de las infraestructuras actuales de la zona regable del Canal de Villadangos se aprecia el estado precario de todas sus infraestructuras de reparto de agua hasta llegar a la parcela.

La red de distribución de acequias, desde el canal hasta el pie de parcela en su mayoría son acequias en tierra en muy mal estado de conservación, con lo que la eficiencia de distribución hasta parcela también muy bajo. Y finalmente, la distribución en parcela es en muchas zonas por inundación (riego a manta), o con sistemas que representan la antítesis de lo que sería la eficiencia de aplicación.

El análisis del estado actual de las infraestructuras, las deficiencias de riego a las que se ve sometida la zona regable del Canal de Villadangos y los datos disponibles en la propia Confederación

Hidrográfica del Duero, hace que resulte necesaria la modernización del regadío, tal y como se recoge en las medidas vinculadas al uso del canal.



Imagen 6. Acequia deteriorada. Red de riego existente.

Los principales problemas observados están asociados con las pérdidas de agua relacionadas con el estado de conservación y la heterogeneidad de los materiales empleados, la acumulación de vegetación y de residuos urbanos, así como la falta de accesibilidad. En concreto, se producen:

- Importantes pérdidas de agua debidas, principalmente, a un deterioro continuado del hormigón (material predominante en las dos redes hidráulicas).
- Roturas y falta de uniformidad de los materiales utilizados (hormigón, bloques y canaleta).
- Reparaciones poco efectivas y/o con materiales inadecuados
- Inaccesibilidad de la red debido a la carencia de caminos adyacentes y terreno propio delimitado. Esta situación se ve agravada por la construcción de edificios que no respetan los límites de la zona de servidumbre de la red.
- Insuficientes labores de limpieza e invasión de vegetación.
- Atascos en sifones y arquetas provocados por el arrastre de diversos materiales en tramos exteriores.

- Acumulación de residuos urbanos.

Todos estos condicionantes hacen que la modernización de este regadío sea una actuación prioritaria para garantizar el suministro de agua a las parcelas constituyentes de la Comunidad de Regantes, dotándolo de la garantía de suministro requerida para que la agricultura sea viable, y para permitir un ahorro de agua mediante la mejora de las eficiencias de transporte y distribución. Y la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, entre sus políticas de actuación futura, tendrá como línea prioritaria que sus regantes mejoren la eficiencia de aplicación en parcela mediante el empleo de la tecnología adecuada, adaptada al tipo de cultivo.

2.4. DE LA CONCENTRACIÓN PARCELARIA

Con fecha 1 de julio de 1971, fue aprobada la concentración parcelaria de Villadangos del Páramo. El perímetro de la zona de concentración parcelaria afectó una superficie de 2753 hectáreas, aportadas por 1342 propietarios en 15151 parcelas. Durante este proceso, se atribuyeron un total de 2328 fincas de reemplazo.

Se ha entendido la necesidad de realizar una nueva concentración parcelaria sobre la ya realizada anteriormente, por ello actualmente se está llevando a cabo una nueva concentración parcelaria, que unificara la zona regable de Villadangos y el canal de Velilla de la Reina. Ambas zonas limítrofes se encuentran en fase de Bases Provisionales habiéndose publicado con fecha 7 de noviembre de 2022.

Las citadas Comunidades de Regantes, se han dirigido a los Ayuntamientos incluidos en la zona Regable, solicitando que, conforme dispone el Art. 15.1 b) del Reglamento 1/2018, de 11 de enero de Concentración Parcelaria de la Comunidad de Castilla y León, soliciten el inicio del procedimiento a la Consejería de Agricultura y Ganadería de la Junta de Castilla y León para que se realice dicha concentración parcelaria.

En fecha 8 de noviembre de 2017 se remite al Servicio Territorial de Agricultura y Ganadería de León, Certificado del Acta de la Junta General de fecha 29 de octubre de 2017 de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, acordando en fecha 19 de octubre de 2017, la necesidad de llevar a cabo la modernización de los regadíos de su ámbito.

Vistos los citados Acuerdos de las Comunidades de Regantes de Villadangos del Páramo y de Velilla de la Reina (León) junto con la aplicación del art.78 de la Ley 14/2000, así como las solicitudes de los Ayuntamientos afectados, se estima de aplicación del art. 37 de la Ley 1/2014 Agraria de Castilla

y León, en cuanto a la obligatoriedad del inicio del procedimiento de concentración parcelaria en las zonas en las que se vaya a modernizar el regadío existente.

En consecuencia, en fecha 24 de agosto de 2018 se emite informe desde esta unidad del Instituto Tecnológico Agrario, dirigido al Servicio de Ordenación de Explotaciones, a fin de que se proceda a dictar Resolución autorizando el inicio de las actuaciones previas preparatorias y sobre la conveniencia de llevar a cabo el proceso de concentración parcelaria de forma conjunta en las zonas regables del Canal de Villadangos del Páramo y del Canal de Velilla de la Reina.

La Dirección General de Producción Agropecuaria e Infraestructuras Agrarias, entendiendo que concurren en la zona objeto de concentración los supuestos previstos en los artículos citados, autoriza mediante resolución de fecha 10 de septiembre de 2018, a la Unidad Territorial de León del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León la redacción del Estudio Técnico Previo de Concentración Parcelaria de la Zona Regable del Canal de Villadangos del Páramo y del Canal de Velilla de la Reina (León) previa la constitución de los Grupos Auxiliares de Trabajo en la forma establecida al respecto.

En las fechas 19 y 20 de noviembre de 2018 y 26 de abril de 2019, se constituyen los Grupos Auxiliares de Trabajo, siendo elegidos los representantes de los mismos en los Ayuntamientos correspondientes a las localidades afectadas mediante Asamblea convocada en el BOCyL nº213 de fecha 5 de noviembre de 2018.

Por Acuerdo 68/2020 de 8 de octubre de 2020 de la Junta de Castilla y León (BOCyL nº 212 de 13 de octubre) se declara de utilidad pública y urgente ejecución la concentración parcelaria de la ZONA DEL CANAL DE VILLADANGOS-CANAL DE VELILLA DE LA REINA (LEÓN).

El Servicio Territorial de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de León, publica en el BOCyL nº 214 de 7 de noviembre de 2022, la apertura del trámite de información pública relativa a la aprobación de las bases provisionales de la concentración parcelaria de la zona regable de Canal de Villadangos-Canal de Velilla de la Reina (León).

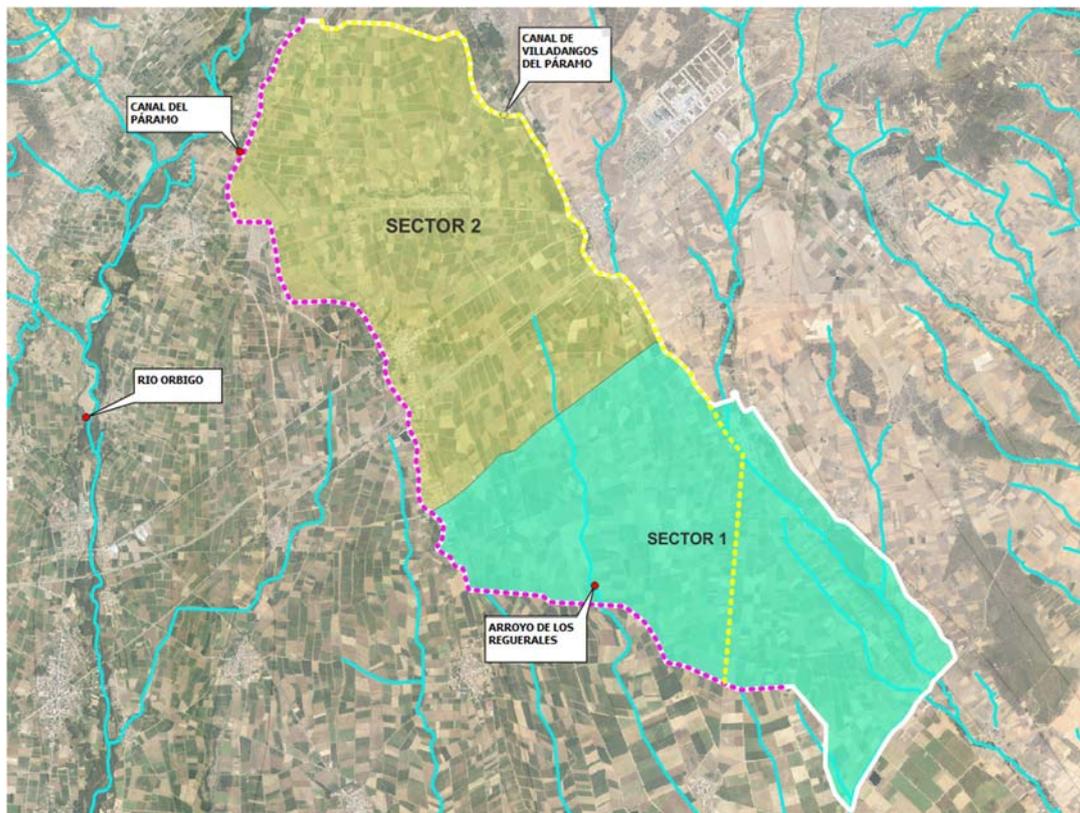


Imagen 7. Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos del Páramo.

2.5. DE LA CONCESIÓN DE AGUAS

En la orden 13 de agosto de 1999 por la que se dispuso la publicación de las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de la Cuenca del Duero, aprobado por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, se contemplaba esta zona regable en el capítulo IV correspondiente a la asignación y reserva de recursos, perteneciendo a la Junta de Explotación del Órbigo con una superficie de 6.215 ha.

La zona regable, objeto de estudio se encuentra en la margen izquierda del río Órbigo, está comprendida por una franja de superficie que se extiende a lo largo de toda la margen izquierda del Canal General del Páramo y que pertenece a varios términos municipales (Cimanes del Tejar, Santa Marina del Rey, Villadangos del Páramo, Bustillo del Páramo, Chozas de Abajo, Valdevimbre y San Pedro de Bercianos). Por el norte limita con el canal de Villadangos, por el sur con el canal general del Páramo y recta que uniría el final de este canal con el pueblo de Fontecha del Páramo, por el este con el canal de Villadangos hasta el pueblo de Villar de Mazarife y desde este pueblo al camino que lo une con Mozóndiga y Meizara, y por el oeste con el Canal General del Páramo.

La delimitación de la comunidad de regantes de Villadangos del Páramo se establece de la siguiente manera: al norte limita con el Canal de Villadangos, mientras que al sur limita con el Canal General del Páramo y con una línea recta que une el final de este canal con el casco urbano de Fontecha del Páramo. Por el este, la delimitación se extiende desde el Canal de Villadangos hasta el casco urbano de Villar de Mazarife, y desde esta localidad con la carretera que la conecta con Mozóndiga y Meizara. Finalmente, al oeste limita con el Canal General del Páramo.

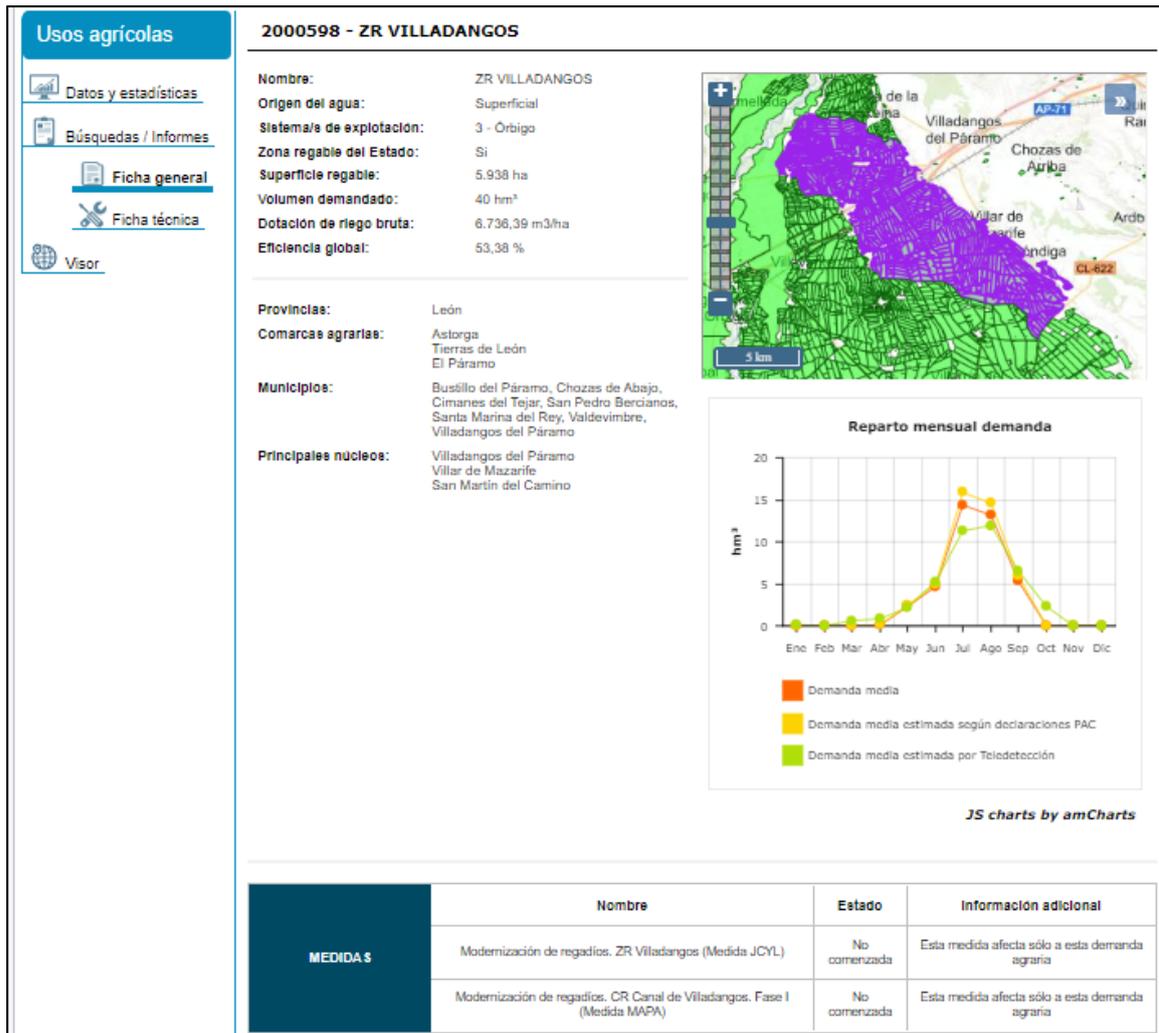


Imagen 8. Zona regable del Canal de Villadangos-Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León)

Cod. Medida	Nombre Medida	HORIZONTE	Dot bruta antes m ³ /ha/año	Dot bruta después m ³ /ha/año	Superficie afectada ha	Inversión €	Demanda bruta antes modernización hm ³ /año	Demanda bruta después hm ³ /año	Disminución demanda hm ³ /año	Disminución demanda %
6401047 6405952	Modernización de regadíos. ZR Villadangos	2027	6736	5919	5938	32.778.108	40,00	35,15	4,85	12%

Tabla 1. Asignación de la dotación Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León)

Fuente: Anejo 12 Programa de medidas. Efecto de las actuaciones del Plan Hidrológico. Plan Hidrológico del Duero 2022-2027.

La **unidad elemental 2000598 – ZR Villadangos**, con código 2100147 se considera un volumen demandado de 40.000.710,32 m³.

2.6. DE LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO

2.6.1. DECLARACIÓN DE INTERÉS GENERAL DE LA ACTUACIÓN

En la Junta General extraordinaria llevada a cabo el 29 de octubre de 2017, la Comunidad de Regantes aprobó por una amplia mayoría la modernización y consolidación del regadío en toda su zona regable. Este proyecto fundamentalmente consiste en la transformación del sistema de riego por gravedad a un sistema de riego por aspersión, el cual permitirá ajustar la cantidad de agua suministrada a la demanda de los cultivos. Esta modernización traerá beneficios significativos, tales como una mayor eficiencia en el uso del agua y una mejora en la calidad de los cultivos, lo que, a su vez, redundará en una mayor productividad y rentabilidad para los miembros de la comunidad.

La zona objeto de modernización de las infraestructuras de regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León) está declarada de Interés General en la Ley 14/2000, de 29 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social, según recoge el artículo 78 Declaración de Interés General de determinadas obras de infraestructuras hidráulicas con destino a riego del capítulo IX.

Término Municipal	Anejo	Canal de Villadangos (ha)	Canal de Velilla de la Reina (ha)	Superficie Perímetro (ha)
Valdevimbre	Fontecha del Páramo	438,52	0	438,52
San Pedro Bercianos	La Mata del Páramo	48,38	0	48,38
Chozas de Abajo	Meízara	364,65	0	364,65
	Mozóndiga	336,39	0	336,39
	Villar de Mazarife	1071,36	0	1071,36
Bustillo del Páramo	Bustillo del Páramo	604,53	0	604,53
	La Milla del Páramo	870,45	0	870,45
Villadangos del Páramo	Fojedo	217,83	0	217,83
	Villadangos del P.	754,80	164,25	919,05
	Celadilla del Páramo	1003,47	0	1003,47
Santa Marina del Rey	San Martín del Camino	424,28	0	424,28
	Santa Marina del Rey	136,72	0	136,72
	Sardonado	319,06	0	319,06
	Alcoba de la Ribera	347,71	261,79	609,50

Término Municipal	Anejo	Canal de Villadangos (ha)	Canal de Velilla de la Reina (ha)	Superficie Perímetro (ha)
Cimanes del Tejar	Velilla de la Reina	73,29	434,89	508,18
Carrizo de la Ribera	Villanueva de Carrizo	0	417,10	417,10
TOTAL		7011,44	1278,03	8289,47

Tabla 2. Superficie por municipios. ETP Proyecto CP Canal de Villadangos.

La Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos ha encargado a la empresa PRYSE INGENIERIA la redacción del Proyecto de Modernización que permitirá la ejecución de las obras, declaradas de Interés General, bajo los convenios ya suscritos por parte de la Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal (actualmente Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria) del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (actualmente Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. (SEIASA), la Junta de Castilla y León y la propia Comunidad de Regantes.

El "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE VILLADANGOS (LEÓN)." es un proyecto completo que abarca toda la zona regable, formada por el Sector I y Sector II. Actualmente está prevista una primera actuación (Fase I) que consiste en la realización de las obras de modernización del Sector I (Balsa de regulación, estación de bombeo y red de riego, instalación eléctrica en media tensión para dotar de energía a la estación de bombeo) y subestación eléctrica común para ambos sectores. Esta fase será ejecutada una parte por SEIASA y otra por ITACYL.

La Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria ha publicado la Resolución de 2 de julio de 2021 en relación con el Convenio establecido con la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias SA para llevar a cabo las obras de modernización y consolidación de regadíos declaradas de interés general.

2.7. COHERENCIA CON EL PLAN HIDROLÓGICO DEL DUERO.

El Plan Hidrológico vigente en la actualidad es el correspondiente a la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero para el periodo comprendido entre 2022 y 2027, y se tiene en cuenta para los análisis incluidos en este estudio de impacto ambiental."

El Proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes de Villadangos del Páramo (León) se encuentra recogido como una medida de modernización de regadíos dentro del Plan

Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero revisión del tercer ciclo, horizonte 2022-2027.

Los datos que se exponen a continuación identifican a la medida y han sido obtenidos del PHD 2022- 2027, Anejo 12 Programa de Medidas:

Fuente: Anejo 12 Programa de medidas. Apéndice I Tabla de medidas del Plan Hidrológico. Plan Hidrológico del Duero 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]	Inversión 2022-2027 (€) [con impuestos]
ES020_1_DU-6401047	Modernización de regadíos. ZR Villadangos (Medida JCYL)	Complementaria	03.01.03	6.2-Infraestructuras de regadío	Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural	Junta de Castilla y León	8.081.081	9.778.108

Distribución por Adm. Financiadora	Inversión total (€) [sin impuestos]	Inversión total (€) [con impuestos]	Fin previsto antes de 2028	Ámbito de aplicación de la medida	Fecha de inicio	Fecha de fin
Junta de Castilla y León: 100%	8.081.081	9.778.108	Sí	AE - Actuación específica	2022-01-01	2027-12-31

Tabla 3. - Medida de ejecución del proyecto de modernización de regadíos en la reducción de la demanda agraria recogida en el P.H.D. 2022-2027

Ya que aún no se ha implementado la medida de modernización del regadío, no se ha completado el período de seguimiento de su eficacia y por lo tanto no se dispone de una tabla actualizada en el Plan del tercer ciclo 2022-2027 con los criterios de evaluación que permitan valorar la eficacia de las modernizaciones de regadíos.

Es por ello que se acude al PHD 2015-2021 en el que ya se encontraba contemplada la medida de modernización del regadío, en el anejo 12, apéndice II Criterios de evaluación de la eficacia de las zonas de modernización de regadíos:

CÓDIGO MEDIDA	DENOMINACIÓN	ÁREA [ha.]	ESTADO EJECUCIÓN			ELEMENTO MODERNIZADO (3= alta 2= media 1= baja)			AHORRO AGUA % (0-5= 1 ; 5-10= 2; 10-20= 3 y + 20= 4)	MEJORA CONTAMINACIÓN DIFUSA (3= alta 2= media 1= baja)	MEJORA OTROS INDICADORES DE ESTADO				RESULTADO	VALORACIÓN GLOBAL
			FIN	OBRA	PROY.	TRANSP	DISTRIB	APLIC			FQ	BI O	IC	IAH		
DU-6401047	ZR VELILLA Y VILLADANGOS, MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS. CC.RR. CANAL DE VILLADANGOS				1	3	2	2	3	2	2	2	1	2	19	MEDIA
DU-6401050	ZR VELILLA Y VILLADANGOS, MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS. CC.RR. CANAL DE VELILLA				1	3	2	2	4	2	2	3	2	2	22	ALTA

Tabla 4.- Evaluación de la medida DU-6403531 Modernización del regadío de la ZR Velilla y Villadangos. Modernización de regadíos CC.RR. Canal de Villadangos.

Fuente: Fuente: Anejo 12 Programa de medidas. Apéndice II Criterios de evaluación de la eficacia de las zonas de modernización de regadíos. PHD 2015- 2021.

Se ha asignado a la modernización del regadío que se llevará a cabo mediante esta actuación un valor de ahorro de agua del 10% al 20%. Además, se le ha otorgado un valor de "2 = media" en el

indicador que refleja su contribución a la mejora en la reducción de la contaminación difusa generada por la agricultura de regadío.

"La asignación de todos los parámetros de evaluación de la medida resulta en una valoración global media que refleja la contribución del proyecto para mejorar la presión que experimentan las masas de agua relacionadas con la explotación agrícola."

2.8. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL ORDINARIA

La última ley española que regula la evaluación de impacto ambiental es la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de Evaluación Ambiental. Esta ley establece los procedimientos para la evaluación de impacto ambiental de proyectos públicos y privados que puedan tener efectos significativos sobre el medio ambiente y la salud humana. Además, la ley establece la necesidad de evaluar los efectos acumulativos y sinérgicos de los proyectos, así como la obligación de la participación pública en el proceso de evaluación. Cabe destacar que la Ley 21/2013 ha sido modificada en varias ocasiones desde su aprobación, siendo la última modificación realizada por el Real Decreto 445/2023 de 13 de junio, publicado en el BOE nº 141 el 14 de junio de 2023, por el que se modifican los Anexos I, II y III de la Ley 21/2013.

El "PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE VILLADANGOS (LEÓN)." contempla actuaciones en dos sectores de riego, el Sector I y Sector II que comprenden toda la zona regable. Actualmente está prevista una primera actuación consistente en la realización de las obras de modernización del Sector I (Balsa de regulación, estación de bombeo y red de riego, instalación eléctrica en media tensión para dotar de energía a la estación de bombeo) y subestación eléctrica común para ambos sectores, y en un futuro las restantes actuaciones previstas.

El proyecto de modernización del regadío en la comunidad de regantes de Villadangos del Páramo (León) se encuentra comprendido en el anexo I, ya que se trata de una modernización de regadío para una superficie superior a 100 ha y por tanto, debe ser sometido a procedimiento de evaluación de impacto ambiental ordinaria, acogiéndose a lo establecido en el Artículo 7, punto 1, letra a) de la Ley de Evaluación Ambiental, que contempla la evaluación de proyectos incluidos en el anexo I.

La actuación prevista contempla actuación en 6.215. La evaluación ambiental ayudará a garantizar que la actuación se lleve a cabo de manera sostenible y con la menor cantidad de impactos ambientales posibles.

La inclusión de dos balsas de regulación con un gran volumen de almacenamiento (299.770 m³ en el Sector I y 292.787 m³ en el Sector II) en el proyecto de infraestructuras puede tener un impacto significativo en el medio ambiente, especialmente en términos de agua y suelos.

Por lo tanto, es necesario realizar un análisis más profundo del alcance de la actuación sobre los factores ambientales para identificar y evaluar los impactos potenciales y desarrollar medidas de mitigación adecuadas.

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.

Publicado en: «BOE» núm. 141, de 14 de junio de 2023, páginas 84261 a 84281 (21 págs.)

Sección: I. Disposiciones generales

Departamento: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico

Referencia: BOE-A-2023-14047

«ANEXO I

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.ª

Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.

a) Instalaciones destinadas a la cría intensiva de ganado que dispongan de más de:

- 1.º 55.000 plazas para pollos.
- 2.º 40.000 plazas para gallinas ponedoras.
- 3.º 2.000 plazas para cerdos de cebo.
- 4.º 750 plazas para cerdas reproductoras o de cría.
- 5.º 750 plazas de vacuno de leche y 1.100 plazas para vacuno de cebo.

b) Transformación de áreas sin cultivar o áreas naturales o seminaturales para la explotación agrícola sobre una superficie mayor de 50 ha.

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.

2.9. JUSTIFICACIÓN DE LA NECESIDAD DE ACTUACIÓN

La actuación descrita en el Estudio de Impacto Ambiental se justifica por el hecho de que responde a políticas y actuaciones promovidas por organismos públicos y privados para mejorar la sostenibilidad de los regadíos. El objetivo principal de la actuación es mejorar la eficiencia de los sistemas de riego y reducir el consumo de agua, lo que puede contribuir significativamente a la conservación del medio ambiente.

Además, la implementación de mejoras tecnológicas en los sistemas de riego puede ayudar a aumentar la resiliencia y adaptabilidad de la producción primaria frente a los efectos del cambio climático. Por lo tanto, la actuación puede tener un impacto positivo en el medio ambiente y la economía local.

La modernización del sistema de riego puede resolver varias necesidades que presenta el sector agrícola, el cual es considerado un sector estratégico dentro de la sociedad y está estrechamente vinculado al medio ambiente. Algunas de estas necesidades incluyen:

- i. **Mejora de la eficiencia del riego:** La modernización del sistema de riego puede permitir una mejor gestión y uso del agua, reduciendo su consumo y aumentando su eficiencia. Esto puede ser beneficioso tanto para el medio ambiente como para los agricultores, ya que les permite ahorrar costos y mejorar la calidad de los cultivos.
- ii. **Adaptación al cambio climático:** El cambio climático puede afectar la disponibilidad y calidad del agua, así como los patrones de precipitación, lo que puede tener un impacto significativo en la producción agrícola. La modernización del sistema de riego puede permitir una mejor adaptación a los cambios climáticos y reducir los riesgos para la producción agrícola.
- iii. **Reducción de la contaminación:** Los sistemas de riego obsoletos pueden contribuir a la contaminación del agua y el suelo, lo que puede tener efectos negativos en el medio ambiente y la salud humana. La modernización del sistema de riego puede reducir la contaminación y mejorar la calidad del agua y el suelo.
- iv. **Aumento de la producción agrícola:** Al mejorar la eficiencia del riego y reducir la contaminación del agua y el suelo, la modernización del sistema de riego puede aumentar la producción agrícola. Esto puede ser beneficioso para la economía local y contribuir a la seguridad alimentaria.
- v. **Reducción del costo de producción:** La modernización del sistema de riego puede permitir una gestión más eficiente del agua y reducir los costos de producción de los agricultores. Esto puede tener un efecto positivo en la economía local y mejorar la rentabilidad de los agricultores.
- vi. **Generación de empleo:** La modernización del sistema de riego puede generar empleos en la construcción de infraestructuras y en la gestión y mantenimiento del sistema de riego, lo que puede contribuir a la creación de empleo en la región.

- vii. Mejora de la calidad del agua y el suelo: La modernización del sistema de riego puede reducir la contaminación del agua y el suelo, lo que puede mejorar la calidad del medio ambiente y tener un efecto positivo en la salud pública.

Con el fin de satisfacer las necesidades del sector agrícola y asegurar la sostenibilidad de la producción, es esencial proporcionar a la Comunidad de Regantes unas infraestructuras de riego modernas y eficientes que cubran todas las explotaciones agrícolas ubicadas en los límites de la comunidad. Estas infraestructuras deben ser capaces de aprovechar adecuadamente los recursos naturales y los insumos aportados, logrando una rentabilidad sostenible de la producción sin aumentar la presión sobre el medio ambiente.

2.10. LEGISLACIÓN VIGENTE

NORMATIVA EUROPEA

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre de 2011, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio Ambiente.
- Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- 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. Revisión vigente 1 de julio de 2013.
- Decisión de la Comisión de 18 de diciembre de 2014 por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE, sobre la lista de residuos, de conformidad con la Directiva 2008/98/CE.
- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Decisión 98/746/CE, del Consejo, de 21 de diciembre de 1998, relativa a la aprobación en nombre de la Comunidad de la modificación de los Anexos II y III del Convenio de Berna relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural de Europa, adoptada durante la decimoséptima reunión del Comité Permanente del Convenio.
- Instrumento de ratificación, de 22 de enero de 1985, de la Convención de 23 de junio de 1979, sobre conservación de especies migratorias.
- Directiva 1999/31/CE del Consejo, de 26 de abril de 1999, relativa al vertido de residuos
- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

- Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 12 de diciembre de 2006 relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del consejo, de 21 de mayo de 2008, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa
- Directiva 2002/49/CE de 25 de junio, sobre evaluación y gestión del ruido ambiental

NORMATIVA ESTATAL

- 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.
- Ley 9/2018, de 5 de diciembre, por la que se modifica la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes y la Ley 1/2005, de 9 de marzo, por la que se regula el régimen de comercio de derechos de emisión de gases de efecto invernadero.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental
- Real Decreto-ley 23/2020, de 23 de junio, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Real Decreto-ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Ley 5/2013, de 11 de junio, por la que se modifican la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación y la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados. Revisión vigente desde 21 de octubre de 2015.
- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Revisión vigente desde 22 de julio de 2018.
- Ley 26/2007, de 23 de octubre, de responsabilidad medioambiental.
- Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido.
- Real Decreto 1055/2022, de 27 de diciembre, de envases y residuos de envases.
- Ley 31/1995, de 23 de marzo, de vías pecuarias.

- Real Decreto Ley 4/2007, de 13 de abril, por el que se modifica el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.
- Real Decreto Legislativo 7/2015, de 30 de octubre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo y Rehabilitación Urbana.
- Real Decreto 815/2013, de 18 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento de emisiones industriales y de desarrollo de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 606/2003 que modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los Títulos preliminar I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.
- Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, por el que se establece la relación de actividades potencialmente contaminantes del suelo y los criterios y estándares para la declaración de suelos contaminados.
- Real Decreto 100/2011, de 28 de enero, por el que se actualiza el catálogo de actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera y se establecen las disposiciones básicas para su aplicación.
- Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de calidad el aire.
- Real Decreto 117/2003, de 31 de enero, sobre limitación de emisiones de compuestos orgánicos volátiles debidas al uso de disolventes en determinadas actividades.
- Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Tajo, Guadiana y Ebro.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, de Patrimonio Histórico Español, y Real Decreto 111/1986 de desarrollo parcial de la Ley 16/85.

- Ley 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias.
- Real Decreto 1421/2006, de 1 diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Real Decreto Legislativo 1/2016, de 16 de diciembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de prevención y control integrados de la contaminación.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

NORMATIVA AUTONÓMICA DE CASTILLA Y LEÓN

- LEY 4/2021, de 1 de julio, de Caza y de Gestión Sostenible de los Recursos Cinegéticos de Castilla y León.
- Ley 5/2009, de 4 de junio, del Ruido de Castilla y León.
- Ley 3/2009, de 6 de abril, de Montes de Castilla y León.
- Ley 9/2013, de 3 de diciembre, de Pesca de Castilla y León.
- Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León.
- Decreto 14/2016, de 19 de mayo, por el que se aprueba el Plan de Conservación y Gestión del Lobo en Castilla y León.
- Orden MAM/1628/2010, de 16 de noviembre, por la que se delimitan y publican las zonas de protección para avifauna en las que serán de aplicación las medidas para su salvaguarda contra la colisión y la electrocución en las líneas eléctricas aéreas de alta tensión.
- 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 Microreserva de Flora.
- Decreto 63/2003, de 22 de mayo, por el que se regula el Catálogo de Especímenes Vegetales de singular relevancia de Castilla y León y se establece su régimen de protección.
- Decreto 11/2014, de 20 de marzo, por el que se aprueba el Plan Regional de Ámbito Sectorial denominado «Plan Integral de Residuos de Castilla y León».
- ORDEN MAV/398/2022, de 29 de abril, por la que se aprueba el programa de actuación de las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero designadas en Castilla y León.

- 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.
- Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León.
- Normativa Municipal de los términos municipales afectados, y sus modificaciones posteriores:
 - Normas Subsidiarias de Planeamiento Municipal de Ámbito Provincial de León. Cimanos del Tejar (León).
 - Acuerdo de 30 de enero de 2003, de la Comisión Territorial de Urbanismo de León, relativo a la Revisión de las Normas Subsidiarias del Ayuntamiento de Villadangos del Páramo (León).
 - Normas Urbanísticas Municipales de Bustillo del Páramo, aprobadas las modificaciones propuestas de la Comisión Territorial de Urbanismo con fecha 24/05/2012 y ratificada en Sesión Plenaria Municipal del 21/06/2012.
 - Normas Urbanísticas Municipales del Ayuntamiento de Chozas de Abajo con fecha de acuerdo el 14/07/2005 y con fecha de publicación el 26/09/2005.
 - Normas Urbanísticas de Ámbito Provincial de León.
 - Acuerdo de 30 de abril de 2015, y acuerdo de 29 de octubre de 2015, de la Comisión Territorial de Medio Ambiente y Urbanismo de León, por los que se aprueban definitivamente las Normas Urbanísticas Municipales de Santa Marina del Rey (León). Expte.: 129/2014(BOCyL 20.11.2015).
 - Normas Urbanísticas Municipales del Ayuntamiento de Valdevimbre con fecha de acuerdo el 28/06/2013 y con fecha de publicación el 03/09/2013.

2.11. DATOS DEL PROMOTOR

La Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos encarga la redacción del proyecto **“Modernización del Regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León)”** que permitirá la ejecución de las obras, declaradas de interés general según ley 14/2000, de 29 de diciembre, de medias fiscales, administrativas y del orden social, bajo los convenios que se suscriben por parte de la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. (SEIASA), la Junta de Castilla y León y la propia Comunidad de Regantes.

El Órgano ambiental es la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (Subdirección General de Evaluación Ambiental – Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico).

El Órgano sustantivo es la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria (Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales).

La Documentación Ambiental será remitida al Órgano Sustantivo, para que a su vez se la remita al Órgano Ambiental y emita su pronunciamiento, si debe someterse al procedimiento de evaluación ambiental ordinaria, según se recoge en la Ley 9/2018 por la que se modifica la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental.

El “PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE VILLADANGOS (LEÓN).” es un proyecto completo que abarca toda la zona regable, formada por el Sector I y Sector II. Actualmente está prevista una primera actuación (Fase I) que consiste en la realización de las obras de modernización del Sector I (Balsa de regulación, estación de bombeo y red de riego, instalación eléctrica en media tensión para dotar de energía a la estación de bombeo) y subestación eléctrica común para ambos sectores. Esta actuación será particionada en distintas fases constructivas (SEIASA-JCyL), y como consecuencia de esta partición se extraerán sendos proyectos constructivos, uno de los cuales tendrá como promotor a la Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias, S.A. (SEIASA) y el otro a la Junta de Castilla y León a través del Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL).

2.12. PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

ORDINARIA

El Anexo II del RD 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, especifica que estarán sometidos a evaluación ambiental ordinaria dentro del **ANEXO I, grupo 1, apartado c, donde se especifican los “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”**. Al ser la superficie modernizada en el presente proyecto superior (6.215 has) corresponde someter el “PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE VILLADANGOS (LEÓN)” al procedimiento de evaluación de impacto ambiental ORDINARIA.

Artículo único. Modificación de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Uno. El anexo I queda modificado como sigue:

«ANEXO I

Proyectos sometidos a la evaluación ambiental ordinaria regulada en el título II, capítulo II, sección 1.ª

Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.

a) Instalaciones destinadas a la cría intensiva de ganado que dispongan de más de:

- 1.º 55.000 plazas para pollos.
- 2.º 40.000 plazas para gallinas ponedoras.
- 3.º 2.000 plazas para cerdos de cebo.
- 4.º 750 plazas para cerdas reproductoras o de cría.
- 5.º 750 plazas de vacuno de leche y 1.100 plazas para vacuno de cebo.

b) Transformación de áreas sin cultivar o áreas naturales o seminaturales para la explotación agrícola sobre una superficie mayor de 50 ha.

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.

Imagen 9: Proyectos sometidos a evaluación ordinaria según RD 445/2023.

El proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos incluye, entre las infraestructuras proyectadas, dos líneas eléctricas de 45 kV, con una longitud de 3833 y 3468 m respectivamente. Esta infraestructura auxiliar podría dar lugar a enmarcar dicha línea dentro del grupo 4, pero como esta línea eléctrica no es el fundamento sino una infraestructura necesaria para la modernización de la zona (necesidad de dotar a la estación de bombeo de energía eléctrica). De hecho, la línea eléctrica no constituye un proyecto en sí, sino que forma parte, como un anejo, del Proyecto de Modernización del Regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León). Con todo ello, a juicio del promotor del proyecto, éste sigue estando dentro del grupo 1 apartado c del anexo I, como recoge la imagen 7 adjunta.

En cuanto a la legislación autonómica en materia de evaluación de impacto ambiental regulada por el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, el proyecto se circunscribe a lo determinado con carácter básico en la normativa estatal, ya que no se incluye en ninguno de los regímenes contemplados en dicho decreto.

La sección 1ª *Procedimiento de la evaluación ambiental estratégica ordinaria para la formulación de la declaración ambiental estratégica*, recoge en **Artículo 18. Solicitud de inicio de la evaluación ambiental estratégica ordinaria**:

1. Dentro del procedimiento sustantivo de adopción o aprobación del plan o programa el promotor presentará ante el órgano sustantivo, junto con la documentación exigida por la legislación sectorial, una solicitud de inicio de la evaluación ambiental estratégica ordinaria, acompañada del borrador del plan o programa y de un documento inicial estratégico que contendrá, al menos, la siguiente información:

- a) Los objetivos de la planificación.
- b) El alcance y contenido del plan o programa propuesto y de sus alternativas razonables, técnica y ambientalmente viables.
- c) El desarrollo previsible del plan o programa.
- d) Los potenciales impactos ambientales tomando en consideración el cambio climático.
- e) Las incidencias previsibles sobre los planes sectoriales y territoriales concurrentes.

En cuanto a la legislación autonómica en materia de evaluación de impacto ambiental regulada por el Decreto Legislativo 1/2015, de 12 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León, el proyecto se circunscribe a lo determinado con carácter básico en la normativa estatal, ya que no se incluye en ninguno de los regímenes contemplados en dicho decreto.

De acuerdo con la **Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental** (modificada 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**), se determina que el conjunto de las actuaciones contempladas en el proyecto objeto de la presente documentación, se encuentran recogidas dentro del Anexo I (**Proyectos sometidos a la Evaluación Ambiental Ordinaria**)

Se redacta por tanto el presente Estudio de Impacto Ambiental, según lo establecido en la Ley 21/2013 y modificaciones posteriores, donde se abordarán todos los aspectos contenidos en la resolución siendo sometido a **Evaluación de Impacto Ambiental Ordinaria**.

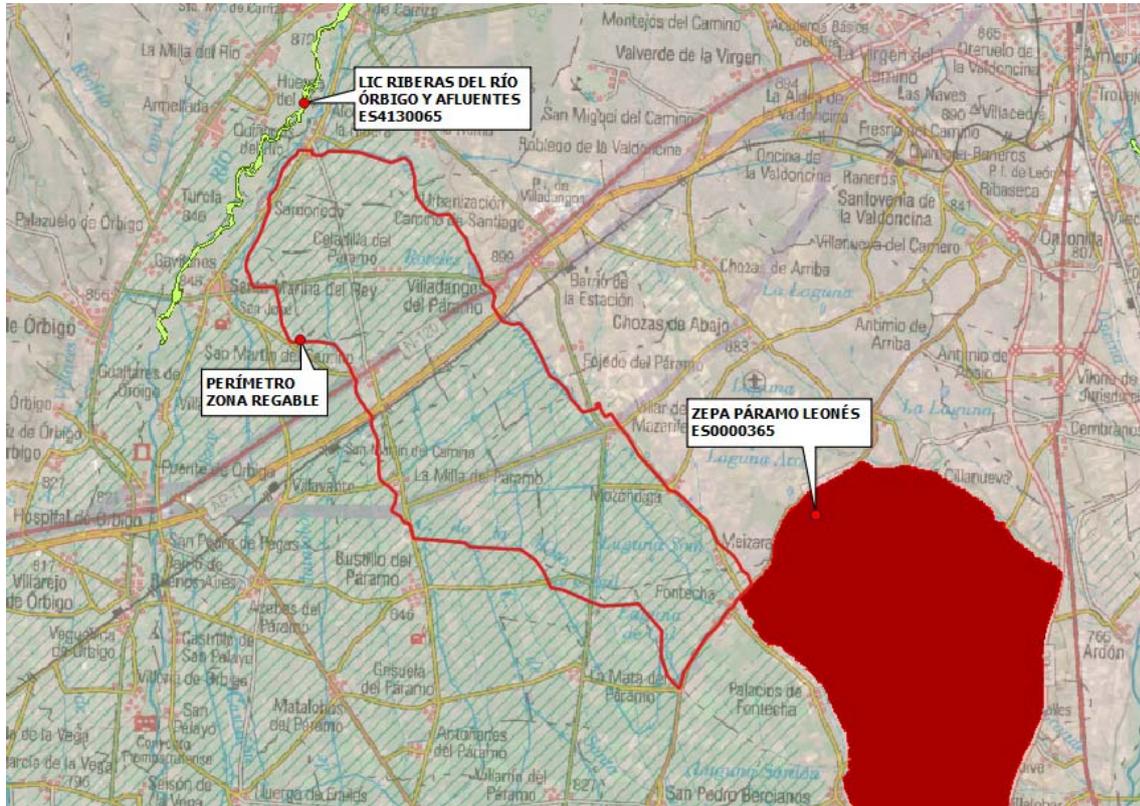


Imagen 10: Posición de la zona regable y de la red Natura.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

3.1. ENUMERACIÓN DE LAS ACTUACIONES RECOGIDAS EN EL PROYECTO

La actuación descrita en el presente documento está ligada a la impulsión de políticas orientadas a la mejora de la eficiencia en el uso del agua desde los organismos públicos y privados. Este proyecto, además de reducir las pérdidas en la distribución de agua en la zona regable lleva asociada la optimización de los costes energéticos que los nuevos sistemas de riego llevan implícitos, mejorando la gestión del uso del agua de riego.

La documentación ambiental objeto de este estudio se refiere a dos proyectos de modernización ambos de la misma comunidad de regantes (Comunidad de Regantes Villadangos del Páramo).

De forma somera, las actuaciones más relevantes recogidas en estos proyectos de modernización son:

1. Obra de toma del canal, para derivación a balsa de regulación e instalación de caudalímetro. Incluye sistema de filtrado grueso. Se diseñan las obras con la pretensión de conseguir un control robusto y técnicamente sencillo del canal y la entrada de agua a la balsa.
2. Conducción de llenado de la balsa. Consiste en la infraestructura necesaria para el transporte del agua desde el punto de derivación del canal hasta la obra de entrada a balsa.
3. Balsa de regulación de capacidad de regulación con garantía de suministro a la zona regable y con garantía de gestión eficiente del canal a través del cual esta Comunidad de Regantes recibe el suministro de agua para riego.
4. Suministro de energía eléctrica mediante la construcción de dos líneas eléctricas aéreas de 45 kV enmarcadas dentro de los proyectos de modernización del regadío, con sus correspondientes centros de transformación, desde punto autorizado por la compañía distribuidora (Unión Fenosa Distribución – Expediente EXP948222040106) hasta punto de suministro (estaciones de bombeo). Se proyecta una instalación eléctrica para dotar a las estaciones de bombeo de la energía eléctrica necesaria para el correcto funcionamiento de los grupos motobomba que la componen.
5. Estación de bombeo que se equipará con los correspondientes equipos electromecánicos para el bombeo, valvulería y elementos de control de caudales, así como automatización de los diferentes elementos. Además, elemento de filtrado del agua, previo al bombeo, para garantizar que no se generan obstrucciones en los pasos de los elementos del hidrante.

6. Red de tuberías enterradas para distribución de agua de riego a la zona de riego (red telescópica). Los diámetros de las tuberías a instalar se extienden desde 160 mm hasta 1.600 mm, en la tubería de aspiración de la balsa de regulación. Los materiales a emplear en la construcción de la red de riego serán PVC-0 (160-700 mm), hormigón camisa de chapa (800-1500 mm) y acero ASH-S275JR para tuberías de diámetro 1600 mm y un tramo específico de 1200 mm.
7. Reposiciones de servicios afectados, y cruces de las infraestructuras lineales existentes en la zona, según las condiciones establecidas por cada organismo titular de la infraestructura.
8. Restauración del medio natural, en las zonas afectadas por el proyecto de modernización.

Además, como se resaltaré con posterioridad, el proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos del Páramo (León) recoge muchos de los pilares establecidos en el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima de la Comisión Europea para el período entre los años 2021 y 2030, con el objeto de reducir la emisión de gases de efecto invernadero y la conjunción de las inversiones económicas y el beneficio medioambiental y social del entorno para las actividades humanas.

3.2. SITUACIÓN. ÁMBITO DE ACTUACIÓN

La zona objeto de este proyecto se circunscribe a la zona regable de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, que afecta a los términos municipales de Bustillo del Páramo, Chozas de Abajo, Cimanos del Tejar, San Pedro Bercianos, Santa Marina del Rey, Valdevimbre y Villadangos del Páramo, todos ellos en la provincia de León.

La Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos fue constituida el 17 de abril de 1967, y actualmente tiene su sede en Plaza Mayor, 6 de Villadangos del Páramo (León).

La toma del aprovechamiento de agua para riego se realiza en la margen izquierda del río Órbigo, en la cámara de carga de la Central Hidroeléctrica de Alcoba de la Rivera, cuyas aguas derivan del Embalse de Barrios de Luna, a través del Canal Hidroeléctrico (Canal Principal del Órbigo), que tiene su toma en el Embalse Regulador de Selga de Ordás. En este punto, **el proyecto de modernización del regadío no contempla ninguna actuación.**



Imagen 11. Nacimiento Canal Principal del Órbigo, en punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 271.949,0 m e Y = 4.737.231,0 m, en el Embalse de Selga de Ordás.

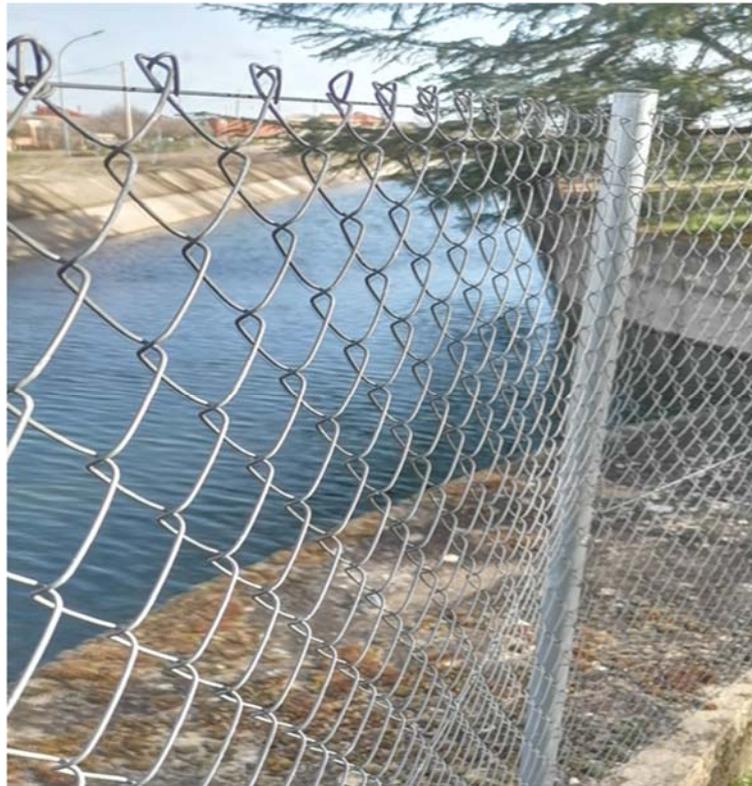


Imagen 12. Canal hidroeléctrico, del que nace en su margen izquierdo el Canal de Villadangos. Punto de coordenadas UTM ETRS89 H3dd0 X = 267.390,30 m e Y = 4.714.548,50 m



Imagen 13. Nacimiento del Canal de Villadangos, en punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X=267.622,56 m e Y = 4.714.520,49 m.



Imagen 14. Central hidroeléctrica Alcoba de la Ribera. Punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 267.402,30 m e Y = 4.714.541,51 m



Imagen 15. Compuerta de regulación de entrada de agua al Canal de Villadangos. Punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 267.622,30 m e Y = 4.714.515,70 m



Imagen 16. Nacimiento del Canal de Villadangos. Punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 267.622,30 m e Y = 4.714.515,70 m

Se observa la compuerta, en la infraestructura hidráulica, que regula el caudal de entrada al canal de Villadangos.

La superficie regable de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, es de **6.215 hectáreas**, que se divide por términos municipales tal y como se refleja en la siguiente tabla:

MUNICIPIO - PROVINCIA DE LEÓN	% superficie regable/T.M.
Cimanes del Tejar	5,5
Sta. Marina del Rey	13,6
Villadangos del Páramo	29,3
Bustillo del Páramo	20,0
Chozas de Abajo	24,5
Valdevimbre	6,2
San Pedro Bercianos	0,9
TOTAL	100,00%

Tabla 5.Superficie Total Actuación (ha).

La Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos se encuentra limitada por el norte con el canal de Villadangos, por el sur con el canal general del Páramo y recta que uniría el final de este canal con el pueblo de Fontecha del Páramo, por el este con el canal de Villadangos hasta el pueblo de Villar de Mazarife y desde este pueblo al camino que lo une con Mozóndiga y Meizara, y por el oeste con el Canal General del Páramo.

El Canal de Villadangos tiene una longitud total de 17.501 m. Está revestido en hormigón y soterrado a lo largo de toda su longitud.

El caudal máximo en origen a la salida de la cámara de carga de la central de Alcoba de la Ribera La capacidad en cabecera del canal es de 8,0 m³/s, y el caudal máximo instantáneo según la concesión es 6,0 m³/s. La red de acequias generales y primarias tiene una longitud de 163.300 metros, la red de acequias secundarias y terciarias tienen una longitud de 236.500 metros.

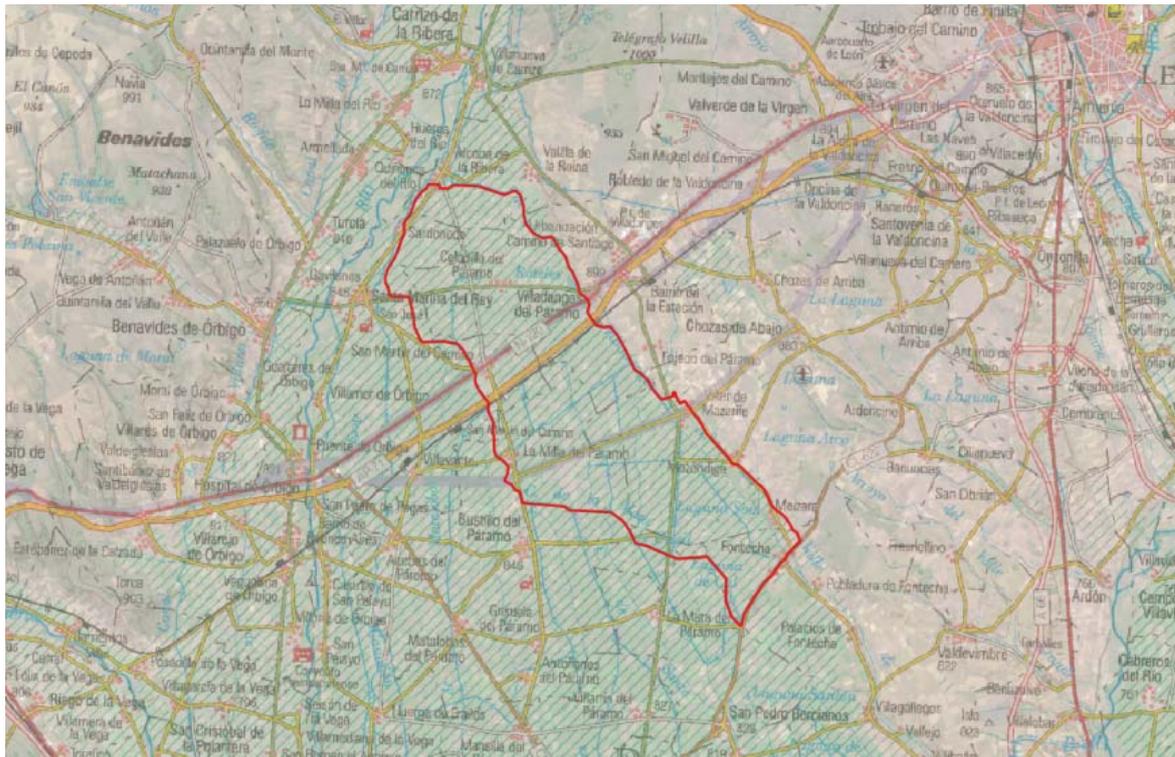


Imagen 17: Situación de la zona regable de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos y límites.

3.3. ESTUDIO DE ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

3.3.1. PRINCIPALES ALTERNATIVAS

Se ha analizado en proyecto con la finalidad de establecer la solución óptima considerando las premisas técnicas, económicas y medioambientales dentro de la vida útil contemplada.

Los criterios más destacados que se han seguido son:

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

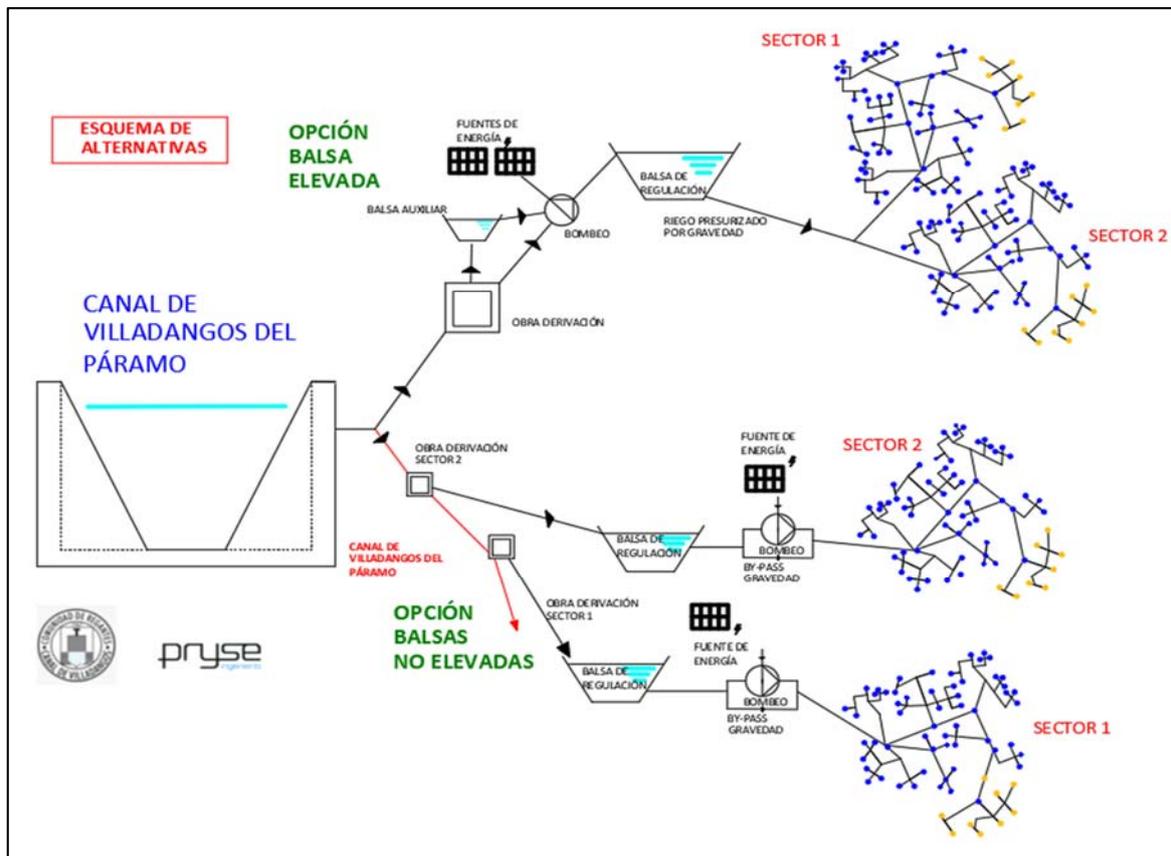


Gráfico 1. Representación esquemática del estudio de alternativas de la zona regable del Canal de Villadangos del Páramo.

Las alternativas analizadas para la modernización del regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos del Páramo (León) se ven condicionadas por el esquema general 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 al fluido por la cota geométrica, tan importante en todas las ecuaciones y cálculos hidráulicos.

Se observa en el Gráfico 1 la existencia de dos ramas diferenciadas de estudio: opción de una única balsa elevada para los dos sectores, con una balsa auxiliar. El riego de ambos sectores se realiza por gravedad. Cuando fuera necesario se utilizaría la energía procedente de un parque fotovoltaico para impulsar la bomba. La segunda opción consta de dos balsas independientes no elevadas, una para cada sector. Cada balsa cuenta con una estación de bombeo independiente. Para ambas opciones, la existencia de una estación de bombeo y dos redes de riego.

Independientemente de la alternativa de ubicación de balsa seleccionada, la red tiene la misma traza general, muy condicionada por la cuadrícula configurada por la concentración parcelaria, tratando de discurrir siempre por el lugar previsto para tuberías y que se ha comprobado en el campo que es posible, no atravesando parcelas y facilitando los futuros trabajos de explotación de la red.

Se hace necesaria la división de la superficie regable de la comunidad en dos sectores de riego ya que se hace inmanejable la totalidad de la superficie en un único sector (6.215 ha). De esta forma se generan dos sectores de riego de aproximadamente 3.000 ha de riego para cada uno de los cuales se construirá una balsa de regulación y una estación de bombeo.

Intervienen los siguientes factores en la ubicación de los elementos de la red de riego (balsa, estación de bombeo):

- No existe posibilidad de alimentar desde el canal directamente la estación de bombeo (es necesario un elemento de regulación)
- la alimentación de los mismos, considerando que la zona regable es abastecida por un canal de transporte. Para ello se consideran dos factores:
 - punto de la traza del canal hasta el cual el mismo es capaz de transportar el caudal punta recogido en la concesión de agua (l/s)
 - la posibilidad de desagüe de la balsa y de la estación de bombeo
- la ubicación de la estación de bombeo, para garantizar la aspiración de los equipos de bombeo y la presión requerida para el filtrado, previo a su impulsión a la red

En los estudios preliminares realizados para este proyecto se ha visto que la topografía existente en la zona regable y los posibles puntos de captación en el canal, no permiten dominar por gravedad la totalidad de la superficie.

Atendiendo a esta particularidad, se ha analizado la zona regable con la premisa de maximizar las zonas dominadas por gravedad desde la posible balsa de regulación, o minimizar las presiones de consigna del bombeo.

Los emplazamientos previstos para la balsa se analizan buscando aprovechar al máximo la energía potencial disponible, derivada del desnivel de la zona.

Para llevar a cabo este planteamiento de ubicación se tienen en cuenta los siguientes factores:

- Priorización de infraestructuras dentro de la zona regable.
- Ubicación de la estación de filtrado y bombeo lo más centrada posible dentro de la zona regable, con las restricciones derivadas de la ubicación de la balsa de regulación.
- Costes de inversión: precios y materiales utilizados en el diseño.
- Costes de energía: costes de energía, tanto convencional solamente como mixta, incluyendo energía alternativa (solar). Además, se valora el encaje de la energía solar dentro del presupuesto habilitado para la ejecución de este proyecto.
- Costes de explotación de las infraestructuras proyectadas.
- Capacidad de regulación del canal para abastecer la zona regable.

Desde el punto de vista ambiental, todas las alternativas de modernización de la zona regable presentan impactos similares, puesto que los aumentos de diámetro apenas requieren mayor movimiento de tierras.

Ninguna de las alternativas estudiadas afecta directamente a zonas incluidas en figuras de protección como zona ZEPA o LIC.

3.3.2. ALTERNATIVAS ESTUDIADAS PARA LA MODERNIZACIÓN

A continuación, se resumen las alternativas estudiadas para este proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos del Páramo (León).

En primer lugar, se estudian diferentes hipótesis de ubicación de los principales elementos que condicionan el diseño de la red, así como su funcionamiento. Una vez seleccionada la hipótesis que mejor responde a los condicionantes de diseño y requisitos exigibles, se estudian para ella diferentes alternativas.

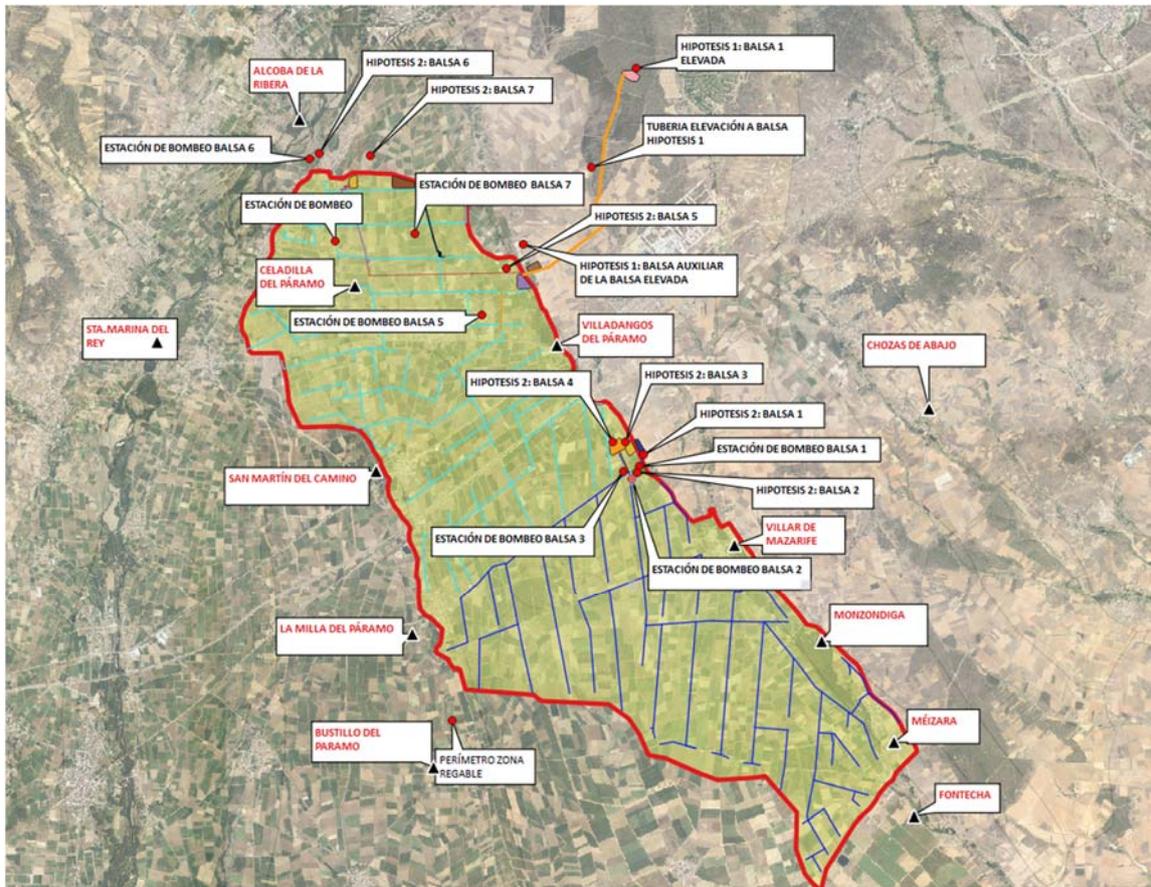


Imagen 18. Alternativas estudiadas para la zona de regadío de Villadangos del Páramo.

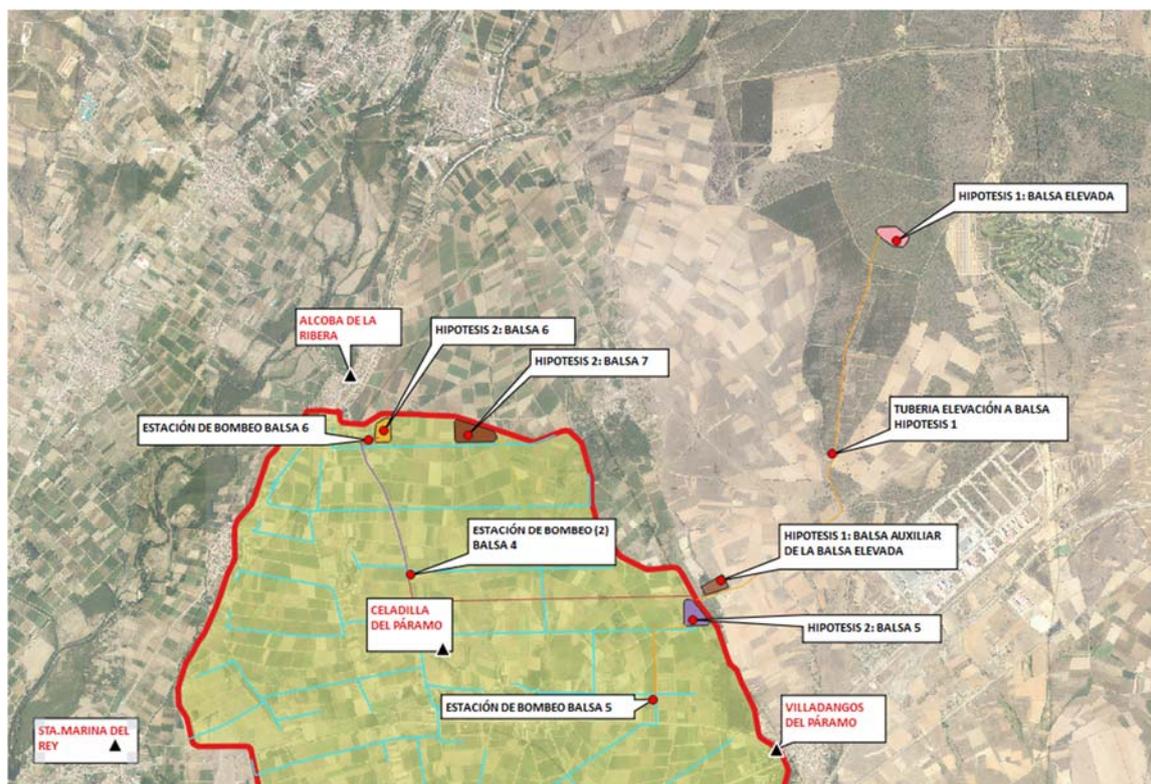


Imagen 19. Situación global de las hipótesis estudiadas para analizar las alternativas de proyecto, Sector II.

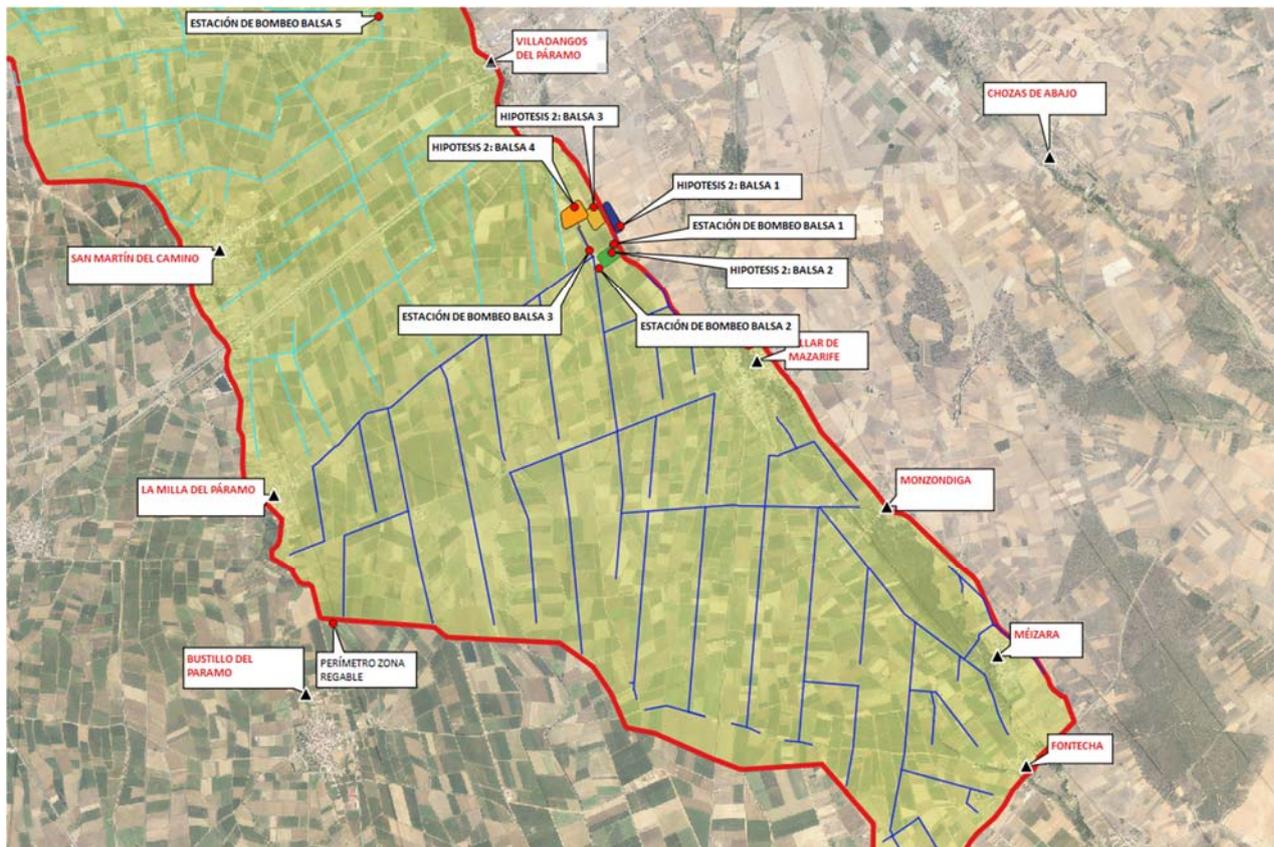


Imagen 20. Situación global de las hipótesis estudiadas para analizar las alternativas de proyecto, Sector I.

Una vez expuestas las hipótesis de ubicación de los elementos, de forma general, se describe brevemente en que consiste cada una de ellas:

Hipótesis 1:

Está conformada por los siguientes elementos principales:

- Punto de toma del canal de Villadangos del Páramo.
- Balsa de regulación 1: construcción de una única balsa elevada que requiere la construcción de una balsa auxiliar elevada al lado del canal.
- Se encuentra en la cabecera norte de la zona regable.

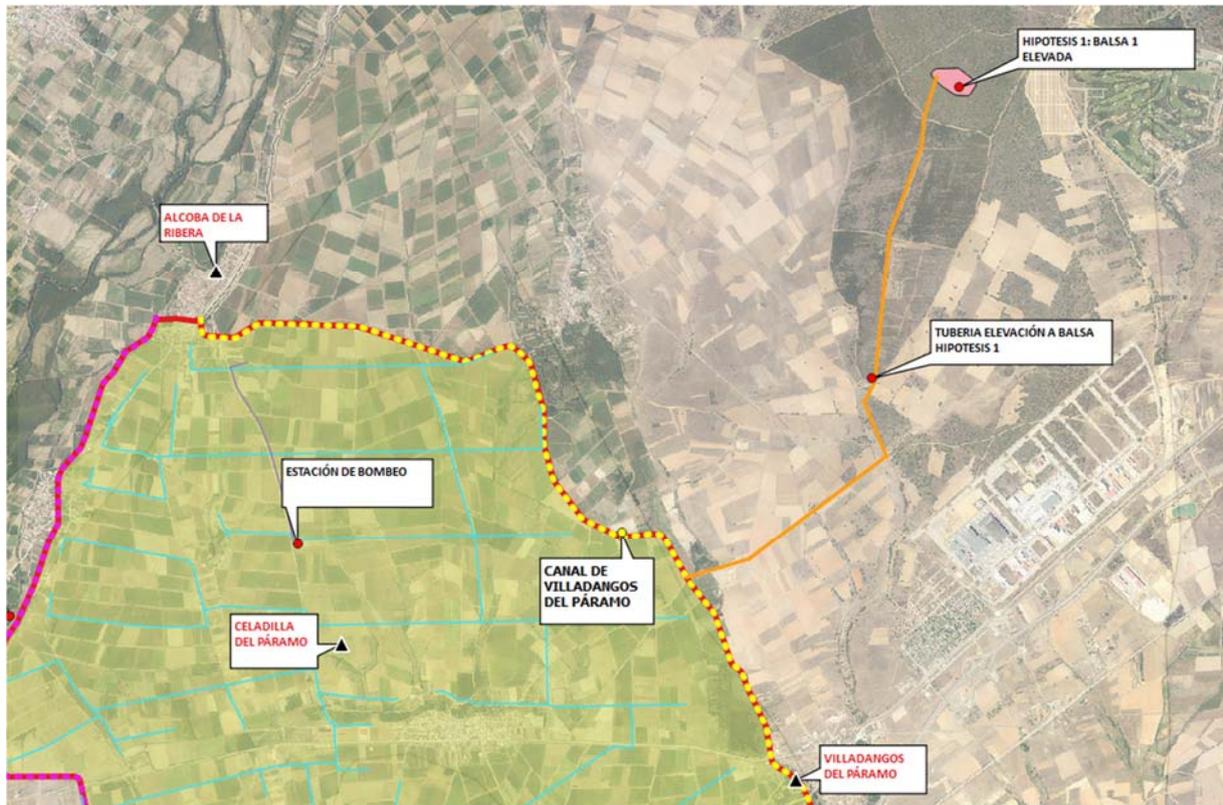


Imagen 21. Situación de la Hipótesis 1.

Hipótesis 2:

- Dos puntos de toma del canal de Villadangos del Páramo para abastecer la balsa del Sector II y la balsa del Sector I.
- Construcción de dos balsas de regulación independientes, una para el Sector I, y otra para el Sector II.
- Estación de bombeo y elementos de filtrado independientes para cada sector.
- Desagües de la balsa y desagües de la estación de bombeo, diferenciados.

De manera independiente, en el Sector I, se han analizado cuatro opciones y en el Sector II, tres opciones con diferentes puntos de ubicación de la toma del canal, de la balsa de regulación, estación de bombeo y elementos de filtrado en cada una de las opciones. En ninguno de ellos se requiere la construcción de una balsa auxiliar al lado del canal.

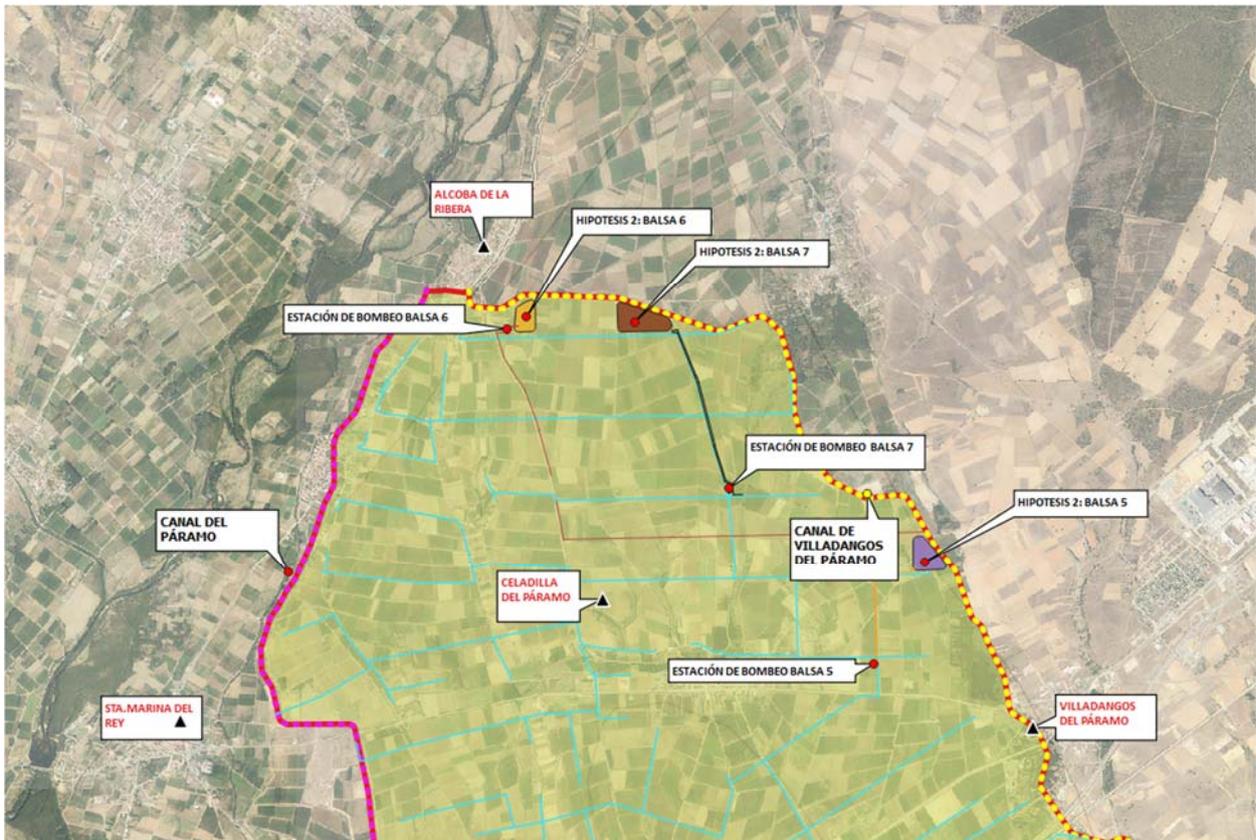


Imagen 22. Situaciones de la Hipótesis 2, en el Sector II.

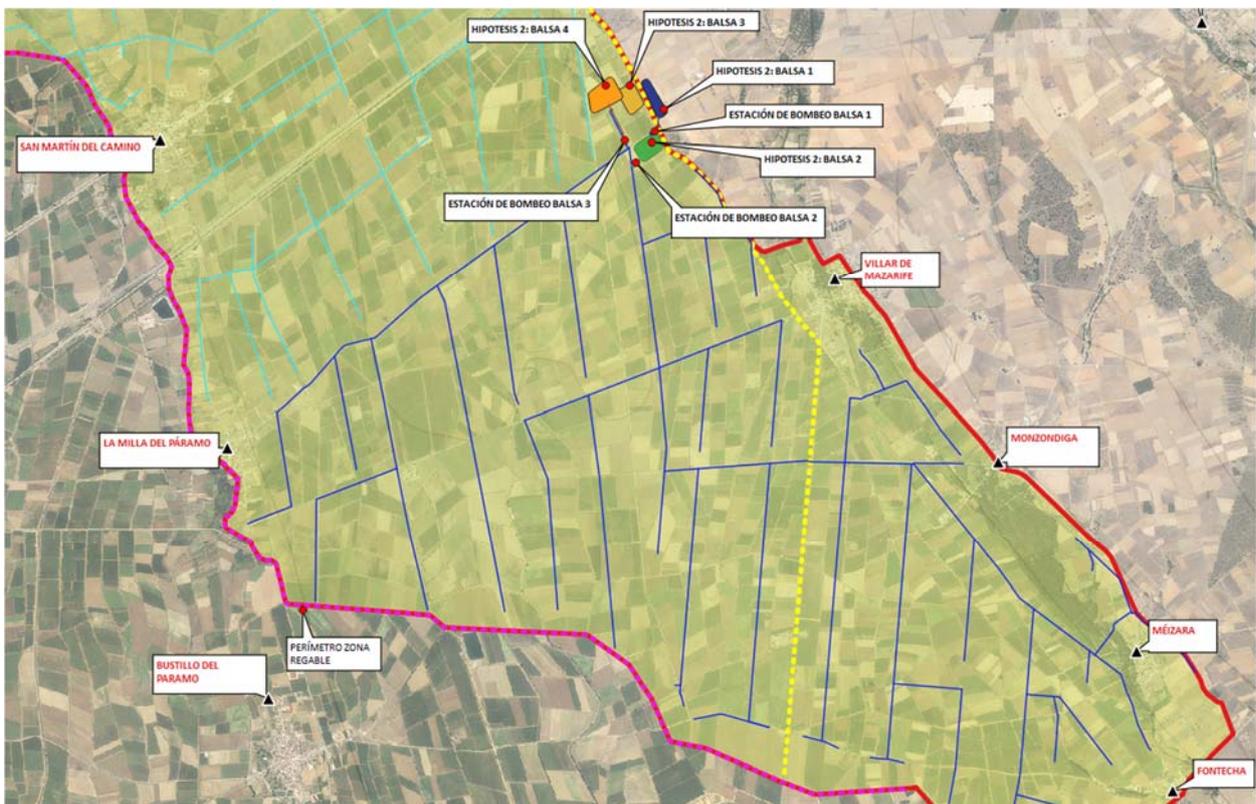


Imagen 23. Situaciones de la Hipótesis 2, en el Sector I.

Tras el análisis de las hipótesis descritas, seleccionando la hipótesis 2, las alternativas propuestas para este proyecto son las indicadas a continuación:

- a) **Alternativa 0**, no realizar la modernización del regadío de la zona afectada por este proyecto
- b) **Alternativa 1**, esta alternativa contempla la ejecución de la modernización del regadío con la hipótesis conjunta de una única balsa para los dos sectores y una balsa auxiliar. El agua será impulsada mediante **bombeo desde el canal a balsa elevada**, durante los periodos que no se pueda impulsar hacia la balsa, mediante la energía procedente de un parque solar fotovoltaico.
El riego se realiza por gravedad a ambos sectores con apoyo de un sistema de telecontrol.
- c) **Alternativa 2**, esta alternativa contempla la ejecución de la modernización del regadío con la hipótesis conjunta de **construcciones de balsas no elevadas, diferenciadas para cada sector** y dos estaciones de bombeo directo a red con apoyo de un sistema de telecontrol.

3.3.3. CRITERIOS DE ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS

3.3.3.1. ACTUACIÓN DE NO MODERNIZAR (ALTERNATIVA 0)

La modernización de regadíos es sinónimo de agricultura competitiva. Dos son las razones que avalan este argumento: mayor sostenibilidad y menor impacto ambiental.

Se estima que con la modernización de los regadíos se puede ahorrar el uso medio de este recurso entre un 20 y 25 por ciento. Así, aumenta la rentabilidad y productividad de las explotaciones agrarias, ya que los costes para el riesgo con presión se reducen en las zonas modernizadas un 35 por ciento respecto a las zonas sin modernizar, según se desprende en la Memoria de Sostenibilidad e Informe Anual de SEIASA (Sociedad Mercantil Estatal de Infraestructuras Agrarias) en colaboración con Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Dado el estado del canal dentro de la zona regable y de la red de acequias en la zona de afección del proyecto el no realizar la actuación supondría la desaparición del regadío en la misma.

Según los argumentos descritos la Alternativa 0-No realizar la actuación **es descartada** basándonos en los beneficios ambientales, sociales y económicos vinculados a la modernización.

3.3.3.2. ALTERNATIVA 1 (HIPOTESIS 1)

Dentro de las alternativas la opción de instaurar una única balsa elevada para ambos sectores, con una balsa auxiliar, se descarta ya que aunque inicialmente es una buena opción formada por una única balsa y sin requerir estación de bombeo, el coste económico es alto, debido a la longitud de la tubería, superior a 5 km. A su vez los terrenos de la ubicación de la balsa están fuera de la zona de concentración parcelaria, lo que supondría su expropiación para la construcción de la misma.

Según los argumentos descritos la hipótesis 1 realización de una balsa elevada **es descartada**.

3.3.3.3. ALTERNATIVA 2 (HIPOTESIS 2)

Dentro de las alternativas se baraja la opción de instaurar dos balsas no elevadas independientes para cada Sector, estudiando a su vez, cuatro posibilidades para el Sector I y tres opciones para el Sector II.

Sector I, posibilidad 1: pese a tener una buena ubicación en terrenos de secano situados dentro de la concentración parcelaria requiere un gran movimiento de tierras para el enterramiento.

Sector I, posibilidad 2: la orografía del terreno provoca que la balsa quede muy hundida lo que provocaría problemas para el desagüe de la misma.

Sector I, posibilidad 3: cuenta con una buena ubicación y se necesita menores movimientos de tierra que en los casos anteriores, sin embargo, el estudio geotécnico revelo terrenos no adecuados para la construcción del talud de la misma.

Sector I, posibilidad 4: aunque requiere aporte de tierra, que se extraerá de zonas próximas o de los excedentes de las excavaciones del Sector II, reúne las características necesarias para la construcción, por lo que se selecciona esta opción.

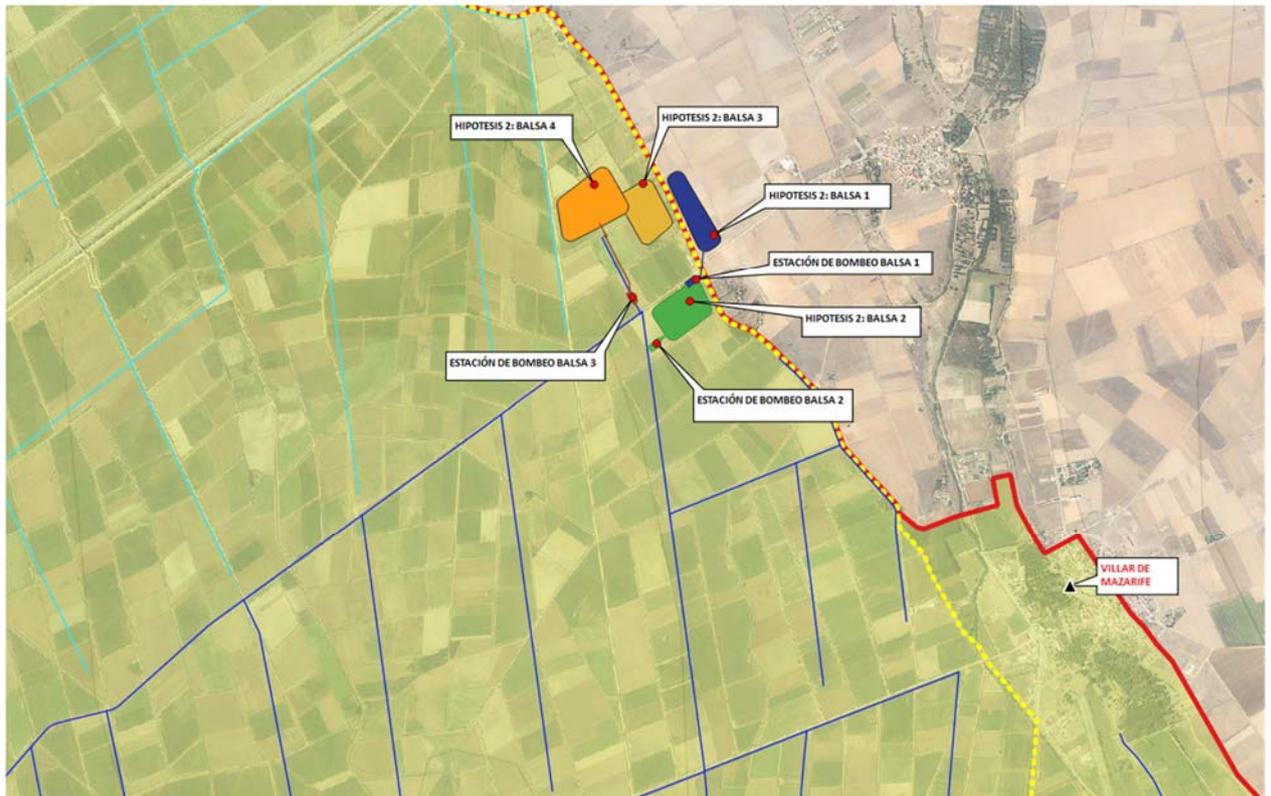


Imagen 24. Hipótesis 2, balsa 1, balsa 2, balsa 3 y balsa 4 del Sector I.

Sector II, posibilidad 5, 6 y 7: de las tres opciones, se considera la nº 7 como la más idónea para su ubicación.

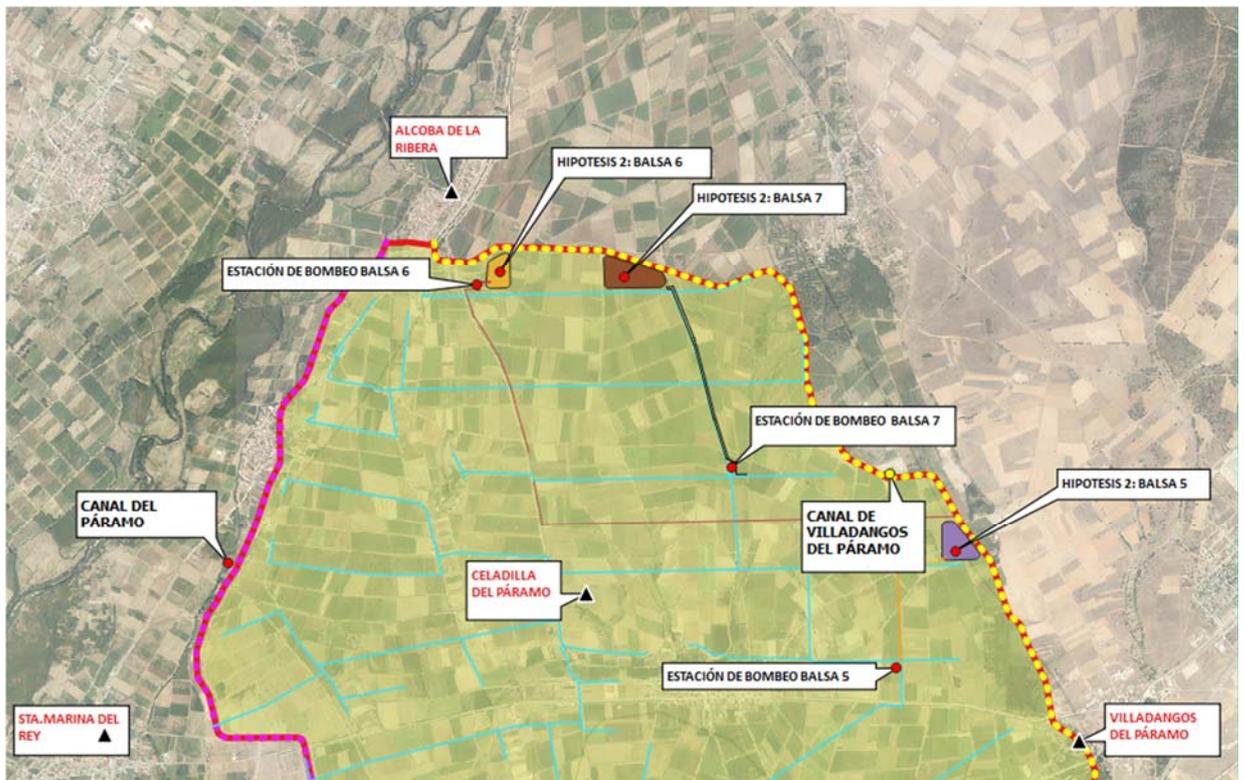


Imagen 25. Hipótesis 2, balsas 5, 6 y 7 ubicadas en el Sector II.

3.3.4. RED DE RIEGO. MATERIALES.

Para todas las alternativas el trazado de la red, es el mismo.

Con la experiencia en obras de modernización ejecutadas en nuestro territorio con los distintos materiales de tuberías en redes de riego se ha decidido crear un coeficiente de explotación (k_{cex}), recopilando información de las distintas comunidades de regantes modernizadas de la cuenca del Duero.

Material	k_{cex}
PRFV	1,249
PEAD	1,132
PVC	1,029
FUNDICIÓN	1,00
HORMIGÓN CAMISA DE CHAPA	1,00
PVC-O	1,00
Acero	1,00

Tabla 6. Coeficiente de Explotación para los distintos materiales.

Desde el punto de vista de explotación en cuanto a materiales de las tuberías se refiere tendremos en cuenta:

- Vida útil del material
- Coeficiente de explotación
- Requerimiento de instalación

Considerando y aplicando los tres aspectos arriba indicados para el dimensionamiento de la red se considerarán todos los materiales.

3.3.5. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN

En este punto se analiza cuál de las dos situaciones, si la balsa elevada o el bombeo directo, es la que permite conseguir un equilibrio entre coste económico de ejecución, mayor garantía de servicio de riego y una mayor calidad de vida al agricultor.

La construcción de una balsa de regulación y un bombeo a la zona regable a partir de la misma es la que permite conseguir un equilibrio entre coste económico de ejecución, mayor garantía de servicio de riego, facilidad de explotación y una mayor calidad de vida al agricultor.

Analizada la forma de funcionamiento de esta Comunidad de Regantes, la orografía de la zona y los costes que conlleva la construcción de una balsa elevada se descarta esta opción que permitiría dotar al sistema de riego de independencia energética.

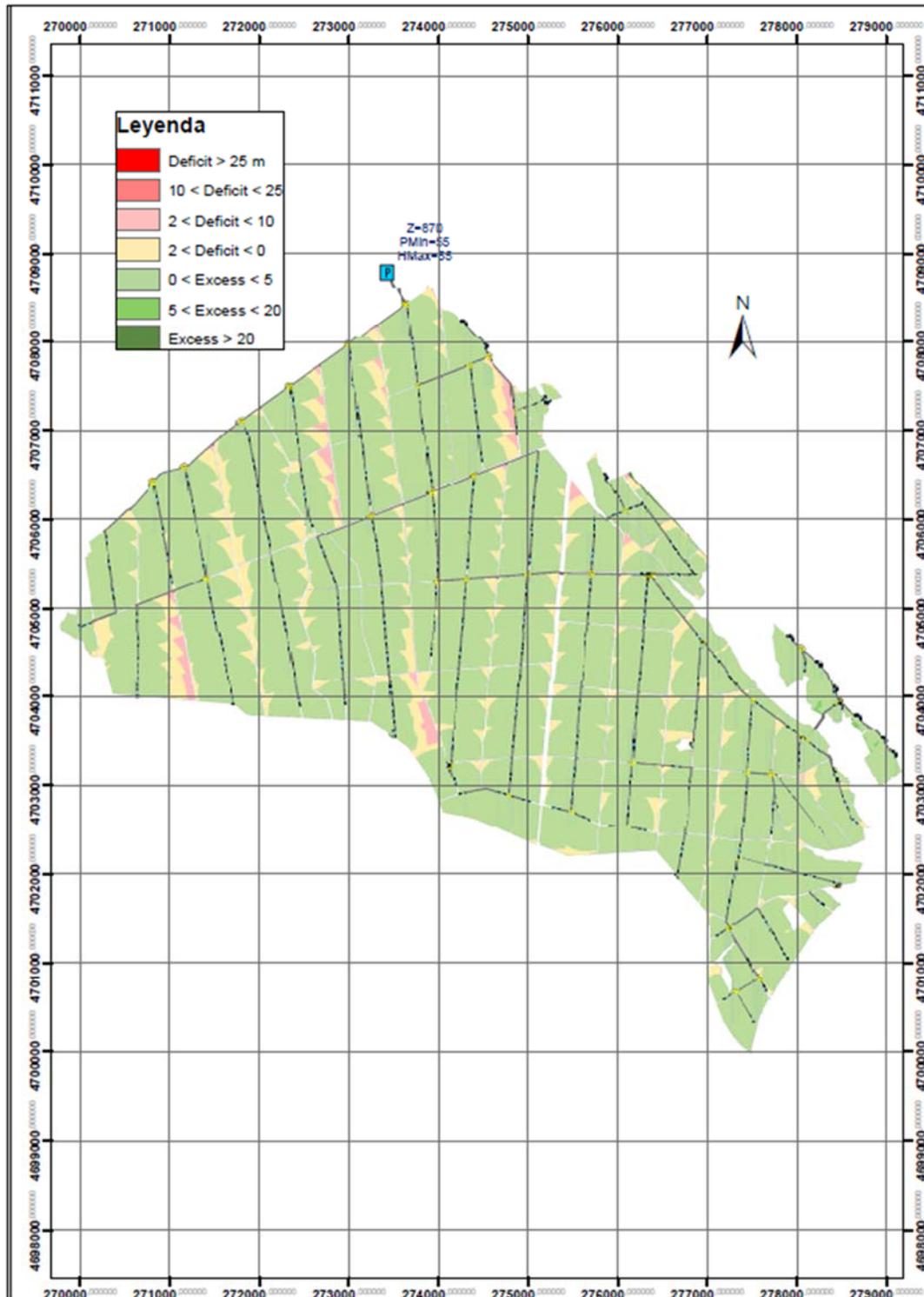


Imagen 26. Análisis de cumplimiento de requisitos de presión en los puntos de consumo en la Red de Riego del Sector I. Herramienta de cálculo: Sigopram.

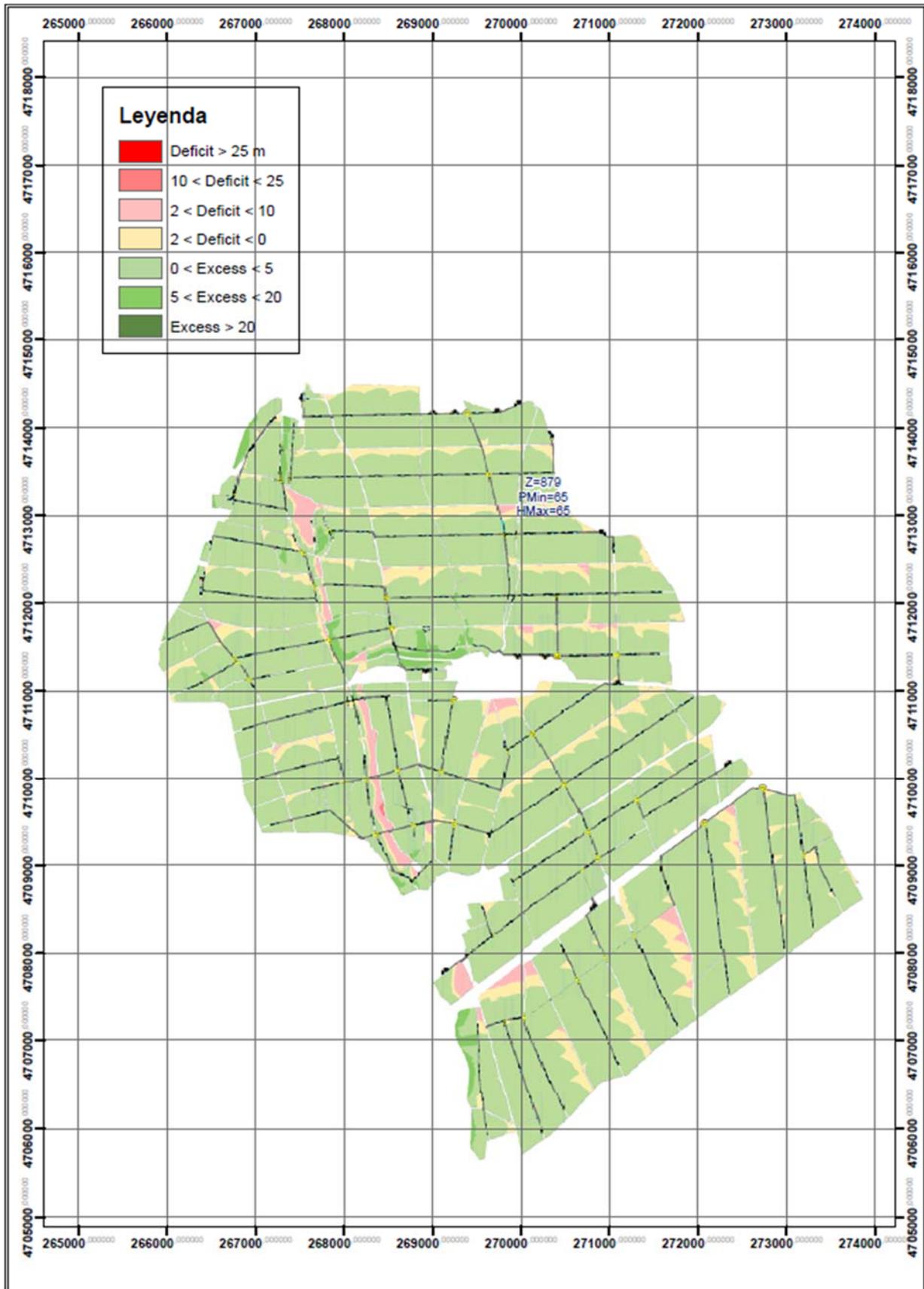


Imagen 27. Análisis de cumplimiento de requisitos de presión en los puntos de consumo en la Red de Riego de Sector II. Herramienta de cálculo: Sigoram.

3.3.6. SISTEMA DE ALIMENTACIÓN DEL BOMBEO

Se analiza la posibilidad de alimentar total o parcialmente los equipos de bombeo con un sistema fotovoltaico o directamente de red eléctrica.

El sistema fotovoltaico analizado en las alternativas estudiadas es la disposición de un sistema flotante de paneles solares sobre la lámina de agua de la balsa, o un parque solar sobre estructura fija en el suelo, por motivos de coste de inversión, facilidad de explotación y disponibilidad de espacio se selecciona un parque solar en suelo.

3.3.7. NECESIDAD DEL SISTEMA DE TELECONTROL EN LA RED DE RIEGO

La actuación que nos ocupa dominará una superficie regable de 6.215 ha con aproximadamente 684 hidrantes. El mismo que de unidades de riego

Estos puntos de control deben recibir y aportar información a nuestro sistema de gestión, tanto para el control de dotación consumida/ disponible por explotación como para retroalimentar el sistema de control de la estación de bombeo ajustando el funcionamiento de este a la curva del sistema que más se aproxime al consumo en ese instante.

La necesidad de tener a disposición esta información, no solo el personal de la comunidad sino también los regantes, hacen imprescindible disponer de un sistema de telecontrol que permita optimizar el uso de un recurso tan limitado como el agua, así como poder llevar un control de consumo dotacional por explotación de riego.

3.3.8. MEDIO AMBIENTE

Este último aspecto analiza la ejecución o no de la actuación, sólo desde un punto de vista ambiental.

Es muy destacable la influencia de los sistemas de riego en el paisaje. El riego modernizado por aspersión en parcela, y con ello el mantenimiento de la actividad agrícola sin abandono de la tierra (dos aspectos derivados de la modernización del regadío) aporta un valor paisajístico de la que carecen las zonas de agricultura abandonadas por no poderse cultivar en ellas debido a la falta de garantía de suministro de agua en las fases que los cultivos lo demandan.

Los sistemas de riego modernizados presentan frente a los sistemas de riego tradicionales dos ventajas muy importantes: evitan las filtraciones y escorrentías que son fuentes de contaminación de las aguas subterráneas y cauces superficiales, así como, mantienen la fertilidad de los suelos y evitan su degradación.

3.3.9. ALTERNATIVA SELECCIONADA

Una vez analizados cada uno de los puntos a estudiar la alternativa seleccionada es la **ALTERNATIVA 2, hipótesis 2**, que contempla la ejecución de modernización del regadío con bombeo directo a red desde balsa de regulación, con distribución del agua mediante una red de riego con apoyo de un sistema de telecontrol.

Dentro de esta alternativa, se han seleccionado las siguientes ubicaciones de las principales infraestructuras (balsa de regulación, estación de bombeo), que se corresponden con la posibilidad 4 para el Sector I y posibilidad 7 para el Sector II, como se muestra en la siguiente imagen.

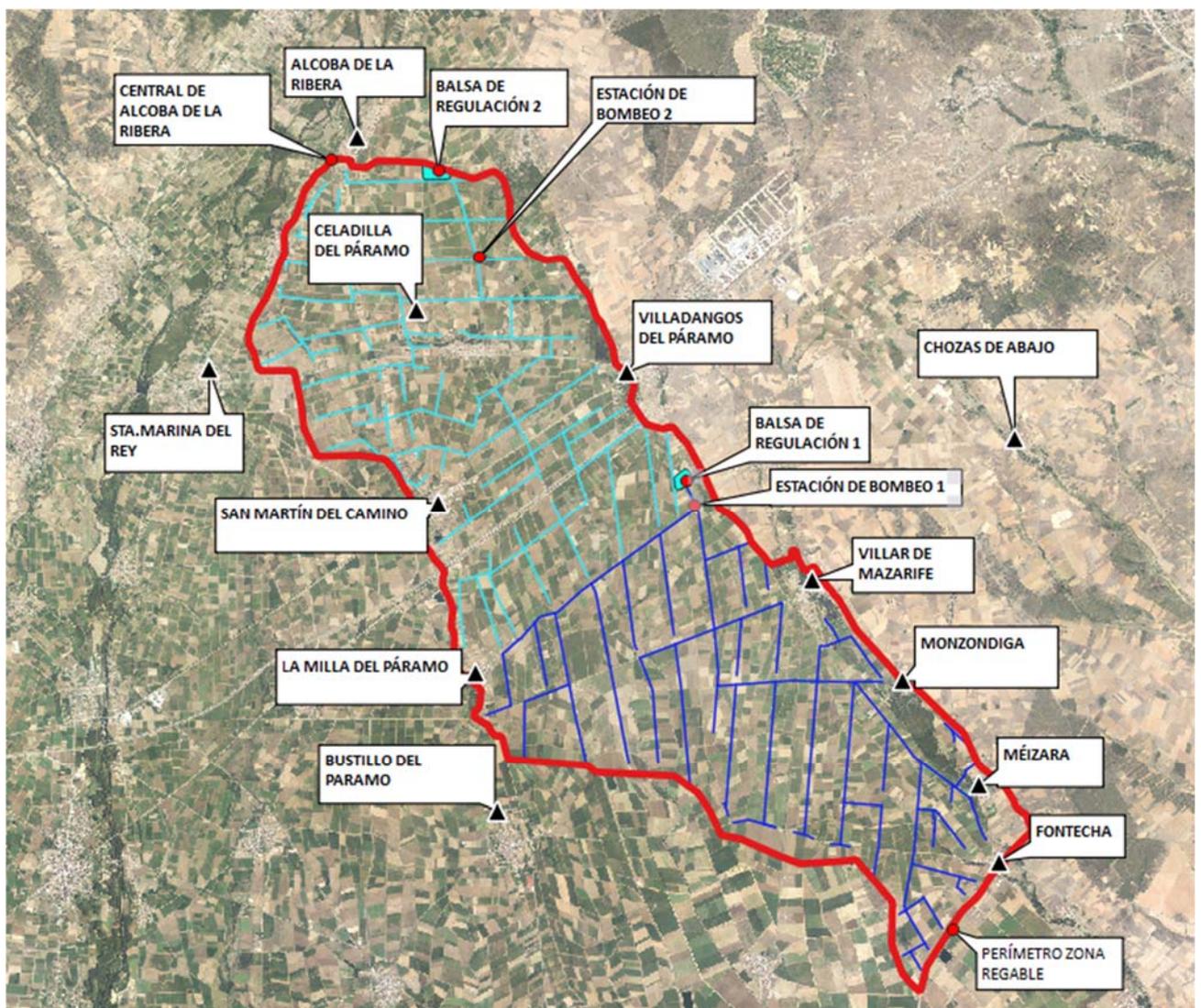


Imagen 28. Ubicación de las balsas de regulación y estaciones de bombeo en la alternativa seleccionada para proyecto

Posibilidad 4 (1): Construcción de balsa de regulación del Sector I en las proximidades del punto de coordenadas X= 273.400,000 m e Y= 4.708.930,000 m. Esta balsa no requiere la construcción de una balsa auxiliar al lado del canal. Estación de bombeo y elementos de filtrado en el punto X= 273.693,649 m e Y= 4.708.443,030 m.

Posibilidad 7: Construcción de balsa de regulación del Sector II 2 en las proximidades del punto de coordenadas X= 269.125,000m e Y= 4.714.269,000 m Esta balsa no requiere la construcción de una balsa auxiliar al lado del canal. Estación de bombeo y elementos de filtrado en el punto X= 273.696,722m e Y= 4.708.280,329m.

Esta alternativa conlleva la construcción de dos balsas de regulación de 299.770 m³ y 292.787 m³, respectivamente, en la margen derecha del canal de Villadangos del Páramo, que se llenan sin necesidad de bombeo. A los pies de las balsas se construirán las estaciones de bombeo que garantizarán la carga de aspiración necesaria para el correcto funcionamiento de los equipos electromecánicos que dotan la red de riego de la presión necesaria, y la conducción de desagüe de emergencia de la balsa.

3.3.10. CLASIFICACIÓN DE Balsa DE ALMACENAMIENTO PARA RIEGO

Para la clasificación de las dos balsas, será de aplicación la normativa vigente (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, en su artículo 367).

El artículo 367 de RDPH recoge la obligación de los titulares de la balsa a solicitar su clasificación y registro si tiene una altura mayor de cinco metros o una capacidad de almacenamiento superior a cien mil metros cúbicos.

El artículo 357 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico en su apartado d) recoge como altura de balsa la diferencia de cota entre el punto más bajo de la cimentación del talud exterior del dique de cierre y el punto más alto de la estructura resistente.

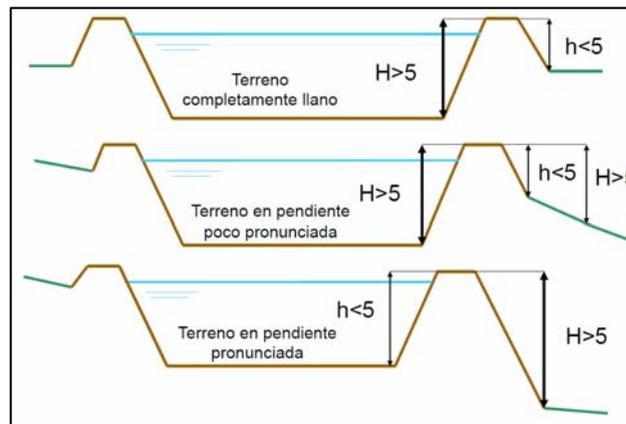


Imagen 29. Balsas que deben ser de clasificadas acorde a la normativa de aplicación.

Fuente: Ponencia de D. Pablo Lucio Pérez Senderos "Clasificación de Balsas" de la Jornada Diseño, Construcción, Explotación, Mantenimiento y Seguridad en Balsas de Riego (2019)

Además, según 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 y en su 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, la necesidad de propuesta de clasificación depende de:

- Altura superior a 5 m de terraplén.
- Volumen aforado superior a 100.000 m³

Para la balsa del Sector I, se ha comprobado que los taludes a considerar en el estudio son de 7,00 m pues según la norma, se ha de tener en cuenta la altura de balsa como la diferencia de cota entre el punto más bajo de la cimentación del talud exterior del dique de cierre y el punto más alto de la estructura resistente.

No se ha considerado que el canal de alivio se encuentra 1,3 metros por debajo de la cota de coronación de la balsa. Según estos datos, el volumen susceptible de ser movilizado se corresponde con una altura de agua/calado máximo de **7,00 metros**.

La balsa ha sido diseñada para el aforamiento de 299.770 m³, volumen superior a los 100.000 m³ que determina la norma para la exigencia de clasificación.

Por lo expuesto, se considera que la balsa de la C.R. del Canal de Villadangos, Sector I, **es necesaria la realización de la Propuesta de Clasificación del Riesgo** al superarse las dimensiones de altura máxima de terraplén exterior y volumen máximo de aforamiento en la balsa:

- Altura del terraplén exterior: 7,70 m > 5 m.
- Volumen aforado: 299.770 m³ > 100.000 m³.



Imagen 30. Perfil balsa proyectada en la alternativa seleccionada. Sector I.

Se reflejan a continuación las cotas:

- Cota de punto más alto (m.s.n.m.): 877,40
- Resguardo sobre N.M.O. (m): 1,40
- Cota mínima de fondo de balsa (m.s.n.m.): 868,45

El sistema de almacenamiento de agua para regulación del riego se ha diseñado de tal modo que nunca en N.M.E. sea superior al nivel máximo del canal (en este caso, la diferencia de cota entre el fondo de canal, el nivel máximo de canal y el nivel máximo de embalse de la balsa). No obstante, este documento ambiental recoge la llanura de inundación derivada de una hipotética rotura de la balsa.

Con todo ello, se considera necesario realizar la propuesta de clasificación, aunque si se estudia la llanura de inundación derivada de una posible rotura de la balsa según recoge la bibliografía de referencia, no existen riesgos graves para las personas e infraestructuras afectadas por la avenida de una hipotética rotura de la balsa.

No existen riesgos graves para las personas e infraestructuras afectadas por la avenida de una hipotética rotura de la balsa.

Se han analizado las envolventes de velocidad y de calado máximo, no existiendo afecciones al medio natural ni impactos sobre la fauna.

En el caso de la balsa del Sector II, se ha comprobado que los taludes a considerar en el estudio son de 1,10m entre el punto más bajo de la cimentación del talud exterior del dique de cierre y el punto más alto de la estructura resistente.

No se ha considerado que el canal de alivio se encuentra 1,4 metros por debajo de la cota de coronación de la balsa. Según estos datos, el volumen susceptible de ser movilizado se corresponde con una altura de agua/calado máximo de 1,10 metros.

La balsa ha sido diseñada para el aforamiento de 292.787 m³, volumen superior a los 100.000 m³ que determina la norma para la exigencia de clasificación.

Por lo expuesto, se considera que la balsa de la C.R. del Canal de Villadangos, Sector II, **es necesaria la realización de la Propuesta de Clasificación del Riesgo** al superarse el volumen máximo de aforamiento en la balsa:

- Altura del terraplén exterior: 1,10 m < 5 m.
- Volumen aforado: 292.787 m³ > 100.000 m³.



Imagen 31. Perfil balsa proyectada en la alternativa seleccionada. Sector II.

Se reflejan a continuación las cotas:

- Cota de punto más alto (m.s.n.m.): 885,40
- Resguardo sobre N.M.O. (m): 1,40
- Cota mínima de fondo de balsa (m.s.n.m.): 879,00
- El sistema de almacenamiento de agua para regulación del riego se ha diseñado de tal modo que nunca en N.M.E. sea superior al nivel máximo del canal (en este caso, la diferencia de cota entre el fondo de canal, el nivel máximo de canal y el nivel máximo de embalse de la balsa). No obstante, este documento ambiental recoge la llanura de inundación derivada de una hipotética rotura de la balsa.

Con todo ello, se considera necesario realizar la propuesta de clasificación, aunque si se estudia la llanura de inundación derivada de una posible rotura de la balsa según recoge la bibliografía de referencia, no existen riesgos graves para las personas e infraestructuras afectadas por la avenida de una hipotética rotura de la balsa.

No existen riesgos graves para las personas e infraestructuras afectadas por la avenida de una hipotética rotura de la balsa.

3.4. SITUACIÓN ACTUAL DE INFRAESTRUCTURAS. LA COMUNIDAD DE REGANTES EN EL PLAN HIDROLÓGICO 2021-2027

Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	Recarga	Superficial	DA 2000014 ZR Velilla
			DA 2000017 ZR Carrizo
			DA 2000018 ZR Castañón
			DA 2000036 RP Río Tuerto Alto
			DA 2000038 RP Presa Cerrajera
			DA 2000039 RP Río Luna
			DA 2000045 RP Villagatón
			DA 2000316 RP Antoñán del Valle
			DA 2000332 RP Aledaños del Canal de Carrizo
			DA 2000598 ZR Villadangos
		Subterráneo	DA 2000513 Bombeo Terciario Det. Tuerto-Esla (OR)
			DU 3000241 Bombeo T. y C. Tuerto-Esla (Órbigo)
	Bombeo		DA 2000513 Bombeo Terciario Det. Tuerto-Esla (OR)
			DU 3000241 Bombeo T. y C. Tuerto-Esla (Órbigo)
Valle del Tera (Órbigo)	Recarga	Subterráneo	DA 2000536 Bombeo Valle del Tera (Órbigo)
	Bombeo		DA 2000536 Bombeo Valle del Tera (Órbigo)

Tabla 7. Masas superficiales de agua. Correspondencia entre acuíferos incluidos en el modelo de simulación y las masas superficiales y demandas del SE Órbigo.

Fuente: https://www.chduero.es/documents/20126/1883851/PHD22-27_060_00_Balances-v05.pdf/6d149299-1600-861c-42ed-1dfa7825acc5?t=1666779904500

Los recursos hídricos subterráneos proceden de las masas superficiales (que incluyen la escorrentía superficial y la subterránea) y de los retornos del regadío.

Tipología	Nombre de la demanda	Unidades 2027	Demanda 2027 (hm³/año)	Servido (hm³/año)			Asignado PH 2021	
				H. 2027	H. 2033	H. 2039	Anual (hm³/año)	Max. Mensual (hm³/mes)
	DA 2000513 Bombeo Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	315,9	2,285	2,285	2,285	2,285	2,285	0,551
	DA 2000536 Bombeo Valle del Tera (Órbigo)	3,8	0,068	0,068	0,068	0,068	0,068	0,009
Agrícola	DA 2000598 ZR Villadangos	5.938,0	35,147	34,786	34,750	33,828	35,147	12,643
	DA 2000600 ZR Villares	2.251,0	11,168	11,061	11,050	10,821	11,168	3,676
	DA 2000668 Bombeo Raña de la Bañeza (Órbigo)	321,1	1,479	1,479	1,479	1,479	1,479	0,640
	DA 2000680 Bombeo Raña del Órbigo (Órbigo)	77,5	0,423	0,423	0,423	0,423	0,423	0,139
	DA 2000687 Trasvase Duerna	-	2,400	2,290	2,290	2,290	2,400	0,800

Tabla 8. Asignación de recursos del SE Órbigo (Plan hidrológico de la parte española de la D.H. Duero (2022-2027)).

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)	Déf. suministro (hm ³)	Gar. Vol. (%)	Déf. 1 año (%)	Déf. 2 años (%)	Déf. 10 años (%)	Nº meses cuyo déficit > 10% DM
DA 2000317 RP Arroyo de los Reguerales	177	5.953	-	-	-	1,054	0,871	0,000	0,183	82,63	33,68	67,36	235,77	-
DA 2000332 RP Aledaños del Canal de Carrizo	1.443	6.742	-	-	-	9,737	8,859	0,000	0,878	90,98	44,98	66,15	177,93	-
DA 2000501 Bombeo Aluvial del Órbigo (Órbigo)	89	4.654	-	-	-	0,547	0,000	0,547	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000508 Bombeo La Babia - Luna (Órbigo)	54	3.980	-	-	-	0,554	0,000	0,554	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000513 Bombeo Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	287	4.287	-	-	-	2,162	0,000	2,162	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000536 Bombeo Valle del Tera (Órbigo)	0	3.916	-	-	-	0,055	0,000	0,055	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000598 ZR Villadangos	5.938	6.736	-	-	-	40,001	36,409	0,000	3,592	91,02	46,58	70,26	174,90	-
DA 2000600 ZR Villares	2.251	6.664	-	-	-	15,002	13,811	0,000	1,191	92,06	43,17	62,45	158,77	-
DA 2000668 Bombeo Raña de la Bañeza (Órbigo)	292	4.404	-	-	-	1,350	0,000	1,350	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000680 Bombeo Raña del Órbigo (Órbigo)	65	5.459	-	-	-	0,352	0,000	0,352	0,000	100,00	0,00	0,00	0,00	-
DA 2000687 Trasvase Duerna						2,400	2,290	0,000	0,110	95,42	33,33	53,25	86,58	-
DU 3000001 León (Órbigo)	-	-	58.745	663	144,4	7,196	7,196	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000007 Astorga	-	-	11.449	4.514	213,3	1,027	1,027	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000008 La Bañeza	-	-	10.222	2.434	367,2	1,502	1,502	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000010 Carrizo de la Ribera	-	-	1.981	1.949	241,2	0,224	0,224	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000011 Castrocontrigo	-	-	305	167	239,8	0,031	0,031	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000012 La Magdalena	-	-	1.690	1.376	254,3	0,190	0,190	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0
DU 3000013 Mancomunidad del Órbigo	-	-	7.690	6.335	298,3	1,041	1,041	0,000	0,000	100,00	-	-	0,00	0

Tabla 9. Balance 23. Órbigo serie corta: Balance hídrico con los volúmenes concesionales de cada demanda para el escenario 2021. Anejo 6 Asignación y Reserva de Recursos del Plan hidrológico de la parte española de la D.H. Duero (2022-2027).

Se observa que para la **unidad elemental 2000598 – ZR Villadangos**, en el escenario actual y con código 2100147 se considera un volumen demandado de 40.000.710,32 m³.

2000598 - ZR VILLADANGOS

ESCENARIO Actual ▼

Demandas ganaderas
No hay demandas ganaderas asociadas al uso agrícola

Demandas elementales agrarias

	Código	Nombre	Superficie regable [ha]	Volumen demandado[m3]	Escenario
	2100147	Comunidad de regantes Canal de Villadangos del Páramo	5.938	40.000.710,32	Actual

Imagen 32. ZR Villadangos – Código 20000598.

Datos generales
Tendencias
Medidas

2100147 - Comunidad de regantes Canal de Villadangos del Páramo

Origen del agua: Superficial ▼

ESCENARIO Actual ▼

Datos Plan Hidrológico

Superficie regable asignada:	5.938 ha	Dotación de riego neta:	3.595,82 m3/ha
Volumen demandado:	40 hm ³	Dotación de riego bruta:	6.736,39 m3/ha

Datos de apoyo (volumen)

Volumen con derecho:	40 hm ³
Volumen medio suministrado:	33,3 hm ³
Volumen medio estimado (PAC):	43,98 hm ³
Volumen medio (teledetección):	41,16 hm ³

Tipología de riego

Riego por gravedad:	91 %superficie
Riego por aspersión:	8,99 %superficie
Riego localizado:	0,01 %superficie

Datos de apoyo (superficie)

Superficie digitalizada:	5.962,16 ha
Superficie con derecho:	5.938 ha
Superficie media estimada (PAC):	5.501,49 ha
Superficie media (teledetección):	6.147,33 ha

Eficiencia en la aplicación del agua

Eficiencia de transporte:	90 %
Eficiencia de distribución:	90 %
Eficiencia de aplicación:	65,9 %
Eficiencia global:	53,38 %

Imagen 33. Comunidad de regantes Canal de Villadangos del Páramo – Código 2100147. Datos generales

Fuente: https://mirame.chduero.es/DMAduero_09/webUEL/unidadElementalVolumenesTendencias.faces?code=2100147

Además, el apéndice 7 (dotaciones objetivo para los distintos usos del agua) del Plan Hidrológico de la parte española de la DH del Duero (2022-2027) recoge las dotaciones máximas brutas para riego por comarcas agrarias:

EIA PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE VILLADANGOS (LEÓN). PÁGINA 56

CÓDIGO COMARCA AGRARIA	NOMBRE COMARCA AGRARIA	DOTACIÓN BRUTA MÁXIMA m ³ /ha/año	CÓDIGO COMARCA AGRARIA	NOMBRE COMARCA AGRARIA	DOTACIÓN BRUTA MÁXIMA m ³ /ha/año
2408	EL PARAMO	5.327	4206	ALMAZAN	4.132
2409	ESLA-CAMPOS	5.705	4207	ARCOS DE JALON	3.540
2410	SAHAGUN	4.379	4701	TIERRA DE CAMPOS	5.457
3202	EL BARCO DE VALDEORRAS	2.968	4702	CENTRO	5.191
3203	VERÍN	4.007	4703	SUR	5.848
3401	EL CERRATO	4.113	4704	SURESTE	5.048
3402	CAMPOS	4.661	4901	SANABRIA	3.236
3403	SALDAÑA-VALDAVIA	4.147	4902	BENAVENTE Y LOS VALLES	5.392
3404	BOEDO-OJEDA	4.011	4903	ALISTE	3.881
3405	GUARDO	2.441	4904	CAMPOS-PAN	5.129
3406	CERVERA	2.187	4905	SAYAGO	4.728
3407	AGUILAR	3.709	4906	DUERO BAJO	5.607

Imagen 34. Dotaciones máximas brutas para riego por comarcas agrarias.

Fuente: (https://www.chduero.es/documents/20126/2057800/Normativa_v2.pdf/bd12cc52-a52d-e301-48b2-033114f28faa?t=1676281205050)

La zona regable del Canal de Villadangos se ve afectada por dos comarcas agrícolas diferentes (comarca Tierras de León, comarca El Páramo).

La imagen que se adjunta a continuación representa el perímetro regable de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León), superpuesta con las comarcas agrícolas.

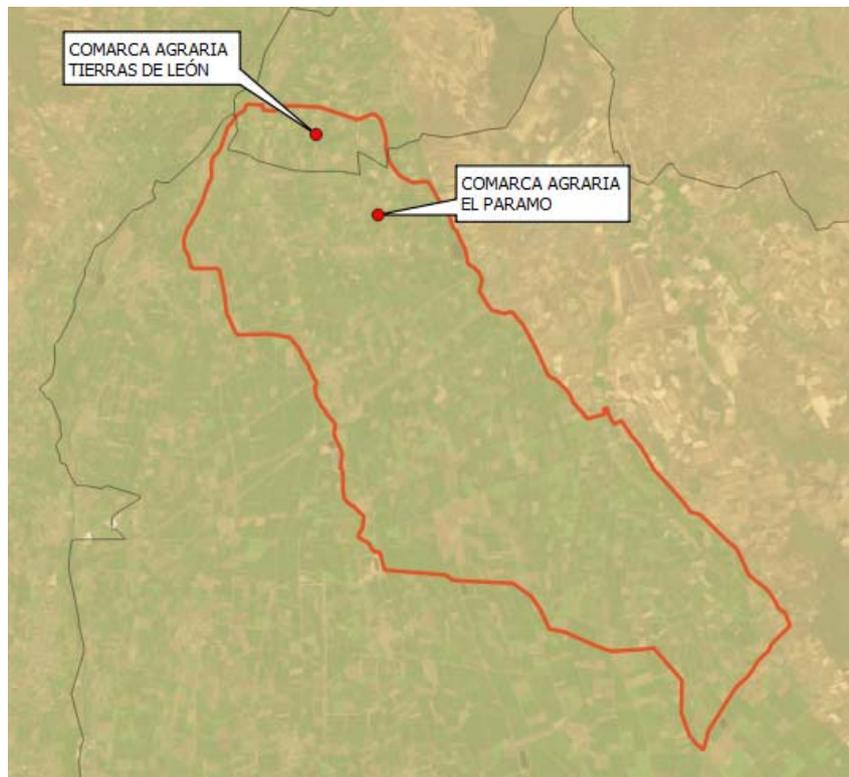


Imagen 35. Comarcas agrícolas dentro de la zona regable

Fuente: <https://www.mapa.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agricultura/default.aspx>

Comarca Agraria	%
Tierras de León	7,03%
El Páramo	92,97%
	100,00%

Tabla 10: % zona regable incluida en cada comarca agrícola

Como se puede observar, y en base a la cartografía consultada, tiene parte englobada en la comarca agraria Tierras de León y parte en la comarca agraria El Páramo. Se considera para la dotación bruta que le corresponde dado que la gestión del agua para la Comunidad de Regantes la resultante de la contribución de las dos, configurando una única dotación en caso de ser de aplicación para la zona regable: 5.277 m³/ha.

Para la elaboración de esta documentación se ha consultado también la web del Organismo de Cuenca (Confederación Hidrográfica del Duero), en la que se puede encontrar la situación actual de la **zona regable del Canal de Villadangos en León**.

Unidades elementales

- [Datos y estadísticas](#)
- [Búsquedas / Informes](#)
- [Ficha general](#)
- [Ficha técnica](#)
- [Visor](#)

Datos generales
Tendencias
Medidas

2100147 - Comunidad de regantes Canal de Villadangos del Páramo

Código UDA asociada: 2000598
 Nombre UDA asociada: ZR VILLADANGOS

Nombre: Comunidad de regantes Canal de Villadangos del Páramo Código SCV:

Zona regable del Estado: Si

Comunidad de regantes: Si

Escenario de referencia: Actual

Elementos asociados

Sistema/s de explotación asociados: 3 - Órbigo

Tomas, retornos e infraestructuras

Relación	Código	Nombre	Tipo de elemento
Toma	30800654	Embalse de Selga de Ordás	Masa embalse
Retorno	400005	Terciario Detrío del Tuerto-Esla (Nombre anterior: Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla)	Masa subterránea
Retorno	400015	Raía del Órbigo	Masa subterránea
Infraestructura	300029	Canal de Villadangos	Canal
Infraestructura	300023	Canal Principal del Órbigo	Canal

Imagen 36. Unidad elemental 2100147 Comunidad de regantes Canal de Villadangos del Páramo asociada a UDA2000598. Tomas, retornos e infraestructuras.

Fuente: https://mirame.chduero.es/DMAduero_09/webUDAS/usoAgricolaUElementales.faces?code=2000598

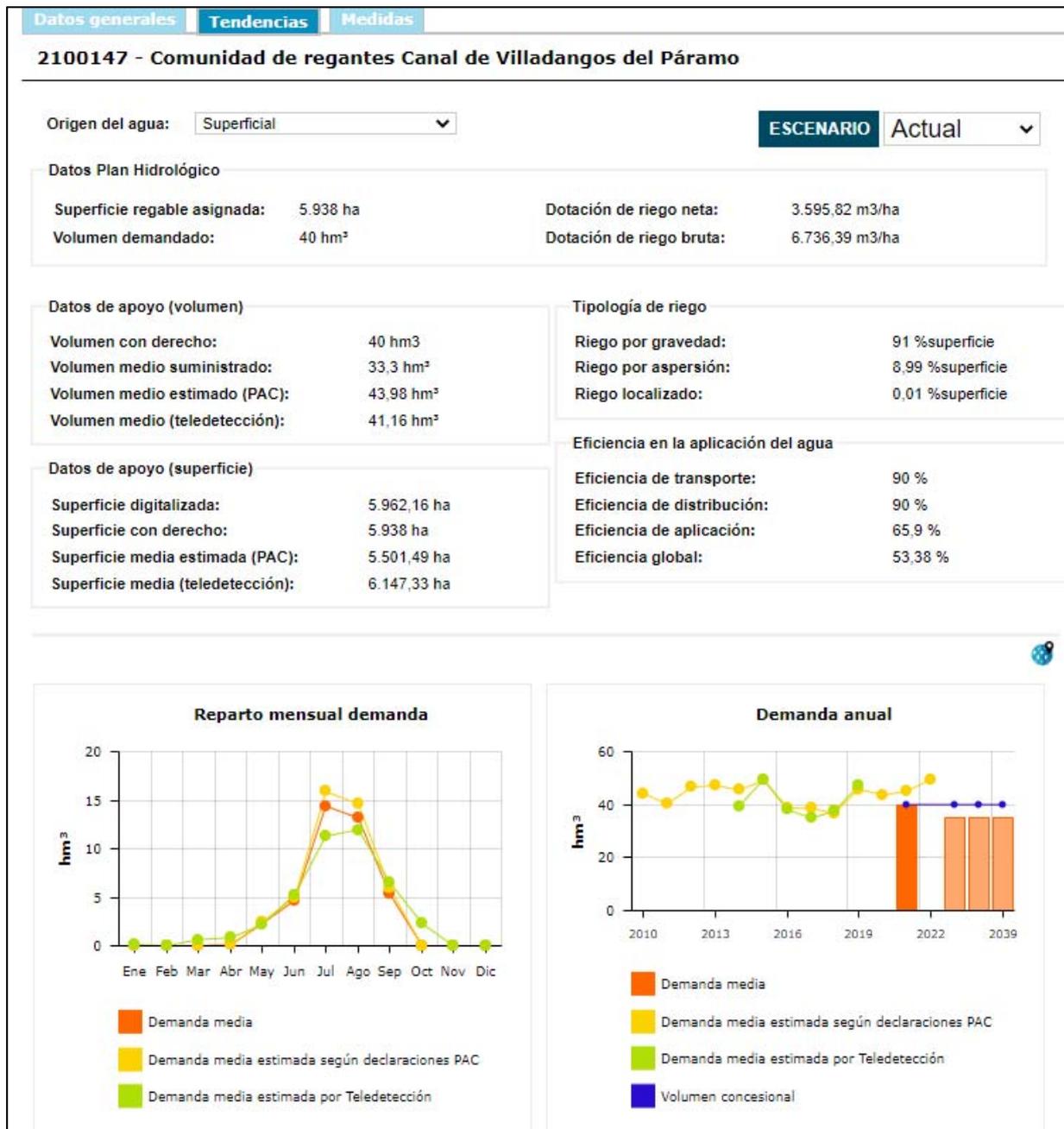


Imagen 37. Escenario actual Unidad Elemental 2100147 Comunidad de regantes Canal de Villadangos del Páramo.
 Fuente: https://mirame.chduero.es/DMADuero_09/webUJEL/unidadElementalVolumenesTendencias.faces?code=2100147

Tal y como se ve en la Imagen 37, tanto la demanda anual como mensual aumentan conforme pasan los años, así como en periodos estacionales más secos.

Revisando la situación de las infraestructuras actuales de la **zona regable del Canal de Villadangos** se aprecia el **estado precario** de todas sus infraestructuras de reparto de agua hasta llegar a la parcela.

Como ya se ha descrito con anterioridad, la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos dispone de:

- Canal de suministro de agua a la zona regable, con diferentes salidas a través de las compuertas disponibles en su traza.
- Red de acequias principales de distribución, desde la toma directa del canal hasta el nacimiento de la red de distribución directa a parcela

El canal principal, con una longitud total de unos 17.501 metros, desde su nacimiento hasta su desembocadura. Es una infraestructura construida en el año 1973. Se encuentra ejecutado en hormigón.



Imagen 38. Compuerta en acequia. Red de riego existente (izquierda) y Canal principal Villadangos del Páramo (derecha).



Imagen 39. Compuerta de toma directa del Canal de Villadangos para salida a red de riego (acequias)

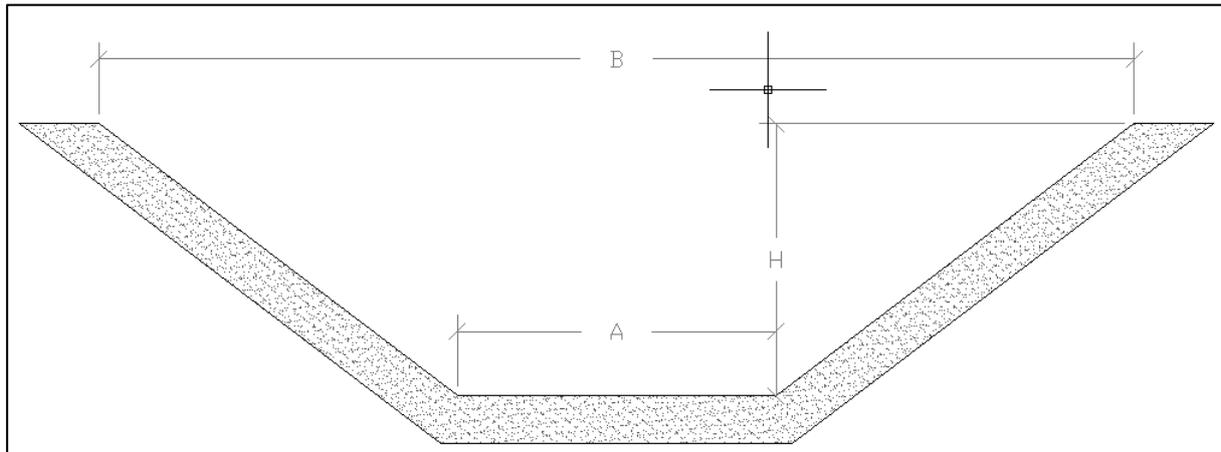


Imagen 40. Sección Tipo trapezoidal del cana de Villadangos.

PK	SECCIÓN TIPO	A	B	H	PENDIENTE
0+000 – 0+222	Trapezoidal	2,00	6,50	1,72	0,1 %
0+222 – 2+838		2,35	6,65	2,00	0,4 %
2+838 – 3+409	Rectangular	5,00	5,00	2,15	0,02 %
3+409 – 5+262	Trapezoidal	2,00	6,50	2,15	0,03 %
5+262 – 6+234		2,00	6,60	2,15	0,027 %
6+234 – 7+510		2,00	6,50	2,15	0,327 %
7+510 – 7+946	Rectangular	2,90	2,90	1,50	0,064 %
7+946 – 9+614	Trapezoidal	1,30	4,10	1,40	0,1 %
9+614 – 9+974	Rectangular	1,50	1,50	1,20-1,10	1,4 %

La red de distribución de acequias, desde el canal hasta el pie de parcela en muchas zonas son acequias en tierra, con sistemas de reparto/derivación de agua muy precarios y en muy mal estado de conservación (envejecimiento de infraestructuras como se aprecia en la imagen 38, con lo que la eficiencia de distribución hasta parcela también muy bajo. Y finalmente, la distribución en parcela es en muchas zonas por inundación (riego a manta), o con sistemas que representan la antítesis de lo que sería la eficiencia de aplicación.

Todo ello permite explicar que la cifra de **eficiencia global** en la aplicación del agua, contabilizando todas las fases que engloba hasta que la planta lo puede asimilar esté establecida, según recoge la documentación consultada, en un **53.38%**.

2100147 - Comunidad de regantes Canal de Villadangos	
Nombre:	Comunidad de regantes Canal de Villadangos del Páramo
Origen del agua:	Superficial
Zona regable del Estado:	Si
Comunidad de regantes:	Si
Superficie regable:	5.938 ha
Volumen demandado:	40 hm ³
Dotación de riego bruta:	6.736,39 m ³ /ha
Eficiencia global:	53,38 %
<hr/>	
Sistema/s de explotación:	3 - Órbigo
Provincias:	León
Comarcas agrarias:	Astorga Tierras de León El Páramo
Municipios:	Bustillo del Páramo, Chozas de Abajo, Cimanes del Tejar, San Pedro Bercianos, Santa Marina del Rey, Valdevimbre, Villadangos del Páramo
Principales núcleos:	Villadangos del Páramo Villar de Mazarife San Martín del Camino

Imagen 41. Unidad elemental Ficha general 2100147 Villadangos. Eficiencia global.

Fuente: https://mirame.chduero.es/DMADuero_09/webUEL/unidadElementalFichaGral.faces?code=2100147

Usos agrícolas

- [Datos y estadísticas](#)
- [Búsquedas / Informes](#)
- [Ficha general](#)
- [Ficha técnica](#)
- [Visor](#)

2000598 - ZR VILLADANGOS

Nombre:	ZR VILLADANGOS
Origen del agua:	Superficial
Sistema/s de explotación:	3 - Órbigo
Zona regable del Estado:	Si
Superficie regable:	5.938 ha
Volumen demandado:	40 hm ³
Dotación de riego bruta:	6.736,39 m ³ /ha
Eficiencia global:	53,38 %
<hr/>	
Provincias:	León
Comarcas agrarias:	Astorga Tierras de León El Páramo
Municipios:	Bustillo del Páramo, Chozas de Abajo, Cimanes del Tejar, San Pedro Bercianos, Santa Marina del Rey, Valdevimbre, Villadangos del Páramo
Principales núcleos:	Villadangos del Páramo Villar de Mazarife San Martín del Camino

Reparto mensual demanda

Mes	Demanda media (hm³)	Demanda media estimada según declaraciones PAC (hm³)	Demanda media estimada por Teledetección (hm³)
Ene	0	0	0
Feb	0	0	0
Mar	0	0	0
Abr	0	0	0
May	2	2	2
Jun	5	5	5
Jul	15	15	15
Ago	14	14	14
Sep	5	5	5
Oct	2	2	2
Nov	0	0	0
Dic	0	0	0

Imagen 42. Zona Regable Villadangos Código 2000598, Eficiencia global.

Fuente: https://mirame.chduero.es/DMADuero_09/webUDAS/usoAgricolaFichaGral.faces?code=2000598



Imagen 43. Zona Regable Villadangos Código 2000598.

Esta cifra de eficiencia global hace que la modernización de este regadío sea una actuación prioritaria para garantizar el suministro de agua a las parcelas constituyentes de la Comunidad de Regantes, dotándolo de la garantía de suministro requerida para que la agricultura sea viable, y para permitir un ahorro de agua mediante la mejora de las eficiencias de transporte y distribución.

La Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, entre sus políticas de actuación futura, tendrá como línea prioritaria que sus regantes mejoren la eficiencia de aplicación en parcela mediante el empleo de la tecnología adecuada, adaptada al tipo de cultivo.

El análisis del estado actual de las infraestructuras, las deficiencias de riego a las que se ve sometida la zona regable del Canal de Villadangos y los datos disponibles en la propia Confederación Hidrográfica del Duero, hace que resulte necesaria la modernización del regadío, tal y como se recoge en las medidas vinculadas al uso del canal.

Datos generales		Tendencias	Medidas					
2100147 - Comunidad de regantes Canal de Villadangos del Páramo								
Medidas de Modernización de regadíos vinculadas al uso								
	Código medida	Nombre medida	Presupuesto	Periodo de ejecución	Estado	Grupo	Observaciones	
	6406952	Modernización de regadíos. CR Canal de Villadangos. Fase I (Medida MAPA)	23.000.000,00	2022-2027	No comenzada	Modernización de regadíos		
	6401047	Modernización de regadíos. ZR Villadangos (Medida JCYL)	9.778.108,11	2022-2027	No comenzada	Modernización de regadíos		

Imagen 44. Medidas vinculadas al uso del Canal de Villadangos. Estado.

Fuente: https://mirame.chduero.es/DMAduero_09/webUEL/unidadElementalMedidas.faces?code=2100147

Con todos estos antecedentes, la opción de **no realizar la modernización del regadío se considerada como no viable**, tanto desde el punto de vista técnico, económico y medioambiental.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000316 RP Antoñán del Valle	r. Huergas 177_b	30400177	r. Tuerto 105_b	30400105
DA 2000317 RP Arroyo de los Reguerales	r. Arroyo de los Reguerales 253_b	30400253	r. Órbigo 49_c	30400049
DA 2000332 RP Aledaños del Canal de Carrizo	r. Órbigo 43_a	30400043	r. Órbigo 45_a	30400045
	r. Barbadiel 129_b	30400129		
DA 2000501 Bombeo Aluvial del Órbigo (Órbigo)	Nudo auxiliar	400011		
DA 2000508 Bombeo La Babia – Luna (Órbigo)	Nudo auxiliar	400002		
DA 2000513 Bombeo Terciario Detritico del Tuerto-Esla (Órbigo)	Nudo auxiliar	400004		
DA 2000536 Bombeo Valle del Tera (Órbigo)	Nudo auxiliar	400024		
DA 2000598 ZR Villadangos	Canal Principal del Órbigo_d	30800654	Canal Principal del Órbigo_e	

Tabla 11. Unidades de demanda agraria superficial del SE Órbigo

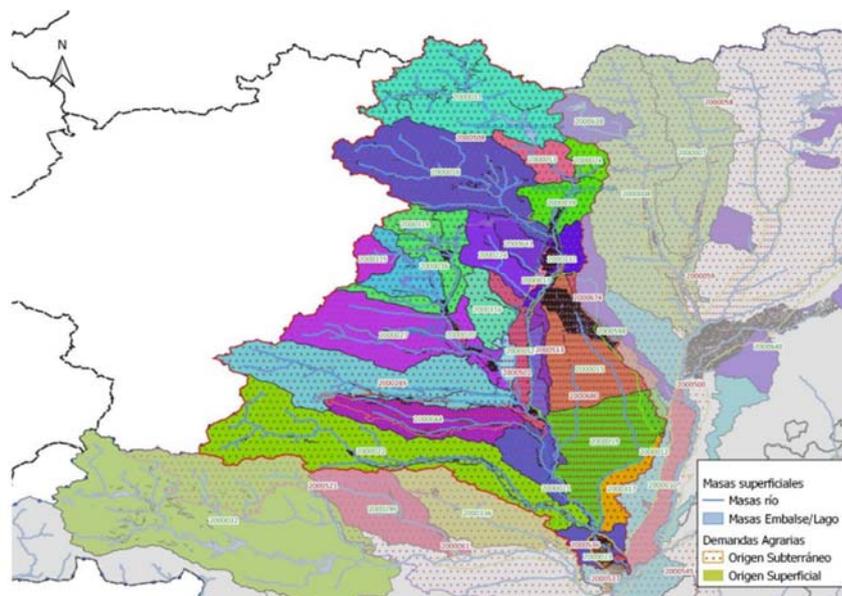


Imagen 45. Unidades de Demanda Agraria del SE Órbigo.

3.5. SUPERFICIE REGABLE Y SUPERFICIE SOBRE LA QUE SE ACTÚA

Por Orden Ministerial de 15 de diciembre de 1941, se aprobó el estudio económico y plan de puesta en regadío de la zona regable del Pantano de los Barrios de Luna, autorizándose la sucesiva redacción de los proyectos necesarios. Por Orden Ministerial de 14 de marzo de 1953 fue aprobado el Anteproyecto general de aprovechamiento hidroeléctrico y riego de los Barrios de Luna.

La Comunidad de regantes del Canal de Villadangos del Páramo fue declarada válidamente constituida y sus estatutos aprobados por Orden Ministerial de 17 de abril de 1967.

La zona regable se crea según OM 15/12/1941.

"CONCESIÓN DE AGUA" Mediante Resolución del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Secretaría de Estado de Medio Ambiente, Dirección General del Agua, Subdirección General de Gestión Integrada del Dominio Público Hidráulico, de fecha 24 de septiembre de 2013, se acuerda la inscripción en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero del aprovechamiento del que hace uso la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, con un volumen máximo anual de 40.000.000 m³.

La Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos forma parte del sistema de riegos dependientes del Embalse de los Barrios de Luna. En el Plan Nacional de Obras Hidráulicas de 1933, se recogen la regulación y aprovechamientos del río Órbigo mediante el Embalse de los Barrios de Luna. El proyecto del Canal de Villadangos y sus redes de acequias, desagües y caminos, generales, fue redactado por la Confederación Hidrográfica del Duero y habiendo sido aprobado el 22 de octubre de 1963.

En el vigente Plan Hidrológico, esta zona aparece encuadrada junto otras zonas regables en el Anexo 5.3, denominándose como ZR Velilla y Villadangos (Código 2000014).

Código mirame	UDA	Denominación	Superficie (ha)			Volumen anual demandado (hm ³)			Dotación (m ³ /ha)		
			2009	2015	2027	2009	2015	2027	2009	2015	2027
2000013	1013	RP RÍO LUNA ENTRE E. DE LUNA Y SELGA DE ORDÁS	243	243	243	1.45	1.12	1.12	5984	4606	4606
2000014	1014	ZR VELILLA Y VILLADANGOS	6950	6950	6950	63.78	48.81	49.52	9177	7024	7125
2000015	1015	ZR PARAMO Y PARAMO MEDIO	21955	21955	21955	199.04	153.94	155.64	9066	7012	7089

Imagen 46. Zona regable ZR Velilla y Villadangos.



En este expediente y ante la ausencia de datos recogidos en las normas anteriormente citadas, pero reconocido el derecho a riego con la aprobación de los estatutos de las comunidades de regantes realizados por órganos competentes del Ministerio tal y como expresó la Sentencia de la Sala Tercera de lo Contencioso Administrativo del Tribunal Supremo de fecha 14 de junio de 1961, se ajustará la superficie regable a lo recogido en el anterior Plan Hidrológico de la cuenca del Duero (Orden de 13 de agosto de 1999 por la que se dispone la publicación de las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de cuenca del Duero, aprobado por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio), en el cual se contemplaba de forma específica la citada zona regable en el capítulo IV correspondiente a la asignación y reserva de recursos, perteneciendo a la Junta de Explotación del Órbigo con una superficie de 5.938 ha. Por todo ello, la superficie regable a inscribir es de 5.938 hectáreas.

Dado que el volumen anual asignado a la zona regable de Castronuño de acuerdo con el anterior Plan Hidrológico de cuenca es de 40 hm³ y tomando como superficie regable 5.938 hectáreas, la dotación resultante es de 6.735 m³/ha y año.

Asimismo, la Confederación Hidrográfica del Duero revisará de oficio el aprovechamiento de aguas conforme el artículo 65 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, valorando de acuerdo con el artículo 65.2, si el objeto de la concesión puede cumplirse con una menor dotación o una mejora de la técnica de utilización del recurso, que contribuya al ahorro del mismo.

Con respecto a los aprovechamientos inscritos que estén incluidos dentro de la zona regable, la Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero, tramitará en su caso el correspondiente expediente para la anulación de dicha inscripción.

5. RESOLUCIÓN

A la vista de todo lo expuesto anteriormente, este MINISTERIO ha resuelto:

A. INSCRIBIR en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Duero un aprovechamiento que permite derivar del río Órbigo, en Alcoba de la Ribera en el término municipal de Cimanes del Tejar (León), un volumen máximo anual de 40.000.000 m³ de aguas superficiales de ese mismo río. El aprovechamiento se destina para riego de la zona regable por el Canal de Villadangos del Páramo, con una superficie de 5.938 hectáreas, comprendida en los términos municipales de Cimanes del Tejar, Santa Marina del Rey, Villadangos del Páramo, Bustillo del Páramo, Chozas de Abajo y Valdevimbre (León).

Este aprovechamiento se inscribirá en el Registro de Aguas correspondiente de acuerdo con las características y condiciones que a continuación se detallan:

CARACTERÍSTICAS

CARACTERÍSTICAS DEL DERECHO

TITULAR:	Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos del Páramo
NIF:	G-24013682
TIPO DE USO:	Regadío
NATURALEZA DEL USO:	Consuntivo
VOLUMEN MÁXIMO ANUAL:	40.000.000 m ³
PLAZO POR EL QUE SE OTORGA:	75 años desde el 1 de enero de 1986, en base a lo establecido en la Disposición transitoria primera del Texto Refundido de la Ley de Aguas
FECHA FINAL DEL PLAZO:	1 de enero de 2.061
CONDICIONES ESPECÍFICAS:	Descritas en el último punto titulado condiciones específicas

Imagen 47. Resolución de Inscripción Comunidad de Regantes Canal de Villadangos



CARACTERÍSTICAS DE LAS CAPTACIONES Y USOS

NUMERO TOTAL DE CAPTACIONES: 1
NUMERO TOTAL DE USOS: 1

CARACTERÍSTICAS DE LA CAPTACION n° 1¹

NOMBRE DE LA CAPTACIÓN: Toma principal del Canal Principal del Órbigo.
PROCEDENCIA DEL AGUA: Río Luna
TIPO DE CAPTACION: Toma directa en el embalse de Selga de Ordás.

INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS:
- Embalse de Selga de Ordás.
- Canal Principal del Órbigo o canal de la zona regable del pantano de Barrios de Luna.

LOCALIZACIÓN DE LA CAPTACIÓN:
TÉRMINO MUNICIPAL: Riaseco de Tapia
PROVINCIA: León
COORDENADAS U.T.M. ED50: X: 272010 e Y: 4737437 (HUSO: 30)
COORDENADAS U.T.M. ETRS89: X: 271901 e Y: 4737323 (HUSO 30)
VOLUMEN MÁXIMO ANUAL DE LA CAPTACIÓN: 40.000.000 m³
CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO DE LA CAPTACIÓN: 6.000 l/s

LOCALIZACIÓN DE LAS SUBTOMAS

SUBTOMA 1

NOMBRE DE LA CAPTACIÓN: Canal de Villadangos del Páramo
PROCEDENCIA DEL AGUA: Canal Principal del Órbigo o canal de la zona regable del pantano de Barrios de Luna
TIPO DE CAPTACION: Toma en infraestructura (toma en la cámara de carga de la central hidroeléctrica de Alcoba de la Ribera). La toma se efectúa mediante una compuerta automática.

INFRAESTRUCTURAS ASOCIADAS:
- Canal de Villadangos: El canal de es de sección trapecial salvo en obras especiales, con taludes 1/1 y revestido. Se desarrolla en una longitud de 17,5 km con capacidad inicial de 8 m³/s, que desciende por tramos a 4, 3, y 1,8 m³/s.
- Acequias: La red de acequias tiene 163,3 km, de los que 38,6 km tienen capacidad superior a 0,5 m³/s, 84,5 km de capacidades entre 0,5 y 0,2 m³/s y el resto inferiores.

¹ Observaciones: Se trata de la toma del Canal Principal del Órbigo, canal compartido para el suministro del riego de los canales de Vellilla, Villadangos, General del Páramo (éste a los canales de Grisuela, de la Mata-Páramo Medio, Matalobos, Santa María y Urdiales), el abastecimiento a León y tres aprovechamientos hidroeléctricos (Espinosa de la Ribera, Cimanes de Tejar y Alcoba de la Ribera).

Imagen 48. Resolución de Inscripción Comunidad de Regantes Canal de Villadangos

LOCALIZACIÓN DE LA CAPTACIÓN:	
ENTIDAD LOCAL:	Alcoba de la Ribera
TÉRMINO MUNICIPAL:	Cimanes del Tejar
PROVINCIA:	León
COORDENADAS U.T.M. ED50:	X: 267739 e Y: 4714714 (HUSO: 30)
COORDENADAS U.T.M. ETRS89:	X: 267629 e Y: 4714486 (HUSO 30)
VOLUMEN MÁXIMO ANUAL DE LA CAPTACIÓN:	40.000.000 m ³
CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO DE LA CAPTACIÓN:	6.000 l/s
<u>CARACTERÍSTICAS DEL USO nº 1</u>	
TIPO DE USO:	Regadío
SUPERFICIE REGABLE:	5.938 ha
DOTACIÓN DE RIEGO:	6.735 m ³ /ha y año
LOCALIZACIÓN DEL USO:	
TÉRMINOS MUNICIPALES:	Cimanes del Tejar, Santa Marina del Rey, Villadangos del Páramo, Bustillo del Páramo, Chozas de Abajo y Valdevimbre
PROVINCIA:	León
CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL USO:	
TIPO DE CULTIVO:	Mixto
SISTEMA DE RIEGO:	Gravedad
PERÍODO DE RIEGO:	1 de abril a 30 de septiembre
<u>CONDICIONES GENERALES:</u>	
<p>1.1. El Organismo de cuenca, cuando así lo exija la disponibilidad del recurso, podrá fijar el régimen de explotación de los embalses establecidos en los ríos y de los acuíferos subterráneos, régimen al que habrá de adaptarse la utilización coordinada de los aprovechamientos existentes. Igualmente, podrá fijar el régimen de explotación conjunta de las aguas superficiales y de los acuíferos subterráneos (art. 55.1 del T.R.L.A.).</p>	
<p>1.2. Con carácter temporal, podrá también condicionar o limitar el uso del dominio público hidráulico para garantizar su explotación racional. Cuando por ello se ocasione una modificación de caudales que genere perjuicios a unos aprovechamientos en favor de otros, los titulares beneficiados deberán satisfacer la oportuna indemnización, correspondiendo al Organismo de cuenca, en defecto de acuerdo entre las partes, la determinación de su cuantía (art. 55.2 del T.R.L.A.).</p>	
<p>1.3. El titular de la concesión está obligado a mantener a su costa los correspondientes sistemas de medición actualmente instalados, que garanticen información precisa sobre los caudales y volúmenes de agua en efecto consumidos o utilizados y, en su caso, retornados. (art. 55.4 del T.R.L.A.).</p>	
<p>1.4. En circunstancias de sequías extraordinarias, de sobreexplotación grave de acuíferos, o en similares estados de necesidad, urgencia o concurrencia de situaciones anómalas o excepcionales, el Gobierno, mediante Decreto acordado en Consejo de Ministros, oído el Organismo de cuenca, podrá adoptar, para la superación de dichas situaciones, las medidas que sean precisas en relación con la utilización del dominio público hidráulico, aun cuando hubiese sido objeto de concesión.</p>	
<p>La aprobación de dichas medidas llevará implícita la declaración de utilidad pública de las obras, sondeos y estudios necesarios para desarrollarlos, a efectos de la ocupación temporal</p>	

Imagen 49. Resolución de Inscripción Comunidad de Regantes Canal de Villadangos.

LOCALIZACIÓN DE LA CAPTACIÓN:		
ENTIDAD LOCAL:		Alcoba de la Ribera
TÉRMINO MUNICIPAL:		Cimanes del Tejar
PROVINCIA:		León
COORDENADAS U.T.M. ED50:		X: 267739 e Y: 4714714 (HUSO: 30)
COORDENADAS U.T.M. ETRS89:		X: 267629 e Y: 4714486 (HUSO 30)
VOLUMEN MÁXIMO ANUAL DE LA CAPTACIÓN:		40.000.000 m ³
CAUDAL MÁXIMO INSTANTÁNEO DE LA CAPTACIÓN:		6.000 l/s
 CARACTERÍSTICAS DEL USO nº 1		
TIPO DE USO:		Regadío
SUPERFICIE REGABLE:		5.938 ha
DOTACIÓN DE RIEGO:		6.735 m ³ /ha y año
LOCALIZACIÓN DEL USO:		
TÉRMINOS MUNICIPALES:		Cimanes del Tejar, Santa Marina del Rey, Villadangos del Páramo, Bustillo del Páramo, Chozas de Abajo y Valdevimbre
PROVINCIA:		León
CARACTERÍSTICAS DESCRIPTIVAS DEL USO:		
TIPO DE CULTIVO:		Mixto
SISTEMA DE RIEGO:		Gravedad
PERÍODO DE RIEGO:		1 de abril a 30 de septiembre
 CONDICIONES GENERALES:		
<p>1.1. El Organismo de cuenca, cuando así lo exija la disponibilidad del recurso, podrá fijar el régimen de explotación de los embalses establecidos en los ríos y de los acuíferos subterráneos, régimen al que habrá de adaptarse la utilización coordinada de los aprovechamientos existentes. Igualmente, podrá fijar el régimen de explotación conjunta de las aguas superficiales y de los acuíferos subterráneos (art. 55.1 del T.R.L.A.).</p>		
<p>1.2. Con carácter temporal, podrá también condicionar o limitar el uso del dominio público hidráulico para garantizar su explotación racional. Cuando por ello se ocasione una modificación de caudales que genere perjuicios a unos aprovechamientos en favor de otros, los titulares beneficiados deberán satisfacer la oportuna indemnización, correspondiendo al Organismo de cuenca, en defecto de acuerdo entre las partes, la determinación de su cuantía (art. 55.2 del T.R.L.A.).</p>		
<p>1.3. El titular de la concesión está obligado a mantener a su costa los correspondientes sistemas de medición actualmente instalados, que garanticen información precisa sobre los caudales y volúmenes de agua en efecto consumidos o utilizados y, en su caso, retornados. (art. 55.4 del T.R.L.A.).</p>		
<p>1.4. En circunstancias de sequías extraordinarias, de sobreexplotación grave de acuíferos, o en similares estados de necesidad, urgencia o concurrencia de situaciones anómalas o excepcionales, el Gobierno, mediante Decreto acordado en Consejo de Ministros, oído el Organismo de cuenca, podrá adoptar, para la superación de dichas situaciones, las medidas que sean precisas en relación con la utilización del dominio público hidráulico, aun cuando hubiese sido objeto de concesión.</p>		
<p>La aprobación de dichas medidas llevará implícita la declaración de utilidad pública de las obras, sondeos y estudios necesarios para desarrollarlos, a efectos de la ocupación temporal</p>		

Imagen 50. Resolución de Inscripción Comunidad de Regantes Canal de Villadangos

La zona regable del Canal de Villadangos pertenece en su totalidad a la provincia de León, y comprende los términos municipales de Cimanes del Tejar, Santa Marina del Rey, Villadangos del Páramo, Bustillo del Páramo, Chozas de Abajo y Valdevimbre. Está situada en el margen izquierdo del río Órbigo y se extiende a lo largo de toda la margen izquierda del Canal General del Páramo.

La Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos posee un aprovechamiento que permite derivar del canal hidroeléctrico en la cámara de carga de la central hidroeléctrica de Alcobá de la Ribera de una caudal de **7.000 l/s** con destino a riego para una **superficie de 6.215 hectáreas**.

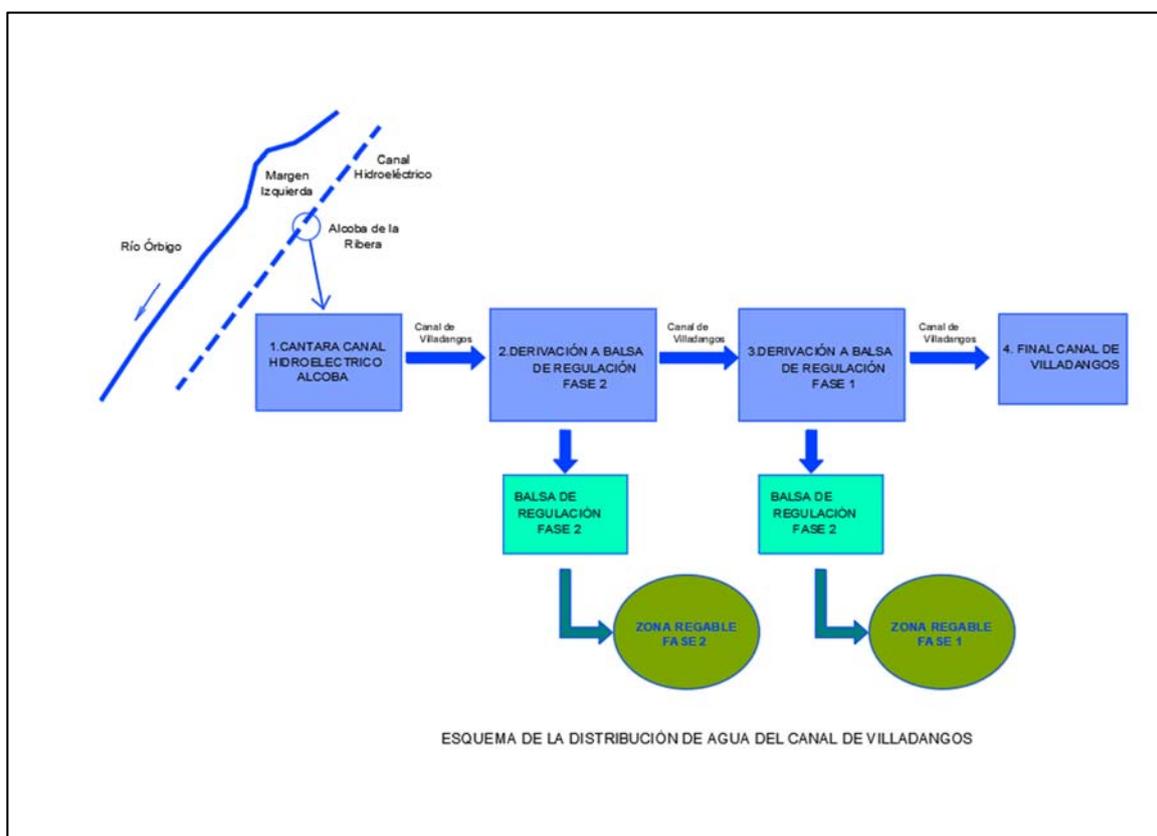


Gráfico 2. Representación esquemática de la configuración actual de la zona regable del Canal de Villadangos, con una superficie de 6.215 ha.

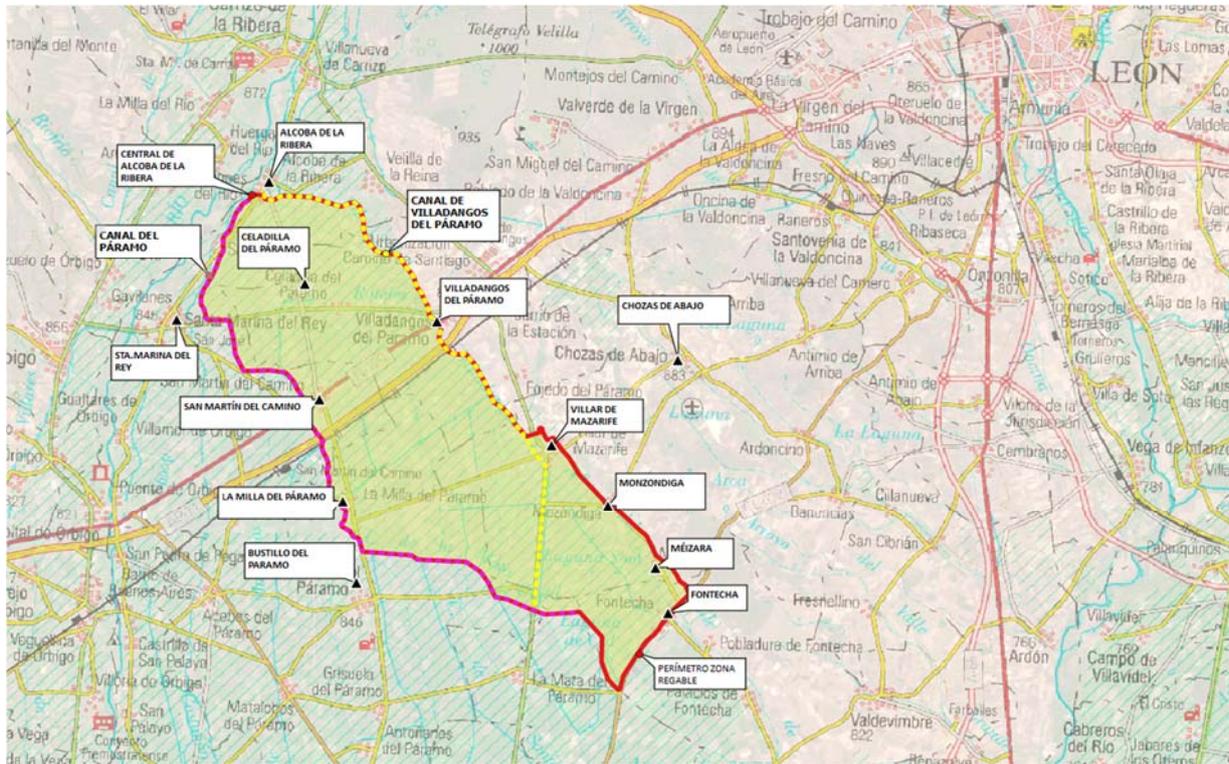


Imagen 51. Zona regable de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León).

El deteriorado sistema de distribución de agua del que dispone esta Comunidad de Regantes, a través de los canales principales y de la red de acequias de derivación hasta pie de parcela, muchas de ellas en tierra, se considera uno de los aspectos principales para la modernización de esta zona regable, con las excelentes propiedades desde el punto de vista agrícola de sus terrenos y la tradición de cultivos de regadío, para conseguir:

- Ahorro de agua en la red principal de distribución, poniendo a disposición del agricultor en la parcela el agua requerida con muchas menos pérdidas (Eficiencia de transporte), con el consiguiente ahorro con respecto a la situación actual.
- Garantía de suministro, con el incremento de la eficiencia de los sistemas de riego de las parcelas, traducidos en un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos por parte de los cultivos.
- Mejor adaptación a las exigencias de cada cultivo, en función del suelo y la climatología, reduciendo el espaciamiento entre riegos y favoreciendo la disposición de agua por el cultivo en los momentos críticos, y en las dosis requeridas.
- Aprovechamiento del potencial agrícola de la zona para introducción de nuevos cultivos, y reforzar cultivos relevantes en la zona como la patata, con todo lo que ello implica para la actividad agrícola y agroalimentaria de la comarca.

- Mejora de la calidad de vida del agricultor/regante, mediante la automatización y programación de los riegos, con repercusión directa en la rentabilidad de la explotación agrícola.
- Contribución a que la agricultura de regadío resulte un atractivo para la incorporación de jóvenes, con su afición directa al desarrollo rural de la zona y el mantenimiento de la actividad en los núcleos rurales.

Con la obra de modernización del regadío **se mantiene en servicio todo el CANAL EXISTENTE**, dado que además de suministro de agua para riego, servirá como desagüe de emergencia de la balsa del Sector I.

La derivación de agua para riego, en el actual canal de Villadangos, se produce en el punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 271.533,118 m e Y= 4.712.433,285.



Imagen 52. Sistema de riego actual. Infraestructuras y red de distribución. Acequia.



Imagen 53. Sistema de riego actual. Infraestructuras y red de distribución. Canal de Villadangos del Páramo



Imagen 54. Sistema de riego actual. Infraestructuras y red de distribución. Toma directa en canal para salida a riego



Imagen 55. Ubicación de la balsa de la zona regable 2.



Imagen 56. Masa de agua, Arroyo Los Reguerales



Imagen 57. Arroyo Reguerales, situación en la zona regable.



Imagen 58. Canal de Villadangos.



Imagen 59. Arroyo Los Reguerales, situación en la zona regable.



Imagen 60. Distribución de agua de riego a parcela. Acequia en tierra.



Imagen 61. Estado de la infraestructura de riego (Acequia de hormigón) dentro de la zona regable.



Imagen 62. Acequia de hormigón en zona regable.



Imagen 63. Infraestructura de riego. Punto de reparto/alivio dentro de zona regable.

3.6. NECESIDADES DE RIEGO Y DOTACIONES

Es necesario determinar las necesidades hídricas de los cultivos de la zona regable del Canal de Villadangos para poder optimizar la red de riego, determinándose para el período más crítico, asegurándonos que permita satisfacer las demandas pico de los cultivos.

Para realizar los cálculos estimativos de la **demanda hídrica** se necesita conocer las necesidades medias de los cultivos de la zona, calculadas a partir de los datos climáticos, las necesidades en el período de máxima demanda, las precipitaciones y su distribución en la zona, etc.

Con los datos desprendidos de este cálculo y con la consideración de aplicar el agua para riego mediante un sistema de aspersión, se determina el volumen de agua a aportar, así como las infraestructuras requeridas para poderlo llevar hasta pie de parcela (el proyecto no incluye el amueblamiento de estas).

Poder dotar a los cultivos de sus requerimientos hídricos, en el momento adecuado, permite ampliar el abanico de cultivos a incluir en las alternativas y garantizar mayores rendimientos, consiguiendo el desarrollo de los cultivos en las épocas más favorables.

Con la ejecución de la modernización del regadío, pueden entrar con mayor fuerza en la alternativa las plantas hortícolas, con todo lo que representan para una zona como esta.

Se puede cultivar cereales (maíz grano y trigo principalmente), leguminosas grano (principalmente alubia, aunque también puede cultivarse veza, por ejemplo), cultivos industriales (patata y remolacha principalmente), cultivos forrajeros (maíz forrajero, praderas). Los cultivos hortícolas tienen muy poca presencia en la zona.

Tal y como recoge el estudio técnico previo de la zona de concentración parcelaria de la zona, los principales cultivos en orden de la superficie ocupada son maíz, trigo, alubia, girasol, remolacha, pradera, alfalfa, cebada, patata, veza, entre otros.

Además, en los trabajos de campo realizados, una explotación de agricultura profesional de la zona puede presentar la siguiente de distribución de cultivos:

Tabla 12. Alternativa de cultivos. Explotación tipo de la zona.

Cultivo	Superficie (%)
Maíz grano	48.6%
Cereal de invierno	23.5%
Girasol	7%
Alubia grano	4,4%
Remolacha	4%
Pasto y alfalfa	3%
Resto de cultivos	9.5%
<i>Total Explotación</i>	100,00%

3.7. NECESIDADES NETAS DE RIEGO

En cuanto a los observatorios, se han empleado los más cercanos a la zona, destacando los de Hospital de Órbigo (LE06) y Bustillo del Páramo (LE07) por su proximidad a la zona regable.

Se toman los datos recogidos en la página web de Inforiego (https://www.inforiego.org/opencms/opencms/info_meteo/construir/). Se emplean coeficientes de ponderación y se obtienen resultados ponderados de las variables climáticas de interés referido a la zona.

Dadas las distancias a la zona de dos estaciones (Hospital de Órbigo y Bustillo del Páramo), el valor del coeficiente de ponderación hace que la diferencia entre datos ponderados y los correspondientes a la estación LE06 Hospital de Órbigo resultan inapreciables.

Las necesidades netas de riego serán equivalentes al consumo teórico, es decir, a la evapotranspiración del cultivo menos la precipitación efectiva.

La determinación de la evapotranspiración se hace mediante la siguiente fórmula:

$$ET_c = k_c \times ET_0$$

siendo k_c un coeficiente estacional propio de cada cultivo, y que depende a su vez de numerosos factores entre los que destacan: las características del cultivo propiamente dicho, la fecha de siembra, el ritmo de desarrollo del mismo, la duración del período vegetativo, las condiciones climáticas y frecuencia de lluvia o riego.

Para los cultivos extensivos y hortalizas el período vegetativo se divide en cuatro fases, determinándose un K_c diferente para cada una de ellas. Dichas fases son:

- Fase inicial
- Fase de desarrollo
- Fase media
- Fase final

Cuando se trata de cultivos forrajeros, que reciben varios cortes al año, el K_c toma un valor medio entre el período de heladas.

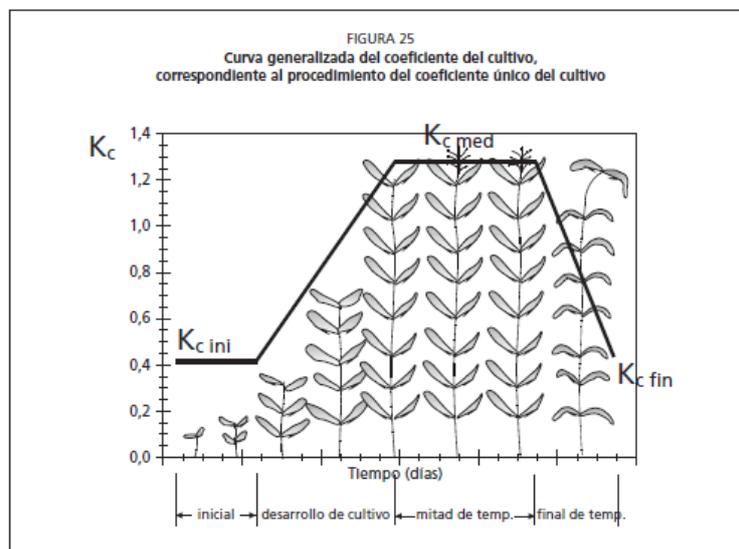


Imagen 64. Esquema elementos que intervienen en calculo ET del cultivo.

En este proyecto, los valores arriba descritos, se contrastan con datos desprendidos del uso de la metodología satelital mediante secuencias temporales de imágenes multiespectrales de satélite, que permiten calcular un K_c más ajustado a la realidad de la zona seleccionando parcelas diferentes con los distintos cultivos de la rotación considerada.

3.8. CONSUMO REAL DEL CULTIVO

A partir de las necesidades netas de riego, se determina el consumo real del cultivo en función de la eficacia considerada en la aplicación del agua al suelo.

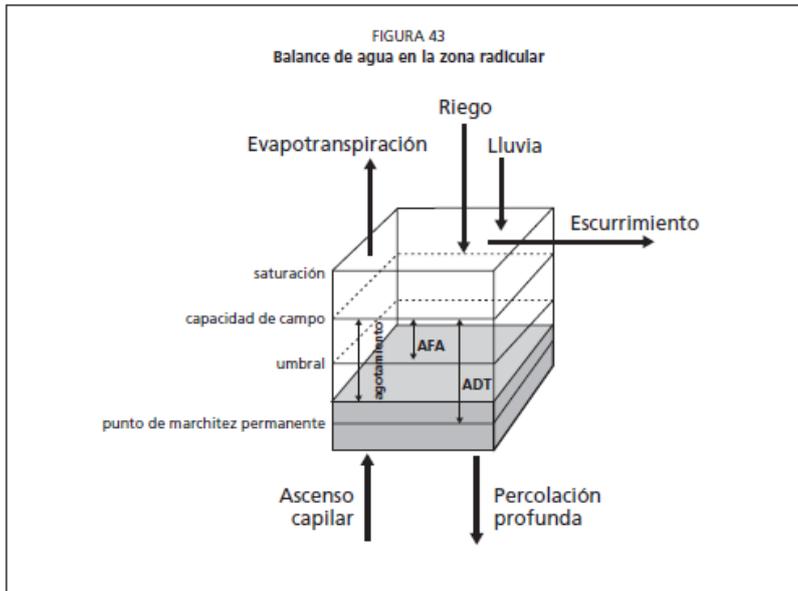


Imagen 65. Esquema elementos que intervienen en calculo ET del cultivo.
Fuente "Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos"

Se trata de determinar las necesidades brutas que compensarán las pérdidas inevitables provocadas por diversos factores dependientes del suelo, tipo de riego, experiencia del agricultor, etc.

La eficiencia de aplicación (FAO, Diseño de métodos de riego – Eficiencia de riego) se define como la relación entre el volumen de agua almacenado en la zona radicular de los cultivos para uso consuntivo y el volumen total aplicado. En otras palabras, la eficiencia de aplicación indica el porcentaje de agua aprovechado por el cultivo. Se toma una **eficiencia del sistema de riego del 80 %**, considerándose la aspersión con cobertura como sistema predominante en la zona, y con un buen manejo del sistema.

La rotación de cultivos considerada para el proyecto (sucesión de cultivos en el tiempo, que se repite cíclicamente o no) y que representa la distribución mayoritaria prevista de éstos en la zona regable de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León) es:

Tabla 13. Distribución de la rotación de cultivos seleccionada (ha).

Superficie regable (ha)	6.215
Cultivo	% superficie en cultivo mes máxima demanda
Maíz	69,50%
Cereal de Invierno	11,50%
Judía grano	4,00%
Remolacha	15,00%

Tabla 14. Caudal ficticio continuo zona regable Canal de Villadangos (León)

q_{fc} (l/s-ha)	0,803
--------------------------------	--------------

Según la publicación de la FAO Nº 56 “Evapotranspiración del cultivo: Guías para la determinación de los rendimientos de agua de los cultivos”, establece que el método de FAO Penman-Monteith se recomienda como el único método estándar para la definición y el cálculo de la evapotranspiración de referencia.

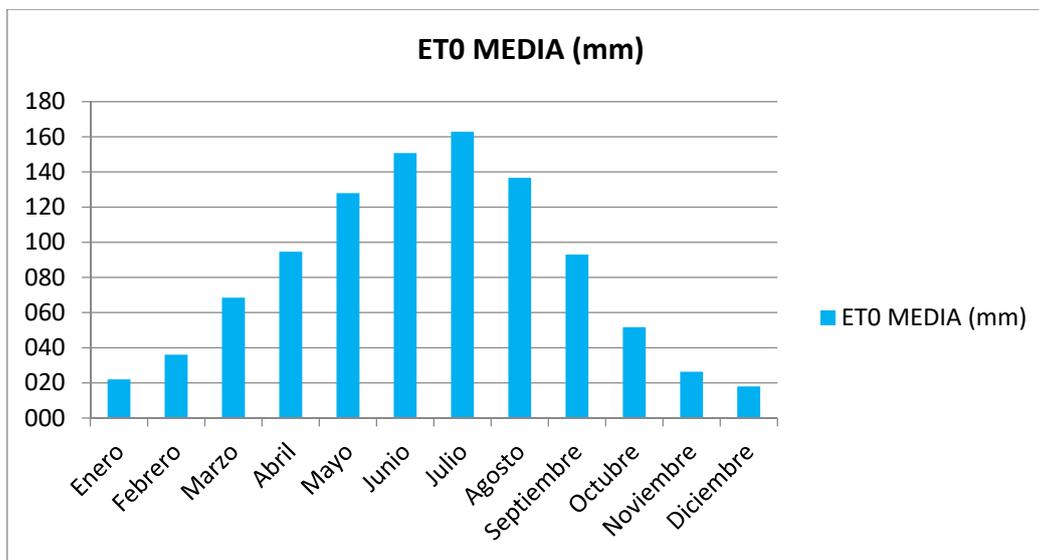


Gráfico 3. Valores de ETO calculados en función datos climáticos programa CROPWAT.

Fusionando todos estos datos, climatológicos (temperatura, precipitaciones, viento y radiación, como principales), valores de K_c y días de etapa por cultivo, rotación media de la zona a considerar en este proyecto y eficiencia de sistema de riego, en el CROPWAT se obtienen las necesidades hídricas que debe satisfacer el sistema de riego diseñado.

El caudal continuo a considerar es el recogido en la Tabla 14. Resaltar que se consideran riego cada 6 días para disponer de un día de descanso semanal. Esto supone un margen de seguridad para el sistema frente posibles roturas en la red de riego o posibles fallos de algún elemento de la red que siempre deben de considerarse en el diseño de las redes, así como algún problema de suministro de agua.

3.9. AHORRO POTENCIAL DE AGUA DERIVADO DE LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO

El sistema de riego previsto en la zona es el riego por aspersión, un sistema de riego que permite el ahorro de agua y un uso racional de la misma.

Según la bibliografía existente sobre la materia, y las experiencias analizadas en diferentes foros especializados de regadío, la eficiencia de aplicación en diferentes estudios para riego por aspersión se establece alrededor del 80 %, mientras que el riego por gravedad se sitúa en valores del 60 %.

Además, la modernización del sistema de riego propuesto minimiza las pérdidas de transporte de agua a pie de parcela.

En este proyecto se consideran los requisitos que afectan, en el plan de desarrollo rural de Castilla y León, exclusivamente a actuaciones de modernización de regadíos para que estas sean subvencionables:

Ahorro potencial de agua. Para las inversiones que contemplen la mejora de una instalación de riego existente o de alguno de sus elementos, el proyecto determinará adecuadamente el ahorro potencial de agua derivado de la mejora, que deberá situarse entre un 5 % y un 25 % como mínimo con arreglo a los parámetros técnicos de la instalación o infraestructura existente.

El ahorro potencial derivado de la mejora de la infraestructura se estimará:

- *En porcentaje (%), como la diferencia entre el porcentaje de pérdidas de la infraestructura antes de la operación y el porcentaje de pérdidas de la infraestructura después de la operación*
- *En volumen al año (hm³/año), como el producto del ahorro potencial en porcentaje (%) por el derecho de agua que abastece a la infraestructura (hm³/año), dividido por 100.*

Tabla 15. Volúmenes actuales en concesión

Superficie (ha)	Volumen total (m ³)[1]
5.938	40.000.710,32

Nota: [1] Volumen demandado por código 2100147 de PH.

Tabla 16. Eficiencia en función sistema de riego

Eficiencia Aplicación en parcela (%)	
Riego por gravedad	Riego por aspersión
60,00%	80,00%

Según el artículo publicado en la revista de obras públicas nº 3.320 de abril de 1993, y elaborado por D. Ángel García Cantón y Wolfgang Krinner recoge:

“Se ha definido la ratio demanda neta/deseembalse, que constituye un límite superior de la eficiencia global, cuyo valor medio para zonas de riego por gravedad ha resultado del 59 % y para riego a presión, del 80 %. El parámetro con el que parece guardar una relación más directa es el suministro bruto.”

El cambio del sistema de aplicación, de riego por gravedad (también denominado a manta) a riego por aspersión tiene beneficios ambientales. Al disminuirse la escorrentía superficial, se incrementa notablemente la absorción por los niveles edáficos superficiales, reduciéndose los excedentes de agua procedentes del riego y la percolación a los niveles freáticos de las aguas subterráneas. Se disminuye en consecuencia el aporte de fertilizantes como los nitratos y los fosfatos, que pudieran contener los sobrantes del riego, a las masas de agua cercanas en donde acaban vertiendo.

3.10. AHORRO POTENCIAL DE AGUA DERIVADO DE LA MODERNIZACIÓN (m³/AÑO A ESCALA DE INFRAESTRUCTURA)

Consideramos el *Ahorro Potencial (AP)* en porcentaje (%), como la diferencia entre el porcentaje de pérdidas de la infraestructura antes de la operación (PA), y el porcentaje de pérdidas de la infraestructura después de la operación (PD).

Se consideran los siguientes conceptos:

- **Ahorro Potencial (AP)** en porcentaje (%), como la diferencia entre el porcentaje de pérdidas de la infraestructura antes de la operación (PA), y el porcentaje de pérdidas de la infraestructura después de la operación (PD)

$$AP (\%) = PA (\%) - PD (\%)$$

- **Ahorro Potencial anual** ($\text{hm}^3/\text{año}$), donde tenemos en consideración el derecho de agua que abastece la infraestructura (DA)

$$AP (\text{hm}^3/\text{año}) = (PA - PD) * DA (\text{hm}^3)/100$$

- **Ahorro Efectivo de Agua (AE)**, ahorro real de agua como consecuencia de la actuación



Gráfico 4. Evolución del volumen de agua, en concepto agua disponible, ahorro potencial y efectivo

El principal ahorro de agua de esta actuación provendrá de la eliminación total de las pérdidas que presentan el canal principal de distribución y las acequias actuales de distribución de agua desde el canal principal hasta la parcela, como consecuencia de las fugas que estas presentan.

Para calcular este ahorro, se deben de determinar las pérdidas de las infraestructuras antes y después de la modernización, es lo que se denomina eficiencia global y se calcula como el producto de las eficiencias de transporte y distribución.

Según algunos estudios la fugas en canales (en el caso de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, acequias) de tierra varían del 25 al 30 % (“Measurement of seepage losses from irrigation Canals, Dale M. Lancaster, Assoc. M. A.S.C.E.”, Junio 1952; “Impact of Water Losses and Maintenance of Canal Irrigation System on Agriculture (Case Study: Urmar Minor of Warsak Gravity Canal Pakistan)” Tariq Usman Saeed y Taj Ali Khan, American Journal of Experimental Agriculture).

ESTIMACIÓN DEL CAMBIO EN LA EFICIENCIA TÉCNICA GLOBAL POR TRANSPORTE DE AGUA DE RIEGO

Eficiencia sin proyecto (%)		Eficiencia con proyecto (%)		Incremento de eficiencia (%)	
En alta	En baja	En alta	En baja	En alta	En baja
85	69	95	85	10	16
58,65%		80,75%		22,10%	

NOTAS: La eficiencia en baja inicial se ha afinado aceptando el dato de la Consejería de Agricultura y Pesca de la Junta de Andalucía (2002), por el cual en la zona de estudio el consumo real fue, en términos medios, un 31% mayor que el teórico.

Para una mayor simplicidad en el estudio, se ha supuesto que el origen del agua en las situaciones sin y con proyecto es enteramente superficial.

Fuente: Elaboración propia, a partir de Berbel *et al.* (2007), Strosser *et al.* (2007) y Luján (1992).

Imagen 66. Estimación del cambio en la eficiencia técnica global por transporte de agua de riego

Fuente: "Evaluación de la eficiencia de un proyecto típico de modernización de regadíos – Javier Alarcón Luque – Centro de Estudios Hidrográficos (CEDEX) publicado en Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros nº 230 (211)



Imagen 67. Acequia en tierra de distribución en parcela



Imagen 68. Estado actual de obra de fábrica de derivación a parcela desde acequia de distribución

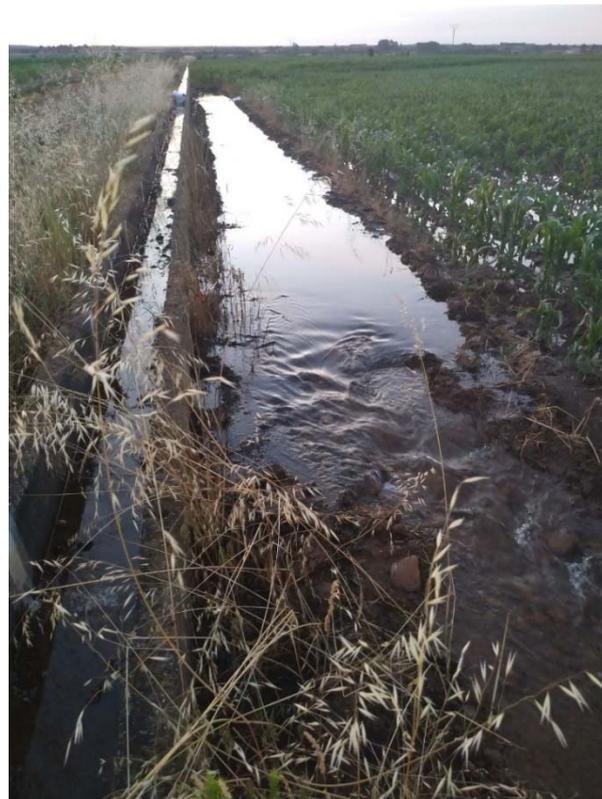


Imagen 69. Acequia de distribución hasta parcela ejecutada en hormigón, y distribución a manta en parcela.

Analizado el estado actual de la red de acequias que se encuentra dentro de la zona de actuación de este proyecto y comparando con el estado de acequias de otras zonas regables en las que se realizaron estudios de la eficacia de distribución podremos indicar un valor muy próximo a la realidad.

3.10.1. AHORRO POTENCIAL DE AGUA DERIVADO DEL CAMBIO DEL SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA EN PARCELA

En la actualidad, en cualquiera de las zonas afectadas por esta modernización, dadas las condiciones de las infraestructuras de riego y el tipo de terreno en la zona, unido al envejecimiento en la zona hace que, de la superficie regada, en un 65 % de la misma se aplique la técnica de riego a pie, práctica que una vez modernizada será sustituida en su totalidad por riego por aspersión.

Considerando que la eficiencia del riego por inundación ronda entre el 40-65 % frente al 80-85 % en un riego por aspersión podemos considerar que esta actuación conllevará un ahorro de agua, en cuanto a eficiencia de aplicación se refiere del 20 %.

3.10.2. AHORRO POTENCIAL DE AGUA DESTINADO A CONSOLIDAR REGADÍO

Analizado el estado actual de la red de acequias que se encuentra dentro de la zona de actuación de este proyecto y comparando con el estado de acequias de otras zonas regables en las que se realizaron estudios de la eficacia de distribución podremos indicar un valor muy próximo a la realidad.

Para analizar el ahorro efectivo de agua derivado de la actuación de modernización del regadío del Canal de Villadangos, se debe de considerar:

- Una vez realizada la modernización del regadío dentro del perímetro de la zona regable, quedarán como parcelas de regadío todas las fincas resultantes del proceso de concentración dentro del perímetro de actuaciones y que serán recogidas en el elenco de la Comunidad de Regantes. La superficie de las unidades de riego resultantes del proceso de concentración parcelaria es de 6.215 ha.
- El sistema de riego que se implantará posterior a la modernización será riego por aspersión (cobertura superficial o enterrada) o riego por goteo en explotaciones hortícolas. Las dosis aplicadas por estos sistemas de aspersión se ajustarán a las necesidades del cultivo, según su estado fenológico y el mapa de suelo de la parcela.

Se considera el *Ahorro Potencial (AP)* en porcentaje (%), como la diferencia entre el porcentaje de pérdidas de la infraestructura antes de la operación (PA), y el porcentaje de pérdidas de la infraestructura después de la operación (PD).

Se consideran los siguientes conceptos:

- **Ahorro Potencial (AP)** en porcentaje (%), como la diferencia entre el porcentaje de pérdidas de la infraestructura antes de la operación (PA), y el porcentaje de pérdidas de la infraestructura después de la operación (PD)

$$AP (\%) = PA (\%) - PD (\%)$$

- **Ahorro Potencial anual** (hm³/año), donde tenemos en consideración el derecho de agua que abastece la infraestructura (DA)

$$AP (\text{hm}^3/\text{año}) = (PA - PD) * DA (\text{hm}^3)/100$$

Para la determinación de estos ahorros se consideran las eficiencias globales del sistema actual de riego y del nuevo sistema de riego teniendo en cuenta los datos reflejados en la tabla 51 del anexo IV de la ORDEN ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica.

Tabla 17. Eficiencias en las zonas de regadío. Orden ARM/2656/2008

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

Tal y como se ha indicado en el apartado “2.5 Concesión de aguas”, de acuerdo al Anejo 12 Programa de medidas del PHD 2021-2027, la asignación para la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos pasaría de los 40 hm³ actuales a 35,15 hm³, tras la modernización del regadío.

Se considera la eficiencia global del nuevo sistema de conducción, distribución: 95%. Se considera la eficiencia sistema actual de conducción, distribución: 72,25%.

El ahorro potencial (AP) derivado de la mejora de la infraestructura de transporte y distribución de agua se estima de dos modos:

- El **AP** en porcentaje (%), como la diferencia entre el porcentaje de pérdidas de la infraestructura antes de la operación (PA), y el porcentaje de pérdidas de la infraestructura después de la operación (PD).

$$AP (\%) = PA (\%) - PD (\%) = 95 \% - 72,25 \% = 22,75\%$$

- AP en volumen al año (m³/año), como el producto del ahorro potencial en porcentaje (%) multiplicado por el derecho de agua (DA) que abastece a la

infraestructura (m³/año), dividido por 100.

Según los datos disponibles para toda la Comunidad de Regantes la unidad Elemental denominada ZR del Canal de Villadangos tiene un volumen máximo de demanda de 40,0hm³:

$$AP \text{ (m}^3\text{/año)} = (PA-PD) (\%) \times DA \text{ (m}^3\text{/ha)} / 100 = \\ (22,75 \times 40.000.000) / 100 = 9.100.000 \text{ m}^3\text{/año.}$$

El ahorro potencial por hectárea anual será:

$$AP \text{ (m}^3\text{/ha.año)} = (PA-PD) \times DA / 6215 \times 100 = \\ 22,75 \times 40.000.000 / (6215 \times 100) = 1464,20 \text{ m}^3\text{/ha año.}$$

La parte del Ahorro Potencial que se va a emplear en consolidar el regadío (APC) se estima en un 15%, supone un aumento en la dotación neta suministrada a las parcelas y se utilizará para incrementar la producción y modificar los cultivos (alfalfa, maíz, remolacha...).

$$APC \text{ (m}^3\text{/ha.año)} = (15/100) \times 1464,20 = 219,63 \text{ m}^3\text{/ha}$$

La parte del ahorro potencial que no va a dedicarse a consolidar el regadío es el ahorro efectivo (AE) y, se debe materializar en mayor o menor grado, en una reducción equivalente de las extracciones de la masa de agua afectada. El ahorro efectivo se calcula a continuación:

$$AE \text{ (m}^3\text{/ha.año)} = AP \text{ (m}^3\text{/ha.año)} - APC \text{ (m}^3\text{/ha.año)} = 1464,20 - 219,63 = 1244,57 \text{ m}^3\text{/ha.año.}$$

Siendo 6215 ha la superficie modernizada, entonces:

$$AE \text{ (m}^3\text{/año)} = AE \times 6215 = 1244,57 \text{ m}^3\text{/ha.año} \times 6215 \text{ ha} = \mathbf{7.735.002,00 \text{ m}^3\text{/año}}$$

El ahorro efectivo (AE) será de un 19% respecto de la dotación bruta actual para el riego del Canal de Villadangos.

3.10.3. ACLARACIÓN GESTIÓN DE AHORROS DE AGUA

Con la actuación de modernización del regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León), y con los aspectos descritos en apartados anteriores hay que indicar que:

- **Reducción de las Extracciones de la masa de agua**

No se producirá una reducción en el volumen de extracción de agua dado que, aunque sí se optimiza el uso del recurso, pasa a regarse el total de la superficie regable, tal y como se ha explicado en el punto anterior.

- **Aumento de la Dotación de la misma zona regable**

No se producirá un aumento de la dotación (m^3/ha) de la zona regable, que en años deficitarios se ajustará a la realidad del agua disponible en la Junta de Explotación del Sistema Órbigo de Confederación Hidrográfica del Duero.

- **Utilización en otras Comunidades de Regantes o ampliación de regadío en otras zonas.**

No se producirá el aprovechamiento de agua correspondiente a la dotación de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos por ninguna otra comunidad de regantes, de la misma manera que **tampoco se amplía la zona regable de la misma.**

3.11. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

3.11.1. DESCRIPCIÓN GENERAL

La modernización del regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León) tiene como objetivo sustituir el sistema de riego existente, acequias de hormigón y de tierra, por otro mucho más eficiente en cuanto al ahorro y optimización del uso de un recurso tan limitado como el agua.

Además de este objetivo prioritario permitirá la mejora de calidad de los agricultores, así como la reactivación de la economía en los núcleos rurales de la zona.

Las obras planteadas para la alternativa seleccionada en cada uno de los sectores serán:

1. Obra de toma del canal, para derivación a balsa de regulación e instalación de caudalímetro. Incluye sistema de filtrado grueso. Se diseñan las obras con la pretensión de conseguir un control robusto y técnicamente sencillo del canal y la entrada de agua a la balsa. Se proyecta la infraestructura con el funcionamiento hidráulico de un aliviadero lateral tipo canal, ajustado a lámina vertiente para llenado de las balsas. Además, se dispondrá de un aliviadero también de vertido lateral que permita la evacuación del caudal máximo del canal si resulta necesario. Se equipará con compuertas verticales automatizadas.
2. Conducción de llenado de las balsas. En este caso, se realizará a través de canal de hormigón armado que deriva del canal principal y presenta una sección que permite la misma capacidad de transporte máxima del canal en dicho punto. Este canal de derivación/entrada a balsa va desde el punto de toma en el canal principal hasta la obra de entrada a balsa. Se ejecuta garantizando el correcto funcionamiento y minimizando las perturbaciones hidráulicas que puedan modificar el régimen de funcionamiento previsto. Está cubierto con losas alveolares

que garanticen el tráfico pesado por encima, dado que sobre el mismo discurre el camino de servicio del canal (plano nº 4.1 Localización de balsa y estación de bombeo).

3. Balsas de regulación de capacidad de regulación de 299.770 m³ para el Sector I y 292.787 m³ para el Sector II, con garantía de suministro a la zona regable y con garantía de gestión eficiente del canal a través del cual esta Comunidad de Regantes recibe el suministro de agua para riego, según el esquema de funcionamiento del Organismo de Cuenca para la zona que depende del Embalse Barrios de Luna (León), y todos los elementos accesorios necesarios para su correcto funcionamiento en condiciones de seguridad. La balsa se ejecuta como “obra de tierra”, empleando para la construcción de la misma los materiales procedentes de las parcelas ocupadas por la misma y empleando los sobrantes de tierra vegetal para revegetación de los taludes, con la correspondiente hidrosiembra de los mismos una vez finalizada la construcción de la misma.

Dispondrá de los elementos de entrada y salida, elementos complementarios (arquetas, conducciones, valvulería, etc.) garantizando que desempeñen adecuadamente su labor, siendo compatibles con la impermeabilización y sin poner en peligro la integridad de la balsa.

También dispondrá de todas las medidas de seguridad (elementos diseñados con criterios de garantía y fiabilidad) requeridas para garantizar la seguridad de la misma red de drenajes, aliviadero (las balsas como la aquí proyecta no tienen avenidas y los caudales de entrada están controlados, por lo que el riesgo de vertido por coronación es prácticamente inexistente) elementos para salida de fauna/personas que accidentalmente accedan al interior de la balsa, flotadores, bordillo perimetral de coronación, etc.). La balsa estará impermeabilizada con PEAD de 2 mm de espesor, asentado sobre el correspondiente geotextil. También se proyecta el vallado perimetral.

4. Suministro de energía eléctrica mediante la construcción de línea eléctrica aérea de 45 kV enmarcada dentro del proyecto de modernización del regadío, con su correspondiente centro de transformación, desde punto autorizado por la compañía distribuidora (Unión Fenosa Distribución – Expediente EXP948222040106) hasta puntos de suministro (estaciones de bombeo). Se proyecta una instalación eléctrica para dotar a las estaciones de bombeo de la energía eléctrica necesaria para el correcto funcionamiento de los grupos motobomba que las componen. Están formadas por la propia línea eléctrica, centro de seccionamiento y transformación y centro de medida, acorde a las indicaciones de la compañía distribuidora.

La línea eléctrica, cuya traza y detalles se recogen en la documentación gráfica adjunta a este documento, tienen una longitud total de 7.301 metros, con un total de 47 apoyos. Se proyecta con conductor LA100, y las correspondientes medidas de protección para la avifauna.

La potencia total solicitada para los dos sectores es de 7.300 kW.

5. Estaciones de bombeo para dotar de la energía necesaria al agua para garantizar en el hidrante correspondiente los 50 mca. Dispondrá de los correspondientes equipos electromecánicos para el bombeo, valvulería y elementos de control de caudales, así como automatización de los diferentes elementos. Además, elemento de filtrado del agua, previo al bombeo, para garantizar que no se generan obstrucciones en los pasos de los elementos del hidrante. Para cada sector se proyecta una edificación de 53,18x 20,66 metros, con una superficie de 1.099 metros cuadrados cada una, con su correspondiente acera perimetral, así como la urbanización de la parcela, en ambos casos.
6. Red de tuberías para alimentación de las estaciones de bombeo y distribución a la zona de riego (red telescópica). Los materiales a emplear en la construcción de la red de riego, con una longitud de 70.420,05 metros para el Sector I y 72.988,73 para el Sector II serán PVC-O (160-700 mm) y hormigón camisa de chapa (800-1.500 mm) y acero helicosoldado (1600 mm). Se proyecta tubería de acero helicosoldado \varnothing 1.200 y 1.800 mm para la tubería de alimentación de la estación de bombeo.
7. Reposiciones de servicios afectados, y cruces de las infraestructuras lineales existentes en la zona, según las condiciones establecidas por cada organismo titular de la infraestructura.
8. Restauración del medio natural, en las zonas afectadas por el proyecto de modernización.

La alimentación de las estaciones de bombeo se producirá, mediante energía de la red eléctrica.

Para garantizar el suministro de agua se construye una balsa de regulación para cada uno de los dos sectores, tal y como se describirá posteriormente.

El control de la distribución de agua se llevará mediante la instalación de equipos de telecontrol que se ubicarán en cada hidrante de la red de riego. Éstos controlarán las aperturas y cierres de las electroválvulas en función de las peticiones, registrarán temporalmente y enviarán los consumos de riego hora por hora, así como los diferentes eventos. Todo ello se enviará al punto de control o intercambio de información (el servidor) entre campo y oficina/regante permitiendo un histórico tanto de consumos como de incidencias del sistema. Además, se complementará este sistema de control con una estación meteorológica en la zona.

Con la ejecución de estas obras de modernización del regadío, se conseguirá un control del agua en el sistema propio de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (agua necesaria a disposición de la red, demandas y programación de riego) y le permitirá llevar a cabo una correcta planificación de los escenarios de funcionamiento, fundamentados poder disponer de toda la información necesaria para la toma de decisiones que conlleva al uso más eficiente del recurso agua.

Mediante el uso de programas y herramientas como Sigopram y hojas de cálculo se ha llevado a cabo la evaluación de distintas alternativas.

Se realizan varias simulaciones de funcionamiento de la red de riego alimentada desde diferentes puntos, estableciendo la cota mínima de emplazamiento de la balsa, para optimizar el bombeo adaptado a las condiciones particulares de la zona regable

Tabla 18. Cotas de la zona regable. Intervalos según superficie.

Intervalo de cota Zona Regable (msnm)	% superficie regable
835-840	2,00
840-845	6,20
845-850	12,10
850-855	14,80
855-860	13,20
860-865	15,80
865-870	10,40
870-875	10,50
875-880	8,90
880-885	6,10

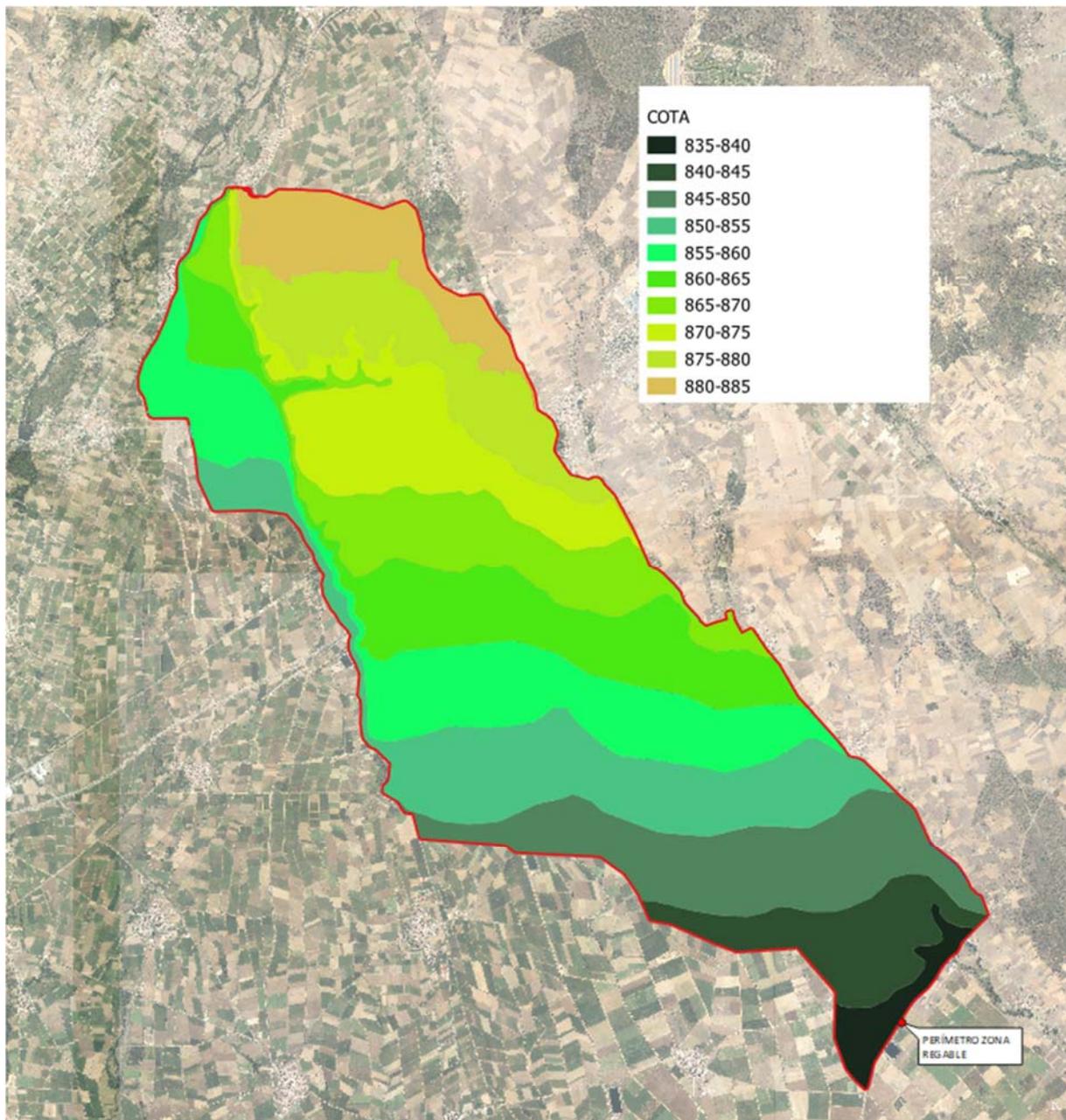


Imagen 70. Intervalos de cotas en la zona regable del canal de Villadangos

Para el funcionamiento de las redes de riego y de las estaciones de bombeo proyectadas, suponiendo su funcionamiento con alimentación de energía eléctrica de red, se consideran los siguientes aspectos, acorde a la normativa actualmente vigente de tarifas eléctricas:

Después de la liberación del mercado energético, los precios de la energía son variables, debiendo los consumidores establecer contratos de suministro con los diferentes comercializadores de energía. De este modo el precio de la energía es variable según las ofertas y según el estado del mercado en cada momento. Los períodos tarifarios si están regulados por el Estado.

De la tarificación acorde a la normativa vigente en el momento de redacción de este documento se reseña:

- El precio de la energía consumida en cada período es muy superior en los períodos P1 y P2 frente al resto de los períodos P3, P4, P5 y P6.
- El precio del término de potencia es mucho más elevado en los períodos P1 y P2 frente al resto de los períodos P3, P4, P5 y P6.
- En la segunda quincena de junio y julio, donde las necesidades de riego son máximas, para un día se combinan los períodos tarifarios P1, P2 y P6, salvo los fines de semana que son P6.

3.11.2. ESTACIONES DE BOMBEO

Se proyectan dos estaciones de bombeo, una para cada sector, las cuales darán servicio a la zona regable de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos.

La ubicación de las estaciones de bombeo será dentro del recinto generado por las parcelas siguientes:

Tabla 19. Listado de parcelas ubicación estaciones de bombeo y balsas de riego.

COMUNIDAD DE REGANTES CANAL DE VILLADANGOS- ZONA DE OCUPACIÓN POR CONSTRUCCIÓN DE Balsa Y ESTACIÓN DE BOMBEO SECTOR I					
<i>Provincia</i>	<i>T.M.</i>	<i>Polígono</i>	<i>Parcela</i>	<i>Referencia Catastral</i>	<i>Superficie catastral (m2)</i>
León	Villadangos del Páramo	117	10019	24209A11710019	12635
León	Villadangos del Páramo	117	19	24209A11700019	12635
León	Villadangos del Páramo	107	69	24209A10700069	4530
León	Villadangos del Páramo	107	70	24209A10700070	3170
León	Villadangos del Páramo	107	71	24209A10700071	3360
León	Villadangos del Páramo	107	72	24209A10700072	6300
León	Villadangos del Páramo	107	73	24209A10700073	4460
León	Villadangos del Páramo	107	74	24209A10700074	4875
León	Villadangos del Páramo	107	75	24209A10700075	12040

León	Villadangos del Páramo	107	76	24209A10700076	7260
León	Villadangos del Páramo	107	88	24209A10700088	12816
León	Villadangos del Páramo	107	89	24209A10700089	7736
León	Villadangos del Páramo	107	90	24209A10700090	9342
León	Villadangos del Páramo	107	93	24209A10700093	9461
León	Villadangos del Páramo	107	109	24209A10700109	13898
León	Villadangos del Páramo	107	108	24209A10700108	11662
COMUNIDAD DE REGANTES CANAL DE VILLADANGOS- ZONA DE OCUPACIÓN POR CONSTRUCCIÓN DE Balsa Y ESTACIÓN DE BOMBEO SECTOR II					
<i>Provincia</i>	<i>T.M.</i>	<i>Polígono</i>	<i>Parcela</i>	<i>Referencia Catastral</i>	<i>Superficie catastral (m2)</i>
León	Cimanes del Tejar	304	143	24057A30400143	9266
León	Cimanes del Tejar	304	144	24057A30400144	8107
León	Cimanes del Tejar	304	145	24057A30400145	28844
León	Cimanes del Tejar	304	146	24057A30400146	6231
León	Cimanes del Tejar	304	147	24057A30400147	7293
León	Cimanes del Tejar	304	148	24057A30400148	15078
León	Cimanes del Tejar	304	149	24057A30400149	20816
León	Cimanes del Tejar	304	150	24057A30400150	32130
León	Cimanes del Tejar	304	151	24057A30400151	9047
León	Cimanes del Tejar	304	152	24057A30400152	3700
León	Cimanes del Tejar	304	153	24057A30400153	4640
León	Cimanes del Tejar	304	154	24057A30400154	4205
León	Cimanes del Tejar	304	155	24057A30400155	1938

Las coordenadas UTM ETRS 89 H30 de ubicación de las estaciones de bombeo y elementos de filtrado son: el punto X= 273.696,722 m e Y= 4.708.280,329 m para el Sector I y para el Sector II el punto X= 273.693,649 m e Y= 4.708.443,030 m.

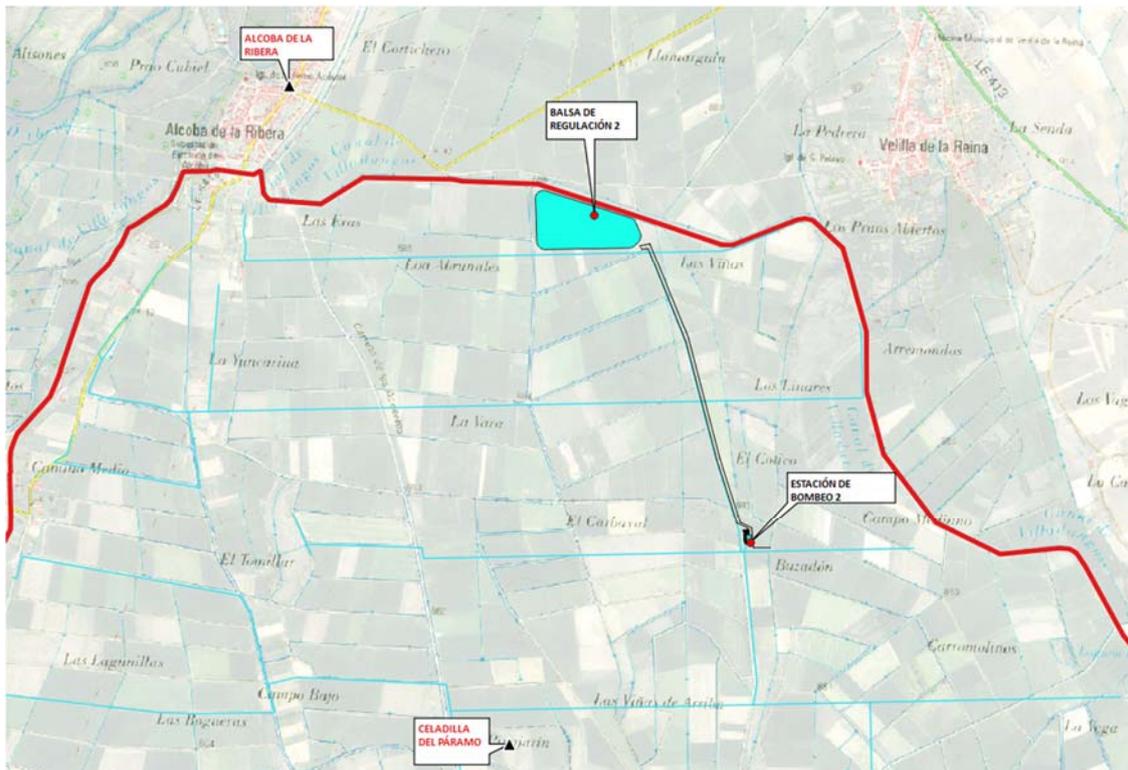


Imagen 71. Ubicación balsa de regulación y balsa de bombeo Sector II.

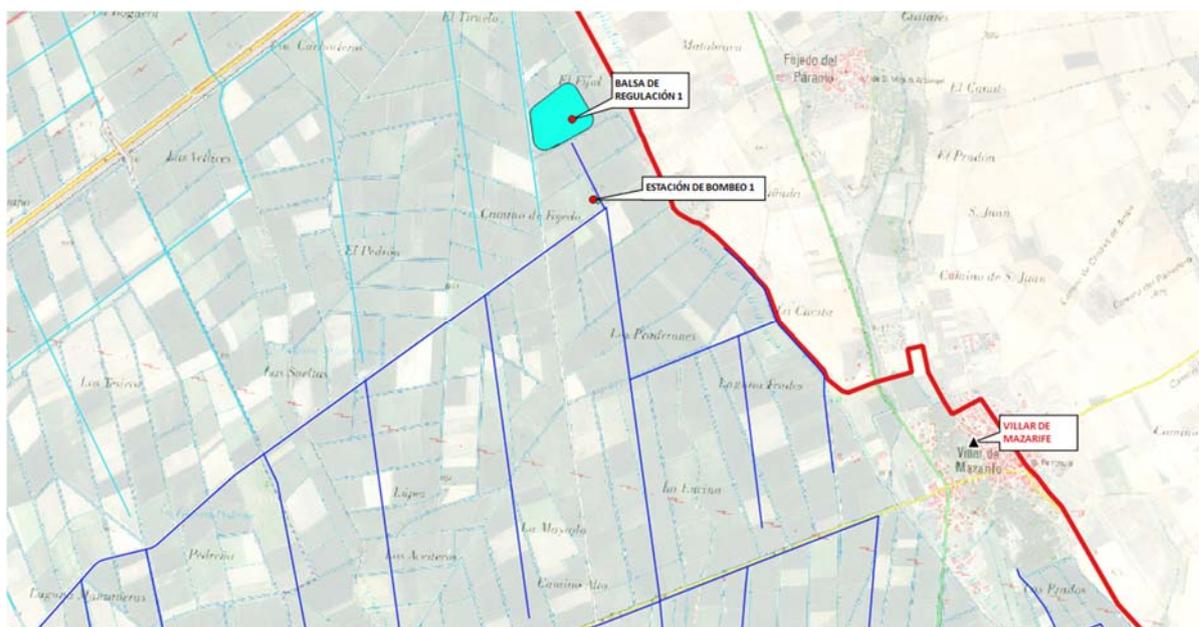


Imagen 72. Ubicación balsa de regulación y balsa de bombeo Sector I.

Por las características técnicas del sistema, se instalarán bombas horizontales de cámara partida, aprovechando la balsa de regulación contemplada en este proyecto para garantizar la columna mínima de agua necesaria para el correcto funcionamiento del bombeo.

SECTOR I:

- ✓ Rango de caudales (l/s) a cubrir por la estación: 100 – 3.856
- ✓ Rango de presiones (mca) a cubrir por la estación: 50 – 55
- ✓ Presión dinámica máxima: 63,08 mca

SECTOR II:

- ✓ Rango de caudales (l/s) a cubrir por la estación: 100 – 3.856
- ✓ Rango de presiones (mca) a cubrir por la estación: 62 – 68
- ✓ Presión dinámica máxima: 72,65 mca

Todos los equipos a instalar tienen una eficiencia superior al 82 %, y son capaces de aportar caudales entre los 100 l/s de los equipos más pequeños hasta 500 l/s de los equipos de mayor dimensión.

Dentro del conjunto de instalaciones de la estación de bombeo, se contemplan:

- Equipo limpia-rejas con su correspondiente arqueta en la toma del canal. Filtrado para materiales gruesos. Pre-desbaste.
- Filtro de limpieza de cadenas y la infraestructura necesaria para su funcionamiento, para partículas más finas (entre 150 micras y 6 mm). Se ubicará entre la salida de la balsa (toma de fondo) y el colector de aspiración de la estación de bombeo.
- Puente grúa en la sala de bombas que permita la manipulación de la misma en labores de mantenimiento.

Las estaciones de bombeo presentarán planta rectangular con una superficie en planta de 1.099 metros cuadrados cada una de ellas en los sectores I y II respectivamente, permitiendo albergar los equipos electromecánicos, los colectores de aspiración e impulsión, las ventosas, antivibratorios, los caudalímetros para control del volumen de agua y toda la valvulería que permite operar con seguridad en la misma, así como el desagüe de dicha estación.

Los cerramientos proyectados para las estaciones (envolvente exterior) se ejecutarán con panel prefabricado de hormigón armado de 0,14 m de espesor, con carpintería de aluminio prelacado. En el interior se proyectan paramentos verticales revestidos con panel tipo sándwich en espesor 35 mm en acabado blanco con chapa de acero galvanizado de espesor 0,6 mm y particiones con tabique ladrillo hueco, enfoscado y fratasado

La cubierta será ejecutada con panel tipo sándwich, formado por placas prelacadas en color teja de 0,60 mm de espesor en el exterior, núcleo de espuma de poliuretano de espesor 50 mm y chapa interior prelacada en blanco.

En una sala independiente y climatizada se albergarán los equipos eléctricos y todos los automatismos de control, así como las correspondientes dependencias destinadas a sala de control y aseo correspondiente, y sala de almacenamiento de equipos remotos de telecontrol para su empleo cuando son retiradas del campo (período invernal).

En cuanto a los centros de transformación, se ubicarán en elemento prefabricado, en el exterior de las estaciones de bombeo, realizándose el suministro eléctrico a través de la línea eléctrica que une el punto de conexión autorizado con los Centros de Transformación ubicados en la parcela 108 del polígono 107 del término municipal de Villadangos del Páramo en el caso del Proyecto del Sector I y en la parcela 10.019 del polígono 117 del término municipal de Villadangos del Páramo en el caso del Sector II; en esas mismas parcelas se ubican las respectivas estaciones de bombeo.



Imagen 73. Parcela que albergará la estación de bombeo Sector I. UTM ETRS89 H30 X= 273.696,72 m. Y= 4.708.280,32



Imagen 74. Parcela que albergará la estación de bombeo Sector II. UTM ETRS89 H30 X= 273.693,64 m e Y= 4.708.443,03

3.11.3. BALSAS DE REGULACIÓN

Las balsas de regulación (plano nº 2 adjunto) en este proyecto son un elemento clave de garantía para el servicio de riego en la superficie regable.

Se proyectarán dos balsas, en el Sector II ubicada en punto de coordenadas UTM ETRS 89 H30 X= 269.125,00 m e Y= 4.714.269,00 m, con capacidad de **292.787,00 metros cúbicos (capacidad de almacenamiento de agua útil)**. Y en el Sector I ubicada en punto de coordenadas UTM ETRS 89 H30 X= 273.400,00 m e Y= 4.708.930,00 m con capacidad de **299.770,00 metros cúbicos (capacidad de almacenamiento de agua útil)**



Imagen 75. Parcela que albergará la balsa de regulación del Sector I UTM ETRS89 H30 X= 273.400,000 m e Y= 4.708.930,000 m



Imagen 76. Parcela que albergará la balsa de regulación del Sector II UTM ETRS89 H30 X= 269.057,414m e Y= 4.714.258,200 m.

Las parcelas donde se ubica, referenciadas, se encuentran entre las cotas 880-885 metros sobre el nivel del mar para el Sector II y 870-885 metros sobre el nivel del mar para el Sector I

Las balsas proyectadas se dimensionan para una regulación semanal (criterios agronómicos y criterios de explotación del canal de suministro de agua a la zona regable), que permita dotar de caudales suficientes a la zona regable, sabiendo que las estaciones de bombeo funcionarán fundamentalmente en período P6, y de forma excepcional en período P2, durante la época de máxima demanda.

Además, con este diseño se resuelve la problemática de regulación que tienen estos canales de riego tradicionales, cuyas compuertas de regulación no se encuentran automatizadas y que requieren la actuación del guarda correspondiente, para garantizar el caudal circulante en el canal y a su vez, el mantenimiento del caudal establecido por el Organismo de Cuenca en el río Órbigo, del cual nace este canal.

Se considera, en la simulación de funcionamiento, un único caudal circulante por el canal de 6.000 l/s hasta la derivación a la balsa del Sector II, y de 3.000 l/s desde este punto hasta la derivación a la balsa del Sector I, las 24 horas de los 7 días durante el período de máxima demanda, si bien se puede ver afectado puesto que el funcionamiento y explotación de una comunidad de regantes no responde a un patrón fijo, en función de la época de la campaña de riego.

- *Caudal Tipo 1:* Caudal circulante en el canal continuo para riego en la época de máxima demanda

Otra hipótesis posible serían dos caudales.

- *Caudal Tipo 2:* Caudal circulante en canal desde las 14:00 horas del viernes a las 08:00 h del lunes
- *Caudal Tipo 3:* Caudal circulante en el canal desde las 08:00 horas del lunes hasta las 14:00 horas del viernes

Se deben de resaltar los criterios de diseño contemplados y que la alternativa seleccionada y plasmada en el proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos:

- ✓ Cercanía al canal, para facilitar el llenado y la explotación futura del sistema canal-balsa
- ✓ Características geológico-geotécnicas adecuadas.
- ✓ Características orográficas de las parcelas en las que se construirá, con la finalidad de obtener una adecuada compensación del movimiento de tierras, y de este modo poder cumplir los requisitos de un diseño técnico-económico favorable

- ✓ Cota máxima de lámina de agua en la balsa, que se iguala al nivel máximo de agua del canal, en el punto de derivación.
- ✓ Capacidad suficiente para satisfacer la demanda de la zona regable, amparada en fundamentos agronómicos de la zona.
- ✓ Capacidad de regulación semanal del canal de abastecimiento a la zona regable en las condiciones de explotación del sistema dependiente del embalse de Barrios de Luna (Sistema Órbigo).

Tabla 20. Balance de capacidad de las balsas: demanda de la red – entradas desde canal

DIAS/HORAS	0-1	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	7-8	8-9	9-10	10-11	11-12
LUNES	68.640	77.280	85.920	94.560	103.200	111.840	120.480	129.120	137.760	146.400	155.040	163.680
MARTES	264.660	261.960	259.260	256.560	253.860	251.160	248.460	245.760	243.060	240.360	237.660	234.960
MIÉRCOLES	245.220	242.520	239.820	237.120	234.420	231.720	229.020	226.320	223.620	220.920	218.220	215.520
JUEVES	225.780	223.080	220.380	217.680	214.980	212.280	209.580	206.880	204.180	201.480	198.780	196.080
VIERNES	206.340	203.640	200.940	198.240	195.540	192.840	190.140	187.440	184.740	182.040	179.340	176.640
SÁBADO	186.900	184.200	181.500	178.800	176.100	173.400	170.700	168.000	165.300	162.600	159.900	157.200
DOMINGO	122.100	119.400	116.700	114.000	111.300	108.600	105.900	103.200	100.500	97.800	95.100	92.400

DIAS/HORAS	12-13	13-14	14-15	15-16	16-17	17-18	18-19	19-20	20-21	21-22	22-23	23-24
LUNES	172.320	180.960	189.600	198.240	206.880	215.520	224.160	232.800	241.440	250.080	258.720	267.360
MARTES	232.260	229.560	238.200	246.840	255.480	264.120	261.420	258.720	256.020	253.320	250.620	247.920
MIÉRCOLES	212.820	210.120	218.760	227.400	236.040	244.680	241.980	239.280	236.580	233.880	231.180	228.480
JUEVES	193.380	190.680	199.320	207.960	216.600	225.240	222.540	219.840	217.140	214.440	211.740	209.040
VIERNES	173.940	171.240	179.880	188.520	197.160	205.800	203.100	200.400	197.700	195.000	192.300	189.600
SÁBADO	154.500	151.800	149.100	146.400	143.700	141.000	138.300	135.600	132.900	130.200	127.500	124.800
DOMINGO	89.700	87.000	84.300	81.600	78.900	76.200	73.500	70.800	68.100	65.400	62.700	60.000

En esta tabla se puede verificar que el volumen de las balsas necesario se corresponde con una capacidad suficiente para tener garantizados los requerimientos del usuario.

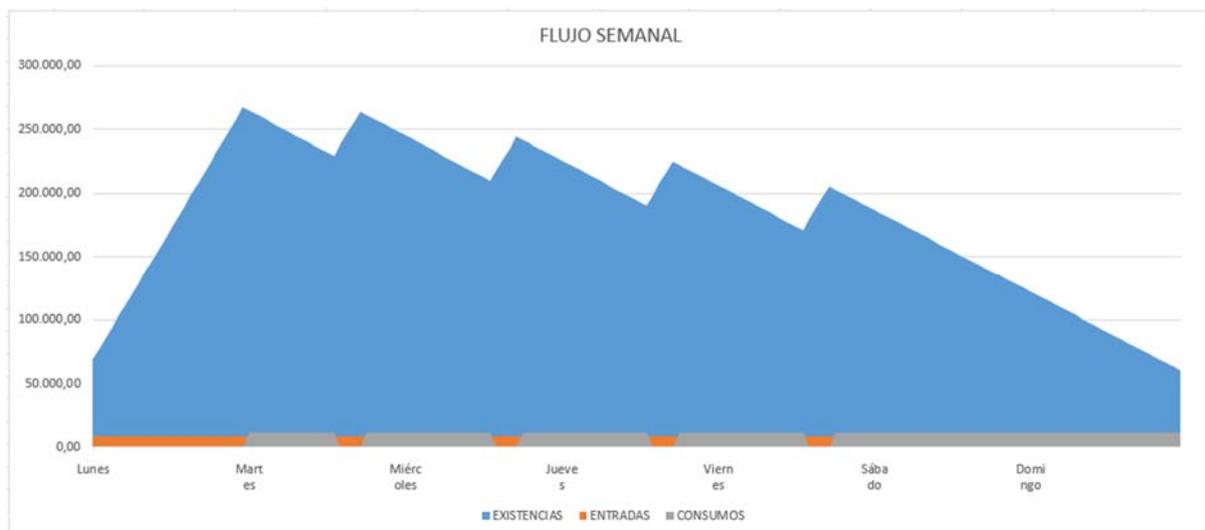


Gráfico 5. Representación de la simulación, realizada para condiciones de funcionamiento.

En esta simulación se ha supuesto, basándose en el régimen de explotación del canal que el organismo de cuenta, a petición de la Comunidad de Regantes, que la balsa proyectada puede satisfacer la regulación para demandas un caudal circulante en el canal de 3.000 l/s y 100 l/s.

Con respecto a la ejecución de las balsas, destacar que se realizará con materiales sueltos procedentes de la propia excavación. Los taludes, tal y como recoge el estudio geotécnico y las comprobaciones de estabilidad realizadas serán, interior, tanto para el desmante como para el terraplén, tendrá una pendiente uniforme y rasanteada, con taludes 3H/1V. El talud exterior para el desmante tendrá la pendiente 3H/1 V y 3H/2V en función de la zona y el material que conforme el dique, y para el desmante a realizar sobre el terreno natural para alcanzar la cota de coronación 2 H/1 V.

ESTABILIDAD DE LA Balsa DE RIEGO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE VILLADANGOS, FASE 1
ROTURA DEL ELEMENTO DE IMPERMEABILIZACIÓN EXTERNO

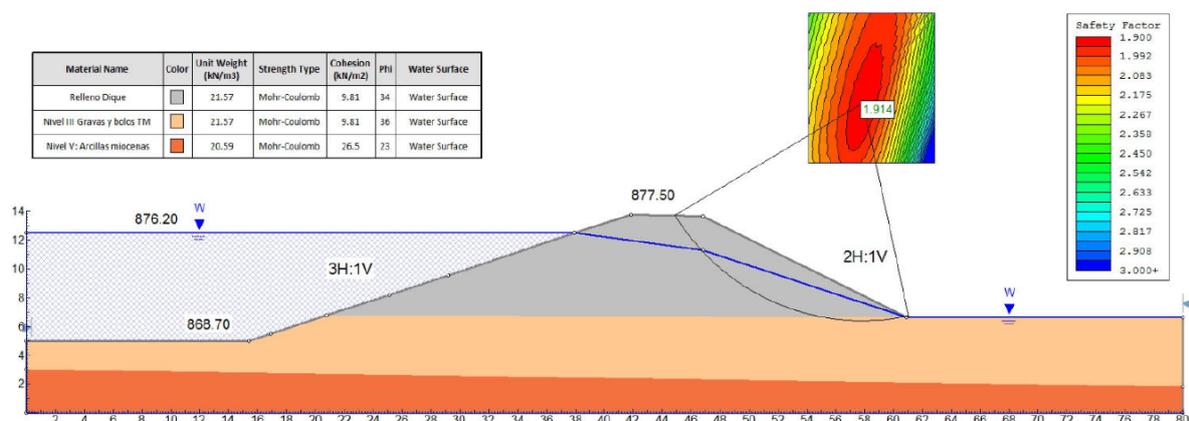


Imagen 77. Sección tipo del dique principal de la balsa.

Fuente: Estudio Geotécnico para proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos.

Los elementos que compondrán la balsa construida serán los siguientes:

- Colector de salida del aliviadero, de la red de drenaje y de fondo de balsa
- Colector / canal de entrada de agua
- Colector de salida de la tubería de suministro a red, con las correspondientes válvulas
- Colector de desagüe, con sus respectivas válvulas
- Obras de fábrica
- Elementos de control

- Elementos de seguridad

En una primera fase de construcción de la balsa, se retirará la capa de material vegetal, y los primeros niveles de materiales con muy baja capacidad portante.

Se usará el procedimiento de cálculo habitual, de compensación de volúmenes excavados/terraplenados, y el material sobrante será depositado en tongadas en la parte de las parcelas que ocupa la balsa.

El fondo de balsa tendrá pendiente descendente, en dirección al punto de salida de la tubería de desagüe de la balsa, entre el 0,5 % y 3 ‰.

Las balsas llevarán un camino de coronación, con una anchura de 5,0 metros, en todo su desarrollo. Se ejecutará la capa de rodadura con zahorra, con una pendiente transversal única del 1 % hacia el exterior de la balsa, e irá rematada la capa de rodadura con un doble tratamiento asfáltico. El firme irá confinado entre el rompeolas interior, de anclaje de la lámina, y el borde de coronación talud exterior.

El acceso a la balsa se realiza desde la red de caminos perimetrales, con el correspondiente entronque y aprovechamiento de la orografía.

La balsa se impermeabilizará mediante lámina de PEAD de 2 mm de espesor, apoyada sobre una capa de geotextil de protección de fibras sintéticas de polipropileno de forma que se evite el punzonamiento o desgarre de la lámina por la acción de la presión del agua contra el terreno de apoyo, así como la abrasión que pudiera sufrir por los movimientos de contracción y dilatación térmica. Se construirán lastres de fondo y de talud, para dotar de seguridad a la balsa, así como de elementos de salida para animales que pudiesen acceder accidentalmente a la balsa.

En coronación, la lámina se anclará en una zanja perimetral de 50x50 cm, rellena de material seleccionado compactado. Encima, se colocará una solera de hormigón en masa para cubrir la zanja de anclaje, y sobre ésta se dispondrá el rompeolas.

Se vallará todo el perímetro con el correspondiente cerramiento de dos metros de altura, para impedir el acceso de personal no autorizado, ni de fauna.

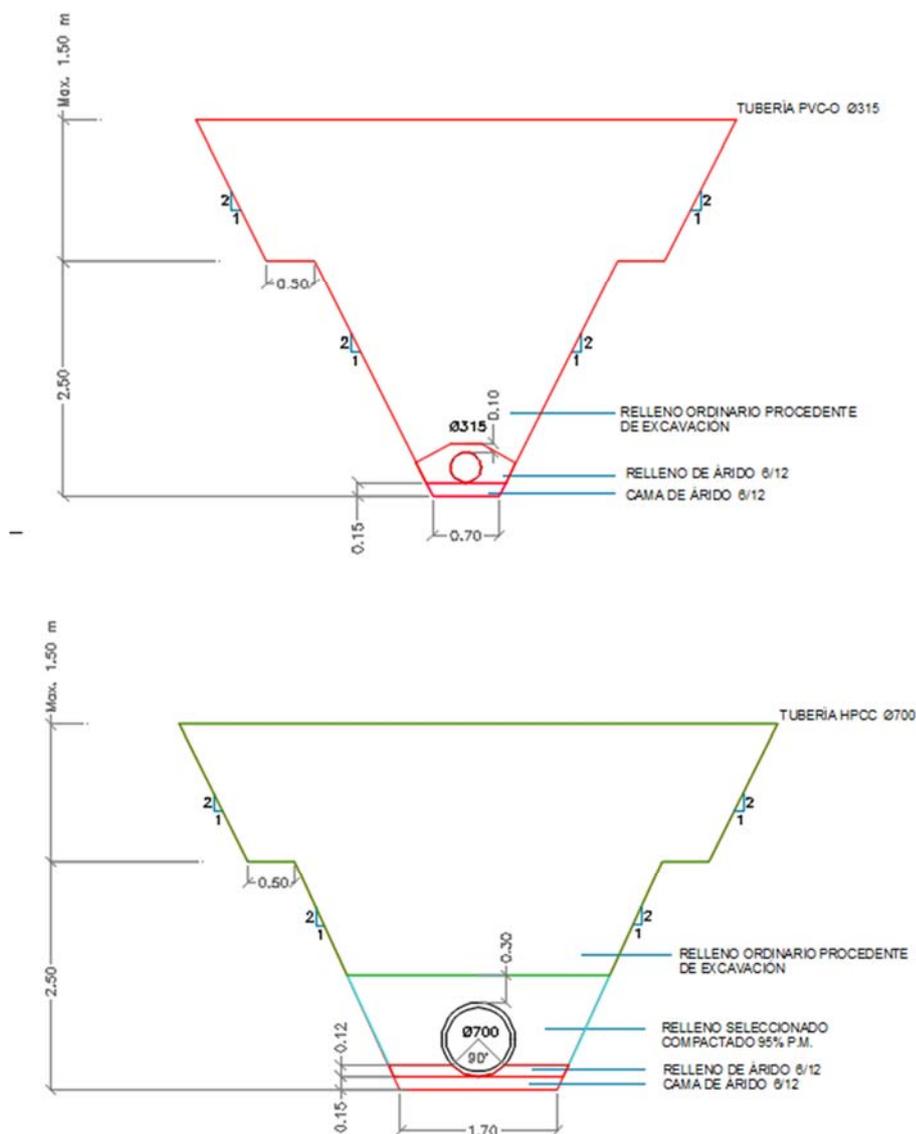
3.11.4. RED DE RIEGO

Toda la red de riego en este proyecto, exceptuando los colectores de la estación de bombeo, estará enterrada.

Las dimensiones de las zanjas dependerán, entre otras, de las cargas a las que vaya a estar sometida la tubería (tráfico, tierras, etc.) según la norma UNE correspondiente, en función del material seleccionado en cada caso, de la profundidad según el perfil longitudinal, de los datos geotécnicos de estabilidad de taludes de zanjas, así como de las recomendaciones del fabricante de la tubería.

Los parámetros que se considerarán en la instalación en zanja son:

- Anchura de recubrimiento por encima de la generatriz superior del tubo
- Anchura de la zanja al nivel de la generatriz superior del tubo
- Ángulo de inclinación de las paredes de la zanja (talud), que será función de los datos que se desprendan de los estudios geotécnicos de cada zona y de las recomendaciones de cada fabricante, para la instalación de la tubería.



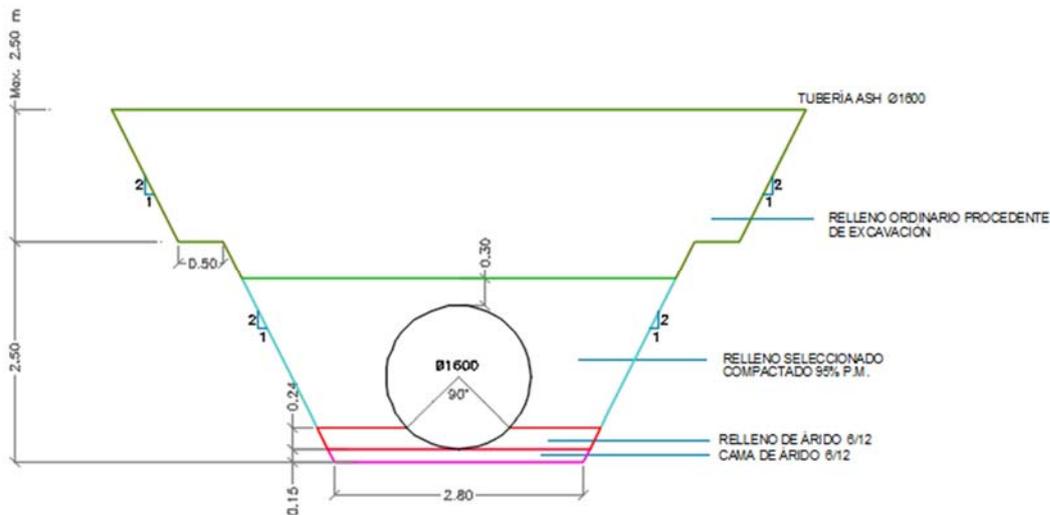


Imagen 78. Esquema de Sección Tipo aplicada en la red de tuberías en función del resultado del estudio geotécnico en el lugar de excavación y el tipo de material de tubería.

El fondo de la zanja, una vez abierta la misma con la geometría correspondiente, se rasanteará con la finalidad de asegurar un apoyo homogéneo, uniforme y firme a todo lo largo de la tubería.

El tapado de las tuberías y relleno de las zanjas se realizará con las tierras procedentes de la excavación, si es apto para tal fin, y si no con material procedente de zonas de préstamos debidamente autorizadas y que cumplan con las exigencias técnicas requeridas para tal fin.

La instalación de tuberías de diferentes diámetros requerirá el transporte y acopio de estas en zonas próximas a su instalación, tomándose para ello las precauciones pautadas por el fabricante en sus correspondientes manuales, y en el pliego de prescripciones de este proyecto, con el fin de asegurar una correcta funcionalidad de las mismas.

Tabla 21. Red de riego proyectada Sector I. Diámetros.

Material	DN (mm)	PN (Mpa)	Longitud (m)
PVC-O	160	16	2.529,56
PVC-O	200	16	3.982,65
PVC-O	250	16	5.975,08
PVC-O	315	16	16.481,41
PVC-O	400	16	15.867,38
PVC-O	450	16	4.809,47
PVC-O	500	16	5.418,84
PVC-O	600	16	4.841,80

Material	DN (mm)	PN (Mpa)	Longitud (m)
PVC-O	700	16	1.709,14
HPCC	800	10	2.424,70
HPCC	900	10	1.443,52
HPCC	1.000	10	720,19
HPCC	1.100	10	688,37
HPCC	1.200	10	1.805,43
HPCC	1.300	10	729,60
HPCC	1.400	10	943,91
ASH	1.600	19	49,00
Total			70.420,05

Tabla 22. Red de riego proyectada Sector II. Diámetros.

Material	Diámetro (mm)	Longitud (m)
PVC-O	160	4.156,95
PVC-O	200	6.434,06
PVC-O	250	8.658,37
PVC-O	315	19.586,50
PVC-O	400	12.355,69
PVC-O	450	3.960,31
PVC-O	500	4.524,69
PVC-O	600	4.315,86
PVC-O	700	4.595,96
HPCC	900	605,02
HPCC	1100	695,73
HPCC	1200	219,13
HPCC	1300	3.163,74
HPCC	1400	703,44
ASH	1600	32,58
Total		74.008,03

Todas las tuberías instaladas serán sometidas a la correspondiente prueba de presión, una vez instalada con todas las piezas especiales, válvulas y demás elementos, incluidas las soleras de las arquetas y los anclajes correspondientes, para poder probar el conjunto de la instalación.



Imagen 79. Excavación para tubería en obra de modernización de regadíos.



Imagen 80. Excavación e instalación de tubería en obra de modernización de regadíos.

3.11.5. CRUCES.

Las infraestructuras lineales presentes en la zona regable que deben de ser cruzadas por la red de riego son carreteras (se cruzarán con la correspondiente autorización) y la red ferroviaria, las cuales

salvo autorización expresa de la Administración titular para ejecutarla por otro procedimiento, se cruzarán mediante perforaciones horizontales (hincas), con los fosos de ataque ubicados en las zonas autorizadas, y sin entorpecer el paso libre de las aguas procedentes de las vías, cunetas, obras de desagüe o saneamiento, canal, etc.

Los cruces del canal actual se realizarán en período fuera de campaña de riego, cuando no haya agua, para evitar posibles fugas o daños accidentales, así como interrupción del servicio.

A la entrada de las hincas se construirán arquetas, para facilitar la explotación de las instalaciones



Imagen 81. Perforación horizontal (hinca) en obra tipo de modernización de regadío.

3.11.6. VÁLVULAS, VENTOSAS, DESAGÜES, ACCESORIOS Y PIEZAS ESPECIALES

Son los elementos auxiliares de la red, que se instalarán al mismo tiempo que las tuberías, para realizar las pruebas como se ha resaltado anteriormente, de forma conjunta. Irán alojadas en la correspondiente obra de fábrica.

3.11.7. HIDRANTES Y TOMAS

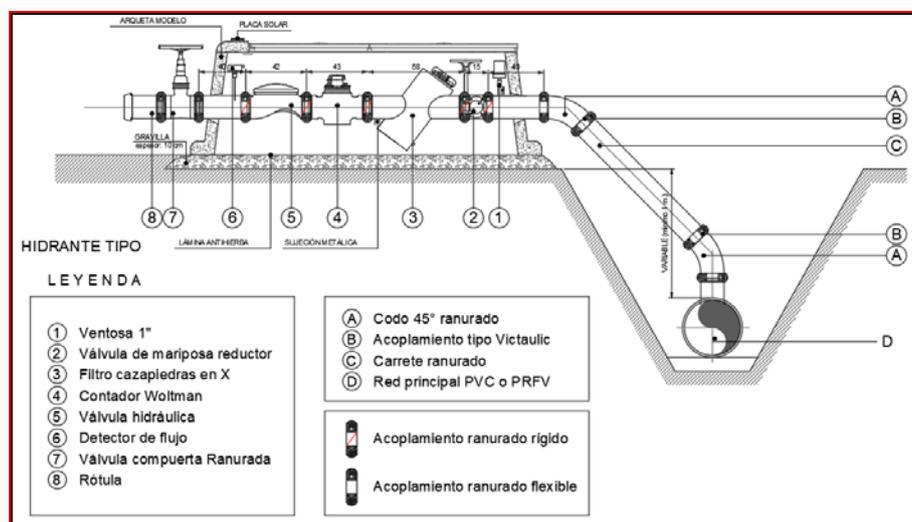
La red de riego diseñada finaliza en los hidrantes. El hidrante es el elemento que da servicio a las parcelas de la agrupación de riego, bien directamente o en alguna situación particular derivada del análisis hidráulico de la red, desde las tomas derivadas de este y que serán reflejadas en el proyecto.

El hidrante será capaz de adaptarse y satisfacer distintas dotaciones, dentro del rango de caudales para los que se proyecta, gracias a su capacidad de regulación.

El hidrante propuesto, en lo referente a la dimensión depende de la superficie de la agrupación que debe de abastecer, pero independientemente de su tamaño (3", 4" y 6") los elementos que le componen son:

- Purgador trifuncional de 1", para la eliminación del aire que llega al hidrante.
- Válvula de mariposa ranurada de apertura y cierre manual con volante y desmultiplicador que permite el aislamiento del hidrante con la red aguas arriba de esta válvula.
- Filtro cazapiedras autodesmontable en forma de X, con extracción vertical del cartucho filtrante. Este elemento garantiza un filtrado del agua para evitar la entrada de elementos gruesos que puedan dañar los elementos hidráulicos de regulación y control.
- Contador volumétrico tipo Woltmann, que controla el caudal instantáneo (l/s) así como nos permite registrar el volumen consumido en cada concesión de riego gracias al equipo de telecontrol que transforma el pulso del contador en 1 m³ y lo almacena temporalmente en aquel y de forma permanente en base de datos.
- Válvula hidráulica de membrana, que desempeña una doble función, a través del piloto de control, limitando caudal y/o presión. Esta es la que aporta al hidrante la capacidad de adaptación a distintas demandas aguas abajo dentro de un rango de valores. Esta válvula puede ser comandada, tanto en local (manual) o en remoto mediante el equipo de telecontrol con electroválvulas.
- Válvula de compuerta ranurada, en los hidrantes que no posean red terciaria.
- Conexión a tubería enterrada mediante toma en acero con unión ranurada. Prolongación con tubo galvanizado y conexiones ranuradas hasta la arqueta del hidrante.
- Arqueta de hormigón prefabricada de cobertura y protección del hidrante, con tapa metálica de hojas abatible y mástil de colocación de antena para equipo de telecontrol
- Elementos de control:

- Detector de Intrusión, nos registra aperturas y cierres de la arqueta de hidrante
- Presostato, permite conocer si la presión está por encima o por debajo de la presión de tarado (señal digital 1/0). La medida de la presión se hace con una sonda o transductor de presión (señal analógica).
- Detector de posición, nos indica la posición de la válvula hidráulica (abierta o cerrada)
- Equipo de telecontrol, con entradas analógicas y digitales para registrar información y permitir control y accionamiento remoto



Esquema 1. Hidrante tipo instalado en la obra tipo de modernización de regadíos en Castilla y León.



Imagen 82. Salida tipo de tubería a hidrante (90°).



Imagen 83. Salida tipo de tubería a hidrante (45°). Salida tipo de tubería a hidrante (45°).



Imagen 84. Válvula hidráulica albergada en hidrante.

Se observan los pilotos limitadores de caudal y presión, así como contador de agua.



Imagen 85. Hidrante tipo instalado en campo en obra de modernización de regadíos, en zona de Castilla y León.

Respecto a las tomas de parcela (situaciones excepcionales definidas en el proyecto de ejecución), hay que indicar que en estas no hay elementos de regulación, pero sí de control como una válvula hidráulica de membrana que recibe la orden de apertura o cierre en función de si va agua o no por el microtubo que discurre desde el hidrante hasta la toma. Con la filosofía de diseño implantada para esta tipología de proyecto, solo puede regar una toma por hidrante simultáneamente, dado que el contador es compartido por la agrupación.

Las tomas constarán de los siguientes elementos:

- Conexión a tubería enterrada mediante unión ranurada a pieza especial de salida de red.
- Válvula hidráulica de membrana con relé hidráulico, conectada mediante microtubo a una electroválvula ubicado en la arqueta del hidrante.
- Todos los componentes de las tomas irán alojados en el interior de una arqueta prefabricada con tapa de chapa galvanizada.
- Válvula de compuerta ranurada
- Salida en brida, para conexionado de las instalaciones de riego de la parcela

3.11.8. LÍNEA ELÉCTRICA

Se contempla la construcción de dos líneas eléctricas de media tensión aérea (plano nº 6 adjunto), desde el punto autorizado de entronque por la compañía distribuidora de la zona (Unión Fenosa Distribución – UFD Grupo Naturgy) hasta el punto de ubicación de las estaciones de bombeo.

La conexión se efectuará en el apoyo ubicado en coordenadas X= 271.663 Y= 4.711.015 y se realizará una subestación en la parcela 104 del polígono 112 del T.M. de Villadangos del Páramo; desde esta subestación partirán las líneas a 45 KV que proporcionarán energía eléctrica a las respectivas estaciones de bombeo.

Para atender la provisión de servicio, según **Expediente** EXP948222040106, es necesario realizar los siguientes trabajos en la red de distribución eléctrica propiedad de UFD Distribución Electricidad S.A.:

ADECUACIÓN DE POSICIONES EN SUBESTACIÓN

Se adecuará a 2º nivel de protección las posiciones en ambos extremos del punto de entronque: pos.513 en la subestación de Hospital de Órbigo 45kV y pos.502 en la subestación de Villadangos del Páramo 45kV.

1. INGENIERÍA

Realización de los proyectos constructivos necesarios para la adecuación de ambas posiciones en subestación, con los estudios previos y mediciones en campo que sean necesarios.

2. MONTAJE

Montaje electromecánico completo, de acuerdo con los planos y la especificación del proyecto constructivo. Incluye:

- Pos.513 en SE Hospital: instalación de nuevo equipo de teleprotección NSD570 de ABB en el armario de varios.
- Pos.502 en SE Villadangos: instalación de nueva protección de distancia MiCOM P442 de GE con sus bloques de pruebas en el bastidor de la posición, y de nuevo equipo de teleprotección NSD570 de ABB en el armario de varios.
- Suministro, tendido y conexionado de los cables de alimentación, control, protección y comunicaciones (incluidos cableados de fibra óptica) necesarios.
- Suministro y montaje de material de puesta a tierra.
- Inspección reglamentaria, medición de paso y contacto, y emisión de boletín.
- Gestión documental incluyendo el envío de datos a la Base de Datos de Instalaciones de UFD, y elaboración de planos as-built.

3. ENSAYOS Y PRUEBAS

Control de calidad para la recepción de los componentes principales. Pruebas funcionales globales de baja tensión, pruebas de los circuitos y equipos de protección y telecontrol con el Centro de Operación de Red (COR) de UFD, carga de base de datos de señales de telecontrol y de ajustes de relés de protección. Puesta en tensión y en carga.

4. COORDINACIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD

Servicios profesionales de coordinación de seguridad y salud de la obra en la subestación de UFD.



Imagen 86. Planta general de traza LEMT 45 kV para suministro a estaciones de bombeo.

La línea eléctrica que facilitará 3.650 kW a la estación de bombeo del Sector I y 3.650 kW a la del Sector II, a la tensión de 45.0 kV contempla sección mínima LA56 o similar, siempre cumpliendo las prescripciones de la Compañía eléctrica y respaldada por los correspondientes cálculos eléctricos acorde a la normativa de aplicación.

Reseñar que la traza de línea eléctrica, tal y como recoge el informe arqueológico adjunto no afecta ningún yacimiento arqueológico.

La línea eléctrica contemplada en el proyecto será aérea.

Las instalaciones a ejecutar son:

- Apoyos y cimentaciones
- Conductores
- Aislamientos
- Herrajes y grapas
- Crucetas

- Señalización de apoyos
- Toma de tierra
- Distancias de seguridad
- Centro de transformación
- Centro de seccionamiento
- Centro de protección y medida



Imagen 87. Punto de conexión de la línea eléctrica en Celadilla del Páramo.



Imagen 88. Punto de ubicación de la subestación a construir.

3.11.9. OBRAS DE FÁBRICA

ANCLAJES Y SOLERAS DE ARQUETAS

Una vez que han sido instaladas las piezas especiales, así como las válvulas de la red de riego se realizará el correspondiente anclaje según los cálculos de dimensionamiento obtenidos.

En los desagües se procederá a construir la solera de arquetas para albergar los diferentes elementos que le componen.

ARQUETAS

Se contempla realizar la excavación para cimentación de las mismas, separando la tierra vegetal, y empleando en otras zonas la tierra sobrante una vez restituidas las proximidades de las arquetas tras su ejecución.

PASOS DE CARRETERA, CAMINOS, ARROYOS Y OTRAS INFRAESTRUCTURAS

Se realizarán al mismo tiempo que la ejecución de la red de tubería, tratando que sean simultáneas ambas actuaciones.

Se realizarán siguiendo los mismos criterios que para el resto de actuaciones, y prestando especial atención a la restauración del medio, especialmente en el caso de cruces de arroyos y desagües, y protegiendo la tubería para evitar daños en situación de explotación y su afección por situaciones meteorológicas excepcionales.

RESTAURACIÓN DEL MEDIO NATURAL

Se contemplan actuaciones destinadas a eliminar o paliar los posibles efectos negativos que pueda llevar asociada la ejecución del proyecto.

Para ello se incluirá en el presupuesto del proyecto un capítulo de restauración del medio natural, para hacer labores de restauración ambiental, recuperando zonas afectadas por las obras. Se incluyen medidas contempladas en este Documento Ambiental u otras que pudiera determinar el Órgano Ambiental.

3.12. SISTEMAS PARA LA MEDICIÓN DEL AGUA SERVIDA A LA ZONA OBJETO DE MODERNIZACIÓN Y DEL AGUA QUE SE SERVIRÁ A CADA EXPLOTACIÓN

3.12.1. MEDICIÓN DEL AGUA DERIVADA A LA ZONA OBJETO DE MODERNIZACIÓN

EN LA ACTUALIDAD

Actualmente, la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, dispone de sistema de control de caudal.

Para la medición de caudales de entrada al Canal de Villadangos, la Comunidad de Regantes solicita el agua para riego a la Confederación Hidrográfica del Duero, siendo el personal de Confederación Hidrográfica quien regula los caudales de entrada al canal.

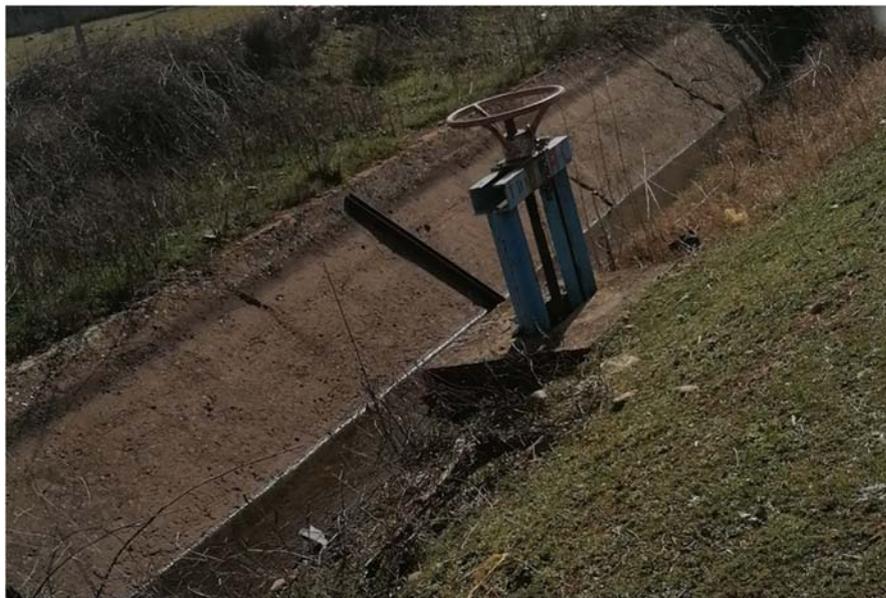


Imagen 89. Toma en el Canal

EN LA SITUACIÓN FUTURA (SITUACIÓN PROYECTADA)

Para la medición del agua derivada a la red de riego proyectada, la estación de bombeo dispondrá en el colector de impulsión, aguas debajo de la conexión de bombas y respetando las distancias establecidas reglamentariamente para la realización de una correcta medición, un caudalímetro electromagnético que registrará tanto el caudal instantáneo como el volumen total acumulado, visualizándose en el SCADA de la estación de bombeo y en las aplicaciones de gestión del riego que la Comunidad de Regantes tendrá.



Imagen 90. Caudalímetro Electromagnético para control de volúmenes de agua

Además, el proyecto contempla la instalación de compuertas tipo Flumegate, Slipmeter o similares y que permitirá, según recoge la documentación gráfica adjunta, medir el caudal derivado desde el canal a las balsas.

Ambos tipos de compuerta disponen de sistemas integrados de medida de caudal con gran precisión mediante ondas ultrasónicas que permite trazar el perfil de velocidad utilizando una serie de haces acústicos transversales para proporcionar una representación precisa de la distribución de velocidad dentro de la caja de medición (y es un sistema resistente a cualquier turbulencia o cualquier otra distribución no uniforme de la velocidad).



Imagen 91. Compuerta caudalímetro Slipmeter y compuerta caudalímetro Flumegate.

Fuente: Ficha técnica Regaber.

3.12.2. MEDICIÓN DE AGUA DERIVADO A CADA EXPLOTACIÓN

Para la medición y control del volumen de agua derivada a cada parcela, el hidrante proyectado, entre sus elementos, dispone de contador tipo Woltman con emisor de pulsos.

Este dispositivo permite conocer el caudal instantáneo que se está consumiendo (l/s), así como el volumen de agua consumido en ese riego. Además, es totalizador, lo cual permite registrar el volumen total consumido (m³). Finalmente, resaltar que dispone de emisor de pulsos permite conocer mediante el telecontrol de la red contemplado en el proyecto, la dotación de agua que el regante lleva gastada hasta ese día.



Imagen 92. Contador tipo Woltman o similar instalado en hidrante de la red de riego

3.12.3. ROTURACIONES

El objeto del proyecto “MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE VILLADANGOS (LEÓN)” es la **modernización de las infraestructuras de riego** en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León).

El proyecto contempla la modernización de todas las infraestructuras que conducen el agua desde el canal actual hasta el pie de las parcelas (toma de canal, balsas de regulación, estaciones de bombeo, red de transporte presurizada, hidrantes a pie de parcela).

No forman parte de este proyecto las actuaciones relacionadas con el amueblamiento de las parcelas, que serán llevadas a cabo en cada explotación de forma individualizada, y siguiendo recomendaciones que la Comunidad de Regantes, a través de sus órganos directivos hará llegar a todos los usuarios para tratar de que dichas instalaciones particulares se lleven a cabo con unos criterios comunes.

3.12.4. INSTALACIONES AUXILIARES DE RIEGO

Los elementos auxiliares, tanto de carácter temporal como permanente, como son instalaciones auxiliares (parques de maquinaria, almacenes de materiales, instalaciones provisionales de obra, etc.), zonas de préstamo o vertido provisional, y caminos de acceso, se deberán ubicar en las zonas de menor valor ambiental. Del mismo modo, se ubicarán en áreas con suelos que sean fácilmente recuperables, tras la finalización de las obras. Igualmente, no afectando a zonas de valor arqueológico.

Para el correcto desarrollo de la obra son necesarios elementos auxiliares, de carácter temporal.

Se considera que la mejor opción desde un punto de vista económico, funcional y medioambiental es situar estas zonas auxiliares en la zona próxima a la ubicación de la balsa. La delimitación exacta de estas zonas se llevará a cabo en fase de proyecto de construcción.

La zona auxiliar y parque de maquinaria se localiza según plano adjunto nº 8 “Instalaciones temporales de obra”.

Su ubicación se corresponde con la zona de ubicación de la balsa proyectada, y donde también se construirá la estación de bombeo, el parque solar de suelo y el resto de instalaciones necesarias para el correcto funcionamiento del sistema.

Se encuentra alejada de cursos de agua, y ocupada actualmente por tierras de cultivo.

Dispone de un adecuado acceso para vehículos pesados, y permite la incorporación de los vehículos a la carretera en condiciones de visibilidad.

Se trata de una zona prácticamente llana.

Como elementos auxiliares se consideran todas las instalaciones necesarias durante la ejecución de la obra que se desmantelarán una vez finalizados todos los procesos de construcción. Se tendrá en cuenta que cumplan los requisitos necesarios para la viabilidad de la obra:

- Buena accesibilidad
- Dimensiones adecuadas en función de las necesidades de la obra
- Proximidad a los principales puntos de la obra
- Existencia de infraestructuras o servicios próximos, en el caso de parque de maquinaria e instalaciones de obra

En principio, las instalaciones mínimas necesarias para la ejecución de la obra son las siguientes:

- Oficina de obra
- Vestuario, servicios, comedor, botiquín (instalaciones de bienestar)
- Acopio de materiales

- Depósito de agua
- Zona de lavado de cubas de hormigón
- Zona de aparcamiento de vehículos pesados, y mantenimiento de maquinaria
- Aparcamiento de vehículos
- Zona de acopio de ferralla y taller

3.12.5. GESTIÓN DE LAS TIERRAS EXCEDENTES DERIVADAS DE LA CONSTRUCCIÓN DE LAS BALSAS

Como se ha comentado anteriormente, se hace necesaria la división de la superficie regable de la comunidad en dos sectores de riego ya que se hace inmanejable la totalidad de la superficie en un único sector (6.215 ha). De esta forma se generan dos sectores de riego de aproximadamente 3.000 ha de riego para cada uno de los cuales se construirá una balsa de regulación y una estación de bombeo.

En el cálculo de este tipo de infraestructuras, cuyo elemento constructivo es el propio material excavado (siempre, como es este caso, que geotécnicamente sea factible), uno de los objetivos de la ingeniería de diseño es conseguir la compensación de los volúmenes de desmonte con los de terraplén. Normalmente, para realizar esta compensación se procede una vez definido el vaso con la capacidad requerida, tratando de ubicar la cota de fondo hasta que los volúmenes quedan compensados.

Un dato importante a tener en cuenta será el esponjamiento del terreno. Este dato se obtiene del estudio geotécnico (coeficiente de paso) y se considera en el programa de cálculo por lo que los metros de terraplén que se obtienen del programa, sean lo más similares posible a los metros cúbicos de desmonte que ofrece la aplicación de cálculo, considerando los mencionados coeficientes.

Como puede observarse en la tabla adjunta, los volúmenes de tierra sobrantes (tierra vegetal (revegetación de taludes y no apta constructivamente) y tierra apta para su empleo en terraplenes) y quedan justificados mediante su empleo en la nivelación de las parcelas adyacentes afectadas por las obras proyectadas y por la revegetación de los taludes generados de la construcción de las balsas y de la geometría de la parcela que alberga las estaciones de bombeo.

Existe un volumen de tierra sobrante en la balsa del Sector II, de la que una parte podrá ser utilizada como compensación del déficit de tierras de la balsa del Sector I y el resto será llevada a vertedero o acopiada para su uso posterior en la red de caminos de las obras correspondientes a las infraestructuras de la Concentración Parcelaria.

Balsa Sector I

Para la balsa de este sector, existe un déficit de tierras de casi 85.200 m³.

Tabla 23. Características de la balsa de regulación para el Sector I.

Concepto	
Superficie total ocupada por la balsa (m ²)	68.158,00
Cota de coronación (m.s.n.m.)	877,40
Anchura de coronación (m)	5,00
Cota de fondo (m.s.n.m.)	868,45/869,45
Cota lámina de agua (N.M.O.) (m.s.n.m.)	876,00
Altura de agua (N.M.O.) (m)	6,55/7,55
Volumen de agua útil (N.M.O.) (m ³)	299.770,00
Resguardo sobre N.M.O. (m)	1,40
Superficie de fondo de balsa (m ²)	33.226,35
Superficie taludes interiores (m ²)	21.066,00
Perímetro fondo de balsa (m)	698,0
Superficie lámina de agua (N.M.O.) (m ²)	49.900,00
Superficie Camino coronación(m ²)	4.377,00
Perímetro arista de coronación (m)	860,00
Talud interior desmonte	3:1
Talud interior terraplén	3:1
Talud exterior	2:1
Volumen desmonte total(m ³)	72.351,79
Volumen desmonte descontada tierra vegetal(m ³)	31.456,99
Volumen terraplén (m ³)	106.051,47
Volumen tierra natural necesario para formación de terraplén (m ³)	116.656,62
Volumen tierra sobrante (m ³)	-85.199,63
Volumen tierra vegetal (m ³)	40.894,80
Espesor supuesto tierra vegetal (m)	0,60

Balsa Sector II

Para la balsa de este sector, se produce un excedente de tierras de 241.000 m³.

Tabla 24. Características de la balsa de regulación para el Sector II.

Concepto	
Superficie total ocupada por la balsa (m ²)	99.674,00
Cota de coronación (m.s.n.m.)	885,40
Anchura de coronación (m)	5,0
Cota de fondo (m.s.n.m.)	879/881
Cota lámina de agua (N.M.O.) (m.s.n.m.)	884

Concepto	
Altura de agua (N.M.O.) (m)	3/5
Volumen de agua útil (N.M.O.) (m ³)	292.787
Resguardo sobre N.M.O. (m)	1,40
Superficie de fondo de balsa (m ²)	69.979
Superficie taludes interiores (m ²)	19.175
Perímetro fondo de balsa (m)	1.170
Superficie lámina de agua (N.M.O.) (m ²)	83.654
Superficie Camino coronación(m ²)	6.416
Perímetro arista de coronación (m)	1.268
Talud interior desmonte	3:1
Talud interior terraplén	3:1
Talud exterior	3:1
Volumen desmonte total(m ³)	314.728,00
Volumen desmonte descontada tierra vegetal(m ³)	256.234
Volumen terraplén (m ³)	12.641
Volumen tierra natural necesario para formación de terraplén (m ³)	10.358
Volumen tierra sobrante (m ³)	241.019
Volumen tierra vegetal (m ³)	58.494,00
Espesor supuesto tierra vegetal (m)	0,60

3.12.6. RETIRADA DE INFRAESTRUCTURA DE RIEGO ANTIGUAS, COINCIDENTES CON LA TRAZA

El proyecto de modernización de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos va acompañado, en un proceso paralelo a la modernización, por un proceso de concentración parcelaria.

Según las directrices planteadas por los organismos competentes en este proyecto (Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL) y SEIASA) y por la propia Comunidad de Regantes, el proyecto de modernización del regadío incluye unidades de obra de retirada de las infraestructuras de riego existentes en la zona y que con la ejecución y puesta en marcha y explotación del proyecto de modernización del regadío quedarán en desuso.

Se aprovechará el árido resultante de pasar este hormigón procedente de las acequias por una planta móvil para subbase en los caminos de concentración.

Tabla 25. Unidades de obra contempladas en proyecto para retirada y gestión de infraestructuras de riego existentes.

Ud	CONCEPTOS
m ³	Retirada de acequias, de arquetas de sifones, de pies de apoyo y de resto de elementos de hormigón de red de acequias existente, incluyendo su carga en camión bañera.
m ³	Transporte de materiales sueltos en obra con camión basculante, en el interior de la obra a una distancia máxima de 3 km de recorrido de carga, incluido el retorno en vacío y los tiempos de carga y descarga, sin incluir el importe de la pala cargadora.
m ³	Equipo móvil de trituración de hormigón armado, incluyendo la planta móvil de triturado, generador eléctrico, acopio y carga de restos y posterior cribado y separación de metales y restos de hormigón triturado.

Se ha realizado el inventario de todas las infraestructuras existentes, con el objetivo de tenerlas identificadas gráficamente y poder cuantificar el volumen de las mismas.

La longitud total de infraestructuras de regadío tradicional existentes en la zona regable (acequias de hormigón) es de 390.089 metros, con un volumen de hormigón a gestionar de 79.152,06 m³.

3.12.7. PLAN DE RETIRADA DE INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO EXISTENTES

El proyecto contempla las unidades de obra correspondientes para la retirada de las infraestructuras de riego existentes. La retirada se llevará a cabo en el momento en el cual la red de riego aquí proyectada sea puesta en servicio, siempre antes dar por finalizado el proyecto de modernización del regadío.

Debe resaltarse que, durante la ejecución de las obras aquí proyectadas, la zona regable seguirá desarrollando su actividad agrícola con el sistema de riego tradicional, razón por la cual el momento en el que el suministro de agua de riego a las parcelas se realice a través de la red presurizada no podrá ejecutarse la actuación de retira de infraestructuras de riego (acequias, canaletas, sifones, tuberías, etc.).

4. INVENTARIO AMBIENTAL Y DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS E ITERACIONES AMBIENTALES

4.1. MARCO GEOGRÁFICO. SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO

El Proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León), se ubica al oeste de la comunidad autónoma de Castilla y León en la provincia de León.

El emplazamiento se encuentra al suroeste de la capital leonesa, recogida en los términos municipales de: Valdevimbre, San Pedro Bercianos, Chozas de Abajo, Bustillo del Páramo, Villadangos del Páramo, Santa Marina del Rey y Cimanes del Tejar.

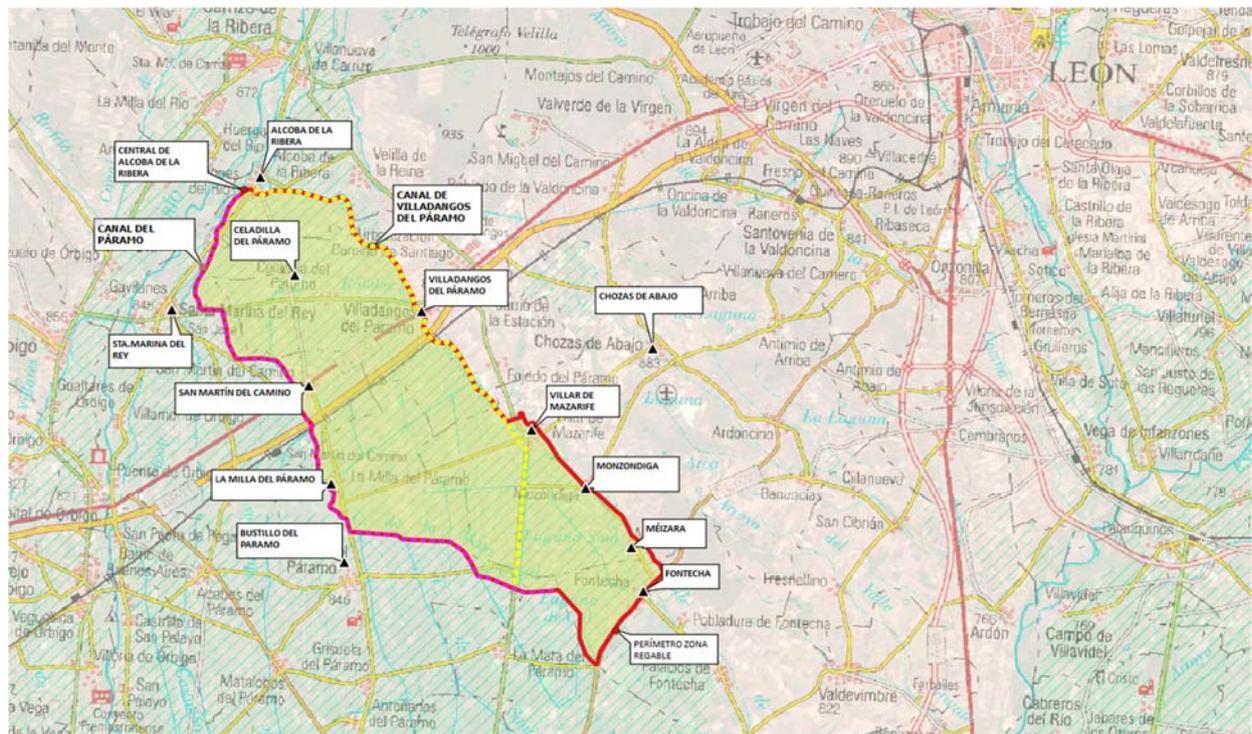


Imagen 93. Zona regable de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León).

Los límites de la zona se corresponden en términos generales con los pertenecientes a la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos del Páramo, dentro de los términos municipales de los Ayuntamientos de Carrizo de la Ribera, Cimanes del Tejar, Santa Marina del Rey, Villadangos del Páramo, Bustillo del Páramo, Chozas de Abajo, San Pedro Bercianos y Valdevimbre.

La zona objeto de estudio limita por su parte Sur con otras comunidades de regantes que han sido objeto de modernizaciones del regadío y de concentraciones parcelarias en los últimos años, estando la mayoría finalizadas y alguna de ellas todavía en proceso.

Así, al recorrer el límite Sur de Este a Oeste, nos encontramos la Comunidad del Páramo Medio, de la que la separa la carretera CL-622 León-La Bañeza. Esta comunidad se encuentra íntegramente modernizada y se corresponde con la demarcación nº8 del Páramo Bajo de concentración parcelaria, finalizada en el año 2010.

A continuación, siguiendo el límite sur en dirección Oeste, nos encontramos la comunidad del Canal del Páramo en sus demarcaciones: nº1, la demarcación de Bustillo del Páramo y la demarcación nº3, siendo el Canal del Páramo el límite físico con estas comunidades.

Las demarcaciones nº1 y nº3 se encuentran modernizadas y finalizada la concentración en los años 2014 y 2018 respectivamente, mientras que en la demarcación de Bustillo del Páramo actualmente se está iniciando el proceso.

A continuación, haremos una descripción un poco más detallada de los límites de la zona:

NORTE:

Limita con el canal de Villadangos desde el punto de toma del canal hidroeléctrico en Alcoba de la Ribera.

SUR:

Limita con el Canal del Páramo y a la finalización del mismo con la carretera CL-622 León - La Bañeza hasta el casco urbano de Fontecha del Páramo.

ESTE:

De Norte a Sur limita con el Canal de Villadangos hasta la localidad de Villar de Mazarife, y desde este pueblo la carretera que lo une con Mozóndiga, Meizara y Fontecha del Páramo.

OESTE:

Limita con el Canal del Páramo desde su nacimiento en Alcoba de la ribera hasta la finalización del mismo con la carretera CL-622 León - La Bañeza

Algunas parcelas pertenecientes a anejos correspondientes a términos municipales limítrofes podrían incluirse dentro de la zona a concentrar para adecuar el límite al futuro trazado de la nueva red de infraestructuras de una manera racional.

Estas parcelas de la periferia deberán ser incluidas en los anejos correspondientes cuando se redacten las Bases de concentración de la zona.

4.2. SISTEMA DE EXPLOTACIÓN ÓRBIGO

El sistema de explotación Órbigo, en cuanto al aspecto de volumen medio anual derivado del río Órbigo para la zona regable del Canal de Villadangos, continuará con la derivación de agua para riego actual, en la cámara de la Central Hidroeléctrica de Alcoba para ser transportada a dicha zona regable a través del canal de Villadangos.

Dicha derivación, en condiciones normales y durante la campaña oficial, se realiza en función de lo establecido en la junta de explotación del sistema de explotación Órbigo-Tuerto.

Tabla 6. Principales embalses de la junta de explotación de Orbigo (Fuente: OPH de la Confederación Hidrográfica del Duero)

NOMBRE	PROPIETARIO	RIO	VOLUMEN (hm ³).			APROVECHAMIENTO
			útil	muerto	total	
BARRIOS DE LUNA	ESTADO	Luna	306,0	2,0	308,0	ABAST- RIEGO-ENERGIA
VILLAMECA	ESTADO	Tuerto	20,0	0,0	20,0	ABAST- RIEGO-ENERGIA
SELGA DE ORBAS	ESTADO	Luna	2,4	0,2	2,5	ABAST- RIEGO-ENERGIA

Imagen 94. Principales embalses de la Junta de Explotación de Órbigo.

La Junta de Explotación de Órbigo comprende la cuenca del río Órbigo hasta su desembocadura en el río Esla. El río Órbigo nace en la confluencia del río Luna con el Omañas y aguas abajo sus principales afluentes son los ríos Tuerto y Eria, ambos por la margen derecha.

En la actualidad, se pueden distinguir dos sistemas de explotación independiente, uno regulado desde el embalse de Barrios de Luna, situado en cabecera del río Luna, que es capaz de regular unas aportaciones naturales de 450 hm³/año, y otro es el sistema Tuerto regulado desde el embalse de Villameca. Aguas abajo del embalse de Barrios de Luna se encuentra, a 17 km, el embalse de Selga de Ordás.

Afección del regadío en la cantidad del recurso hídrico superficial y subterránea: El agua de riego para la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos procede del río Órbigo.

La infraestructura propia de regulación en el Sistema de Explotación Órbigo, que afecta a esta Comunidad de Regantes, es el embalse de Barrios de Luna, y tras la ejecución del proyecto de modernización seguirá siendo así.

200647 - Embalse de Barrios de Luna

Nombre:	Embalse de Barrios de Luna
Superficie:	9,84 km ²
Cuenca:	492,16 km ²
Naturaleza:	Catalogada como muy modificada desde 2013
Tipo:	E-T1007 - Monomítico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15 °C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos

Provincias:	León
Municipios:	Los Barrios de Luna Sena de Luna
Principales núcleos:	Mallo de Luna Los Molinos Santa Eulalia de las Manzanas
Espacios naturales:	Valle De San Emiliano

Aportación media:	396,85 hm ³ /año
Aportación específica:	806,35 l/m ² /año

Imagen 95. Embalse Barrios de Luna. Características

http://www.mirame.chduero.es/DMAduero_09/webMasaEmbalses/masaEmbalsesFichaGral.faces?code=200647

Resultados de la búsqueda

	Código	Nombre	Naturaleza	Estado	Objetivo ambiental (OMA)	Riesgo de no cumplir OMA
	200647	Embalse de Barrios de Luna	Catalogada como muy modificada desde 2013	Bueno	Buen estado para 2015	Sin riesgo

Total resultados: 1

Imagen 96. Embalse Barrios de Luna. Estado y objetivo ambiental.

El caudal demandado por la zona regable para satisfacer las necesidades agronómicas de los cultivos será la correspondiente a su concesión.

El nivel de agua en el río Órbigo, regulado acorde a las peticiones que realizan las diferentes Comunidades de Regantes del Sistema para desembalse desde cabecera y a las pautas establecidas por el organismo de cuenca para los caudales ecológicos, no afectará ni presentará impacto negativo sobre el aprovechamiento realizado en el sistema, siempre que se cumpla la programación establecida.

4.3. 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 (cabe destacar la del año 2017) 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.

4.4. 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:

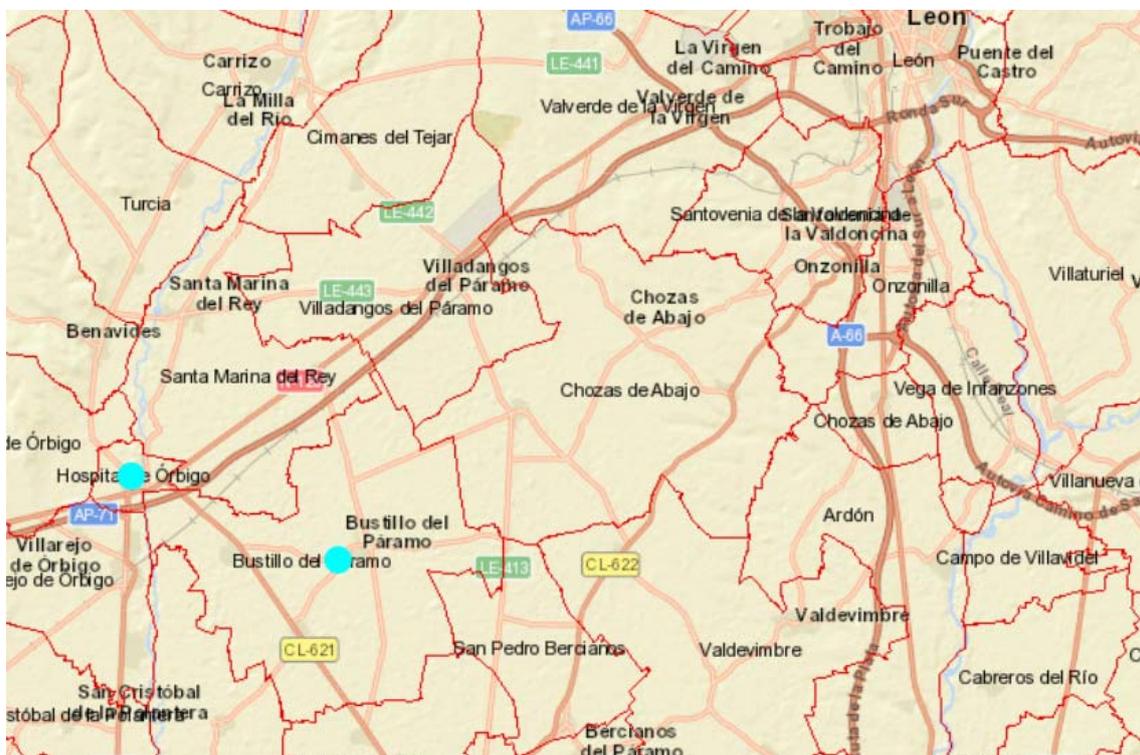


Imagen 97. Ubicación estaciones meteorológicas.

- Estación agrometeorológica de Hospital de Órbigo
Altitud: 835 msnm. Coordenadas: X=272184 Y=4705284
- Estación agrometeorológica de Bustillo del Páramo
Altitud: 874 msnm. Coordenadas: X=271471 Y=4705307

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.

Tabla 26. Datos observatorio Bustillo del Páramo

Observatorio de Bustillo del Páramo					
Mes	Temp. media	Hum. med.	Vel, viento	Radiación	Precipitación
	°C	%	m/s	MJ/m ²	mm
Enero	2,53	85,58	2,03	6,33	21,14
Febrero	3,68	79,51	2,43	10,25	28,24
Marzo	6,46	73,18	2,67	14,87	27,45
Abril	9,21	72,21	2,45	18,73	46,23
Mayo	12,77	67,59	2,29	23,27	41,91
Junio	17,17	63,37	2,03	25,74	31,73
Julio	18,69	63,94	1,85	27,17	12,27
Agosto	17,90	66,84	1,70	23,22	12,60
Septiembre	15,00	71,58	1,63	17,98	25,35
Octubre	10,90	78,75	1,81	11,35	55,83
Noviembre	5,97	84,86	2,07	7,24	44,66
Diciembre	3,33	86,98	1,98	5,53	37,67
Anual	10,30	74,53	2,08	15,97	385,08

Tabla 27. Datos observatorio Hospital de Órbigo

Observatorio de Hospital de Órbigo					
Mes	Temp.	Hum.	Vel.	Radiación	Precipitación
	°C	%	m/s	MJ/m ²	mm
Enero	3,09	85,12	1,72	6,55	32,51
Febrero	4,22	78,04	2,11	10,41	34,89
Marzo	6,98	70,17	2,34	15,19	30,81
Abril	9,70	69,62	2,15	19,36	44,72
Mayo	13,10	65,61	2,02	23,86	43,23
Junio	17,29	63,50	1,61	26,23	30,01
Julio	19,05	62,72	1,32	27,36	18,69
Agosto	18,36	64,78	1,24	23,61	19,13
Septiembre	15,27	70,44	1,13	18,42	27,38
Octubre	11,09	77,98	1,26	11,68	57,46
Noviembre	6,27	83,34	1,55	7,45	41,48
Diciembre	3,74	85,83	1,56	5,67	47,33

4.5. TEMPERATURA Y RÉGIMEN DE HELADAS

La zona se caracteriza por la existencia de tres meses, de diciembre a febrero, con temperaturas inferiores a diez grados, y tres con temperaturas inferiores a cinco grados.

El período libre de heladas se limita a los meses de junio, julio, agosto y septiembre. La temperatura media anual es de 10,7 °C, siendo julio el mes más cálido, con 19,2 °C, y enero el mes más frío, con 3,8 °C de media.

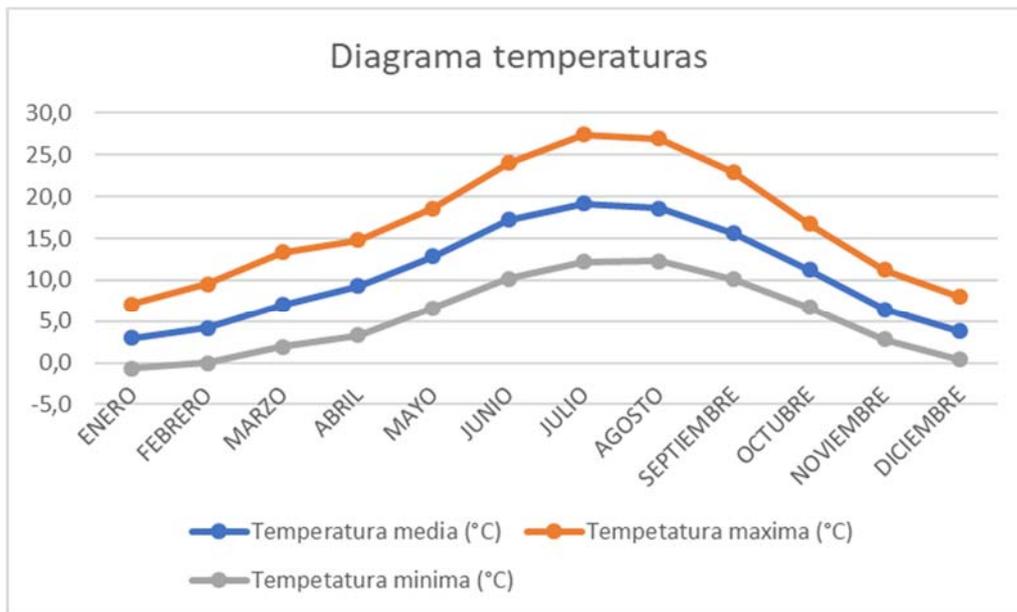


Gráfico 6. Gráfico temperaturas de la zona regable.

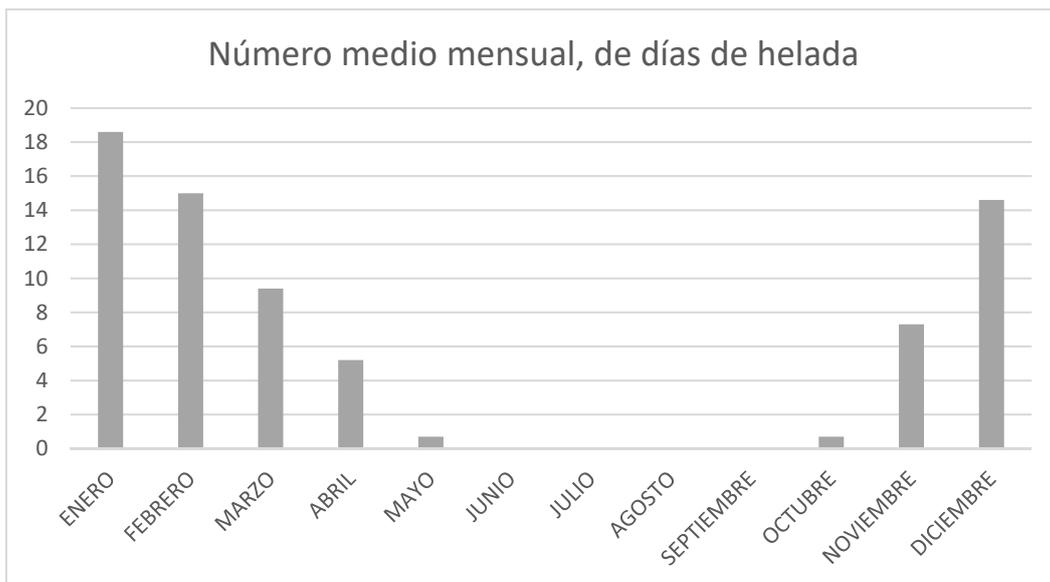


Gráfico 7. Número medio mensual de días de helada en la zona regable.

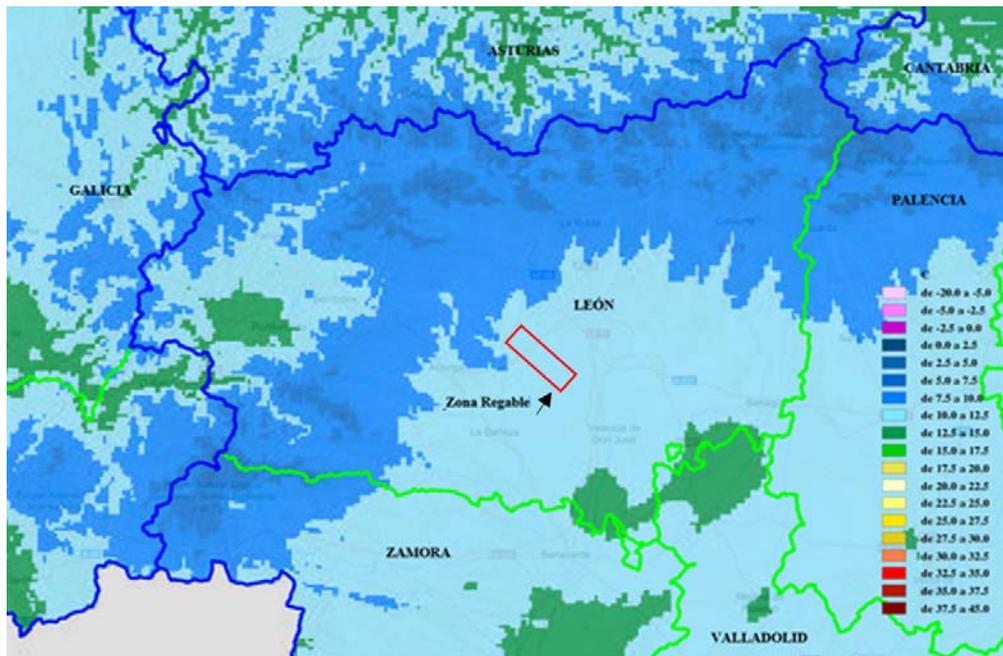


Imagen 98. Temperatura media anual en la provincia de León.

Fuente: Visor del Atlas climático de la Península y Baleares de la AEMET (<http://agroclimap.aemet.es/>)

El verano se caracteriza por la fuerte oscilación térmica, con una mínima absoluta entre 10 y 12 °C, y unas máximas absolutas situadas entre los 22.9 y 27.4°C.

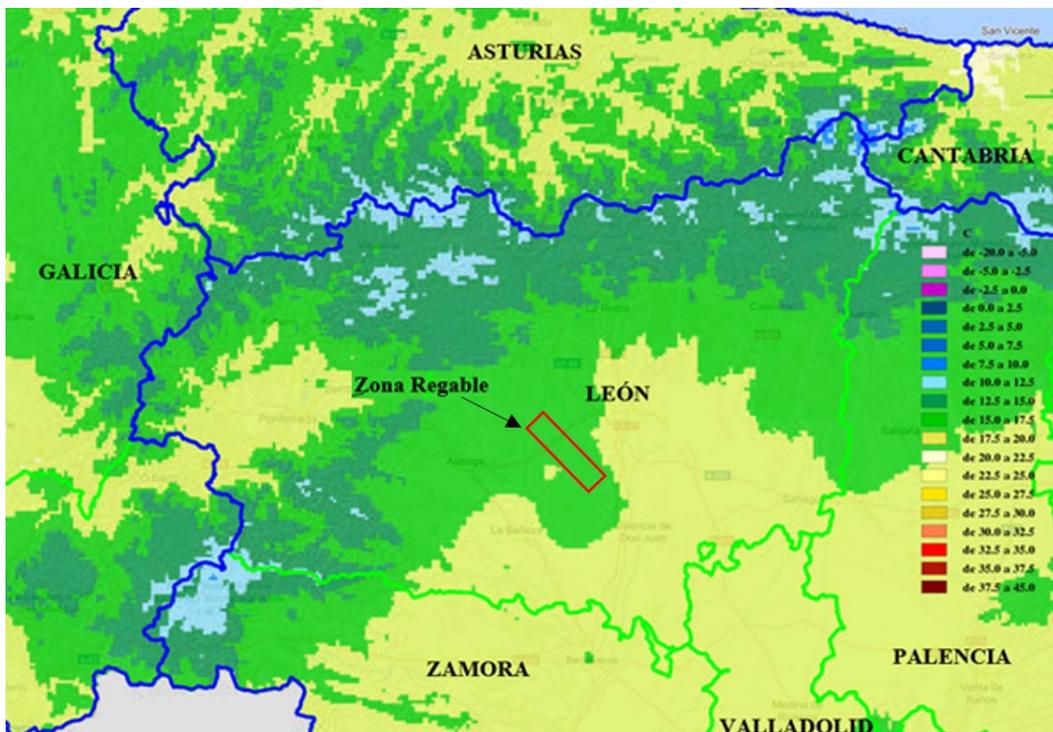


Imagen 99. Temperatura media de las máximas anual en la provincia de León.

Fuente: Visor del Atlas climático de la Península y Baleares de la AEMET (<http://agroclimap.aemet.es/>).

En cuanto a las temperaturas mínimas, el mes más frío es enero con temperaturas medias de 2,23 °C seguido de diciembre y febrero con una temperatura media de las mínimas de -0,2 °C y de -0,5 °C respectivamente.

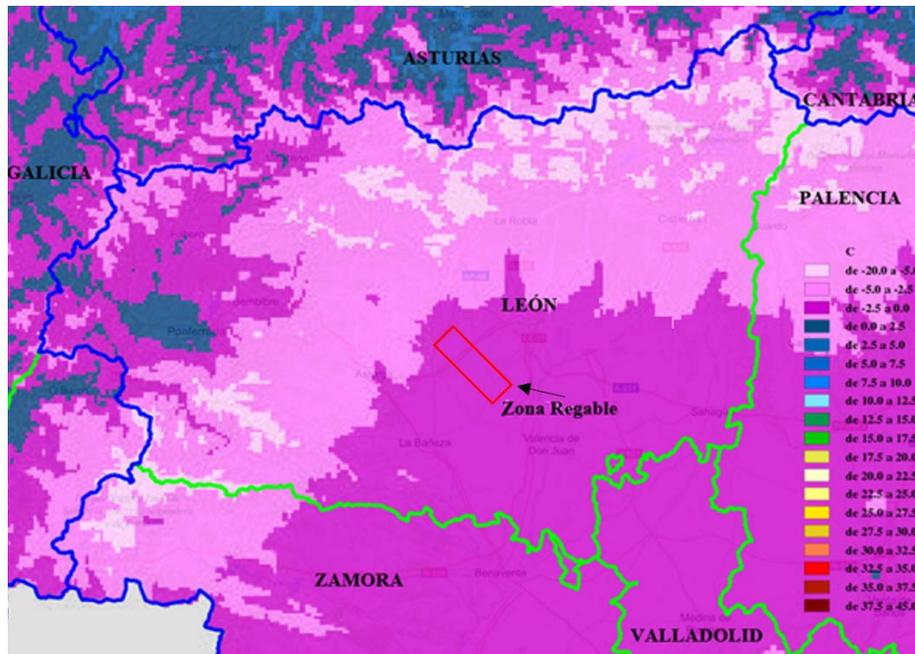


Imagen 100. Temperatura media de las mínimas del mes de enero en la provincia de León.

Fuente: Visor del Atlas climático de la Península y Baleares de la AEMET (<http://agroclimap.aemet.es/>)

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

4.6. PRECIPITACIONES

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

Los meses estivales de julio y agosto son meses muy secos, en los que no se superan los 18 mm de promedio. Las precipitaciones más abundantes se registran en fechas variables, muy vinculadas al año. Fijándose en los últimos años, la media anual supera ligeramente los 400 mm, pero no se alcanzan los 450 mm.

En cuanto a la aridez, si la precipitación total durante un mes, expresada en mm, es inferior al doble de la temperatura media, en °C, se dice que estamos en un mes seco. Para determinar gráficamente la existencia y duración de los periodos secos, se utilizan los diagramas ombrotérmicos de GAUSSEN.

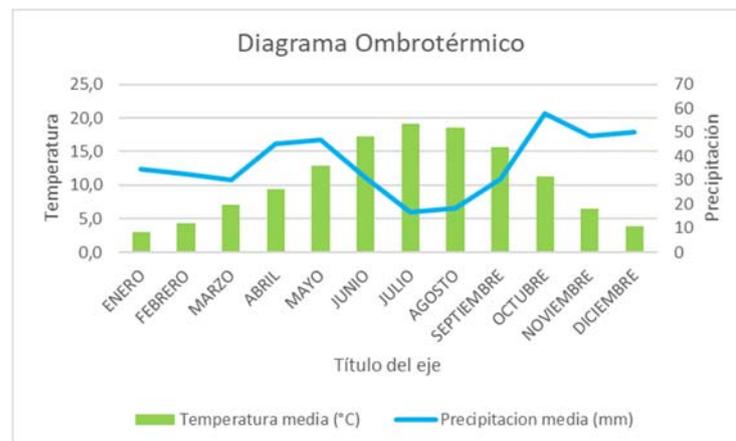


Gráfico 8. Diagrama Ombrotérmico de la zona de proyecto CR Canal Villadangos del Páramo (León).

En el diagrama anterior **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**, se puede apreciar que la curva de precipitaciones está por debajo de la temperatura, lo que indica cuatro meses secos, de junio a septiembre.

El clima es Mediterráneo Templado fresco a mediterráneo seco, ya que posee sequía estival, y al mismo tiempo debido a su lejana influencia marina, inviernos rigurosos, veranos cortos con contrastes entre el día y la noche.

Esta clasificación indica la viabilidad climática para una amplia gama de cultivos, tanto herbáceos como leñosos, con la consideración de que en el período de verano se requieren aportes externos de agua (riego).

4.7. VIENTO

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

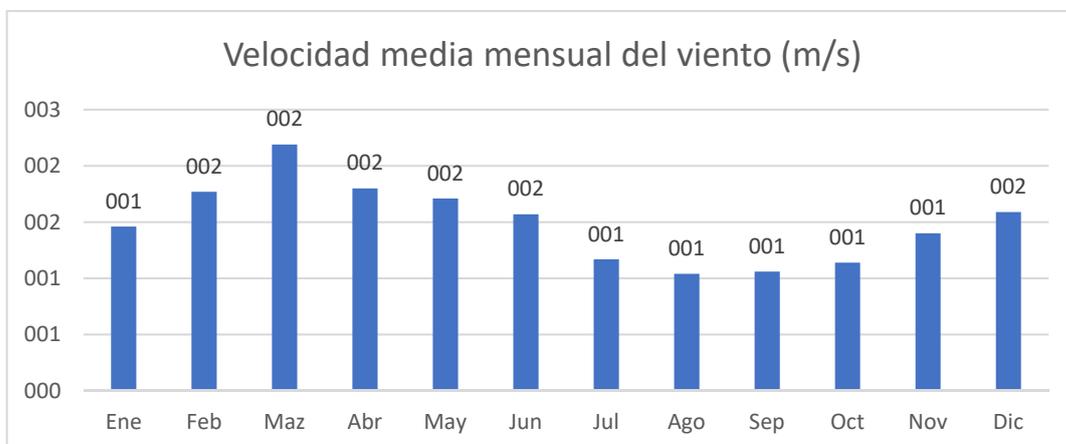


Gráfico 9. Velocidad media mensual del viento en la zona de estudio.

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 en el año 2013.

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.

- 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.



Imagen 101. Rosa de los vientos predominantes en la localidad de León-Virgen del camino (León). Fuente: Atlas Agroclimático de Castilla y León. ITACYL-AEMET. 2013.

Imagen 102 Rosa de los vientos predominantes en la localidad de Valencia de Don Juan (León). Fuente: Atlas Agroclimático de Castilla y León. ITACYL-AEMET. 2013.

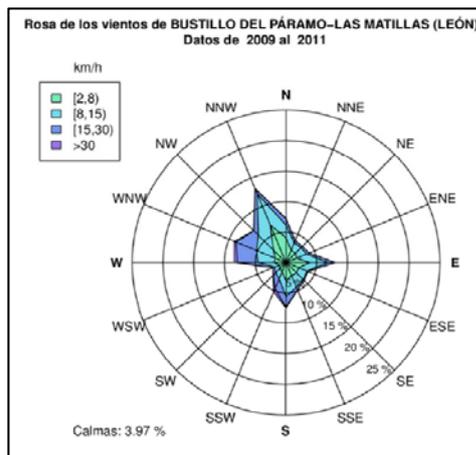


Imagen 103. Rosa de los vientos predominantes en la localidad de Bustillo del Páramo-Las Matillas (León).

Fuente: Atlas Agroclimático de Castilla y León. ITACYL-AEMET. 2013.

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 (<https://www.mapaeolicoiberico.com/>) 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: 42.46551 longitud: -5.7170.

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

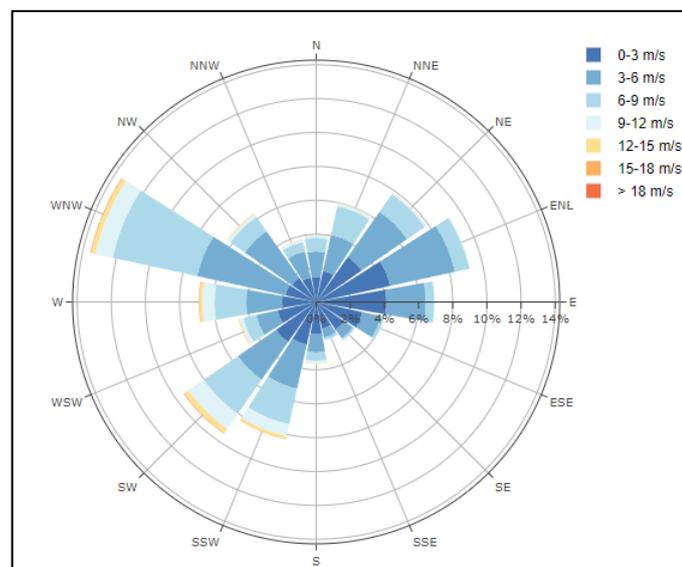


Imagen 104. Rosa de los vientos para la ubicación central de la zona del proyecto.

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 el viento. La variación horaria en la velocidad del viendo 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.

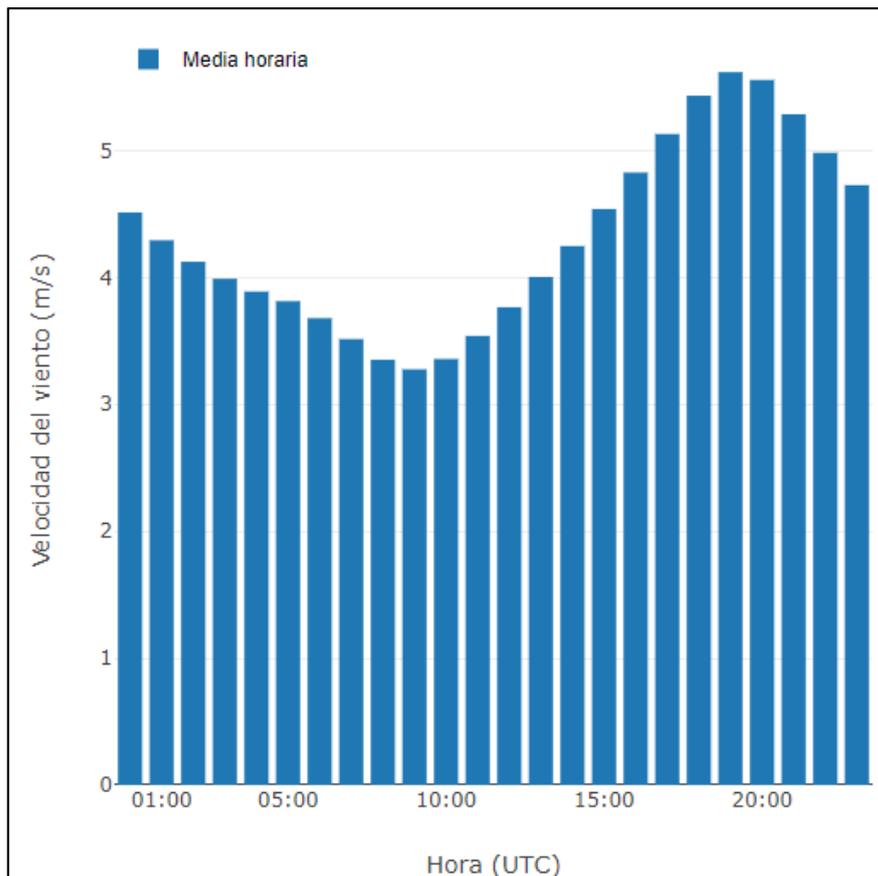


Gráfico 10. Perfil medio diario de la velocidad del viento en la zona del proyecto.

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.

4.8. 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 ETP .

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
- U_2 = Velocidad del viento

En el siguiente gráfico se muestra la evolución media de los valores de radiación neta (Rn) 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:

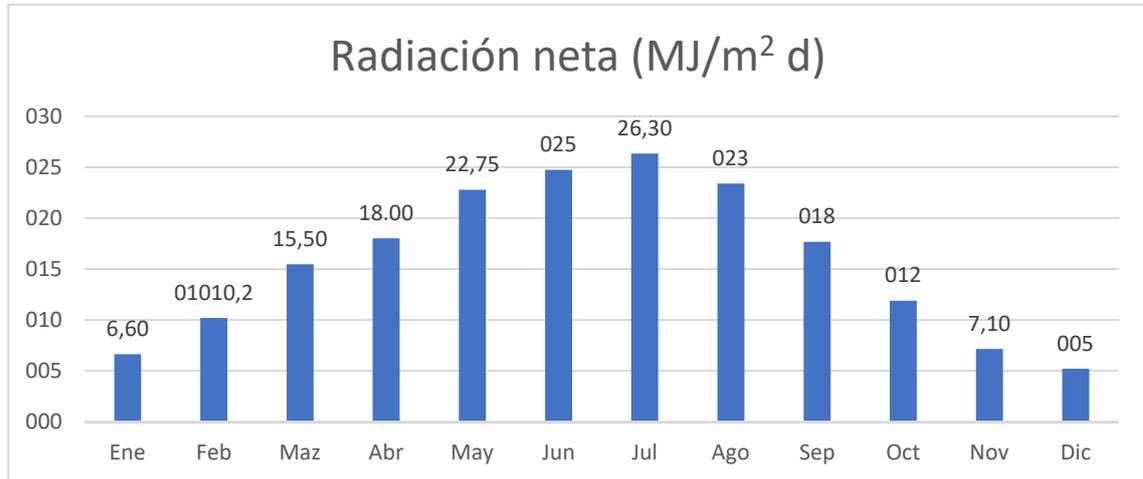


Gráfico 11. Radiación neta media mensual en la zona de estudio.
Fuente: Base de datos meteorológicos red INFORIEGO.

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:

Tabla 28. *ET_o* media

Evapotranspiración de Referencia (<i>ET_o</i>)				
(mm/mes)				
	<i>ET_o</i>	<i>ET_o</i>	<i>ET_o</i>	<i>ET_o</i>
Enero	22,49	22,97	22,06	22,51
Febrero	40,89	36,08	35,73	37,57
Marzo	67,74	68,60	69,62	68,65
Abril	83,26	89,91	92,53	88,56
Mayo	115,71	126,11	128,47	123,43
Junio	158,75	151,12	148,84	152,90
Julio	182,32	166,35	160,74	169,80
Agosto	163,43	139,68	135,94	146,35
Septiembre	107,23	96,39	91,98	98,53
Octubre	58,06	57,32	52,23	55,87
Noviembre	32,02	28,36	26,52	28,96
Diciembre	22,07	20,28	18,62	20,32
Total	1.053,97	1.003,17	983,26	1.013,47

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:

$$ET_c = ET_o \times K_c$$

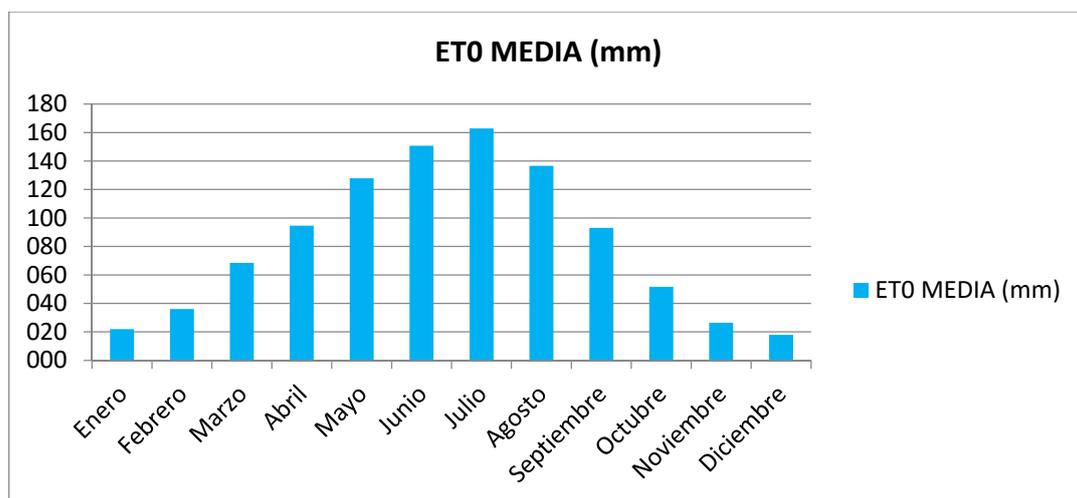


Gráfico 12. Valores de *ETo* calculados en función datos climáticos programa CROPWAT.

Coefficiente 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:

Tabla 29. Kc de los cultivos por meses

COEFICIENTE DE CULTIVO (Kc) POR MESES												
	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Cereal Inv.	0,59	0,59	0,59	0,96	1,15	0,35					0,40	0,57
Maíz grano				0,30	0,39	0,86	1,20	0,97	0,60			
Judía grano					0,35	0,70	1,17	1,09	0,70			
Remolacha			0,40	0,41	0,78	1,07	1,10	1,10	1,02	0,90		

Evapotranspiración del cultivo (ETc)

A partir de los valores de evapotranspiración de referencia (ET₀) y el coeficiente de cultivo (K_c) 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 ET_c 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 (P_e) 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 P_e para una P < 250 mm como:

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

Tabla 30. Precipitación efectiva media

Mes	P Bustillo	P Hospital	Pe Bustillo	Pe Hospital	Pe media
	mm	mm	mm	mm	mm
Enero	21,14	32,51	6,07	10,97	8,52
Febrero	28,24	34,89	11,08	13,79	12,44
Marzo	27,45	30,81	9,79	11,46	10,63
Abril	46,23	44,72	19,67	18,84	19,26
Mayo	41,91	43,23	19,33	20,44	19,89
Junio	31,73	30,01	14,38	12,02	13,20
Julio	12,27	18,69	4,67	7,78	6,22
Agosto	12,60	19,13	4,84	8,53	6,68
Septiembre	25,35	27,38	11,74	12,42	12,08
Octubre	55,83	57,46	26,64	27,92	27,28
Noviembre	44,66	41,48	18,14	16,41	17,28
Diciembre	37,67	47,33	15,64	20,54	18,09
Anual	385,08	427,64	161,99	181,14	171,56

Para el cálculo del caudal ficticio continuo (q_{fc}) se parte de las necesidades de riego en el mes de máximo consumo, que corresponde en ésta zona al mes de julio. El resultado se pondera debido a la eficiencia del riego, que se supone de un 80%. Según los datos del cuadro siguiente:

Tabla 31. Necesidades hídricas en el mes de mayor consumo.

Caudal ficticio continuo (q_{fc})	Nec. hídricas en julio (mm)	% Alternativa
Cereal de invierno	0,0	11,5
Maíz grano	197,5	69,5
Judía grano	192,4	4
Remolacha	180,6	15
Necesidades totales	172,1	
Necesidades agua de riego ($E_a=80\%$)	215,1	

4.9. 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.

4.10. 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, uno de ellos dentro del casco urbano de la ciudad de León (Coto Escolar y Avd.San Juan de Sahagún), a una distancia de **26 km**. 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.

El otro observatorio se ubica en la localidad de Valderas a una distancia cercana a **70 km**. Y aunque se trata de zonas muy similares en cuanto a los campos de cultivo agrícola, la distancia entre ambas, hace que tampoco los datos pueden extrapolarse.

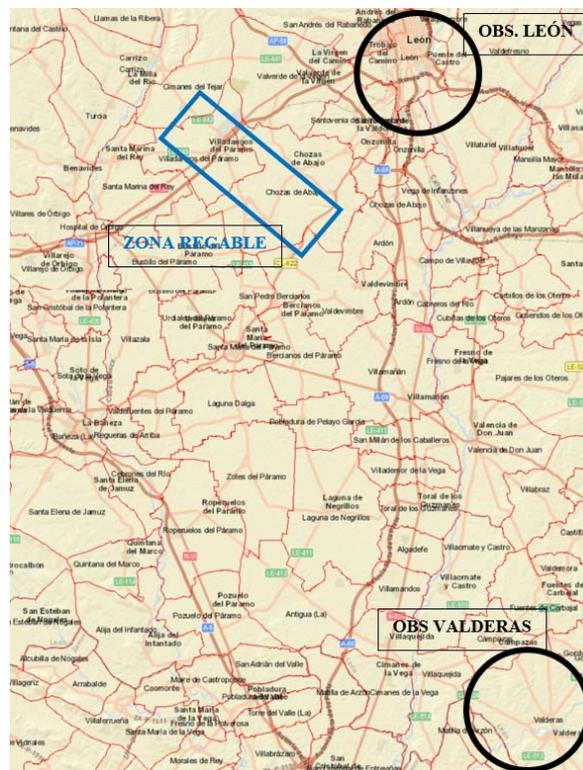


Imagen 105. Distancia entre las estaciones de control del aire y la ubicación del proyecto.

Fuente: Elaboración propia.

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.

Como adelanto al estudio de los impactos ambientales, se ha estimado que con el empleo de la electricidad como fuente de energía y la producción fotovoltaica dejarán de emitirse a la atmósfera 923.594 kg de CO₂ eq, representando el 46,09 % de las emisiones respecto de la situación actual.

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 y 2020. Se puede apreciar cómo los valores en todos los contaminantes tienden a disminuir hasta el año 2012, desde el cual se observa cómo se estabilizan las concentraciones:

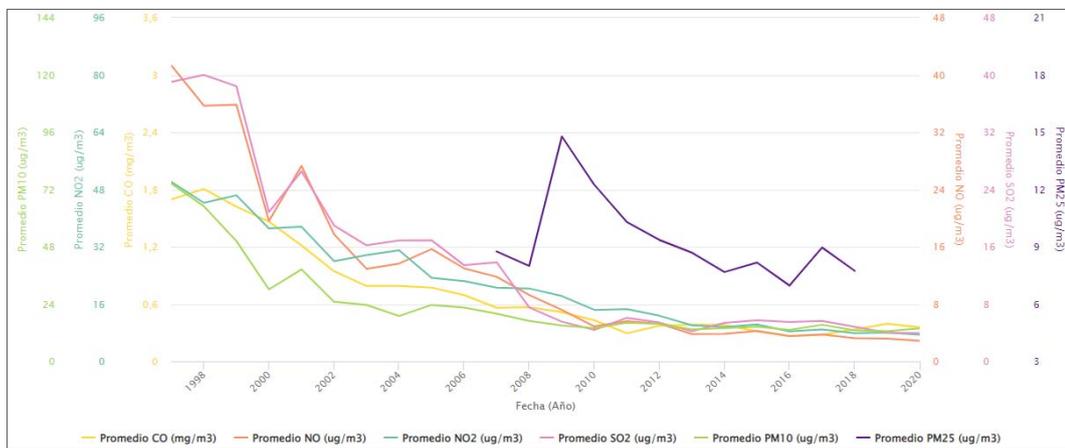


Imagen 106. Histórico de concentración de los principales contaminantes del aire en la ciudad de León. Años 1998-2020.

Fuente: Red de Control de la Calidad del Aire de la Junta de Castilla y León. <https:// analisis.datosabiertos.icvl.es>

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.

Tabla 32. Límite de concentración de los principales contaminantes del aire.

Fuente: anexo I Real Decreto 102/2011, de 28 de enero

Contaminante	Valor límite anual	Valor límite diario	Valor límite horario
SO ₂ Dióxido de azufre	-	125 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valor que no podrá superarse más de 3 veces por año)	350 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valor que no podrá superarse más de 24 veces por año)
NO ₂ Dióxido de nitrógeno	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	200 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valor que no podrá superarse más de 18 veces por año)
CO Monóxido de carbono	-	10 mg/m^3	-
PM10	40 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	50 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ (valor que no podrá superarse más de 35 veces por año)	-
PM2,5	25 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	-	-

Se comprueba que, para el año 2021 del cual se tiene el último dato publicado en el servicio de seguimiento, no se han detectado incumplimientos para ninguno de los valores límite del anexo I en los observatorios de la ciudad de León, por lo que nada indica que en el entorno del proyecto los valores puedan ser peores que los mostrados en el anterior gráfico.

Tabla 33. Valores obtenidos en los dos observatorios de la ciudad de León.

Fuente: Informe anual de la Calidad del Aire de Castilla y León. Año 2021.

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
SO ₂ Dióxido de azufre	-	0 / 0	0 / 0
NO ₂ Dióxido de nitrógeno	0 (20 / 12 µg/m ³)	-	0 / 0
CO Monóxido de carbono	-	0	-
PM ₁₀	0 (11 / 9 µg/m ³)	0 / 0	-
PM _{2,5}	0 (9 / 9 µg/m ³)	-	-

Por tanto, la calidad del aire en el entorno de la zona regable se considera de muy buena calidad.

4.11. FISIOGRAFÍA

La clasificación que se adopta es la siguiente:

1. **Zonas llanas:** pendiente menor del dos por ciento (< 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.

2. **Zonas de pendiente suave:** pendiente entre el dos y el seis por ciento (2-6 %). Se trata de zonas que no presentan problemas de erosión y que se utilizarán para cultivos intensivos. Son zonas en las que además, el riego por aspersión evitará abancalamientos, haciendo más factible el trabajo agrícola.

Se puede concluir que es una zona prácticamente llana.

4.12. GEOMORFOLOGÍA Y GEOLOGÍA.

4.12.1. GEOMORFOLOGÍA

Los ríos Tuerto y Órbigo han dejado a su paso superficies, más o menos llanas, de sedimentos que han servido para dotar de actividad agrícola y ganadera a la zona.

Se trata de un esquema geológico y geomorfológico único y particular, modelado por un cauce fluvial de gran valor.

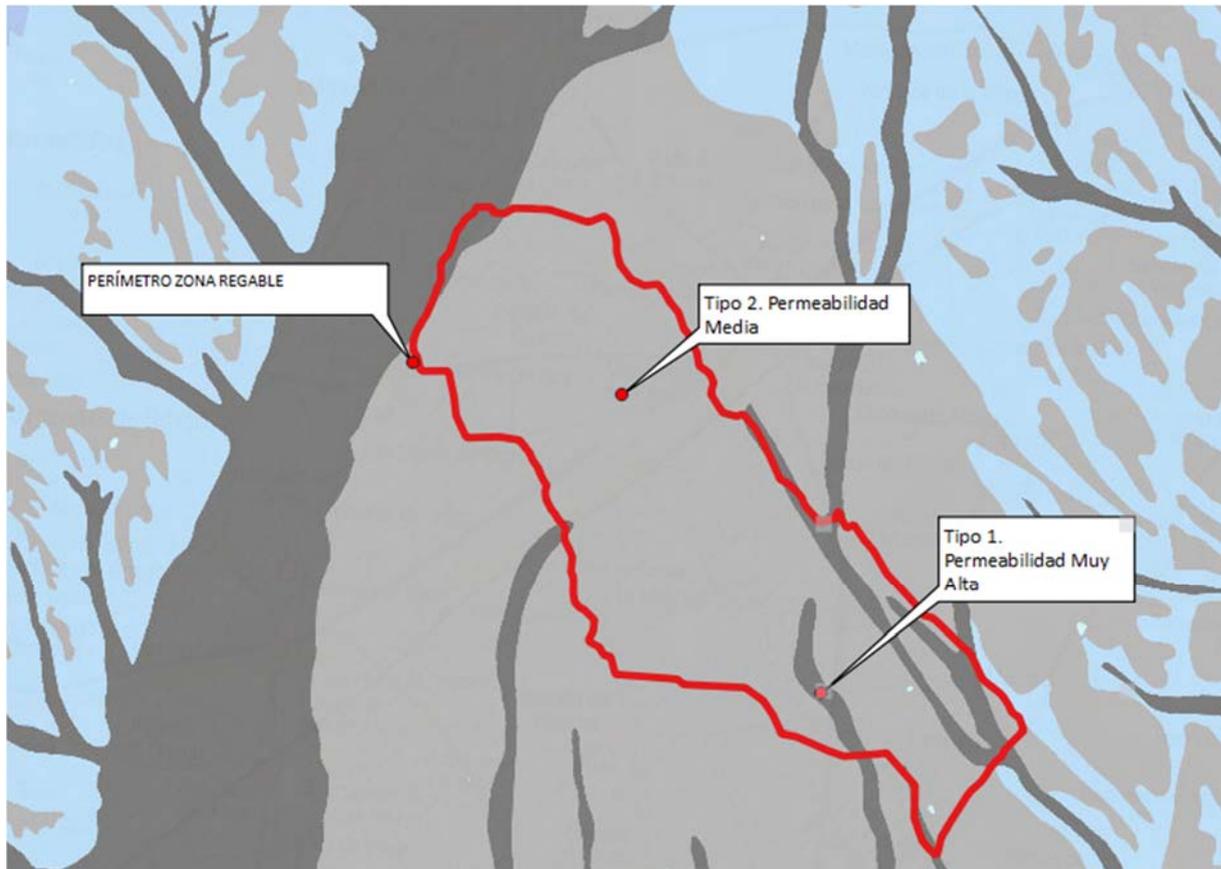


Imagen 107. Permeabilidad zona regable.

http://mapas.igme.es/gis/services/Cartografia_Tematica/IGME_Permeabilidad_200/MapServer/WMSServer?service=wms&request=getcapabilities&version=1.3.0

En la zona regable del Canal de Villadangos, en relación con la permeabilidad:

- Tipo 1. Permeabilidad Muy Alta. Descripción: Dendríticas (Cuaternario).
- Tipo 2. Permeabilidad Media. Descripción: Detríticas (Cuaternario)-Media

Fuente: Mapa de Permeabilidades de España a escala 1/200.000.

4.12.2. GEOLOGÍA

Conocida la situación de la zona de estudio, se han consultado los antecedentes geológicos de la zona, principalmente los datos de la cartografía geológica existente (hojas número 161 (León) y 194 (Santa María del Páramo), del Mapa Geológico de España realizada por el IGME a escala 1:50.000).

Fuente: <http://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50Hoja.aspx?intranet=false&id=161>

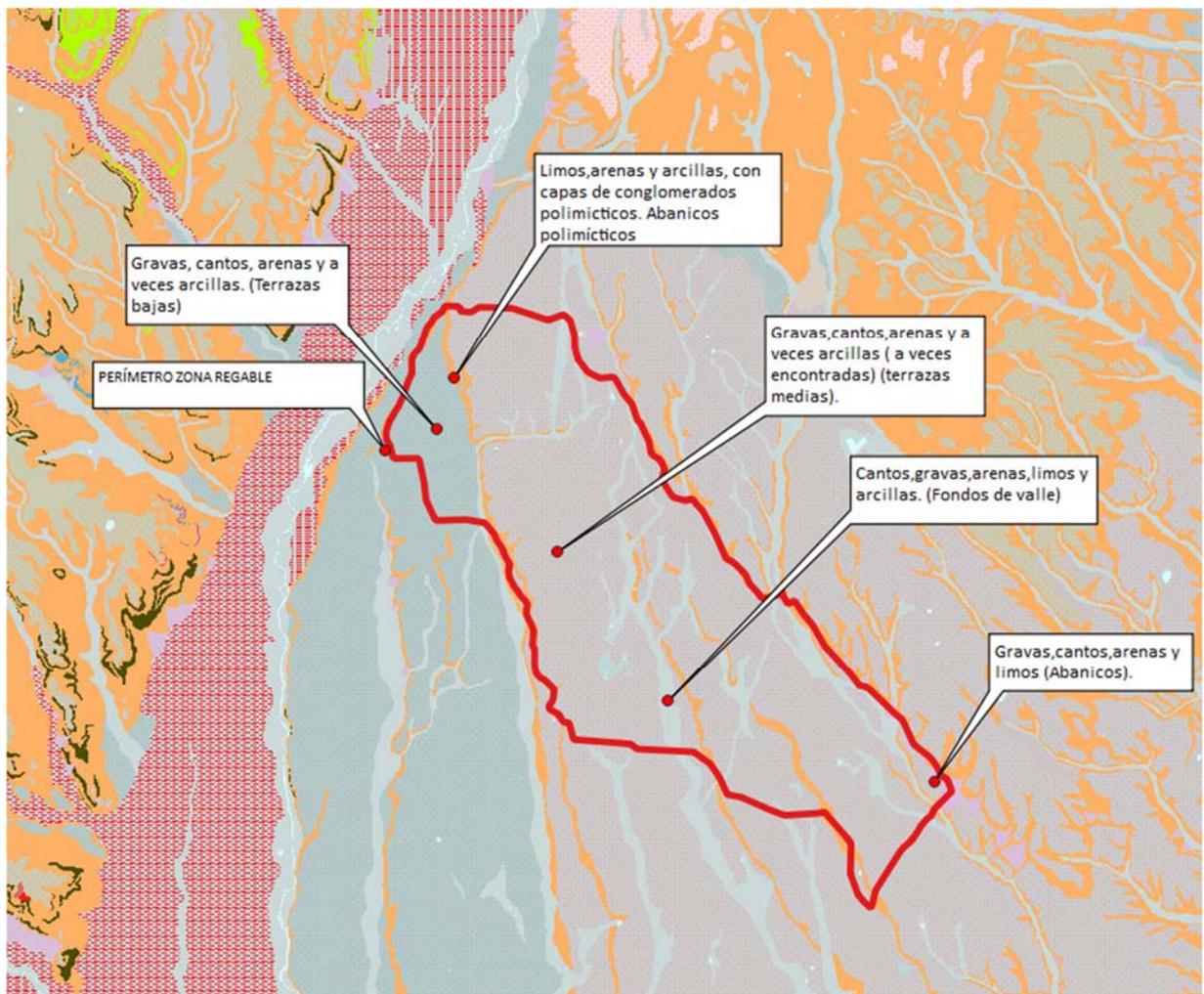
La zona de estudio comprende los términos municipales de Cimanos del Tejar, Sta. Marina del Rey, Villadangos del Páramo, Bustillo del Páramo, Chozas de Abajo, Valdevimbre y San Pedro Bercianos en León.

Geológicamente se encuentra situada en las terrazas aluviales de la margen derecha (la occidental) del Río Órbigo, en el borde Norte de la Cuenca Terciaria del Duero. Su subsuelo está constituido por depósitos sedimentarios granulares de origen aluvial de edad cuaternaria que se disponen discordantes y recubriendo de modo discontinuo a un sustrato más antiguo de edad terciaria.

Así, el subsuelo más inmediato está formado por un nivel constituido por tierra vegetal y rellenos de origen antrópico. Por debajo aparece un segundo nivel constituido por aluviones cuaternarios cuyas características son muy variables.

Finalmente, los dos niveles anteriores se asientan sobre un sustrato, un tercer nivel, constituido por materiales terciarios de la llamada Unidad Aloestratigráfica de Candanedo en su facies distal, la Formación Mansilla.

En la siguiente figura se muestra el encuadre de la zona de estudio en las Hojas 161 (León) y 194 (Santa María del Páramo) del Mapa Geológico de España a escala 1:50.000.



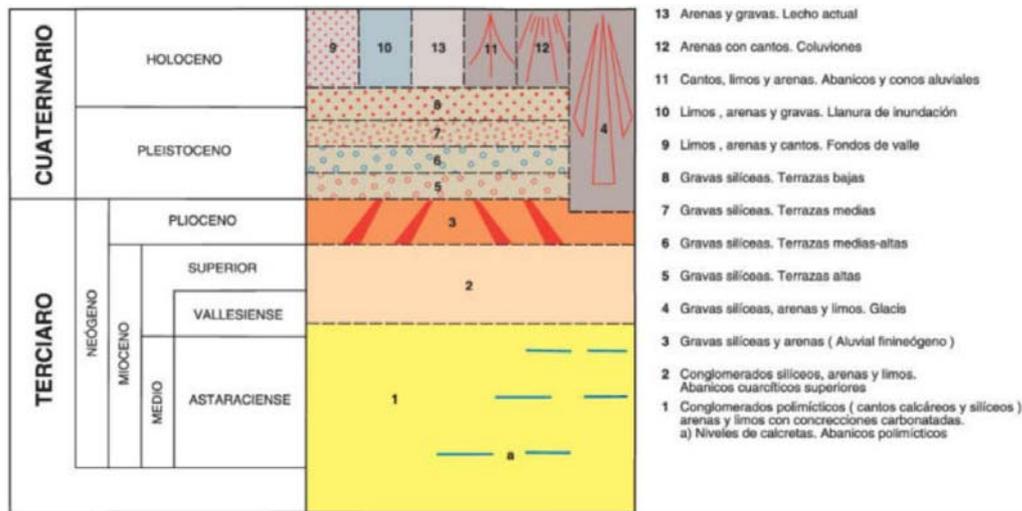


Imagen 108. Geología de la zona regable del canal de Villadangos del Páramo.

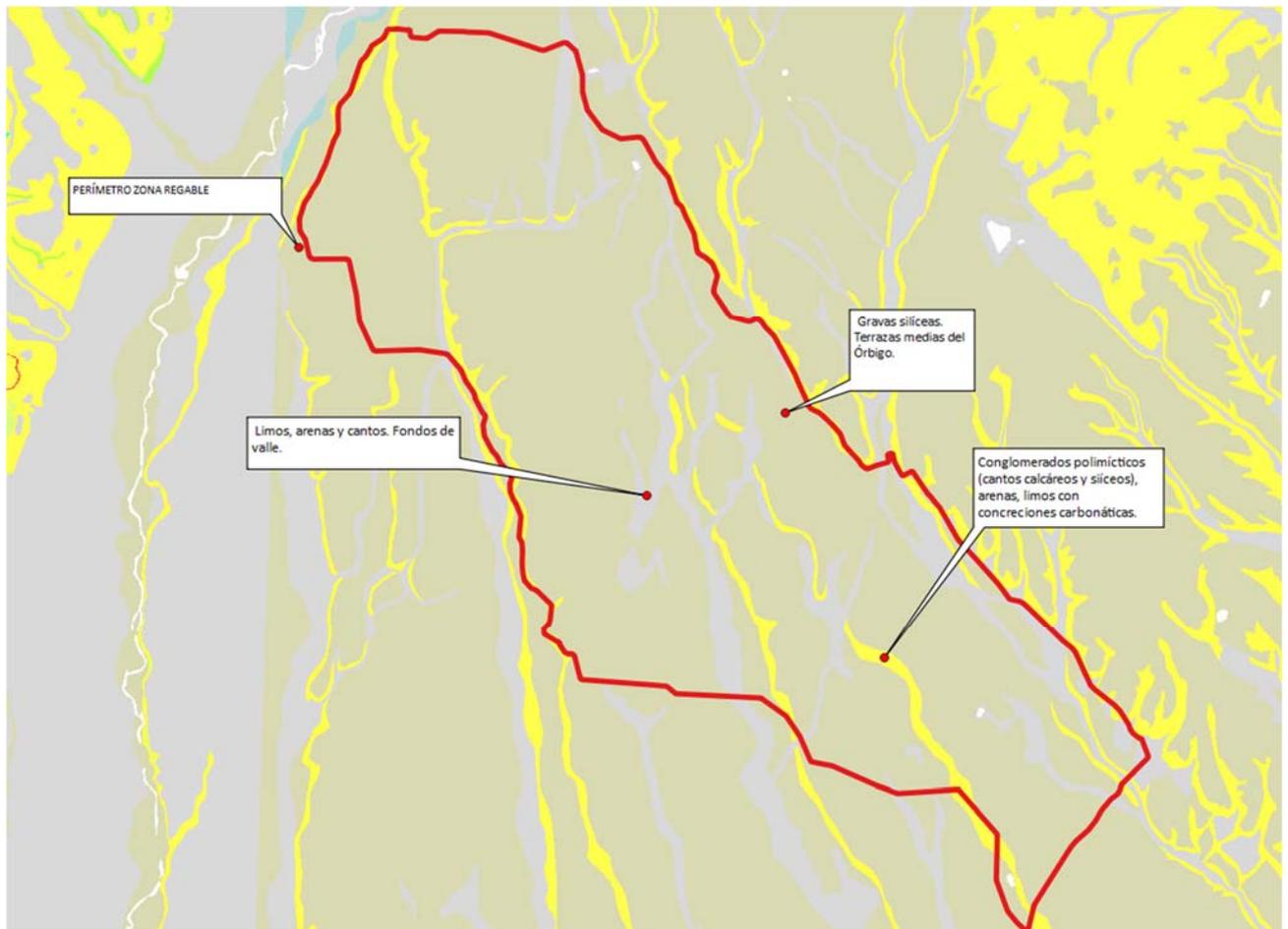


Imagen 109. Mapa litológica de la zona del proyecto CR Canal Villadangos del Páramo (León).

Litología:

- Gravas silíceas. Terrazas medias del Órbigo.
- Limos, arenas y cantos. Fondos de valle (+ zonas encharcadas)

- Conglomerados polimícticos (cantos calcáreos y síceos), arenas, limos con concreciones carbonáticas.
- Gravas silíceas. Terrazas medias
- Limos, arenas y cantos. Fondos de valle.

4.13. GEOTÉCNIA

De acuerdo con la información aportada por la geología general de la zona y a la vista de los datos y resultados de las prospecciones y ensayos de campo y de laboratorio correspondientes al Estudio Geotécnico realizado para el presente proyecto, de menor a mayor profundidad, en el subsuelo de la zona objeto de estudio se establecen cinco Niveles geológico-geotécnicos.

Nivel I: Tierra vegetal y rellenos con una potencia entre 0,20 m y 1,20 m, siendo el valor medio de 0,62 m.

Litológicamente, la tierra vegetal está constituida principalmente por arenas limosas con gravas o por gravas en abundante matriz de arenas limosas, con un color marrón y abundante materia orgánica.

Los rellenos suelen estar asociados principalmente a los caminos y suelen estar constituidos materiales granulares gruesos (gravas y bolos silíceos en matriz de arenas limo-arcillosas de tonalidades marrones).

En conjunto se considera un nivel de compacidad floja a media y se desestima, por su deficiente y heterogénea capacidad portante, para el apoyo de cualquier tipo de cimentación o relleno en el mismo.

Nivel II: Depósitos de Fondo de Valle y de Conos Aluviales dispersos por toda la zona objeto de estudio, a partir de 0,30-0,90 m y hasta 0,90-2,70 m de profundidad, con una potencia de 0,40 a 2,40 m. En la siguiente tabla se muestra la distribución de los depósitos de fondo de valle de las distintas zonas.

Los depósitos de conos aluviales están constituidos por arenas limosas de color marrón oscuro con gravas y en menor por arcillas muy limo-arenosas de baja plasticidad de color marrón con abundantes gravas.

Los depósitos de fondo de valle están constituidos por arcillas muy limo-arenosas de media plasticidad, arenas limosas no plásticas con gravas y gravas en abundante matriz de arenas limosas, no plásticas, presentando todo el conjunto tonalidades marrones.

Son materiales con porosidad intersticial (drenaje por infiltración) por lo que la permeabilidad del terreno es media a alta, aunque a veces se puede ver disminuida por la existencia de intercalaciones limo-arcillosas

Nivel III: Depósitos de Terraza Media: Gravas y bolos a partir de 0,20-2,70m y hasta 2,50-5,70 m con una potencia de 1,20 a 4,90 m y generalmente siempre superior a 3,50 m.

Son depósitos sedimentarios de aluviones cuaternarios pertenecientes a la terraza aluvial media de la margen derecha (la occidental) del Río Órbigo.

Litológicamente está constituido por una mezcla heterométrica de clastos silíceos de tamaño grava y bolo, con formas subredondeadas y con matriz intersticial de arenas limo-arcillosas de baja a media plasticidad de color marrón rojizo con tonalidades gris-verdosas.

Son materiales con porosidad intersticial (drenaje por infiltración) por lo que la permeabilidad del terreno es media-alta. Para estos materiales granulares gruesos se puede estimar un coeficiente de permeabilidad (k) mayor de 1×10^{-3} m/s.

Nivel IV: Depósitos de Terraza Alta: Gravas y bolos a partir de 0,50-1,20 m, con una potencia superior a 2,50 m, su base se sitúa entre las cotas 880,00 a 890,00 m.

Se trata de depósitos sedimentarios de aluviones cuaternarios pertenecientes a la terraza aluvial alta de la margen derecha (la occidental) del Río Órbigo. Litológicamente está constituido por una compleja mezcla heterométrica de clastos silíceos de tamaño grava y bolo, con formas subredondeadas y con matriz intersticial de arenas limo-arcillosas de color marrón.

Son materiales con porosidad intersticial por lo que la permeabilidad del terreno es media-alta. Para estos materiales granulares gruesos se puede estimar un coeficiente de permeabilidad (k) mayor de 1×10^{-3} m/s.

Nivel V: Arcillas limo-arenosas miocenas a partir de 2,50-5,70 m y su potencia es superior a 12,60 m.

Se trata de materiales miocenos con unas características similares bajo toda la superficie de la zona. Litológicamente está constituido principalmente por arcillas con indicios de arena a limo-arenosas de media plasticidad y compresibilidad de color marrón y marrón rojizo.

4.14. SUELO.

4.14.1. EDAFOLOGÍA

Según la clasificación taxonómica de los suelos, se identifican dos zonas: suelos del orden Entisol, con escasa evolución. Suelos de orden Inceptisol, con bajo-medio desarrollo y suelos de orden Alfisol evolucionados, con un largo periodo de desarrollo.

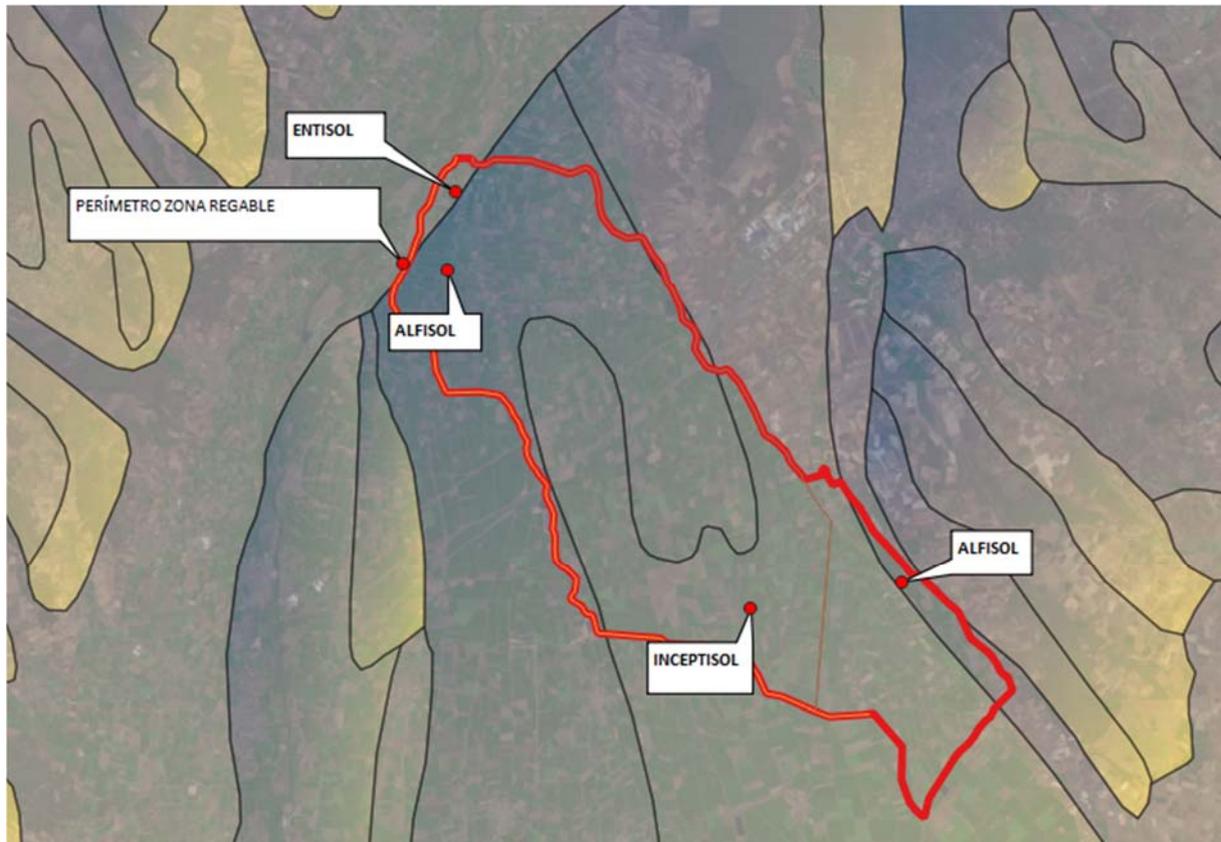


Imagen 110. Clasificación taxonómica de los suelos zona regable.



Imagen 111. Clases de suelo (WRB FAO) en función de la zona regable del Canal de Villadangos del Páramo.

Fuente: <http://atlas.itacyl.es/arcgis/services/Atlas/MapServer/WMS/Server?>

El término cambisol, hace alusión al principio de diferenciación de horizontes por cambios en el color, la estructura o el lavado de carbonatos entre otros. Este tipo de suelos se desarrolla sobre materiales de alteración procedentes de un amplio abanico de rocas, como pueden ser los depósitos aluviales o eólicos. Permite un amplio rango de posibles usos agrícolas. Fuente: <https://www.eweb.unex.es/eweb/edafo/FAO/Cambisol.htm>

El término Fluvisol, hace referencia a su desarrollo sobre depósitos aluviales. Este tipo de suelos se suele usar para cultivos de consumo, huertas y frecuentemente para pastos.

Según las clases de suelo WRB FAO, en la zona regable del canal de Villadangos del Páramo se obtiene:

- Tipo 1: (CMd) Cambisol dístico + (ACh) Acrisol háplico
- Tipo 2: (FLc) Fluvisol calcárico + (FLe) Fluvisol eútrico // (FLd) Fluvisol dístico + (FLe) Fluvisol eútrico
- Tipo 3: (CMg) Cambisol gleico + (CMd) Cambisol dístico

Como se ha visto anteriormente, 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.

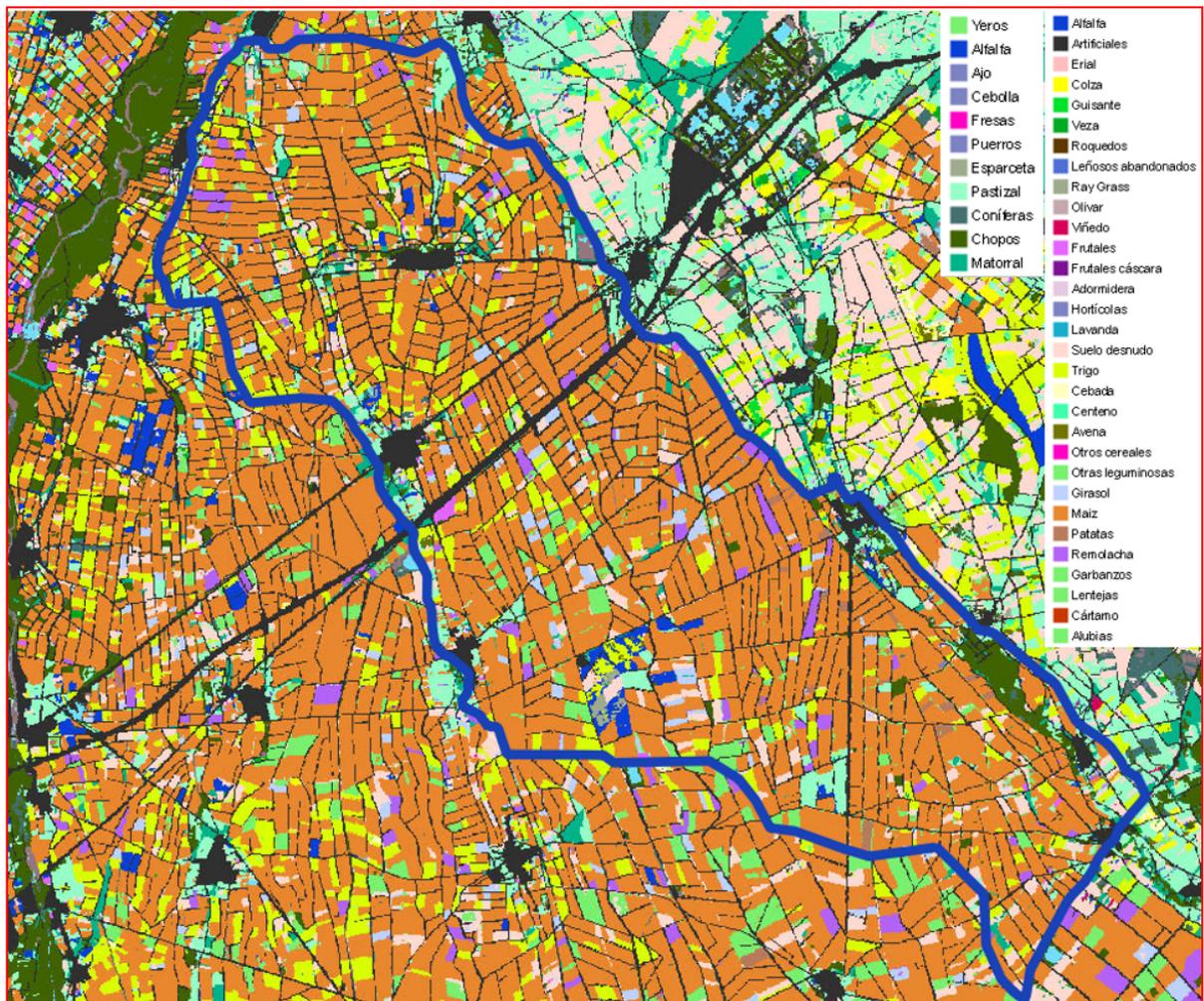


Imagen 112. Usos del suelo en la zona regable.

Fuente: Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG). Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE).

<https://centrodedescargas.cnig.es>

Las características edafológicas más comunes que presentan los suelos en la zona de estudio son:

- **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.

Información obtenida del visor de suelos del ITAcyl.

4.14.2. 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.

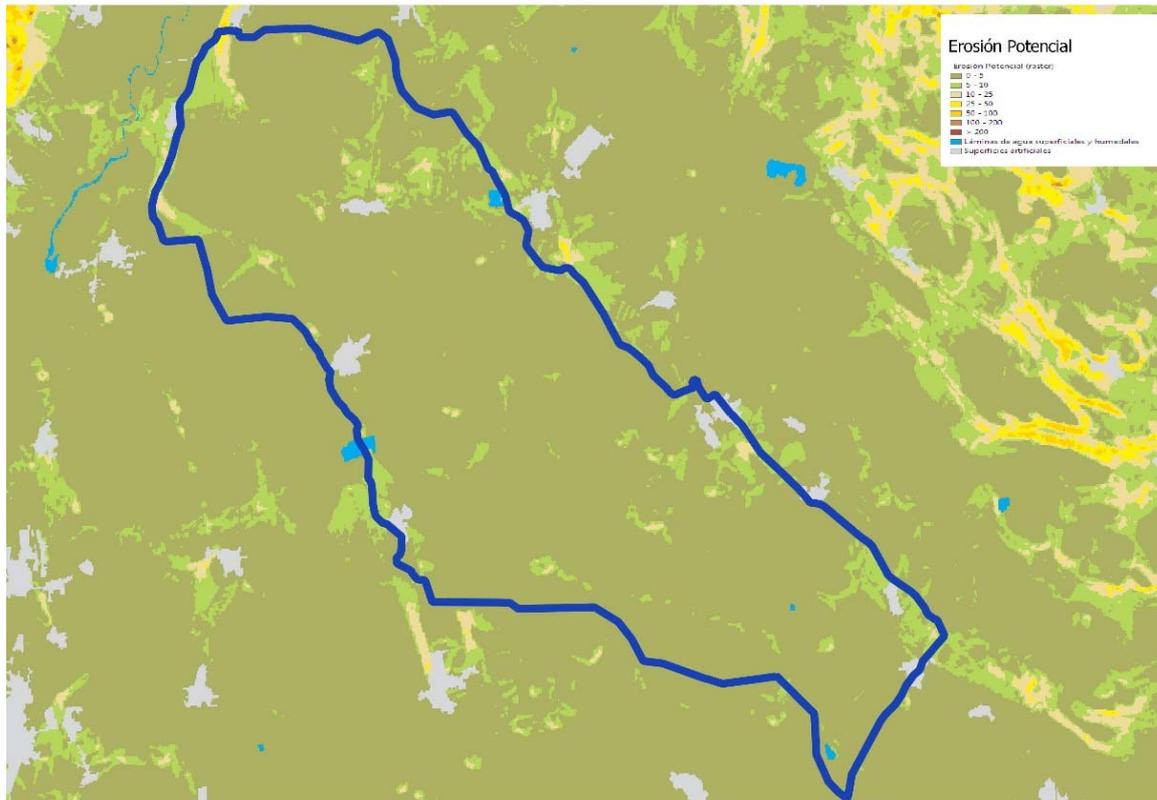


Imagen 113. Erosión potencial en t/ha-año para la ubicación del proyecto.

Fuente: Servicio WMS Inventario Nacional de Erosión de Suelos (2002-2019). Erosión potencial. Catálogo de MITECO.

El potencial erosivo tiene valores bajos en la mayoría de la zona de estudio, variando entre 0 y 5 dentro de la escala de representación, dada la predominancia de terrenos con pendiente reducida. Puntualmente se encuentran pequeñas zonas con erosión potencial comprendida entre 5 y 10 t/ha-año, que se corresponden con las zonas de mayor pendiente en la zona,

Se trata por tanto de una zona muy uniforme según la característica de erosión.

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

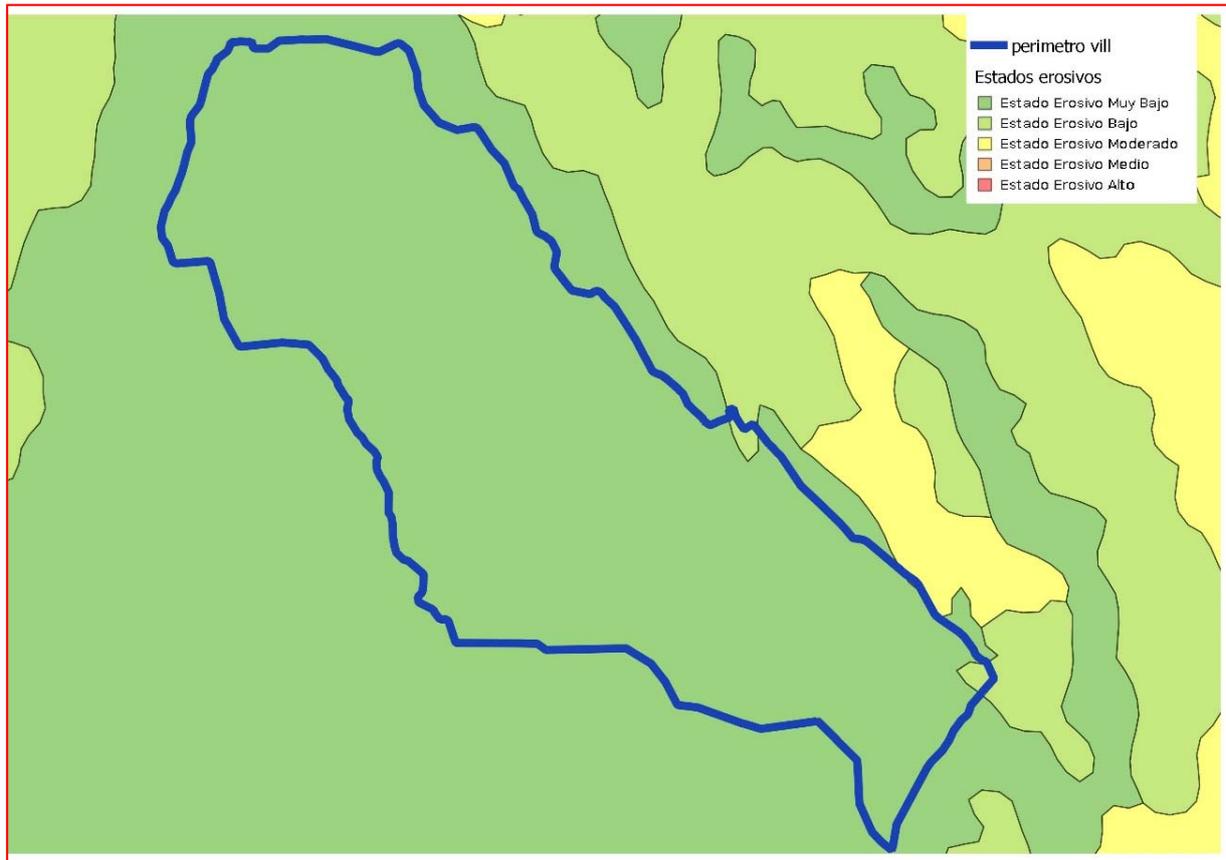


Imagen 114. Estados erosivos en la zona de ejecución del proyecto.

Fuente: Cartografía GIS. Estados erosivos. Visor Mírame IDEduero de la CHD.

4.15. HIDROLOGÍA. MASAS DE AGUA SUPERFICIAL Y SUBTERRÁNEA

HIDROGEOLOGÍA

En función de la escala temporal geológica, el periodo cuaternario, donde se encuentra la zona regable de estudio, se subdivide en dos épocas o series estratigráficas, dentro de las cuales está el Pleistoceno.

- Pleistoceno medio: Formado por depósitos aluviales de cantos, gravas, arenas, limos y arcillas.
- Pleistoceno superior: Terrazas bajas de gravas, cantos, arenas y ocasionalmente arcillas

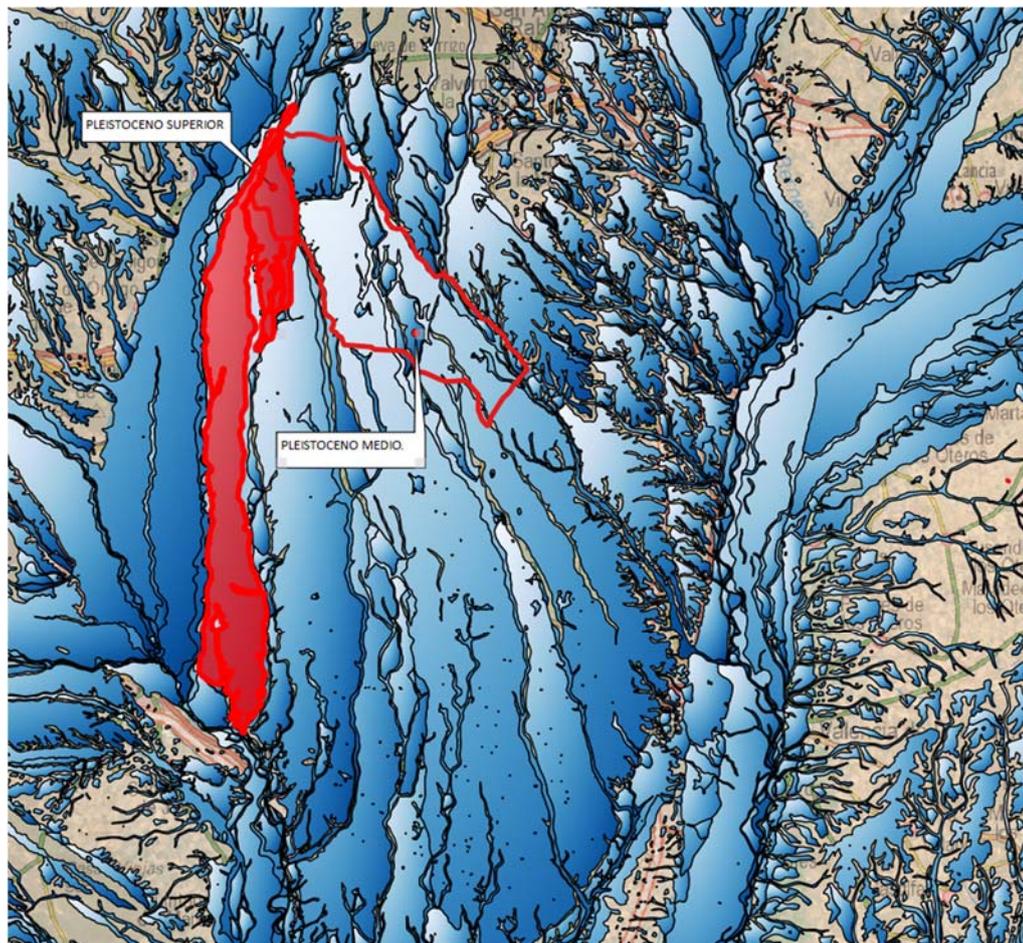


Imagen 115. Mapa de escala geológica de la zona regable.

-MAPA LITOESTATIFRAFICO

Las unidades cartográficas según los criterios litoestratigráficos, representan los materiales parciales del suelo, rocas detríticas pertenecientes al Cuaternario. Litológicamente corresponden a gravas, arenas, limos y arcillas. Desde el punto de vista de hidrogeológico los depósitos cuaternarios aluviales, al estar constituidos por materiales granulares, cuentan generalmente con un alto nivel de permeabilidad, y unas condiciones de drenaje favorables por percolación natural; si bien, localmente, puede ser considerable la presencia de material arcilloso que puede rebajar apreciablemente la permeabilidad. Estos depósitos a pesar de su gran extensión, dada su relativamente pequeña potencia, dan lugar a acuíferos superficiales libres de escasa importancia.

Dada la naturaleza del proyecto de modernización del regadío, la identificación y estudio de todas las masas superficiales y subterráneas que se verán afectadas por el proyecto se considera como uno de los puntos más importantes en la elaboración de este EIA.

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 la incidencia de los impactos ambientales que se derivan 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* publicadas por el MITERD.

La información recopilada para este estudio procede 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 Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITERD, abril de 2021).
- *Guía de Recomendaciones para evaluar los impactos más relevantes de los proyectos de modernización de regadíos y para elaborar sus documentos ambientales*, (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 a la superficie de regadío del proyecto con el contorno de la unidad de demanda agraria UDA 2000598-ZR Villadangos.

AGUAS SUPERFICIALES

Las principales masas de agua dentro de la zona regable son:

- Arroyo De los Reguerales: tributario de la masa de agua 252, con identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 30400253.
- Arroyo Del Valle De Fontecha: con nacimiento en Valdevimbre, y afluente principal Arroyo De Valdecelada O Del Huelmo con identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 1800215.
- Arroyo De Valdecelada O Del Huelmo: con nacimiento en Rioseco de Tapia, y afluentes principales Arroyo De Raposeras, Arroyo De Gustares y Vallín De Urz, con identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 1800127.
- Varios arroyos tributarios sin denominación: arroyo con nacimiento en Chozas de Abajo e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 1802553, arroyo con nacimiento en Chozas de Abajo e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 1802490, arroyo con nacimiento en Valdevimbre e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 1803190, arroyo con nacimiento en San Pedro Bercianos e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 1809988.

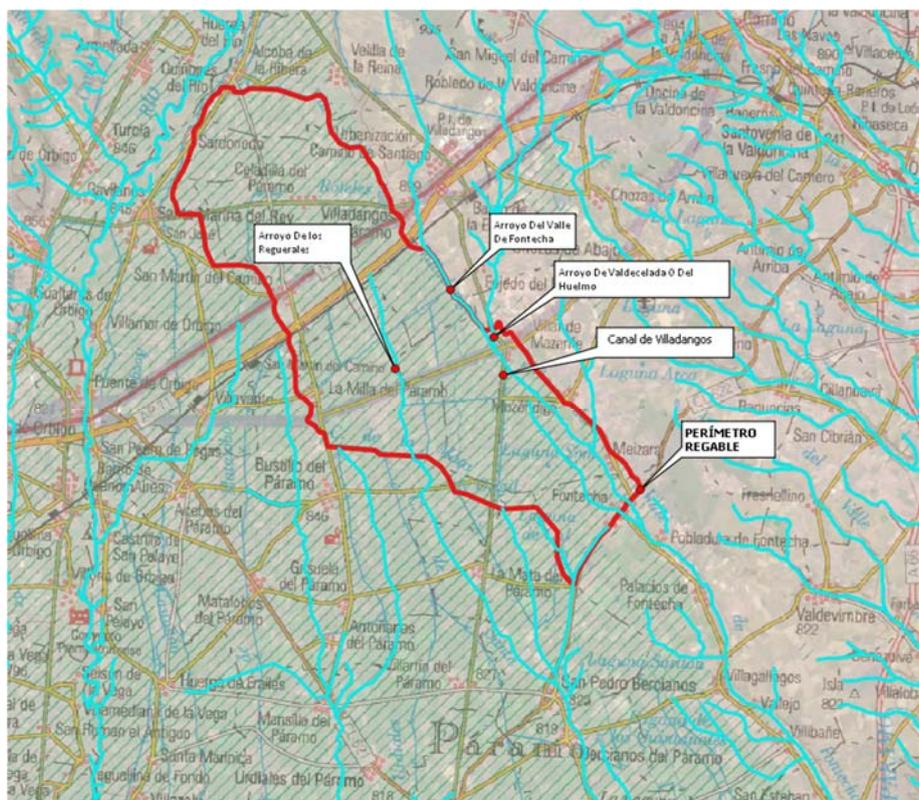


Imagen 116. Aguas superficiales zona regable del canal de Villadangos del Páramo.

- Lagos y humedales pertenecientes a la Demarcación de la cuenca del Duero:

- Laguna de Villadangos del Páramo, con un área de 9.82 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 600047 (Ver Imagen 118).
- Laguna Luenga, con un área de 0,93 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 614579
- Laguna de Roteles, con un área de 0,40 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 614578.
- Espejo de agua “Sin nombre” con un área de 0,05 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 633204.
- Espejo de agua “Sin nombre” con un área de 0,046 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 633747.
- Espejo de agua “Sin nombre” con un área de 0,027 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 632493.
- Espejo de agua “Sin nombre” con un área de 0,015 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 633756.
- Espejo de agua “Sin nombre” con un área de 0,025 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 632550.
- Laguna de San Martin del Camino, con un área de 0,05 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 614576.
- Laguna de las Damas con un área de 0,273 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 614714.
- Laguna Pedreña con un área de 0,36 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 614713.
- Espejo de agua “Sin nombre” con un área de 0,049 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 632774.
- Laguna Trasaerra con un área de 0,092 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 614723.
- Espejo de agua “Sin nombre” con un área de 0,381 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 614719.
- Espejo de agua “Sin nombre” con un área de 0,484 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 614715.
- Espejo de agua “Sin nombre” con un área de 0,026 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 633740.

- Espejo de agua “Sin nombre” con un área de 0.09 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 632775.
- Espejo de agua “Sin nombre” con un área de 0,188 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 631187.
- Espejo de agua “Sin nombre” con un área de 0,034 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 632017.
- Laguna de Som, con un área de 0.781 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 600041.
- Espejo de agua “Sin nombre” con un área de 0,088 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 632016.
- Espejo de agua “Sin nombre” con un área de 0,58 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 632582.
- Espejo de agua “Sin nombre” con un área de 0,201 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 633655.
- Laguna de Cal, con un área de 0,708 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 600042.

A su vez forman parte de la red de aguas superficiales dentro de la zona regable: el canal de Villadangos, el canal de la Mata y el canal del Páramo incluyendo sus redes de acequias.

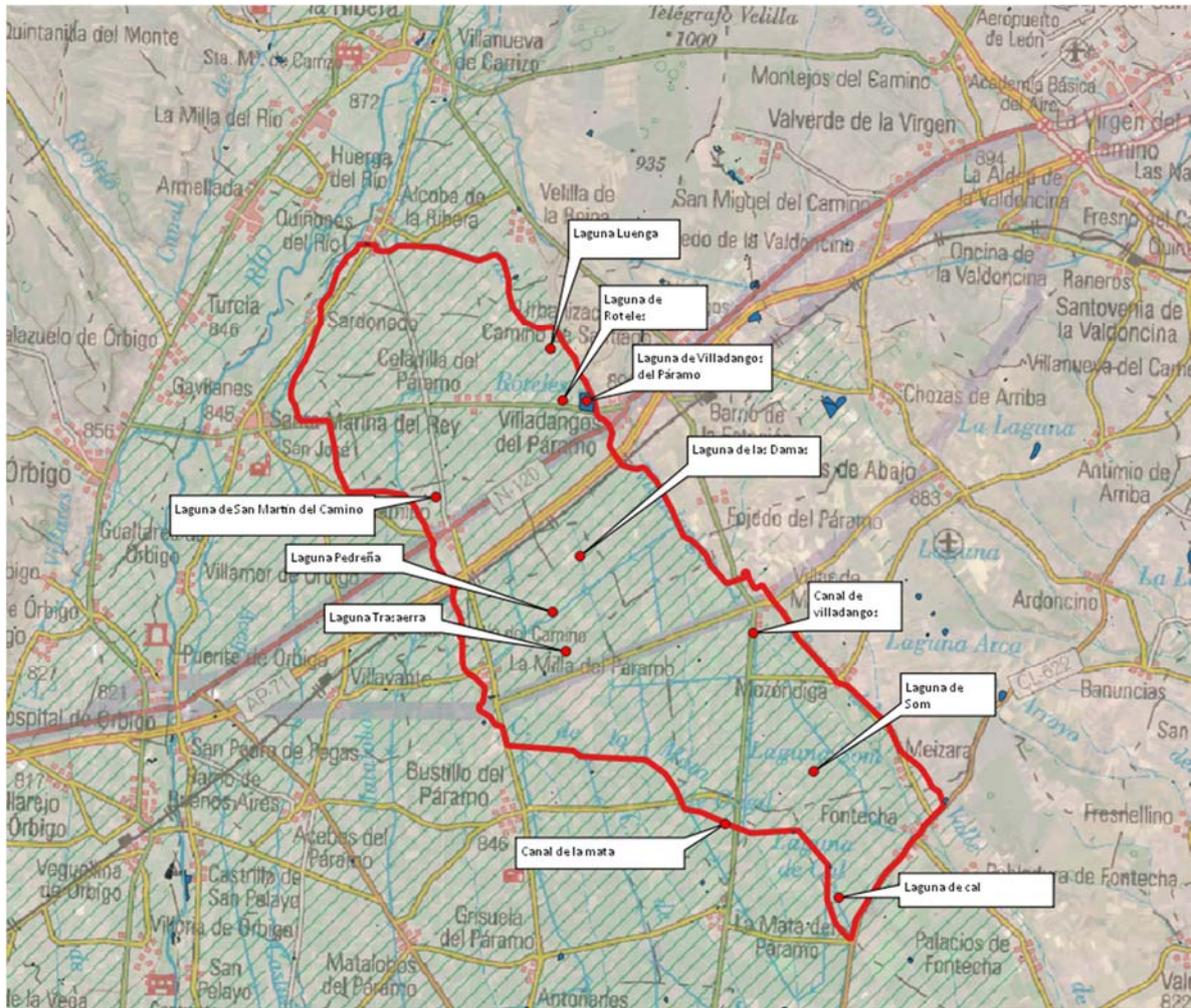


Imagen 117. Lagunas incluidas en la zona regable.



Imagen 118. Laguna de Villadangos del Páramo dentro de la zona de riego.

AGUAS SUBTERRÁNEAS

La masa de agua subterránea inferior sobre la que se sitúa la zona regable es la denominada Terciario Detrítico del Tuerto-Esla, ocupa el sector centro-oriental de la provincia de León, y su parte sur penetra 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.

La masa de agua subterránea superior se designa como “Raña del Órbigo”, situada en el sector centro-meridional de la provincia de León, su límite occidental es el aluvial del río Órbigo y el oriental los arroyos Arrota y Grande.

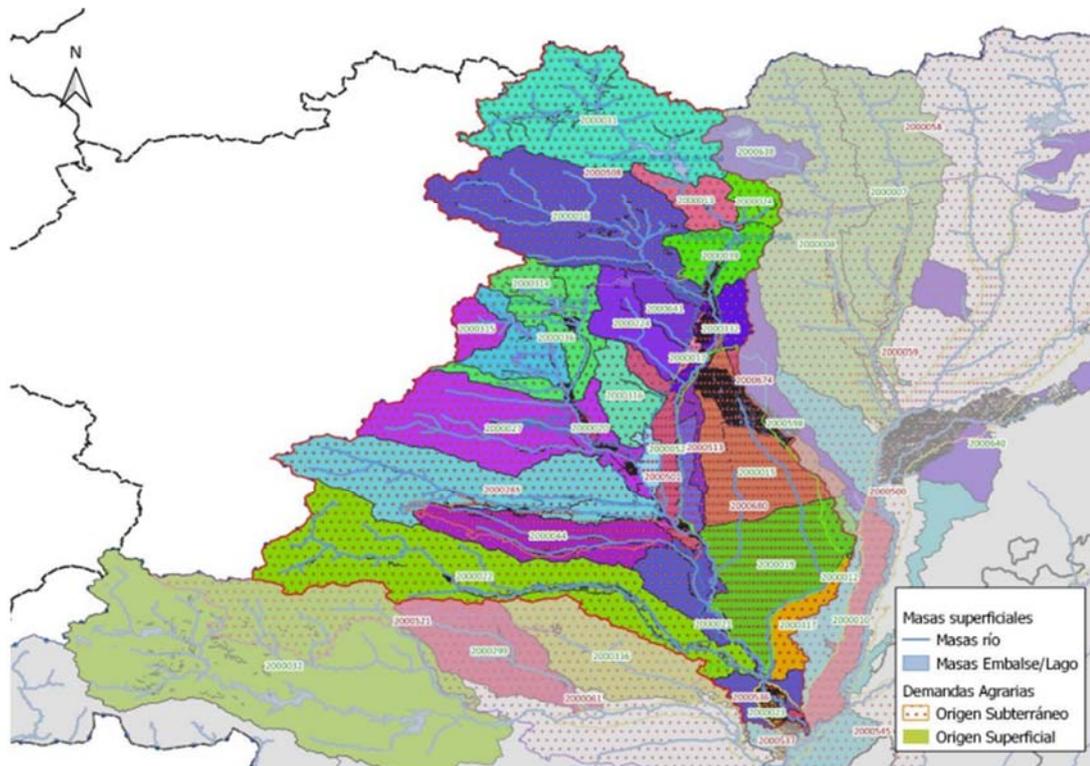


Imagen 119. Localización de la UDA 2000598 - ZR Villadangos.

Fuente: Figura 72. *Unidades de demanda agraria del SE Órbigo para el horizonte 2027.* Anejo 06, PHD 2022-2027.

La CHD establece la relación que existe entre la UDA 2000598 y las masas de agua de la zona a través de la siguiente tabla obtenida de su portal web *Mírame IDEDuero*:

Datos generales	Tendencias	Garantías y calidad	Usos asociados	Medidas
2000598 - ZR VILLADANGOS				
Nombre: ZR VILLADANGOS		ESCENARIO Actual		
Comentarios: Normativa por la que se crea la zona regable: OM 15/12/1941				
Tomas, retornos e infraestructuras				
Relación	Código	Nombre	Tipo de elemento	
Toma	30800654	Embalse de Selga de Ordás	Masa embalse	
Retorno	400015	Raña del Órbigo	Masa subterránea	
Retorno	400005	Terciario Detritico del Tuerto-Esla	Masa subterránea	
Infraestructura	300029	Canal de Villadangos	Canal	
Infraestructura	300023	Canal Principal del Órbigo	Canal	

Imagen 120. Masas de agua relacionadas con la UDA 2000598 - ZR Villadangos.

Fuente: web Mírame-IDEduero de la CHD.

En la tabla se identifica la masa superficial DU-30800654 *Embalse de Selga de Ordás* como la afectada por el arco de toma para el agua de riego, y a las masas subterráneas DU-400015 *Raña del Órbigo* y DU-400005 *Terciario Detritico del Tuerto-Esla* como las receptoras de los flujos de retorno (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.

4.15.1. ZONAS DE FLUJO PREFERENTE

Las zonas de flujo preferente, conforme a el *Real Decreto 9/2008, de 11 de enero* por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, se define la zona de flujo preferente como: *“La zona de flujo preferente es aquella zona constituida por la unión de la zona o zonas donde se concentra preferentemente el flujo durante las avenidas, o vía de intenso desagüe, y de la zona donde, para la avenida de 100 años de periodo de retorno, se puedan producir graves daños sobre las personas y los bienes, quedando delimitado su límite exterior mediante la envolvente de ambas zonas. A los efectos de la aplicación de la definición anterior, 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:*

- Que el calado sea superior a 1 m
- Que la velocidad sea superior a 1 m/s
- Que el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m² /s

La zonificación definida anteriormente implica ciertas limitaciones de uso que se resumen a continuación:

De acuerdo con el RD 9/2008, en estas zonas o vías de flujo preferente sólo podrán ser autorizadas por el Organismo de cuenca aquellas actividades no vulnerables frente a las avenidas y que no supongan una reducción significativa de la capacidad de desagüe de dicha vía

La ejecución del proyecto de modernización del regadío **NO AFECTA a estas zonas**, tal y como se observa en la cartografía temática adjunta.

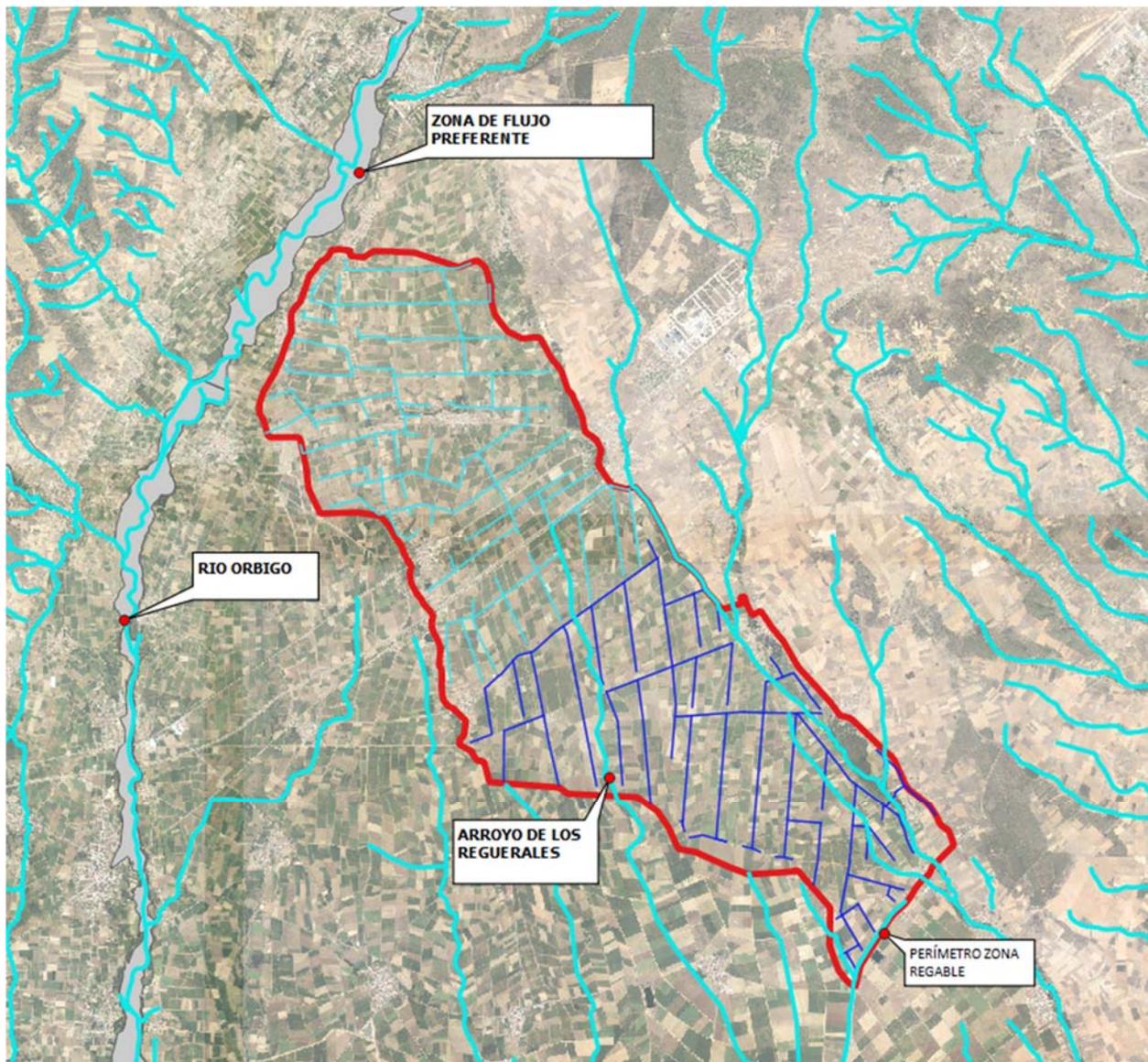


Imagen 121. Zona de flujo preferente río Órbigo.

4.15.2. IDENTIFICACIÓN DE LAS MASAS SUPERFICIALES

La identificación de las masas superficiales afectadas por el proyecto de modernización de la zona de estudio se ha establecido bajo tres criterios:

- Masa afectada por la presión por extracción de agua para riego.
- Masa afectada por la presión ejercida por los flujos de retorno de riego (FRR).
- Masa localizada dentro de la superficie abarcada por la zona de estudio.

Masa afectada por la presión por extracciones

Se identifica una única masa superficial afectada por la presión por extracción provocada por el regadío de la zona de estudio, siendo la masa **DU-30800654 Embalse de Selga de Ordás**.

30800654 - Embalse de Selga de Ordás	
Nombre:	Embalse de Selga de Ordás
Superficie:	866.654,93 m ²
Cuenca:	643,78 km ²
Naturaleza:	Muy modificada (2019)
Tipo:	E-T07 - Monomítico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15 °C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos
Provincias:	León
Municipios:	Carrocera, Rioseco de Tapia, Santa María de Ordás, Soto y Amío
Aportación natural:	409,73 hm ³ /año
Aportación específica:	636,45 l/m ² /año

Imagen 122. Ficha técnica de la masa superficial DU-30800654.

Fuente: Mirame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Se trata de una masa superficial de tipo **asimilable a presas y azudes** cuya categoría es **E-T07 – monomítico, calcáreo de zonas húmedas con temperatura media anual menor de 15°C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos**.

Su naturaleza se cataloga como **muy modificada** (año 2019) por el posible efecto barrera de la presa (10,16 m de altura sobre el cauce y no dispone de escala de peces), y también por el valor de superficie inundada (0,62 km²) a nivel normal de explotación (N.M.N).

Masa receptora 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 las masas subterráneas del horizonte superior **DU-400015 Raña del Órbigo** y **DU-400005 Terciario Detrítico del Tuerto-Esla**.

En el Anejo 6, apartado 4.5.5 *Retorno* del PHD 2022-2027, 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 detrído para satisfacer una demanda que posteriormente se recupera para el balance hidrológico mediante su asignación a una determinada masa de agua superficial.”

Como sobre la masa subterránea del horizonte superior DU-400015 y DU-400005 fluyen varias masas superficiales, se considera que dichas masas también son potencialmente receptoras de los FRR de la zona regable a través de la escorrentía superficial de la zona de estudio, por lo que serán incluidas adicionalmente. Dichas masas superficiales son las siguientes:

- DU-30400045 Río Órbigo 3 desde confluencia con arroyo Barbadiel hasta Hospital de Órbigo.
- Canal Principal del Órbigo.

Esto se encuentra respaldado en el caso del Canal Principal del Órbigo por la asociación que se realiza en el propio PHD 2022-2027, Anejo 6, Tabla 70. *UDA del SE Órbigo: tomas y retornos*, definiendo únicamente el Canal Principal del Órbigo como el arco de retorno del agua de riego de la UDA 2000598 y en el caso de la DU-30400045 por la propia orografía del terreno.

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000513 Bombeo Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	Nudo auxiliar	400004		
DA 2000536 Bombeo Valle del Tera (Órbigo)	Nudo auxiliar	400024		
DA 2000598 ZR Villadangos	Canal Principal del Órbigo_d	30800654	Canal Principal del Órbigo_e	
DA 2000600 ZR Villares	r. Órbigo 45_b	30400045	r. Tuerto 105_b	30400105

Imagen 123. Masa receptora de los retornos de la UDA 2000598.

Fuente: Anejo 6, Tabla 70. *UDA del SE Órbigo: tomas y retornos*, PHD 2022-2027.

Se aporta la ficha técnica obtenida de la web de la CHD para dichas masas:

30400045 - Río Órbigo 3			
Nombre:	Río Órbigo 3	Masa aguas abajo:	30400046
Descripción:	Río Órbigo desde confluencia con arroyo de Barbadiel hasta Hospital de Órbigo		
Tipo:	Ejes mediterráneo-continentales poco mineralizados	Longitud:	7,77 km
Código europeo:	ES020MSPF000000045	Vinculada con Portugal:	No
Comentarios:			
Es permanente:	Permanente		
Cambios respecto al Plan vigente:			
Masa vigente relacionada:	45 - Río Órbigo desde confluencia con arroyo de Barbadiel hasta Hospital de Órbigo		
Hay cambios:	Si		
Geometría	Otros		
<input type="checkbox"/> Agregar <input type="checkbox"/> Dividir	<input checked="" type="checkbox"/> Cambios menores <input type="checkbox"/> Agregar y Dividir	<input type="checkbox"/> Naturaleza <input type="checkbox"/> Nombre <input type="checkbox"/> Nueva <input type="checkbox"/> Eliminar	
Comentarios:			
Se han producido cambios menores (actualización de geometría de acuerdo al IGN) respecto a la masa definida en el plan hidrológico 2016-2021 como masa 45. Se ha creado un nombre corto para facilitar la identificación de la masa de agua. Se ha actualizado la cuenca vertiente a partir del Modelo Digital del Terreno (MDT5) generado por el Instituto Geográfico Nacional en base a la cartografía LIDAR existente.			



Imagen 124. Ficha técnica de la masa superficial DU-30400045.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

El Canal Principal del Páramo tiene su origen en el embalse de Selga de Ordás y se extiende a lo largo del Páramo leonés hasta finalizar en el río Órbigo. De este canal nacen los canales de Velilla (en la cámara de carga de la central de Cimanes), Villadangos (en la cámara de carga de la central de Alcoba) y General del Páramo (en el desagüe de la central de Alcoba).

300023 - Canal Principal del Órbigo	
Nombre	Canal Principal del Órbigo
Longitud	28,99 km
Titularidad	Estado
Estado	En explotación
Provincias	León
Municipios	Carrizo, Cimanes del Tejar, Rioseco de Tapia, Santa Marina del Rey, Turcia
Usos	Abastecimiento a población e industrias conectadas a la red municipal Regadío y uso agrario Producción de energía eléctrica Otros

Imagen 125. Ficha técnica de la conducción Canal Principal del ÓrbigoPáramo.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

La masa DU-30400045 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**.

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

Adicionalmente a las masas mencionadas, se han identificado otras seis masas superficiales que se encuentran muy cercanos o dentro de los límites de actuación del proyecto y que, por tanto, se relacionan con este.

Se trata de la masa superficial DU-30400252 - *Arroyo Los Reguerales 1 desde cabecera hasta el pueblo de Laguna de Negrillos*, y los siguientes cinco arroyos de menor entidad.

- Masa superficial **1800215**-*Arroyo Valle de Fontecha* (afluente del Arroyo Del Molinín).
- Masa superficial **1800127**-*Arroyo de Valdecelada o El Huelmo* (afluente del Arroyo Del Valle de Fontecha).
- Masa superficial **1802490**-*Arroyo sin nombre* (afluente del Arroyo Del Valle de Fontecha).
- Masa superficial **1802553**-*Arroyo sin nombre* (afluente del Arroyo Del Valle de Fontecha).
- Masa superficial **1809988**-*Arroyo sin nombre* (afluente del Arroyo Del Valle de Valdelapuerca).

El DU-30400252 – *Arroyo Los Reguerales* cuenta con una longitud total de 61,17 km desde su origen hasta el punto en el que vierte sus aguas en el río Órbigo (DU-30400045). Nace en la zona de actuación del proyecto y la atraviesa en sentido norte-sur.

30400252 - Arroyo de los Reguerales 1

Nombre:	Arroyo de los Reguerales 1
Descripción:	Arroyo de los Reguerales desde cabecera hasta el pueblo de Laguna de Negrillos
Longitud:	32,69 km
Cuenca:	85,25 km ²
Naturaleza:	Natural (2021)
Tipo:	R-T04 - Ríos mineralizados de la Meseta Norte
Provincias:	León
Municipios:	Bercianos del Páramo, Bustillo del Páramo, Laguna de Negrillos, Pobladura de Pelayo García, San Pedro Bercianos, Villadangos del Páramo
Principales núcleos:	Laguna de Negrillos Pobladura de Pelayo García Bercianos del Páramo
Aportación natural:	6,51 hm ³ /año
Aportación específica:	76,37 l/m ² /año

Imagen 126. Ficha técnica de la masa superficial DU-30400108.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Asociados a esta masa superficial DU-30400252 se identifican cinco arroyos de menor entidad, que se encuentran muy cerca o dentro de la superficie bruta abarcada por el proyecto.

A continuación, se exponen sus fichas técnicas extraídas de la web MírameIDEDuero:

1800215 - Arroyo Del Valle De Fontecha

Nombre	Arroyo Del Valle De Fontecha
Longitud	23,37 km
Nacimiento	Valdevimbre
Desembocadura	Cimanes del Tejar
Núcleos de población	Villadangos del Páramo Villar de Mazarife Urbanización Camino de Santiago
Espacios naturales	Páramo Leonés

Imagen 127. Ficha técnica de la masa superficial 1800215 Arroyo del Valle de Fontecha.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

1800127 - Arroyo De Valdecelada O Del Huelmo

Nombre	Arroyo De Valdecelada O Del Huelmo
Longitud	28,66 km
Nacimiento	Rioseco de Tapia
Desembocadura	Chozas de Abajo
Núcleos de población	<ul style="list-style-type: none"> Villar de Mazarife Fojedo del Páramo

Imagen 128. Ficha técnica de la masa superficial 1800127 Arroyo de Valdecelada o El Huelmo.
Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

1802490 - Sn

Nombre	Sn
Longitud	5,34 km
Nacimiento	Chozas de Abajo
Desembocadura	Chozas de Abajo
Núcleos de población	<ul style="list-style-type: none"> Meizara

Imagen 129. Ficha técnica de la masa superficial 1802490 Arroyo sin nombre.
Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

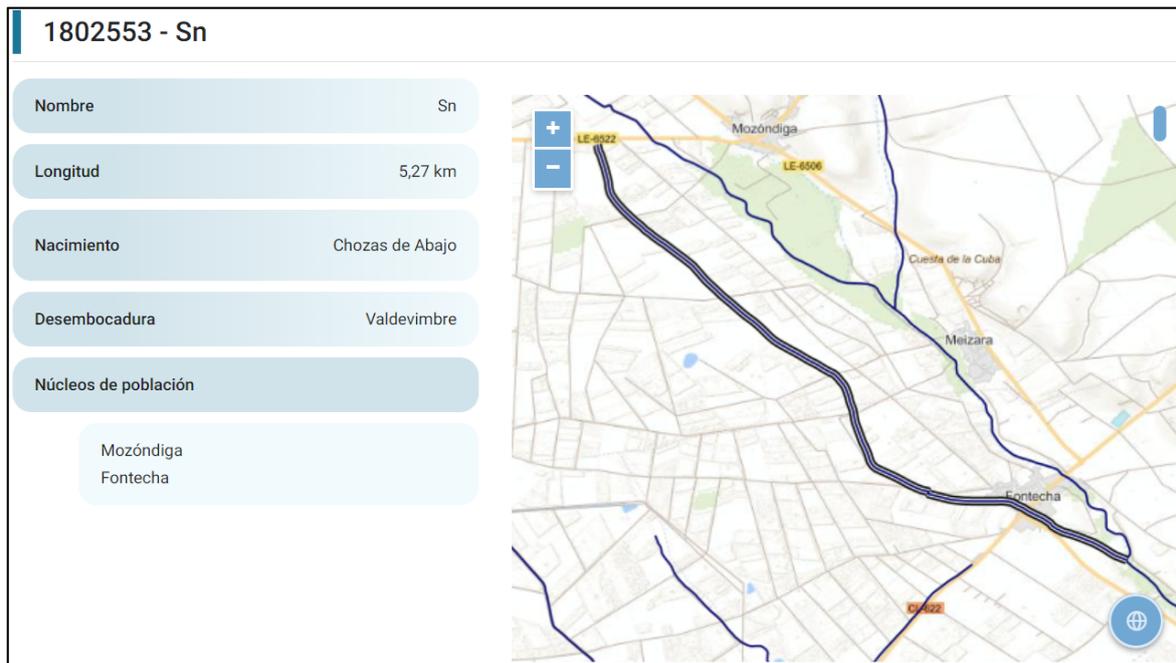


Imagen 130. Ficha técnica de la masa superficial 1802553 Arroyo sin nombre.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

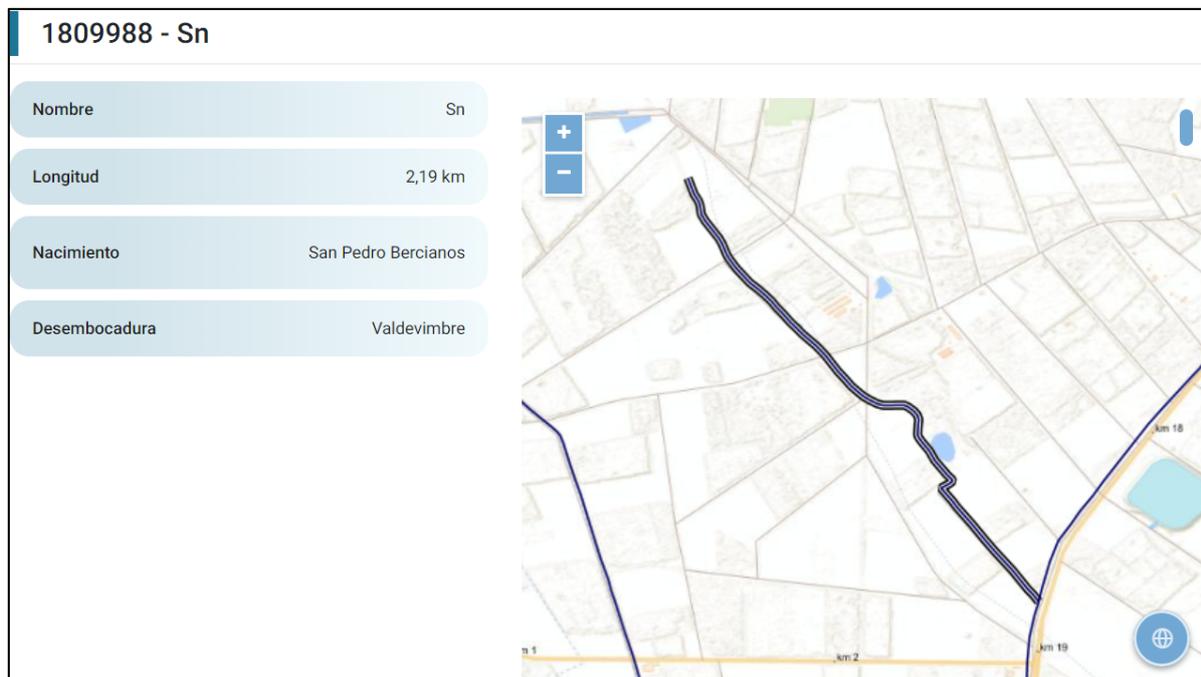


Imagen 131. Ficha técnica de la masa superficial 1809988 Arroyo sin nombre.

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.

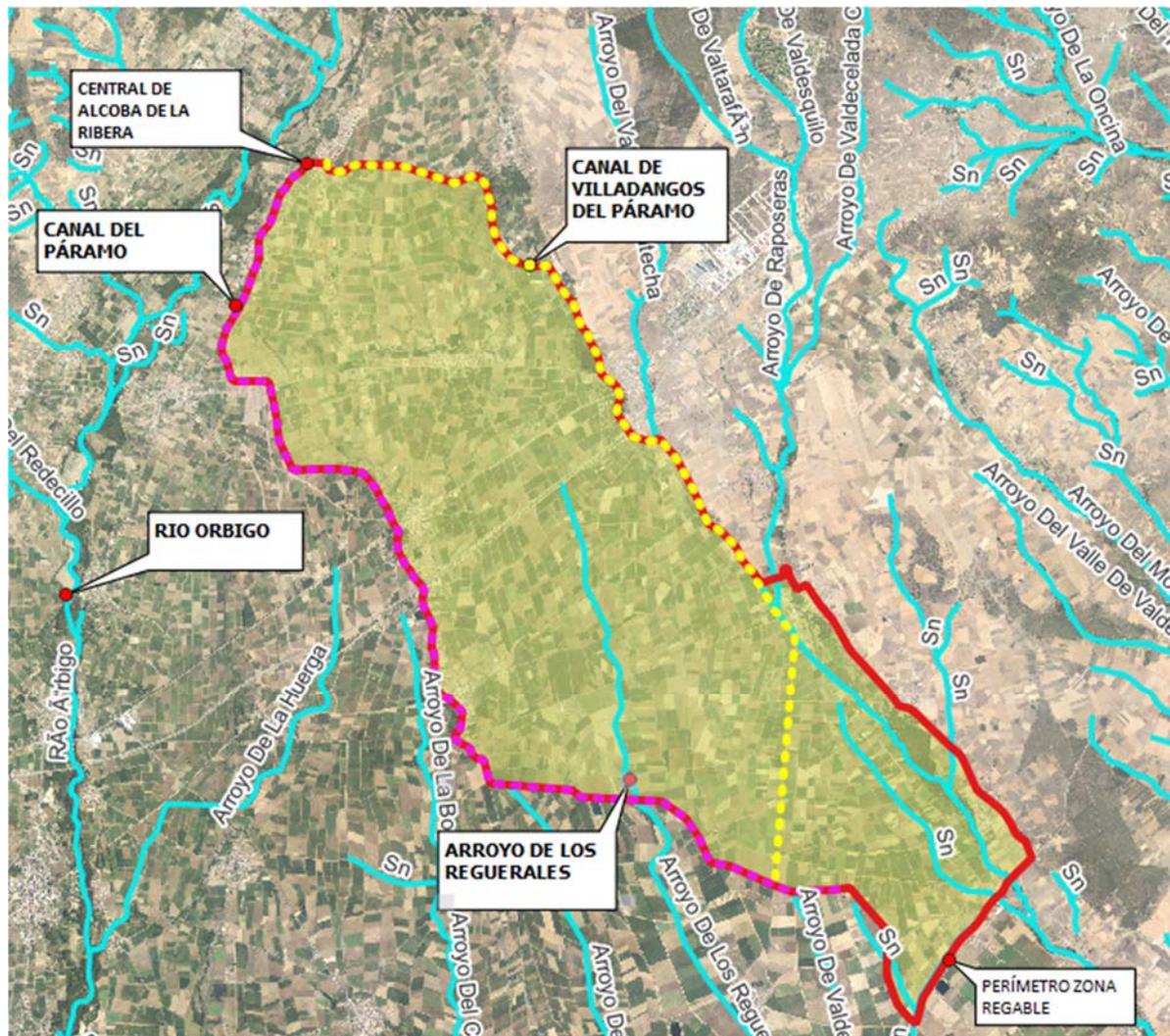


Imagen 132. Masas de agua superficiales relacionadas con el proyecto de la zona regable.

Resumiendo, en total se han identificado ocho masas superficiales que interactúan de algún modo con el proyecto y su posterior explotación, siendo las que siguen:

- 1) **DU-30800654** Embalse de Selga de Ordás.
- 2) **DU-30400045** Río Órbigo 3 desde confluencia arroyo Barbadiel hasta Hospital de Órbigo.
- 3) **DU-30400252** - Arroyo Los Reguerales 1 desde cabecera hasta Laguna de Negrillos.
- 4) **1800215**-Arroyo Valle de Fontecha.
- 5) **1800127**-Arroyo de Valdecelada o El Huelmo.
- 6) **1802490**-Arroyo sin nombre.
- 7) **1802553**-Arroyo sin nombre.
- 8) **1809988**-Arroyo sin nombre.

4.15.3. ESTADOS (POTENCIAL) ECOLÓGICO, QUÍMICO Y GLOBAL 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 que intervienen en la definición de los estados se definen en los planes hidrológicos de cuenca y en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre.

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 afluentes de la masa DU-30400829 (Río Porma).

Masa DU-30800654 donde se ubica el arco de toma

DU-30800654 *Embalse Selga de Ordás donde nace el Canal Principal del Páramo y del que a su vez deriva el Canal de Villadangos.*

30800654 - Embalse de Selga de Ordás

JS charts by amCharts

Tipo: E-T07 - Monomítico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15 °C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos

AÑO CONSULTA 2020 ▾

Naturaleza de la masa de agua

Naturaleza: Muy modificada

Estado final de la masa de agua

Estado de la masa: Bueno

Comentarios

Potencial ecológico

Valores de referencia

Potencial ecológico de la masa: Bueno o superior

Asignación definitiva del potencial ecológico: Bueno o superior

Nivel de confianza: Confianza alta

Imagen 133. Estado final y potencial ecológico de la masa superficial DU-30800654.

Fuente: Mirame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

1. Elementos de calidad biológicos						
	Elemento de calidad	Indicador	Año	Valor	Nivel de confianza	Potencial ecológico
	Fitoplancton	Clorofila a [mg/m3]	2020	1,76		Forma parte del índice multimétrico RCE fitoplancton
	Fitoplancton	Biovolumen [mm3/l]	2020	0,26		Forma parte del índice multimétrico RCE fitoplancton
	Fitoplancton	Porcentaje de CianoBacterias	2020	0,04		Forma parte del índice multimétrico RCE fitoplancton
	Fitoplancton	Índice de Grupos Algales (IGA, Índice de Catalán)	2020	1,52		Forma parte del índice multimétrico RCE fitoplancton
	Fitoplancton	RCE fitoplancton transformado	2020	0,99		Bueno o Superior

2. Elementos de calidad hidromorfológicos						
	Elemento de calidad	Indicador	Año	Valor	Nivel de confianza	Potencial ecológico
	Condiciones morfológicas					
	Régimen Hidrológico					

3. Elementos de calidad físico-químicos						
	Elemento de calidad	Indicador	Año	Valor	Nivel de confianza	Potencial ecológico
	Condiciones generales:Condiciones de oxigenación					
	Condiciones generales:Condiciones térmicas					
	Condiciones generales:Estado de acidificación					
	Condiciones generales:Nutrientes					
	Condiciones generales:Salinidad					
	Condiciones generales:Transparencia					

3.1. Elementos de calidad físico-químicos - Contaminantes específicos						Valores de referencia
	Elemento de calidad	Indicador [µg/l]	Año	Concentración media anual en agua [µg/l]	Nivel de confianza	Potencial ecológico
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Etilbenceno	2020	<0,25		Bueno o Superior
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Tolueno	2020	<0,25		Bueno o Superior
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	1, 1, 1 – Tricloroetano	2020	<0,5		Bueno o Superior
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Xileno (S isómeros orto, meta y para)	2020	<0,5		Bueno o Superior
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Terbutilazina	2020	<0,01		Bueno o Superior
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Arsénico	2020	<1		Bueno o Superior
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Cobre	2020	1,1073		Bueno o Superior
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Cromo	2020	<1		Bueno o Superior
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Selenio	2020	<0,5		Bueno o Superior
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Zinc	2020	<5		Bueno o Superior
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Cianuros totales	2020	<20		Bueno o Superior
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Fluoruros	2020	<100		Bueno o Superior
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Clorobenceno	2020	<0,5		Bueno o Superior
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Diclorobenceno (S isómeros orto, meta y para)	2020	<2		Bueno o Superior
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Metolcloro	2020	<0,001		Bueno o Superior
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Glifosato	2020	<0,05		Bueno o Superior
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	AMPA	2020	<0,1		Bueno o Superior

Estado químico		Valores de referencia
Estado químico:	Bueno	
Asignación definitiva del estado químico:	Bueno	
Nivel de confianza:	Sin información	

Imagen 134. Estado cualitativo de la masa superficial DU-30800654. Elementos de calidad: biológicos, hidromorfológicos, físicoquímicos y de contaminantes específicos.

Fuente: Mirame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Masa DU-30400045 considerada, por la orografía, receptora de los retornos de riego de la UDA 2000598

DU-30400045 Río Órbigo 3, desde confluencia con el Arroyo Barbadiel hasta Hospital de Órbigo.

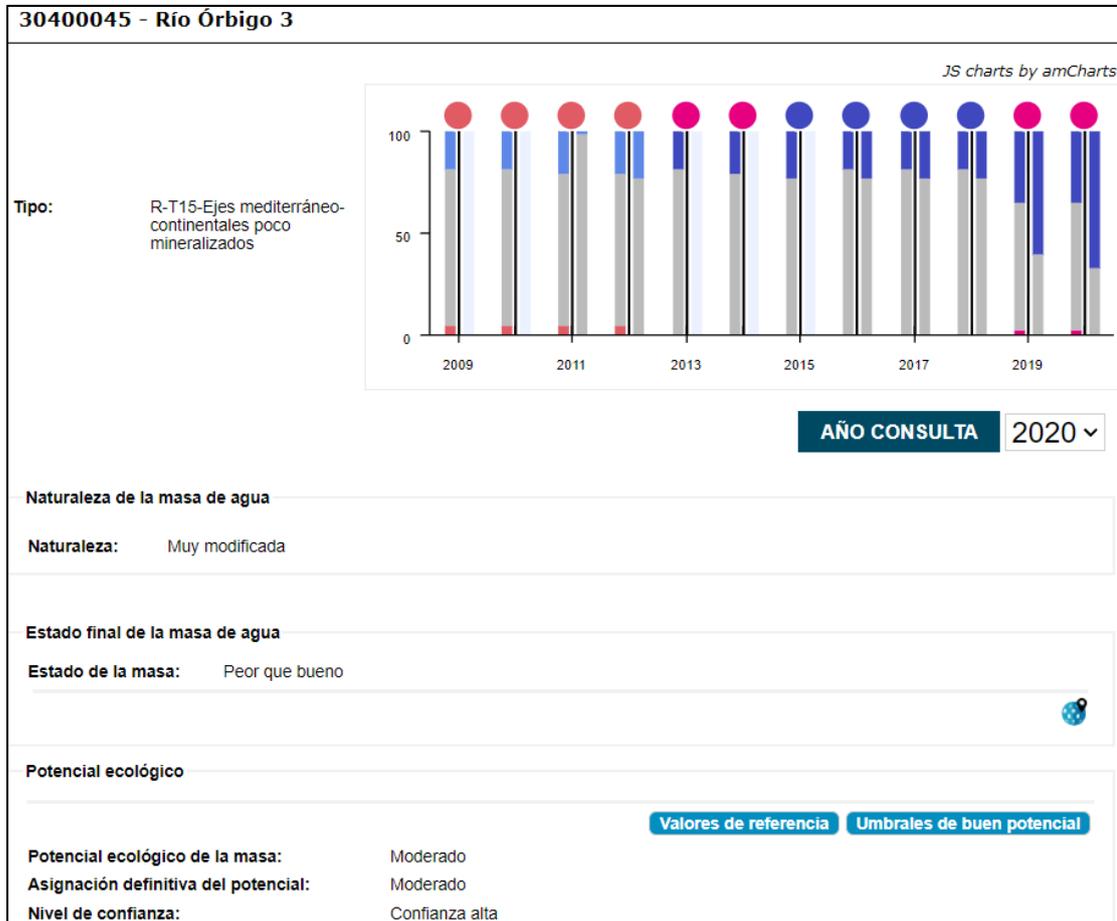


Imagen 135. Estado final y potencial ecológico de la masa superficial DU-30400045.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

1.1 Elementos de calidad biológicos. Factores bióticos

	Elemento de calidad	Indicador	Año	Valor	Nivel de confianza	Potencial ecológico
	Fauna ictiológica	EFI+ Integrado	2020	0,58		No computa para la evaluación del estado (Nivel de confianza insuficiente)
	Flora acuática: Organismos fitobentónicos	Índice de Poluosensibilidad específica (IPS)	2020	19,2		Muy Bueno
	Fauna bentónica de invertebrados	Iberian Biomonitoring Working Party (IBMWP)	2020	176		Muy Bueno

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	2021	0,58		Sin variación respecto al umbral fijado por el plan hidrológico
	Régimen Hidrológico	Vértice 2. Conexión con aguas subterráneas	2021	10		Muy Bueno
	Condiciones morfológicas	Vértice 3. Continuidad en los ríos	2021	3,39		Sin variación respecto al umbral fijado por el plan hidrológico
	Condiciones morfológicas	Vértice 4. Variación profundidad y anchura	2021	3,3		Sin variación respecto al umbral fijado por el plan hidrológico
	Condiciones morfológicas	Vértice 5. Estructura y sustrato del lecho	2021	6,7		Bueno
	Condiciones morfológicas	Vértice 6: Estructura zona ribereña	2021	7,64		Bueno
	Régimen Hidrológico/Condiciones morfológicas	Área del máximo potencial [%]	2019	67,8		Moderado

2. Elementos de calidad hidromorfológicos

	Elemento de calidad	Indicador	Año	Valor	Nivel de confianza	Potencial ecológico
	Condiciones morfológicas	Índice de conectividad transversal (ICT)	2016	0,28		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones morfológicas	Índice de hábitat fluvial (IHF)	2013	79		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones morfológicas	Índice de libertad fluvial lateral (ILFL)	2018	0,21		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones morfológicas	Índice de vegetación de ribera (QBR)	2019	35		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones morfológicas	Índice de continuidad lateral (ICLAT)	2019	100		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Régimen Hidrológico	Índice de alteración hidrológica (IAH)	2014	1,4		No computa para la evaluación del estado (Indicador de riesgo, no de estado)
	Continuidad del río					

3. Elementos de calidad físico-químicos

	Elemento de calidad	Indicador	Año	Valor	Nivel de confianza	Potencial ecológico
	Condiciones generales: Salinidad	Conductividad eléctrica a 20°C media [µS/cm]	2015	154,5		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones generales: Condiciones de oxigenación	DBO5 [mg/L]	2015	1		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones generales: Nutrientes	Fósforo total [mg P/m3]	2015	0,02		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones generales: Condiciones de oxigenación	Oxígeno disuelto [mg/L]	2020	8,8		Muy Bueno
	Condiciones generales: Condiciones de oxigenación	Tasa de saturación del oxígeno [%]	2020	90,2		Muy Bueno
	Condiciones generales: Estado de acidificación	pH	2020	7,55		Muy Bueno
	Condiciones generales: Nutrientes	Amonio total [mg/L]	2020	0,02		Muy Bueno
	Condiciones generales: Nutrientes	Nitratos [mg/L]	2020	2,1		Muy Bueno
	Condiciones generales: Nutrientes	Fosfatos [mg/l]	2020	0,06		Muy Bueno
	Condiciones generales: Condiciones térmicas					

3.1. Elementos de calidad físico-químicos - Contaminantes específicos						Valores de referencia
	Elemento de calidad	Indicador [µg/l]	Año	Concentración media anual en agua [µg/l]	Nivel de confianza	Potencial ecológico
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Cobre	2020	<1		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Glifosato	2020	<0,03		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Etilbenceno	2020	<0,25		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Tolueno	2020	<0,25		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	1, 1, 1 – Tricloroetano	2020	<0,5		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Xileno (S isómeros orto, meta y para)	2020	<0,5		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Terbutilazina	2020	<0,01		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Arsénico	2020	<1		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Cromo	2020	<1		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Selenio	2020	<0,5		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Zinc	2020	<5		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Cianuros totales	2020	<20		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Fluoruros	2020	<100		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Clorobenceno	2020	<0,5		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Diclorobenceno (S isómeros orto, meta y para)	2020	<2		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Metolacoloro	2020	0,0068		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	AMPA	2020	<0,03		Muy Bueno

Estado químico		Valores de referencia
Estado químico:	Bueno	
Asignación definitiva del estado químico:	Bueno	
Nivel de confianza:	Sin información	

Imagen 136. Estado cualitativo de la masa superficial DU-30400045. Elementos de calidad: biológicos, hidromorfológicos, físicoquímicos y de contaminantes específicos.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Masa DU-30400252 masa superficial presente en la zona de estudio

DU-30400252 Arroyo Los Reguerales 1, desde cabecera hasta Laguna de Negrillos.

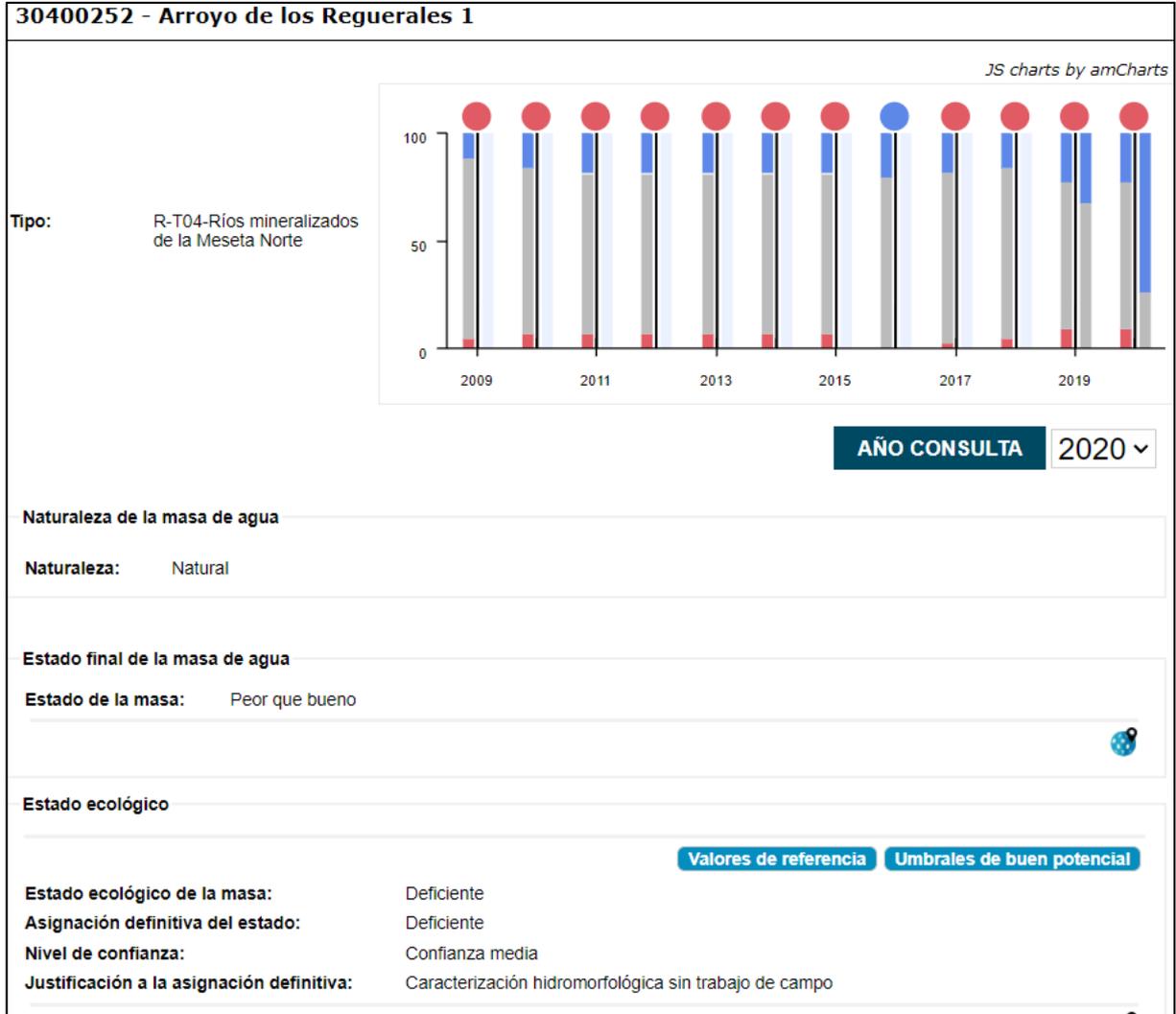


Imagen 137. Estado final y potencial ecológico de la masa superficial DU-30400252.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

1.1 Elementos de calidad biológicos. Factores bióticos

	Elemento de calidad	Indicador	Año	Valor	Nivel de confianza	Estado ecológico
	Fauna ictiológica	EFI+	2019	0		No computa para la evaluación del estado (Nivel de confianza insuficiente)
	Fauna ictiológica	EFI+ Integrado	2020	0		No computa para la evaluación del estado (Nivel de confianza insuficiente)
	Flora acuática: Organismos fitobentónicos	Índice de Poluosensibilidad específica (IPS)	2020	15,2		Bueno
	Fauna bentónica de invertebrados	Iberian Biomonitoring Working Party (IBMWP)	2020	108		Muy Bueno

1.2 Elementos de calidad biológicos. Indicadores indirectos de hábitat

	Elemento de calidad	Indicador	Año	Valor	Nivel de confianza	Estado ecológico
	Régimen Hidrológico	Vértice 1. Caudal e hidrodinámica	2020	6,67		Buena
	Régimen Hidrológico	Vértice 2. Conexión con aguas subterráneas	2020	10		Muy Buena
	Condiciones morfológicas	Vértice 3. Continuidad en los ríos	2020	3,97		Deficiente
	Condiciones morfológicas	Vértice 4. Variación profundidad y anchura	2020	3		Deficiente
	Condiciones morfológicas	Vértice 5. Estructura y sustrato del lecho				No se puede valorar
	Condiciones morfológicas	Vértice 6. Estructura zona ribereña				No se puede valorar
	Régimen Hidrológico/Condiciones morfológicas					

2. Elementos de calidad hidromorfológicos

	Elemento de calidad	Indicador	Año	Valor	Nivel de confianza	Estado ecológico
	Condiciones morfológicas	Índice de hábitat fluvial (IHF)	2014	68		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones morfológicas	Índice de continuidad lateral (ICLAT)	2019	99,97		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones morfológicas	Índice de vegetación de ribera (QBR)	2019	15		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Continuidad del río					
	Régimen Hidrológico					

3. Elementos de calidad físico-químicos

	Elemento de calidad	Indicador	Año	Valor	Nivel de confianza	Estado ecológico
	Condiciones generales:Salinidad	Conductividad eléctrica a 20°C media [µS/cm]	2018	461,72		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones generales:Condiciones de oxigenación	DBO5 [mg/L]	2018	1,33		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones generales:Nutrientes	Fósforo total [mg P/m3]	2018	0,12		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones generales:Condiciones de oxigenación	Oxígeno disuelto [mg/L]	2020	7,85		Muy Buena
	Condiciones generales:Condiciones de oxigenación	Tasa de saturación del oxígeno [%]	2020	84,05		Muy Buena
	Condiciones generales:Estado de acidificación	pH	2020	7,75		Muy Buena
	Condiciones generales:Nutrientes	Amonio total [mg/L]	2020	0,09		Muy Buena
	Condiciones generales:Nutrientes	Nitratos [mg/L]	2020	33		Moderado
	Condiciones generales:Nutrientes	Fosfatos [mg/l]	2020	0,17		Muy Buena
	Condiciones generales:Condiciones térmicas					

3.1. Elementos de calidad físico-químicos - Contaminantes específicos						Valores de referencia
	Elemento de calidad	Indicador [µg/l]	Año	Concentración media anual en agua [µg/l]	Nivel de confianza	Estado ecológico
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Terbutilazina	2020	0,1358		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Metolacoloro	2020	0,4157		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Glifosato	2020	1,0583		No alcanza el bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	AMPA	2020	2,04		No alcanza el bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Etilbenceno	2020	<0,25		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Tolueno	2020	<0,25		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	1, 1, 1 – Tricloroetano	2020	<0,5		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Xileno (S isómeros orto, meta y para)	2020	<0,5		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Arsénico	2020	<1		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Cobre	2020	1,002		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Cromo	2020	<1		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Selenio	2020	<0,5		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Zinc	2020	5,916		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Cianuros totales	2020	<20		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Fluoruros	2020	<100		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Clorobenceno	2020	<0,5		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Diclorobenceno (S isómeros orto, meta y para)	2020	<2		Muy Bueno

Estado químico		Valores de referencia
Estado químico:	Bueno	
Asignación definitiva del estado químico:	Bueno	
Nivel de confianza:	Sin información	

Imagen 138. Estado cualitativo de la masa superficial DU-30400252. Elementos de calidad: biológicos, hidromorfológicos, físicoquímicos y de contaminantes específicos.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Las cinco masas superficiales restantes e identificadas anteriormente, no cuentan en la web de la CHD con una ficha que caracterice su estado o potencial ecológico y estado químico.

Resumen del estado ecológico, químico y global de las masas superficiales

En la siguiente tabla se muestra un resumen con el potencial ecológico, estado químico y el estado global que se adjudica a cada masa relacionada con el proyecto según la información disponible en la web *Mírame IDEDuero*:

Tabla 34. Resumen del estado global de las masas superficiales afectadas por el proyecto según datos de la CHD.

Código masa	Caracterización	Naturaleza	Potencial ecológico	Estado químico	Estado global
DU-30400045	Receptora de los FRR	Muy modificada	Moderado	Bueno	Peor que bueno
DU-30800654	Arco de toma	Muy modificada	Bueno superior	Bueno	Bueno
DU-30400252	Masa superficial presente en la zona.	Natural	Deficiente	Bueno	Peor que bueno
1800215		-	-	-	-
1800127		-	-	-	-
1802490		-	-	-	-
1802553	Masa superficial presente en la zona y afluente del Arroyo Valle de Fontecha	-	-	-	-
1809988	Masa superficial presente en la zona.	-	-	-	-

En el PHD 2022-2027 se incluye un documento en el que se aportan unas tablas resúmenes que recogen los cambios de estado de las masas comparando las valoraciones entre los Planes del segundo y tercer ciclo.

Concretamente se trata del anejo 8.2. *Valoración de Estado*, apéndice III. *Comparativa del estado de las masas de agua superficial entre planes de segundo y tercer ciclo*, del que se obtienen la siguiente tabla que permite conocer la tendencia de las masas superficiales identificadas en este EIA:

Tabla 35. Evolución del estado de las masas superficiales DU-30400045, DU-30800654 y DU-30400252, entre el PHD 2015-2021 y PHD 2022-2027.

Fuente: Elaboración propia. Tabla 1. *Comparativa de estado de las masas de agua superficial PH2C-PH3C*, Anejo 8.2. *Valoración de Estado*, apéndice III. PHD 2022-2027.

Idmasa Nombre corto	Naturaleza PHD II Ciclo	Naturaleza PHD III Ciclo	Indicadores estado/pot. BIO/FQ PHD II Ciclo	Indicadores estado/pot. BIO/FQ PHD II 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	ESTADO GLOBAL PHD III Ciclo	Análisis de detalle sobre la evolución real de la situación de las masas de agua entre PH2C y PH3C
30400045 Río Órbigo 3	Muy modificada	Muy modificada	Muy Bueno	Bueno o superior	No computa. La alteración hidrológica causa que la masa sea muy modificada	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.
30800654 Embalse Selga de Ordás	Muy modificada	Muy modificada	Máximo	Bueno o superior	Embalse. No aplica	Embalse. No aplica	Bueno	No alcanza el bueno	Bueno	Peor que bueno	La situación de la masa no ha variado significativamente. El aumento del número de sustancias muestreadas hace que se hayan encontrado otros incumplimientos no detectados anteriormente: Cipermetrina
30400252 Arroyo Los Reguerales 1	Natural	Natural	Moderado	Moderado	Moderado	Deficiente	Bueno	Bueno	Peor que bueno	Peor que bueno	La situación de la masa no ha variado significativamente. Se mantiene la situación de alteración hidromorfológica evidenciada en el plan anterior y continúa con fallos en su físico-química/biología (FQG Nutrientes: Nitratos). El aumento del número de sustancias muestreadas hace que se hayan encontrado otros incumplimientos no detectados anteriormente: Glifosato.

La evolución de los indicadores del estado biológico y fisicoquímico de la masa DU-30400045 *Río Órbigo 3*, prácticamente se mantienen los indicadores del estado biológico y fisicoquímico, sin embargo, el ligero empeoramiento del estado químico modificar el estado global de la misma a “peor que bueno”.

En cuanto a la masa DU-30800654 *Embalse Selga de Ordás*, empeora ligeramente el estado global de la misma por el aumento del número de sustancias muestreadas de “bueno” a “peor que bueno”.

La masa DU-30400252 *Arrollo los Reguerales*, mantiene los indicadores del estado biológico, fisicoquímico y químico, sin embargo, a pesar del ligero empeoramiento del estado hidromorfológico, no consigue modificar el estado global, manteniéndose en “peor que bueno”.

Finalmente, respecto al estado global de las masas superficiales se observa que no alcanzan el buen estado en la revisión del Plan del tercer ciclo, por lo que, como se verá más adelante, impide que se estén cumpliendo los objetivos medioambientales propuestos para dichas masas en el PHD 2015-2021.

4.15.4. PRESIONES IDENTIFICADAS 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 MírameIDEDuero acorde al PHD de tercer ciclo 2022-2027, siendo las expuestas a continuación:

Masa DU-30800654 donde se ubica el arco de toma

DU-30800654 *Embalse Selga de Ordás*.

PRESIONES ACUMULADAS EN LA MASA		
Tipo de presión	Parámetro	Valor
No significativa (Contaminación por nutrientes)	Exceso de nitrógeno acumulado total	102,75 T/año
No significativa (Contaminación orgánica)	Exceso de DBO5 acumulado	97.049,73 Kg/año
No significativa (Contaminación química - fuentes difusas)	Exceso de nitrógeno acumulado por fuentes difusas	87,72 T/año
No significativa (Contaminación química - fuentes puntuales)	Exceso de DQO industrial acumulada sustancias peligrosas	1.140,63 kg/año

Imagen 139. Presiones acumuladas en la masa superficial DU-30800654.

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
	21201431	Consulte expediente	0566. -LE	Urbano o asimilable	100	6.351	293,46	73,365	381,06	No significativa

Imagen 140. Presiones puntuales - vertidos sobre la masa superficial DU-30800654.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

La masa superficial DU-30800654 *Embalse Selga de Ordás*, **no** presenta riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales ya que no se han identificado presiones ni impactos significativos.

RIESGO	SIN RIESGO DE INCUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS AMBIENTALES			
TIPO DE RIESGO	PRESIONES	PRESIONES ACUMULADAS	IMPACTOS	RIESGO
Contaminación por nutrientes	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
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

Imagen 141. Riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales de la masa superficial DU-30800654.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

IMPACTOS (2020)		
Tipo de impacto	Parámetro	Valor
Contaminación orgánica	Fitoplancton	0,987
Contaminación por nutrientes	Fitoplancton	0,987

Imagen 142. Impactos sobre la masa superficial DU-30800654.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Masa DU-30400045 considerada receptora de los retornos de riego de la UDA 2000598

DU-30400045 *Río Órbigo desde confluencia con arroyo Barbadiel hasta Hospital de Órbigo*.

PRESIONES ACUMULADAS EN LA MASA		
Tipo de presión	Parámetro	Valor
No significativa (Contaminación por nutrientes)	Exceso de nitrógeno acumulado total	212,68 T/año
No significativa (Contaminación orgánica)	Exceso de DBO5 acumulado	280.298,89 Kg/año
No significativa (Contaminación química - fuentes difusas)	Exceso de nitrógeno acumulado por fuentes difusas	142,2 T/año
No significativa (Contaminación química - fuentes puntuales)	Exceso de DQO industrial acumulada sustancias peligrosas	1.140,63 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 (1294.71 %)

Imagen 143. Presiones acumuladas sobre la masa superficial DU-30400045.

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
	21201447	Consulte expediente	1196. - LE	Industrial		1.103.760	430,47	220,752	3.311,28	Potencialmente significativa (Contaminación orgánica)
	21201977	Consulte expediente	0371. - LE	Urbano o asimilable	2.800	73.412	12.264	3.066	22.023,6	Potencialmente significativa (Contaminación orgánica)
	21201328	Consulte expediente	0056. - LE	Urbano o asimilable	3.958	394.200	3.066	4.334,01	9.855	No significativa
	21202027	Consulte expediente	0294. - LE	Urbano o asimilable	375	70.632	1.100,47	275,1188	5.502,375	No significativa
	21202026	Consulte expediente	0293. - LE	Urbano o asimilable	350	41.601	1.533	383,25	4.992,12	No significativa
	21201974	Consulte expediente	0176. - LE	Urbano o asimilable	625	32.825	485,08	458,5312	1.313	No significativa
	21202314	Consulte expediente	0578. - LE	Urbano o asimilable	240	18.250	1.051,2	262,8	5.256	No significativa

Imagen 144. Presiones puntuales - vertidos, sobre la masa superficial DU-30400045.

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
	32200174	Punto de desbordamiento 32200174 vinculado al vertido 0056. -LE	0056. -LE	Urbano o asimilable	2	Sin infraestructura de regulación	No significativa
	32200182	Punto de desbordamiento 32200182 vinculado al vertido 0090. -LE	0090. -LE	Urbano o asimilable	2	Sin infraestructura de regulación	No significativa

Imagen 145. Presiones puntuales – puntos de vertido de desbordamiento, sobre la masa superficial DU-30400045.

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
	23800040	Presión difusa agraria vinculada a la masa Río Órbigo 3	5,7463	1,9913	20,95	No significativa

Imagen 146. Presiones difusas - superficiales, sobre la masa superficial DU-30400045.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Presiones hidromorfológicas - Presas

	ID	Nombre	Altura desde el cauce	Índice de franqueabilidad	Uso principal	Presión
	1006296	Santa marina del rey	2,5 metros	3,3	Riegos	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1010127	Obstáculo sobre río Órbigo	0 metros		Otro	No significativa
	1006341	Desconocido. Azud sobre el río Órbigo	0 metros	2,93	Aforo de caudales	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1007902	Sin nombre	0,55 metros	10	Ambiental	No significativa
	1007903	Sin nombre	0,5 metros	10	Ambiental	No significativa
	1007904	Sin nombre	0,45 metros	10	Ambiental	No significativa
	1007905	Sin nombre	0,3 metros	10	Ambiental	No significativa

Imagen 147. Presiones hidromorfológicas - presas, sobre la masa superficial DU-30400045.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Para esta masa DU-30400045 *Río Órbigo 3 desde confluencia con arroyo Barbadiel hasta Hospital de Órbigo*, el riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales se valora como **alto** al identificarse presiones potencialmente significativas y presiones significativas sobre los hábitats que dan lugar a cambios morfológicos, 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 **1.294,71%**, que también superan el 50 % del régimen natural.

Además, también se relacionan varias presiones puntuales por vertidos de tipo *urbano o asimilable* e *industrial*, con incumplimientos en contaminación orgánica, 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 masa en su conectividad longitudinal.

30400045 - Río Orbigo 3				
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	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
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)	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

Imagen 148. Riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales de la masa superficial DU-30400045.
Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

IMPACTOS (2020)		
Tipo de impacto	Parámetro	Valor
Acidificación	pH	7,55
Contaminación por nutrientes	Algas diatomeas (IPS)	19,2
Contaminación por nutrientes	Amonio	0,025 mg/L
Contaminación por nutrientes	Nitratos	2,1 mg/L
Contaminación por nutrientes	Fosfatos	0,06 mg/l
Contaminación orgánica	Tasa de saturación del oxígeno	90,2 %
Contaminación orgánica	Macroinvertebrados (IBMWP)	176
Contaminación orgánica	Oxígeno disuelto	8,8 mg/L
Contaminación química - fuentes difusas	Terbutilazina (Concentración media)	<0,01 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas	Metolacloro (Concentración media)	0,0068 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas	Glifosato (Concentración media)	<0,03 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas	AMPA (Concentración media)	<0,03 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Arsénico (Concentración media)	<1 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Xileno (S isómeros orto, meta y para) (Concentración media)	<0,5 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Etilbenceno (Concentración media)	<0,25 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Cianuros totales (Concentración media)	<20 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Tolueno (Concentración media)	<0,25 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Cromo (Concentración media)	<1 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Clorobenceno (Concentración media)	<0,5 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Zinc (Concentración media)	<5 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	1, 1, 1 - Tricloroetano (Concentración media)	<0,5 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Selenio (Concentración media)	<0,5 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Fluoruros (Concentración media)	<100 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas/puntuales	Cobre (Concentración media)	<1 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas/puntuales	Diclorobenceno (S isómeros orto, meta y para) (Concentración media)	<2 µg/l
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Alteración hidrológica (IAH - IAHRIS)	1,4042
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Vértice 1. Caudal e hidrodinámica	0,58
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 [%]	67,8
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Vértice 3. Continuidad en los ríos	3,39
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Vértice 5. Estructura y sustrato del lecho	6,7
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Vértice 6. Estructura zona ribereña	7,64
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Área de máximo potencial [%]	67,8
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Vértice 4. Variación en profundidad y anchura	3,3
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Vértice 5. Estructura y sustrato del lecho	6,7
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Vértice 6. Estructura zona ribereña	7,64

Imagen 149. Impactos sobre la masa superficial DU-30400045.
Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Masa superficial DU-30400252 Arroyo Los Requeales 1 desde cabecera hasta Laguna de Negrillos

PRESIONES ACUMULADAS EN LA MASA		
Tipo de presión	Parámetro	Valor
Potencialmente significativa (Contaminación por nutrientes)	Exceso de nitrógeno acumulado total	143,55 T/año
No significativa (Contaminación orgánica)	Exceso de DBO5 acumulado	6.544,74 Kg/año
No significativa (Contaminación química - fuentes difusas)	Exceso de nitrógeno acumulado por fuentes difusas	140,55 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 %)

Imagen 150. Presiones acumuladas sobre la masa superficial DU-30400252.

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
	21201568	Consulte expediente	0369. - LE	Urbano o asimilable	630	47.000	220,75	55,188	1.103,76	No significativa
	21201334	Consulte expediente	0202. - LE	Urbano o asimilable	427	30.496	355,79	313,2686	1.829,76	No significativa
	21201927	Consulte expediente	0181. - LE	Urbano o asimilable	220	20.988	326,48	161,403	1.259,28	No significativa
	21201336	Consulte expediente	0783. - LE	Urbano o asimilable	250	15.000	733,65	183,4125	900	No significativa
	21201335	Consulte expediente	0372. - LE	Urbano o asimilable	240	12.976	704,3	176,076	778,56	No significativa
	21201928	Consulte expediente	0920. - LE	Urbano o asimilable	225	11.223	660,29	165,0712	673,38	No significativa

Imagen 151. Presiones puntuales - vertidos sobre la masa superficial DU-30400252.

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
	23800234	Presión difusa agraria vinculada a la masa Arroyo de los Requeales 1	16,4864	1,4229	72,02	Potencialmente significativa (Contaminación por nutrientes / Contaminación química - fuentes difusas)

Imagen 152. Presiones difusas - superficiales sobre la masa superficial DU-30400252.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Presiones hidromorfológicas - Presas						
	ID	Nombre	Altura desde el cauce	Índice de franqueabilidad	Uso principal	Presión
	1006437	Desconocido. Azud sobre el río arroyo del regueral	1,4 metros	0	Riegos	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1006470	Desconocido. Azud sobre el río arroyo del regueral	0,9 metros	0	Riegos	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1006480	Desconocido. Azud sobre el río arroyo del regueral	0,7 metros	0	Riegos	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1006491	Desconocido. Azud sobre el arroyo del regueral	0,8 metros	0	Riegos	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Long)
	1010402	Obstáculo sobre arroyo de Los Reguerales	0,7 metros		Riegos	No significativa
	1006495	Desconocido. Azud sobre el arroyo del regueral	0,7 metros	10	Riegos	No significativa

Imagen 153. Presiones hidromorfológicas - presas sobre la masa superficial DU-30400252.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Presiones hidromorfológicas - Obstáculos longitudinales				
	Código	Nombre	Longitud del obstáculo [m]	Presión
	32002511	Mota en masa Arroyo de los Reguerales 1 en Bustillo del Páramo(I)	8.097	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Lateral)
	32002512	Mota en masa Arroyo de los Reguerales 1 en Bustillo del Páramo(II)	8.118	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Lateral)
	32002565	Mota en masa Arroyo de los Reguerales 1 en Laguna de Negrillos(I)	5.026	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Lateral)
	32002566	Mota en masa Arroyo de los Reguerales 1 en Pobladura de Pelayo García(I)	4.367	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Lateral)
	32002567	Mota en masa Arroyo de los Reguerales 1 en Bercianos del Páramo(I)	8.169	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Lateral)
	32002568	Mota en masa Arroyo de los Reguerales 1 en San Pedro Bercianos(I)	6.981	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Lateral)
	32002569	Mota en masa Arroyo de los Reguerales 1 en Laguna de Negrillos(II)	5.023	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Lateral)
	32002570	Mota en masa Arroyo de los Reguerales 1 en Pobladura de Pelayo García(II)	4.400	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Lateral)
	32002571	Mota en masa Arroyo de los Reguerales 1 en Bercianos del Páramo(II)	8.165	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Lateral)
	32002572	Mota en masa Arroyo de los Reguerales 1 en San Pedro Bercianos(II)	6.976	Potencialmente significativa (Hábitats alterados debidos a cambios morfológicos - Conect Lateral)

Imagen 154. Presiones hidromorfológicas – obstáculos longitudinales, sobre la masa superficial DU-30400252.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

La masa superficial DU-30400252 Arroyo Los Reguerales 1 desde cabecera hasta Laguna de Negrillos, presenta un riesgo **alto** de incumplimiento de los objetivos ambientales dado que se han identificado presiones difusas de origen agrario por exceso de nitrógeno de origen agrario (16,486 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 debido a diferentes azudes de origen desconocido sobre el arroyo.

Sin embargo, no se observan presiones puntuales por vertidos de ningún tipo.

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	Potencialmente significativas	Sin impactos	MEDIO
Contaminación orgánica	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Contaminación química - fuentes difusas	Potencialmente significativas	No significativas	Sin impactos	MEDIO
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)	Significativas	No significativas	Comprobados	ALTO
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO

Imagen 155. Riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales de la masa superficial DU-30400252. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

IMPACTOS (2020)		
Tipo de impacto	Parámetro	Valor
Acidificación	pH	7,75
Contaminación por nutrientes	Algas diatomeas (IPS)	15,2
Contaminación por nutrientes	Nitratos	33 mg/L
Contaminación por nutrientes	Amonio	0,0865 mg/L
Contaminación por nutrientes	Fosfatos	0,17 mg/l
Contaminación orgánica	Tasa de saturación del oxígeno	84,05 %
Contaminación orgánica	Oxígeno disuelto	7,85 mg/L
Contaminación orgánica	Macroinvertebrados (IBMWP)	108
Contaminación química - fuentes difusas	Terbutilazina (Concentración media)	0,1358 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas	Glifosato (Concentración media)	1,0583 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas	AMPA (Concentración media)	2,04 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas	Metolacloro (Concentración media)	0,4157 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Arsénico (Concentración media)	<1 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Fluoruros (Concentración media)	<100 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Xileno (S isómeros orto, meta y para) (Concentración media)	<0,5 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Etilbenceno (Concentración media)	<0,25 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Cianuros totales (Concentración media)	<20 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Tolueno (Concentración media)	<0,25 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Zinc (Concentración media)	5,916 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Cromo (Concentración media)	<1 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Clorobenceno (Concentración media)	<0,5 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	1, 1, 1 – Tricloroetano (Concentración media)	<0,5 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Selenio (Concentración media)	<0,5 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas/puntuales	Cobre (Concentración media)	1,002 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas/puntuales	Diclorobenceno (S isómeros orto, meta y para) (Concentración media)	<2 µg/l
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Vértice 1. Caudal e hidrodinámica	6,67
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	3,97
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Vértice 4. Variación en profundidad y anchura	3

Imagen 156. Impactos sobre la masa superficial DU-30400252.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Para caracterizar las presiones sobre las masas superficiales, 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-30800654, DU-30400045 y DU-30400252 inventariadas en este EIA, 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:

Tabla 36. 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 tercer ciclo 2022-2027.

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"

Mediante esta tabla se valora la presión por contaminación por nutrientes como **Potencialmente significativa** para la masa superficial DU-30800252, al atribuirle una carga de nitrógeno de origen agrario de la cuenca superior a 9 kg/ha.

La masa DU-30800045 no supera ninguno de los dos valores umbral, clasificando la presión como **no significativa** y los datos para la masa DU-30800654 no se reflejan en la tabla ya que la carga de nitrógeno y fósforo también es **no significativa**.

Como resumen se aporta la siguiente tabla:

Tabla 37. Resumen de las presiones sobre las masas superficiales.

Masa superficial	Límite del valor del impacto			Clasificación de la presión
	Balance de nitratos de origen agrario (Kg/ha)	Carga de fósforo de origen ganadero (Kg/ha)	Superficie de regadío asociada (%)	
	9 kg/ha	3 kg/ha	30%	
DU-30800654 Embalse Selga de Ordás	-	-	-	-
DU-30400045 Río Órbigo 3	5,7463	1,9913	20,95%	No significativa
DU-30400252 Arroyo Los Reguerales 1	16,4864	1,4229	72,02	Potencialmente significativa

Cabe mencionar que 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.

En la zona de afección del proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos se observan presiones cuantitativas sobre las masas de agua superficiales DU-30400045 Y DU-30400252.

Las obras descritas en esta documentación ambiental son compatibles y coherentes con el Plan Hidrológico vigente, contribuyendo al mantenimiento del estado actual ya mencionado con anterioridad, y tal y como se recoge en el Plan Hidrológico al contemplar las obras de modernización del regadío como correctoras de la situación actual.

4.15.5. CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES EN LAS MASAS SUPERFICIALES

Dada la significancia que tiene la concentración de los nutrientes en una masa superficial, se ha completado el presente apartado del inventario ambiental de las masas superficiales comprobado el valor medido para todas las masas superficiales citadas, analizando la valoración que se adjudica en cada caso en las fichas de la CHD.

Para la masa DU-30800654 no se ofrecen datos, sin embargo, se indica que la contaminación por nutrientes es **no significativa**, con todos los indicadores de estado **bueno o superior**.

Como se refleja en las fichas de la CHD, la masa DU-30400045, se verifica que su valoración de la concentración de nitratos y glifosato es **Muy bueno**.

La valoración para la masa DU-30400252, en cuanto a la concentración de nitratos es **moderado** y la concentración de glifosato **No alcanza el bueno**.

Masa DU-30800654 donde se ubica el arco de toma

DU-30800654 *Embalse Selga de Ordás*.

3. Elementos de calidad físico-químicos						
	Elemento de calidad	Indicador	Año	Valor	Nivel de confianza	Potencial ecológico
	Condiciones generales:Condiciones de oxigenación					
	Condiciones generales:Condiciones térmicas					
	Condiciones generales:Estado de acidificación					
	Condiciones generales:Nutrientes					
	Condiciones generales:Salinidad					
	Condiciones generales:Transparencia					

Imagen 157. Calidad fisicoquímica y concentración de nitratos en la masa DU-30800654.

Fuente: Mirame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Masa DU-30400045 considerada receptora de los retornos de riego de la UDA 2000598

DU-30400045 *Río Órbigo desde confluencia con arroyo Barbadiel hasta Hospital de Órbigo*.

3. Elementos de calidad físico-químicos						
	Elemento de calidad	Indicador	Año	Valor	Nivel de confianza	Potencial ecológico
	Condiciones generales:Salinidad	Conductividad eléctrica a 20°C media [µS/cm]	2015	154,5		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones generales:Condiciones de oxigenación	DBO5 [mg/L]	2015	1		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones generales:Nutrientes	Fósforo total [mg P/m3]	2015	0,02		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones generales:Condiciones de oxigenación	Oxígeno disuelto [mg/L]	2020	8,8		Muy Bueno
	Condiciones generales:Condiciones de oxigenación	Tasa de saturación del oxígeno [%]	2020	90,2		Muy Bueno
	Condiciones generales:Estado de acidificación	pH	2020	7,55		Muy Bueno
	Condiciones generales:Nutrientes	Amonio total [mg/L]	2020	0,02		Muy Bueno
	Condiciones generales:Nutrientes	Nitratos [mg/L]	2020	2,1		Muy Bueno
	Condiciones generales:Nutrientes	Fosfatos [mg/l]	2020	0,06		Muy Bueno
	Condiciones generales:Condiciones térmicas					

3.1. Elementos de calidad físico-químicos - Contaminantes específicos						Valores de referencia
	Elemento de calidad	Indicador [µg/l]	Año	Concentración media anual en agua [µg/l]	Nivel de confianza	Potencial ecológico
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Cobre	2020	<1		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Glifosato	2020	<0,03		Muy Bueno

Imagen 158. Calidad fisicoquímica, concentración de nitratos y glifosato en la masa DU-30400045.

Fuente: Mirame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Masa superficial DU-30400252 Arroyo Los Requerales 1 desde cabecera hasta Laguna de Negrillos.

3. Elementos de calidad físico-químicos						
	Elemento de calidad	Indicador	Año	Valor	Nivel de confianza	Estado ecológico
	Condiciones generales:Salinidad	Conductividad eléctrica a 20°C media [µS/cm]	2018	461,72		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones generales:Condiciones de oxigenación	DBO5 [mg/L]	2018	1,33		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones generales:Nutrientes	Fósforo total [mg P/m3]	2018	0,12		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones generales:Condiciones de oxigenación	Oxígeno disuelto [mg/L]	2020	7,85		Muy Bueno
	Condiciones generales:Condiciones de oxigenación	Tasa de saturación del oxígeno [%]	2020	84,05		Muy Bueno
	Condiciones generales:Estado de acidificación	pH	2020	7,75		Muy Bueno
	Condiciones generales:Nutrientes	Amonio total [mg/L]	2020	0,09		Muy Bueno
	Condiciones generales:Nutrientes	Nitratos [mg/L]	2020	33		Moderado
	Condiciones generales:Nutrientes	Fosfatos [mg/l]	2020	0,17		Muy Bueno
	Condiciones generales:Condiciones térmicas					

Imagen 159. Calidad fisicoquímica y concentración de nitratos en la masa DU-30400252.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

3.1. Elementos de calidad físico-químicos - Contaminantes específicos						Valores de referencia
	Elemento de calidad	Indicador [µg/l]	Año	Concentración media anual en agua [µg/l]	Nivel de confianza	Estado ecológico
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Terbutilazina	2020	0,1358		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Metolacoloro	2020	0,4157		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Glifosato	2020	1,0583		No alcanza el bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	AMPA	2020	2,04		No alcanza el bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Etilbenceno	2020	<0,25		Muy Bueno

Imagen 160. Calidad fisicoquímica y concentración de glifosato en la masa DU-30400252.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Se ha acudido también al PHD 2022-2027 para conocer la valoración que se ha otorgado a cada una de las masas superficiales. De la tabla 3 - *Estado global, OMA y exenciones*, anejo 8.2, apéndice II *Valoración del estado de las masas de agua superficial* se extrae:

Tabla 38. Valor del estado global de las masas superficiales.

Fuente: Elaboración propia. Tabla 3-*Estado global, OMA y exenciones*, Anejo 8.2, Apéndice II, del PHD 2022-2027.

Código MSPF (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre corto MSPF	Categoría	Naturaleza	Tipo	ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL
30800654	ES020MSPF000000654	Embalse Selga de Ordás	Lago-Embalse	Muy modificada	E-T07	Bueno o Superior	No alcanza el bueno	Peor que bueno
30400045	ES020MSPF000000045	Río Órbigo 3	Río	Muy modificada	R-T15	Moderado	Bueno	Peor que bueno
30400252	ES020MSPF000000252	Arroyo Los Reguerales 1	Río	Natural	R-T25	Deficiente	Bueno	Peor que bueno

Como se puede ver, el estado químico de las masas superficiales DU-30400045 y DU-30400252 se valora como **bueno** tanto en el PHD 2022-2027, como en las fichas de la CHD.

Sin embargo, la masa superficial DU-30800654 *Embalse Selga de Ordás*, presenta un estado químico que **No alcanza el bueno** en la clasificación del PHD 2025-2027, mientras que en el portal MírameIDEDuero de la CHD el estado químico es **bueno**.

Para comprobar la evolución en el tiempo del estado global de la masa DU-30800654 se ha acudido al PHD del segundo ciclo 2015-2021, concretamente a la publicación más reciente del Informe Anual de Seguimiento del PHD correspondiendo al año 2021. En el anejo del Informe de Seguimiento, apartado 4.1. Estado de las masas de agua superficial (2019) se aporta la tabla 4: Masas río en mal estado / potencial ecológico en las evaluaciones del PHD, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 e indicadores que han supuesto esta evaluación.

Como se observa, la masa ha presentado un estado químico como **bueno** hasta el año 2019 que debido a la presencia del insecticida cipermetrina, su estado químico cambia a **No alcanza el bueno**, en cada año del PHD:

Cód.	PHD		2014		2015		2016		2017		2018		2019	
	Estado Químico	Ind. fallo	Estado Químico	Ind. fallo										
200654	Bueno	-	No alcanza el bueno	Cipermetrina										

Imagen 161. Revisión de la evolución del estado de la masa DU-30800654 en el PHD 2015-2021.

Fuente: Tabla 4, Informe Anual de Seguimiento del PHD año 2021. Anejo 4, Apartado 4.1, Tabla 4.

4.15.6. OBJETIVOS AMBIENTALES DE 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-30800654 Embalse Selga de Ordás

30800654 - Embalse de Selga de Ordás			
Nombre del fichero		Fecha de guardado	
Objetivo_masa_30800654_PHD_2022_2027.pdf		25-may-2022	
Objetivos medioambientales generales			
	Objetivo	Justificación	Justificación Adicional
	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2027	Las mejoras necesarias para obtener el objetivo sólo pueden lograrse, debido a las posibilidades técnicas, en el plazo descrito	
	Prevenir el deterioro del estado de la masa de agua	Según exige legislación vigente	
	Reducir la contaminación procedente de sustancias prioritarias	Según exige legislación vigente	
Objetivos medioambientales concretos			
	Escenario	Indicador	Valor límite
	2027	Cipermetrina	0,0006

Imagen 162. Objetivos ambientales de la masa superficial DU-30800654 según el PHD del tercer ciclo 2022-2027. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Masa DU-30400045 Río Órbigo 3

30400045 - Río Órbigo 3			
Nombre del fichero		Fecha de guardado	
Objetivo_masa_30400045_PHD_2022_2027.pdf		25-may-2022	
Objetivos medioambientales generales			
	Objetivo	Justificación	Justificación Adicional
	Prevenir el deterioro del estado de la masa de agua	Según exige legislación vigente	
	Reducir la contaminación procedente de sustancias prioritarias	Según exige legislación vigente	
	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2027	Las mejoras necesarias para obtener el objetivo sólo pueden lograrse, debido a las posibilidades técnicas, en el plazo descrito	
Objetivos medioambientales concretos			
	Escenario	Indicador	Valor límite
	2027	Área del máximo potencial [%]	75

Imagen 163. Objetivos ambientales de la masa superficial DU-30400045 según el PHD del tercer ciclo 2022-2027. Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Masa DU-30400252 Arroyo Los Reguerales 1

30400252 - Arroyo de los Reguerales 1			
Nombre del fichero		Fecha de guardado	
Objetivo_masa_30400252_PHD_2022_2027.pdf		25-may-2022	
Objetivos medioambientales generales			
	Objetivo	Justificación	Justificación Adicional
	Prevenir el deterioro del estado de la masa de agua	Según exige legislación vigente	
	Reducir la contaminación procedente de sustancias prioritarias	Según exige legislación vigente	
	Buen estado para 2027	Las mejoras necesarias para obtener el objetivo sólo pueden lograrse, debido a las posibilidades técnicas, en el plazo descrito	

Objetivos medioambientales concretos			
	Escenario	Indicador	Valor límite
	2027	Vértice 2. Conexión con aguas subterráneas	6
	2027	Vértice 3. Continuidad en los ríos	6
	2027	Glifosato	0.1
	2027	Nitratos	25

Imagen 164. Objetivos ambientales de la masa superficial DU-30400252 según el PHD del tercer ciclo 2022-2027.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

En el PHD 2022-2027 tabla 2, del apéndice I, anejo 8.3 *Objetivos ambientales*, se recoge el resumen de los objetivos ambientales para las masas superficiales:

Código de masa	Nombre de masa	OMA GLOBAL	OMA ESTADO ECOLÓGICO	OMA ESTADO QUÍMICO
30800654	Embalse Selga de Ordás	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2027	Buen potencial para 2021	Buen estado para 2027
30400045	Río Órbigo 3	Buen potencial ecológico y buen estado químico para 2027	Buen potencial para 2027	Buen estado para 2015
30400252	Arroyo Los Reguerales 1	Buen estado para 2027	Buen estado para 2027	Buen estado para 2015

Imagen 165. Resumen de los objetivos ambientales de las masas superficiales según el PHD 2022-2027.

Fuente: Elaboración propia. Tabla 2 *Objetivos ambientales global, ecológico y químico para las masas de agua superficial*, Apéndice I, Anejo 8.3 *Objetivos ambientales*. PHD 2022-2027.

Todas las masas contempladas cumplen en la actualidad con el objetivo de obtener un buen potencial ecológico y un buen estado químico.

Como vemos, existen zonas vulnerables a la contaminación difusa agraria afectada por los retornos.

Más adelante, en el apartado correspondiente de este documento, se explican las medidas que se adoptarán con la modernización para evitar posibles percolación y lixiviación que puedan afectar a la contaminación difusa en la zona, así como su seguimiento y control.

4.15.7. 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 2000598 – ZR *Villadangos* con las masas subterráneas de los horizontes superior e inferior, identificando las siguientes masas:

- **Masa subterránea del horizonte superior:** DU-400015 *Raña del Órbigo*
- **Masa subterránea del horizonte inferior:** DU-400005 *Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla*.

En las siguientes imágenes se pueden ver estas dos masas subterráneas y la proporción de superficie solapada con el ámbito de actuación del proyecto:

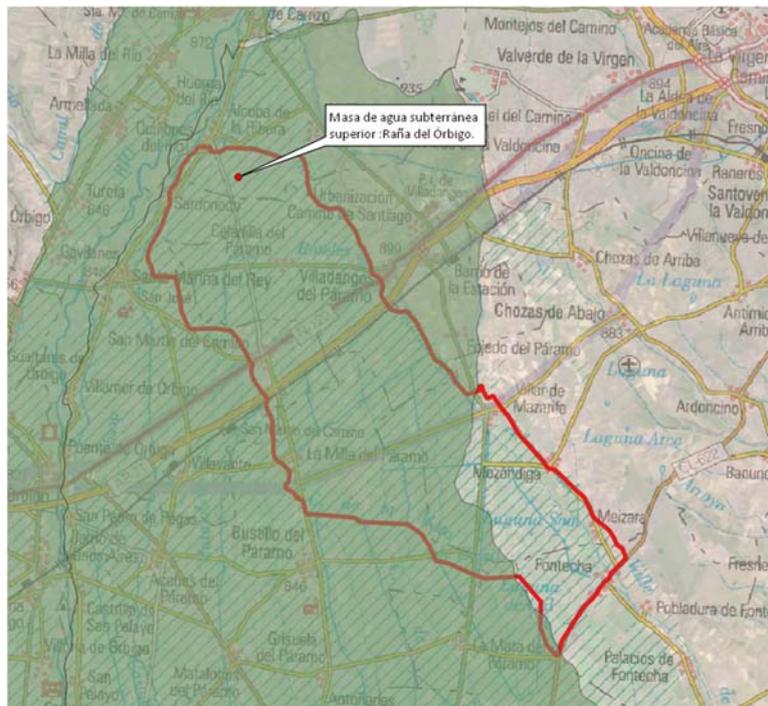


Imagen 166. Masa subterránea DU-400015 *Raña del Órbigo* que interactúa con la zona de estudio.
Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

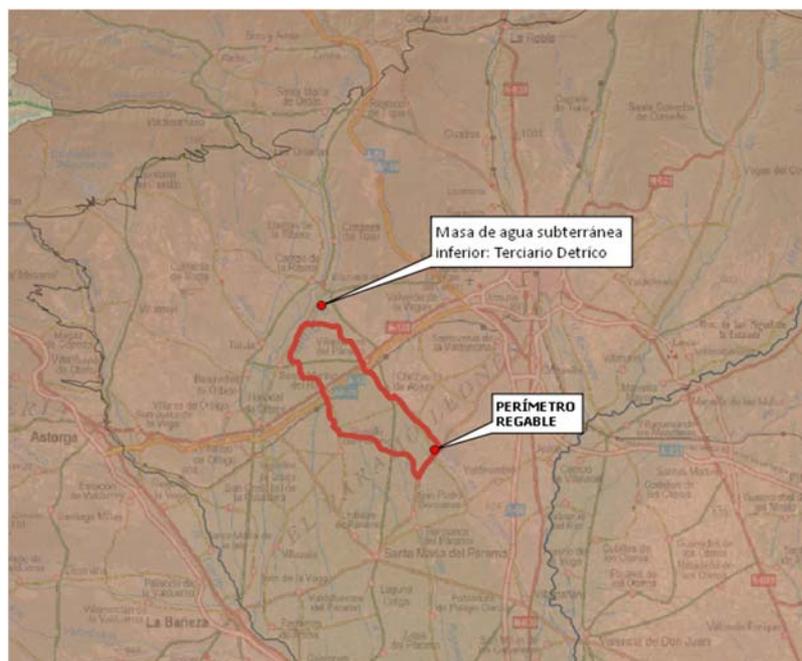


Imagen 167. Masa subt. DU-400005 *Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla* que interactúa con la zona de estudio.
Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

A continuación, se exponen las fichas de cada masa subterránea obtenidas del portal Mírame IDEDuero:

Horizonte superior: DU-400015 – Raña del Órbigo

400015 - Raña del Órbigo	
Superficie:	699,24 km ²
Horizonte:	Superior
Provincias:	León Zamora
Principales núcleos:	Santa María del Páramo Veguellina de Órbigo Laguna de Negrillos
Espacios naturales:	Riberas del Río Órbigo y afluentes

400015 - Raña del Órbigo					
Código:	400015	Código europeo:	ES020MSBT000400015	Código español:ES -	ES020400015
Nombre:	Raña del Órbigo				
Horizonte:	Superior				
Comentarios:	Se sitúa en el sector centro-meridional de la provincia de León y solo una pequeña porción de la masa penetra en la de Zamora. El límite occidental es el aluvial del río Órbigo y el oriental los arroyos Arrota y Grande hasta la desembocadura en el anterior río.				
Población asentada:					
Población de derecho (censada) :	15206				
Población de hecho máxima:	33966				
Año de referencia:	2005				
Topografía					
Altitud Máxima [msnm]:	945				
Altitud Mínima [msnm]:	713				
Límite inferior [msnm]:					
Extensión (ED50-UTM30)[km2]:	699,238				

Distribución de la Altitud en la Masa/Demarcación

Imagen 168. Ficha técnica de la masa subterránea del horizonte superior DU 400015 - Aluvial del Esla.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Horizonte inferior: DU-400005 - Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla

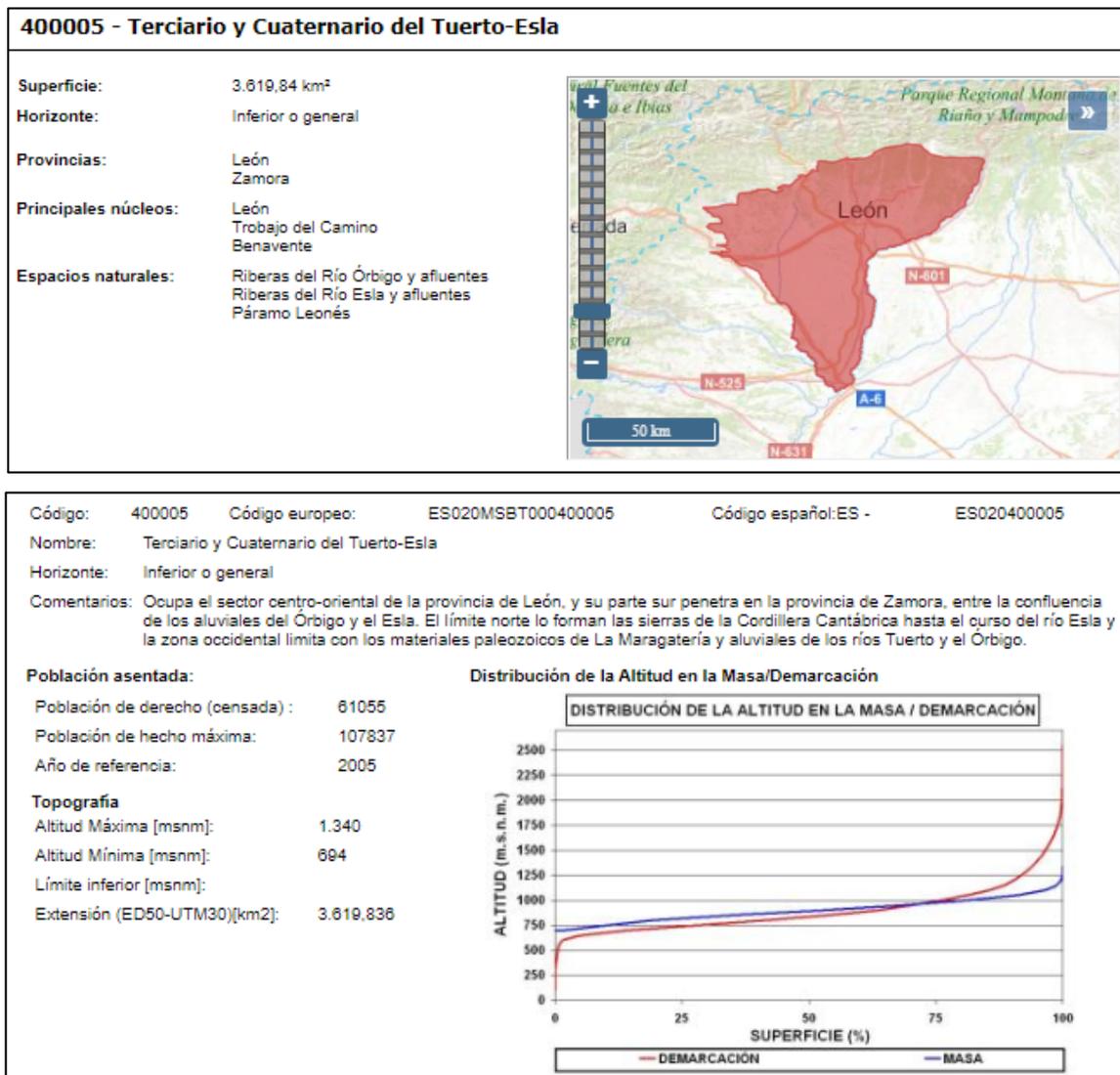


Imagen 169. Ficha técnica de la masa subterránea del horizonte inferior DU 400005 – Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla.

Fuente: Mirame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

4.15.8. ESTADOS CUANTITATIVO, QUÍMICO Y GLOBAL 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:

- a) la tasa media anual de extracción a largo plazo no rebasa los recursos disponibles de agua, y
- b) la masa no está sujeta a alteraciones antropogénicas que puedan impedir alcanzar los objetivos medioambientales a las aguas superficiales asociadas,
- c) ni puedan ocasionar perjuicios significativos a los ecosistemas terrestres asociados
- d) 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

- Masa subterránea del horizonte superior DU - 400015 *Raña del Órbigo*

		AÑO CONSULTA	2020 ▾
Estado cuantitativo de la masa			
Designación definitiva del estado cuantitativo de la masa subterránea:	Bueno		
Justificación a la asignación definitiva:	Test 1 - Buen estado Índice de explotación inferior a 0,8 (0,04). Sin tendencias crecientes. Test 2 - Buen estado No se considera afección sobre las MSPF asociadas a aguas subterráneas, EAAS y mixtos EEAA-ETDAS. Test 3 - Buen estado No se considera afección ETDAS (Ecosistemas terrestres dependientes de las aguas subterráneas). Test 4 - No se considera afección ETDAS (Ecosistemas terrestres dependientes de las aguas subterráneas) Buen estado.		
Información adicional			

Imagen 170. Estado cuantitativo de la masa subterránea DU-400015 Raña del Órbigo.

Fuente: Dato más actualizado en el portal *Mírame-IDEDuero* de Confederación Hidrográfica del Duero.

El estado cuantitativo de la masa subterránea DU-400015 se valora como **bueno** en base a su índice de explotación de **0,04** (inferior a 0,8) y al no presentar afección de EAAS y ETDA.

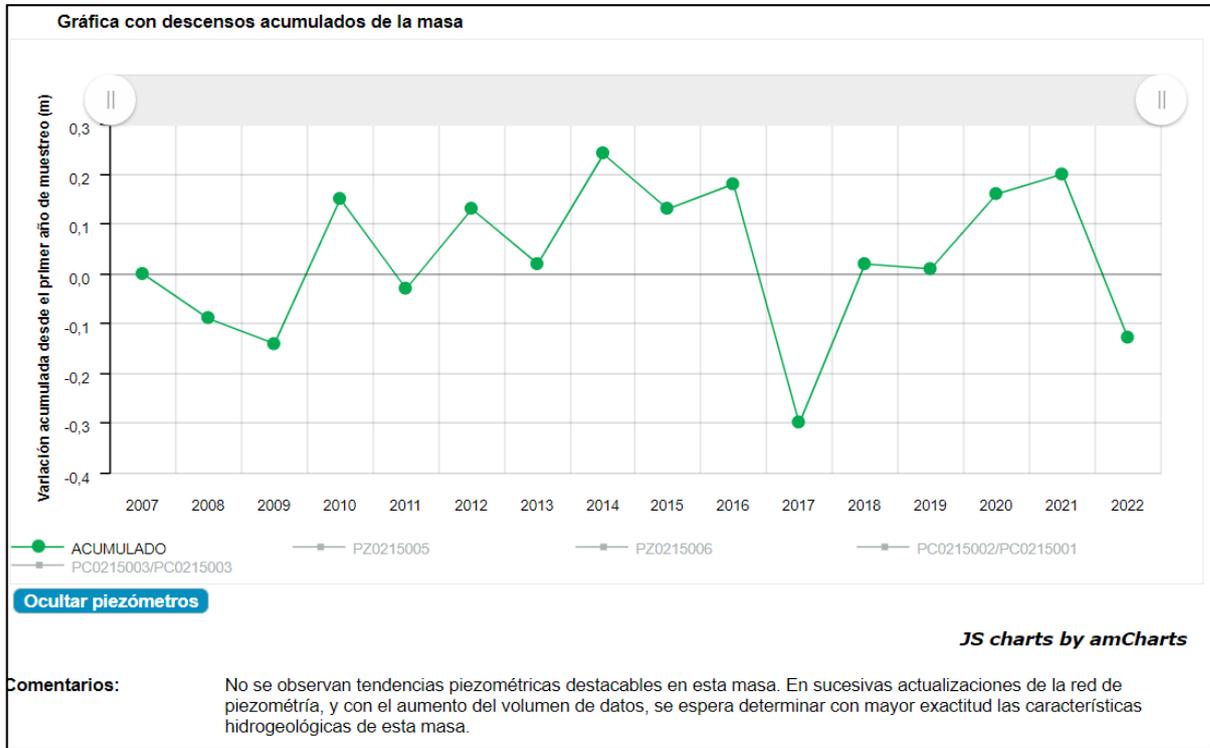


Imagen 171. Evolución del índice de estado de escasez de la masa subterránea DU 400015 – Raña del Órbigo.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Acudiendo al PHD del tercer ciclo se valora el estado cuantitativo de esta masa DU-400015 como **bueno** además, de establecerse que ha alcanzado el buen estado en el año 2015, objetivo de planes anteriores:

Tabla 39. Estado cuantitativo de la masa subterránea del horizonte superior DU-400015, en el PHD 2022-2027.

Fuente: Elaboración propia. Tabla 1. Estado cuantitativo, OMA y exenciones. Anejo 8.2. Apéndice IV. Valoración del estado de las masas de agua subterránea, PHD del tercer ciclo 2022-2027.

Código MSPF (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre MSPF	Horizonte	TEST 1 (BALANCE HÍDRICO)			
				I.E.	Tendencia largo plazo	Tendencia medio largo plazo	TEST 1 (BALANCE HÍDRICO)
400015	ES020MSPF000400015	Raña del Órbigo	Superior	0,04	Sin tendencia	-	Bueno

Código MSPF (idMIRAME)	TEST 2 (MSPF)	TEST 3 (ETDA)	TEST 4 (Intrusión)	ESTADO CUANTI.	Confianza valoración	Justificación mal estado cuantitativo	OMA ESTADO CUANTIT.	Exención aplicada (art.DMA)
400015	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Alta	-	Buen estado para 2015	-

- Masa subterránea del horizonte superior DU - 400005 *Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla*

AÑO CONSULTA 2020

Estado cuantitativo de la masa

Designación definitiva del estado cuantitativo de la masa subterránea: **Bueno**

Justificación a la asignación definitiva: Test 1 - Buen estado Índice de explotación inferior a 0,8 (0,08). Tendencia a largo plazo relativamente decreciente, pero con estabilización en los últimos 20 años. Test 2 - Buen estado No se considera afección sobre las MSPF asociadas a aguas subterráneas, EAAS y mixtos EEAA-ETDAS. Test 3 - Buen estado No se considera afección ETDAS (Ecosistemas terrestres dependientes de las aguas subterráneas). Test 4 - No se considera afección ETDAS (Ecosistemas terrestres dependientes de las aguas subterráneas) Buen estado.

Imagen 172. Estado cuantitativo de la masa subterránea DU-400005 Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla.

Fuente: Dato más actualizado en el portal Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Dado que el índice de explotación de la masa DU-400005 es inferior a 0,8 y a que presenta una relativa estabilidad en sus niveles piezométricos, se califica su estado cuantitativo como **bueno**.

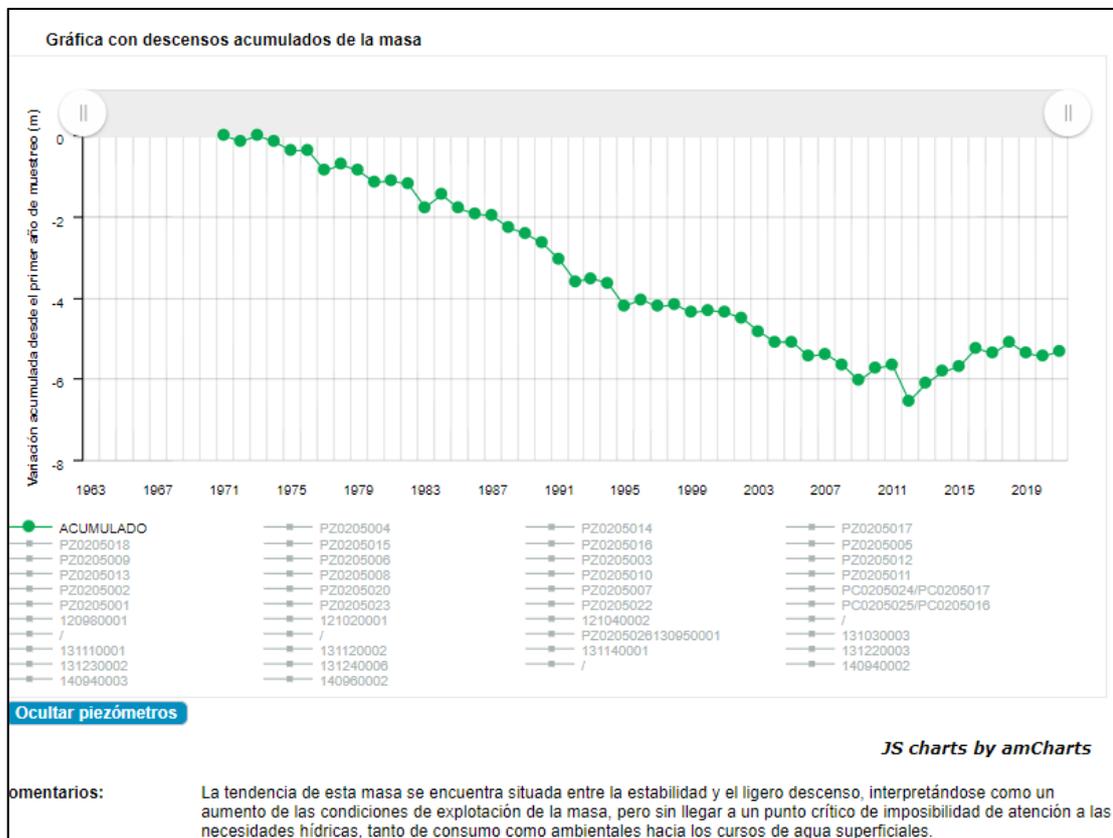


Imagen 173. Descensos acumulados de la masa subterránea DU-400005 Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

De igual modo queda reflejado en el PHD del tercer ciclo para la masa subterránea DU-400005 su estado cuantitativo como bueno, alcanzando el objetivo fijado para 2015:

Tabla 40. Estado cuantitativo de la masa subterránea del horizonte superior DU-400005, en el PHD 2022-2027.
Fuente: Elaboración propia. Tabla 1. Estado cuantitativo, OMA y exenciones. Anejo 8.2. Apéndice IV. Valoración del estado de las masas de agua subterránea, PHD del tercer ciclo 2022-2027.

Código MSBT (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre MSPF	Horizonte	TEST 1 (BALANCE HÍDRICO)			
				I.E.	Tendencia largo plazo	Tendencia medio largo plazo	TEST 1 (BALANCE HÍDRICO)
400005	ES020MSPF000400005	Terciario Detritico del Tuerto-Esla	Inferior o general	0,01	Creciente	-	Bueno

Código MSBT (idMIRAME)	TEST 2 (MSPF)	TEST 3 (ETDA)	TEST 4 (Intrusión)	ESTADO CUANTI.	Confianza valoración	Justificación mal estado cuantitativo	OMA ESTADO CUANTIT.	Exención aplicada (art.DMA)
400005	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Alta	-	Buen estado para 2015	-

Estado químico de las masas subterráneas

Dado que en el portal Mírame-IDEDuero la masa aparece como pendiente de calificar en lo que respecta a su estado químico, nos remitiremos al PHD del tercer ciclo 2022-2027.

Acudiendo al PHD 2022-2027 podemos ver como la masa DU-400015 presenta estado químico **malo** por la contaminación difusa de nitratos y amonio y se le ha aplicado la exención 4.4, esperándose un buen estado para el 2039.

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	Justificación mal estado químico	OMA ESTADO QUÍMICO	Exención aplicada (art. DMA)
400012	ES020MSBT000400012	La Maragatería	Inferior o general	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Alta		Buen estado para 2015	
400014	ES020MSBT000400014	Villadiego	Inferior o general	Malo (Nitratos)	Bueno	Bueno	Bueno	Malo	MALO	Alta	Contaminación difusa (nitratos)	Buen estado para 2027	4.4.
400015	ES020MSBT000400015	Raña del Órbigo	Superior	Malo (Nitratos, Amonio)	Bueno	Malo	Bueno	Bueno	MALO	Alta	Contaminación difusa (nitratos, amonio)	Buen estado para 2039	4.4.
400016	ES020MSBT000400016	Castrojeriz	Inferior o general	Malo (Nitratos)	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	MALO	Media	Contaminación difusa (nitratos)	Buen estado para 2027	4.4.
400017	ES020MSBT000400017	Burgos	Inferior o general	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Media		Buen estado para 2015	

Imagen 174. Estado químico de la masa subterránea DU-400015 – Raña del Órbigo.

Fuente: Tabla 2. Estado químico, OMA y exenciones. Anejo 8.2. Apéndice IV. Valoración del estado de las masas de agua subterránea, PHD del tercer ciclo 2022-2027.

Veámoslo más claro en la siguiente tabla de elaboración propia:

Tabla 41. Estado químico de la masa subterránea del horizonte superior DU-400008, en el PHD 2022-2027.

Fuente: Elaboración propia. Tabla 2. Estado químico, OMA y exenciones. Anejo 8.2. Apéndice IV. Valoración del estado de las masas de agua subterránea, PHD del tercer ciclo 2022-2027.

Código MSBT (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre MSBT	Horizonte	TEST 1 (General)	TEST 2 (Intrusión)	TEST 3 (MSPF)	TEST 4 (ETDA)
400015	ES020MSPF000400015	Raña del Órbigo	Superior	Malo (Nitratos, Amonio)	Bueno	Malo	Bueno

Código MSBT (idMIRAME)	TEST 5 (ZPAC)	ESTADO QUÍMICO	Confianza valoración	Justificación mal estado cuantitativo	OMA ESTADO QUÍMICO	Exención aplicada (art.DMA)
400015	Bueno	Malo	Alta	Contaminación difusa Nitratos y Amonio.	Buen estado para 2039	4.4.

La masa subterránea del horizonte inferior DU-400005 presenta un estado químico **bueno**:

400005 - Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla

Seleccione Tipo de calidad química a consultar: 5 - Evaluación del Estado Químico *

AÑO CONSULTA 2013 ▾

	Parámetro	N° estaciones/N° datos	Perc.25	Perc.75	Periodo	Estado
	Nitratos(mg/L)	16/61	1	4,1	31-10-2011 - 15-10-2012	Bueno
	Plaguicidas Individuales(ug/L)	1/88	0,005	0,005	12-01-2012 - 20-09-2012	Bueno
	Plaguicidas Totales(mg/L)	1/1	0,121	0,121	12-01-2012 - 12-01-2013	Bueno

Estado químico de la masa subterránea: 1 - Bueno

Imagen 175. Estado químico de la masa subterránea DU-400005 – Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla.
Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

En las tablas del PHD de tercer ciclo igualmente se valora el estado químico de la masa subterránea como bueno:

Tabla 42. Estado químico de la masa subterránea del horizonte superior DU-400005, en el PHD 2022-2027.

Fuente: Elaboración propia. Tabla 2. *Estado químico, OMA y exenciones*. Anejo 8.2. Apéndice IV. *Valoración del estado de las masas de agua subterránea*, PHD del tercer ciclo 2022-2027.

Código MSPF (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre MSPF	Horizonte	TEST 1 (General)	TEST 2 (Intrusión)	TEST 3 (MSPF)	TEST 4 (ETDA)
400005	ES020MSPF000400005	Terciario Detrítico del Tuerto-Esla	Inferior o general	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno

Código MSPF (idMIRAME)	TEST 5 (ZPAC)	ESTADO QUÍMICO	Confianza valoración	Justificación mal estado cuantitativo	OMA ESTADO QUÍMICO	Exención aplicada (art.DMA)
400005	Bueno	Bueno	Alta	-	Buen estado para 2015	-

Dada la importancia que tiene conocer la concentración de nitratos en una masa de agua, se entiende conveniente aportar los históricos existentes de las concentraciones que elabora la CHD para cada masa subterránea y compararlos con el actual límite de **37,5 mg NO₃/l** según el RD 47/2022.

Histórico de mediciones de NO₃ en la masa subterránea DU-400005 Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla

Tabla 43. Histórico de concentración de nitratos estación PC0205016 de la masa subterránea DU-400005.

Fuente: *Resultados analíticos RQuímico 2006-2021*. Red de control del estado químico de las Aguas Subterráneas de la Cuenca del Duero.

Estación PC0205016 – Villazala

Código estación de seguimiento	Masa	Año	Fecha	Valor	Límite máximo ⁽¹⁾	Cumplimiento RD 47/2022 (Sí/No)
				(mg NO ₃ /l)	(mg NO ₃ /l)	
PC0205016	400005 <i>Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla</i>	2006	13/11/2006	< 0,2	37,5	Sí
		2021	18/05/2021	< 0,2	37,5	Sí
		2021	30/09/2021	< 0,2	37,5	Sí

Tabla 44. Histórico de concentración de nitratos estación CA0205010 de la masa subterránea DU-400005.

Fuente: *Resultados analíticos RCQuímico 2006-2021*. Red de control del estado químico de las Aguas Subterráneas de la Cuenca del Duero.

Estación CA0205010 – Santa María del Páramo						
Código estación de seguimiento	Masa	Año	Fecha	Valor	Límite máximo ⁽¹⁾	Cumplimiento RD 47/2022 (Sí/No)
				(mg NO ₃ /l)	(mg NO ₃ /l)	
CA0205010	400005 <i>Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla</i>	2021	30/03/2021	1,16	37,5	Sí
		2021	19/10/2021	1,18	37,5	Sí

Se comprueba que en ninguna de las mediciones realizadas en las masas subterráneas se detecta una concentración superior a los 37,5 mg NO₃/l, por lo que todas ellas obtienen un estado químico como **Bueno**.

Histórico de mediciones de NO₃ en la masa subterránea DU-400015 Raña del Órbigo

Tabla 45. Histórico de concentración de nitratos estación PC0205016 de la masa subterránea DU-400015.

Fuente: *Resultados analíticos RCQuímico 2006-2021*. Red de control del estado químico de las Aguas Subterráneas de la Cuenca del Duero

Estación PC0215001 – Villadangos del Páramo						
Código estación de seguimiento	Masa	Año	Fecha	Valor	Límite máximo ⁽¹⁾	Cumplimiento RD 47/2022 (Sí/No)
				(mg NO ₃ /l)	(mg NO ₃ /l)	
PC0215001	400015 Raña del Órbigo	2013	20/09/2013	9,12	37,5	Sí
		2013	10/05/2013	6,1	37,5	Sí
		2020	09/01/2020	< 0,5	37,5	Sí
		2020	20/04/2020	< 0,5	37,5	Sí
		2020	14/05/2020	4,1	37,5	Sí
		2021	18/05/2021	13,6	37,5	Sí
		2021	30/09/2021	5,51	37,5	Sí

Tabla 46. Histórico de concentración de nitratos estación PC0215003 de la masa subterránea DU-400015.

Fuente: *Resultados analíticos RCQuímico 2006-2021*. Red de control del estado químico de las Aguas Subterráneas de la Cuenca del Duero.

Estación PC0215003 – Urdiales del Páramo						
Código estación de seguimiento	Masa	Año	Fecha	Valor	Límite máximo (1)	Cumplimiento RD 47/2022 (Sí/No)
				(mg NO ₃ /l)	(mg NO ₃ /l)	
PC0215003	400015 Raña del Órbigo	2017	13/07/2017	< 0,5	37,5	Sí
		2017	31/10/2017	0,5	37,5	Sí
		2020	09/01/2020	13,6	685,9	No
		2020	20/04/2020	< 0,5	37,5	No
		2020	14/05/2020	2,8	37,5	Sí
		2021	18/05/2021	7,16	37,5	Sí

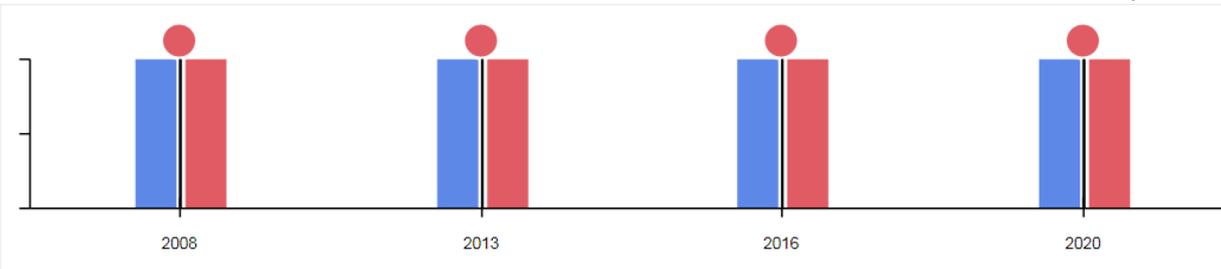
Estado global de las masas subterráneas

- Masa subterránea del horizonte superior DU - 400015 *Raña del Órbigo*

El estado global de la masa DU-400015, atendiendo a su estado cuantitativo y su estado químico se corresponde con el valor **Malo**.

400015 - Raña del Órbigo

JS charts by amChart



AÑO CONSULTA 2020 ▾

Estado cuantitativo de la masa

Designación definitiva del estado cuantitativo de la masa subterránea: **Bueno**

Justificación a la asignación definitiva: Test 1 - Buen estado Índice de explotación inferior a 0,8 (0,04). Sin tendencias crecientes. Test 2 - Buen estado No se considera afección sobre las MSPF asociadas a aguas subterráneas, EAAS y mixtos EEAA-ETDAS. Test 3 - Buen estado No se considera afección ETDAS (Ecosistemas terrestres dependientes de las aguas subterráneas). Test 4 - No se considera afección ETDAS (Ecosistemas terrestres dependientes de las aguas subterráneas) Buen estado.

Información adicional

Estado químico de la masa

Designación definitiva del estado químico de la masa subterránea: **Malo**

Justificación a la asignación definitiva: Test 1 - Mal estado (Nitratos, Amonio) Incumple la concentración de nitratos establecida por la norma de calidad y la concentración de sulfatos propuesta en el valor umbral. Test 2 - Buen estado No se encuentran evidencias de salinización. Test 3 - Mal estado Se estima que la concentración de nitratos de la masa está contribuyendo al mal estado de ciertas masas superficiales (Arroyo de los Reguerales y Arroyo Huerga). Test 4 - Buen estado No se considera afección ETDAS (Ecosistemas terrestres dependientes de las aguas subterráneas). Test 5 - Pasa el test No se hallan evidencias de afección a Zonas protegidas por captación de aguas de consumo.

Estado final de la masa de agua	
Evaluación final del estado de la masa subterránea:	Malo
Justificación a la asignación definitiva:	Masa en buen estado cuantitativo. La masa se sitúa en la zona de la cuenca con mayores excesos de fertilizantes por hectárea, con elevada presión agrícola, y cuyos excedentes, forzados por las condiciones hidrogeológicas poco permeables de esta masa repercuten en un drenaje hacia los cursos superficiales de las aguas subterráneas con elevados contenidos en nutrientes. Resultado de esa situación es el incumplimiento del test general y del test de afección a las aguas superficiales.
Información adicional	

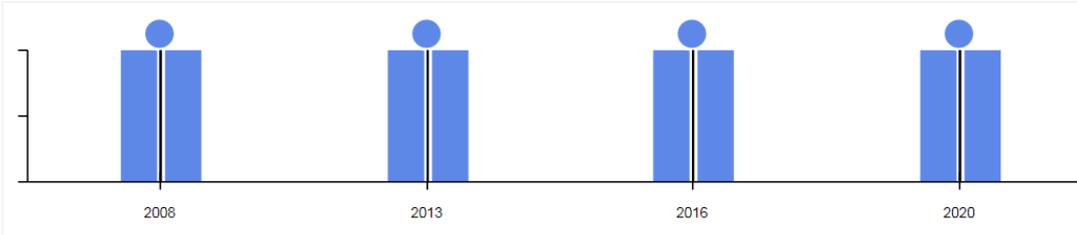
Imagen 176. Resumen de los estados: cuantitativo, químico y final de la masa 400015 – Raña del Órbigo.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

▪ Masa subterránea del horizonte superior DU - 400005 Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla

400005 - Terciario Detrítico del Tuerto-Esla

JS charts by amChart



AÑO CONSULTA 2020 ▾

Estado cuantitativo de la masa

Designación definitiva del estado cuantitativo de la masa subterránea:	Bueno
Justificación a la asignación definitiva:	Test 1 - Buen estado Índice de explotación inferior a 0,8 (0,08). Tendencia a largo plazo relativamente decreciente, pero con estabilización en los últimos 20 años. Test 2 - Buen estado No se considera afección sobre las MSPF asociadas a aguas subterráneas, EAAS y mixtos EEA-ETDAS. Test 3 - Buen estado No se considera afección ETDAS (Ecosistemas terrestres dependientes de las aguas subterráneas). Test 4 - No se considera afección ETDAS (Ecosistemas terrestres dependientes de las aguas subterráneas) Buen estado.
Información adicional	

Estado químico de la masa

Designación definitiva del estado químico de la masa subterránea:	Bueno
Justificación a la asignación definitiva:	Test 1 - Buen estado No presenta alteraciones significativas en los puntos de control de seguimiento del estado químico. Test 2 - Buen estado No se encuentran evidencias de salinización. Test 3 - Pasa el test No se considera afección sobre las MSPF asociadas a aguas subterráneas. Test 4 - Buen estado No se considera afección ETDAS (Ecosistemas terrestres dependientes de las aguas subterráneas). Test 5 - Pasa el test No se hallan evidencias de afección a Zonas protegidas por captación de aguas de consumo.
Información adicional	

Estado final de la masa de agua

Evaluación final del estado de la masa subterránea:	Bueno
Justificación a la asignación definitiva:	Masa en buen estado cuantitativo y químico
Información adicional	

Imagen 177. Resumen del estado cuantitativo, químico y global de la masa DU-400005 Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

El estado global de la masa DU-400005, atendiendo a su estado cuantitativo y su estado químico se corresponde con el valor **Bueno**, sin embargo para la masa DU-400005, su estado es **malo**.

Como se ha dicho, finalmente se obtiene para ambas masas el estado global atendiendo a los estados cuantitativo y químico en cada caso, siendo así reflejado en la tabla 3. *Estado global, OMA y exenciones*, del PHD 2022-2027 en la que, de nuevo, la masa DU-400005 obtiene una valoración del estado global como **bueno** y la masa DU-400005 obtiene una valoración del estado global como **malo** por la contaminación difusa de nitratos y amonio, con una exención 4.4.

Código MSBT (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre MSBT	Horizonte	ESTADO CUANTITATIVO	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL	Confianza valoración
400015	ES020MSBT000400015	Raña del Órbigo	Superior	Bueno	Malo	Malo	Alta
400005	ES020MSBT000400005	Terciario Detrítico del Tuerto-Esla	Inferior o general	Bueno	Bueno	Bueno	Alta

Imagen 178. Estado global de las masas subterráneas DU-400015 y DU-400005, en el PHD 2022-2027.

Fuente: Elaboración propia. Tabla 3. *Estado global, OMA y exenciones*, Anejo 8.2. Apéndice IV. *Valoración del estado de las masas de agua subterránea*, PHD del tercer ciclo 2022-2027.

Para la masa la masa subterránea DU-400005 el estado final no es inferior a **bueno**, por tanto, las medidas que se contemplen en este EIA y en su correspondiente PVA estarán orientadas a mantener dicho estado y a colaborar para mejorarlo hasta alcanzar los objetivos medioambientales (OMA) fijados en el PHD para estas masas.

Sin embargo, para el caso de la masa subterránea DU-400015, dado que el estado final es inferior a **bueno**, las medidas que se contemplen en este EIA y PVA estarán orientadas a mejorar dicho estado hasta alcanzar los objetivos medioambientales del PHD.

4.15.9. PRESIONES SOBRE LAS MASAS SUBTERRÁNEAS

Se identifican las presiones a las que se ven sometidas las masas subterráneas a través de las fichas técnicas de la web Mírame-IDEDuero:

- **Presiones sobre la masa subterránea del horizonte superior DU-400008 Raña del Órbigo**

400015 - Raña del Órbigo

RIESGO	MASA DE AGUA SIN RIESGO DE NO ALCANZAR LOS OBJETIVOS AMBIENTALES					
PRESIONES	(PENDIENTE DE COMPLETAR LA CARACTERIZACIÓN DE PRESIONES)					
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	0,0409	Descenso del nivel piezométrico	No significativa	Sin impacto	Sin impacto	Sin riesgo

Imagen 179. Presiones de la masa subterránea DU-400015 Raña del Órbigo.
Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

- Presiones sobre la masa subterránea del horizonte inferior DU-400005 Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla**

400005 - Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla								
RIESGO	MASA DE AGUA EN RIESGO DE NO ALCANZAR LOS OBJETIVOS AMBIENTALES							
PRESIONES	Tipo Actividades agrarias				Información adicional Existencia de presiones significativas			
Presiones difusas - subterráneas								
	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
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	0,2065	Descenso del nivel piezométrico	No significativa	Sin impacto	Sin impacto	Sin riesgo		

Imagen 180. Presiones de la masa subterránea DU-400005 Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla.
Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

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

Relevancia de la presión

Impacto que se puede generar	Relevancia de la presión	Criterios de evaluación de presiones e impactos
Contaminación por nutrientes	Presión significativa	
Contaminación química	Presión no significativa	

Imagen 181. Calificación de la presión difusa agraria de la masa DU-400005.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

La CHD, a fecha de la redacción del presente EIA, establece los criterios para caracterizar las presiones por contaminación difusa (nitratos y fosfatos) sobre las masas subterráneas en el portal *Mírame IDEDuero* a través del documento del PHD Revisión del tercer ciclo (2022-2027), Anejo 7 *Inventario de Presiones*, Tabla 28.- *Criterios de definición de presiones en masas subterráneas*.

La metodología que se ha seguido para establecer los criterios de evaluación de la presión por contaminación difusa en el citado Anejo 7 del PHD, 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 *Balance de nitrógeno en la agricultura española* del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA).

Además, se ha considerado que, si un determinado uso del suelo se produce sobre una masa subterránea del horizonte superior, este uso, en un principio no afecta de manera significativa a la masa subterránea del horizonte inferior situada debajo de la primera.

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

Imagen 182. 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.

Mediante esta tabla se valora la presión por contaminación química como **presión no significativa** para la masa subterránea DU-400005. La masa DU-400015, sus presiones están pendientes de caracterizar. En ninguno de los casos se supera el 30% de superficie de regadío ligada a cada masa subterránea.

Para la masa del horizonte superior DU- 400015 se obtiene una clasificación de la presión por contaminación química como **presión significativa** al calcularse un valor de exceso de nitrógeno de origen agropecuario en el balance superior a 9 kg/ha, mientras que para la masa DU-400005, la clasificación de la presión por contaminación química es **No significativa**.

Los niveles estimados de fósforo según la carga ganadera son en ambos casos inferiores a los 3 kg/ha establecidos en los criterios de la CHD, por lo que la presión es de tipo **No significativa**.

Como resumen se aportan las siguientes tablas:

Tabla 47. Resumen de las presiones sobre las masas subterráneas DU-400015.

	Límite del valor medido		
	Balace de nitratos de origen agrario	Carga de fósforo de origen ganadero	Superficie de regadío asociada
Masa subterránea	9 kg/ha	3 kg/ha	30%
Horizonte superior DU-400015	45,1 kg/ha	-	0,47%
Clasificación de la presión	Presión significativa	No significativa	No significativa

Tabla 48. Resumen de las presiones sobre las masas subterráneas DU-400005.

	Límite del valor medido		
	Balance de nitratos de origen agrario	Carga de fósforo de origen ganadero	Superficie de regadío asociada
Masa subterránea	9 kg/ha	3 kg/ha	30%
Horizonte inferior DU-400005	4,73 kg/ha	1,1 kg/ha	0,3%
Clasificación de la presión	<i>No significativa</i>	<i>No significativa</i>	<i>No significativa</i>

Al igual que se comentó para el caso de las masas superficiales, estos criterios son establecidos por la CHD como un medio para valorar las presiones sobre las masas subterráneas como estudio previo, por lo que se han de complementar con muestreos directos de los parámetros en las diferentes redes de seguimiento químico oficiales para concretar el alcance real de la presión.

4.15.10. OBJETIVOS AMBIENTALES DE LAS MASAS SUBTERRÁNEAS

- Masa subterránea del horizonte superior DU-400015 Raña del Órbigo

400015 - Raña del Órbigo

Nombre del fichero	Fecha de guardado	
Objetivo_masa_400015_PHD_2009_2015.pdf	24-abr-2014	
Objetivo_masa_400015_PHD_2015_2021.pdf	22-sep-2015	
Objetivo_masa_400015_PHD_2022_2027.pdf	25-may-2022	

Objetivos medioambientales generales

	Objetivo	Justificación	Justificación Adicional
	Buen estado para 2039	Las condiciones naturales no permiten una mejora del estado en un plazo menor	
	Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea	Según exige legislación vigente	

400015 - Raña del Órbigo

Objetivo medioambiental - Modificación

Objetivo:	Buen estado para 2039
Justificación:	Limitaciones de las condiciones naturales
Justificación Adicional:	Seleccione una opción
Comentarios:	

400015 - Raña del Órbigo

Objetivo medioambiental - Modificación

Objetivo:	Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea
Justificación:	Según exige legislación vigente
Justificación Adicional:	Seleccione una opción
Comentarios:	

Objetivos medioambientales concretos

	Escenario	Indicador	Valor límite
	2027	Nitratos (mg/l)	73,5
	2039	Nitratos (mg/l)	50
	2039	Amonio	0,5

400015 - Raña del Órbigo

Objetivo medioambiental - Modificación

Escenario:	2027
Indicador:	Nitratos (mg/l)
Valor límite:	73,5
Comentarios:	Cumplimiento test instrucción estado (VU establecidos por test), excepto Nitratos: $\leq 73,5$ mg/l NO3 en 2027

400015 - Raña del Órbigo

Objetivo medioambiental - Modificación

Escenario:	2039
Indicador:	Nitratos (mg/l)
Valor límite:	50
Comentarios:	Cumplimiento test instrucción estado (VU establecidos por test): ≤ 50 mg/l NO3 en 2039

Imagen 183. Objetivos ambientales de la masa subterránea horizonte superior DU-400015 Raña del Órbigo.

- **Masa subterránea del horizonte superior DU-400005 Terciario y Cuaternario del Tuerto-Cea**

400005 - Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla			
Nombre del fichero		Fecha de guardado	
Objetivos medioambientales generales			
	Objetivo	Justificación	Justificación Adicional
	Buen estado para 2015	Según exige legislación vigente	
	Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea	Según exige legislación vigente	

400005 - Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla	
Objetivo medioambiental - Modificación	
Objetivo:	Buen estado para 2015
Justificación:	Según exige legislación vigente
Justificación Adicional:	Seleccione una opción
Comentarios:	

400005 - Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla	
Objetivo medioambiental - Modificación	
Objetivo:	Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las subterránea
Justificación:	Según exige legislación vigente
Justificación Adicional:	Seleccione una opción
Comentarios:	

Imagen 184. Objetivos ambientales de la masa subterránea horizonte superior DU-400005 Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla.

Como en las fichas disponibles en la web de la CHD se hace referencia a los objetivos planteados en 2015 en el anterior plan, se acude al Anejo 8.3 del PHD del segundo ciclo 2015-2021 para exponer los objetivos que se habían fijado para estas masas subterráneas:

Tabla 49. Resumen de los objetivos ambientales de las masas subterráneas DU-400015 y DU-400005.

Fuente: Elaboración propia. Tabla 1. Anejo 8.3 Objetivos ambientales. Apéndice I Resumen de los objetivos medioambientales. PHD 2015-2021.

Código masa (DU-)	Nombre masa	Área (km2)	Objetivo	Indicadores adoptados, estado cuantitativo	Indicadores adoptados, estado químico	Requerimiento adicional por zonas protegidas
400015	Raña del Órbigo	675,64	Prórroga 2027	Índice de explotación <= 0,8; Tendencia piezométrica = Estable	NO3 <= 50 mg/l Sustancias activas de plaguicidas < 0,1µg/l	Zona captación abastecimiento
400005	Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla	3.619,58	Buen estado 2015	Índice de explotación <= 0,8; Tendencia piezométrica = Estable	NO3 <= 50 mg/l Sustancias activas de plaguicidas < 0,1µg/l	Zona captación abastecimiento

Ambas masas subterráneas presentan un estado global bueno en la actualidad, por lo que se verifica que cumplen con los objetivos ambientales quedando así también reflejado en las fichas del PHD del tercer ciclo 2022-2027:

Tabla 50. Resumen de los objetivos ambientales de las masas subterráneas DU-400008 y DU-400005, en el PHD 2022-2027.
Fuente: Elaboración propia. Tabla 3. *Resumen de objetivos medioambientales en las masas de agua subterránea*. Anejo 8.3. Apéndice I. Resumen de objetivos ambientales del PHD del tercer ciclo 2022-2027.

Código de masa	Nombre masa	Horizonte	OMA	Indicadores de estado		OMA ESTADO CUANTITATIVO	OMA ESTADO QUÍMICO
				Cuantitativo	Químico		
400015	Raña del Órbigo	Superior	Buen estado 2039	Cumplimiento test instrucción estado (IE<0,8 y tendencia piezométrica no descendente)	Cumplimiento tests instrucción estado (VU definidos por cada test), excepto: ≤73,5 mg/l NO3 en 2027 y 50 mg/l en 2039 Amonio: invertir tendencia	Buen estado para 2015	Buen estado para 2039
400005	Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla	Inferior o general	Buen estado 2015	Cumplimiento test instrucción estado (IE<0,8 y tendencia piezométrica no descendente)	Cumplimiento tests instrucción estado (VU definidos por cada test)	Buen estado para 2015	Buen estado para 2015

4.15.11. EFECTOS DE LA MODERNIZACIÓN SOBRE LOS RETORNOS

En la zona regable del Canal de Villadangos, actualmente sin modernizar, en su mayoría el método de riego empleado es el riego a pie.

Este tipo de riego aporta dosis superiores a las necesidades del cultivo en la mayoría de las ocasiones lo que provoca que la lámina de agua aplicada no solo humedezca la zona radicular, sino que profundice más.

Para analizar esta situación, se extrapolan tomados por los autores en diferentes Comunidad de Regantes en las que se dispusieron equipos de sondas de humedad en parcelas y se aplicaron riegos con dosis equivalentes a riegos a pie y a riegos por aspersión.

La instalación de las sondas de humedad se realizó a 15 cm, 30 cm y a 45 cm. Con esta distribución se puede analizar cómo se mueve la lámina de agua aplicada y si se sale de la zona radicular del cultivo.

El análisis se ha realizado en el cultivo de maíz y de remolacha presentando las siguientes gráficas:

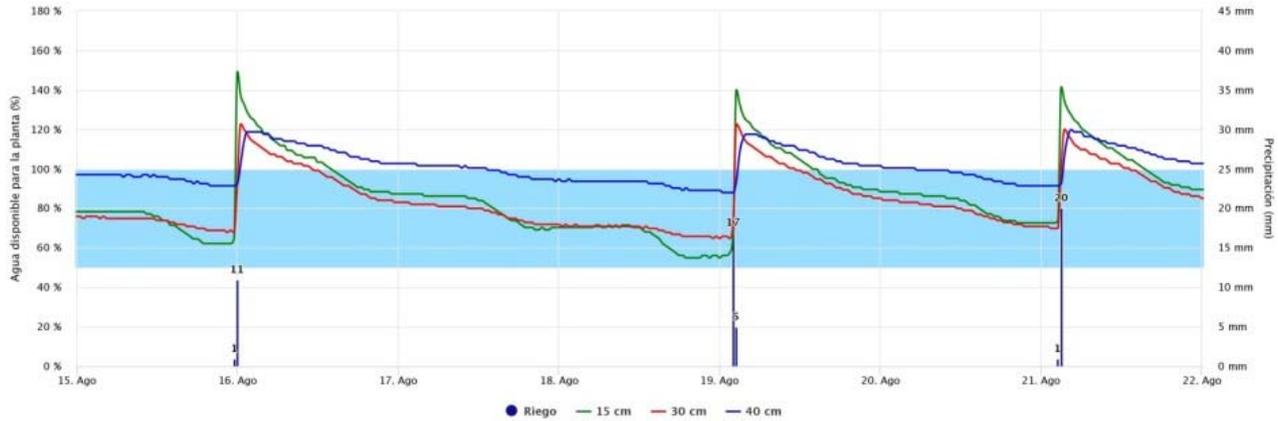


Gráfico 13. Evolución de la lámina de agua aplicada en un riego con dosis superior a las necesidades del cultivo.

En esta gráfica, parcela con cultivo de maíz y dosis por encima de necesidades del cultivo (podría asemejarse a un riego a manta) se puede observar cómo los riegos aplicados aumentan la humedad en la zona radicular (15 y 30 cm), pero también la aumentan a 40 cm de profundidad. Lo ideal es que aumente la humedad en la zona radicular (15 y 30 cm) sin que aumente a 40 cm.

Con el proyecto de modernización, al presurizar la red y que el único sistema de riego presente en la zona sea el de aspersión nos permitirá que el agua no percole y por lo tanto no produzca el

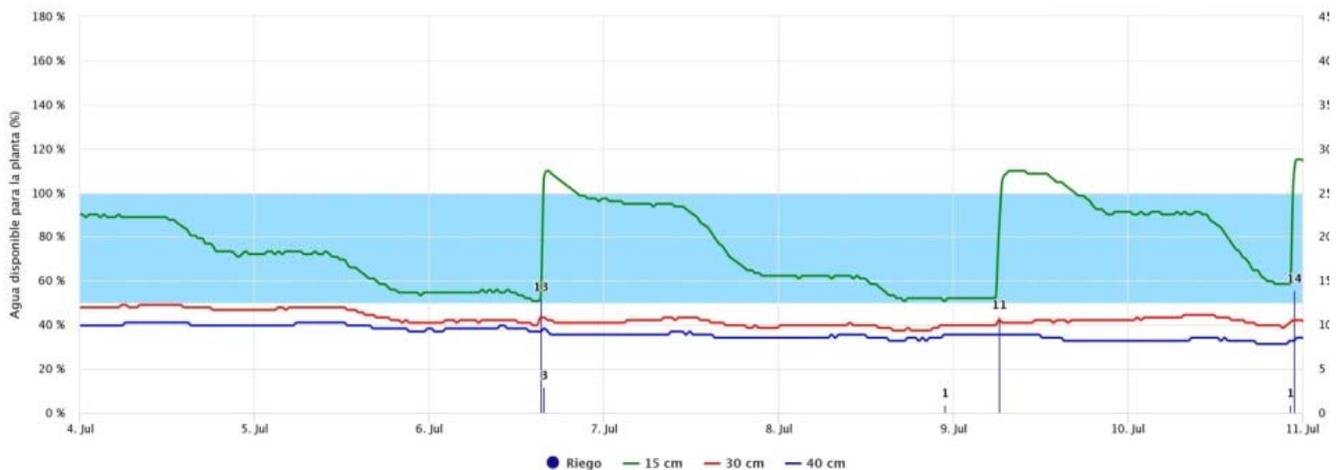


Gráfico 14. Evolución de la lámina de agua aplicada en un riego con dosis ajustadas a las necesidades del cultivo, en este caso maíz.

arrastre de los nitratos. Esto se pone de manifiesto en las siguientes gráficas donde se ha aplicado la dosis necesaria al cultivo según su estado fenológico.

En este caso se observa cómo se aplican riegos que elevan la humedad del suelo en la zona radicular (15 y 30 cm de profundidad, líneas verde y roja respectivamente) sin que aumente la humedad a 40 cm de profundidad (línea azul), por tanto, no hay percolación y no se produce lixiviación de nitratos.

En cuanto a las medidas que en este proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos se proponen para mitigar los posibles efectos desfavorables son:

- **Formación y asesoramiento al regante:** El objetivo será que el regante pueda ajustar la dosis a las necesidades reales del cultivo. Esto es mucho más fácil de gestionar en un riego presurizado que en un riego por gravedad.
- **Información al regante.** En el futuro, derivado del proceso de modernización la Comunidad de Regantes estudiará la implementación del sistema de telecontrol la información de las sondas de humedad y de la fotointerpretación para que el regante a través de la aplicación que se implante (como puede ser App jmReg) vea la propuesta de dosis de riego en base a estos datos.
- **Acercamiento al agricultor hacia la agricultura de precisión.** El objetivo es realizar un uso eficiente de los fertilizantes y evitar la contaminación por nitratos, ya que, al realizar una aplicación de fertilizantes a dosis variable, se aplica más fertilizante en la zona más productiva de la parcela y menos en la zona menos productiva. De esta forma, los nutrientes los consume el cultivo, quedan en el suelo y no pueden contaminar. Tradicionalmente, las zonas menos

productivas de las parcelas, abonadas a dosis homogéneas, tienden a tener exceso de nitrógeno en el suelo que más tarde puede lixiviar y contaminar los acuíferos.

4.15.12. EFECTOS DE LA MODERNIZACIÓN SOBRE LA CONTAMINACIÓN DIFUSA

El proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos contempla el cambio de las infraestructuras existentes de distribución de agua mediante red de acequias, en lámina libre, por una distribución del agua para riego mediante una red presurizada a través de la red de tuberías recogida en la documentación gráfica adjunta a este documento.

La ejecución del proyecto permitirá reducir las pérdidas de agua derivadas de la distribución a pie de parcela, así como la implantación de sistemas de riego por aspersión que darán lugar a un control de la aplicación de agua en parcela, y de la aplicación de fertilizantes y fitosanitarios, reduciendo las pérdidas por lixiviación, y permitiendo aplicaciones más eficientes.

La modernización de las infraestructuras de esta comunidad de regantes permite, además de reducir las pérdidas de agua derivadas de la distribución hasta el pie de parcela, la reducción de las pérdidas derivadas de la aplicación fertilizantes en parcela a los diferentes cultivos (gracias al empleo de sistemas de riego por aspersión, mucho más eficientes que el riego a manta actual).

Se reducen las pérdidas de agua de distribución por la sustitución de conducciones muy deterioradas con el paso de los años, con muchas roturas, problemas en las juntas de unión, muchas de ellas ejecutadas en tierra por tuberías mucho más eficientes.

Además, el riego por aspersión y localizado que se implantará en las parcelas permitirá un mayor control de la aplicación de agua, así como de aplicación de fertilizantes y fitosanitarios, reduciéndose las pérdidas por lixiviación (optimización de la aplicación en tiempo, en cantidad, etc.).

La mejora de la calidad del riego derivada de la modernización del regadío implica una reducción de los retornos de riego (escorrentía y percolación). Estos retornos son los responsables de la exportación de agroquímicos y sales desde las zonas regables hacia los cauces.

La disminución del volumen de retornos implica la disminución de las masas de contaminantes exportados hacia ríos, humedales y acuíferos, y por tanto, la mejora de la calidad de sus aguas.

La ejecución y explotación de las infraestructuras contempladas en el “Proyecto Modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León)” supondrá una reducción de la contaminación difusa por fertilizantes y fitosanitarios de la masa de agua superficial receptora de los retornos del riego, dado que los sistemas de aspersión (mayoritarios) y riego localizado gozan de una mayor eficiencia en la aplicación de agua, reduciendo notablemente las pérdidas de agua en

aplicación y, por tanto, los retornos. Es por esto, y no sólo por la mejora de la eficiencia del uso del agua, por lo que el Plan Hidrológico incluye este proyecto de modernización de regadíos en su programa de medidas para contribuir a la mejora de la calidad de las masas de agua.

La política de control de la contaminación difusa del regadío es una cuestión de interés para la implementación de la Directiva Marco del Agua, y así se recoge en el esquema de temas importantes del tercer ciclo de planificación hidrológica (2021-2027).

Ribaudo et al. (1999) señalan que los nutrientes del abonado pueden llegar hasta los recursos hídricos por tres vías: por transporte de nutrientes a lo largo de la superficie del suelo por escorrentía superficial, por vertido directo de productos químicos al agua superficial y por percolación del agua de lluvia o riego que produce el lixiviado o lavado de nutrientes a través del suelo.

La contaminación por nitratos representa una de las causas más comunes de deterioro de la calidad de las aguas subterráneas ligado principalmente a la fertilización de los suelos por compuestos nitrogenados en el regadío.

Consultando documentación científica sobre esta materia, el Monográfico *“Autocontrol de los retornos de riego. Diciembre 2013. Ramón Aragüés (CITA-DGA)”* recoge aspectos que resultan aclaratorios en esta temática de la *“Contaminación difusa”*.

Los retornos de riego son todos los flujos de agua que provienen del regadío y son exportados del mismo de forma superficial o subterránea.

Los flujos de retorno de riego (FRR) se consideran los mayores contribuyentes difusos (no puntuales) de la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas. Esta contaminación externa es inevitable, ya que la agricultura de regadío no puede sobrevivir si las sales y otros constituyentes se acumulan de forma excesiva en la zona de raíces de los cultivos (contaminación interna), por lo que una parte de los mismos tienen que ser exportados por las aguas de drenaje. *La obtención de un balance de masas apropiado que permita minimizar tanto la contaminación interna como externa es fundamental para lograr una agricultura de regadío económicamente rentable y ambientalmente sostenible.*

La idea básica para el control o minimización de la contaminación difusa inducida por la agricultura de regadío es el control o minimización de la **masa de los contaminantes exportados** en los FRR, ya que ésta es la que determina la concentración de los contaminantes en las aguas receptoras de dichos retornos.



Tabla 2. Estrategias de control de la contaminación difusa inducida por la agricultura de regadío.

Imagen 185. Estrategias de control de la contaminación difusa.

Fuente: Monográfico Autocontrol de los retornos de riego.

La Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, se plantea la puesta en marcha para minimizar esta contaminación será la actuación a nivel explotación agrícola, una vez modernizada la red de riego, siguiendo las siguientes recomendaciones:

- Mejorar las prácticas culturales (dosis y fraccionamiento de los fertilizantes; fertilizantes de liberación lenta; fertirriego; control de plagas; prácticas de siembra y laboreo)
- Adoptar prácticas con menor impacto ambiental (manejo integrado; control biológico; cultivos mixtos; agricultura orgánica)
- Incrementar la **EFICIENCIA Y UNIFORMIDAD** del riego (diseño y elección apropiada de los sistemas de riego, optimizar los calendarios de riego; reducir la evaporación mediante el acolchado y laboreo de conservación, riego deficitario controlado)
- Minimizar la fracción de lavado de acuerdo a las necesidades de lavado de los cultivos (reducir el volumen de drenaje, minimizar la disolución de minerales y maximizar la precipitación de minerales)
- Proporcionar servicios técnicos y formativos a los agricultores, de forma continuada

Siguiendo con una pequeña revisión bibliográfica que permita justificar que si bien el regadío está implicado en la contaminación difusa, la modernización y correcta gestión por parte de la Comunidad de Regantes del uso del agua permiten minimizarla, se pone de relevancia que la modernización del regadío redundará en una mayor eficiencia en el uso de los recursos agua y nitrógeno, y una disminución

importante de la contaminación por NO₃ en las aguas de drenaje en los regadíos modernizados (Jiménez-Aguirre, MT et al “Efectos de la modernización de la Comunidad de Regantes de Almodóvar (Huesca) sobre el cultivo del Maíz”).

En esta línea, el trabajo **EFFECTOS DE LA MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS SOBRE LA CANTIDAD Y LA CALIDAD DE LAS AGUAS: LA CUENCA DEL EBRO COMO CASO DE ESTUDIO** (INIA 2009 – Editado por el Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria Ministerio de Ciencia e Innovación), siendo autores Sergio Lecina, Daniel Isidoro, Enrique Playán y Ramón Aragües, recoge dos puntos a destacar:

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

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

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

Por su interés, se considera relevante introducir unas breves líneas de la tesis doctoral *“Impacto de la modernización del regadío sobre la cantidad y calidad de los retornos de riego”*, elaborada por María Teresa Jiménez Aguirre (Zaragoza, 2017) realizada en la Unidad de Suelos y Riegos del Centro de Investigación y Tecnología Agroalimentaria de Aragón (CITA-DGA).

La tesis presenta la evaluación ambiental (en cuanto a la conservación de los recursos hídricos de la cuenca) y agronómica (en cuanto a la eficiencia de los recursos agua y nitrógeno y manejo del cultivo) de la modernización del sistema de riego de la Comunidad de Regantes de Almudevar de un sistema tradicional de riego por inundación a un sistema presurizado por aspersión. Se destacan los siguientes párrafos, por su extrapolación a otras zonas regables:

- “La modernización ha permitido reducir considerablemente las masas de sales y nitrógeno exportadas al Barranco de La Violada dada la escasas magnitud del nuevo flujo de drenaje. La masas de sales exportadas se ha reducido un 68 % y la de nitrato un 72 %. Esto implica una reducción del 60-70 % respectivamente de la masa total exportada al año.”
- “El sistema de riego por aspersión ha permitido a los agricultores de la AWUA aplicar el riego y la fertilización con menores dosis y mayores frecuencias, como se postulaba desde diferentes trabajos previos.”
- “El riego por aspersión, mediante la fertirrigación, permite aplicaciones más frecuentes de N con el doble objetivo de reducir las pérdidas por lixiviación y adaptarse a las necesidades del ciclo de cada cultivo. En el maíz se han aplicado hasta cuatro o incluso algún caso cinco coberteras frente a dos en riego por inundación. Sin embargo el manejo de la fertilización de la alfalfa y el cereal no se ha visto afectada por el cambio de sistema de riego.2
- “La modernización del sistema de riego efectivamente ha representado para la VID una reducción caudal devuelto a la cuenca, puesto que se produce un aumento del uso consuntivo (ETa) y de los rendimientos obtenidos de los cultivos. Sin embargo la menor detracción de agua para riego por aspersión, preserva la calidad de ésta, dejando un mayor volumen de agua disponible para otros usos posteriores y reduce de forma considerable los flujos de retorno y los contaminantes asociados a ellos (sales y nitrato).”
- “Tanto los índices de calidad hidrológica como las eficiencias de agua y nitrógeno han sido generalmente mejorados tras la modernización, especialmente para el maíz, cultivo más vinculado con las afecciones medioambientales que produce el regadío en la VID.”
- La ejecución y explotación del Proyecto de Modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos **supondrá la reducción de la contaminación difusa por fertilizantes y fitosanitarios de la masa de agua superficial receptora de los retornos del riego por todos los motivos anteriormente expuestos.**
- Por este motivo, el Plan Hidrológico incluye este proyecto de modernización del regadío en su programa de medidas de mejora para contribuir a la mejora de la calidad de las masas de agua.

- En este sentido cabe recordar que las masas de agua afectadas por la modernización del regadío, tienen en general un **estado “bueno”** por lo que el proyecto de modernización no deberá suponer un empeoramiento del estado global de esta masa de agua.

4.15.13. ZONAS PROTEGIDAS AGUAS POTABLES

En el CAPITULO IV (Registro de Zonas protegidas) se encuentra el *Artículo 20* correspondiente a - Perímetros de protección- en el que se incluyen las zonas de captación de aguas subterráneas para consumo humano como son:

Tabla 51. Zonas protegidas aguas potables dentro de perímetro regable.
Fuente: Mírame capa Zonas protegidas aguas potables (polígonos) PHC 2015-2021

Código Temático/Nombre
ES0204802817
ES0204802795
ES0204802818
ES0204802804
ES0204802773
ES0204802737
ES0204802754
ES0204802710

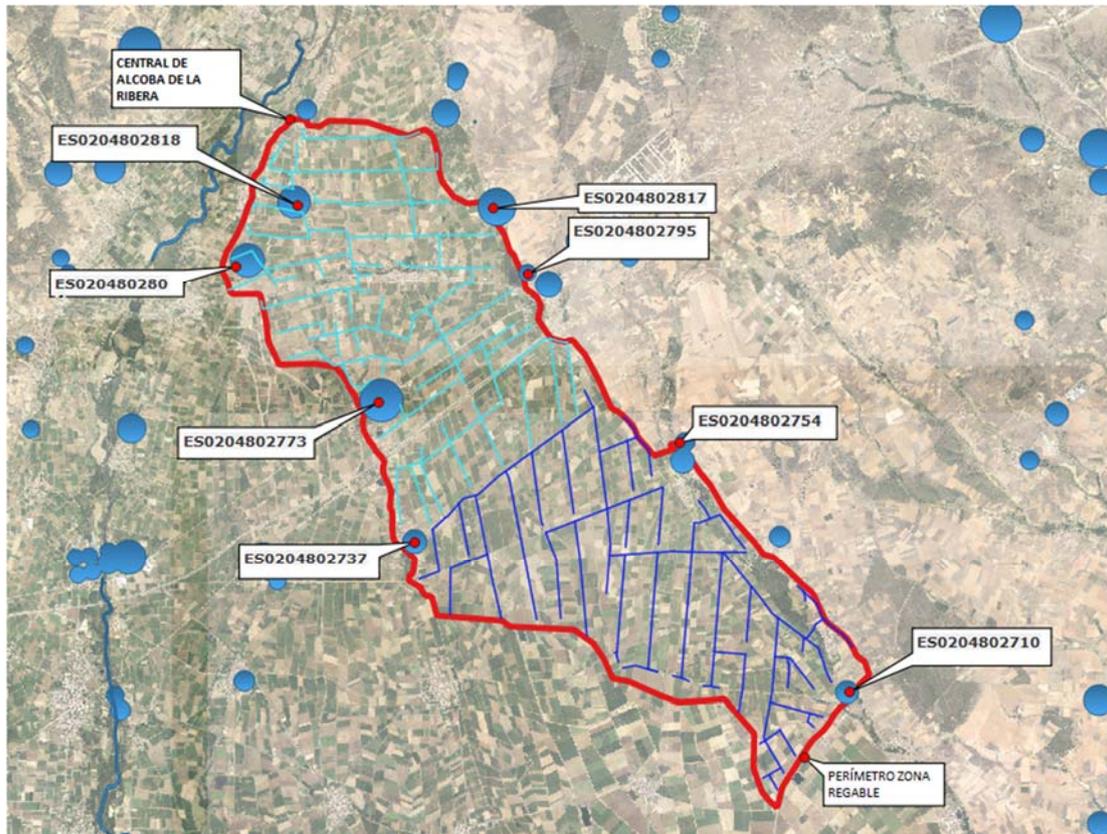


Imagen 186. Zonas protegidas aguas potables (polígonos) PHC 2015-2021.

El proyecto no afectará negativamente a las zonas de captación de aguas subterráneas para consumo humano englobadas dentro de la zona regable de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos.

La MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO influye POSITIVAMENTE en la MEJORA DE LA CALIDAD DE LAS AGUAS DE RETORNO DE RIEGO y, por lo tanto, disminuye la afección a dichas masas subterráneas.

Como medida a considerar para seguimiento de la evolución de estos aspectos, el muestreo y análisis, antes y después de la modernización del regadío, corroborará estos aspectos como efectos positivos de la modernización del regadío.

4.16. ZONAS VULNERABLES A LA CONTAMINACIÓN POR NITRATOS

En el Decreto 5/2020, de 25 de junio de la Junta de Castilla y León, *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.

El decreto declara 24 zonas vulnerables, integradas por 387 municipios, **BUSTILLO DEL PÁRAMO** es el único municipio con superficie vulnerable en la zona regable.

Tabla 52. Zonas vulnerables en la provincia de León (sombreadas en color rojo)

Municipio	PROVINCIA	Código INE
Bercianos del Páramo	León	24017
Bustillo del Páramo	León	24026
Laguna Dalga	León	24087
Laguna de Negrillos	León	24088
Pobladura de Pelayo García	León	24113
Santa María del Páramo	León	24157
Urdiales del Páramo	León	24174
Zotes del Páramo	León	24230

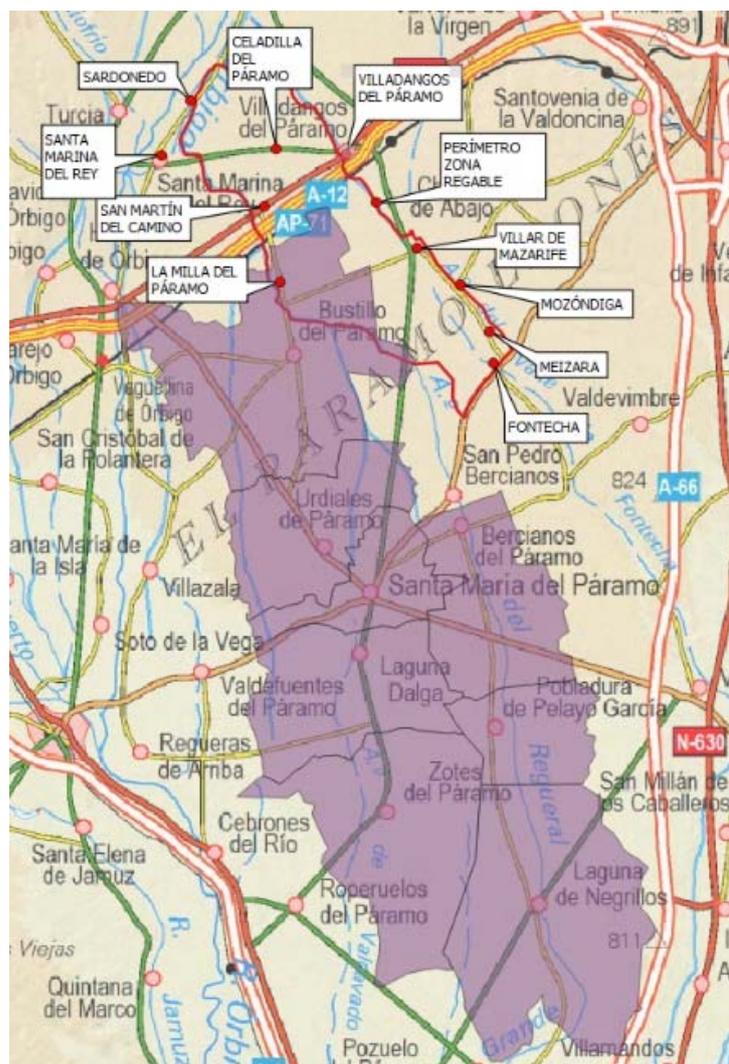


Imagen 187: Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos en la provincia de León y su posición con respecto a la zona regable Canal de Villadangos.

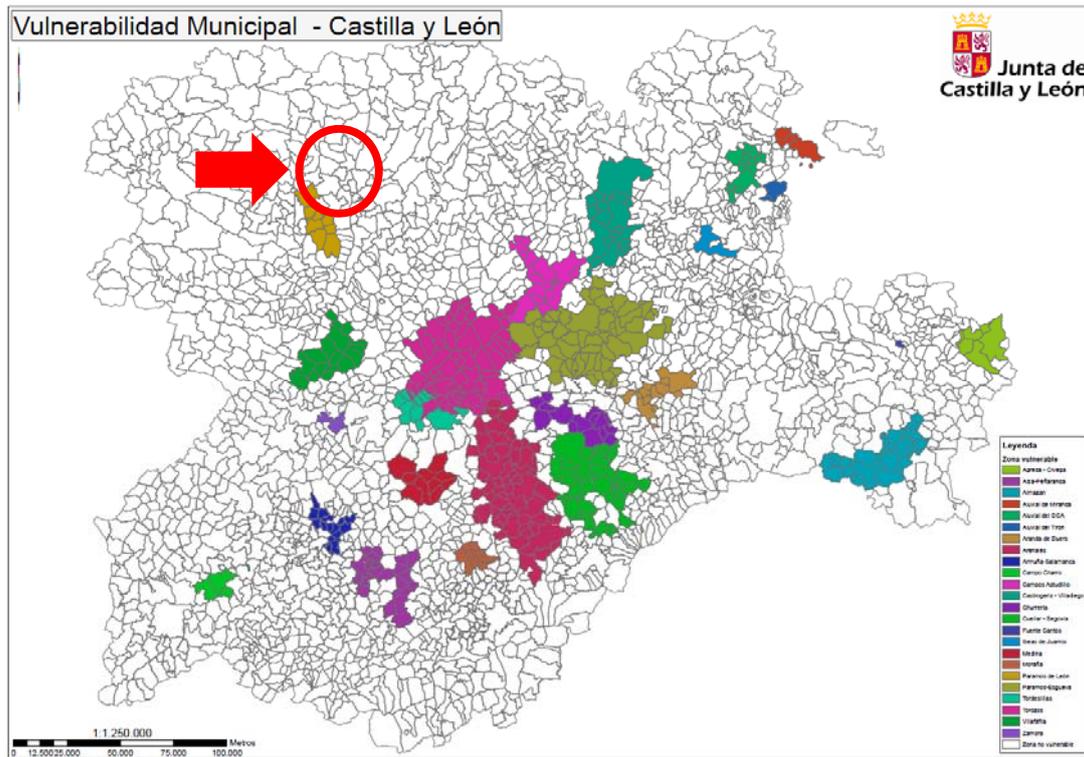


Imagen 188. Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos. Fuente: Junta de Castilla y León.

Fuente: <https://comunicacion.jcyl.es/web/jcyl/Comunicacion/es/Plantilla100Detalle/1281372051501/AcuerdoGobierno/1284964340002/Comunicacion>

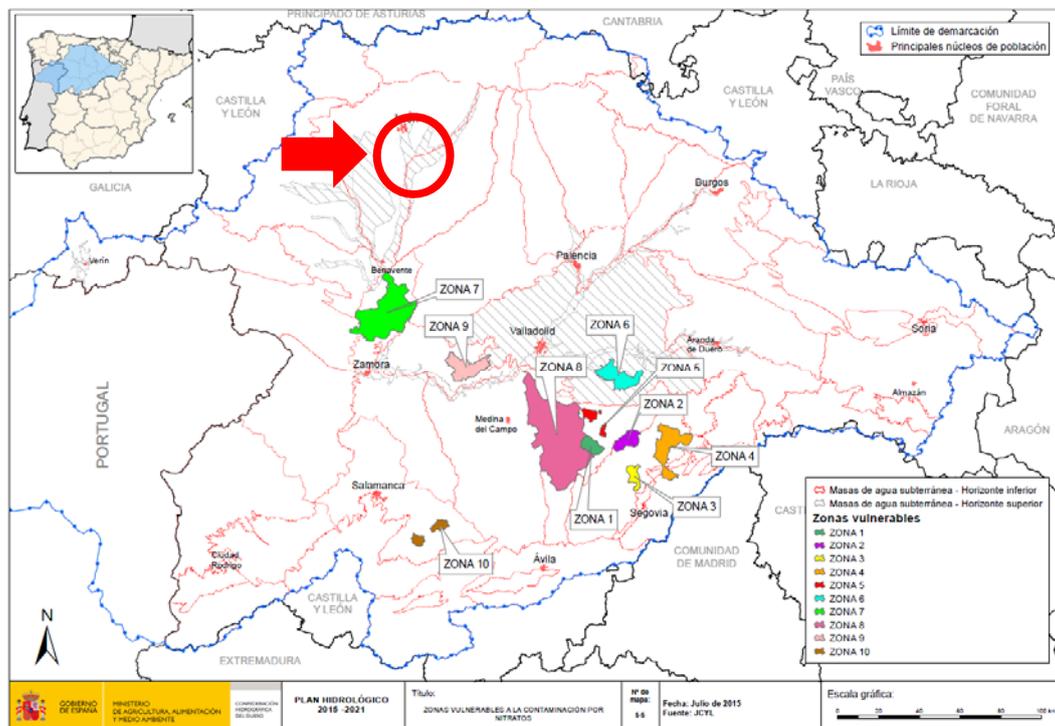


Imagen 189. Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos. Fuente: Plan Hidrológico 2015-2021

En cuanto a zonas vulnerables, la zona afectada por esta actuación tiene incidencia en las zonas vulnerables de la Demarcación Hidrográfica del Duero según la Directiva 91/676/CE.

(ORDEN MAV/398/2022, de 29 de abril, por la que se aprueba el programa de actuación de las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero designadas en Castilla y León.). En la imagen 189, se puede observar que la zona suroeste de la zona regable de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos tiene una ligera incidencia con la zona vulnerable. **Por ello se deben realizar monitorizaciones del agua comprobando que los nitratos se encuentran dentro de los límites legales establecidos.** A su vez, cabe destacar que con la implantación del regadío se reducirán los niveles de escorrentía y percolación, por lo que se filtran menos fertilizantes, y a su vez nitratos.

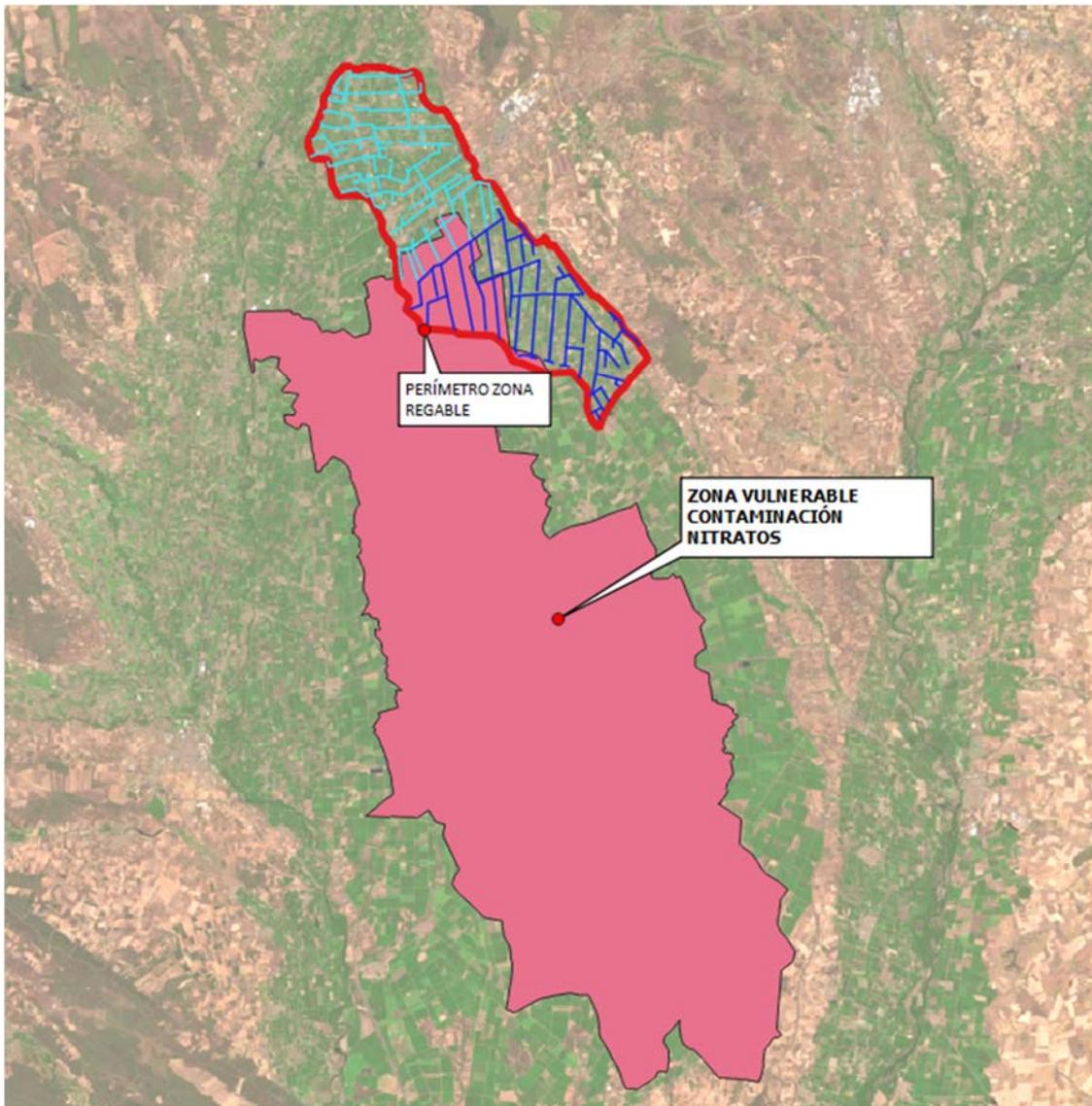


Imagen 190. Zona vulnerable contaminación por nitratos.

Fuente: http://www.mirame.chduero.es/DMAduero_09_Viewier/viewerShow.do?action=showViewer Registro Zonas Protegidas/ Zonas Vulnerables definidas.

4.17. DESCRIPCIÓN DEL MEDIO BIÓTICO

4.17.1. VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO

VEGETACIÓN POTENCIAL

La vegetación potencial de un territorio es aquella que se instala después de haber eliminado todas las actividades antrópicas. Está condicionada por el clima, fundamentalmente a través de los regímenes de precipitación y temperaturas, y de manera secundaria por las características del suelo.

Dentro de un marco geográfico reducido, como es el caso del estudio, las variaciones del clima están básicamente determinadas por el relieve.

A su vez las características físico-químicas de los suelos influyen en la vegetación. La capacidad de retención de agua del suelo, determina la reserva hídrica que va a permanecer a disposición de las plantas durante la época seca, modificando de esta manera la importancia relativa del factor lluvia. La cantidad y calidad de los nutrientes presentes en el suelo, así como su disponibilidad para las plantas, son propiedades edáficas que pueden explicar en algunos casos la presencia o ausencia de determinadas especies.

Fuente: <https://www.vitoria-gasteiz.org/docs/j34/catalogo/01/07/vegetacionpotencial92.pdf>

Las regiones biogeográficas son áreas extensas de la superficie terrestre, con una vegetación natural asociadas y unas características ecológicas distintivas. En función de ello la zona de estudio es la siguiente:

- Región mediterránea: Provincia Carpeto-Ibérico-Leonesa

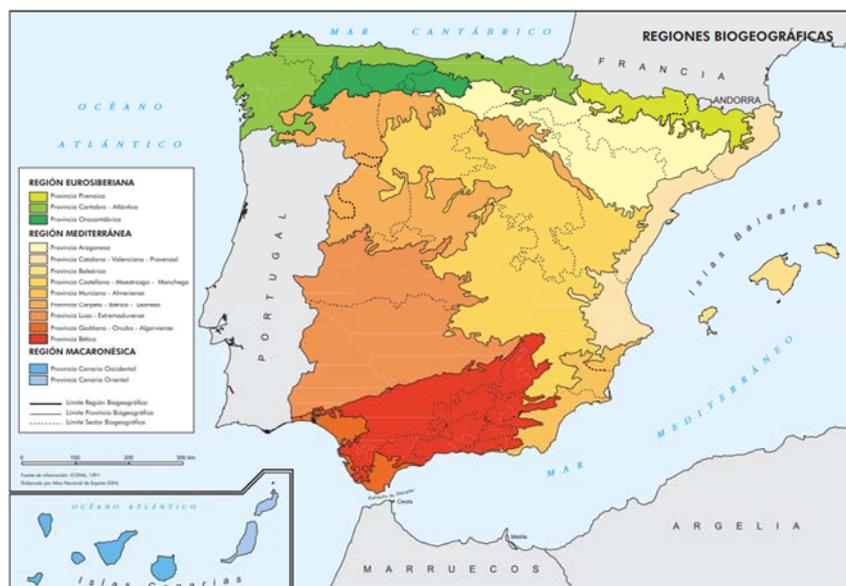


Imagen 191.: Regiones biogeográficas. Situación zona regable Canal de Villadangos del Páramo.

Fuente: https://www.ign.es/espmap/mapas_ma_eso/pdf/MedioESO_Mapa_06_texto.pdf

USOS DEL SUELO

Atendiendo a las superficies clasificadas por usos del suelo y formaciones del Mapa Forestal de España escala 1:50.000, la mayor parte superficie de los siete términos municipales englobados dentro del ámbito de la actuación objeto de esta Documentación Ambiental son terrenos dedicados a cultivos, de los cuales, gran parte son de tipo agrícola y prados húmedos, si bien también aparece alguna superficie natural arbolada, sin resaltar la existencia de formaciones boscosas en la zona objeto del proyecto de modernización (las especies principales, de forma aislada son bosques de *Salix alba* y *Populus alba* y formaciones herbosas con *Nardus*).

El regadío es el tipo de uso predominante en estos seis municipios, y que se enumeran a continuación:

- Villadangos del Páramo
- Sta. Marina del Rey
- Bustillo del Páramo
- Chozas de Abajo,
- Valdevimbre
- San Pedro Bercianos en León.

Toda la zona a modernizar se encuentra dentro del área de concentración parcelaria, denominada “Zona de Concentración Parcelaria del Canal de Villadangos del Páramo y del Canal de Velilla de la Reina (León)”. El Estudio Técnico Previo “Zona de Concentración Parcelaria del Canal de Villadangos del Páramo y del Canal de Velilla de la Reina (León)” está redactado y puede ser consultado en la página web de la Junta de Castilla y León: https://www.itacyl.es/ingenieria-rural/concentracion-parcelaria-cp/listado-de-concentraciones/-/asset_publisher/zG8CwoFSExt/content/zona-de-concentracion-de-canal-de-villdangos-canal-de-velilla

Actualmente, la zona de concentración parcelaria afectada por el proyecto de modernización del regadío en la comunidad de regantes del canal de Villadangos del Páramo (León), se encuentra en fase de Declaración de Utilidad Pública.

No existen superficies vegetales destinadas al pasto extensivo (conviene recordar que la zona de actuación ya es un regadío, y por tanto su uso es la producción agrícola de cereales, leguminosas y otras, pero no con aprovechamiento directo a diente).

A continuación, se presentan una serie de fotografías de la zona, que ilustran cual es el uso del suelo de la zona objeto de modernización.



Imagen 192. Cultivo del perímetro de implantación del regadío.



Imagen 193. Cultivo de cereal inserto dentro del perímetro de implantación del regadío



Imagen 194. Cultivo de maíz dentro del perímetro de implantación del regadío.

VEGETACIÓN

A partir de la cartografía digital shp del Ministerio para la transición ecológica – Series de vegetación de España (Rivas Martínez, 1987), se establecen las siguientes series de vegetación en la zona de estudio:

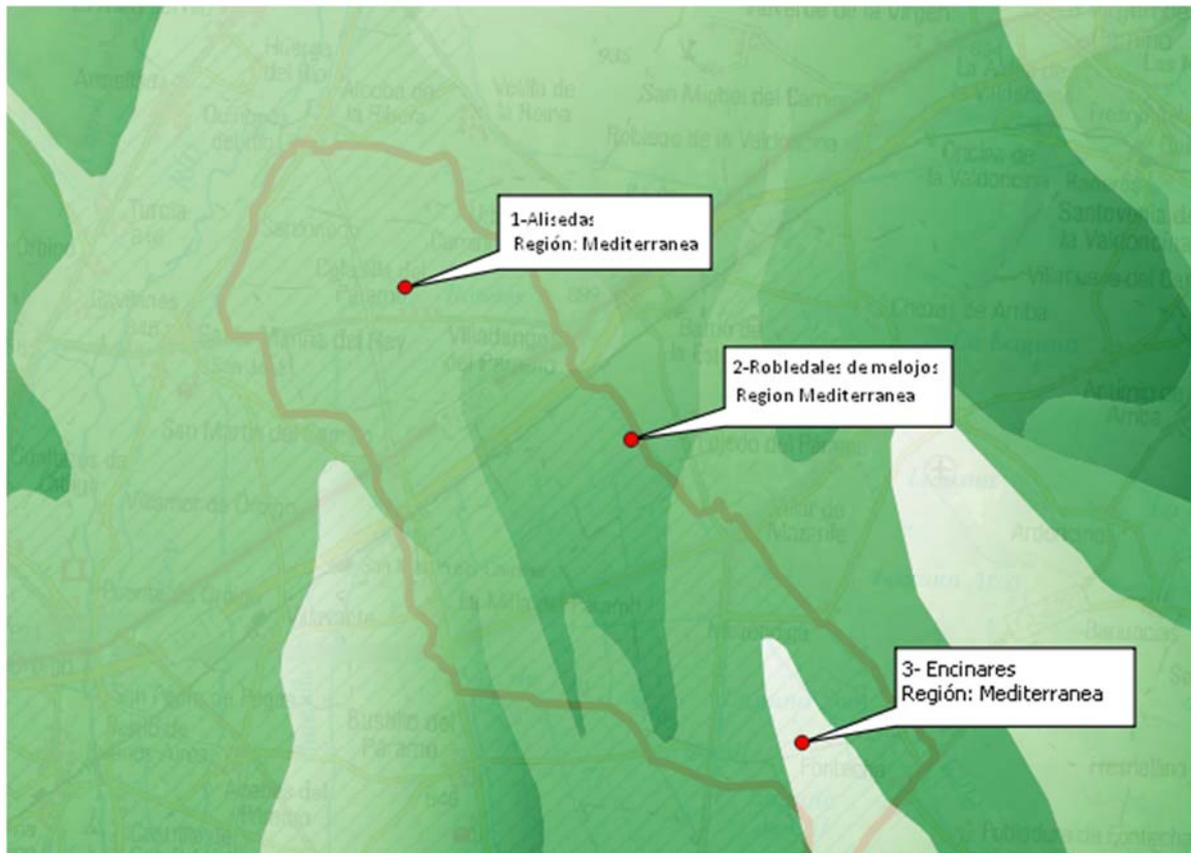


Imagen 195. Series de vegetación, zona regable.

Fuente: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/memoria_mapa_series_veg_descargas.aspx

Tabla 53. Series de vegetación y regiones.

Objeto	Serie:	Región:	Azonal:	Piso:
	Conjunto de comunidades vegetales que se suceden a lo largo del tiempo en un ámbito territorial caracterizado por unas condiciones medioambientales específicas	Territorio extenso con especies, géneros e incluso familias propias	Vegetación que se desarrolla cuando las condiciones del suelo (salinidad, yesos, etc.) predominan sobre el resto de las condiciones ambientales del lugar	Zonificación en función del gradiente término altitudinal
1	Geomacroserie riparia silicifila mediterraneo-iberoatlantica (alisedas).	Región Mediterránea	Geoseries edaofilas	–
2	Serie supramediterranea carpetano-iberico-alcarrena subhumeda silicicola de Quercus pyrenaica o roble melojo (Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae sigmetum). VP, robledales de melojos.	Región Mediterránea	Series climatofilas	Piso supramediterraneo
3	Serie supra-mesomediterranea guadarramica, iberico-soriana, celtiberico-alcarrena y leonesa silicicola de Quercus rotundifolia o encina (Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum). VP, encinares.	Región Mediterránea	Series climatofilas	Piso supramediterraneo

VEGETACIÓN ACTUAL

La zona afectada por el Proyecto es una zona regable tradicional, donde la agricultura y su desarrollo han desplazado a la posible vegetación potencial.

La zona se caracteriza por la existencia de los cultivos típicos de los regadíos, como son el maíz, la patata, la remolacha, los cereales, alubias, girasoles y, en menor medida, pero con una gran proyección de futuro, se encuentran los cultivos hortícolas.

Esos cultivos llevan asociadas comunidades vegetales arvenses (que crece en los campos de cultivo, son las conocidas como malas hierbas), vegetación ruderal (en los márgenes de caminos e infraestructuras, principalmente).

Como se acaba de mencionar, en el terreno de labor, además de los cultivos propios implantados, aparecen asociadas comunidades de malas hierbas. Son especies anuales de tamaño variable, entre las que destacan *Lolium temulentum*, *Papaver rhoeas*, *Ranunculus arvensis*, *Galium tricorne*, *Chenopodium álbum*, *Avena sterilis*, *Bromas rigidus* y *Erigenon canadenses*.

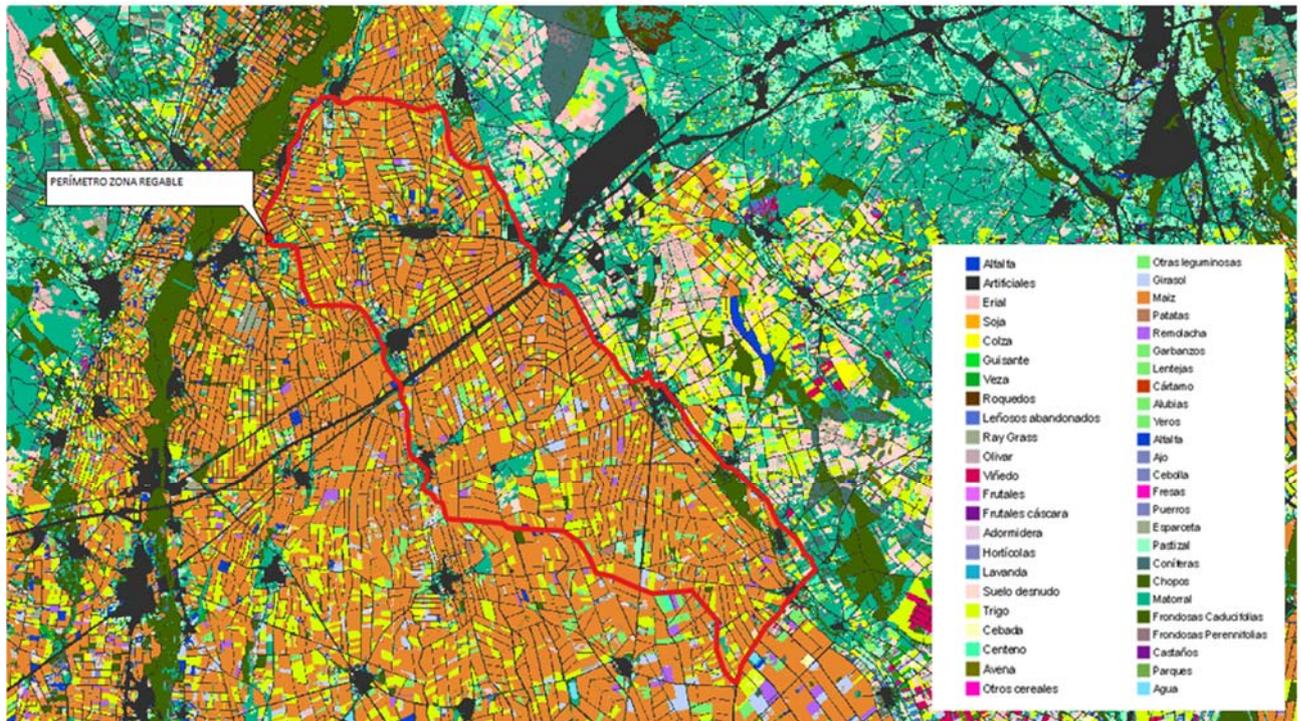


Imagen 196. Vegetación actual en la zona regable Comunidad de Regantes Canal de Villadangos del páramo (León).

Fuente: <http://mcsncyl.itacyl.es/arcgis/services/MCSNCYL/MapServer/WMS/Server?>

Como se puede apreciar en la Imagen 196, el cultivo predominante es el maíz.

FLORA PROTEGIDA

Las especies de flora protegidas a nivel estatal y autonómico se recogen en:

- 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 y Orden TED/980/2021, de 20 de septiembre, por la que se modifica el Anexo del 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, y el Anexo del Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras. Este catálogo incluye una categorización de especies de la siguiente forma:
 - En peligro de extinción: especie, subespecie o población de una especie cuya supervivencia es poco probable si los factores causales de su actual situación siguen actuando
 - Vulnerable: especie, subespecie o población de una especie que corre el riesgo de pasar a la categoría anterior en un futuro inmediato si los factores adversos que actúan sobre ella no son corregidos. Estas están incluidas en el

- Ley 4/2015, de 24 de marzo, del Patrimonio Natural de Castilla y León. Este catálogo establece (Disposición adicional tercera de esta Ley) las siguientes categorías de protección recogidas en Decreto 63/2007, de 14 de junio, por el que se crean el Catálogo de Flora Protegida de Castilla y León:
 - En peligro de extinción
 - Vulnerables
 - Sensible a la alteración de su hábitat
 - De interés especial
 - De atención preferente
 - Con aprovechamiento regulado

No se han encontrado evidencias de estos taxones durante las visitas a campo de la zona de actuación, y más concretamente de ubicación de la balsa, estación de bombeo, línea eléctrica y otras obras auxiliares con ocupación permanente del terreno.

La vegetación autóctona está constituida mayoritariamente por especies mediterráneas. Además, en la zona hay también especies propias de ribera como el chopo que se encuentra en las márgenes de los arroyos.

Los montes de utilidad pública integran el dominio público forestal y se les aplica un régimen jurídico especial de protección y uso que contribuye a la protección de la flora y fauna silvestre y a la conservación de la diversidad biológica y genética en estos montes caracterizados por sus importantes valores naturales. Debido a ello cualquier actuación en el mismo está sometida a un régimen de autorizaciones o concesiones por el gestor del mismo. En la Imagen 197 se puede ver como la zona de estudio no se encuentran montes de utilidad pública.

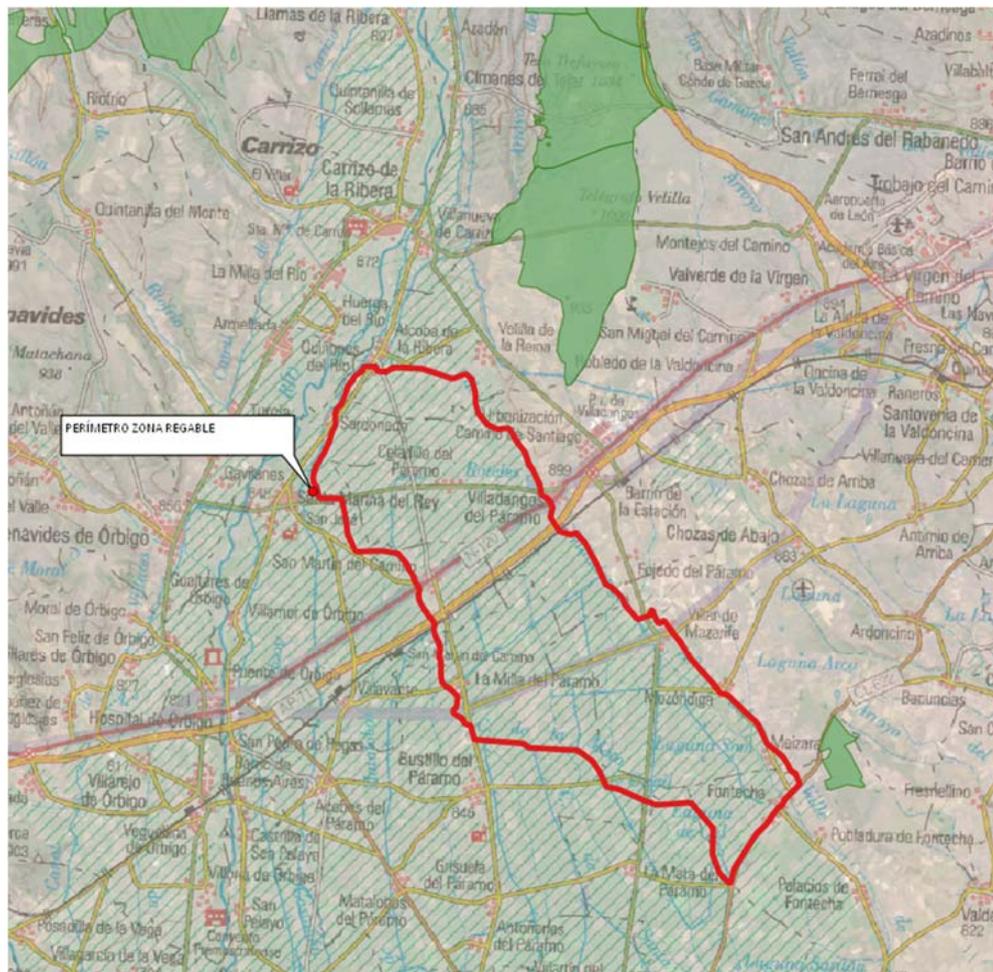


Imagen 197. Montes de utilidad pública en la zona regable.

Fuente: <https://medioambiente.icyl.es/web/es/medio-natural/catalogos-montes-utilidad-publica.html>

4.17.2. FAUNA

La fauna es el conjunto de especies animales que habitan en una región geográfica, está estrechamente relacionada con las características del medio físico, las actividades humanas y la cobertura vegetal del territorio. Su distribución espacial depende de factores bióticos y abióticos. La zona de estudio se encuentra fuera de las zonas de conservación de fauna protegida.

Como en cualquier otra parte del territorio, la comunidad faunística que se puede encontrar en la zona prevista para la ejecución del proyecto responde en gran medida a unos condicionantes de carácter general, como son: las características de los hábitats existentes, el grado de humanización del medio y el marco biogeográfico de referencia a escala macrorregional.

En este caso, la monotonía inherente a la sucesión de parcelas de cultivo de regadío se manifiesta como un factor manifiestamente empobrecedor.

La presencia en el territorio de manchas agroforestales (chopos) hace que su capacidad para sustentar fauna diversificada sea limitada.

Los factores físico-químicos del medio influyen de manera especial sobre los biotopos, flora y fauna, a la vez que éstos influyen sobre aquellos. Esto determina una estrecha relación que da lugar en condiciones favorables a la aparición de determinados ecosistemas.

Consecuentemente, la fauna del territorio vendrá definida en base a las especiales características de habitabilidad del mismo, entendiéndose por habitabilidad el hecho de que cubre las necesidades de alimento, refugio y reproducción de las mismas.

La zona de estudio es una **zona antropizada**, con prácticamente la totalidad de los terrenos sobre los que se va a actuar dedicados al cultivo, y concretamente, a cultivos de regadío. Es conveniente recordar la extensa red viaria local, así como la existencia de pequeños núcleos de población dispersos en el territorio. Ambos factores comportan unos niveles de afecciones directas e indirectas, que inciden principalmente sobre la fracción de las comunidades que resultan más sensibles, contribuyendo al empobrecimiento cuantitativo y cualitativo de éstas por la propia idiosincrasia de la zona.

Resaltar que las actuaciones objeto de esta evaluación no constituye, en términos ecológicos, un medio estrictamente natural.

La riqueza de especies, es el número de especies diferentes que se encuentran en un hábitat, región, ecosistema o paisaje. En la Imagen 198, se puede ver que en todas las zonas en las que se divide la zona de estudio, la riqueza de especies es alta, comprendida entre 139 y 195.

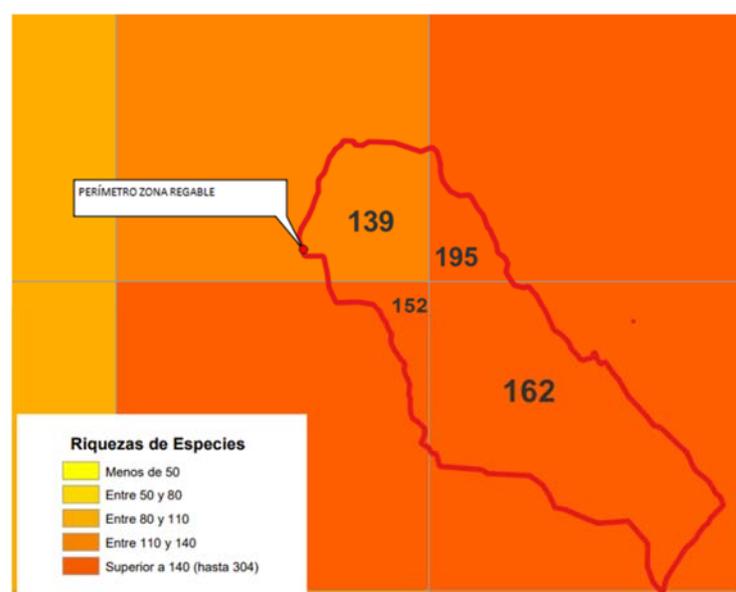


Imagen 198. Riqueza de especies en la zona regable.

Fuente: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/biodiversidad/ieet.aspx>

INVENTARIO DE FAUNA

La zona de estudio, se encuentra fuera de los ámbitos de aplicación de las medidas de gestión de la conservación de fauna protegida. En el caso de Castilla y León, los ámbitos de aplicación son para: el águila imperial (*Aquila adalberti*), águila perdicera (*Hieraetus fasciata*), cigüeña negra (*Ciconia nigra*), oso pardo (*Ursus arctos*) y urogallo (*Tetrao urogallus*) en Castilla y León.

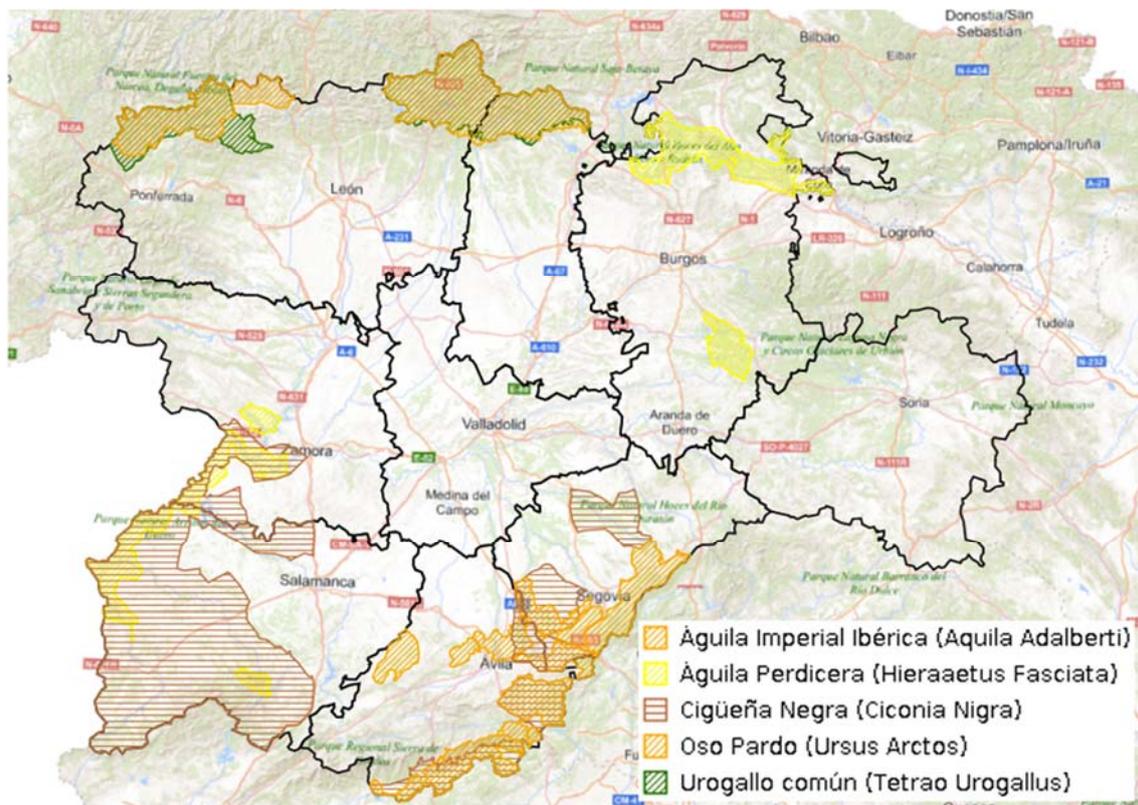


Imagen 199. Mapa de situación zonas de conservación de fauna protegida.

Fuente:

https://idecyl.jcyl.es/vcig/?service=https://idecyl.jcyl.es/geoserver/ps/wms&layer=especies_cyl_ambito_aplic&type=wms&style=ps:especies_cyl_ambito_aplic_default&bbox=160000,4440000,605000,4790000&srs=EPSG:25830

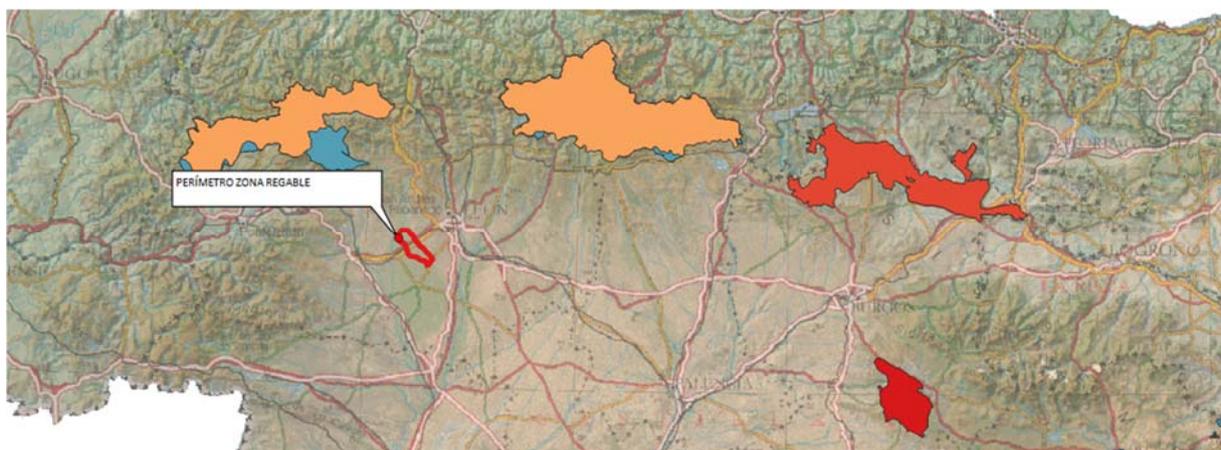


Imagen 200. Situación de la zona regable con referencia a las zonas de protección de fauna

Para el estudio del componente faunístico se ha consultado el Inventario Nacional de Biodiversidad en el Ministerio para la Transición Ecológica, obteniendo las especies presentes en las cuadrículas 10 x 10 km.

El área de estudio se encuentra en las cuadrículas 30TTN60, cuadrícula 30TTN61, 30TTN70 y 30TTN71. Ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..**

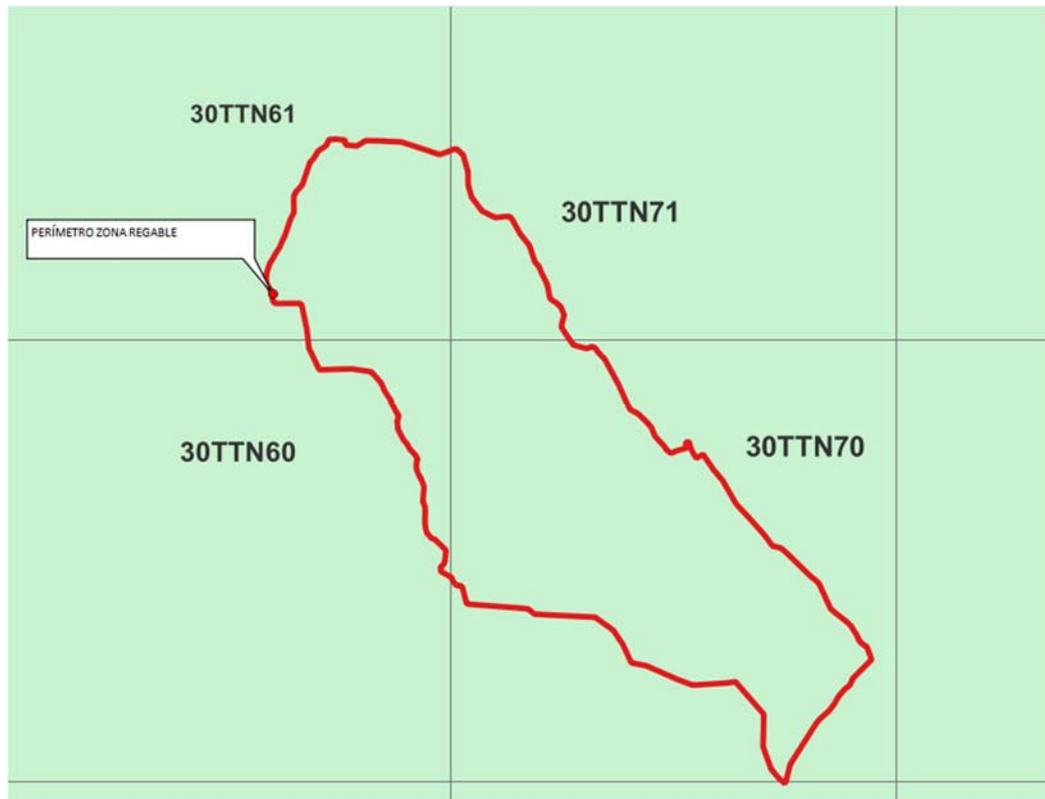


Imagen 201. Biodiversidad de especies en función del área de estudio.

Fuente: <https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/biodiversidad/default.aspx>

A continuación, en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se detallan las especies recogidas en el inventario español de especies terrestres, partiendo de la base que se toman en función de las cuadrículas antes referenciadas, y que este proyecto afecta a una zona regable ya existente, antropizada en la que las especies protegidas no coexisten en dicho medio.

Tabla 54. Distribución de especies en la zona de estudio.

Fuente: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/bdn-ieet-default.aspx>

Cuadrícula	Taxón Id	Nombre de la especie	Colección	Estado legal	Conservación	Clase
30TTN61 30TTN71 30TTN70 30TTN60	10593	Rattus norvegicus (Berkenhout, 1769)	Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)	Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.	UICN Mundial LC (Preocupación menor) 2016	Mamíferos
30TTN61 30TTN71 30TTN70	10682	Helophorus alternans Gené, 1836	Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)	-	-	Insectos
30TTN61 30TTN71 30TTN70	10694	Hydrochus angustatus Germar, 1824	Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)	-	-	Insectos
30TTN61 30TTN70 30TTN60	10749	Hyla arborea (Linnaeus, 1758)	Informe nacional sobre la aplicación de la Directiva Hábitats en España 2007-2012.	Anexo V LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad LESRPE: En régimen de protección especial 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	Art. 17 (Dir. Hábitats) Región Atlántica U1 (Desfavorable- inadecuado) UICN España NT (Casi amenazado)	Anfibios
30TTN61	10781	Parus ater Linnaeus, 1758	Informe nacional sobre la aplicación de la Directiva Aves en España 2008- 2012.	Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres	-	Aves
30TTN61	10869	Podarcis bocagei (Seoane, 1884)	Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)	-	-	Insectos
30TTN61 30TTN70	10879	Helophorus brevipalpis Bedel, 1881	Inventario Español de Especies Terrestres (IEET)	-	-	Insectos
30TTN61 30TTN70	10886	Carduelis chloris Linnaeus, 1758	Informe nacional sobre la aplicación de la Directiva Aves	Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009,	-	Aves

Cuadrícula	Taxón Id	Nombre de la especie	Colección	Estado legal	Conservación	Clase
			en España 2008-2012.	relativa a la conservación de las aves silvestres Instrumento de ratificación del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, hecho en Berna el 19 de septiembre de 1979.		
30TTN61	10914	Dupophilus brevis Mulsant y Rey, 1872	Inventario Español de Especies Terrestres (IET)	-	-	Insecto
30TTN61	10928	Parus caeruleus Linnaeus, 1758	Informe nacional sobre la aplicación de la Directiva Aves en España 2008-2012.	Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres Instrumento de ratificación del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, hecho en Berna el 19 de septiembre de 1979.	Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (CNEA). R.D. 439/1990	Aves
30TTN71	10691	Hydrochus angusi Valladares, 1988	Inventario Español de Especies Terrestres (IET)	-	-	Insectos
30TTN71 30TTN60	10700	Neomys anomalus Cabrera, 1907	Inventario Español de Especies Terrestres (IET)	Instrumento de ratificación del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, hecho en Berna el 19 de septiembre de 1979.	UICN Mundial LC (Preocupación menor)	Mamíferos
30TTN71 30TTN70	10767	Microtus arvalis (Pallas, 1778)	Inventario Español de Especies Terrestres (IET)	-	UICN Mundial LC (Preocupación menor)	Mamíferos
30TTN71	10778	Helophorus asturiensis Kuwert, 1885	Inventario Español de Especies Terrestres (IET)	-	-	Insectos

Cuadrícula	Taxón Id	Nombre de la especie	Colección	Estado legal	Conservación	Clase
30TTN71 30TTN70	10797	Hyphydrus aubei Ganglbauer, 1892	Inventario Español de Especies Terrestres (IET)	-	-	Insectos
30TTN71	10856	Laccobius bipunctatus (Fabricius, 1775)	Inventario Español de Especies Terrestres (IET)	-	-	Insectos
30TTN70	10792	Liopterus atriceps Sharp, 1882	Inventario Español de Especies Terrestres (IET)	-	-	Insectos
30TTN70	10867	Barbus bocagei Steindachner, 1864	Informe nacional sobre la aplicación de la Directiva Hábitats en España 2007-2012.	Directiva 92/43/CE de 21 de mayo de 1992 relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres Instrumento de ratificación del Convenio relativo a la conservación de la vida silvestre y del medio natural en Europa, hecho en Berna el 19 de septiembre de 1979.	Art. 17 (Dir. Hábitats) Región Mediterránea U1 (Desfavorable-inadecuado)	Peces
30TTN60	10821	Barbatula barbatula (Linnaeus 1758)	Inventario Español de Especies Terrestres (IET)	-	UICN Mundial LC (Preocupación menor)	Peces
30TTN60	10751	Chondrostoma arcasii (Steindachner, 1866)	Inventario Español de Especies Terrestres (IET)	LESRPE: En régimen de protección especial 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	UICN España VU (Vulnerable)	Peces
30TTN60	10644	Microtus agrestis (Linnaeus, 1761)	Inventario Español de Especies Terrestres (IET)	-	UICN Mundial LC (Preocupación menor)	Mamíferos
30TTN60	10585	Procambarus clarkii (Girard, 1852)	Catálogo español de especies exóticas invasoras (RD 630/2013)	-	-	Crustáceos
30TTN60	10573	Pacifastacus leniusculus (Dana, 1852)	Catálogo español de especies exóticas	-	-	Crustáceos

Cuadrícula	Taxón Id	Nombre de la especie	Colección	Estado legal	Conservación	Clase
			invasoras (RD 630/2013)			

En cuanto a las especies de interés comunitario, tanto fauna como flora, datadas en la zona de estudio, relevantes para la conservación de la biodiversidad se encuentran:

Tabla 55. Especies de interés comunitario, protegidas por la Directiva 92/43/CEE o Directiva.

Fuente: https://sig.mapama.gob.es/Docs/PDFServicios/RangosEspeciesArt17_2013-2018.pdf

FAUNA	FLORA
<i>Rhinolophus ferrumequinum</i>	<i>Festuca elegans</i>
<i>Rana iberica</i>	<i>Narcissus bulbocodium</i>
<i>Pseudochondrostoma duriense</i>	<i>Narcissus triandrus</i>
<i>Proserpinus proserpina</i>	
<i>Plecotus austriacus</i>	
<i>Plecotus auritus</i>	
<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	
<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	
<i>Pelophylax perezi</i>	
<i>Pelobates cultripes</i>	
<i>Myotis myotis</i>	
<i>Myotis daubentonii</i>	
<i>Myotis blythii</i>	
<i>Mustela putorius</i>	
<i>Lutra lutra</i>	
<i>Lacerta schreiberi</i>	
<i>Hyla molleri</i>	
<i>Genetta genetta</i>	
<i>Felis silvestris</i>	
<i>Eptesicus serotinus</i>	
<i>Epidalea calamita</i>	
<i>Discoglossus galganoi</i>	
<i>Canis lupus</i>	
<i>Coronella austriaca</i>	
<i>Coenagrion mercuriale</i>	
<i>Cobitis calderoni</i>	
<i>Achondrostoma arcasii</i>	
<i>Alytes obstetricans</i>	

La distribución de aves silvestres, en función de la zona se data en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.3.**

Tabla 56. Cartografía de distribución de especies de interés comunitario, en la zona de implantación de regadío.

Fuente: https://sig.mapama.gob.es/Docs/PDFServicios/AvesArt12_2013-2018.pdf

Cuadrícula	AVES
30TTN60	<i>Accipiter nisus all others</i>
30TTN70	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>
30TTN60	<i>Acrocephalus scirpaceus</i>
30TTN71	<i>Actitis hypoleucos</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Aegithalos caudatus</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Alauda arvensis</i>
30TTN71	<i>Alectoris rufa</i>
30TTN60	
30TTN70	<i>Anas platyrhynchos</i>
30TTN71	
30TTN61	
30TTN60	
30TTN60	<i>Anthus trivialis</i>
30TTN70	<i>Apus apus</i>
30TTN71	
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Aquila chrysaetos</i>
30TTN60	
30TTN71	<i>Ardea cinerea</i>
30TTN60	
30TTN71	<i>Ardeola ralloides</i>
30TTN60	<i>Asio otus</i>
30TTN71	<i>Athene noctua</i>
30TTN71	<i>Bubulcus ibis</i>
30TTN61	
30TTN71	<i>Buteo buteo</i>
30TTN61	
30TTN60	

Cuadrícula	AVES
30TTN60	<i>Caprimulgus europaeus</i>
30TTN71	<i>Carduelis carduelis</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN60	<i>Certhia brachydactyla all others</i>
30TTN70	<i>Cettia cetti</i>
30TTN71	
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Charadrius dubius</i>
30TTN71	<i>Chloris chloris</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN70	<i>Ciconia ciconia</i>
30TTN71	
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Cinclus cinclus</i>
30TTN61	
30TTN71	<i>Circaetus gallicus</i>
30TTN70	<i>Circus aeruginosus</i>
30TTN71	
30TTN60	
30TTN60	<i>Circus cyaneus</i>
30TTN71	<i>Circus pygargus</i>
30TTN60	
30TTN60	<i>Cisticola juncidis</i>
30TTN71	<i>Clamator glandarius</i>
30TTN70	<i>Columba livia</i>
30TTN71	
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Columba oenas</i>
30TTN60	

Cuadrícula	AVES
30TTN71	<i>Columba palumbus palumbus</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Corvus corax</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Corvus corone</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Corvus frugilegus</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Corvus monedula</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN60	<i>Coturnix coturnix</i>
30TTN70	<i>Cuculus canorus</i>
30TTN71	
30TTN60	
30TTN71	<i>Cyanistes caeruleus s. str.</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Delichon urbicum</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Dendrocopos major all others</i>
30TTN60	
30TTN71	<i>Egretta garzetta</i>
30TTN71	<i>Emberiza calandra</i>
30TTN60	
30TTN71	<i>Emberiza cia</i>
30TTN60	
30TTN71	<i>Emberiza cirrus</i>
30TTN61	

Cuadrícula	AVES
30TTN60	
30TTN71	<i>Emberiza hortulana</i>
30TTN70	<i>Erithacus rubecula</i>
30TTN71	
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Falco peregrinus</i>
30TTN60	<i>Falco subbuteo</i>
30TTN71	<i>Falco tinnunculus</i>
30TTN60	
30TTN71	<i>Ficedula hypoleuca</i>
30TTN60	
30TTN71	<i>Fringilla coelebs all others</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN70	<i>Fulica atra</i>
30TTN71	<i>Fulica atra</i>
30TTN70	<i>Galerida cristata</i>
30TTN71	
30TTN60	<i>Galerida cristata</i>
30TTN71	<i>Gallinula chloropus</i>
30TTN61	
30TTN71	
30TTN71	<i>Gyps fulvus</i>
30TTN71	<i>Hieraaetus pennatus</i>
30TTN60	
30TTN70	<i>Himantopus himantopus</i>
30TTN71	
30TTN60	<i>Hippolais polyglotta</i>
30TTN70	<i>Hirundo rustica</i>
30TTN71	
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Jynx torquilla</i>

Cuadrícula	AVES
30TTN61	
30TTN60	<i>Lanius collurio</i>
30TTN71	<i>Lanius meridionalis</i>
30TTN60	
30TTN71	<i>Lanius senator</i>
30TTN60	
30TTN71	<i>Linaria cannabina</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Lullula arborea</i>
30TTN60	
30TTN71	<i>Luscinia megarhynchos</i>
30TTN60	
30TTN71	<i>Mareca strepera</i>
30TTN71	<i>Merops apiaster</i>
30TTN60	
30TTN71	<i>Milvus migrans</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Milvus milvus</i>
30TTN60	
30TTN71	<i>Motacilla alba</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN60	<i>Motacilla cinerea</i>
30TTN71	<i>Motacilla flava</i>
30TTN60	
30TTN71	<i>Nycticorax nycticorax</i>
30TTN61	
30TTN71	<i>Oenanthe oenanthe</i>
30TTN60	
30TTN71	<i>Oriolus oriolus</i>
30TTN60	
30TTN60	<i>Otus scops</i>

Cuadrícula	AVES
30TTN71	<i>Parus major</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Passer domesticus s. str.</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Passer montanus</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Periparus ater all others</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN60	<i>Pernis apivorus</i>
30TTN71	<i>Petronia petronia</i>
30TTN71	<i>Phoenicurus ochruros</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN60	<i>Phylloscopus bonelli s. str.</i>
30TTN71	<i>Phylloscopus collybita s. str.</i>
30TTN60	
30TTN71	<i>Phylloscopus ibericus</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Pica pica</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Picus sharpei</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN70	<i>Podiceps cristatus</i>
30TTN71	
30TTN71	<i>Prunella modularis</i>
30TTN71	<i>Remiz pendulinus</i>
30TTN60	
30TTN71	<i>Riparia riparia</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Saxicola torquatus</i>
30TTN60	

Cuadrícula	AVES
30TTN71	<i>Serinus serinus</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Spatula clypeata</i>
30TTN71	<i>Streptopelia decaocto</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN60	<i>Streptopelia turtur</i>
30TTN71	<i>Sturnus unicolor</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Sylvia atricapilla</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN71	<i>Sylvia communis</i>
30TTN60	<i>Sylvia undata</i>
30TTN60	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
30TTN70	
30TTN71	
30TTN61	<i>Tachymarptis melba</i>
30TTN61	<i>Troglodytes troglodytes all others</i>
30TTN71	
30TTN60	
30TTN71	<i>Turdus merula</i>
30TTN61	
30TTN60	
30TTN60	<i>Tyto alba</i>
30TTN70	<i>Upupa epops</i>
30TTN71	
30TTN60	
30TTN71	<i>Vanellus vanellus</i>
30TTN60	

La Laguna de Villadangos del Páramo, que esta categorizada como “zona húmeda de interés especial” entre las que encontrar las siguientes especies (*Anas clypeata*, *Anas crecca*, *Fulica atra*, *Gallinula chloropus*, *Rallus aquaticus*, *Gallinago gallinago*, *Circus aeruginosus*, *Ciconia ciconia*, *Egretta garzetta*, *Nycticorax nycticorax*, *Barbulcus ibis*, *Ardea cinérea*, *Larus ridibundus*, *Tringa totanus*, *Tringa ochropus*, *Actis hypoleuchos*, *Celtia celti*, *Phalacrocorax carbo*).

La distribución de las especies amenazadas, de igual manera que para el estudio del componente faunístico, con la representación cartográfica de la zona a escala de cuadrícula, se han inventariado las especies de fauna y flora incluidas en el Catálogo de Especies Amenazadas de Castilla y León según los espacios protegidos se clasifican en:

- Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres. La Directiva Aves tiene por finalidad la conservación a largo plazo de todas las especies de aves silvestres de la UE. Establece un régimen general para la protección y la gestión de estas especies, así como normas para su explotación. Se aplica tanto a las aves como a sus huevos, sus nidos y sus hábitats. El anexo I de la Directiva identifica en particular las especies y subespecies que precisan medidas de protección especiales. Los Estados miembros deben designar zonas de protección especial (ZEPA) para estas especies –y para las especies migratorias no incluidas en el anexo I– los territorios más apropiados, en número y tamaño.
- 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. La Directiva Hábitats tiene como objetivo la protección de los tipos de hábitat naturales y del hábitat y las poblaciones de las especies silvestres (exceptuando las aves) de la Unión Europea, mediante el establecimiento de una red ecológica y un régimen jurídico de protección de las especies. La Directiva crea una red ecológica coherente de zonas especiales de conservación con el nombre de Natura 2000, que también incluye las zonas de protección especial designadas de acuerdo con la Directiva Aves.

En función de lo anteriormente descrito en la zona de estudio se han datado las siguientes especies:

Tabla 57. Distribución de especies amenazadas en la zona de estudio.Fuente:

<https://idecyl.jcyl.es/geonetwork/srv/spa/catalog.search#/metadata/SPAGOB CYLPCUDTSSDDEA>

Cuadrícula	Clase	Nombre científico	Familia	Grupo	Categoría (Listado de protección de especies silvestres en régimen de protección especial)	Directiva aves	Directiva hábitats
30TTN60	Aves	<i>Circus pygargus</i>	Accipitridae	Aves	Vulnerable	I	No aplica
30TTN60	Mamíferos	<i>Myotis blythii</i>	Vespertilionidae	Mamíferos	Vulnerable	No aplica	II, IV
30TTN60	Mamíferos	<i>Myotis myotis</i>	Vespertilionidae	Mamíferos	Vulnerable	No aplica	II, IV
30TTN60	Mamíferos	<i>Myotis mystacinus</i>	Vespertilionidae	Mamíferos	Vulnerable	No aplica	IV
30TTN61	Aves	<i>Circus pygargus</i>	Accipitridae	Aves	Vulnerable	I	No aplica
30TTN61	Mamíferos	<i>Myotis blythii</i>	Vespertilionidae	Mamíferos	Vulnerable	No aplica	II, IV
30TTN61	Mamíferos	<i>Myotis myotis</i>	Vespertilionidae	Mamíferos	Vulnerable	No aplica	II, IV

Cuadrícula	Clase	Nombre científico	Familia	Grupo	Categoría (Listado de protección de especies silvestres en régimen de protección especial)	Directiva aves	Directiva hábitats
30TTN70	Aves	<i>Tetrax tetrax</i>	Otididae	Aves	Vulnerable	I	No aplica
30TTN70	Aves	<i>Cyrcus pygargus</i>	Accipitridae	Aves	Vulnerable	I	No aplica
30TTN71	Aves	<i>Cyrcus pygargus</i>	Accipitridae	Aves	Vulnerable	I	No aplica
30TTN71	Flora	<i>Eryngium viviparum</i>	Apiaceae	Flora	Vulnerable	No aplica	II*, IV

4.18. MEDIO PERCEPTUAL: PAISAJE

El paisaje es uno de los factores ambientales más susceptibles de ser alterados, pues constituye la expresión espacial y visual del medio. Es un concepto integrador que sirve para resumir el conjunto de valores geomorfológicos, biológicos, agrícolas y antrópicos del territorio.

Los principales factores que permiten definir el paisaje son el relieve, la vegetación y los elementos culturales.

Atendiendo a parámetros tales como el valor intrínseco de los elementos que configuran el paisaje, el potencial de visualización o la visibilidad desde vías de comunicación, se puede afirmar que el área de trabajo constituye un conjunto con características geológicas, geomorfológicas y bióticas variadas.

Según la bibliografía consultada, una definición de este aspecto podría ser: *“por paisaje se entenderá cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos”*.

La zona del páramo leones es una unidad definida por el río Esla al este y por el Órbigo al oeste. Destacan las líneas horizontales y las suaves pendientes, como corresponde a una pequeña meseta entre los dos grandes ríos. Pequeños valles, rompen la horizontalidad y añaden variedad al paisaje.

La zona de regable del canal de villadangos, cuenta con unidad del paisaje el páramo regado del orbigo, formado por páramos dentríticos castellano-leoneses



Imagen 202. Unidades del paisaje zona regable.

Fuente: https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/directorio_datos_servicios/biodiversidad/wms_bdn.aspx

Dinámica del paisaje

Este paisaje ha sufrido un fuerte proceso de despoblamiento, fundamentado entre otros aspectos por la carencia de regadío modernizado y una relativa marginalidad de su posición geográfica con respecto a los núcleos de población más importantes que ha acrecentado la intensidad de una dinámica habitual en las zonas de estas características.

La mecanización ha permitido que un menor número de agricultores profesionales cultive mayor superficie.

En los pequeños núcleos de población como los englobados dentro de la zona regable tienen cambios, pero no derivados de la realización de este proyecto, pues la dinámica en que se encuentran es deterioro por abandono de casas, abandono de parcelas por no poder disponer de garantía de agua para satisfacer las necesidades de los cultivos, etc. que con la realización de este proyecto se pueden ver frenadas.

La acción del hombre no ha modificado el paisaje de esta unidad con la introducción de infraestructuras destacables.

El mosaico de tierras de labor, con montes y pequeños rodales de especies arbóreas sobre la base de una estructura de propiedad en proceso de reconcentración, constituye un aspecto interesante, que no sufrirá modificación con la ejecución del proyecto, conservando el valor estético de esta zona.

La transformación del medio, a raíz de la intervención humana sobre él, ha construido un paisaje carente de elementos autóctonos, poco o nada alterados.

La naturaleza antrópica que hoy día caracteriza a esta área se pone de manifiesto tanto en las infraestructuras existentes (canales o acequias para el riego), como en los elementos naturales, ya que la vegetación arbórea existente es el resultado de repoblaciones forestales especialmente de chopos para producción (*Pópulus sp*).

El ámbito de trabajo se caracteriza por unas cualidades estéticas destacadas por sus contrastes (masas de chopos/agua, cultivos herbáceos, vegetación caducifolia y perennifolia), que le dotan de unos valores visuales indiscutibles.

Las vegas se encuentran en los valles, que originan conjuntos visuales claramente acotados por los pequeños montículos y taludes verticales, y diferenciables morfológica y agrícolamente de los labradíos y zonas de secano (la orografía siempre ha impedido que puedan tener acceso al agua, al igual que ocurre con el proyecto de modernización objeto de este documento ambiental).

Intercalados en las tierras de cultivo, se encuentran los núcleos de población

4.19. ESPACIOS PROTEGIDOS

4.19.1. ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS, INCLUIDOS EN LA RED NATURA 2000

La Red Natura 2000 forma una red ecológica europea de áreas de conservación de la biodiversidad. Está constituida por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y las Zonas de Especial conservación (ZEC), estas últimas son designadas por la Comisión Europea a partir de la propuesta de Lugares de Interés Comunitario (LIC), por los Estados miembros, a partir de los criterios de la Directiva Hábitats (fauna y flora amenazada o representativa de un ecosistema).

La zona donde se pretende realizar la modernización del regadío no coincide territorialmente con ningún espacio catalogado dentro de las figuras de protección y conservación incluidas en la Red Natura 2000.

En relación con la RED NATURA 2000, la zona regable presenta la siguiente situación:

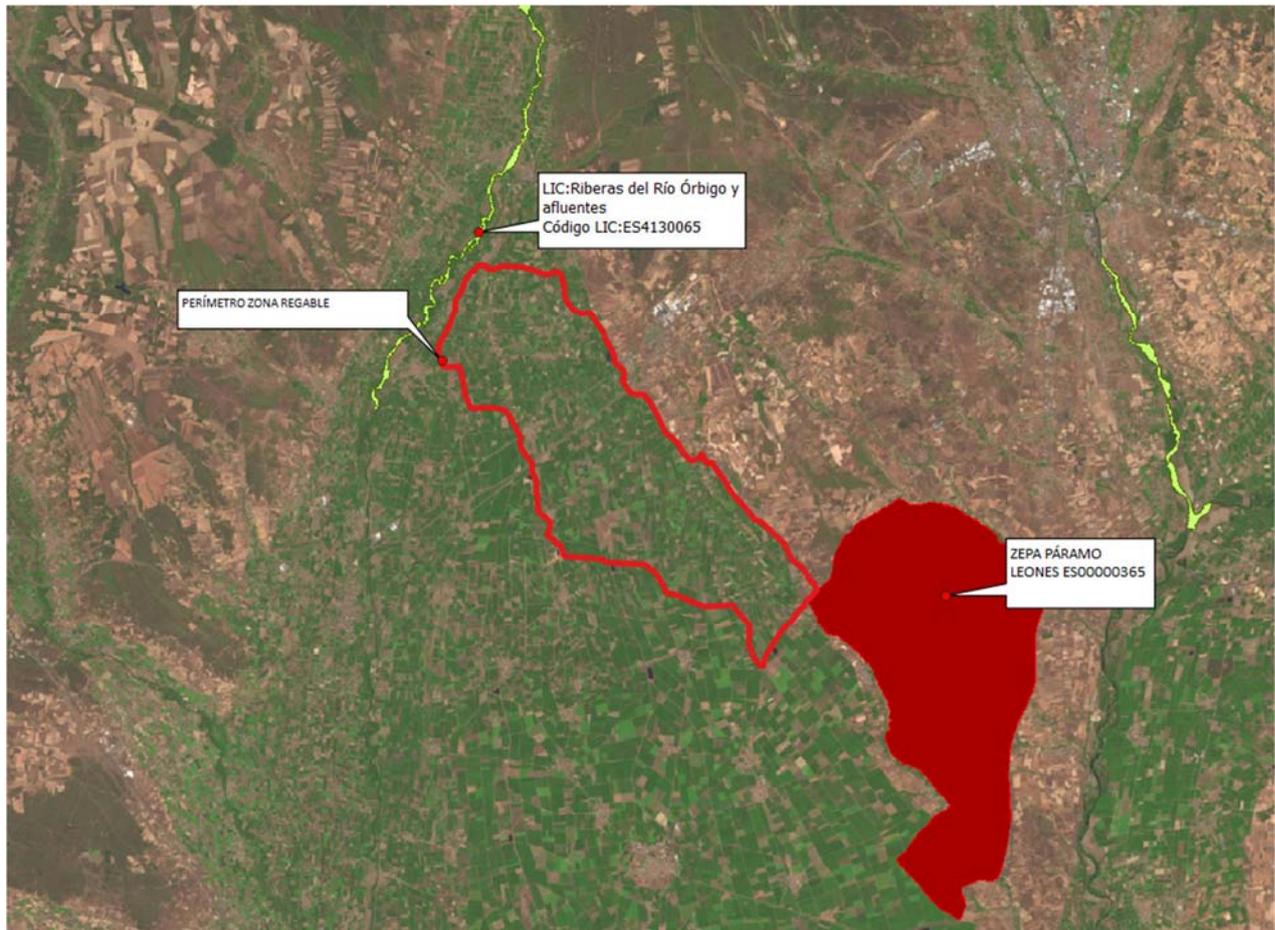


Imagen 203. Situación de espacios incluidos en la Red Natura 2000.

Fuente: <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/>

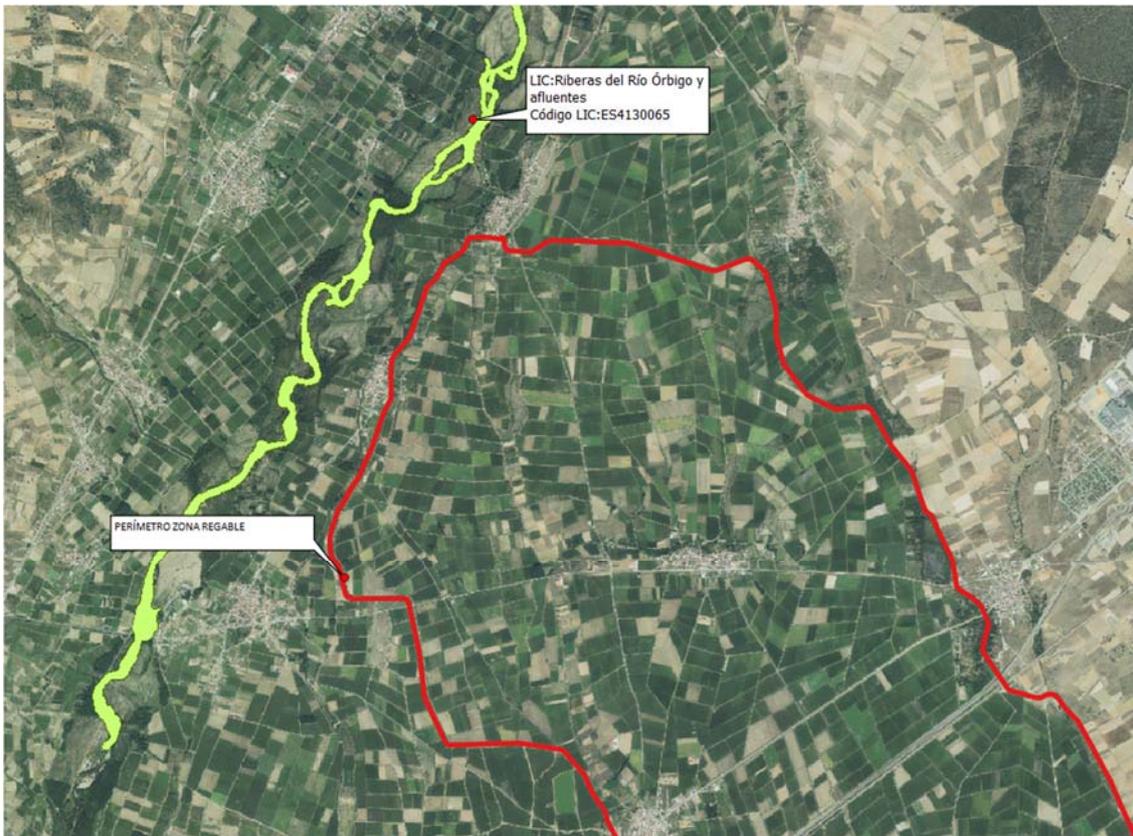


Imagen 204. Zona LIC situada en el oeste de la zona del proyecto.



Imagen 205. Red Natura 2000. Zona ZEPA situada al sureste de la zona de estudio.

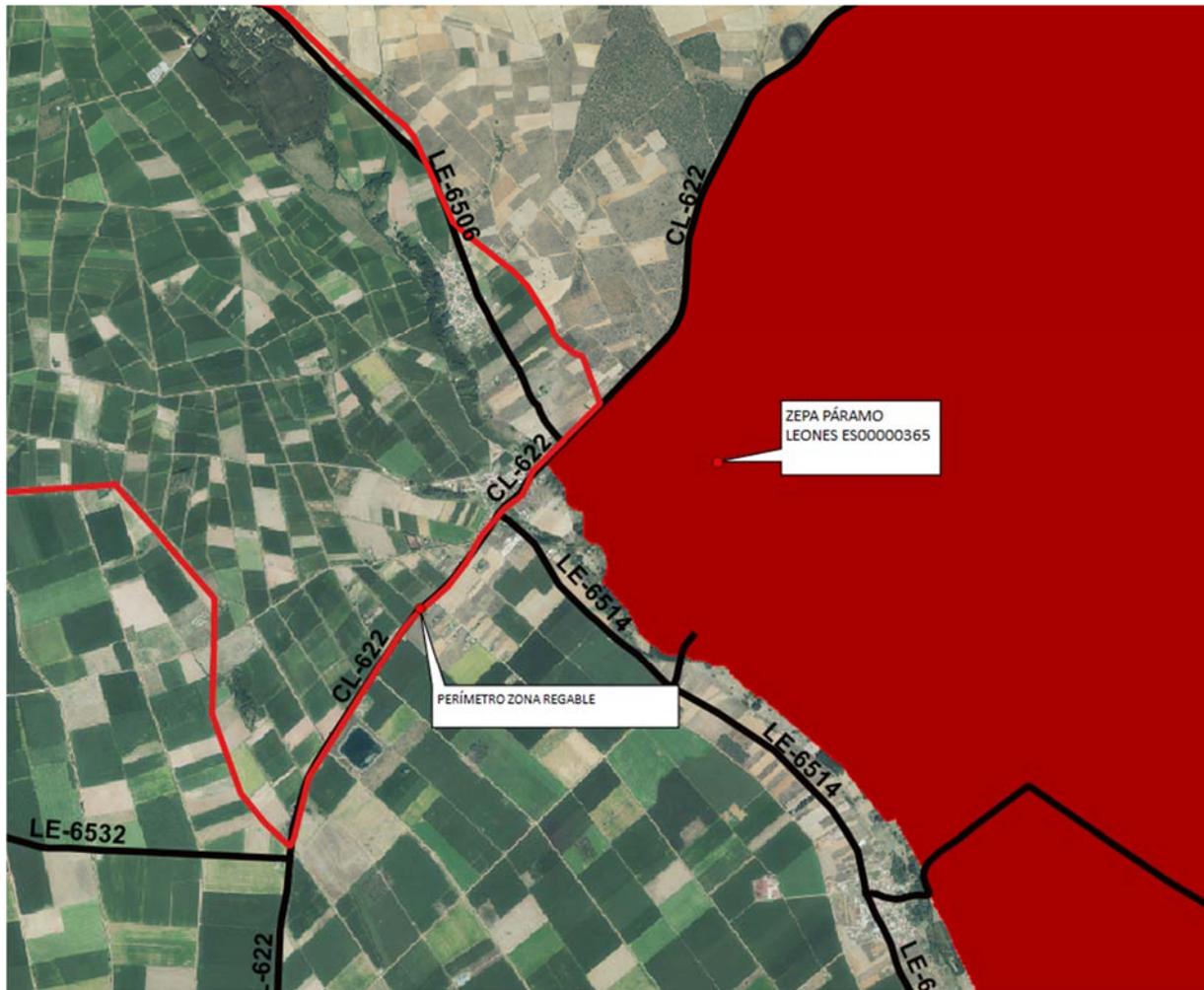


Imagen 206. Red Natura 2000. Zona ZEPA separada del perímetro de la zona del proyecto.

- LIC ES4130065 “Riberas del Río Órbigo y afluentes”. Se encuentra ubicado al oeste de la zona regable del Canal de Villadangos del Páramo, sin interferir en ningún punto con el perímetro de la zona regable, por lo que **toda la zona afectada por las obras está fuera de la zona LIC** Riberas del Río Órbigo y afluentes.
- ZEPA ES0000365 Páramo Leonés. Se encuentra ubicado al sureste del perímetro de la zona regable, si bien es limítrofe con el mismo se encuentra ubicado fuera de la zona regable. En la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.205**, se puede ver como el perímetro del Canal de Villadangos del Páramo se encuentra separado de la zona ZEPA, existiendo una entre ambas zonas la carretera autonómica CL-622 (León-La Bañeza).

Todas estas figuras se encuentran fuera del perímetro regable, y de la zona objeto de actuación, por lo que no existe incidencia de las obras de modernización del regadío sobre los

espacios incluidos en la red natura 2000, y por consiguiente **no se ven afectados por el proyecto de modernización del regadío.**

4.19.2. HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

Respecto a la presencia de hábitats del Anexo I de la Ley 42/2007 del Patrimonio natural y de la Biodiversidad, existe concurrencia territorial parcial de la zona afectada por la modernización y los siguientes hábitats:

- **Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* Código UE Hábitat 92A0 (92-Bosques mediterráneos caducifolios).**
- **Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas de *Molinion-Holoschoenion* Código UE Hábitat 6420 (64-Prados húmedos seminaturales)**
- **Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea* Código UE Hábitat 6220.**
- **Formaciones herbosas con *Nardus*, con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas. Código UE Hábitat 6230.**

Y hábitats limítrofes, pero siempre fuera del perímetro de la zona de actuación:

- Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*. Hábitat 9340.
- Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga. Código UE Hábitat 4090
- Brezales secos europeos. Código UE Hábitat 4030
- Prados alpinos y subalpinos calcáreos. Código UE 6170.
- Robledales galaico portugueses con *Quercus robur* y *Quercus pirenaica* Código UE Hábitat 9230.

Tal y como se muestra en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**206, en la cartografía ambiental elaborada se puede observar que en esta zona la afección por las obras proyectadas está derivada del paso de la línea eléctrica de 45 kV, pero teniendo presente que discurre por parcelas actualmente en cultivo, no afectando a ningún hábitat ni especie protegida, aunque la cartografía lo refleje como tal la interferencia con el hábitat de ***Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas de Molinion-Holoschoenion* Código UE Hábitat 6420.**

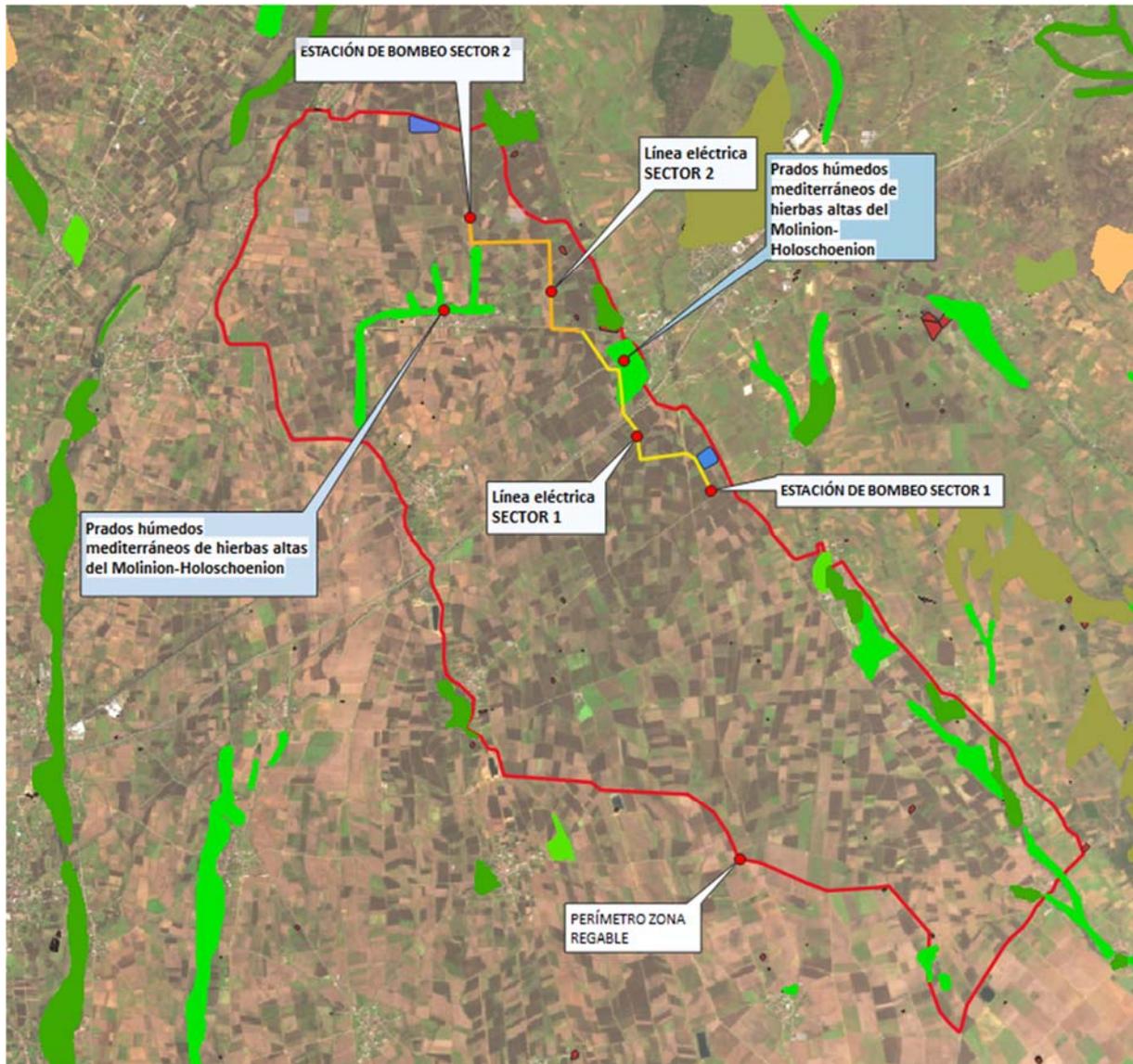


Imagen 207. Hábitats afectados por la traza de las líneas eléctricas de suministro a las estaciones de bombeo.

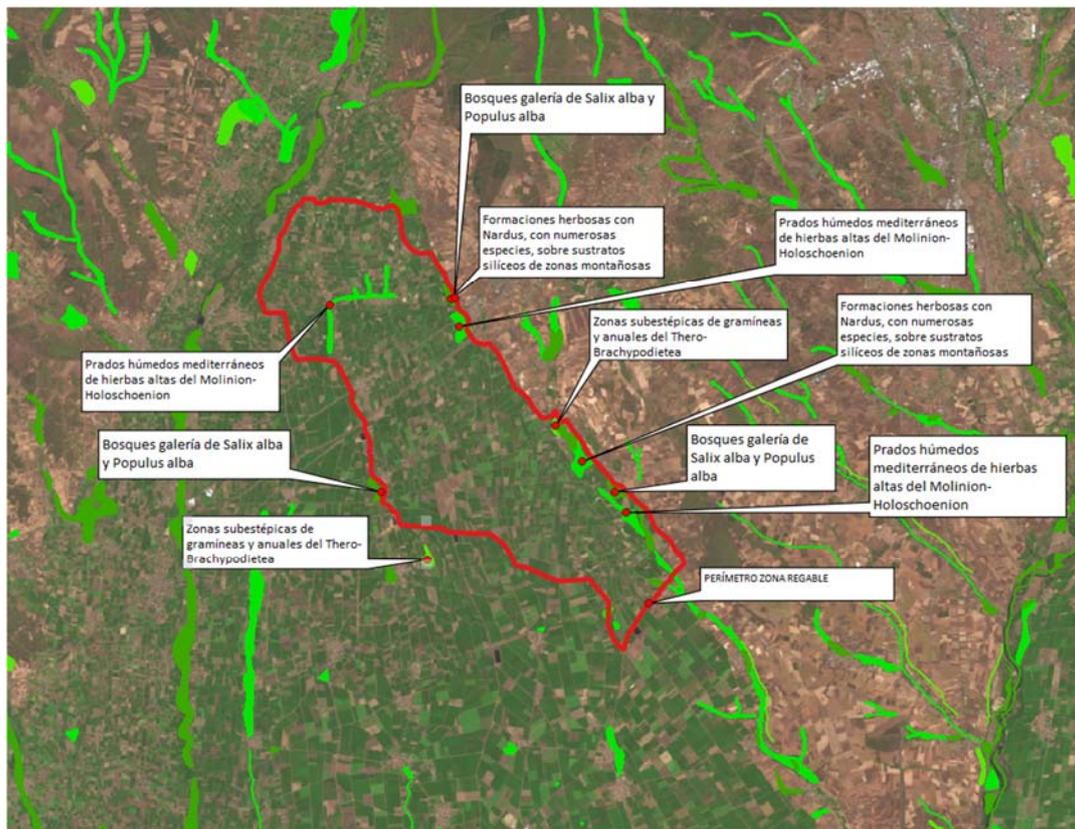


Imagen 208. Hábitats dentro del perímetro del proyecto.

Fuente: https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/directorio_datos_servicios/biodiversidad/wms-tipos-habitat.aspx



Imagen 209. Imagen hábitat de prados húmedos mediterráneos de hierbas altas de Molinion-Holoschoenion cercanos a la línea eléctrica.



Imagen 210. Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia* próximos a Villadangos del Páramo



Imagen 211. Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas de *Molinion-Holoschoenion* próximos a Villar de Mazarife.



Imagen 212. Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas de Molinion-Holoschoenion y prados húmedos mediterráneos de hierbas altas de Molinion-Holoschoenion, situados entre Mozóndiga y Méizara.



Imagen 213. Bosques galería de Salix alba y Populus alba próximo a la Laguna de Villadangos



Imagen 214. Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachypodietea*, cercanas a Villar de Mazarife.

Las visitas realizadas por personal técnico a la zona para comprobar la situación en el campo de los hábitats mencionados confirman que se encuentran dentro de la zona regable, y se observa que **son zonas de cultivo actual**, e incluso zonas limítrofes a las obras proyectadas que no tendrán afecciones, tal y como muestran las fotografías adjuntas.

Tabla 58. Hábitats de interés comunitario. Representatividad dentro de la zona regable.

Identificación	Descripción hábitat	Superficie hábitat dentro del perímetro regable (%)	Superficie afectada por instalación de tubería/tendido eléctrico aéreo (m ²)
92A0	Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>	1,30 %	3.377,8
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas de <i>Molinion-Holoschoenion</i>	2,83 %	1.927,1
6220	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del <i>Thero-Brachypodietea</i>	0,17 %	0,00
6230	Formaciones herbosas con <i>Nardus</i> .	0,85 %	0,00

En la tabla 56, se representa, con referencia a la superficie total del proyecto de regadío, el porcentaje de cada tipo de hábitat existente dentro del perímetro, obteniendo valores desde un máximo 2.83 % en el caso de los prados húmedos hasta un mínimo de 0,17% en el caso de subestépicas de gramíneas. En todos los casos el porcentaje de hábitat que se verá afectado será inferior al calculado (superficie de hábitat dentro del perímetro regable), pues las obras de implantación del regadío no afectan a toda la superficie inserta en el perímetro. En cualquier caso, se intentará perturbar el medio lo mínimo posible, manteniendo en la medida de lo posible sus condiciones iniciales.

En la cartografía ambiental elaborada se puede observar que en esta zona la afección por las obras proyectadas está derivada del paso de tuberías, pero teniendo presente lo anteriormente descrito y que la tubería proyectada discurre por parcelas actualmente en cultivo, por lo que no afectara a ningún hábitat ni especie protegida, aunque la cartografía lo refleje como tal.

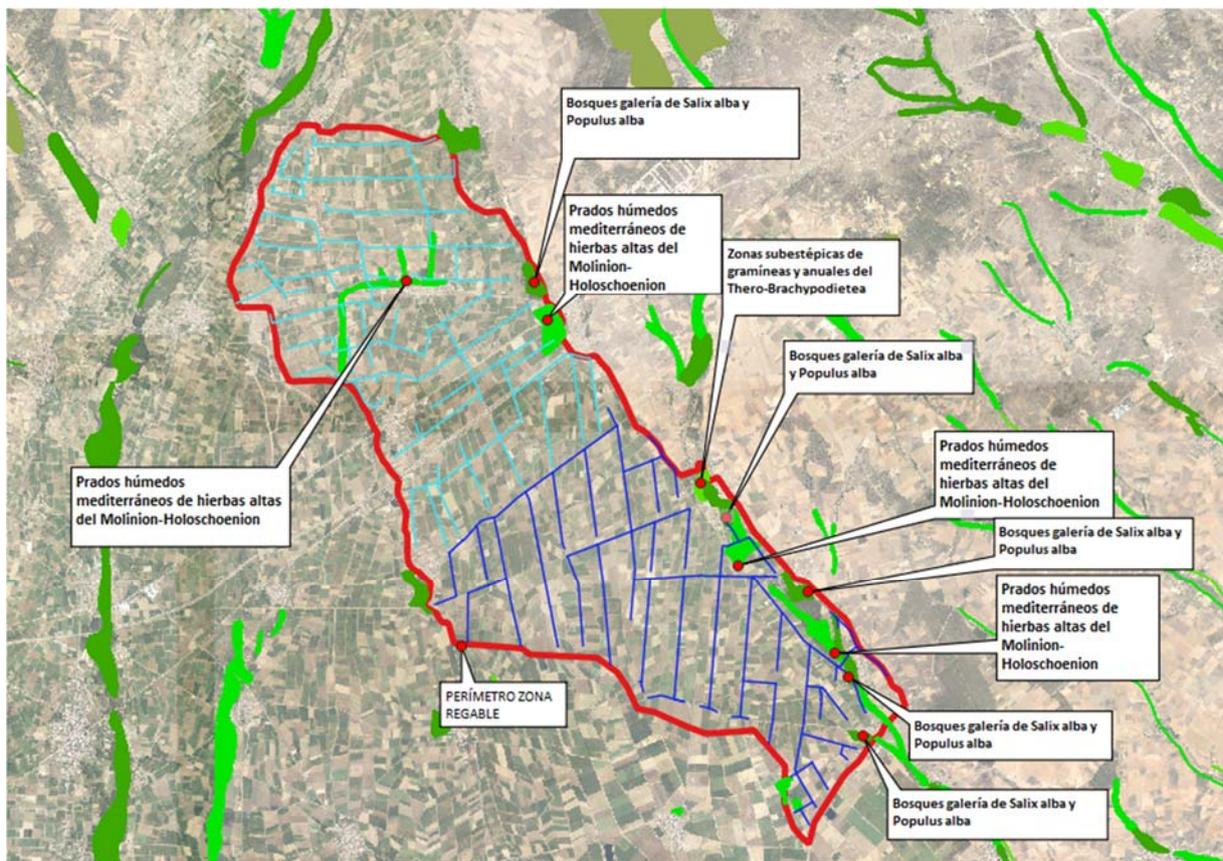


Imagen 215. Hábitats dentro del perímetro regable.

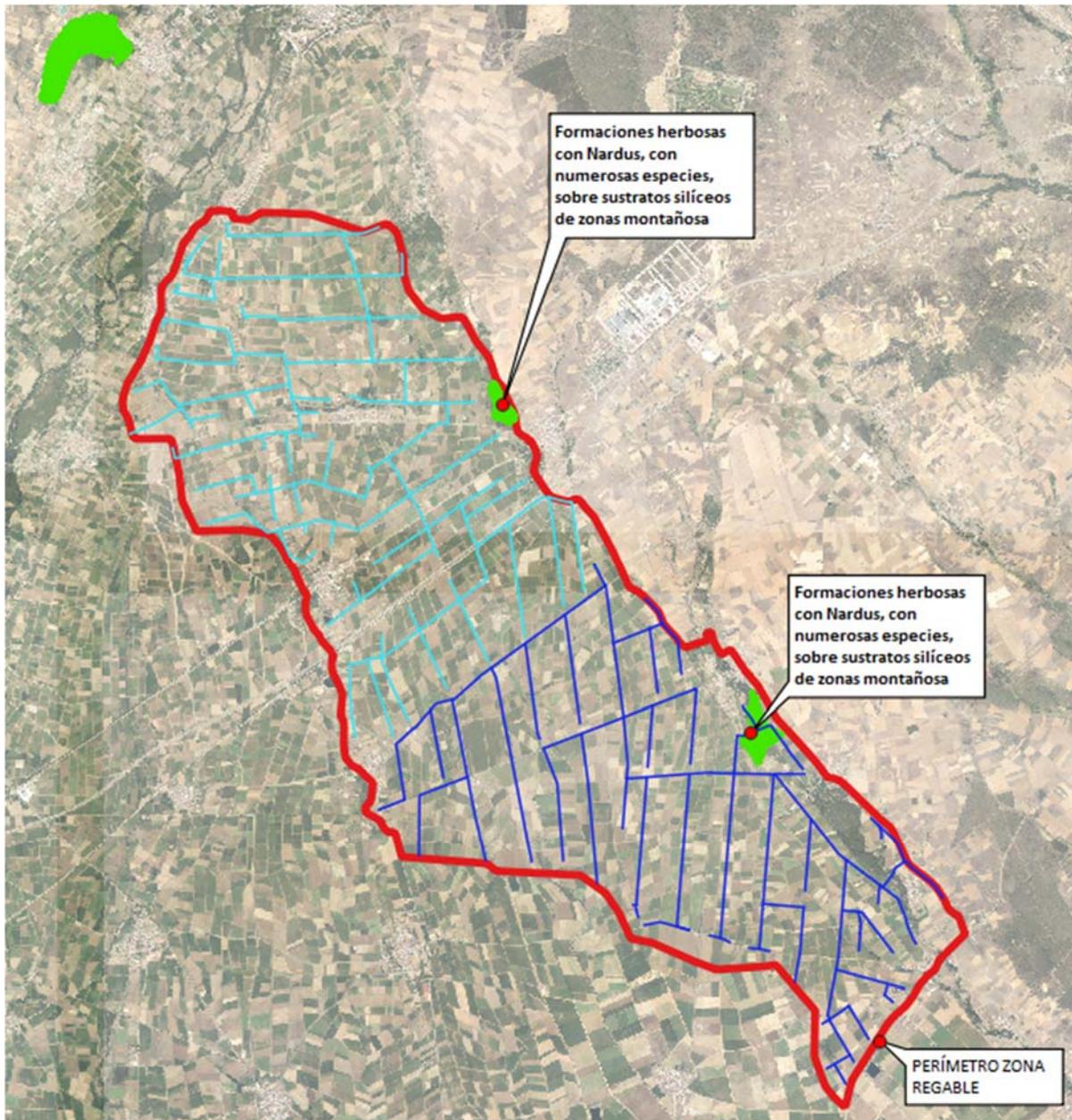


Imagen 216. Hábitat 6230 dentro del perímetro regable objeto de proyecto

Veamos en detalle las posibles afecciones al Hábitat 6230:

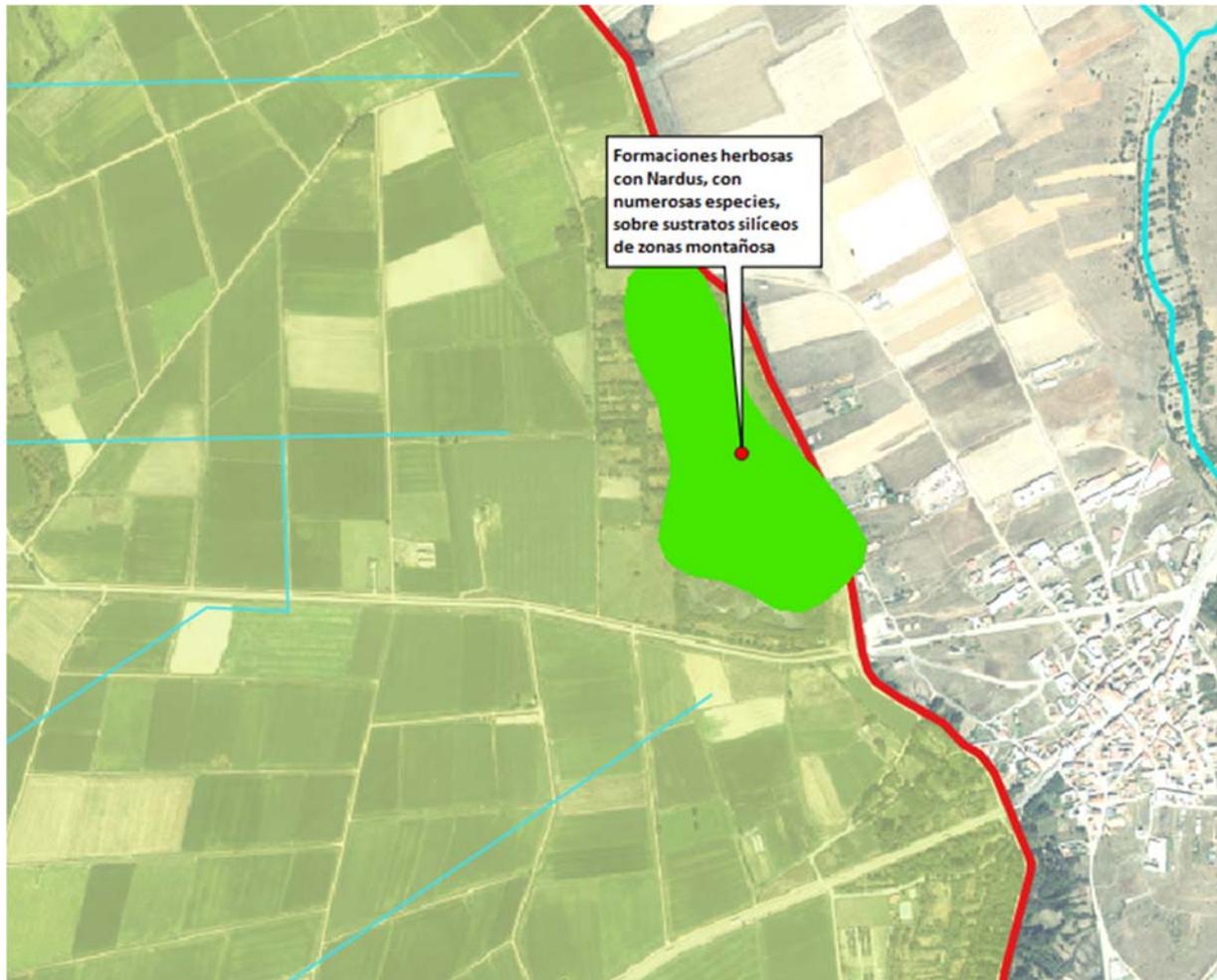


Imagen 217. Detalle Hábitat 6230 dentro del perímetro regable objeto de proyecto

Como observamos en la imagen anterior, en esta zona no existe afección al encontrarse la tubería de la red de riego fuera de la zona ocupada por el hábitat.

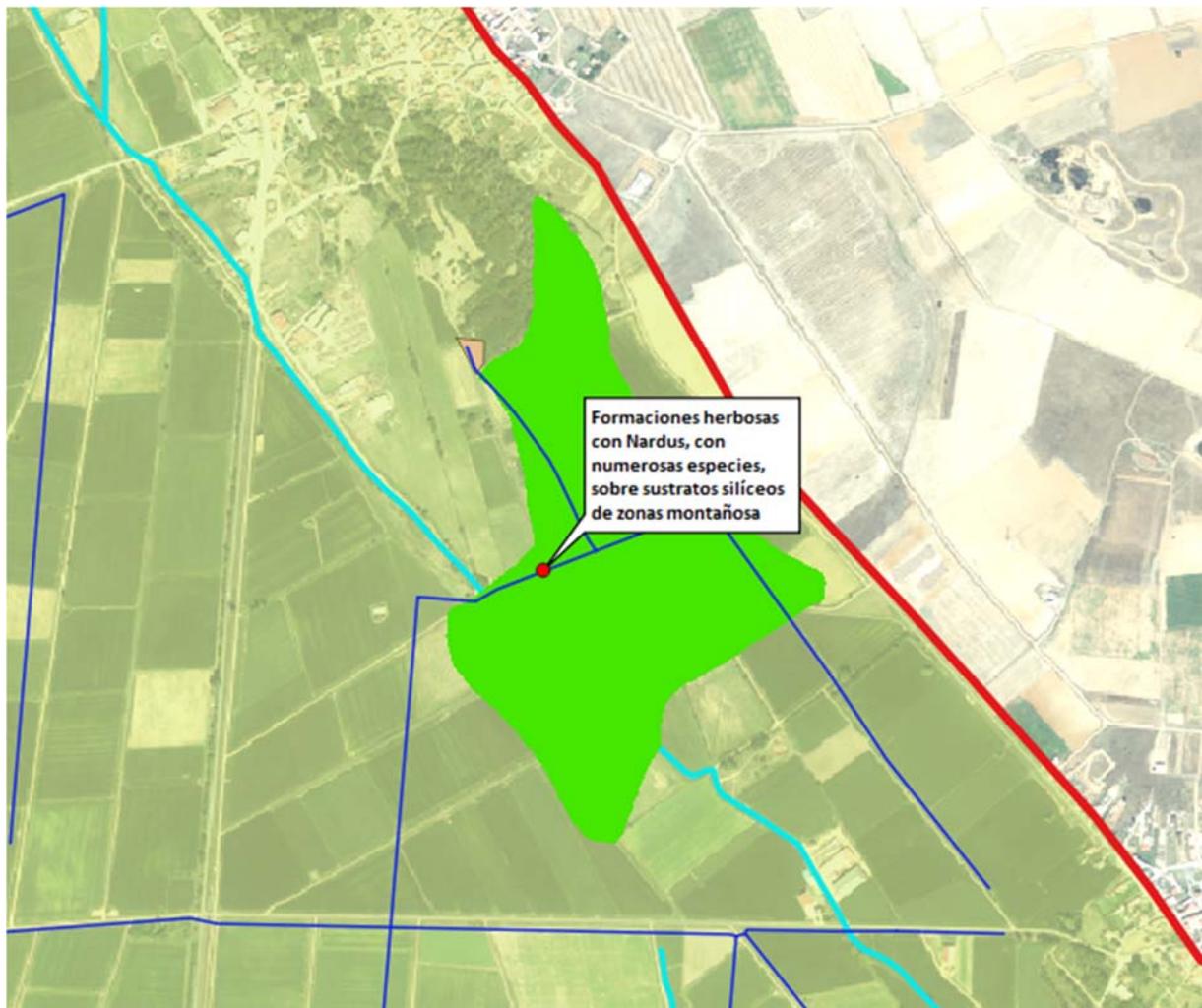


Imagen 218. Detalle Hábitat 6230 dentro del perímetro regable objeto de proyecto

Observamos en la imagen anterior que la tubería discurre por la zona de afección del hábitat.

Dado que se trata de fincas de cultivo y es necesaria la ejecución de las tuberías para mantener el servicio de riego, se ejecutarán siguiendo una serie de medidas con el fin de minimizar la afección:

- Los acopios de materiales (tubería, gravas, ...) se realizarán fuera de la zona de afección.
- Se minimizará al máximo el tránsito de vehículos dentro de la zona.
- Se retirará la primera capa de tierra vegetal antes de la excavación de la zanja y se repondrá posteriormente, una vez ejecutada la colocación de la tubería y el tapado.

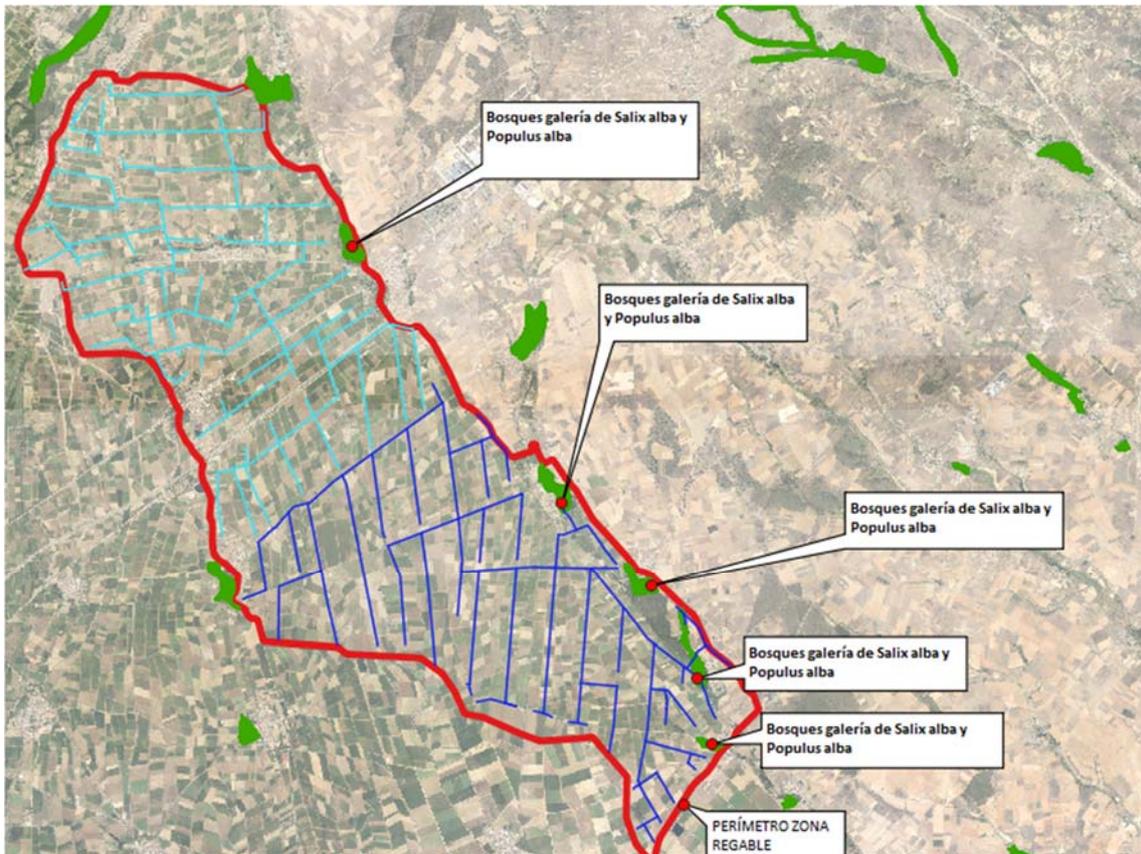


Imagen 219. Hábitat 92A0 dentro del perímetro regable objeto de proyecto.

Si vemos en detalle las posibles afecciones al Hábitat 6230:

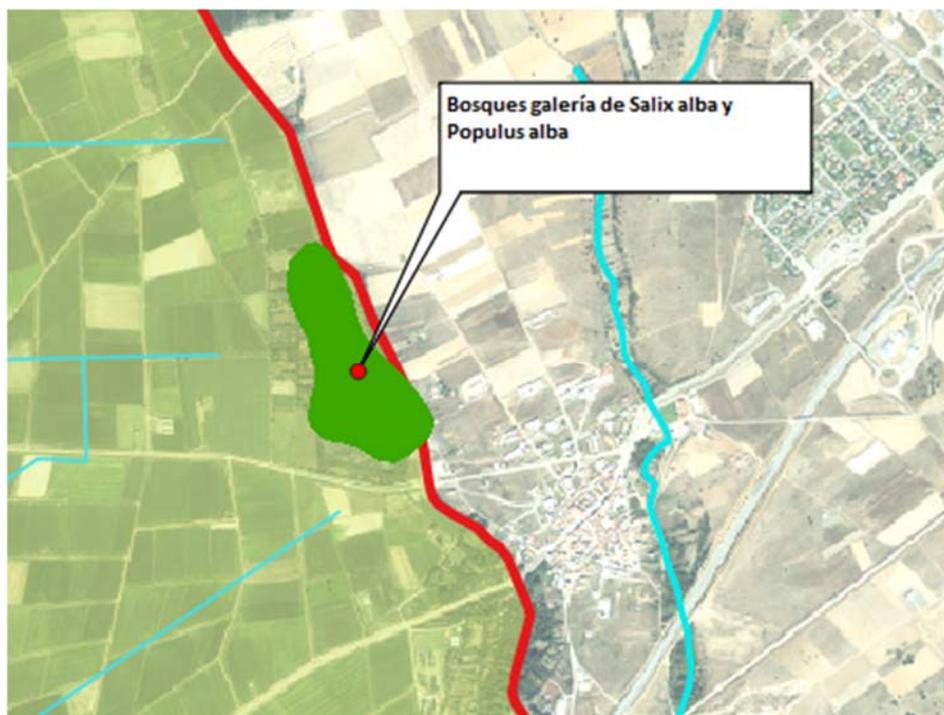


Imagen 220. Detalle Hábitat 6230 dentro del perímetro regable objeto de proyecto

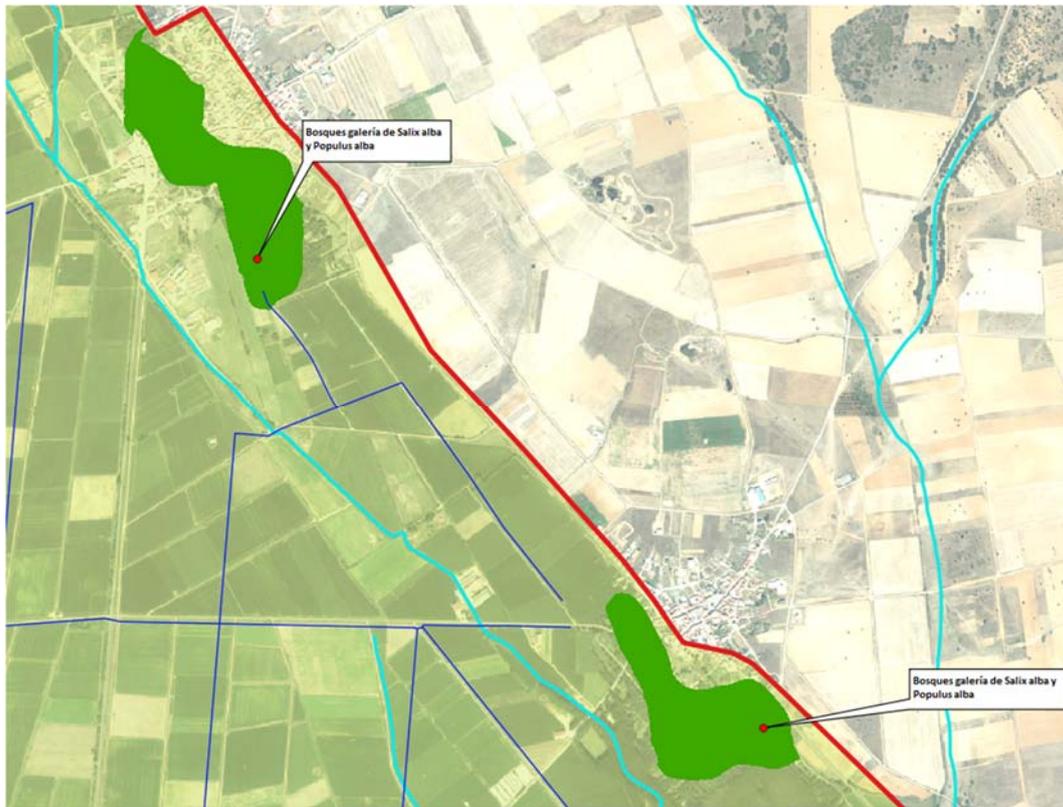


Imagen 221. Detalle Hábitat 6230 dentro del perímetro regable objeto de proyecto

Como observamos en las dos imágenes anteriores, en estas zonas no existe afección al encontrarse la tubería de la red de riego fuera de la zona ocupada por el hábitat.

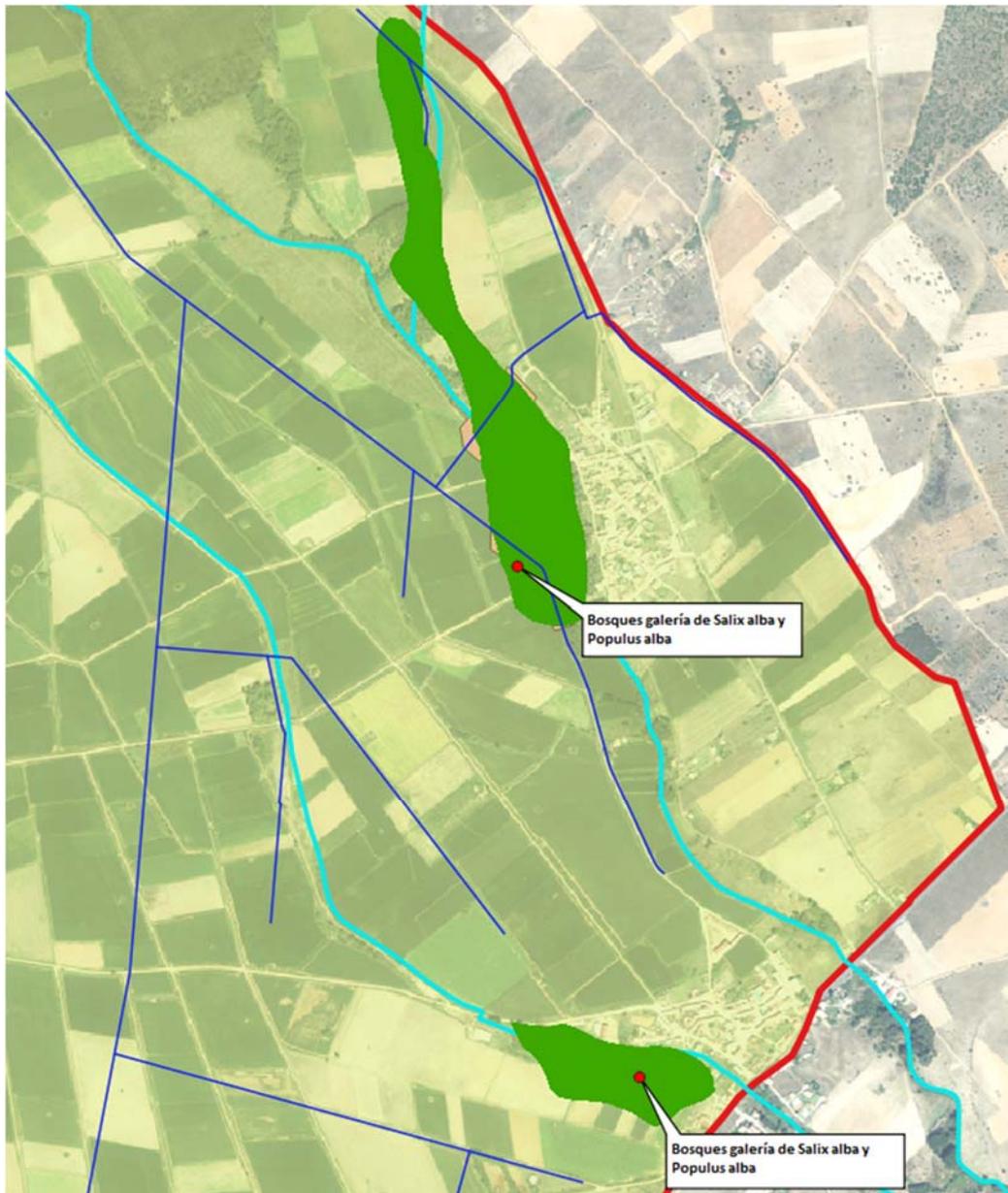


Imagen 222. Detalle Hábitat 6230 dentro del perímetro regable objeto de proyecto

Observamos en la imagen anterior que la tubería discurre por la zona de afección del hábitat.

Dado que se trata de fincas de cultivo y es necesaria la ejecución de las tuberías para mantener el servicio de riego, se ejecutarán siguiendo las medidas comentadas anteriormente.

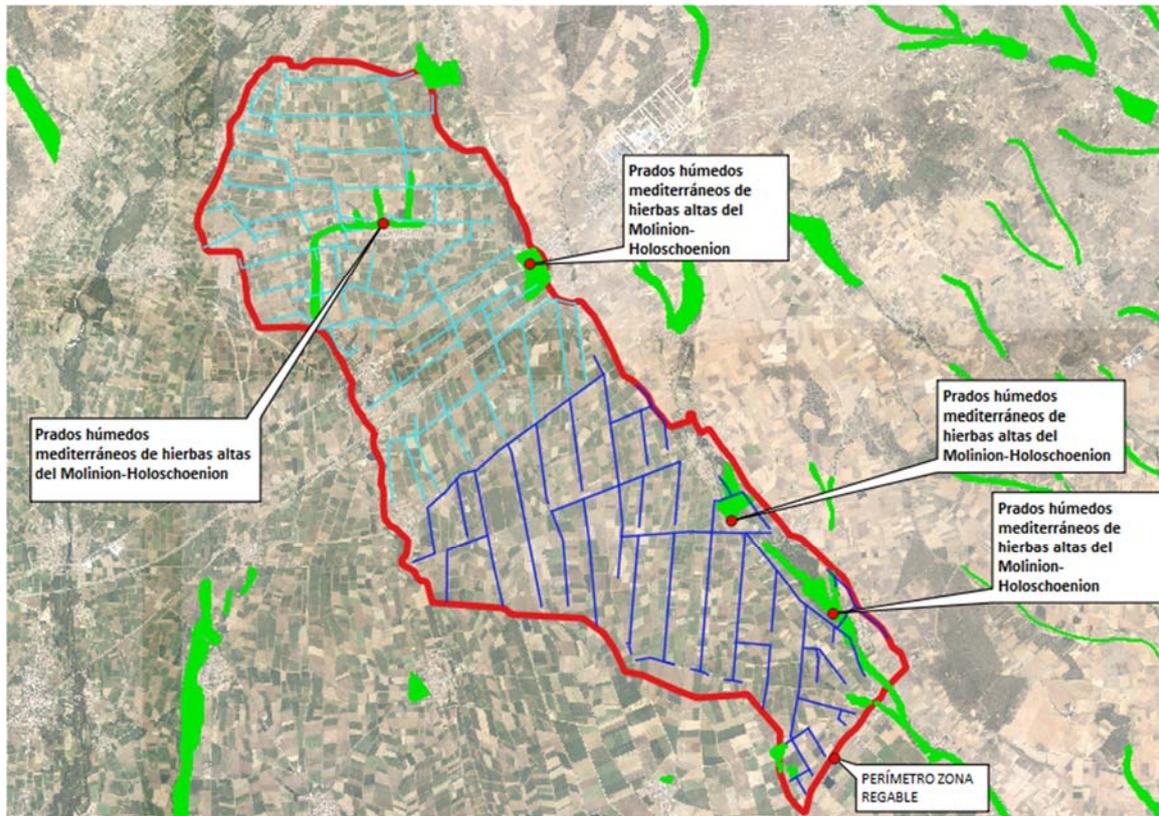


Imagen 223. Hábitat 6420 dentro del perímetro regable objeto de proyecto

En cuanto al detalle de cada una de las zonas, tenemos:

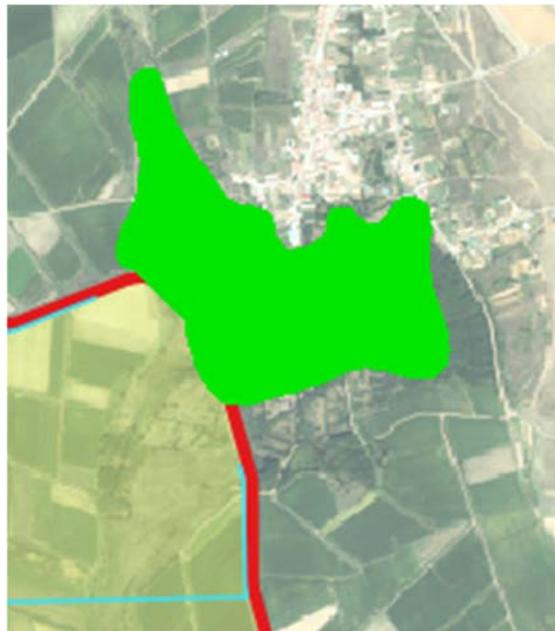


Imagen 224. Detalle Hábitat 6420 dentro del perímetro regable objeto de proyecto

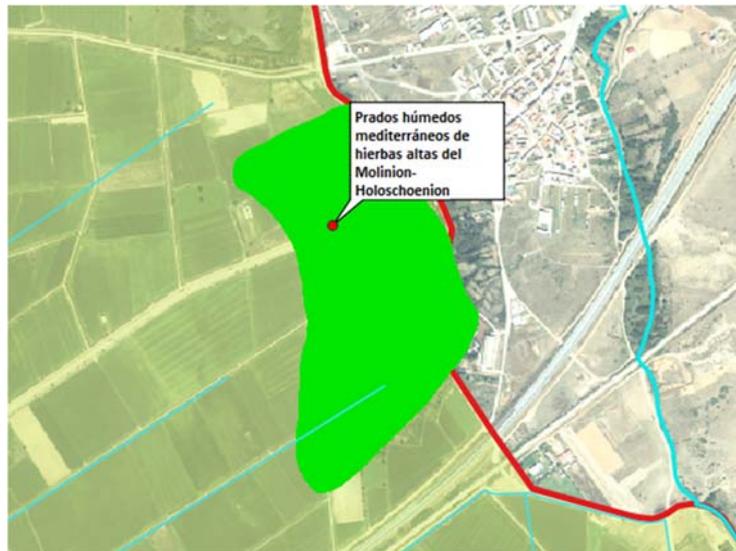


Imagen 225. Detalle Hábitat 6420 dentro del perímetro regable objeto de proyecto



Imagen 226. Detalle Hábitat 6420 dentro del perímetro regable objeto de proyecto

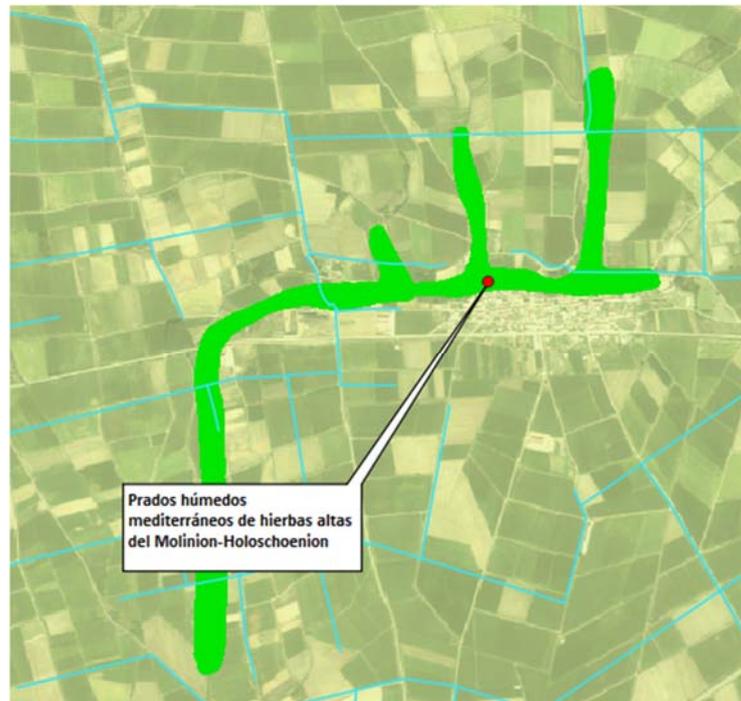


Imagen 227. Detalle Hábitat 6420 dentro del perímetro regable objeto de proyecto

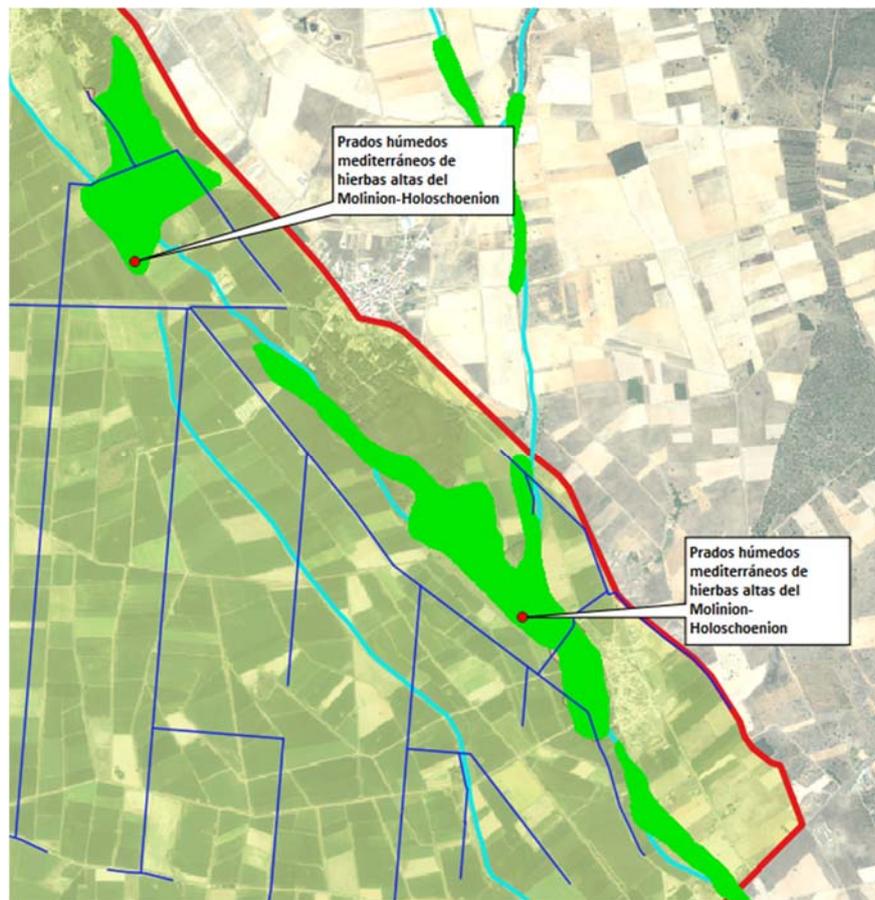


Imagen 228. Detalle Hábitat 6420 dentro del perímetro regable objeto de proyecto

Se observa en las dos últimas imágenes que existe afección en alguna de las zonas del hábitat, para las que se tomarán las medidas de menor impacto comentadas anteriormente.

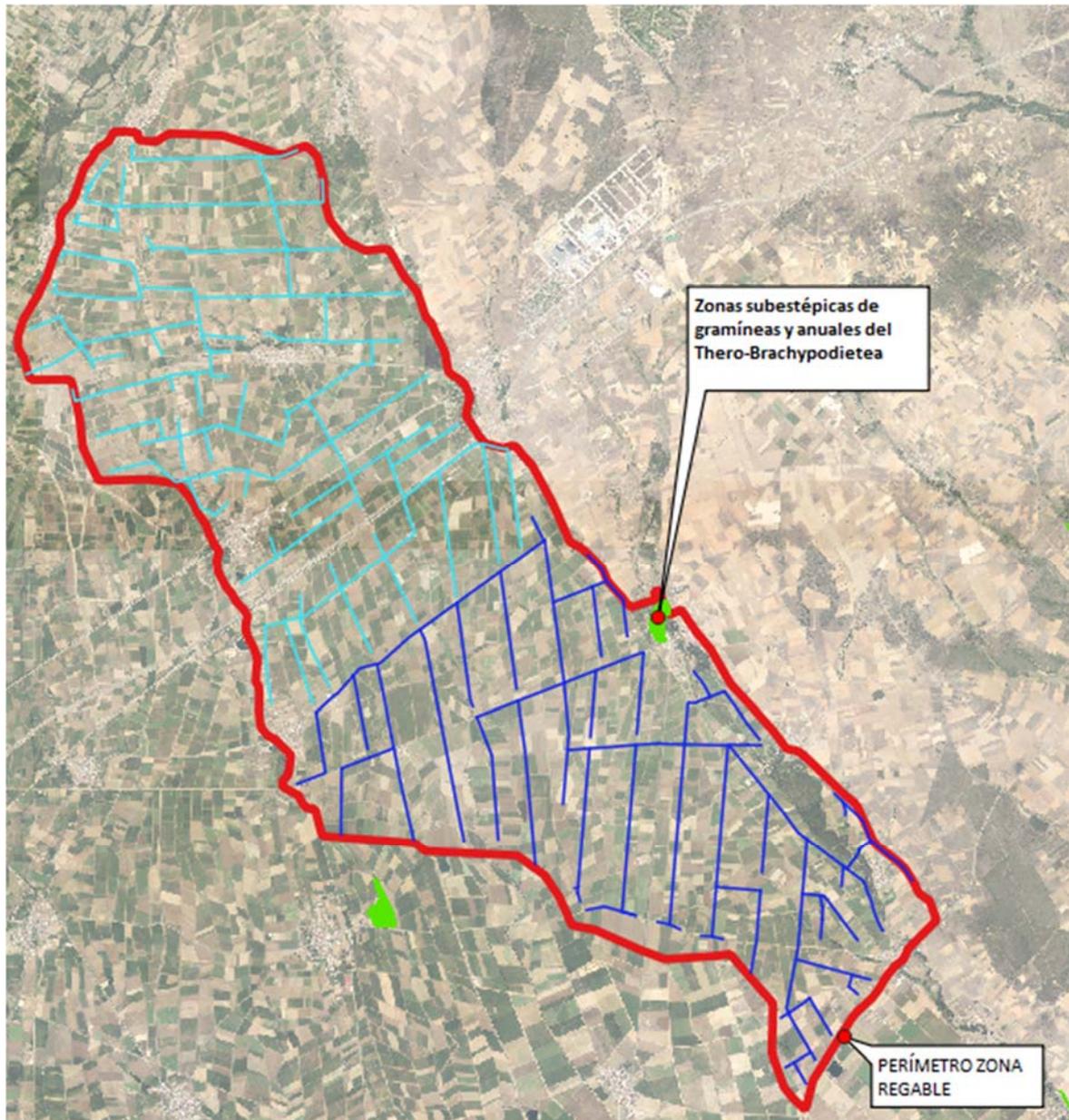


Imagen 229. Hábitat 6230 dentro del perímetro regable objeto de proyecto.

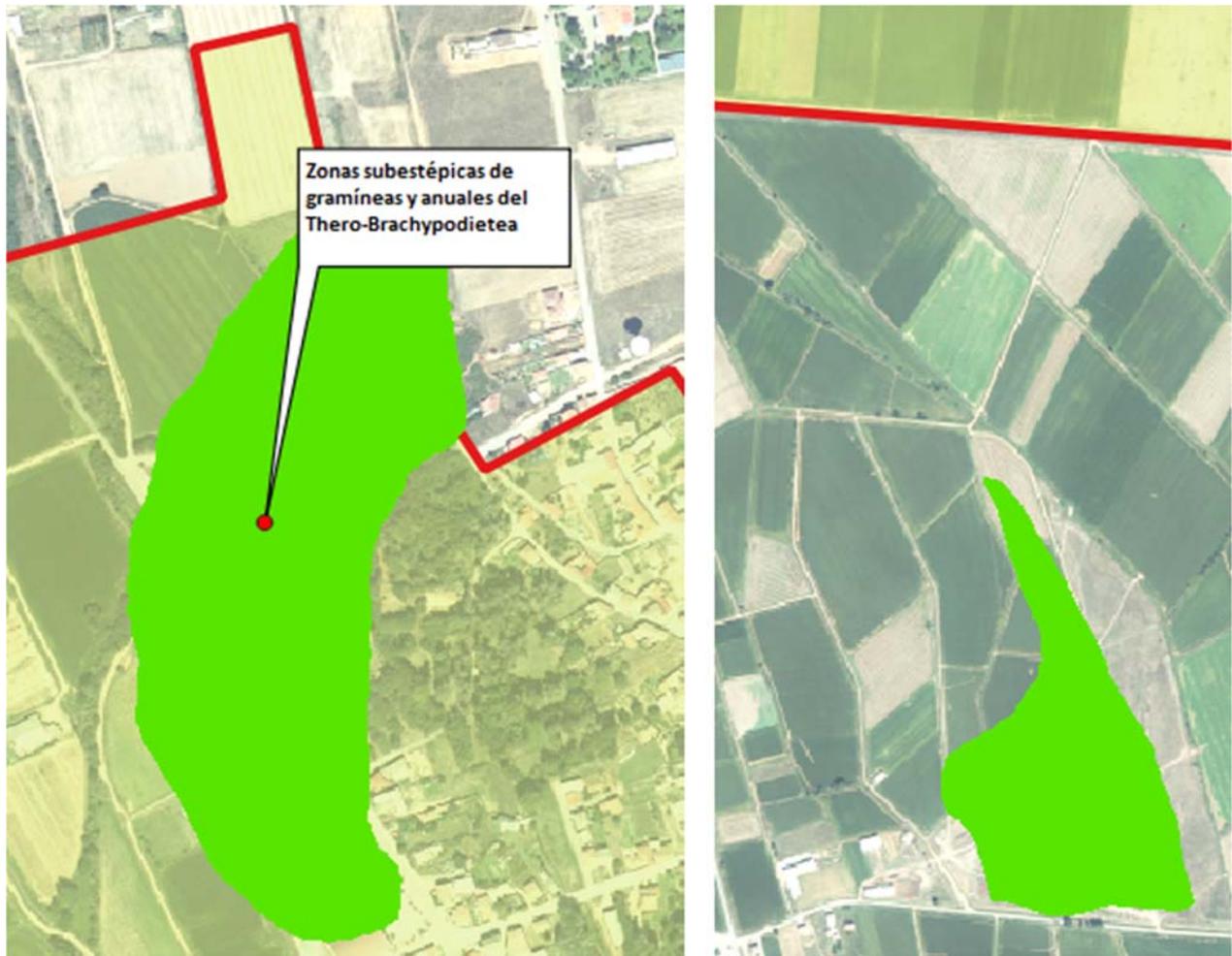


Imagen 230. Detalle Hábitat 6230 dentro del perímetro regable objeto de proyecto

Y fuera del perímetro regable objeto de esta actuación, pero no afectados por el proyecto se encuentran:

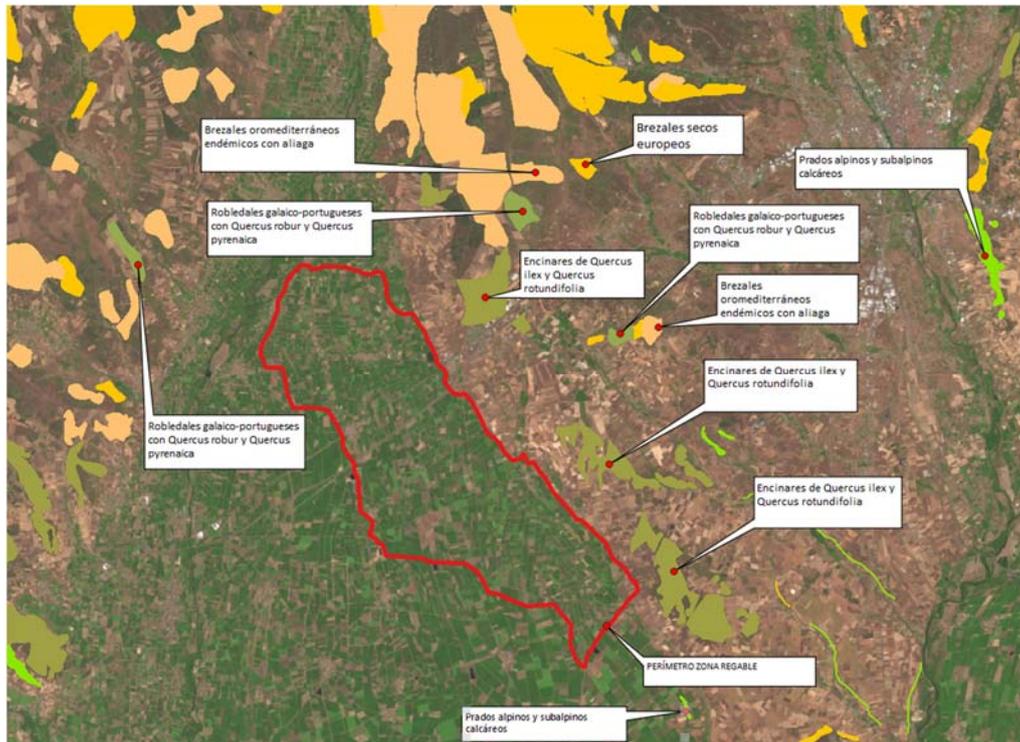


Imagen 231. Hábitats limítrofes, fuera del perímetro del proyecto.

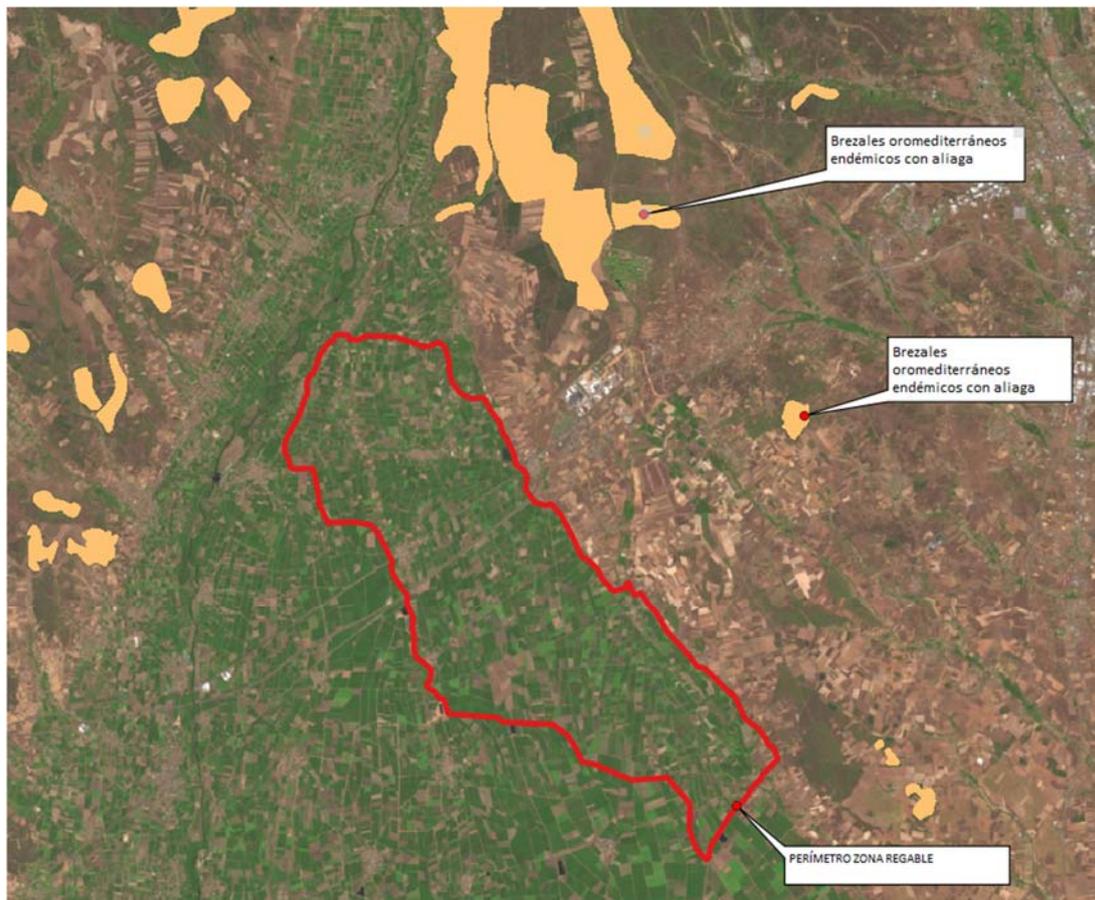


Imagen 232. Hábitat 4090 fuera del perímetro regable objeto de proyecto.

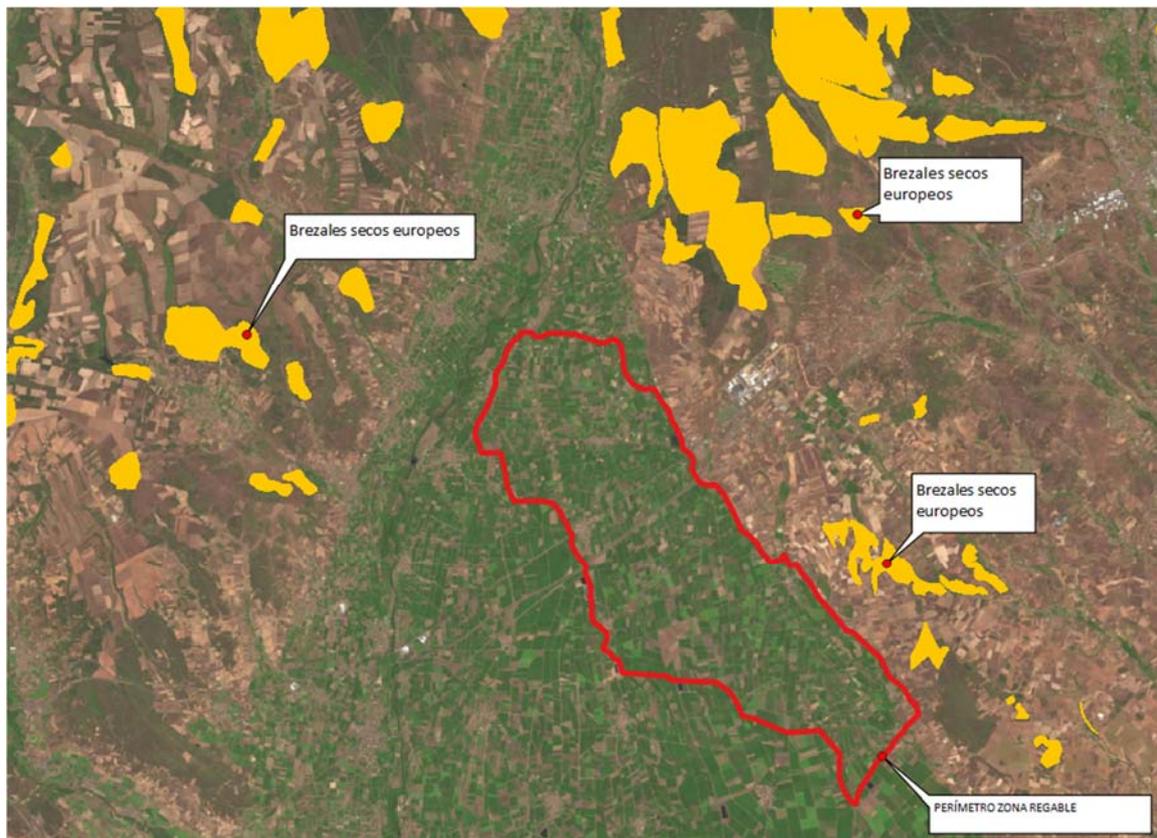


Imagen 233. Hábitat 4030 fuera del perímetro regable objeto de proyecto.

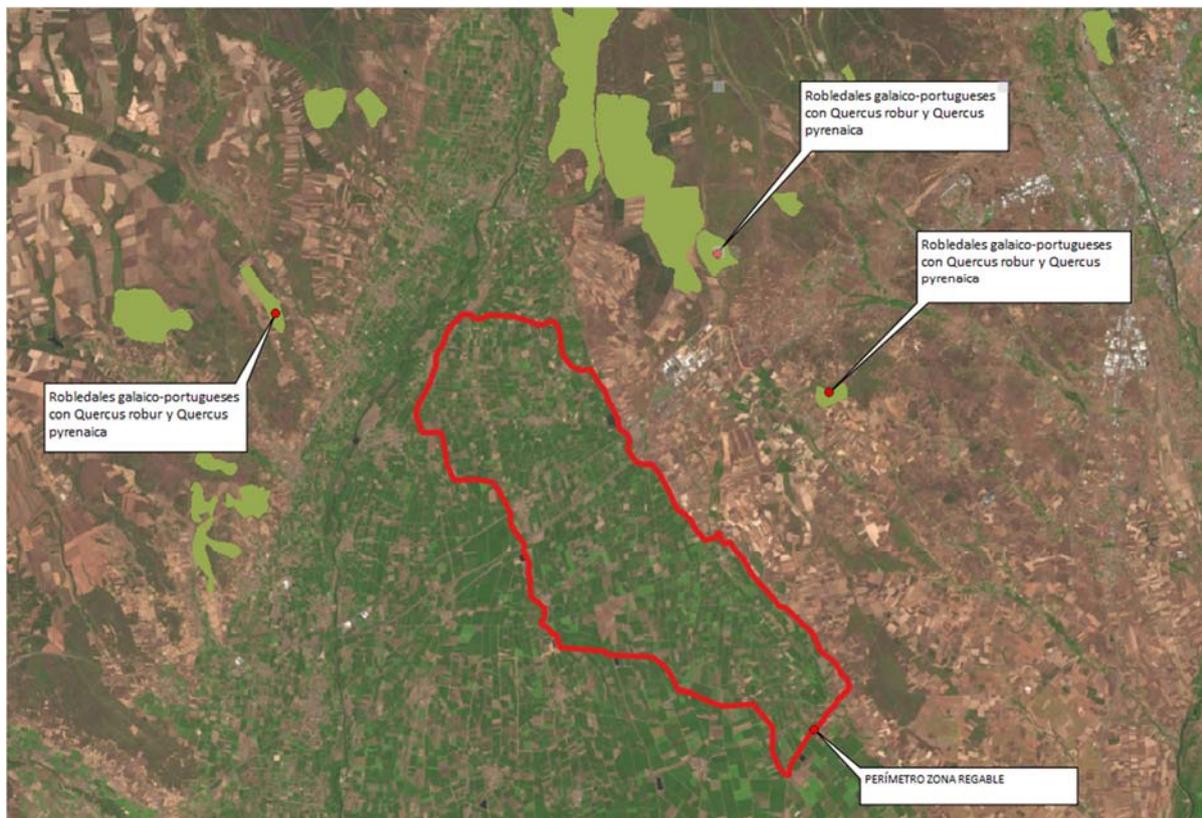


Imagen 234. Hábitat 9230 fuera del perímetro regable objeto de proyecto.

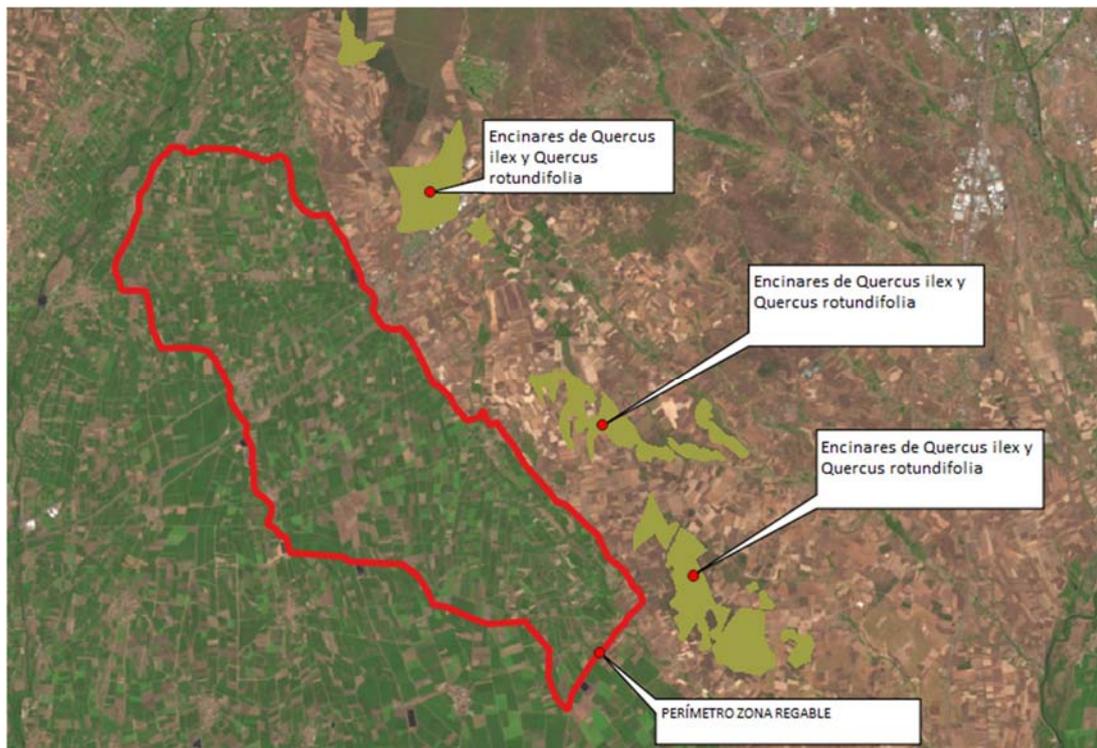


Imagen 235. Hábitat 9340 fuera del perímetro regable objeto de proyecto.



Imagen 236. Hábitat 6170 fuera del perímetro regable objeto de proyecto.

4.20. BIENES DE INTERES CULTURAL (BIC CYL: ÁREAS DE PROTECCIÓN)

4.20.1. BIENES DE INTERÉS CULTURAL

A continuación, se recoge la imagen (zona de ocupación) de los BIC que se encuentran en el ámbito de actuación.

Resaltar que únicamente se ve afectado el Camino de Santiago. Como recoge el informe arqueológico adjunto, se contempla:

“El tipo de cruce es a cielo abierto. Dado que el Camino de Santiago tiene la categoría de Bien de Interés Cultural, se planteará realizar un control arqueológico de todo el proceso de obra que permita documentar cualquier incidencia sobre el Patrimonio que pudiera ponerse al descubierto en el curso de esta intervención. Una vez concluido el proceso el terreno será restaurado, restituyendo el camino de forma que mantenga su uso y configuración previa a las obras.”

El plano nº 6.1 “Bienes de interés cultural” recoge estos aspectos.

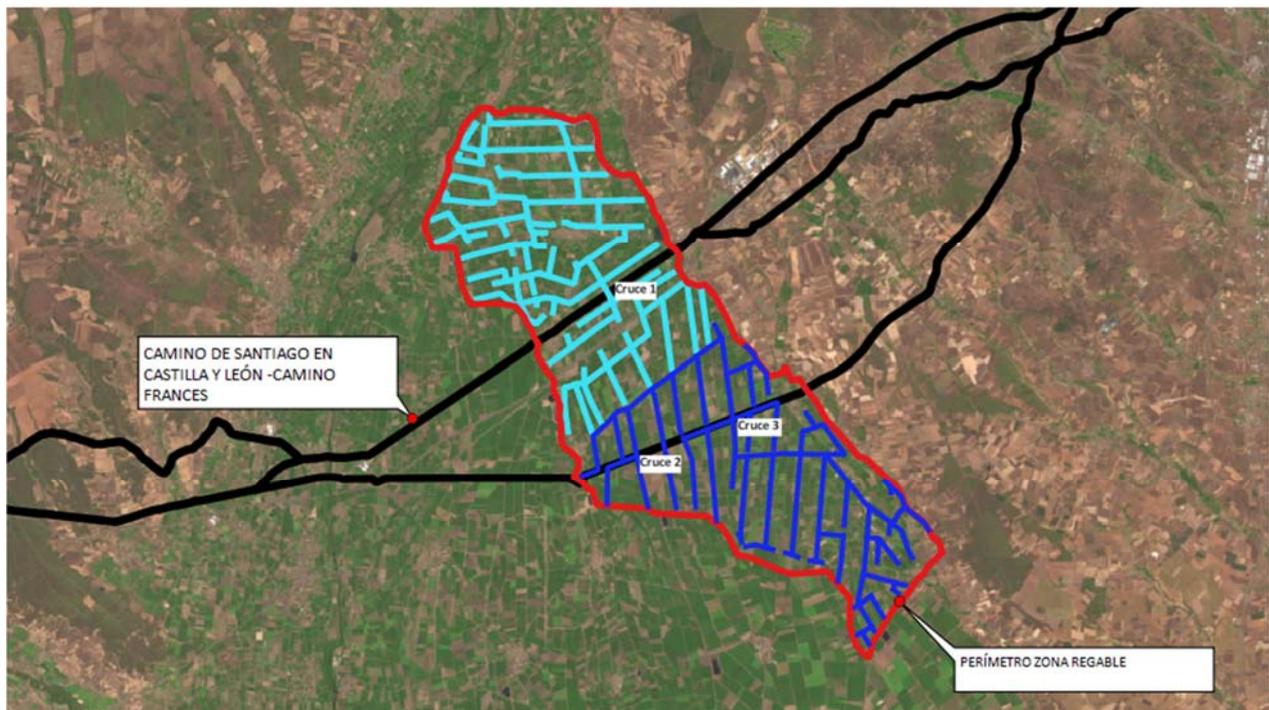


Imagen 237. El camino de Santiago y la zona regable.

Las obras proyectadas, tal y como se aprecia en la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.225** , se produce un cruce con el Camino de Santiago.

Cruce 1. Punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 270.629 m e Y = 4.709.606 m.

Cruce 2. Punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 271.391 m e Y = 4.705.349 m

Cruce 3. Punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 273.903 m e Y = 4.706.322 m

4.20.2. PATRIMONIO. YACIMIENTOS ARQUEOLÓGICOS

De acuerdo al Informe Arqueológico realizado para este proyecto, en lo que respecta a los yacimientos arqueológicos que figuran inventariados en el ámbito del Proyecto de Modernización del Regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos y su situación con respecto a las trazas de las tuberías que se plantean en el proyecto:

– **YAC 'Sardonedo'**

Estación paleolítica al noroeste de la localidad de Sardonedo y al borde de la terraza baja en la margen izquierda del Órbigo. La línea de tubería atraviesa esta terraza.

– **YAC 'Calzada de los Peregrinos I'**

Descripción: Establecimiento de atribución Bajomedieval al sur de La Milla del Páramo. Se extiende a uno y otro lado de la Calzada romana.

Una línea de tubería cruza transversalmente el área de delimitación fijada para este enclave.

– **YAC 'Camino de San Juan'**

Estación paleolítica sobre la terraza baja de la margen izquierda del Órbigo, entre Sardonedo y Santa Marina del Rey. La línea de tubería pasa adyacente al límite del yacimiento.

– **YAC 'La Boguera'**

Se localiza en el costado meridional de la N-120 en el término de Villadangos.

La tubería más próxima pasa a unos 80 m de distancia de este enclave.

– **HA 'La Cañada'**

Hallazgo aislado en una zona de terraza media. No se plantea afección directa ya que la infraestructura más próxima pasa a más de 80 m de distancia

– **YAC 'El Pedrón'**

Descripción: Lugar funerario de atribución prehistórica en el límite de Villadangos del Páramo con Bustillo del Páramo. Sin afección. La tubería más cercana discurre a unos 150 m al este del área de delimitación del yacimiento.

– **YAC 'El Coso o La Barrera'**

Estación paleolítica sobre la terraza baja media del Bernesga al norte de Fontecha.

La zona del yacimiento se encuentra a más de 350 de la línea de tubería más próxima.

De acuerdo a lo indicado anteriormente, existen 8 yacimientos arqueológicos dentro de la zona de afección, de los cuales solamente en dos de ellos (Sardonedo y Calzada de los Peregrinos I) se observa una afección directa y en el resto el trazado de las tuberías discurre de manera adyacente y más o menos próximo pero fuera de los límites de los yacimientos.

Con el fin de conseguir la menor afección posible en lo que respecta al primero de ellos (Sardonedo), se procederá al modificación del trazado de la red de riego en el entorno de este yacimiento, tal y como se refleja en la siguiente imagen de la planta definitiva de la tubería:

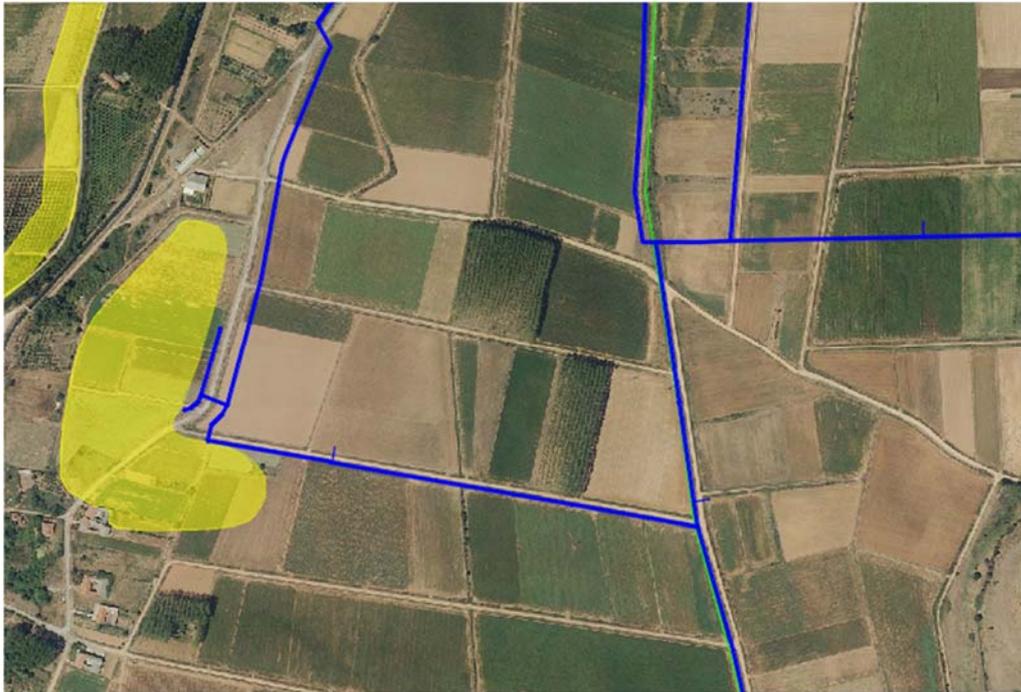


Imagen 238. Modificación de trazado de tubería

Siguiendo las indicaciones del Servicio Territorial de Patrimonio, se realizarán los trabajos arqueológicos preceptivos, antes y durante la ejecución de las obras.

En el informe arqueológico adjunto se detallan la situación de estos yacimientos con respecto a las diferentes infraestructuras del Proyecto de Modernización del Canal de Villadangos.

4.20.3. VÍAS PECUARIAS

En cuanto a las vías pecuarias, en la zona regable, se encuentran tres itinerarios:

- Cañada real de la plata o zamorana- Cimanes del tejar
- Cañada real de la plata o zamorana-Villadangos del Páramo
- Cañada real de la plata o zamorana-Bustillo del Páramo

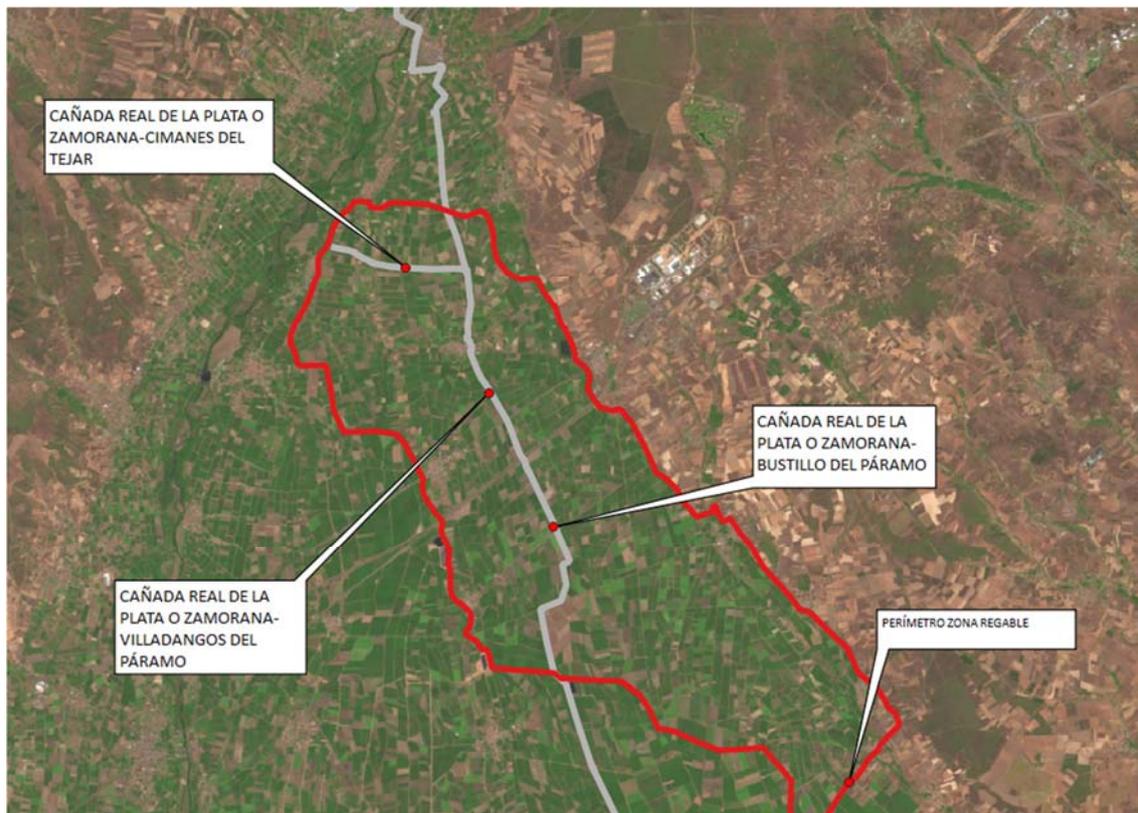


Imagen 239. Vías pecuarias dentro de la zona regable.

Tal y como se muestra la **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** las intersecciones que se producen con las vías son las siguientes:

Cruce 1. Punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 269.372 m e Y = 4.714.178 m.

Cruce 2. Punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 269.611 m e Y = 4.713.489 m

Cruce 3. Punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 269.642 m e Y = 4.713.449 m

Cruce 4. Punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 269.777 m e Y = 4.712.787 m

Cruce 5. Punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 269.862 m e Y = 4.712.075 m

Cruce 6. Punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 269.950 m e Y = 4.711.423 m

Cruce 7. Punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 270.141 m e Y = 4.710.532 m

Cruce 8. Punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 270.465 m e Y = 4.709.938 m

Cruce 9. Punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 270.749 m e Y = 4.709.398 m

Cruce 10. Punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 271.789 m e Y = 4.707.102 m

Cruce 11. Punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 271.964 m e Y = 4.706.360 m

Cruce 12. Punto de coordenadas UTM ETRS89 H30 X = 267.292 m e Y = 4.713.385 m

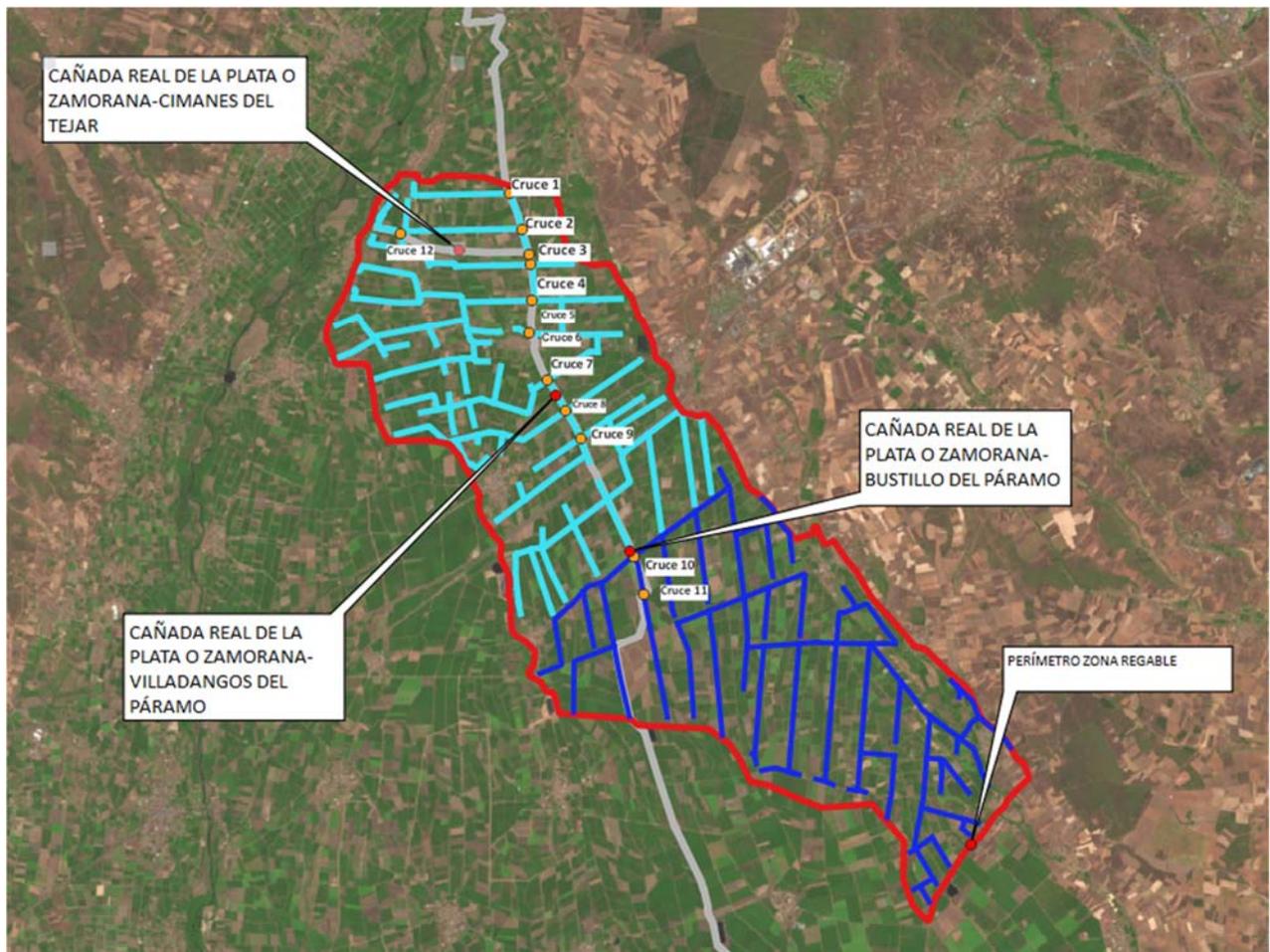


Imagen 240. Intersecciones de las tuberías de la zona regable y las vías pecuarias

A pesar de los cruces que se producen, las interferencias con las vías pecuarias serán las mínimas posibles, procurando mantener la infraestructura tradicional.



Imagen 241. Cañada real de la plata- Cimanos del Tejar.



Imagen 242. Cañada real de la plata o zamorana-Villadangos del Páramo.



Imagen 243. Cañada real de la plata o zamorana-Bustillo del Páramo.

4.21. MEDIO SOCIOECONÓMICO, URBANISMO E INFRAESTRUCTURAS

4.21.1. PLANEAMIENTO URBANÍSTICO

Los términos municipales que se ven afectados por la actuación de modernización del regadío son:

Tabla 59. Planeamiento urbanístico en los municipios afectados.

TÉRMINOS MUNICIPALES	TÍTULO DE LAS NORMAS SUBSIDIARIAS DEL PLANEAMIENTO MUNICIPAL	FECHA ACUERDO	FECHA DE PUBLICACIÓN EN BOCYL
CIMANES DEL TEJAR	SIN PLANEAMIENTO MUNICIPAL. NORMAS SUBSIDIARIAS CON ÁMBITO PROVINCIAL	NO	NO
SANTA MARINA DEL REY	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES	30/04/2015	20/11/2015
VILLADANGOS DEL PÁRAMO	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES (CON CORRECCIONES EN ACUERDO)	30/01/2003	03/04/2003
BUSTILLO DEL PÁRAMO	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES	24/05/2012	12/12/2012
CHOZAS DE ABAJO	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES (EXCL/SECTOR SUE7D/SOD "EL PÁRAMO" DE ARDONCILLO)	14/07/2005	26/09/2005
SAN PEDRO BERCIANOS	SIN PLANEAMIENTO MUNICIPAL. NORMAS SUBSIDIARIAS CON ÁMBITO PROVINCIAL	NO	NO
VALDEVIMBRE	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES	28/06/2013	03/09/2013
CARRIZO DE LA RIBERA	NORMAS URBANÍSTICAS MUNICIPALES	23/12/2016	07/04/2017

- Cimanos del Tejar: Normas Urbanísticas de Ámbito Provincial de León
- Sta. Marina del Rey: Normas Urbanísticas Municipales (Acuerdo de 30 de abril de 2015, y acuerdo de 29 de octubre de 2015, de la Comisión Territorial de Medio Ambiente y Urbanismo de León, por los que se aprueban definitivamente las Normas Urbanísticas Municipales de Santa Marina del Rey (León)).
- Villadangos del Páramo: Normas Urbanísticas Municipales. Acuerdo de 30 de enero de 2003, de la Comisión Territorial de Urbanismo de León, relativo a la Revisión de las Normas Subsidiarias del Ayuntamiento de Villadangos del Páramo.
- Bustillo del Páramo: Normas Urbanísticas Municipales (Acuerdo de 24 de mayo de 2012, de la Comisión Territorial de Urbanismo de León, por los que se aprueban definitivamente las Normas Urbanísticas Municipales del Ayuntamiento Bustillo del Páramo (León)).

- Chozas de Abajo: Normas Urbanísticas Municipales (Acuerdo de 14 de julio de 2005, adoptado por la Comisión Territorial de Urbanismo de León, relativo a la aprobación definitiva de las Normas Urbanísticas Municipales del Ayuntamiento de Chozas de Abajo.
- Valdevimbre: Normas Urbanísticas Municipales del Ayuntamiento de Valdevimbre con fecha de acuerdo el 28/06/2013 y con fecha de publicación el 03/09/2013.
- San Pedro Bercianos en León: Normas Urbanísticas de Ámbito Provincial de León.

En las consultas realizadas a los ayuntamientos afectados, a fecha de redacción de este documento y para su consideración en la redacción del proyecto de ejecución no se han recibido contestaciones que supongan condicionantes de proyecto.

La zona de influencia de este proyecto no se ve afectada por ninguna circunstancia especial, ni se encuentra englobada en ninguna fase de desarrollo urbanístico.

4.21.2. EQUIPAMIENTOS URBANOS, DOTACIONES SANITARIAS Y OTROS SERVICIOS

La zona dispone de una buena infraestructura eléctrica, así como de comunicaciones telefónicas y de radio –TV.

Todos los núcleos disponen de abastecimiento de aguas, existiendo deficiencias puntuales y déficit en el suministro. También disponen de saneamiento, aunque existen algunas viviendas aisladas con ciertas deficiencias. La recogida de basuras se realiza con selección parcial (cartón, vidrio y resto) periódicamente y su tratamiento se realiza en el C.T.R. provincial previo paso por un centro mancomunado de transferencia de basuras.

El viario urbano se encuentra resuelto con el asfaltado de las calles prácticamente en su totalidad.

Los centros de educación infantil y primaria de la zona son los siguientes CEIP Santiago Apostol de Villadangos del Páramo, CEIP Órbigo en Carrizo de la Ribera, CEIP CRA Tres Ríos de Villanueva de Carrizo, CEIP CRA de Bustillo del Páramo, CEIP CRA de Villacedré y CEIP CRA de Santa Marina del Rey.

Los alumnos de Enseñanza Secundaria Obligatoria y Bachillerato, en su mayor parte, se desplazan a los centros existentes en Santa María del Páramo, Veguellina de Órbigo, Carrizo de la Ribera y Astorga (León).

Todas las localidades de la zona disponen de consultorios médicos donde regularmente pasa consulta un médico y un A.T.S., la especialización y hospitalización es atendida en los diferentes centros de la capital de la provincia.

Las Notarías más cercanas a la zona están sitas en Benavides de Órbigo, Astorga y La Bañeza y el Registro de la Propiedad en Astorga, La Bañeza y Valencia de Don Juan, perteneciendo las localidades afectadas a tres partidos judiciales, Valdevimbre y San Pedro Bercianos al partido judicial de La Bañeza, Bustillo del Páramo, Santa Marina del Rey y Carrizo de la Ribera al partido judicial de Astorga, y Chozas de Abajo, Cimanes del Tejar y Villadangos del Páramo al partido judicial de León.

4.21.3. EVOLUCIÓN DE LA POBLACIÓN Y DISTRIBUCIÓN ESPACIAL

Todos y cada uno de los términos municipales que forman parte del presente proyecto están enclavados en la llamada España vacía, que al igual que la mayor parte del área rural de la provincia de León son un claro ejemplo de este escenario, en algunos casos con densidades de población inferiores a 11 habitantes/km².

La zona se caracteriza por una disminución progresiva de la población como consecuencia del éxodo rural iniciado hacia 1950. El movimiento migratorio, con la salida de sus núcleos de origen de los estratos de población más jóvenes, ha traído como consecuencia un acusado envejecimiento y un drástico descenso de la natalidad. Todas estas circunstancias hacen muy difícil el relevo generacional en la agricultura, si bien es cierto que con planes de mejora como “Incorporación de jóvenes agricultores” unido a la modernización de regadíos sí parece frenar este descenso de presencia de gente joven en las zonas rurales.

La densidad de población se establece en 21 h/km², resaltando que se encuentra por debajo de la densidad media de la provincia de León (30,10 habitantes/km²) y que la de la Comunidad Autónoma de Castilla y León (25 habitantes/km²).

La evolución de la población durante los últimos años resulta claramente negativa, en cuatro de los seis municipios: Cimanes del Tejar, Sta. Marina del Rey, Bustillo del Páramo y Valdevimbre cuentan con una pérdida continua de sus efectivos, acelerándose, además, en los últimos años.

Por el contrario, los términos municipales de Villadangos del Páramo y Chozas de abajo, poseen un ligero aumento de la población, relacionado con la industrialización de la zona, con el Polígono Industrial de Villadangos, y la concentración parcelaria.

La densidad de población presenta, sin duda, oscilación de valores en función del municipio como se puede ver en la tabla.

Tabla 60. Municipios y densidad de población.

Municipio	Población (2022)	Densidad (h/km ²)
Cimanes del Tejar	744	10,21
Valdevimbre	928	13,64
Bustillo del Páramo	1094	17,21
Villadangos del Páramo	1221	24,62
Chozas de Abajo	2449	24,42
San Pedro Bercianos	231	10,38
Sta. Marina del Rey	1801	42,95

La densidad de población presenta, valores elevados y superiores a la media de la provincia de León (29,91 h/km²), en Chozas de Abajo y Sta. Marina del Rey. Ello tiene que ver, sin duda, con ser una zona tradicional de regadío.

Los datos analizados permiten constatar el decrecimiento de la densidad de población en el conjunto de los municipios ubicados en el ámbito del proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos del Páramo, frente al crecimiento de Villadangos del Páramo y (zona donde se han modernizado en los últimos años más de 6.000 ha).

Se concluye que el regadío modernizado permite asentar y aumentar la población.

4.21.4. ANÁLISIS ECONÓMICO DEL SECTOR PRIMARIO.

4.21.4.1. Situación actual de las explotaciones. Actividad agrícola, ganadera y otras.

En el siguiente cuadro se muestran las necesidades de mano de obra en los municipios de la zona objeto de estudio en función de la superficie de regadío, del número de cabezas de ganado mayor, y de las necesidades unitarias de mano de obra.

Tabla 61. Necesidades de mano de obra.

MUNICIPIO	REGADIO ACTUAL (Has)	GANADO ACTUAL (U.G.M)	NECESIDAD ACTUAL DE MANO DE OBRA (U.T.A.)
Valdevimbre	2.457,88	808,94	115
San Pedro Bercianos	2.024,14	2273,19	159
Chozas de Abajo	2.196,6	788,148	105
Bustillo del Páramo	5.618,20	1184,73	235
Villadangos del Páramo	1.842,98	245,388	72
Santa Marina del Rey	2.938,5	1562,11	161
Cimanes del Tejar	839,89	1502,14	89
Carrizo de la Ribera	643,56	1525,38	83
TOTAL	18.561,75	9890,03	1019

Los datos correspondientes a los cultivos presentes en la zona se han obtenido según el mapa de cultivos y superficies naturales de Castilla y León del ITACyL. Los cultivos se muestran de acuerdo a la siguiente distribución:

Tabla 62. Necesidades de mano de obra.

(Fuente: Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León)

CULTIVOS CAMPAÑA (2017)	Bustillo del Páramo superf. (has)	Carriazo de la Ribera superf. (has)	Cimanes del Tejar superf. (has)	Chozas de Abajo superf. (has)	San Pedro Bercianos superf. (has)	Santa Marina del Rey superf. (has)	Valdevimbre superf. (has)	Villadangos del Páramo superf. (has)
TRIGO BLANDO	1200	61,2	158	585	365,9	631	320	415
TRIGO DURO	152,6	0	0	44,6	77,17	13,9	30,1	11
MAIZ CONVENCIONAL	2830	235	456	696	885,1	1602	1325	1036,73
AVENA		3,63		24,8	0	0	14,4	2,7
CEBADA	6,44	8,56	1,63	5,39	0	1,3	18,6	0,9
CENTENO	8,58	0	0,58	0,68	0	0,63	0	
TRITICALE	0	0	0	1,95	9,95	0,25	0	0,6
BARBECHO TRADICIONAL	232,9	38,29	36,5	275	78,32	130	208	105
GIRASOL	328	6,96	83	250	59,65	186	62,4	82
COLZA				41	1,88	0	12,4	0,5
ALUBIAS	459,1	4,16	41,7	31,8	314,4	137	198	59
GARBANZOS	1,35	0,37	0,29	13,1	0	5,57	0	1,3
GUISANTES		2,21	0	10,2	0	0	0	0
LENTEJA DE AGRICULTURA ECOLOGICA	1,66	0	0	0	0	0	0	0
VEZA	5,27	0	0	6,79	0	1,89	1,5	0
MEZCLA VEZA - AVENA	4,79	5,63	0,17	1,96	0	0	28,7	0
ALFALFA	12,81	48,95	2,67	14,6	0	27,1	20,9	5,9
PASTOS PERMANENTES DE 5 O MAS AÑOS	131,5	70,3	25,7	62,3	3,71	65,1	1,88	26
REMOLACHA	231,1	6,65	14,9	66,8	200,9	108	191	92
PATATA	5,73	1,35	0,54	61	15,93	2,92	23,2	0,5
NOGALES	0,33		0	0	0	0	0	0
HORTALIZAS	2,8		0	0	0	0	0	0
CULTIVOS MIXTOS DE ESPECIES PRATENSES	3,71	8,75	0,11	0	0	7,72	0	2
LUPULO	0	134,2	17,7	0	0	16	0	0
CHOPOS	0	3,17	0,21	0	0	0,18	0	0
RAYGRAS	0	4,18	0,16	0	11,21		0,47	0,9
CALABAZA.AIRE LIBRE	0	0	0,06	0	0	0	0	0
HUERTA.AIRE LIBRE	0	0	0,25	1,56	0	1,53	0,46	0,2
ESPARCETA	0	0	0	0,52	0	0	0	0
HUERTA.BAJO PLASTICO	0	0	0	0,79	0	0	0	0
ALTRAMUZ	0	0	0	0	0	0	0	1,3
SUPERFICIE	5618,2	643,56	839,89	2196,6	2024,14	2938,5	2457,88	1842,98

Tabla 63. Existencias de ganado Bovino, Ovino, Equino, Porcino y Caprino (U.G.)

(Fuente S.I.E – Sistema de Información Estadística de la Junta de Castilla y León).

MUNICIPIOS	Cabezas de Aves (miles)	Cabezas de Bovino	Cabezas de Caprino	Cabezas de Conejas Madres	Cabezas de Equino	Cabezas de Ovino	Cabezas de Porcino	Cabezas de Restos de Bovinos	Cabezas de Vacas de Leche	UGM
BUSTILLO DEL PARAMO	0	611	0	722	0	1.248	21	379	232	808,94
CARRIZO DE LA RIBERA	550	1.520	1.109	12.843	3	1.291	3.233	1.149	371	2273,19
CIMANES DEL TEJAR	2	367	78	16	17	1.979	2.314	366	1	788,148
CHOZAS DE ABAJO	0	469	65	13	12	6.437	20	282	187	1184,73
SAN PEDRO BERCIANOS	27	257	0	0	0	392	4	257	0	245,388
SANTA MARINA DEL REY	0	894	810	1.161	3	1.815	1.365	385	509	1562,11
VALDEVIMBRE	45	840	151	402	1	2.244	3.122	576	264	1502,14
VILLADANGOS DEL PARAMO	6	770	0	6	0	1.255	4.505	466	304	1525,38
TOTAL	631	5.728	2.213	15.163	36	16.661	14.584	3.860	1.868	9890,03

Tabla 64. Parque de maquinaria.

(Fuente: Sección de Sanidad y Producción Vegetal del Servicio Territorial de Agricultura y Ganadería de la Delegación Territorial de León).

Término Municipal (Localidad)	MAQUINARIA Y VEHICULOS (Ud.)				
	TRACTORES	REMOLQUES	COSECHADORA CEREALES	EMPACADORAS	Resto de Maquinaria
BUSTILLO DEL PARAMO	450	362	9	9	126
CARRIZO DE LA RIBERA	346	215	9	12	34
CIMANES DEL TEJAR	207	128	2	2	10
CHOZAS DE ABAJO	389	107	19	15	23
SAN PEDRO BERCIANOS	110	133	0	1	15
SANTA MARINA DEL REY	461	358	0	8	59
VALDEVIMBRE	245	155	6	9	27
VILLADANGOS DEL PARAMO	198	152	5	0	24

Las posibilidades de reestructuración de las explotaciones, en líneas generales, pasan por:

- 1.- Consolidar la superficie media por explotación destinada a cultivos de regadío.
- 2.- Dar una orientación agro-ganadera a las producciones.
- 3.- Reducir el número de fincas por explotación, adjudicando contiguos los lotes que vayan a formar parte de una misma explotación.
- 4.- Utilizar nuevos sistemas de riego que permitan la modernización de los existentes fijando los criterios que permitan una mayor automatización con el menor coste posible, optimizando la mano de obra y reduciendo los consumos de agua actuales.

4.21.4.2. Estimación del margen bruto agrario anterior a la concentración.

La actual distribución por cultivos y usos se corresponde a la totalidad de la superficie de regadío de los términos municipales presentes en la zona objeto de estudio, se detalla en el apartado nº 6.5 que antecede, según datos de la Sección de Ayudas Agrícolas del Servicio Territorial de Agricultura y Ganadería de León.

Puesto que la superficie objeto del presente estudio técnico previo de concentración parcelaria representa una parte de la superficie total de regadío de los términos municipales afectados, realizaremos una extrapolación de las superficies de los respectivos cultivos respecto a las superficies incluidas en cada uno de los términos municipales afectados para obtener unos valores equivalentes a la superficie incluida en el perímetro de actuación.

Tabla 65. Márgenes Brutos Agrarios anteriores a la Concentración.

Cultivos	Descripción Instrucción	ha	M.B./ha (€)	Total (€)
MAIZ GRANO	MAIZ GRANO REG PARAMO (LE)	3.345,	1.288,42	4.310.125,66
TRIGO	TRIGO BLANDO REG PARAMO (LE)	1.487,	369,17	549.251,13
GIRASOL	GIRASOL REGADIO PARAMO (LE)	474,2	694,90	329.521,58
BARBECHO	BARBECHO REGADIO A PARTIR 2015	460,9	150,00	69.141,00
ALUBIAS	ALUBIAS REGADIO PARAMO (LE)	301,9	1.099,86	332.091,73
REMOLACHA	REMOLACHA REGADIO PARAMO (LE)	267,8	1.427,40	382.314,82
PASTO	PRADERAS PERMANENTES (LE)	167,2	222,37	37.184,71
TRIGO DURO	TRIGO DURO REGADIO PARAMOS (BU)	85,00	622,72	52.931,20
LUPULO	LUPULO REGADIO (LE)	70,80	5.224,00	369.859,20
ALFALFA	ALFALFA REGADIO PARAMO (LE)	48,96	1.562,64	76.506,85
PATATA	PATATA REGADIO PARAMO (LE)	48,33	1.851,11	89.464,15
COLZA	COLZA REGADIO PARAMO (LE)	29,89	758,67	22.676,65
AVENA	AVENA REGADIO PARAMO (LE)	22,76	575,69	13.102,70
CEBADA	CEBADA REGADIO PARAMO (LE)	13,87	482,60	6.693,66
GARBANZOS	GARBANZO REGADIO (ZA)	12,28	1.035,37	12.714,34
VEZA – AVENA	VEZA-CEREAL FORRAJE (SA)	8,86	357,00	3.163,02
CULTIVOS	PRADERA ARTIFICIAL REGADIO (LE)	8,06	333,86	2.690,91
GUISANTES	GUISANTES REGADIO PARAMO (LE)	7,62	545,31	4.155,26
VEZA	VEZA FORRAJE HENO PARAMOS (BU)	6,46	265,23	1.713,39
CENTENO	CENTENO REGADIO PARAMOS (BU)	3,18	373,33	1.187,19
RAYGRAS	RAYGRAS REGADIO (LE)	2,86	595,00	1.701,70
HUERTA AIRE	HORTALIZAS EN TIERRAS DE LABOR	2,61	3.853,00	10.056,33
TRITICALE	TRITICALE REGADIO PARAMO (LE)	2,19	540,00	1.182,60
CHOPOS	CHOPOS PARA BIOMASA (ZA)	1,40	1.360,00	1.904,00
ALTRAMUZ	ALTRAMUZ REGADIO PARAMO (LE)	1,29	290,41	374,63
HUERTA	HUERTA EN INVERNADERO (BU)	0,53	75.511,16	40.020,91
LENTEJA	LENTEJA REGADIO ECOLOGICA	0,37	512,31	189,55
ESPARCETA	ESPARCETA REGADIO PARAMOS (BU)	0,35	245,82	86,04
NOGALES	NOGALES (VA)	0,07	1.950,58	136,54
CALABAZA	HORTALIZAS EN CULTIVOS HORTICOLAS	0,06	2.053,00	123,18
TOTAL		6.882,		6.722.264,63

En la realización de este estudio se han tomado como referencias los márgenes brutos de los diferentes cultivos de fuentes oficiales, consultando la página web de inforiego (servicio de la junta de castilla y león que realiza seguimiento de los cultivos de regadío), así como, los datos de la Instrucción de 14 de enero de 2021 sobre la mejora de las estructuras de producción de las explotaciones agrarias

de la Junta de Castilla y León, donde vienen reflejados los márgenes brutos (M.B.) por comarcas y Unidades de Trabajo Agrario (UTA) aplicables a los cultivos agrícolas y actividades ganaderas.

Se han elegido estos datos en base a llegar a unas conclusiones adaptadas a la realidad, circunstancia que no se lograría al aplicar el margen bruto productivo estándar.

Tabla 66. Márgenes Brutos Ganaderos anteriores a la Concentración.

MUNICIPIOS	Cabezas de Aves (miles)	Cabezas de Bovino	Cabezas de Caprino	Cabezas de Conejas Madres	Cabezas de Equino	Cabezas de Ovino	Cabezas de Porcino	Cabezas de Restos de Bovinos	Cabezas de Vacas de Leche	UGM
BUSTILLO DEL PARAMO	0,00	107,69	0,00	127,26	0,00	219,97	3,70	66,80	40,89	142,58
CARRIZO DE LA RIBERA	29,93	82,71	60,35	698,86	0,16	70,25	175,92	62,52	20,19	123,69
CIMANES DEL TEJAR	0,29	53,91	11,46	2,35	2,50	290,72	339,93	53,77	0,15	115,78
CHOZAS DE ABAJO	0,00	57,40	7,96	1,59	1,47	787,87	2,45	34,52	22,89	145,01
SAN PEDRO BERCIAÑOS	0,51	4,81	0,00	0,00	0,00	7,34	0,07	4,81	0,51	5,10
SANTA MARINA DEL REY	0,00	150,34	136,21	195,24	0,50	305,22	229,55	64,74	0,00	177,09
VALDEVIMBRE	2,43	45,33	8,15	21,69	0,05	121,09	168,47	31,08	2,43	69,24
VILLADANGOS DEL PARAMO	2,45	314,14	0,00	2,45	0,00	512,00	1.837,90	190,11	2,45	500,74
TOTAL	35,61	816,33	224,13	1049,44	4,68	2314,46	2757,99	508,35	89,51	1.279,2

Tabla 67. Margen Bruto Total anterior a la Concentración.

M.B. Productos Agrarios	6.722.264,63 €
M.B. Productos Ganaderos	449.201,69 €
M.B. Total anterior a la Concentración	7.171.466,32 €
M.B./ha de la Zona anterior a la Concentración	1.041,94 €

4.21.4.3. Análisis genérico de las mejoras agropecuarias generadas por la modernización.

MEJORAS GENERADAS EN CUANTO A PRODUCCIONES CARACTERÍSTICAS

La valoración de una implantación de nuevos regadíos, no puede realizarse solamente en función de la rentabilidad puramente económica, sino que deben tenerse en cuenta efectos nocivos y medioambientales.

Realizada la concentración, la transformación en línea con estas previsiones de futuro se prevé un incremento de los cultivos destinados a la producción de bio-combustibles y/o biomasa.

En línea con estas previsiones de futuro, se introducirán nuevos cultivos de regadío, principalmente colza.

Se mantendrá el cultivo de maíz, aunque disminuirá su superficie.

Por otra parte, la mayor dimensión de las nuevas fincas de reemplazo, permitirá un mejor aprovechamiento generalizado de éstas, y una correcta aplicación de mejoras técnicas de producción (riegos, abonados, saneamiento etc.), haciendo que la producción de los diferentes cultivos sea sensiblemente mayor.

La superficie de regadío se beneficiará en sus producciones al introducir modernas técnicas de riego acordes con las exigencias actuales, permitiendo con ello facilitar el regadío de zonas que actualmente resultaría dificultoso y permitiendo un importante ahorro de agua al pasar de regar por acequias a realizarlo por tubería, así como una reducción del consumo de fertilizantes y de los problemas de contaminación que éstos ocasionan al sufrir lavados excesivos por las elevadas dosis de riego. Utilizando los sistemas de aspersión, se optimizará la aplicación de los productos fitosanitarios a cada cultivo.

Igualmente, será importante el ahorro de costes fijos en las explotaciones agropecuarias, dado que la mayor dimensión de las fincas, y una mejora de la red viaria, repercutirán en un ahorro de carburantes, lubricantes, reparación y amortización de maquinaria es decir aumento en la vida útil de la misma, etc. De igual manera, al pasar de regar por acequias a realizarlo por tubería, conllevará un ahorro importante en el mantenimiento de las infraestructuras de riego, así como un importante ahorro del volumen de agua consumida.

De acuerdo con estas premisas, muy difíciles de valorar económicamente, se puede estimar un incremento importante de los márgenes brutos agrarios y ganaderos posteriores a la concentración. Si tenemos en cuenta los aspectos sociales, cabe recordar en este sentido que se ha demostrado con innumerables ejemplos, que en aquellas zonas donde los regadíos están implantados y mejorados con modernas técnicas de cultivo, crece y se fija población evitando así el despoblamiento, al aumentar la rentabilidad de las explotaciones. Otro factor a considerar sería la simplificación de la tramitación de las ayudas relacionadas con la agricultura y la ganadería e incluso la posibilidad de acceder a algunas para las que se exige una superficie mínima.

Con respecto a las ayudas PAC, no se tendrán en cuenta a los efectos del cálculo de los Márgenes Brutos, dado que actualmente desconocemos las ayudas a estos cultivos energéticos.

De acuerdo con estas premisas, muy difíciles de valorar económicamente, se puede estimar un incremento importante (20%) de los márgenes brutos posteriores a la concentración cuyos valores aproximados serán los siguientes.

ESTIMACIÓN DEL MARGEN BRUTO AGRARIO POSTERIOR A LA CONCENTRACIÓN.

Tabla 68. Márgenes Brutos Agrarios posteriores a la Concentración.

Cultivos (Regadío)	Anterior	Previsión Posterior	M.B./ha (€)	Total (€)
MAIZ GRANO	3345,28	3100	1.546,10	4.792.922,40
TRIGO BLANDO	1487,80	1300	443,00	575.905,20
GIRASOL	474,20	400	833,88	333.552,00
BARBECHO	460,94	450	180,00	81.000,00
ALUBIAS	301,94	500	1.319,83	659.916,00
REMOLACHA	267,84	270	1.712,88	462.477,60
PASTO PERMANENTE	167,22	150	266,84	40.026,60
TRIGO DURO	85,00	80	747,26	59.781,12
LUPULO	70,80	125	6.268,80	783.600,00
ALFALFA	48,96	100	1.875,17	187.516,80
PATATA	48,33	100	2.221,33	222.133,20
COLZA	29,89	200	910,40	182.080,80
AVENA	22,76	20	690,83	13.816,56
CEBADA	13,87	10	579,12	5.791,20
GARBANZOS	12,28	20	1.242,44	24.848,88
MEZCLA VEZA - AVENA	8,86	10	428,40	4.284,00
CULTIVOS PRATENSES	8,06	5	400,63	2.003,16
GUISANTES	7,62	5	654,37	3.271,86
VEZA	6,46	5	318,28	1.591,38
CENTENO	3,18	3	448,00	1.343,99
RAYGRAS	2,86	3	714,00	2.142,00
TRITICALE	2,19	2	648,00	1.296,00
HUERTA AIRE LIBRE	1,98	5	4.623,60	23.118,00
CHOPOS	1,40	5	1.632,00	8.160,00
ALTRAMUZ	1,29	1	348,49	348,49
HUERTA INVERNADERO BAJA PLASTICO	1,16	10	90.613,39	906.133,92
LENTEJA ECOLOGICA	0,37	2	614,77	1.229,54
ESPARCETA	0,35	0,5	294,98	147,49
NOGALES	0,07	1	2.340,70	2.340,70
CALABAZA AIRE LIBRE	0,06	0,5	2.463,60	1.231,80
TOTAL	6882,81	6883		9.384.010,69

Se mantiene el mismo número de UGM, estimando que el margen bruto será el mismo que el anterior a la concentración parcelaria incrementado un 15%.

Tabla 69. Margen Bruto Total posterior a la Concentración.

M.B. Productos Agrarios	9.384.010,69 €
M.B. Productos Ganaderos	516.581,94 €
M.B. Total posterior a la Concentración	9.900.592,63 €
M.B./ha de la Zona posterior a la Concentración	1.438,45 €

Tabla 70. Índices Técnicos.

M.B. Total anterior a la Concentración	7.171.466,32 €
M.B./ha de la Zona anterior a la Concentración	1.041,94 €
M.B. Total posterior a la Concentración	9.900.592,63 €
M.B./ha de la Zona posterior a la Concentración	1.438,45 €
Incremento M.B. Total	2.729.126,31 €
Incremento M.B./ha	396,51 €

4.21.4.4. EVOLUCIÓN ESTIMADA DE LA ZONA SIN CONCENTRACIÓN PARCELARIA.

Todas las ventajas y aspectos beneficiosos mencionados en los puntos anteriores quedarían anulados o minimizados si la Concentración parcelaria no se lleva a efecto. En general, el desarrollo económico de la zona, muy ligado a la agricultura, quedaría limitado y la capacidad de respuesta a las evoluciones del sector quedaría hipotecada.

Se perdería la oportunidad de mejorar aspectos como:

- *Efectividad en la producción*: reducción de costes y tiempos en las labores
- *Garantizar el nivel de vida en el campo*: Mejorando la calidad de vida de los agricultores, la Concentración Parcelaria es una herramienta más para fijar población en el medio rural.
- *Conservar los recursos naturales de la zona*: mejorando a su vez la explotación de esos recursos.
- *Facilitar la transmisión de la propiedad agraria*: Reordenando y actualizando la propiedad, se facilitan y agilizan las transacciones de fincas entre particulares.
- *Competitividad de cara al futuro*: La incertidumbre existente en la actualidad en el sector agrario debe afrontarse estando preparados. Con la mejora de las infraestructuras rurales, adaptarse a los cambios futuros será más fácil.
- *Incrementar las producciones y rentabilidad de las explotaciones*: La concentración parcelaria de la zona junto con la modernización de su regadío facilitará la diversificación productiva, con una mayor

variedad en los cultivos de alto valor e implantación de productos más demandados en los mercados con posibilidad de la creación de industrias alimentarias.

- *Reducción de la contaminación residual por lavado de fertilizantes y productos químicos:* La modernización de regadío asociada a la concentración parcelaria implicará una adecuada dosificación de los fertilizantes y fitosanitarios, limitando en gran medida su lavado y, por tanto, contaminación de los acuíferos de la zona.
- *Reducción de los consumos energéticos del regadío:* La modernización del regadío en estudio asociada a la concentración parcelaria consistirá en la sustitución del sistema de riego por gravedad a través de acequias, por riego por aspersión y goteo a través de tuberías con a presión natural, con un gasto energético mínimo.
- *Reducción de los costes de la modernización del regadío:* La modernización del regadío de la zona lleva asociada, como es lógico, de un proceso de concentración parcelaria que implicará una reducción sustancial del coste total de dicha modernización al existir un mejor diseño de las infraestructuras y un menor número de fincas de reemplazo a las que dotar de agua de riego.

4.21.5. ANÁLISIS DE LAS INFRAESTRUCTURAS EN LA ZONA A MODERNIZAR

Se trata de un sector de riego con una buena red de comunicaciones. Dentro de la zona regable afectada por el proyecto se encuentran carreteras de titularidad autonómica y regional, así como una amplia red de caminos agrícolas.

Las obras proyectadas afectan a vías de ferrocarril y a carreteras de titularidad estatal, sin embargo no alteraran el tránsito habitual por las infraestructuras, produciendo el menor impacto posible.

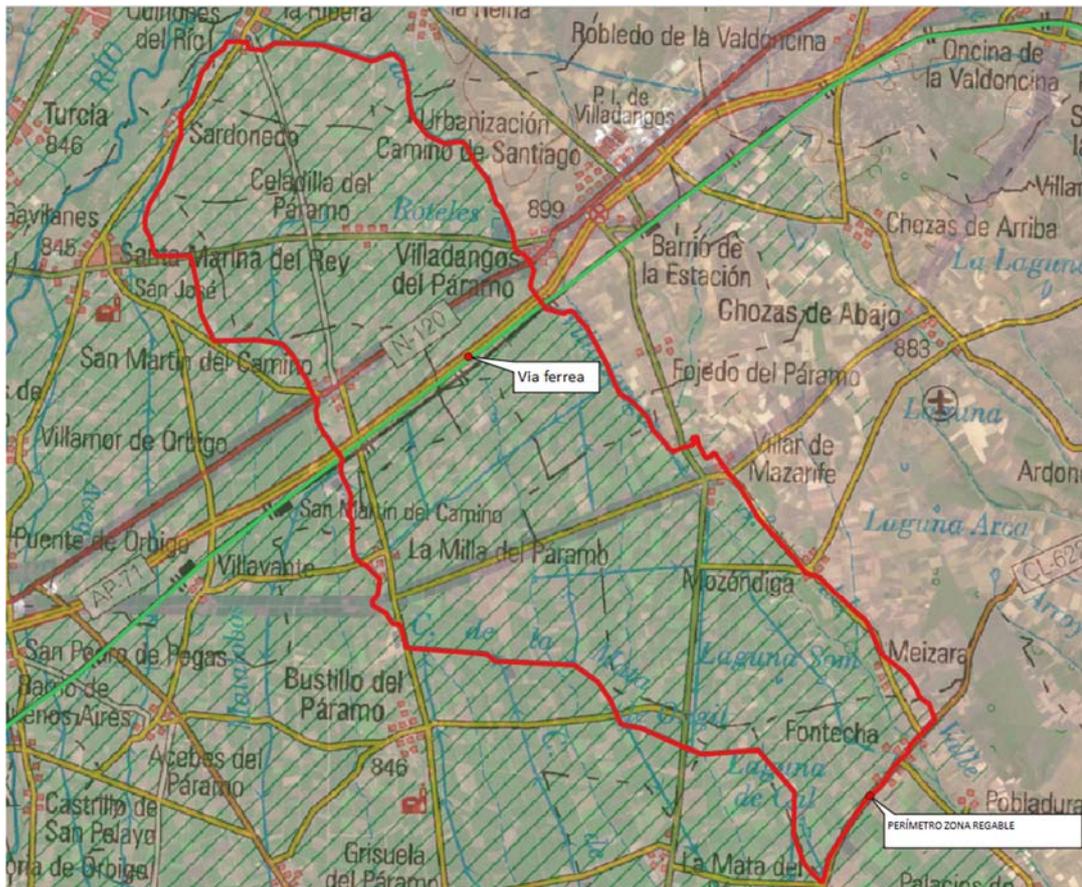


Imagen 244. Red de infraestructuras en el interior de la zona regable.

Las comunicaciones por carretera que permiten el acceso a la zona son la autopista AP-66 León-Campomanes, Autopista AP-71 (León-Astorga), N-120 Logroño Vigo, y carreteras provinciales LE-413 de Valcabado a Villanueva de Carrizo por Villadangos del Páramo, LE-6524, LE-5526, LE-5502, LE-443 y otras carreteras provinciales.

4.22. PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

En el término municipal de Cimanes del tejar no se han datado yacimientos arqueológicos. Sin embargo, en Santa Marina del rey, al este del canal del páramo ubicado en la terraza orientada del río Órbigo se encuentra el ‘yacimiento de Sardonedo’, formado por un pequeño enclave de 1 ha de extensión correspondiente al paleolítico inferior. En la misma zona se ha identificado el ‘Camino de San Juan’, formado por materiales líticos; al igual que en el caso anterior corresponde al paleolítico inferior.

Situados a escasos kilómetros de noroeste de San Martín del Camino, en el término municipal de Villadangos del páramo nos encontramos con varios yacimientos, como el de ‘La Boguera’

consignado en 2005 como tal. En la misma zona se localiza, el monumento de ‘El Pedrón’ formado por una pequeña elevación de 8 metros de diámetro. De época bajo medieval cristiano se halla ‘La Calzada Peregrinos I’ formada por fragmentos de tejas y frags a lo largo de 40.000 metros cuadrados. Y ‘La Cañada’ formado por dos piezas líticas en cuarcita.

En Bustillo del Páramo, se halló la ‘Calzada de Peregrinos II’, vía de comunicación Bajomedieval y moderno y la anteriormente descrita ‘Calzada de Peregrinos I’.

La vía romana ‘Vía 34-Vía aquitana’, el yacimiento de ‘San Juan’ de atribución cultural altomedieval y el yacimiento prehistórico ‘La cabaña’ los encontramos en el término municipal de Chozas de abajo. Por último, en el término de Valdevimbre se emplaza el yacimiento de ‘El Coso o la Barrera’, con una secuencia estratigráfica de depósitos de tipo aluvial.

Se adjunta como ANEXO 1 a este documento **el informe arqueológico**.

4.23. CAMBIO CLIMÁTICO

4.23.1. 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 2021-2030 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.

4.23.2. 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 nítrico a la atmósfera.

4.23.3. 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.

5. IDENTIFICACIÓN DEFINICIÓN Y VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

5.1. INTRODUCCIÓN

Los impactos considerados son consecuencia de un normal funcionamiento y ejecución de las acciones del proyecto.

La evaluación de potenciales impactos derivados de situaciones anómalas se complementa con una metodología específica de análisis de riesgo que incluye, tanto su probabilidad de ocurrencia, como la estimación de sus consecuencias.

Se puede establecer un listado de acciones del proyecto que potencialmente pueden provocar impactos, tanto directos como indirectos, cruzando cada acción del proyecto con los diferentes factores ambientales, e identificando la incidencia de cada una de esas acciones del proyecto en cada factor ambiental potencialmente afectado.

La metodología para evaluar LOS IMPACTOS POTENCIALMENTE causados por la actuación se encuentra condicionada por dos aspectos fundamentales:

- Las características del medio físico, biótico y social en el que se desarrollarán las actuaciones.
- La naturaleza de las actuaciones objeto de análisis.

5.2. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN DE IMPACTOS. ESQUEMA

En este apartado se procede a llevar a cabo el estudio de los efectos previsibles que las actuaciones derivadas de la ejecución y explotación del proyecto pueden ejercer sobre los factores ambientales que se relacionan con este.

A través del análisis de impactos se identifican tanto los impactos que tienen un efecto positivo como un efecto negativo sobre alguno de los factores ambientales. Una vez identificado su carácter e incidencia, se establecen las directrices que permitan fortalecer aquellos impactos positivos, y el programa de medidas para el caso de los impactos negativo que, en primer lugar, eviten su aparición y de no ser posible, contribuyan a prevenir, minimizar, corregir y compensar sus efectos.

Se da cumplimiento al artículo 5. Definiciones de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental modificada por la Ley 9/2018.

Para poder evaluar los impactos que puedan producirse, y una vez identificadas las acciones susceptibles de generarlos, así como los factores del medio que puedan verse afectados, se ha utilizado una matriz de revisión causa-efecto en la que se relacionan aquellas acciones específicas del propio proyecto que puedan causar alteraciones en los factores ambientales del área considerada.

La secuencia de etapas seguidas en la identificación y valoración han sido las siguientes:

- Identificación de acciones del proyecto susceptibles de producir impactos
- Determinación de elementos ambientales presentes susceptibles de sufrir impactos
- Identificación y predicción de impactos
- Caracterización y valoración de los impactos
- Valoración global. Matriz resumen.

Partiendo de las definiciones, la secuencia a seguir para la evaluación de impactos será la siguiente:

1. Se descompone el proyecto en todas aquellas actuaciones significativas y susceptibles de ejercer un efecto sobre los factores ambientales descritos en el inventario ambiental para cada fase del proyecto. La fase de planificación no se considera susceptible de generar impactos, si bien, en esta fase se pueden plantear numerosas medidas preventivas para minimizar la incidencia de los impactos negativos.
2. Se disgregan los factores ambientales en aquellos componentes susceptibles de sufrir alteraciones derivadas de las actuaciones del proyecto. Se corresponden con aquellos elementos identificados en el inventario ambiental.
3. Se identifican los impactos ambientales a través de una matriz simple de causa-efecto relacionando la acción causante y el factor ambiental sobre el que tiene efecto. Se elabora un cuadro de doble entrada en el que se disponen en las filas, las actuaciones del proyecto y, en las columnas, los factores ambientales recogidos en el inventario ambiental susceptibles de ser afectados por dichas actuaciones.
4. Una vez identificados los impactos ambientales, se describen de manera detallada cada uno de ellos para cada fase del proyecto, caracterizándolos como positivos o negativos.
5. Finalmente, se valoran sus efectos ambientales a través de la conjunción de varios atributos que permiten medir su incidencia o importancia sobre cada factor ambiental. Para ello, se aplica el método de Conesa Fernández-Vitoria (1995) en su modelo simplificado.

El método simplificado de Conesa (1995) permite obtener una valoración cuantitativa de los impactos en base a su incidencia o importancia, categorizándola en base a un rango de medición preestablecido. Mediante una escala de puntuación numérica, se asigna un valor para cada uno de los atributos que caracterizan a un impacto. Tras la ponderación de cada atributo, se aplica la ecuación mostrada a continuación:

$$I = \pm (3IN + 2EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$$

Una vez aplicada, se obtiene un signo y un valor numérico. El signo valora el efecto positivo o negativo que se ejerce sobre el factor ambiental, mientras que el número cuantifica el nivel de incidencia o importancia que supone ese efecto.

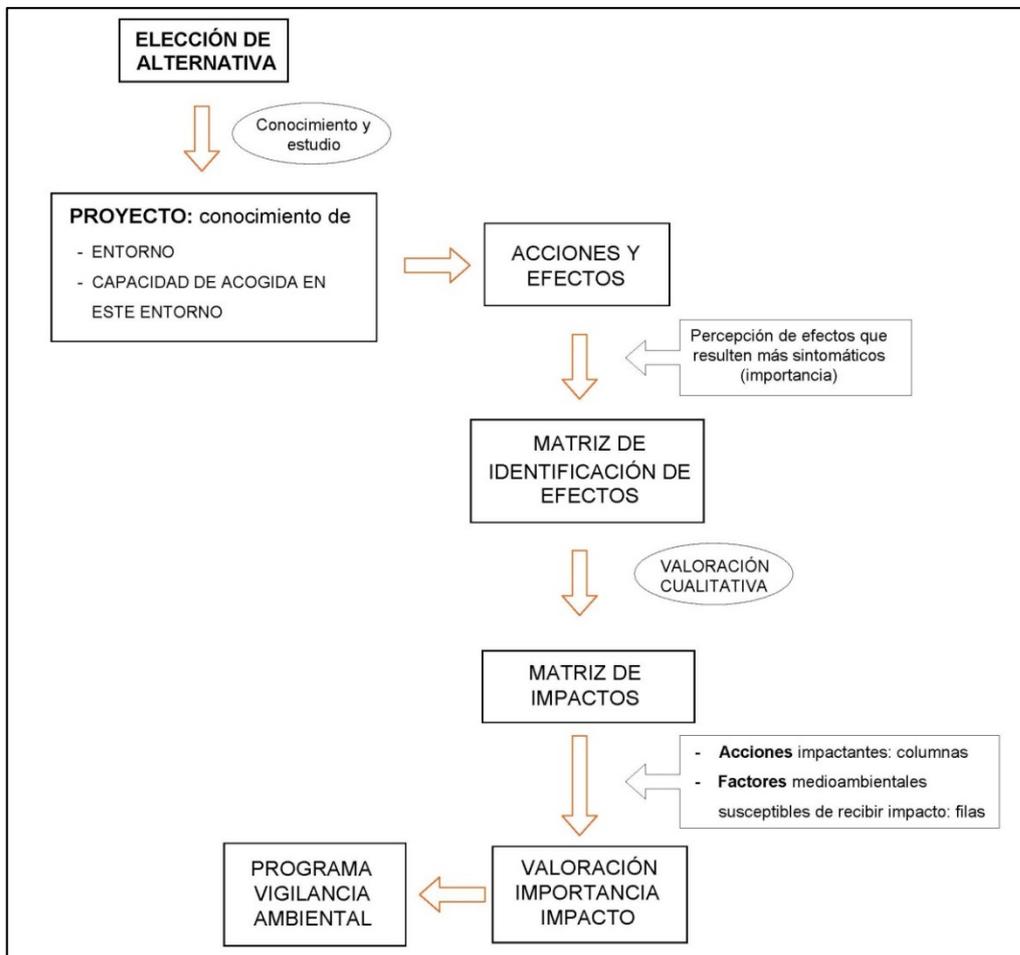


Imagen 245. Diagrama a seguir para la valoración de impactos.

Para aplicar la ecuación, se adjunta la siguiente tabla en la que se muestra la correspondencia de cada uno de sus términos con cada atributo que caracteriza a un impacto ambiental. Se define una escala de puntuación para cada uno de ellos en la tabla siguiente:

Tabla 71. Escala de puntuación de atributos para cada impacto. Método simplificado de Conesa (1995).

Signo (Naturaleza del impacto) Impacto beneficioso + Impacto perjudicial..... -	Intensidad (IN) (Grado de destrucción) Baja 1 Media 2 Alta 4 Muy alta 8 Total 12
Extensión (EX) (Área de influencia) Puntual 1 Parcial 2 Extenso 4 Total 8 Crítica..... (+4)	Momento (MO) (Plazo de manifestación) Largo plazo..... 1 Medio plazo..... 2 Inmediato 4 Crítico (+4)
Persistencia (PE) (Permanencia del efecto) Fugaz 1 Temporal 2 Permanente..... 4	Reversibilidad (RV) (Reconstrucción del medio) Corto plazo..... 1 Medio plazo..... 2 Irreversible..... 4
Sinergia (SI) (Regularidad de la manifestación) Simple 1 Sinérgico 2 Muy sinérgico..... 4	Acumulación (AC) (Incremento progresivo) Simple 1 Acumulativo..... 4
Efecto (EF) (Relación causa-efecto) Indirecto (secundario) 1 Directo 4	Periodicidad (PR) (Regularidad de la manifestación) Irregular y discontinuo..... 1 Periódico 2 Continuo 4
Recuperabilidad (MC) (Reconstrucción medios humanos) De manera inmediata..... 1 A medio plazo..... 2 Mitigable..... 4 Irrecuperable 8	IMPORTANCIA (I) $I = \pm (3 IN + 2 EX + MO + PE + RV + SI + AC + EF + PR + MC)$ Impactos negativos (valor absoluto): compatible..... 0-25 moderado..... 26-50 severo 51-75 crítico 76-100 Impactos positivos (valor absoluto): beneficioso 0-50 muy beneficioso 51-100

Para asignar la puntuación de cada atributo se aplican las siguientes directrices:

Tabla 72. Criterios de valoración de los atributos de un impacto. Método simplificado de Conesa (1995).

ATRIBUTO		SIGNIFICADO
Signo	Positivo (+) Negativo (-)	Hace alusión al carácter beneficioso (+) o perjudicial (-) de la acción que van a actuar sobre los distintos factores ambientales considerados.
Intensidad	IN	Grado de incidencia de la acción sobre el factor en el ámbito específico en el que actúa. Varía entre 1 y 12, siendo 12 la expresión de la destrucción total del factor en el área en la que se produce el efecto y 1 la mínima afectación.
Extensión	EX	Área de influencia teórica del impacto en relación con el entorno de la actividad (% de área respecto al entorno en la que se manifiesta el efecto). Si la acción produce un efecto muy localizado, se considera que el impacto tiene un carácter <i>puntual</i> (1). Si, por el contrario, el impacto no admite una ubicación precisa del entorno de la actividad, teniendo una influencia generalizada, el impacto será <i>total</i> (8). Cuando el efecto se produce en un lugar crítico, se le atribuirá un valor de cuatro unidades por encima del que le correspondía en función del % de extensión en que se manifiesta.
Momento	MO	Hace referencia al tiempo entre la aparición de la acción que produce el impacto y el comienzo de las afectaciones sobre el factor considerado. Si el tiempo transcurrido es nulo, el momento será <i>inmediato</i> , y si es inferior a un año, <i>corto plazo</i> , asignándole en ambos casos un valor de cuatro (4). Si es un período de tiempo mayor a cinco años, <i>largo plazo</i> (1).
Persistencia	PE	Tiempo en el que se presupone permanecerá el efecto desde su aparición y a partir del cual, el factor afectado regresaría a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales o mediante la introducción de medidas correctoras.
Reversibilidad	RV	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción del factor afectado, es decir, la posibilidad de regresar a las condiciones iniciales previas a la acción por medios naturales, una vez aquel deje de actuar sobre el medio.
Recuperabilidad	MC	Se refiere a la posibilidad de reconstrucción total o parcial del factor afectado. Es decir, la posibilidad de regresar a las condiciones iniciales previas a la acción, por medio de la intervención humana (mediante la implementación de medidas del plan de vigilancia ambiental). Cuando el efecto es irreparable, la alteración es imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana, se le asigna el valor de ocho (8). En caso de ser irreparable, pero existe la posibilidad de introducir medidas compensatorias, el valor asignado será cuatro (4).
Sinergia	SI	Este atributo contempla el refuerzo de la interacción de dos o más efectos simples. La componente total de la manifestación de los efectos simples, provocados por acciones que actúan simultáneamente, es superior a la que cabría de esperar cuando las acciones que las provocan si actúan de manera independiente, no simultánea.
Acumulación	AC	Este atributo da idea del incremento progresivo de la manifestación del efecto cuando persiste de forma continuada o reiterada la acción que lo genera. Cuando una acción no produce efectos acumulativos (acumulación simple), el efecto se valora como uno (1); si el efecto producido es acumulativo el valor se incrementa a cuatro (4).
Efecto	EF	Este atributo se refiere a la relación causa-efecto, es decir, a la forma de manifestación del efecto sobre un factor como consecuencia de una acción. Puede ser directo o primario, siendo en este caso la repercusión de la acción consecuencia directa de ésta, o indirecto o secundario, cuando la manifestación no es consecuencia directa de la acción, sino que tiene lugar a partir de un efecto primario, actuando este como una acción de segundo orden.

ATRIBUTO		SIGNIFICADO
Periodicidad	PR	Se refiere a la regularidad de manifestación del efecto, bien sea de manera cíclica o recurrente (efecto <i>periódico</i>), de forma impredecible en el tiempo (efecto <i>irregular</i>) o constante en el tiempo (efecto <i>continuo</i>).

La importancia del impacto viene representada por un número que se deduce mediante el modelo propuesto, en función del valor asignado a los símbolos considerados. La importancia del impacto toma valores entre 13 y 100.

Presenta valores intermedios (entre 40 y 60) cuando se da alguna de las siguientes circunstancias:

- Intensidad total, y afección mínima de los restantes símbolos
- Intensidad muy alta o alta, y afección alta o muy alta de los restantes símbolos
- Intensidad alta, efecto irrecuperable y afección muy alta de alguno de los restantes símbolos
- Intensidad media o baja, efecto irrecuperable y afección muy alta de al menos dos de los restantes símbolos

Los impactos con valores de importancia *inferiores a 25* son irrelevantes o sea de acuerdo con el Reglamento, compatibles (reducidos, si presenta el carácter de positivo). Los impactos moderados presentan *una importancia entre 25 y 50*. Serán severos cuando la importancia se encuentre entre 50 y 75 y críticos cuando el *valor sea superior a 75*.

Es muy importante reseñar que, al igual que sucede con los valores de los distintos símbolos (intensidad, efecto, extensión, momento, etc.), los valores de las cuadrículas (elementos tipo) de una matriz no son comparables, pero sí lo son cuadrículas y símbolos que ocupen lugares equivalentes en matrices que reflejen resultados de alternativas de un mismo proyecto, o previsiones de estado de situación ambiental consecuencia de la introducción de medidas correctoras.

5.3. IDENTIFICACIÓN Y PREDICCIÓN DE IMPACTOS

5.3.1. IDENTIFICACIÓN

La finalidad de analizar los impactos potenciales sobre el medio estudiado es poderlos identificar y estimar, para posteriormente poder diseñar las medidas correctoras que permitan minimizar la incidencia de las acciones con más impacto, y por otra, proteger los elementos del entorno que por su fragilidad y sensibilidad puedan verse afectados por dichas acciones.

Para realizar un correcto diagnóstico de los impactos que se producen, se considera oportuno dividir el proyecto en fase de construcción y fase de explotación, no contemplando la fase de abandono pues es una opción no considerada ni realista. Para cada una de las dos fases, se identifican las acciones causantes de impacto, enumerándose las acciones que son susceptibles de producir impactos.

Tabla 73. Actuaciones desarrolladas durante la fase de ejecución del proyecto.

	ACTUACIÓN	OBRAS
FASE DE CONSTRUCCIÓN	<i>Tránsito de vehículos y maquinaria</i>	Transporte de materiales, personal y medios mecanizados
	<i>Ocupación temporal del suelo</i>	Acopio de materiales
		Parque de maquinaria
		Instalaciones auxiliares
	<i>Desbroce superficial y retirada y acopio de tierra vegetal</i>	Ubicación balsa y arqueta de filtros
		Ubicación estación de bombeo
		Traza de la red de tuberías
		Traza de tuberías de desagües. Órganos de alivio de infraestructuras
	<i>Demoliciones</i>	Obra de toma en el Canal
		Desmantelamiento de la antigua red de riego. Retirada de red acequias
	<i>Movimiento de tierras y excavaciones</i>	Vaciado y ejecución del dique de cierre de la balsa de regulación
		Excavación de la arqueta de filtro
		Excavación del foso de cimentación de la estación de bombeo
		Apertura y tapado de zanjas para la instalación de la red de tuberías
		Apertura y tapado de tuberías de desagüe. Órganos de alivio de infraestructuras
	<i>Construcciones, cimentaciones, encofrados y asfaltados</i>	Balsa de regulación y arqueta de filtros
		Asfaltado camino de coronación de la balsa
		Cimentación y estructura de la estación de bombeo
Cimentación apoyos del tendido eléctrico de A.T.		
<i>Instalaciones: red de riego, bombeo, telecontrol, abastecimiento eléctrico y parque fotovoltaico</i>	Red de tuberías de ambos sectores	
	Sistema de telecontrol del riego	
	Calderería y grupos de bombeo	
	Instalación de los paneles fotovoltaicos	
<i>Línea eléctrica aérea de Alta Tensión</i>	Instalación de los apoyos de la línea de A.T.	
	Instalación del tendido eléctrico de A.T.	
	Instalación del Centro de Transformación	
<i>Gestión de los RCDs</i>	Acopio y triturado de los residuos de demolición de la antigua red de riego	
	Acopio y gestión de residuos de construcción de las infraestructuras	

Las actuaciones correspondientes a la fase de explotación son aquellas que se derivan del uso de las instalaciones ejecutadas en el proyecto. Al tratarse de un proyecto de modernización del sistema

de riego aglutinan, además, las labores agrícolas necesarias para la implantación y desarrollo de los cultivos como es el propio riego de las parcelas, abonados, o el tránsito de maquinaria agrícola para realizar los laboreos.

Se han identificado seis actuaciones consideradas más relevantes en su relación con la explotación de las infraestructuras disponibles a la finalización del proyecto de modernización y a la actividad agraria en régimen de regadío que se llevará a cabo:

Tabla 74. Actuaciones desarrolladas durante la fase de explotación del proyecto.

ACTUACIÓN	
FASE DE EXPLOTACIÓN	<i>Tránsito de vehículos y maquinaria agrícola</i>
	<i>Laboreo del suelo agrícola</i>
	<i>Riego de los cultivos</i>
	<i>Aplicación de fertilizantes y fitosanitarios</i>
	<i>Explotación y mantenimiento de las instalaciones</i>
	<i>Consumo energético de las instalaciones de bombeo</i>

5.3.2. FACTORES AMBIENTALES

Los factores ambientales quedan identificados a partir del inventario ambiental elaborado previamente. El listado recoge todos aquellos factores que interactúan con el proyecto y sobre los que han de estudiarse los impactos ambientales tal y como se recoge en el Artículo 35. Estudio de impacto ambiental de la Ley 21/2013.

Tabla 75. Listado de los factores ambientales inventariados.

FACTOR AMBIENTAL
<i>Calidad atmosférica</i>
<i>Cambio climático</i>
<i>Geología y geomorfología. Suelo</i>
<i>Hidrología. Masas de agua</i>
<i>Flora y vegetación</i>
<i>Fauna</i>
<i>Red Natura 2000</i>
<i>Lugares de Interés Geológico</i>
<i>Espacios naturales protegidos. Hábitats</i>
<i>Paisaje</i>
<i>Población y salud humana</i>
<i>Economía</i>
<i>Patrimonio cultural y arqueológico</i>

5.3.3. RELACIÓN ACTUACIONES Y FACTORES AMBIENTALES.

Se procede a identificar los impactos ambientales mediante la elaboración de la matriz simple de causa-efecto, relacionando linealmente las actuaciones derivadas del proyecto causantes de los impactos ambientales con cada uno de los factores ambientales recogidos en el inventario ambiental.

Una vez compuesta la matriz, quedan identificados de manera clara los impactos ambientales a los que se ve sometido un factor ambiental, así como la o las actuaciones causantes del mismo.

También permite diferenciar aquellos casos en los que no existe una actuación del proyecto susceptible de ejercer un impacto sobre un factor ambiental. En estos casos quedará identificado el impacto con un valor de incidencia nula (0) y será debidamente justificado en su apartado correspondiente de este documento.

Con el fin de facilitar la comprensión del análisis realizado, se lleva a cabo una identificación previa del carácter del atributo para cada impacto ambiental, indicando si se trata de un impacto beneficioso (+) o perjudicial (-):

5.3.4. EFECTOS ACUMULATIVOS CON OTROS PLANES O PROYECTOS

Cabe la posibilidad de que se produzca el paralelismo entre los trabajos de concentración parcelaria y los relativos a las obras de infraestructuras de riego, ambos a desarrollar en la zona de zona objeto de estudio de este EIA.

Por una parte, se encuentra el *Proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León)*, que recoge las obras para la modernización del sistema de regadío mediante dos redes de tuberías enterradas, dos estaciones de bombeo y dos balsas de regulación.

Este proyecto abarca una superficie de 6.215 ha a modernizar, que dada la dimensión, se hace necesario dividir en dos sectores: Sector I de 2.938 ha y Sector II de 3.128 ha.

El diseño y dimensionamiento de ambos sectores se realiza de manera separada, aunque sus zonas de afección se encuentran anexas una de la otra. Así, en cada uno de los sectores se dispondrá su propia balsa, estación de bombeo, red de riego e hidrantes con sistema de telegestión, cuyo funcionamiento será independiente y autónomo.

Por otra parte, estaría el *Proyecto de Concentración Parcelaria del Canal de Villadangos del Páramo y del Canal de Velilla de la Reina (León)*, que será llevada a cabo por el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACyL), en el que se realizará la reorganización del parcelario acogido a la modernización y la ejecución de los caminos de acceso a las nuevas parcelas dentro de la zona de estudio.

La posible sinergia entre el proyecto de modernización y la concentración parcelaria se considera beneficiosa de cara al análisis de impactos ambientales. Dado el caso, con la premisa de ejercer un impacto ambiental menor, se promoverá la coincidencia tanto en el espacio como en el tiempo de aquellas actuaciones de ambos proyectos que se consideren compatibles para llevarse a cabo de manera simultánea entre los dos proyectos.

5.4. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE EFECTOS. FASE DE CONSTRUCCIÓN

5.4.1. IMPACTOS GENERADOS SOBRE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

Las afecciones sobre la calidad del aire se materializan durante la fase de construcción, causadas principalmente por todas las acciones que impliquen un movimiento de tierras y/o un movimiento de maquinaria.

La calidad del aire se analizará desde dos puntos de vista:

- la pérdida de calidad provocada por el polvo y las partículas en suspensión
- la pérdida de calidad provocada por la emisión de gases contaminantes
- la pérdida de calidad provocada por la generación de ruido y vibraciones

IMPACTO Nº	1
Descripción	ALTERACIÓN DE LA CALIDAD DEL AIRE POR LOS MOVIMIENTOS DE TIERRAS (EMISIÓN DE POLVO A LA ATMÓSFERA)

La generación de polvo se produce principalmente por el tránsito de maquinaria pesada, los movimientos de tierra, las excavaciones y rellenos de zanjas, y las operaciones en las instalaciones auxiliares, como acopios.

Ello supondrá un incremento en los niveles de inmisión de partículas sólidas en suspensión en el aire. Se trata de un impacto que afecta a los cultivos y vegetación natural de los alrededores donde se esté ejecutando la obra, en los que se depositará el polvo generado, pero de naturaleza temporal y reversible.

Las precipitaciones del ámbito de proyecto, según se ha documentado en el análisis de la climatología, se caracteriza por su relativa cantidad y por su irregularidad, lo que hace que, en los periodos de sequía, la potencial afección por polvo y partículas se agudiza.

Además de la climatología, las operaciones que implican movimiento de tierra y la retirada de tierra vegetal, suponen un aumento del material pulverulento susceptible de ser arrastrado por el viento o puesto en suspensión por el movimiento de la maquinaria. Este hecho se agudiza con los acopios de áridos, necesarios para la ejecución de drenes, tapado y relleno de zanjas, reposiciones de caminos y otras infraestructuras, etc.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 1		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Periódico	2
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	INCIDENCIA		23
Actuación	Todas aquellas que impliquen uso de maquinaria y vehículos para realizar movimientos de tierras, desbroces o demoliciones y gestión de RCDs.		Impacto	NEGATIVO COMPATIBLE	

Medidas de Aplicación

Se aplicarán riegos periódicos en las zonas de desbroce y de tránsito de maquinaria y vehículos para reducir la emisión de polvo y la afección secundaria sobre los cultivos y vegetación adyacentes.

IMPACTO Nº	2
Descripción	EMISIÓN A LA ATMÓSFERA DE GASES CONTAMINANTES

La generación de gases contaminantes se produce como consecuencia del funcionamiento de la maquinaria (maquinaria pesada, vehículos), en el proceso de combustión interna de los motores. Las emisiones producidas por estos contienen gran cantidad de sustancias, más del 70 % en volumen de las emisiones es nitrógeno, alrededor del 13 % es vapor de agua y el 11 % dióxido de carbono. Estas emisiones no son, por sí mismas, peligrosas para la salud, pero el 4 % restante en volumen está compuesto por sustancias nocivas.

Los compuestos indicadores de contaminación son CO, HC y NO_x, que no deben de superar los niveles máximos admisibles de inmisión establecidos en la normativa que regula estas emisiones.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 2		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	2
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1

Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Periódico	3
Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	INCIDENCIA		21
Actuación	Todas aquellas que impliquen uso de maquinaria y vehículos para realizar movimientos de tierras, desbroces o demoliciones y gestión de RCDs.			Impacto	NEGATIVO COMPATIBLE

Medidas de Aplicación

Se vigilará el correcto estado de revisión técnica de los vehículos y maquinaria implicada en las obras para comprobar que no se superen los niveles de inmisión legales.

IMPACTO Nº	3
Descripción	GENERACIÓN DE RUIDO Y VIBRACIONES

Las acciones derivadas del aumento de los niveles de ruido se manifestarán principalmente durante la fase de construcción, causadas por la maquinaria pesada, en su movimiento y trabajo. Esta afección se traduce en un aumento del nivel de inmisión sonora de la obra y su entorno inmediato.

Durante la ejecución de las obras se prevé un solo turno, diurno, de 10 horas de duración, por lo que no se producen emisiones nocturnas.

El ruido provocado por la ejecución de las obras se sumará al ya existente en el estado actual, por lo que el resultado del ruido durante la fase de ejecución es achacable no sólo a la ejecución de la obra, sino también a las infraestructuras viarias existentes.

Los núcleos de población dentro de la zona regable afectada por las obras, se encuentran afectados por el ruido proveniente de la infraestructura viaria actual y el flujo de maquinaria agrícola para desarrollar las diferentes labores agrícolas.

El paso de maquinaria y personal, y el aumento del tránsito de vehículos durante la obra provocan un ligero aumento de las emisiones de ruidos.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 3		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1

Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Periódico	2
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	INCIDENCIA		21
Actuación	Todas aquellas que impliquen uso de maquinaria y vehículos para realizar movimientos de tierras, desbroces o demoliciones y gestión de RCDs.			Impacto	NEGATIVO COMPATIBLE

Medidas de Aplicación

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

5.4.2. IMPACTOS GENERADOS SOBRE EL SUELO

Los efectos producidos por el proyecto sobre el suelo se derivan de la ocupación del mismo, a través de movimientos de tierra para instalar tuberías, ejecutar las balsas y obras de fábrica, estaciones de bombeo, etc.

Esta ocupación genera efectos analizables desde dos puntos de vista

- la pérdida de suelo producida por los movimientos de tierra
- la alteración de sus propiedades físicoquímicas

Es necesario diferenciar esta pérdida de suelo en virtud de si se provoca derivado de una ocupación temporal o de servicio, o bien debido a una ocupación permanente de la obra (balsa, estación bombeo, etc.). En los primeros, la afección puede ser minimizada retirando la capa superficial de tierra, acopiándola debidamente y restituyéndola tras la finalización de las obras. Para las segundas (ocupaciones permanentes) la pérdida es total y no son recuperables

En cuanto a las alteraciones físicoquímicas del suelo, estas se manifiestan debido al tránsito de maquinaria y la compactación que se genera por la necesidad de compactarlas para el normal funcionamiento de la obra. Además, la utilización de materiales peligrosos, residuos y otros componentes químicos aumentan el riesgo de vertido accidental, lo que supone una alteración química del suelo, aunque con una extensión pequeña, limitada y controlable.

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.

En primer lugar, nos encontramos con la excavación de las zanjas para la instalación de la red de tuberías de la zona de estudio. En segundo lugar, se encuentran las obras para la excavación del vaso

y la ejecución del dique de cierre de las balsas de regulación. En tercer lugar, se encuentra la retirada de la capa de tierra vegetal en la ubicación de todas las infraestructuras (balsas, redes de tuberías y estaciones de bombeo). Por último, se encuentran las excavaciones de los fosos de las estaciones de bombeo y de las arquetas de filtros en la zona de estudio.

Para tener una visión global de la extensión del impacto en el proyecto se ha compuesto la siguiente tabla en la que se recoge la superficie ocupada por las actuaciones que generan el impacto sobre el suelo:

Tabla 77. Relación de la superficie ocupada aproximada por cada infraestructura contemplada en el proyecto.

Infraestructura	Superficie de ocupación	Ocupación
	m ²	temporal/permanente
Red tuberías	2.500.000	temporal
Zona de acopio de materiales, RCDs y parque de maquinaria	25.000	temporal
Balsas de regulación	160.000	permanente
Estaciones de bombeo y urbanización	13.000	permanente

En la siguiente tabla se resume el volumen de terreno removido en la ejecución de cada infraestructura y su destino:

Tabla 78. Relación del volumen de tierra vegetal aproximada retirada y repuesta en el proyecto

Infraestructura	Superficie ocupada	Volumen retirado	Volumen reutilizado	Volumen excedente
	m ²	m ³	m ³	m ³
Red tuberías	2.500.000	750.000	750.000	-
Zona de acopio de materiales, RCDs y parque de maquinaria	25.000	-	-	-
Balsas de regulación	160.000	64.000	64.000 ⁽²⁾	-
Estaciones de bombeo y urbanización	13.000	7.800	7.800	-

Este impacto se considera uno de los que presentan un mayor grado de incidencia en el proyecto dada la magnitud del volumen de terreno que se ve afectado por las actuaciones. Sin embargo, se considera que existe la posibilidad factible de aplicar medidas correctivas y compensatorias para paliar sus efectos sobre el factor suelo, contemplando la reutilización en obra favoreciendo de este modo la economía circular. Las medidas se recogen en el apartado correspondiente dentro de este EIA.

IMPACTO Nº	4
Descripción	ALTERACIÓN DEL PERFIL GEOLÓGICO

Se adjunta la valoración de su incidencia en base a sus atributos:

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 4		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Alta	4	Acumulación	Simple	1
Extensión	Extenso	4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Mitigable	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	INCIDENCIA		44
Actuación	Desbroce y retirada de tierra vegetal Movimientos de tierras y excavaciones			Impacto	NEGATIVO MODERADO

IMPACTO Nº	5
Descripción	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, provocando escorrentías superficiales susceptibles de arrastrar materiales por la acción erosiva del agua.

La ocupación temporal de las infraestructuras auxiliares de las obras (casetas de obra, contenedores de residuos o parques de maquinaria), pueden generar de igual manera la compactación del suelo sobre el que se han ubicado.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 5		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1

Momento	Largo plazo	1	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Coto plazo	1	INCIDENCIA		20
Actuación	Uso y tránsito de maquinaria y vehículos Ocupaciones temporales		Impacto	NEGATIVO COMPATIBLE	

Medidas de Aplicación

Finalizadas las obras, se procederá a descompactar el terreno.

IMPACTO Nº	6
Descripción	PÉRDIDA DE SUELO FÉRTIL

La zona de instalaciones de obra, acopio de materiales, parque de maquinaria, etc. producirá esta pérdida de tierra fértil durante la ejecución de la obra, pero podrá ser restituido a su situación inicial. La excavación de la zanja de tubería, y fundamentalmente las zonas de ubicación de las balsas, de las estaciones de bombeo y obras de fábrica y elementos prefabricados a disponer para el correcto funcionamiento de la red en fase de explotación, producen una pérdida de tierra fértil permanente.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 6		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	2
Momento	Largo plazo	1	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Coto plazo	1	INCIDENCIA		26
Actuación	Uso y tránsito de maquinaria y vehículos Ocupaciones temporales		Impacto	NEGATIVO COMPATIBLE	

Medidas de Aplicación

Compensación de tierras entre desmontes y rellenos.

Se procederá a descompactar el terreno, y aportar en aquellas zonas que se ocuparon permanentemente durante la ejecución de las obras la correspondiente capa de tierra vegetal, retirada previamente.

Reducción de las superficies de ocupación durante las obras a las estrictamente imprescindibles.

IMPACTO Nº	7
Descripción	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.

La superficie del terreno alterada es susceptible de sufrir procesos erosivos al quedar el suelo desnudo de vegetación que servía como anclaje del terreno, dejando el material suelto y disgregado. Se expone el suelo a la actuación de lluvias de carácter torrencial, especialmente en suelos con textura suelta y pendiente pronunciada.

La erosión trae como consecuencia la pérdida de nutrientes y el deterioro físico del suelo, movilizándolo la fracción fina en sus inicios, arrastrando material capa tras capa, hasta la aparición de surcos o cárcavas. Depende de la intensidad y cantidad de las precipitaciones, del tipo de suelo, la pendiente y su longitud.

Se prevé la manifestación de este impacto en todas las actuaciones del proyecto, pues para la ejecución de las infraestructuras de riego se llevan a cabo desbroces y movimientos de tierras.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 7		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Extenso	4	Efecto	Indirecto	1
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Discontinuo	1
Persistencia	Permanente	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Coto plazo	1	INCIDENCIA		26
Actuación	Retirada de tierra vegetal y movimientos de tierras y excavaciones		Impacto		NEGATIVO MODERADO

IMPACTO Nº	8
Descripción	VERTIDOS ACCIDENTALES AL SUELO

Podemos diferenciar tres actuaciones del proyecto en las que pueden producirse vertidos accidentales de sustancias contaminantes al suelo.

La primera, es consecuencia del uso de maquinaria, la cual puede sufrir averías en la que se vierten al suelo grasas, aceites lubricantes o fluidos de los sistemas con accionamiento hidráulico.

Algunas de las sustancias contaminantes presentes en los lubricantes que son susceptibles de caer al suelo y contaminarlo, son:

- Compuestos organometálicos que contienen plomo.
- Ácidos orgánicos o inorgánicos originados por oxidación del azufre de los combustibles.
- Compuestos de azufre.
- Restos de aditivos: fenoles, compuestos de cinc, cloro y fósforo.
- Compuestos clorados: disolventes, PCBs y PCTs.
- Hidrocarburos polinucleares aromáticos (PNA).

La segunda, se puede producir por emplear morteros, hormigones y productos desencofrantes empleados para facilitar 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 dispuestos estratégicamente a lo largo de la red para impedir el desplazamiento de las piezas debido al empuje que ejerce el agua dentro de las tuberías.

A la hora de ejecutar los hormigonados de las cimentaciones puede verterse de forma accidental parte de los morteros al suelo, por lo que se deberán de retirar para evitar que formen un conglomerado permanente con el suelo natural.

Por otro lado, se utilizan agentes desencofrantes para facilitar el desprendimiento de los paneles de encofrado una vez que ha fraguado el hormigón. En la mayoría de los casos, los productos desencofrantes son derivados de aceites minerales, pudiendo contener disolventes orgánicos volátiles

contaminantes. Puede darse el caso en el que estos agentes escurran hasta llegar al suelo al haberse aplicado una capa demasiado gruesa.

En ambos casos se deberá evitar que se infiltren bajo la superficie del terreno o que queden enterrados al reponer el terreno removido en las excavaciones.

En tercer y último lugar, se encuentran los productos utilizados para asfaltar los accesos a las estaciones de bombeo y el camino de coronación de las balsas de regulación. El asfalto contiene una mezcla de hidrocarburos y gravas que se solidifica a temperatura ambiente formando un aglomerado denso y resistente. Como en el caso de los vertidos accidentales de morteros, el asfalto ha de retirarse del suelo antes de que se solidifique y quede adherido al terreno natural.

En todos los casos, los vertidos que se consideran en este impacto son de carácter accidental, no previstos y con una extensión localizada a la ubicación en la que se ha producido el vertido.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 8		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Largo plazo	1	Periodicidad	Discontinuo	1
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	INCIDENCIA		16
Actuación	Uso y tránsito de maquinaria y vehículos Ocupaciones temporales. Construcciones y asfaltados		Impacto		NEGATIVO COMPATIBLE

Medidas de Aplicación

Se crearán áreas de acopio de residuos y materiales, así como de manipulación de la maquinaria, adecuadas para evitar vertidos contaminantes.

Se retirará el suelo contaminado, y será llevado a gestor autorizado para su correcto tratamiento. La zona afectada se regenerará con tierra vegetal.

IMPACTO Nº	9
Descripción	GENERACIÓN DE RESIDUOS ASOCIADOS A LA OBRA

El empleo de maquinaria, la instalación de todos los elementos de la red de riego (tuberías, calderería, valvulería, piezas diversas, etc.), así como la presencia humana necesaria para la realización de las obras proyectadas generará residuos, de diferentes categorías (tóxicos y no tóxicos, así como asimilables a urbanos).

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 9		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	2
Momento	Largo plazo	1	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	INCIDENCIA		25
Actuación	Uso y tránsito de maquinaria y vehículos Ocupaciones temporales. Construcciones y asfaltados		Impacto		NEGATIVO COMPATIBLE

Medidas de Aplicación

Los residuos tóxicos, procedentes de la maquinaria, serán gestionados (segregados) por gestor autorizado, tal y como recogerá el plan de calidad y medio ambiente del proyecto en fase de ejecución, y el resto de los residuos serán almacenados para su correcta gestión en los lugares habilitados para ello.

Los sobrantes de materiales utilizados en la obra también son residuos que deben ser gestionados convenientemente. Estos materiales incluyen maderas, cerámicas, metales, plásticos, cartones, etc., que serán reutilizados o gestionados en los circuitos municipales de recogida selectiva. En ningún caso permanecerán en el entorno de la obra.

Los residuos pétreos derivados de la retirada de infraestructuras de riego existentes (retiradas acordes a lo descrito en el punto 2.17.1 de este Documento Ambiental), serán empleados en la reposición de caminos de la zona afectada por las obras.

5.4.3. IMPACTOS GENERADOS SOBRE LAS MASAS DE AGUA

IMPACTO Nº	10
Descripción	CONTAMINACIÓN POR VERTIDOS ACCIDENTALES

Este impacto contempla cualquier vertido de sustancias contaminantes que se produzca de forma accidental durante la ejecución de las obras del proyecto, capaz de alterar la calidad del agua de una masa superficial y por extensión, de la masa subterránea con la que interactúa.

Se entiende por calidad del agua al conjunto de sus propiedades físicas, químicas y biológicas y como contaminación, la introducción directa o indirecta, como consecuencia de la actividad humana, de sustancias o energía en la atmósfera, el agua o el suelo, que puedan ser perjudiciales para la salud humana o para la calidad de los ecosistemas acuáticos, o de los ecosistemas terrestres que dependen directamente de ecosistemas acuáticos, y que causen daños a los bienes materiales o deterioren o dificulten el disfrute y otros usos legítimos del medio ambiente, según definición recogida en el artículo 3. Definiciones del 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*.

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, entre otras. Son utilizadas en la práctica totalidad de las actuaciones del proyecto en las diferentes obras a ejecutar.

Por contener restos de estas sustancias, sus envases se también se considerarán potencialmente contaminantes de las masas de agua, debiéndose aplicar los debidos principios de gestión de residuos una vez se hayan agotado los productos que contenían.

Dado que en toda la zona de actuación del proyecto se encuentra una amplia red de drenaje superficial, de cauces en tierra y de desagües de las parcelas de cultivo que convergen y vierten sus aguas sobre masas de agua superficiales, es necesario contemplar el impacto que puede generarse si se produjera un vertido de alguna sustancia contaminante sobre ellas.

Las 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.

Se valora la gravedad de este impacto dado el potencial que tiene para afectar a una gran extensión del territorio circundante a las obras del proyecto, ya que las sustancias pueden ser fácilmente transportables y diseminadas por los cursos de agua lejos de los puntos de vertidos.

Además, por infiltración en el terreno, estas sustancias pueden alcanzar las masas subterráneas que se nutren 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.

Las medidas que se han de establecer para evitar la contaminación de las masas han de ser de tipo preventivo, pues como se parte de la premisa de que los vertidos aquí contemplados son de tipo accidental, se han de desarrollar las herramientas preventivas para que no se lleguen a producir.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 10		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Muy alta	8	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Extenso	4	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Mitigable	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	INCIDENCIA		58
Actuación	Ocupación temporal. Acopio de materiales, parque de maquinaria, instalaciones auxiliares			Impacto	NEGATIVO SEVERO

IMPACTO Nº	11
Descripción	ALTERACIÓN HIDROMORFOLÓGICA DE LOS CAUCES

Este impacto se produce por la intersección del trazado de las infraestructuras contempladas en el proyecto, con masas superficiales pertenecientes al dominio público hidráulico gestionadas por la confederación Hidrográfica del Duero.

En concreto, son las redes de tuberías enterradas del sistema de distribución del agua de riego de la zona de estudio y el tendido eléctrico de la línea aérea de alta tensión, las dos infraestructuras del proyecto causantes del impacto.

En el caso de las redes de tuberías, se han localizado un total de 10 puntos en los que es necesario cruzar un curso de agua con la tubería para llevar el agua de riego a las parcelas.

Se adjunta una tabla resumen con los puntos de cruce identificados de norte a sur. Su ubicación puede consultarse en el plano correspondiente del documento técnico del proyecto:

Tabla 79. Puntos de cruce entre la red de tuberías de la zona de estudio y arroyos de la CHD.

ID	Cauce	Coordenadas UTM ETRS89 H30		Material	Diámetro Tubería (mm)	Denominación del ramal	p.k.
		X (m)	Y (m)				
DPH-1	ID 1802553	276.306,93	4.704.858,63	PVC-O	630	T-1-12	518,00
DPH-2	ID 1802553	276.904,03	4.704.092,25	PVC-O	315	T-1-14	570,00
DPH-3	ID 1802553	277.476,46	4.703.454,12	PVC-O	630	T-1	7.891,00
DPH-4	ID 1802553	277.733,22	4.703.124,27	PVC-O	315	T-1-11	275,70
DPH-5	ID 1802490	278.081,91	4.704.502,09	PVC-O	315	T-1-9-1	1.289,00
DPH-6	Arroyo Del Valle de Fontecha (ID 1800215)	275.884,98	4.706.007,84	PVC-O	500	T-1-5	747,00
DPH-7	Arroyo Del Valle de Fontecha (ID 1800215)	276.556,09	4.705.379,92	PVC-O	200	T-1-7	196,70
DPH-8	Arroyo Del Valle de Fontecha (ID 1800215)	278.213,83	4.703.665,17	PVC-O	400	T-1-9-1	160,00
DPH-9	ID-1809988	277.229,63	4.700.063,50	PVC-O	250	T-1-18-2	120,00
DPH-10	Arroyo De Los Reguerales (ID 1800082)	272.016,61	4.707.252,73	PVC-O	800	T-2	2.007,13

Los cruces alteran de forma leve la morfología del tramo del arroyo afectado al tener que excavar en parte del fondo para enterrar la tubería. Al tratarse de arroyos de cauce estrecho en todos los casos, la restauración posterior del tramo no plantea complejidad alguna puesto que la extensión de la afección es muy limitada, y fácilmente revertida a las condiciones iniciales previas a la actuación.

Se tendrá que respetar la vegetación de ribera, así como la morfología del cauce, no pudiéndose variar en la restauración, ni la pendiente del fondo del cauce ni las dimensiones de ambos márgenes.

Para el caso del tendido eléctrico de la línea de alta tensión, indicar que en ningún caso se cruzará ninguna masa de agua superficial por lo que no se generará ningún impacto al respecto.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 11		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Discontinuo	1

Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	INCIDENCIA		20
Actuación	Desbroce y retirada de tierra vegetal. Movimientos de tierras y excavaciones Instalaciones: red de tuberías y línea eléctrica de A.T.			Impacto	NEGATIVO COMPATIBLE

IMPACTO Nº	12
Descripción	AFECCIÓN A LA BIOTA LIGADA AL MEDIO ACUÁTICO

Entendiendo que la calidad del agua es el conjunto de sus propiedades físicas, químicas y biológicas, este impacto se centra en la identificación de las causas del posible deterioro de la calidad en lo que se refiere a sus propiedades físicas, concretamente a la cantidad de partículas en suspensión que provocan la turbidez del agua.

Dado que en el proyecto existen numerosas actuaciones que llevan asociado un movimiento de tierras, demoliciones y uso de maquinaria, cabe la posibilidad de que el polvo generado llegue a los cauces y arroyos de la zona enturbiando sus aguas. También se contempla la posibilidad de que parte del material de terreno removido o excavado pueda alcanzar la red de drenaje superficial por arrastre del agua en aquellas ocasiones en las que se produzcan lluvias de gran intensidad.

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.

La turbidez del agua incide directamente en los medios acuáticos al dispersar la luz del sol y reducir la concentración de oxígeno en el agua. Los sedimentos en suspensión pueden reducir la actividad fotosintética de las plantas y algas, así como obstruir las branquias de los peces. Además, pueden adherirse metales pesados y otras sustancias contaminantes a las partículas en suspensión facilitando su arrastre y dispersión. La biota ligada a estos medios sufriría una alteración de las condiciones de su entorno, ya que los arroyos de esta zona son de aguas transparentes, de flujo constante y con una buena oxigenación.

Asociadas a estas partículas, pueden adherirse metales pesados, aceites, grasas minerales o las moléculas de fitosanitarios agravando el impacto.

Por ello, se identifica este impacto para dotar de las medidas preventivas oportunas que eviten el deterioro de la calidad física de los cursos de agua de la zona de actuación.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 12		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Extenso	4	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Discontinuo	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Corto plazo	1	INCIDENCIA		30
Actuación	Desbroces y retirada de tierra vegetal Movimientos de tierras y excavaciones. Demoliciones		Impacto		NEGATIVO MODERADO

5.4.4. IMPACTOS GENERADOS SOBRE LA FLORA Y LA VEGETACIÓN

IMPACTO Nº	13
Descripción	DESBROCE DE VEGETACIÓN

Para la ejecución de todas las instalaciones contempladas en el proyecto es necesario llevar a cabo un desbroce de vegetación, en general de tipo herbácea, y la retirada de la tierra vegetal del horizonte superficial.

Este tipo de actuaciones son necesarias ya que la tierra vegetal donde se desarrolla la vegetación no es un material apto para sustentar la cimentación de las construcciones y apoyos de las instalaciones, por lo que se retira y acopia de forma segregada para su posterior reincorporación y reutilización en las obras.

La vegetación que será retirada estará constituida en su gran mayoría por especies herbáceas ruderales que pueblan las lindes y los desagües de las parcelas de cultivo. Tienen gran capacidad de repoblación del suelo toda vez dispongan de tierra vegetal en la que desarrollarse, así como disponibilidad de agua para la germinación, bastando la que obtienen de las precipitaciones.

En las actuaciones se respetarán las arboledas que se encuentran dentro de los límites del proyecto, pudiendo verse afectados de forma puntual y extraordinaria algún árbol que se encuentra ubicado dentro de la superficie de ocupación permanente de las estaciones de bombeo y balsas, o en la apertura de las zanjas para la instalación de la red de tuberías.

A continuación, se enumeran las actuaciones concretas que pueden ejercer el impacto sobre la vegetación:

a) Tránsito de maquinaria y ocupaciones temporales

El tránsito de maquinaria fuera de los viales de acceso a las obras puede ocasionar la destrucción de vegetación no contemplada en las actuaciones, por lo que deberán de acotarse los accesos con el fin de evitar deteriorar de manera innecesaria de vegetación para la que no se han previsto actuaciones de reposición o restauración.

Por otro lado, las ocupaciones temporales del terreno para la instalación del parque de maquinaria, las zonas de acopio de materiales y de gestión de residuos, así como de las casetas de obra y otras instalaciones auxiliares, llevarán asociadas el desbroce del terreno en el cual se ha previsto su ubicación. Se afectará a la vegetación por las tareas de desbroce e impidiendo la repoblación de la vegetación hasta que finalice la fase de ejecución del proyecto y sean retiradas todas las instalaciones auxiliares.

b) Desbroce, retirada y reposición de tierra vegetal en el trazado de las redes de tuberías:

Para instalar las tuberías del sistema de distribución, se desbroza de vegetación la zona en la que se van a abrir las zanjas.

La vegetación afectada es de tipo herbácea, ubicada a lo largo de la traza de las redes de ambos sectores y, por norma general, coincide con las lindes de las parcelas de cultivo. Puesto que la tierra vegetal será reincorporada una vez instalada y tapada la tubería, este tipo de vegetación podrá volver a repoblar la superficie afectada de forma natural sin que sea necesaria la intervención humana.

c) Desbroce y restauración de la vegetación de ribera en los cruces de las tuberías y arroyos de la CHD

Se afectará a la vegetación de ribera presente en los puntos en los que la red de tuberías se cruza con los arroyos de la CHD reflejados en el inventario ambiental. En la apertura de las zanjas se descubrirá parte del cauce para acceder con la maquinaria y las herramientas manuales y proceder a instalar las tuberías.

Será necesario prever obras de restauración de marras una vez se haya ejecutado la instalación de la tubería en estos puntos, de tal manera que se adecue la vegetación de los márgenes a la situación más similar posible a las condiciones iniciales.

d) Desbroce, retirada y acopio de la tierra vegetal en las ocupaciones permanentes de las construcciones del proyecto

En la ubicación de las construcciones e infraestructuras del proyecto (estaciones de bombeo, balsas) se eliminará la vegetación para llevar a cabo las obras. Al igual que en todos los casos descritos,

la tierra vegetal será retirada y segregada para reutilizarse como sustrato que facilite la repoblación de vegetación en todo el perímetro del talud exterior en las dos balsas proyectadas.

Al no identificarse en el inventario ambiental ninguna especie vegetal, herbácea o arbórea, que esté amparada bajo un marco de protección especial, se considera que este impacto tiene un carácter compatible, puesto que es posible ejecutar medidas de restauración del medio que reviertan en gran medida las afecciones ejercidas.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 13		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	INCIDENCIA		25
Actuación	Uso y tránsito de maquinaria. Desbroces y retirada de tierra vegetal Movimientos de tierras y excavaciones. Construcciones. Instalaciones		Impacto		NEGATIVO COMPATIBLE

Medidas de Aplicación

Se asume que en la totalidad de superficies afectadas (salvo las balsas, estaciones de bombeo y elementos accesorios, así como obras de fábrica (incluidos hidrantes de la red de riego y toma), quedarán con la tubería enterrada, reponiendo el uso actual al finalizar las obras, pero en algunos lugares no relevantes se repondrá el suelo facilitando la recolonización de las superficies con especies autóctonas (taludes de balsas, zonas verdes en las estaciones de bombeo).

A priori, la ejecución del proyecto afectará a vegetación ruderal (camino existentes, linderos entre parcelas, nuevos caminos de concentración parcelaria). No obstante, en el caso de que durante la ejecución de las obras se viese afectado algún ejemplar de árbol, se tomarán las medidas necesarias, ya sea el trasplante o la restitución de la vegetación en la zona.

IMPACTO Nº	14
Descripción	IMPACTO SOBRE EL PAISAJE

Con independencia de las zonas donde se verifican las distintas actuaciones del proyecto, las acciones del mismo susceptibles de generar mayores afecciones paisajísticas se dividen básicamente entre las que suponen una alteración por modificación del mismo como consecuencia de la destrucción o eliminación de elementos visuales preexistentes, o los que alteran por incorporación de nuevos elementos visuales susceptibles de generar una variación más o menos acusada del paisaje preexistente.

Los efectos que producen las actuaciones del proyecto sobre el paisaje están muy vinculados con la visibilidad de los mismos y la presencia de observadores potenciales.

Tanto la presencia de los elementos necesarios para la construcción (maquinaria pesada, vehículos, edificaciones varias, etc.) como el funcionamiento de los mismos (generación de polvo, tránsito frecuente, aparición de residuos) suponen una alteración, aunque temporal, con incidencia visual y que puede afectar a la calidad del paisaje, pero sin importancia debido a la no presencia de observadores.

Durante la preparación de terreno, movimiento de tierras, ejecución de las instalaciones, se producirá un impacto visual significativo de carácter temporal.

Las obras lineales (instalación de tubería) sólo afectará a la franja de terreno estrictamente necesaria para la realización de los trabajos correctamente, en condiciones de seguridad y cumpliendo con las prescripciones técnicas para cada tipo de actuación recogidas en el proyecto.

El paisaje de la zona de actuación se puede resumir como conjunto de fincas agrícolas, debidamente niveladas, prácticamente llanas salvo pequeños montículos/elevaciones que existen en la zona regable, con pocos espacios de vegetación natural.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 14		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Discontinuo	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	INCIDENCIA		22
Actuación	Movimiento de tierras en obras lineales			Impacto	NEGATIVO COMPATIBLE

Medidas de Aplicación

Al tratarse de un medio que se encuentra antropizado, con presencia continuada de maquinaria agrícola, el impacto se considera poco importante y sin medidas a adoptar.

IMPACTO Nº	15
Descripción	RIESGO DE INCENDIO

Cuando se utiliza maquinaria que pueda generar deflagraciones, chispas o descargas eléctricas bajo unas condiciones climáticas con altas temperaturas 30°C y rachas de viento superiores a 10 km/h, el riesgo de provocar un incendio forestal crece exponencialmente. Tiene especial relevancia la época de cosecha de los cultivos dado que es el momento en el que las plantas se encuentran secas y hay paja y rastrojos en gran parte de las parcelas.

Como en todas las actuaciones de la fase de ejecución utilizan, en mayor o menor grado, maquinaria y herramientas capaces de provocar un incendio, se deberá de dotar al personal de obra de los medios de extinción de incendios necesarios para evitar la propagación de los conatos de incendio que se puedan producir.

Se aplicarán las medidas preventivas apropiadas, así como la obligatoria coordinación con las autoridades competentes en la materia manteniendo un seguimiento especial a las situaciones de alarma que se decretan a través del sistema de información sobre riesgos en la campaña de incendios forestales y uso de las áreas recreativas de Castilla y León.

De producirse un incendio, puede destruir tanto los cultivos de la zona de estudio como la vegetación natural del entorno sobrepasando los límites de actuación del proyecto. Es por ello por lo que ha considerado como un impacto de tipo moderado, ya que el riesgo de afección a un área extensa es posible si se dan las condiciones adecuadas.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 15		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Discontinuo	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2

Reversibilidad	Irreversible	4	INCIDENCIA	26
Actuación	Uso y tránsito de maquinaria. Desbroces y retirada de tierra vegetal Instalaciones: línea A.T.		Impacto	NEGATIVO MODERADO

5.4.5. IMPACTOS GENERADOS SOBRE LA FAUNA

IMPACTO Nº	16
Descripción	LIMITACIÓN DEL DESPLAZAMIENTO DE LA FAUNA SILVESTRE Y CINEGÉTICA

La fauna silvestre y cinegética puede verse afectada por la presencia del personal de obra y del tránsito de la maquinaria y de los vehículos.

Con las obras, la frecuencia de circulación de vehículos por los caminos aumenta, provocando que los animales puedan ver alterados los corredores que utilizan para desplazarse entre las diferentes zonas de cultivos, vegetación, montes y ubicación de las fuentes de agua.

También, la ejecución de excavaciones y la instalación de vallados perimetrales que evitan la entrada tanto de personal ajeno a las obras como de la propia fauna, suponen un impedimento al libre desplazamiento de los animales en la zona.

La peor consecuencia de este impacto, es la posibilidad que existe de atropellar a un animal que se encuentre cruzando alguno de los caminos de acceso a las obras. Es por ello que se deberán de identificar y poner en conocimiento del personal de obra los puntos de los caminos en los que se tenga constancia de que son un paso frecuente de animales, así como la necesidad de establecer límites de velocidad que reduzcan el riesgo de accidente.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 16		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Sinérgico	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Discontinuo	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	INCIDENCIA		15
Actuación	Uso y tránsito de maquinaria y vehículos. Ocupaciones temporales: vallados perimetrales.		Impacto	NEGATIVO COMPATIBLE	

	Movimientos de tierras y excavaciones		
--	---------------------------------------	--	--

Medidas de Aplicación

Para la prevención de la electrocución y colisión de aves con la línea eléctrica, se tendrán en cuenta las siguientes consideraciones reglamentarias, recogidas y valoradas en el proyecto, que además se recogen en el presupuesto. En particular, según recoge el artículo 7 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:

- Los nuevos tendidos eléctricos se proveerán de salvapájaros o señalizadores visuales cuando así lo determine el órgano competente de la Comunidad Autónoma.
- Los salvapájaros o señalizadores visuales se han de colocar en los cables de tierra. Si estos últimos no existieran, en las líneas en las que únicamente exista un conductor por fase, se colocarán directamente sobre aquellos conductores que su diámetro sea inferior a 20 mm. Los salvapájaros o señalizadores serán de materiales opacos y estarán dispuestos cada 10 metros (si el cable de tierra es único) o alternadamente, cada 20 metros (si son dos cables de tierra paralelos o, en su caso, en los conductores). La señalización en conductores se realizará de modo que generen un efecto visual equivalente a una señal cada 10 metros, para lo cual se dispondrá de forma alterna en cada conductor y con una distancia máxima de 20 metros entre señales contiguas en un mismo conductor. En aquellos tramos más peligrosos debido a la presencia de niebla o por visibilidad limitada, el órgano competente de la Comunidad Autónoma podrá reducir las anteriores distancias.

Los salvapájaros o señalizadores serán del tamaño mínimo siguiente:

- o Espirales: con 0,30 m de diámetro por 1,0 m de longitud
- o Sólo se podrá prescindir de la colocación de salvapájaros en los cables de tierra cuando el diámetro propio, o conjuntamente con un cable adosado de fibra óptica o similar, no sea inferior a 20 mm.

5.4.6. IMPACTOS GENERADOS SOBRE LA RED NATURA 2000

IMPACTO Nº	17
Descripción	CERCAÑÍA DE ESPACIOS RED NATURA 2000

Esta actuación **no presenta afección a la Red Natura 2000**, tal y como se ha explicado en puntos anteriores:

- ZEPA 1 ES0000365 Páramo Leonés. Ubicado al este de la zona regable si bien es limítrofe con el mismo se encuentra separado de la zona de actuación por la carretera autonómica León-La Bañeza CL-622.

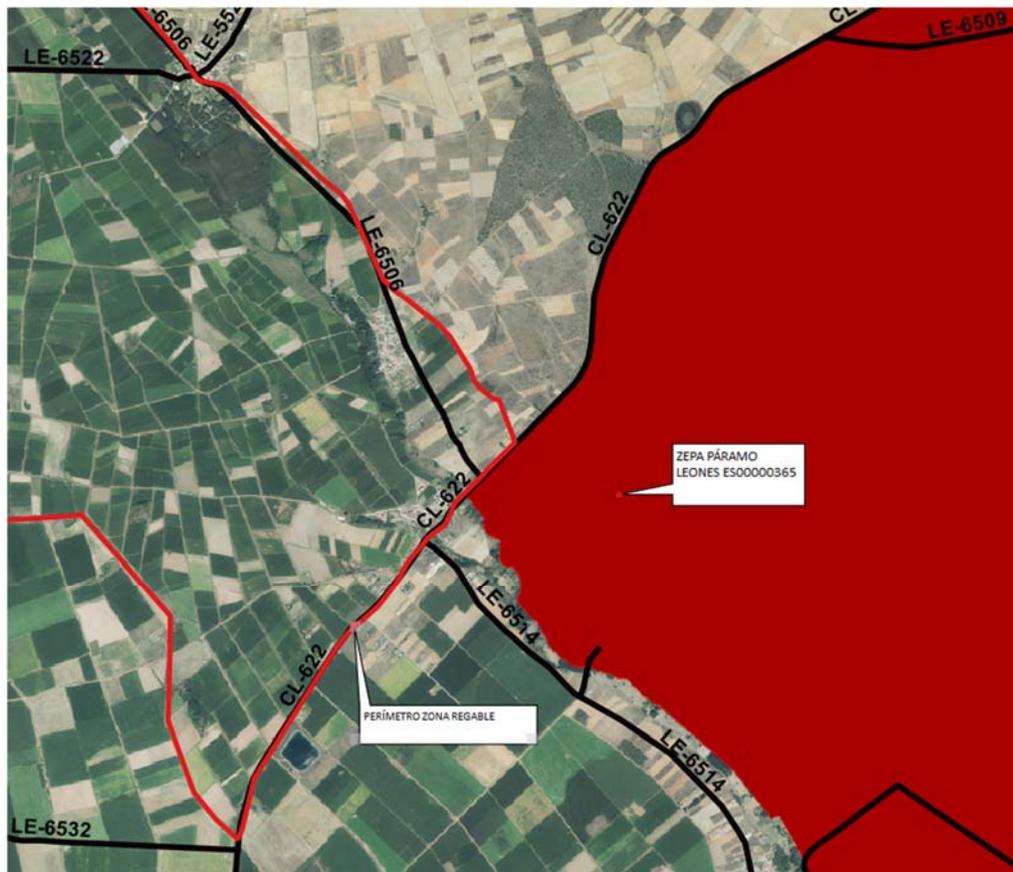


Imagen 246. Zona ZEPA en el este de perímetro regable.

LUGARES DE IMPORTANCIA COMUNITARIA

EL proyecto modernizado no afecta a ningún LIC, siendo contiguo el LIC ES4130065 “Riberas del Río Órbigo y afluentes”, ubicado al oeste de la zona regable, pero sin interferir en ningún punto con el perímetro regable. **Por lo que como se puede ver en la (Imagen 247) no afecta a la zona identificada como LIC.**

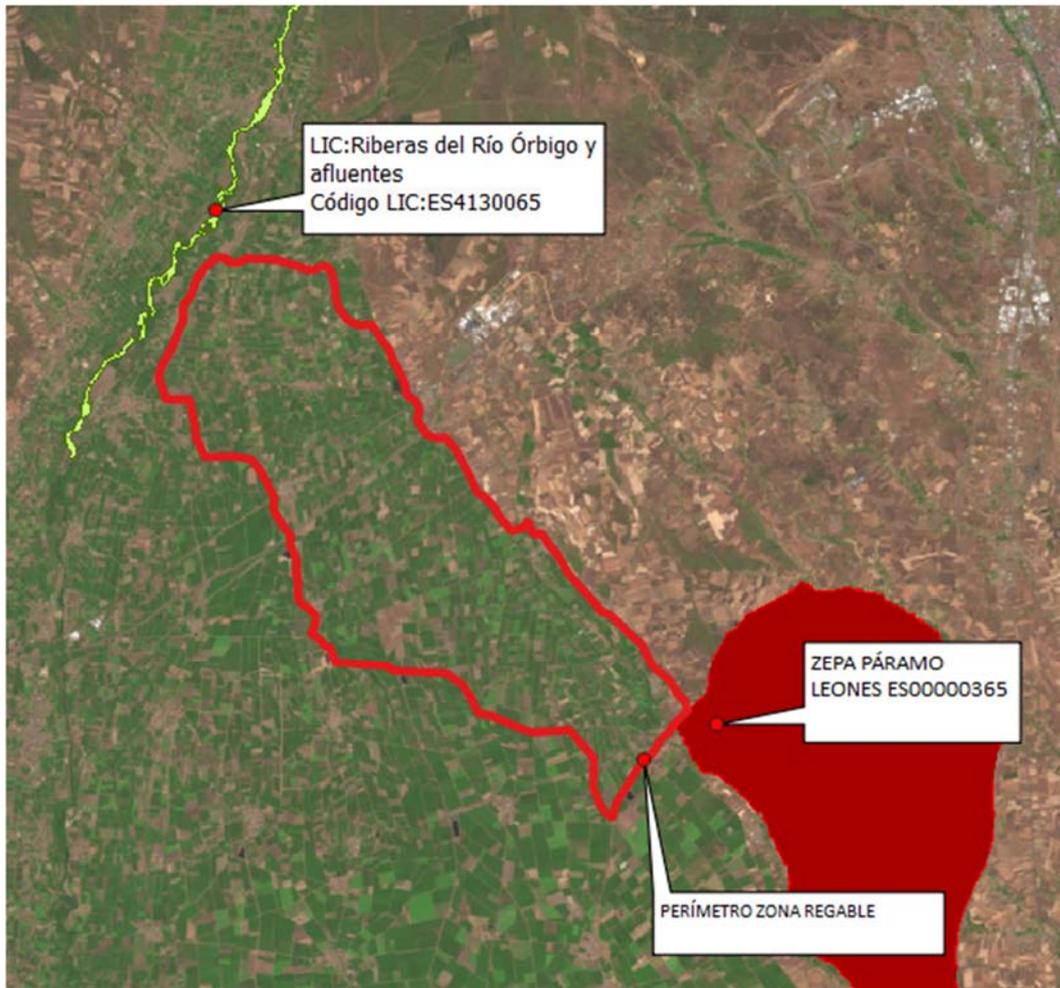


Imagen 247. RED NATURA 2000. Ubicación de figuras en relación a la zona regable objeto de proyecto. Detalle de LIC tangencial con perímetro regable.

HÁBITATS DE INTERÉS COMUNITARIO

El diseño de la red de riego y resto de infraestructuras que permiten el correcto funcionamiento del sistema no prevé afecciones a hábitats de interés comunitario, pero existen puntos dentro de la zona regable, de muy escasa importancia y representatividad que en algunos casos coinciden con la traza de la red de riego (instalación de tubería enterrada) y de la traza de la línea eléctrica, aunque son zonas de cultivo, tal y como se ha comprobado en las visitas de campo.

Los posibles hábitats de interés comunitario en la actualidad son tierras de cultivo o zonas antropizadas, tal y como se ha documentado con visitas del equipo redactor de este documento a la zona.

Medidas de Aplicación

Tal y como se ha comentado en el apartado 4.19.2, en los casos en los que la ejecución de la tubería entre dentro de la zona de afección del hábitat, se tomarán una serie de medidas con el fin de minimizar dicha afección:

-Acopio de los materiales fuera de la zona de afección.

-Restauración al estado previo al paso de la tubería y de la línea eléctrica, aportando la capa de tierra vegetal que se ha retirado al excavar la zanja correspondiente.

-Trabajos de restauración del terreno existente previo a las obras, tras el paso de maquinaria pesada (descompactación), así como la minimización del tránsito de maquinaria.

AFECCIÓN SOBRE ZONAS DE ESPECIAL PROTECCIÓN DE AVES (Z.E.P.A.)

La zona de modernización no queda dentro de los límites de este objeto de protección, y, por tanto, la afección sobre el mismo es nula.

AFECCIÓN SOBRE OTROS ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS

En el área de actuación no se localiza ningún espacio natural protegido.

5.4.7. IMPACTOS GENERADOS SOBRE GEOLOGÍA Y GEOMORFOLOGÍA

IMPACTO Nº	18
Descripción	CERCANÍA A LUGARES DE INTERÉS GEOLÓGICO

El movimiento de tierras de la ejecución de zanjas para la instalación de tuberías, construcción de las balsas, obras de fábrica, estaciones de bombeo, etc. que alterarán el perfil del suelo, ya que se generarán taludes.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 18		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	2
Momento	Largo plazo	1	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	A medio plazo	2

Reversibilidad	Corto plazo	1	INCIDENCIA	25
Actuación	Movimiento de tierras en zanjas, estación de bombeo y balsa		Impacto	NEGATIVO COMPATIBLE

Medidas de Aplicación

Minimizar al máximo la superficie de afección, siempre que sea posible.

5.4.8. IMPACTO SOBRE EL PATRIMONIO Y BIENES CULTURALES

Las afecciones sobre el patrimonio arqueológico se materializarán principalmente durante la fase de construcción, causadas principalmente por las excavaciones y el movimiento de maquinaria.

IMPACTO Nº	19
Descripción	AFECCIÓN SOBRE BIENES DE INTERÉS CULTURAL

Resaltar que únicamente se ve afectado el Camino de Santiago. Como recoge el informe arqueológico adjunto.

Se debe de destacar que el Camino de Santiago, en el área de estudio del proyecto, aunque está dentro del ámbito de proyecto, tendrá afecciones mínimas, ya que tiene interferencias muy puntualizadas con la red de tuberías.

“El tipo de cruce es a cielo abierto. Dado que el Camino de Santiago tiene la categoría de Bien de Interés Cultural, se planteará realizar un control arqueológico de todo el proceso de obra que permita documentar cualquier incidencia sobre el Patrimonio que pudiera ponerse al descubierto en el curso de esta intervención. Una vez concluido el proceso el terreno será restaurado, restituyendo el camino de forma que mantenga su uso y configuración previa a las obras.”

Además, el proyecto contempla realizar el seguimiento arqueológico de los trabajos realizados durante la ejecución del proyecto.

Dado que se trata de caminos ejecutados en tierra y que la restauración posterior a la instalación de las tuberías no entraña dificultad alguna, se considera este impacto sobre las Vías Pecuarías de la zona como compatible y de baja intensidad.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 19		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Discontinuo	1

Persistencia	Fugaz	1	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	Corto plazo	1	INCIDENCIA		16
Actuación	Uso y tránsito de maquinaria y vehículos. Movimientos de tierras y excavaciones. Instalaciones: red de tuberías			Impacto	NEGATIVO COMPATIBLE

IMPACTO Nº	20
Descripción	PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Los impactos producidos sobre los elementos del patrimonio cultural son puntuales, afectando únicamente en aquellos lugares en que las actuaciones proyectadas interceptan algún elemento cultural de los catalogados o detectados durante las prospecciones arqueológicas

Para determinar la afección prevista sobre los elementos arqueológicos se diferencia entre los elementos directamente afectados por las obras y los que, por encontrarse muy próximos a la zona de obras, pueden verse afectados por estas. En el primer caso, la afección es producida por los movimientos de tierra y desbroces necesarios para la ejecución de las obras; y en segundo lugar, los yacimientos que se pueden encontrar anexos a estas zonas, que pueden verse potencialmente afectados, debido a su proximidad.

Existen ocho yacimientos dentro de la zona de afección, de los cuales solamente en dos de ellos (Sardonedo y Calzada de los Peregrinos I) se observa una afección directa y en el resto el trazado de las tuberías discurre de manera adyacente y más o menos próximo, pero fuera de los límites de los yacimientos.

Dado que se realizarán los trabajos arqueológicos preceptivos, antes y durante la ejecución de las obras, podemos considerar que la incidencia será compatible y de baja intensidad.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 20		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Discontinuo	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	INCIDENCIA		20

Actuación	Uso y tránsito de maquinaria y vehículos. Movimientos de tierras y excavaciones. Instalaciones: red de tuberías	Impacto	NEGATIVO COMPATIBLE
------------------	---	----------------	--------------------------------

Medidas de Aplicación

Con la información disponible y tal y como recoge el Informe Arqueológico adjunto (redactado por la Arqueóloga M^a Luz Fernández González), no se detectan afecciones sobre el Patrimonio Cultural.

Como se ha indicado anteriormente, para descartar cualquier tipo de afección por movimientos de tierra, al inicio de la fase de la ejecución de las obras se realizarán prospecciones arqueológicas en las trazas de las tuberías, u otros elementos que necesiten ser verificados bajo el criterio recogido en el plan de seguimiento arqueológico de las obras, con el fin de garantizar que durante las obras no se producen afecciones a elementos del patrimonio.

Además, si durante el desarrollo de las obras se produce el hallazgo de algún elemento de interés, habrá que comunicarlo al Servicio Territorial de Cultura y Turismo de León.

IMPACTO Nº	21
Descripción	VÍAS PECUARIAS

Las principales amenazas para las vías pecuarias son las intrusiones, ocupaciones y transformaciones que han sufrido a lo largo de los siglos, que han hecho deteriorarse o desaparecer muchos tramos de la extensa red inicial. Los efectos que produce el establecimiento de una infraestructura que atraviesa, o incluso ocupa, una vía pecuaria existente es la desaparición de esta vía o su interrupción como paso de ganado.

En este caso, el proyecto afecta de forma directa a vías pecuarias (cordel).

Se producen varias intersecciones y cruzamientos con tres vías pecuarias afectadas por la zona regable, Cañada real de la plata o zamorana en Cimanos del Tejar, Villadangos del Páramo y Bustillo del Páramo que serán las mínimas posibles, procurando mantener la infraestructura tradicional.

Dado que, al igual que en el caso del Camino de Santiago, se trata de caminos en tierra y que la restauración posterior a la instalación de las tuberías no entraña dificultad alguna, se considera este impacto sobre las Vías Pecuarias de la zona como compatible y de baja intensidad.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 21		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Discontinuo	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	INCIDENCIA		20
Actuación	Cruces y paralelismos de tubería y ubicación de elementos de riego			Impacto	NEGATIVO COMPATIBLE

Esta actuación **NO** presenta IMPACTO sobre Montes de Utilidad Pública.

5.4.9. IMPACTO SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

Las afecciones sobre las infraestructuras y los servicios se materializarán principalmente durante la fase de construcción, causadas por la ocupación del suelo derivada de la ejecución del proyecto. Esta afección consiste en diversos cambios que pueden provocar un funcionamiento anómalo, o el no funcionamiento puntualmente.

Los cambios más importantes que se producirán sobre la economía de la zona en la fase de construcción derivan de la necesidad de contratar mano de obra, adquisición de materiales y requerimiento de servicios en el sector terciario de las localidades. En esta fase de construcción el sector primario no se considera afectado, debido a no existencia de cambio de uso.

IMPACTO Nº	22
Descripción	INFRAESTRUCTURAS Y SERVICIOS

Las obras proyectadas cruzan carreteras, acequias de riego, caminos de acceso a fincas, líneas eléctricas, etc... Las carreteras afectadas son de todas las titularidades, y el cruce se realizará acorde a las correspondientes autorizaciones de cruce que otorgarán los diferentes titulares. Lo mismo ocurre con el Camino de Santiago, así como el propio canal de riego que suministra agua a la zona regable.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 22		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Puntual	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Discontinuo	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	INCIDENCIA		20
Actuación	Interferencia de las infraestructuras			Impacto	NEGATIVO COMPATIBLE

Medidas de Aplicación

Se contempla en el proyecto la reposición de todos los servicios afectados.

IMPACTO Nº	23
Descripción	ECONOMÍA DE LA ZONA

La ejecución de las obras requiere la contratación de gran número de personas, lo que supondrá un aumento de la actividad del sector construcción. Además, el desarrollo de esta actuación supondrá evitar el abandono de las tierras de cultivo, fijación de población en el medio rural del ámbito del proyecto, aumento del valor del suelo, mejora de los rendimientos agrícolas, diversificación de cultivos y mejora del nivel de renta del agricultor.

La necesidad de modernizar las infraestructuras de riego hace impensable la idea del rechazo a la ejecución del proyecto por parte de los agricultores y propietarios de los terrenos, pues es fundamental para la supervivencia de la zona poder garantizar el suministro de agua a los cultivos en el momento adecuado, para la mejora y seguridad de las cosechas, mejorando la calidad de vida del agricultor e influyendo positivamente en el desarrollo de la potente agroindustria a desarrollar en la zona.

5.4.10. IMPACTO SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO. GASES DE EFECTO INVERNADERO

Las afecciones sobre las infraestructuras y los servicios se materializarán principalmente durante la fase de ejecución de las obras.

En el desarrollo de las obras de construcción se emplearán tanto maquinaria como vehículos para el transporte de materiales y el personal de la obra, así como para la ejecución de los diferentes trabajos contemplados en el proyecto.

Los motores de estas máquinas y vehículos son casi en su totalidad motores diésel que emiten a la atmósfera gases contaminantes de efecto invernadero (GEIs) al utilizar el gasóleo como combustible.

En el Reglamento (UE) 2016/1628 *sobre emisiones de motores*, se definen los gases que se consideran contaminantes:

Los contaminantes en estado gaseoso emitidos por un motor: monóxido de carbono (CO), hidrocarburos totales (THC) y óxidos de nitrógeno (NO_x), denominación esta que representa el óxido nítrico (NO) y el dióxido de nitrógeno (NO₂), expresados como equivalentes de NO₂, a los que se le incluyen también como elementos contaminantes los compuestos volátiles y las macropartículas.

Estos gases son emitidos a la atmósfera en toda la superficie de ejecución de las obras de manera intermitente y no localizada en los límites de actuación del proyecto, debido a los constantes movimientos de vehículos del personal y de la maquinaria entre las diferentes obras.

La duración del efecto de este impacto es equivalente a la duración en el tiempo de la fase de ejecución del proyecto. Su intensidad es mayor en el inicio de las obras puesto que es en esta fase en la que se acometen las actuaciones de mayor envergadura y, por tanto, en las que se emplea un mayor número de máquinas y de vehículos.

IMPACTO Nº	24
Descripción	GASES DE EFECTO INVERNADERO

Las actuaciones del proyecto que generarán mayor emisión de GEIs por el uso de maquinaria y vehículos son:

- Desbroce del terreno y retirada de tierra vegetal para la ejecución de las construcciones e infraestructuras del proyecto.

- Movimientos de tierra para la ejecución del vaso y diques de cierre de las balsas de regulación, ejecución del foso de las estaciones de bombeo y la apertura de las zanjas en las que se instalarán las tuberías de la red de distribución de la zona de estudio.
- Actuaciones de demolición de la actual red de riego mediante acequias y otras pequeñas demoliciones
- Gestión de residuos de construcción y demolición (RCDs)

La tabla resumen con la ponderación de la incidencia de este impacto se muestra a continuación:

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 24		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Largo plazo	1	Periodicidad	Periódico	2
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	Mitigable	4
Reversibilidad	Corto plazo	1	INCIDENCIA		20
Actuación	Uso y tránsito de maquinaria y vehículos Todas aquellas que implican uso de maquinaria y vehículos		Impacto		NEGATIVO COMPATIBLE

5.5. DESCRIPCIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE EFECTOS. FASE DE EXPLOTACIÓN

Se destaca que, al ser una zona tradicionalmente agrícola, y con regadío no van a producirse cambios significativos, desde el punto de vista analizado en este documento, por la sustitución de las actuales y obsoletas e ineficientes infraestructuras de acequias por una red modernizada, a presión con todas las obras accesorias para su correcto funcionamiento.

5.5.1. AFECCIÓN SOBRE EL SUELO

IMPACTO Nº	1
Descripción	AFECCIONES AL SUELO

Dentro de las actuaciones que se llevan a cabo en la actividad agrícola, el laboreo del suelo ejerce un impacto directo sobre sus propiedades.

Se entiende por laboreo las acciones que se llevan a cabo para que los suelos ofrezcan las condiciones ideales de cara a la fase de nacencia y posterior desarrollo radicular de las plantas.

El laboreo se realiza para modificar la estructura del suelo disgregando los conglomerados en fragmentos con una granulometría más pequeña que facilite la nacencia de las semillas. Al mismo tiempo, se consigue aumentar la porosidad del terreno, la capacidad de retención de agua y la aireación, mejorando los procesos de meteorización y mineralización.

Si se llevan a cabo laboreos recurrentes a la misma profundidad del suelo, se genera una capa dura e impermeable denominada suela de labor que dificulta el desarrollo radicular de las plantas e impide la infiltración del agua.

De igual modo el laboreo excesivo provoca un efecto contrario al buscado al romper la estructura del suelo y mezclar horizontes diferentes alterando así la microbiota del suelo tan necesaria en los procesos que aportan fertilidad a los suelos.

Por ello, se contempla este efecto negativo en la explotación del proyecto ante el riesgo de llevar a cabo laboreos incorrectos que disminuyan la fertilidad y estructura del suelo.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 1		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Largo plazo	1	Periodicidad	Discontinuo	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	INCIDENCIA		21
Actuación	Uso y tránsito de maquinaria agrícola.		Impacto		NEGATIVO COMPATIBLE

IMPACTO Nº	2
------------	----------

Descripción	EROSIÓN DEL SUELO AGRÍCOLA POR LAS LABORES DE CULTIVO
-------------	--

Simplificando los procesos erosivos y enmarcando la situación dentro de la producción agrícola en la zona de estudio, podemos decir que la erosión que sufren los suelos en este entorno son consecuencia de dos acciones:

- La primera es consecuencia directa de la explotación de los suelos bajo sistemas de regadío. En este sentido, el agua aportada y el manejo de los sistemas de riego inciden directamente en la capacidad erosiva del riego que se ejerce sobre el perfil superficial del terreno de labor, condicionando su estructura y calidad.
- La segunda es consecuencia los agentes naturales como son el agua de lluvia y el viento, hablándose por tanto de erosión hídrica o eólica. Las acciones como agentes erosivos tienen su mayor incidencia en aquellos períodos del año en los que los campos de cultivo se encuentran desnudos de vegetación, siendo en el caso de estudio, el período comprendido entre las cosechas llevadas a cabo en los meses de septiembre y octubre hasta que los cultivos se encuentran implantados en los meses de abril marzo.

Erosión del suelo como consecuencia de los sistemas de riego

El manejo de los diferentes sistemas de riego condiciona la capacidad erosiva del agua, por lo que podemos comparar la situación actual en la que se llevan a cabo riegos por inundación frente a la situación derivada de la modernización empleando sistemas presurizados con emisores por aspersión tanto fijos como móviles (pívots).

Estos sistemas modernos funcionan disgregando el agua en pequeñas gotas semejantes a una fina lluvia que cae sobre el cultivo y se infiltra en el suelo de manera lenta y progresiva. El agua alcanza solamente el horizonte del suelo en el que las plantas son capaces de aprovecharla, evitándose así que el suelo se sature y llegue a encharcarse, por lo que no se producen o se minimizan enormemente las escorrentías superficiales que provocan el deterioro de los suelos.

Por el contrario, en el actual sistema mediante riego por inundación se libera un gran volumen de agua desde las acequias situadas en la cabecera o parte superior de las parcelas, para avanzar mediante lámina libre sobre el suelo hasta la parte final o de cola.

Cuando el agua o frente de avance alcanza esta última parte de la parcela, en su cabecera ya se ha aportado demasiada agua y esta empieza a perderse por percolación profunda en el suelo.

Si no se realiza un correcto manejo de este sistema de riego, en la mayoría de las aplicaciones se produce un exceso de agua en superficie que produce escorrentías que arrastra la fracción fina del suelo y por tanto provoca su erosión.

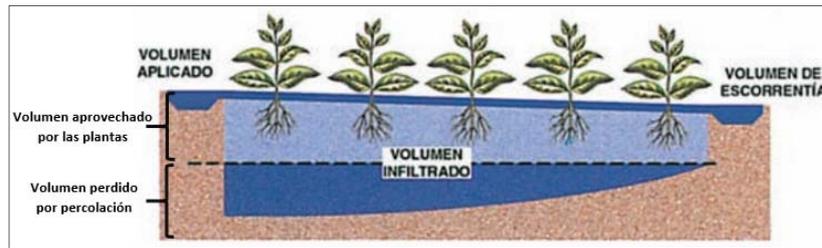


Imagen 248. Representación de la pérdida de agua por percolación y por escorrentía en un riego por inundación.

Fuente: Manual de riego para agricultores. Sevilla 2010. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca.

La erosión del suelo en los sistemas por inundación también se produce en sentido vertical, es decir, el agua que se infiltra en el subsuelo es capaz de arrastrar parte de la fracción fina del suelo, llevando consigo nutrientes que reducen progresivamente la fertilidad de los suelos.

Erosión del suelo como consecuencia de las prácticas agrícolas

Como se ha dicho, en aquellos suelos en las que las prácticas agrícolas desarrolladas conllevan que parte del año estos permanezcan carentes de cubierta vegetal, son los más susceptibles a sufrir las acciones erosivas del viento y de la lluvia.

Para poder analizar la situación en la zona de estudio se recoge en el inventario ambiental la información cartográfica obtenida a través de los recursos disponibles en la IDE del MITECO, con la que podemos identificar varias zonas con diferentes estados y potenciales erosivos dentro de la zona de estudio.

De estos mapas se deduce que el potencial de erosión es bajo dada la reducida pendiente que presenta la zona con valores entre 0 y 10. 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, entorno al Canal de Arriola y a las localidades de Valdesogo de Abajo, Puente Villarente, Paradilla, Santa Olaja, Moral y Represa.

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

A pesar de que los parámetros analizados no indican que la zona sea altamente susceptible a sufrir fenómenos erosivos con la puesta en marcha del proyecto, en las acciones formativas que se contemplan en el PVA se recogerá como contenido de las mismas aquellas pautas que promuevan cambios culturales respecto al manejo de la cubierta vegetal y la conservación de los suelos.

Dado que con la sustitución del sistema de riego se conseguirá minimizar los procesos de degradación con respecto a la situación actual, se considera que este impacto tiene un carácter positivo.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 2		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Beneficioso	+	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Extenso	4	Efecto	Indirecto	1
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	INCIDENCIA		31
Actuación	Riego modernizado.			Impacto	POSITIVO BENEFICIOSO

5.5.2. AFECCIÓN A LA FAUNA

Alrededor de las construcciones del proyecto se instalará un vallado perimetral que impedirá tanto el acceso a personas ajenas a la gestión y mantenimiento de las instalaciones como a la fauna silvestre.

Para el caso de la fauna, el vallado impide su entrada en las instalaciones que pueden suponer un peligro para ellos. Este es el caso de las balsas de regulación en las que cabe la posibilidad de que los animales caigan al vaso en su búsqueda de agua y que no puedan salir, pudiendo llegar a ahogarse.

En las estaciones de bombeo y balsas, el vallado impide la entrada de la fauna para evitar la posibilidad de que sean atropellados por la maquinaria y vehículos que se emplean en las tareas de mantenimiento.

Además, el tránsito de maquinaria agrícola y vehículos de los regantes para acudir a sus parcelas generan un tráfico por los caminos que afecta a la fauna de la zona.

En este sentido, la intensidad de tráfico es significativamente inferior a la que se produce en la fase de ejecución y siendo similar a la que se producía en la situación anterior al proyecto.

IMPACTO Nº	3
Descripción	LIMITACIÓN DEL DESPLAZAMIENTO DE LA FAUNA SILVESTRE Y CINEGÉTICA

El riesgo de ahogamiento es otra de las afecciones potenciales que presenta la construcción de las balsas proyectada sobre la fauna, en fase de explotación del proyecto.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 3		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Inmediata	1
Reversibilidad	-----	-	INCIDENCIA		23
Actuación	Uso y tránsito de maquinaria agrícola y vehículos Ocupación permanente del suelo Explotación y mantenimiento de las instalaciones		Impacto		NEGATIVO COMPATIBLE

Medidas de Aplicación

El proyecto contempla la adopción de medidas encaminadas a evitar el acceso accidental a la balsa (vallado perimetral, y protocolo de revisión del estado del vallado en fase de explotación), y a permitir la salida de aquellos animales que pudiesen llegar a caer dentro (así como instalación de salvavidas y rampas que permitan a la fauna ascender por el talud hasta el camino de coronación).

Además, otros elementos que forman parte de la red de riego (arquetas, fosos, etc.) que pueden, en algún momento (accidentalmente, durante las operaciones de mantenimiento, etc.) acumular agua. El proyecto y el plan de explotación de las obras, contempla la ejecución de instalaciones con dispositivos que permitan la evacuación de personas, o fauna que pueden quedarse atrapados en el interior.

IMPACTO Nº	4
Descripción	RIESGO DE COLISIÓN Y ELECTROCUCIÓN CON TENDIDOS ELÉCTRICOS

A la hora de elaborar el inventario ambiental, se ha comprobado la no afección a ningún espacio incluido dentro de la Red Natura 2000, ya sea ZEC, LIC o ZEPA por ninguna instalación del proyecto. Por lo que la línea de alta tensión de este proyecto no afecta a ninguna especie contenida en el Catálogo Español de Especies Amenazadas o en el catálogo autonómico de Castilla y León.

Es este último tipo de zona protegida sobre la que más impacto tendría la instalación dentro de sus límites de un tendido eléctrico aéreo de alta tensión dado el riesgo de colisión y electrocución que entraña para las aves.

Para suministrar energía eléctrica a la estación de bombeo se ha diseñado una red aérea de alta tensión cuyo trazado sigue los caminos de concentración parcelaria para evitar generar nuevas afecciones.

Como se ha comentado en el apartado que recoge la descripción de las instalaciones, el punto de entronque de la línea se ha dispuesto en la ubicación del centro de transformación de la estación de bombeo.

Al tratarse de una línea eléctrica de alta tensión con conductores desnudos de nueva ejecución en su diseño se han aplicado las directrices establecidas en 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.*

Existen dos tipos de accidentes que sufren las aves por la presencia de tendidos eléctricos:

1. Electrocutión en la posada por contacto directo simultáneo con uno de los cables de transporte y alguno de los elementos de sustentación mecánica conectada a tierra, o por contacto entre dos conductores activos. Principalmente, se produce entre la cruceta y los elementos conductores si se sostienen en apoyo de celosía.
2. Muerte por impacto durante el vuelo contra los conductores.

En este sentido ha de contemplarse la instalación de los correspondientes elementos que disuadan a las aves de posarse sobre los tendidos eléctricos y que eviten las situaciones de electrocución al hacer contacto entre los conductores o con los apoyos de la línea, previniendo así este impacto ambiental o en su defecto reducir su gravedad.

Dada la capacidad que tienen las aves para desplazarse y asentarse a lo largo del territorio, se entiende que siempre existe la posibilidad de que un tendido eléctrico afecte a la avifauna de la zona en la que se instale. En este sentido, y a pesar de que en este caso el abastecimiento eléctrico de las estaciones de bombeo en ningún punto discurre cerca de una ZEPA, se identifica el impacto ambiental para que sea considerado en las medidas ambientales preventivas del proyecto a través de la instalación de los dispositivos que están al alcance del promotor para minimizar el riesgo de colisión y electrocución para las aves.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 4		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Discontinuo	1
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Mitigable	4
Reversibilidad	Irreversible	4	INCIDENCIA		30
Actuación	Explotación y mantenimiento de las instalaciones: tendido eléctrico de Alta Tensión			Impacto	NEGATIVO MODERADO

5.5.3. AFECCIÓN A LA FLORA Y EL PAISAJE

Durante la fase de explotación, la afluencia de tráfico y las nuevas prácticas agrarias no afectarán a la vegetación circundante, puesto que no hay suelo con cambio de uso (las parcelas objeto de modernización del regadío, ya eran de regadío y seguirán siéndolo en la fase de explotación).

Con la modernización del regadío es previsible, que en una zona como esta, no existan parcelas en barbecho o abandonadas.

IMPACTO Nº	5
Descripción	IMPACTO SOBRE LA FLORA

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 5		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	1	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	2	Periodicidad	Discontinuo	1
Persistencia	Permanente	1	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Irreversible	1	INCIDENCIA		18
Actuación	Ocupación permanente del suelo			Impacto	NEGATIVO COMPATIBLE

Medidas de Aplicación

Restaurar la capa de tierra vegetal retirada en las zonas que así se requiera, para que una vez finalizadas las obras recuperen el aspecto previo.

Se fomentará el mantenimiento de la vegetación de linderos y bordes de caminos que servirán como resguardo de la pequeña fauna local.

Se evitará la quema de matorral y rastrojos, como medio de manejo de la vegetación.

IMPACTO Nº	6
Descripción	INCIDENCIA VISUAL POR LA PRESENCIA DE LAS INFRAESTRUCTURAS PERMANENTES SOBRE EL PAISAJE

La zona de estudio corresponde a un entorno antrópico típico de las zonas rurales de la meseta norte de España en la que se desarrollan páramos de escasa pendiente con montes dispersos de poca entidad.

En estas llanuras se dan las condiciones adecuadas para las explotaciones agrícolas, estando la mayor parte del suelo ocupada por campos de cultivo con asociaciones de pequeños bosquetes de especies arbóreas ligadas a los cursos de agua, así como especies herbáceas ruderales típicas de los linderos entre parcelas.

De forma generalizada las construcciones ubicadas en la zona son viviendas que se encuentran dentro de los límites de los cascos urbanos de las localidades, existiendo pequeñas naves dispersas entre los campos de cultivo en las que se desarrollan pequeñas actividades industriales, o de uso agrícola y ganadero.

Dado que las construcciones que serán ejecutadas en el proyecto (balsas de regulación, estaciones de bombeo) han tenido que ubicarse fuera de los cascos urbanos, se considera que pueden generar una incidencia visual sobre el entorno al alterar la percepción que se tiene de un paisaje rural como es el caso.

Se considera un impacto de tipo compatible dado que se produce en unas ubicaciones concretas y a que se ha valorado la C.A.V. y la fragilidad de las tres unidades de paisaje identificadas en la zona como *baja-media* y *muy baja-baja* respectivamente. Además, se aplicarán varias medidas mitigadoras que reducirán su incidencia al contemplarse desde la fase de diseño del proyecto.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 6		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	1	Efecto	Indirecto	1
Momento	Largo plazo	1	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Mitigable	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	INCIDENCIA		23
Actuación	Ocupación permanente del suelo			Impacto	NEGATIVO COMPATIBLE

Como se ha comentado a lo largo del desarrollo de este documento ambiental, le hecho de que se trate de un proyecto de modernización de una zona regable con tradición hace que el paisaje no cambie de manera sustancial en la fase de explotación, puesto que las tierras cultivadas antes seguirán cultivándose.

La visibilidad de las infraestructuras asociadas a una red modernizada de riego, como la estación de bombeo, o la ya mencionada balsa de riego, junto con las obras de fábrica e hidrante no genera impactos visuales reseñables.

Medidas de Aplicación

Integrarla mediante la adopción de las pertinentes medidas descritas en el proyecto (revegetación de taludes, tapado de tubería de llenado), para darle continuidad con el entorno, así como el posible uso de materiales con colores acordes con el entorno en las obras de fábrica a ejecutar.

IMPACTO Nº	7
Descripción	RIESGO DE INCENDIO

Al igual que en la fase de ejecución, el uso de maquinaria es susceptible de provocar un incendio forestal si se dan las condiciones climáticas adecuadas.

En esta fase, el momento con mayor riesgo en el que se puede producir un incendio coincide con la época de cosecha de los cereales de invierno, cuando los cultivos se encuentran secos y están

listos para la recolección. Seguido de la cosecha del grano, se lleva a cabo el empacado de la paja seca que queda tras la cosecha, siendo un material altamente inflamable.

Otro motivo por el cual se pueden producir incendios forestales en la zona, se debe a la quema no autorizada de rastrojos y restos de cosechas, y que normalmente se realiza de manera imprudente en días ventosos y con altas temperaturas.

La quema de rastrojos afecta directamente a la microbiota del suelo, elimina materia orgánica y aumenta la temperatura del suelo reduciendo la fertilidad natural del suelo.

En Castilla y León se ha de realizar una comunicación al Servicio Territorial de Medio Ambiente para poder llevar a cabo la quema autorizada de rastrojos y restos de cosechas, de la cual se derivará la consiguiente autorización siempre que se cumplan los requisitos que el organismo imponga y se encuentre fuera de la Época de Peligro Alto de incendios, período comprendido entre el 21 de octubre y el 26 de junio, según 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* (BOCYL 27-06-2022), fijándose la época de peligro de incendios del 27 de junio al 30 de septiembre de 2022 y la prórroga de la misma hasta el 20 de octubre.

En ambos casos, la formación y prevención son los pilares fundamentales para evitar la manifestación del impacto ambiental.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 7		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Perjudicial	-	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Media	2	Acumulación	Simple	1
Extensión	Parcial	2	Efecto	Directo	4
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Discontinuo	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Irreversible	4	INCIDENCIA		29
Actuación	Uso y tránsito de maquinaria y vehículos			Impacto	NEGATIVO MODERADO

5.5.4. AFECCIÓN SOBRE EL AIRE

La actividad agrícola de la zona, en situación previa al proyecto es importante, pero la modernización incidirá de tal forma que esta actividad se verá incrementada, aunque se minimizarán las emisiones (ruido, polvo, partículas contaminantes), dado que la actividad agrícola y supervisión de

los riegos requiere menos visitas del agricultor a la parcela y, sobre todo, circulación por los caminos y vías de comunicación a menor velocidad porque al estar automatizado el sistema de funcionamiento del riego evitará los desplazamientos contrarreloj de los agricultores regantes, y del personal de la Comunidad de Regantes.

Además, por medio de la actividad fotosintética de los cultivos capta CO₂ (sumidero de gas de efecto invernadero, relacionado con el calentamiento global) de la atmósfera y aporta oxígeno con el consiguiente efecto positivo sobre la capa de ozono. El balance entre la cantidad de CO₂ captada, de la atmósfera, por los cultivos, y la aportada, por los medios de producción agrícola (emisiones de tractores en trabajos de laboreo y de cultivo, maquinaria de recolección, fabricación de abonos y productos fitosanitarios, producción de semillas, etc.) puede dar un resultado neto de efecto sumidero de CO₂.

Como ya se ha descrito, el sistema de riego mayoritario de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos es por gravedad, y en una parte minoritaria se riega por aspersión.

En las zonas que se riega por aspersión, el sistema se fundamenta en tomar el agua de la acequia correspondiente mediante una motobomba, con la consiguiente emisión de CO₂. El motor ubicado a pie de parcela junto la acequia correspondiente es diésel, y permite tomar el agua y presurizarla para su distribución a través de una cobertura superficial, aunque en muchos casos, en mal estado.

IMPACTO Nº	8
Descripción	IMPACTO SOBRE LA CALIDAD DEL AIRE

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 8		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Beneficioso	+	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Simple	1
Extensión	Puntual	1	Efecto	Directo	4
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Discontinuo	1
Persistencia	Temporal	2	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	INCIDENCIA		20
Actuación	Uso y tránsito de maquinaria y vehículos			Impacto	POSITIVO BENEFICIOSO

La modernización del regadío se basa en la búsqueda de la eficiencia energética. Para ello, se diseñan unas estaciones de bombeo con equipos de alta eficiencia, buscando el funcionamiento de los

equipos en su punto óptimo, y que la estación de bombeo funcione siempre dentro de la curva para la que ha sido diseñada y donde se obtiene el rendimiento óptimo.

El suministro de energía a la estación de bombeo contemplado en la alternativa seleccionada es mediante conexión red eléctrica.

El sistema diseñado dota al sistema de explotación de versatilidad, y permitirá el empleo futuro de energía limpia para satisfacer determinadas demandas, sin necesidad de recurrir a la energía de la red (más cara).

Finalmente, reseñar que la modernización del regadío implicará que el regante no tenga que utilizar motores de bajo rendimiento en su explotación agrícola. Además, evitará la contaminación asociada al traslado de dichos artilugios de una parcela a otra, cada vez que finalizan el riego de la misma.

Las emisiones de CO₂ a la atmósfera disminuirán considerablemente ya que, como se ha comentado, el riego actual por presión, se realiza mediante equipos particulares tipo motobomba de gasóleo que no serán utilizados tras la modernización.

Dado que se trata de equipos particulares, de diferente tipología y difíciles de cuantificar, no es posible cuantificar adecuadamente esta disminución de emisiones de CO₂.

Medidas de Aplicación

Realizar un buen mantenimiento y puesta a punto de las instalaciones para minimizar al máximo los fallos del sistema que obliguen a acudir de manera urgente.

5.5.5. AFECCIÓN SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

El desarrollo de la actividad agrícola no se verá alterado de forma significativa con respecto a las condiciones existentes previas al desarrollo del proyecto. Las molestias que se generan sobre la población por el uso y tránsito de maquinaria agrícola se consideran totalmente asumibles y de baja importancia, considerando que tienen un efecto neutro desde el punto de vista del impacto sobre la población.

IMPACTO Nº	9
Descripción	IMPACTO SOBRE LA SALUD DE LAS PERSONAS

En lo que respecta a la salud de las personas, el proyecto no genera su deterioro puesto que ninguna de las instalaciones afecta negativa y directamente a la población. teniendo especial mención que en ningún punto del trazado de la línea de alta tensión se encuentra próximo o sobre ninguna zona residencial en las que las personas permanezcan de forma estable.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 9		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Beneficioso	+	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Baja	1	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Extenso	4	Efecto	Indirecto	1
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Periódico	2
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	A medio plazo	2
Reversibilidad	Medio plazo	2	INCIDENCIA		29
Actuación	Riego modernizado. Aplicación de fertilizantes y fitosanitarios			Impacto	POSITIVO BENEFICIOSO

IMPACTO Nº	10
Descripción	DESARROLLO SOCIOECONÓMICO DEL ENTORNO

La modernización de los regadíos es una de las medidas más eficaces a día de hoy para mejorar la competitividad de las explotaciones agrarias y progresar en el desarrollo socioeconómico del entorno rural.

Existen numerosos estudios y programas promovidos por las administraciones públicas tanto a nivel estatal como autonómico, orientadas a impulsar las actuaciones ligadas al recurso agua aunando los objetivos del aprovechamiento del agua y el desarrollo rural, en las que se incluyen las modernizaciones y tecnificación de los regadíos.

Para valorar el impacto positivo que ejerce este proyecto de modernización sobre el entorno socioeconómico, se aporta a modo de ejemplo una serie de datos extraídos del *Programa de impulso de infraestructuras agrarias de interés general* promovido por la Consejería de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural de la Junta de Castilla y León y elaborado por el ITACyL en el 2020, en el que se incorpora un nuevo enfoque planificador del ciclo integral y sostenible de la competitividad agraria como una de las prioridades para la creación de riqueza y la fijación de población en el medio rural.

En este programa se han considerado los siguientes puntos sobre las repercusiones que supone la transformación y modernización del regadío:

- Aumenta la estabilidad de la producción y la competitividad de las explotaciones agrarias al abrir la posibilidad de incorporar nuevos cultivos a las rotaciones, mejorando la renta obtenida y el rendimiento productivo. El valor agregado bruto de las explotaciones en régimen de regadío es 3,5 veces superior a las del secano.
- Los costes energéticos pueden suponer un ahorro del 50% al pasar de utilizar motores de gasoil a un sistema comunitario a través de una estación de bombeo moderna con altos rendimientos energéticos.
- El coste de riego por aspersión en una zona modernizada es un 33,83% inferior al coste del riego por aspersión en una zona no modernizada.
- El margen bruto de los cultivos bajo una producción con riego modernizado se ve incrementado hasta en un 20%, consecuencia de la optimización en la aplicación de los riegos y la regularidad en su disponibilidad. La correcta gestión de los insumos se traduce en un aumento de los rendimientos productivos.
- Desde la perspectiva del desarrollo rural, la aportación del regadío es fundamental debido a que su potencial de trabajo es tres 3 veces superior al del secano, contribuyendo con ello al mantenimiento de la población en el medio rural. La densidad de población es hasta 3 veces superior en zonas de regadío de alta intensidad respecto a zonas de secano, siendo el número de trabajadores 3,6 veces superior.
- El número de incorporaciones de jóvenes agricultores es 6,5 veces superior en zonas de alta intensidad de riego, que en zonas de secano. Además, el número de incorporaciones de jóvenes en zonas modernizadas es un 80% superior respecto a zonas de regadío no modernizadas.
- Favorece la generación de sinergias al potenciar muchas otras actividades en este medio. Así la industria agroalimentaria asociada a las producciones de regadío es una fuente de riqueza, empleo y desarrollo en muchas zonas rurales.
- Reducción de los costes de producción, optimizando el uso de fertilizantes al evitarse pérdidas por lavado de los nitratos debido a un uso adecuado de los volúmenes de riego. En la práctica se traduce en un ahorro potencial entre el 25 y el 30% en el abonado nitrogenado para obtener las producciones máximas implantando programas de abonado que optimicen el insumo bajo las adecuadas prácticas agrarias.

- Los regadíos modernos permiten realizar la actividad de forma competitiva para las explotaciones respetando los valores ambientales del medio rural en el que se desarrolla.
- La inversión particular de los agricultores en zonas modernizadas es un 240% superior a zonas no modernizadas lo que repercute en la creación de empleo indirecto en otros sectores productivos, como el sector servicios.

A todos estos puntos, se incorpora otro aspecto muy importante de gran repercusión en los últimos años, como es la implantación de las TIC en la producción agraria.

La reducción de costes en el desarrollo de instrumentación y la mejora en las telecomunicaciones ha abierto una puerta a la automatización y la gestión tecnificada de los sistemas de riego. Esta tecnología permite recabar una gran cantidad de información sobre el uso del agua que es aplicada en el desarrollo de programas de riego más eficientes aumentando la resiliencia de la producción frente al reto que supone el cambio climático.

Por todo ello, se concluye el gran impacto social y económico que supondrá el desarrollo del proyecto sobre el entorno al actuar directamente sobre el sector primario, pital fundamental identificado en el análisis recogido en el inventario ambiental.

Al potenciar la actividad agrícola a través de la tecnificación de los sistemas de riego y el ahorro de agua y la optimización energética, la actuación redunda sobre el resto de servicios, pues al fijar población en las localidades que se ven beneficiadas por el proyecto, se crean necesidades que cubre el sector servicios, repartiéndola riqueza y dinamizando la economía en el entorno rural.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 10		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Beneficioso	+	Sinergia	Sinérgico	2
Intensidad	Muy alta	8	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Extenso	4	Efecto	Indirecto	1
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Mitigable	4
Reversibilidad	-----	-	INCIDENCIA		53
Actuación	Riego modernizado de los cultivos Exploración y mantenimiento de las instalaciones		Impacto	POSITIVO MUY BENEFICIOSO	

5.5.6. INCIDENCIA SOBRE EL CAMBIO CLIMÁTICO

Intrínsecamente al objetivo del proyecto como una actuación centrada en la reducción y optimización del agua de riego podemos afirmar que, de forma paralela, se establecen los mecanismos necesarios para la adaptación de las explotaciones agrícolas frente al cambio climático en lo relativo a la disponibilidad del recurso hídrico.

Debido al cambio climático se prevé que la cantidad de agua disponible, así como la estacionalidad de las épocas de lluvia se vean alteradas si continúa la tendencia de aumento de la temperatura global del planeta. Esto crea una problemática adicional a la dependencia del sector agrícola de las variaciones climáticas.

Dotando a los regantes de unas instalaciones de riego modernizado, la producción de alimento podrá adaptarse a la imprevisibilidad de las precipitaciones consecuencia del cambio climático, pues la gestión del agua se realizará desde las premisas del ahorro y de la optimización del recurso, manteniendo unos niveles productivos con un consumo de agua cada vez menor.

En resumen, el impacto positivo que ejerce el proyecto sobre la adaptación al cambio climático se sustenta en:

- La reducción directa del consumo de agua de riego derivado de la modernización. Con el reemplazo de la actual red de canalizaciones de agua por una red estanca de tuberías, así como del sistema de riego a nivel de parcela que instalarán los regantes al disponer de una red presurizada, generará un ahorro efectivo directo con la explotación de las infraestructuras.

El agua que deja de consumirse redonda positivamente sobre el estado de la masa donde se ubica el arco de toma, pudiendo aumentar su caudal ecológico, así como la posibilidad de que se utilice el agua en otras explotaciones agrícolas situadas aguas debajo de la zona de estudio.

- La disponibilidad de unas instalaciones modernas y tecnológicamente avanzadas. Estas instalaciones establecerán la base para dotar de resiliencia a las explotaciones agrícolas frente a las variaciones e imprevisibilidad creciente en la disponibilidad del agua. El sistema de telecontrol de las unidades de hidrante, así como los elementos medidores del caudal servido a nivel de parcela, permitirán mejorar la gestión del agua y hacer frente a las sequías recabando datos que se utilizarán para establecer las medidas preventivas en la aplicación de los riegos sin que esto pueda llegar a comprometer el desarrollo y el rendimiento de los cultivos fuera de unos márgenes asumibles.

- Toda adaptación requiere partir de un conocimiento firme de los condicionantes que se desarrollan frente al riego de los cultivos. Conociendo el tipo de cultivo, la superficie, el sistema de aplicación y la información recogida por los caudalímetros, se podrá llevar a cabo un asesoramiento técnico al regante para orientarle en la mejora de la eficiencia de riego y la disponibilidad de nuevas tecnologías que puedan ir apareciendo en el mercado.

IMPACTO Nº	11
Descripción	ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

En conjunto, el ahorro de agua y la implantación de nuevas tecnologías (TICs) dotará a los regantes de la zona de estudio, de las herramientas necesarias para hacer frente al cambio climático, garantizando la disponibilidad de agua ante los escenarios de reducción de la disponibilidad hídrica y aumento de frecuencia de los episodios de sequía y asegurando de este modo la producción de alimentos en el futuro.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 11		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Beneficioso	+	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Muy alta	8	Acumulación	Simple	1
Extensión	Extenso	4	Efecto	Directo	4
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Mitigable	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	INCIDENCIA		54
Actuación	Riego modernizado Utilización y mantenimiento de las instalaciones		Impacto	POSITIVO MUY BENEFICIOSO	

5.5.7. AFECCIÓN SOBRE LAS MASAS DE AGUA

IMPACTO Nº	12
Descripción	AFECCIÓN AL MEDIO HÍDRICO POR PRESIONES DE EXTRACCIÓN

El principal objetivo del proyecto de modernización del regadío es la reducción del consumo de agua a través de la mejor de la eficiencia hídrica del sistema de riego.

La actuación se centra en reducir las pérdidas que se generan en el actual sistema de distribución del agua mediante acequias de hormigón prefabricado al ser sustituido por una red de tuberías enterrada, estanca y presurizada.

Además, de forma subsidiaria y a pesar de que no es objeto de actuación del proyecto, con la modernización de la red de distribución se podrán implantar nuevos sistemas de riego a nivel de parcela mucho más eficientes que sustituirán al tradicional riego por inundación.

Los regantes contarán con unas instalaciones modernas y adaptadas a las TIC que, junto con la mejora de la eficiencia de aplicación, permitirá recabar información durante los riegos que retroalimentará a los programas de riego que sirven de base para desarrollar las estrategias de ahorro de agua.

Por todo ello, en este impacto se procede a calcular y analizar el efecto ejercido sobre la masa afectada por las extracciones, cuantificando el ahorro potencial y efectivo que se deriva de la modernización a la vez que se valora su contribución a la consecución de los OMA de la masa.

Masa afectada por las extracciones de la ZR-Villadangos

Como así se ha recogido en el inventario ambiental, se ha identificado a través del PHD 2022-2027 Anejo 6, Tabla 70 y el portal web Mírame-IDEDuero de la CHD, *la UDA del SE Órbigo: tomas y retornos*, a la masa DU-30800654 *Embalse Selga de Ordás* a través de la infraestructura Canal Principal del Páramo como la masa superficial afectada por las extracciones (arco de toma) de la zona de estudio al pertenecer a la UDA 2000598.

Figura 27. Canales del SE Órbigo.

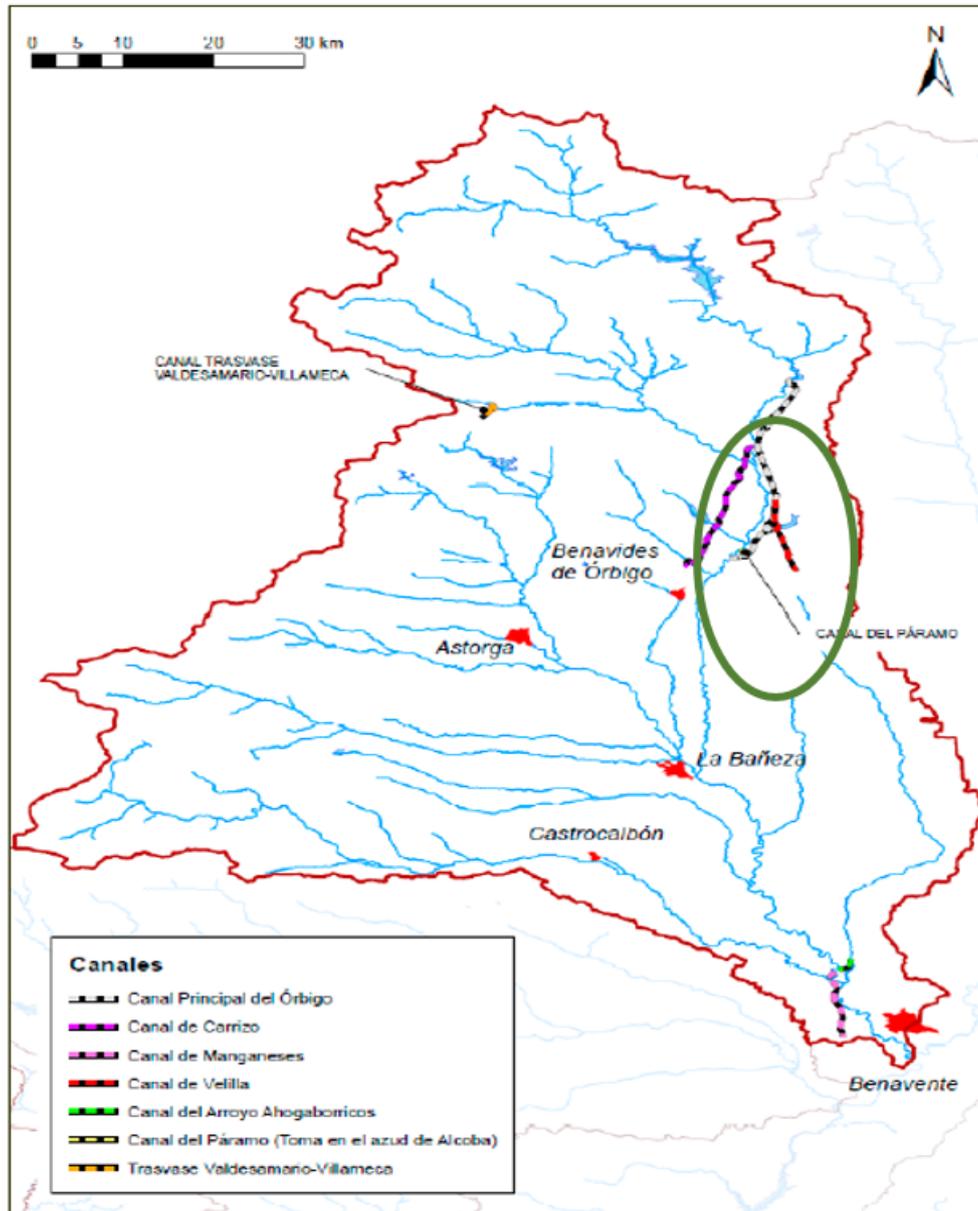


Imagen 249. Situación del Canal de Villadangos dentro del SE Órbigo. (PH)

Demanda	Elemento de toma	Masa de toma	Elemento de retorno	Masa de retorno
DA 2000513 Bombeo Terciario Detrítico del Tuerto-Esla (Órbigo)	Nudo auxiliar	400004		
DA 2000536 Bombeo Valle del Tera (Órbigo)	Nudo auxiliar	400024		
DA 2000598 ZR Villadangos	Canal Principal del Órbigo_d	30800654	Canal Principal del Órbigo_e	
DA 2000600 ZR Villares	r. Órbigo 45_b	30400045	r. Tuerto 105_b	30400105

Imagen 250. Masa receptora de los retornos de la UDA 2000598.
Fuente: Anejo 6, Tabla 70. UDA del SE Órbigo: tomas y retornos, PHD 2022-2027.

Datos generales	Tendencias	Garantías y calidad	Usos asociados	Medidas
2000598 - ZR VILLADANGOS				
Nombre:	ZR VILLADANGOS			ESCENARIO Actual
Comentarios: Normativa por la que se crea la zona regable: OM 15/12/1941				
Tomas, retornos e infraestructuras				
Relación	Código	Nombre	Tipo de elemento	
Toma	30800654	Embalse de Selga de Ordás	Masa embalse	
Retorno	400015	Raña del Órbigo	Masa subterránea	
Retorno	400005	Terciario Detritico del Tuerto-Esla	Masa subterránea	
Infraestructura	300029	Canal de Villadangos	Canal	
Infraestructura	300023	Canal Principal del Órbigo	Canal	

Imagen 251. Masas de agua relacionadas con la UDA 2000598 - ZR Villadangos.

Fuente: web Mirame-IDEDuero de la CHD.

Reducción de la dotación de riego entre los PHD 2015-2022 y PHD 2022-2027

En la actualidad la dotación de riego por unidad de superficie asignada a la CR para la UDA2000598 ZR Villadangos, en la que se encuentran incluida la zona de riego, es de **6.736 m³/ha·año**. Esta dotación se encuentra recogida en el B.O.E. n.º 16 del martes 19 de enero de 2016, en el que se publica el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.

BOE		BOLETÍN OFICIAL DEL ESTADO		
Núm. 16	Martes 19 de enero de 2016	Sec. I. Pág. 3420		
Anexo IV. Plan Hidrológico de la parte española de la DH del DUERO (2015-2021)				
Apéndice 6.3. Asignaciones en el sistema de explotación Órbigo.				
NOMBRE DE LA DEMANDA	CÓDIGO	UNIDADES	ASIGNADO NUEVO PH	
		hab/ha	hm ³ /año	hm ³ /mes
Bombeo Aluvial del Órbigo	2000501	82	0,395	0,123
Bombeo La Pola de Gordón	2000508	109	0,422	0,252
Bombeo T. y C. del Tuerto-Esla	2000513	630	2,906	1,251
Bombeo La Maragatería-Raña de la Bañeza	2000523	360	1,660	0,760
Bombeo Valle del Tera	2000536	8	0,044	0,016
ZR Villadangos	2000598	5.938	40,000	13,416
ZR Villares	2000600	2.251	15,000	4,785

Imagen 252. Publicación en el B.O.E. la dotación de riego de la Zona Regable del Canal de Villadangos.

Fuente: Real Decreto 1/2016, de 8 de enero. Anexo IV. Plan Hidrológico de la parte española de la DH del DUERO (2015-2021).

Para llegar a la dotación por unidad de superficie (m^3/ha) se divide el volumen anual de 40,00 $hm^3/año$ entre el total de la superficie correspondiente a la concesión de la UDA2000598, con 5.938 ha, de lo que se obtienen los actuales $6.736 m^3/ha \cdot año$.

$$Dotación_{ZR-Villadangos} = (40,00 \text{ hm}^3 / 5.938 \text{ ha}) \times 10^6 = \mathbf{6.736 m^3/ha}$$

Puesto que el PHD del tercer ciclo será el plan vigente en el momento en el que dé inicio la explotación del proyecto de modernización, se acude al Anejo 6.- *Asignación y reservas de recursos* para conocer el valor de la dotación que se contempla para el escenario 2022-2027:

Tabla 80. Dotación de riego contemplada para la UDA 2000598 en el PHD del tercer ciclo 2022-2027.

Fuente: Elaboración propia. Tabla 75. Anejo 6, PHD 2022-2027.

Nombre de la demanda	Sup. (ha)	Dot. Riego (m^3/ha)
DA 2000598 ZR Villadangos	6.215	5.919

La superficie total modernizada será de 6215 ha que varía sensiblemente con respecto a la superficie de la concesión.

Como puede verse, se reduce la dotación de riego con respecto al Plan del segundo ciclo desde los $6.736 m^3/ha \cdot año$ a la nueva dotación fijada en el Plan del tercer ciclo en $5.919 m^3/ha \cdot año$.

El ahorro potencial derivado de las actuaciones de modernización del regadío (cálculo en página 89), se cifra en $1.464,20 m^3/ha$ y el ahorro efectivo en $1.244,57 m^3/ha$, lo que supone un 19% respecto de la dotación actual.

Finalmente se aporta la siguiente tabla resumen que recoge los datos sobre los que se sustenta la valoración de este impacto con respecto a la reducción de las extracciones sobre la masa superficial DU-30800654:

Tabla 81. Resumen de la reducción de las extracciones sobre la masa DU-30800654 por el riego de la zona de estudio.

⁽¹⁾ Porcentaje sobre la dotación de riego actual contemplada en el PHD 2015-2021.

Dato	m^3/ha	$hm^3/año$	%
Dotación de riego PHD 2015-2021	6.736	40,00	
Dotación de riego PHD 2022-2027	5.919	35,15	87,88 ⁽¹⁾
Ahorro dotación	817	4,85	12,13
Ahorro potencial	1.464	9,10	21,73

Por todo lo expuesto, se considera este impacto como un impacto ambiental de tipo muy beneficioso al desarrollarse en la misma línea que los objetivos del PHD 2022-2027 por reducir la presión por extracción sobre la masa DU-30800654.

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 12		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Beneficioso	+	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Muy alta	8	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Extenso	4	Efecto	Indirecto	1
Momento	Inmediato	4	Periodicidad	Continuo	4
Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	----	-
Reversibilidad	Medio plazo	2	INCIDENCIA		52
Actuación	Riego modernizado Explotación y mantenimiento de las instalaciones		Impacto		POSITIVO MUY BENEFICIOSO

IMPACTO Nº	13
Descripción	AFECCIÓN AL MEDIO HÍDRICO POR EL VOLUMEN DE FRR

A través de la modernización del sistema de riego se conseguirán optimizar las aplicaciones en parcela y reducir en gran medida las pérdidas operativas de la infraestructura de distribución del agua.

Esto supondrá una reducción del volumen de los flujos (FRR) de retorno de origen agrario que se generan durante los riegos, redundando positivamente en las masas superficiales y subterráneas que se han identificado en este EIA como receptoras de dichos retornos.

Al reducir el volumen de los FRR se reduce en igual medida las sustancias contaminantes que se exportan a las masas, como los fertilizantes nitrogenados y fosforados empleados en la agricultura.

En este impacto se analiza el efecto que tiene la modernización de la zona de estudio sobre la reducción del volumen de los FRR comparando la situación actual, con un sistema de distribución mediante acequias, con el que se dispondrá tras la modernización, mediante una red de tuberías enterrada.

Masas afectadas por los FRR

En la ficha técnica de la CHD publicada en la web Mírame IDEDuero, se asigna la masa subterránea del horizonte superior DU-400015 *Raña del Órbigo*, como la masa receptora de los retornos de riego de la zona de estudio al pertenecer a la UDA 2000598 – ZR Villadangos.

Datos generales	Tendencias	Garantías y calidad	Usos asociados	Medidas
2000598 - ZR VILLADANGOS				
Nombre: ZR VILLADANGOS		ESCAMENARIO Actual		
Comentarios: Normativa por la que se crea la zona regable: OM 15/12/1941				
Tomaz, retornos e infraestructuras				
Relación	Código	Nombre	Tipo de elemento	
Toma	30800654	Embalse de Selga de Ordás	Masa embalse	
Retorno	400015	Raña del Órbigo	Masa subterránea	
Retorno	400005	Terciario Detritico del Tuerto-Esla	Masa subterránea	
Infraestructura	300029	Canal de Villadangos	Canal	
Infraestructura	300023	Canal Principal del Órbigo	Canal	

Imagen 253. Masas de agua relacionadas con la UDA 2000598 - ZR Villadangos.

Fuente: web Mírame-IDEDuero de la CHD.

Se ha verificado, con la información del PHD del tercer ciclo 2022-2027, que esta masa se encuentra en un estado **malo**, por contaminación difusa de nitratos y amonio y con un objetivo medioambiental de buen estado para 2039.

Presenta por tanto incumplimiento del límite de concentración de nitratos de 37,5 mg/l según el RD 47/2022, de 18 de enero.

Código MSBT (idMIRAME)	EUMASCod	Nombre MSBT	Horizonte	Test 1 (General)	Test 2 (Intrusión)	Test 3 (MSPF)	Test 4 (ETDA)	Test 5 (ZPAC)	ESTADO QUÍMICO	Confiianza valoración	Justificación mal estado químico	OMA ESTADO QUÍMICO	Exención aplicada (art. DMA)
400012	ES020MSBT000400012	La Maragatería	Inferior o general	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Alta		Buen estado para 2015	
400014	ES020MSBT000400014	Villadiego	Inferior o general	Malo (Nitratos)	Bueno	Bueno	Bueno	Malo	MALO	Alta	Contaminación difusa (nitratos)	Buen estado para 2027	4.4.
400015	ES020MSBT000400015	Raña del Órbigo	Superior	Malo (Nitratos, Amonio)	Bueno	Malo	Bueno	Bueno	MALO	Alta	Contaminación difusa (nitratos, amonio)	Buen estado para 2039	4.4.
400016	ES020MSBT000400016	Castrojeriz	Inferior o general	Malo (Nitratos)	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	MALO	Media	Contaminación difusa (nitratos)	Buen estado para 2027	4.4.
400017	ES020MSBT000400017	Burgos	Inferior o general	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Bueno	Media		Buen estado para 2015	

Imagen 254. Estado químico de la masa subterránea DU-400015 – Raña del Órbigo.

Fuente: Tabla 2. Estado químico, OMA y exenciones. Anejo 8.2. Apéndice IV. Valoración del estado de las masas de agua subterránea, PHD del tercer ciclo 2022-2027.

En el inventario ambiental también se ha identificado la masa subterránea del horizonte inferior DU-400005 *Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla*, verificándose igualmente en el portal web Mírame IDEDuero, que dicha masa se encuentra en un estado **bueno**.

400005 - Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla

Seleccione Tipo de calidad química a consultar: *

AÑO CONSULTA

	Parámetro	Nº estaciones/Nº datos	Perc.25	Perc.75	Periodo	Estado
	Nitratos(mg/L)	16/61	1	4,1	31-10-2011 - 15-10-2012	Bueno
	Plaguicidas Individuales(ug/L)	1/88	0,005	0,005	12-01-2012 - 20-09-2012	Bueno
	Plaguicidas Totales(mg/L)	1/1	0,121	0,121	12-01-2012 - 12-01-2013	Bueno

Estado químico de la masa subterránea:

Imagen 255. Estado químico de la masa subterránea DU-400005 – Terciario y Cuaternario del Tuerto-Esla.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Cabe mencionar que en el proyecto de modernización de la zona de estudio no se contempla la explotación de ninguna masa subterránea, por lo que en este sentido no se provocará ningún deterioro de sus estados cuantitativos.

Sin embargo, para el caso del estado químico de las masas subterráneas, se espera que la optimización en la distribución del agua de riego y su aplicación en parcela se vea reflejada en la consiguiente reducción del volumen de los FRR contribuyendo a mantener y mejorar los indicadores que lo definen.

Como sobre la masa subterránea del horizonte superior DU-400015 y DU-400005 fluyen varias masas superficiales, se considera que dichas masas también son potencialmente receptoras de los FRR de la zona regable a través de la escorrentía superficial de la zona de estudio, por lo que serán consideradas por la orografía, receptora de los retornos de riego de la UDA 2000598 e incluidas adicionalmente.

Dichas masas superficiales son:

DU-30400045 Río Órbigo 3 desde confluencia con arroyo Barbadiel hasta Hospital de Órbigo.

Se verifica de nuevo a través del portal web Mírame IDEDuero, que esta masa no se encuentra afectada por la contaminación difusa por nitratos, presenta un estado físico-químico y contaminantes específicos como **muy bueno**.

Sin embargo, el estado global de la masa es de tipo **peor que bueno** por las causas que veremos a continuación.

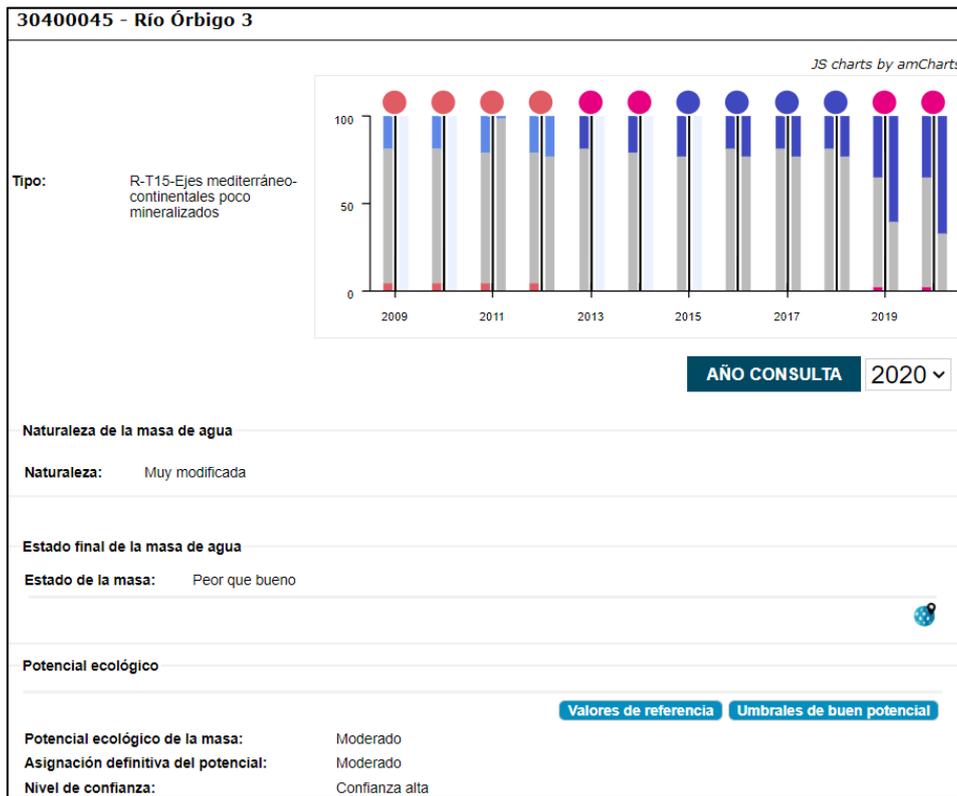


Imagen 256. Estado final y potencial ecológico de la masa superficial DU-30400045.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Esta masa DU-30400045 *Río Órbigo 3* presenta un estado físico-químico y contaminantes específicos como **muy bueno**.

3. Elementos de calidad físico-químicos

	Elemento de calidad	Indicador	Año	Valor	Nivel de confianza	Potencial ecológico
	Condiciones generales:Salinidad	Conductividad eléctrica a 20°C media [µS/cm]	2015	154,5		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones generales:Condiciones de oxigenación	DBO5 [mg/L]	2015	1		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones generales:Nutrientes	Fósforo total [mg P/m3]	2015	0,02		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones generales:Condiciones de oxigenación	Oxígeno disuelto [mg/L]	2020	8,8		Muy Bueno
	Condiciones generales:Condiciones de oxigenación	Tasa de saturación del oxígeno [%]	2020	90,2		Muy Bueno
	Condiciones generales:Estado de acidificación	pH	2020	7,55		Muy Bueno
	Condiciones generales:Nutrientes	Amonio total [mg/L]	2020	0,02		Muy Bueno
	Condiciones generales:Nutrientes	Nitratos [mg/L]	2020	2,1		Muy Bueno
	Condiciones generales:Nutrientes	Fosfatos [mg/l]	2020	0,06		Muy Bueno
	Condiciones generales:Condiciones térmicas					

Imagen 257. Concentración de nitratos de la masa superficial DU-30400045.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

3.1. Elementos de calidad físico-químicos - Contaminantes específicos						Valores de referencia
	Elemento de calidad	Indicador [$\mu\text{g/l}$]	Año	Concentración media anual en agua [$\mu\text{g/l}$]	Nivel de confianza	Potencial ecológico
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Cobre	2020	<1		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Glifosato	2020	<0,03		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Etilbenceno	2020	<0,25		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Tolueno	2020	<0,25		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	1, 1, 1 – Tricloroetano	2020	<0,5		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Xileno (S isómeros orto, meta y para)	2020	<0,5		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Terbutilazina	2020	<0,01		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Arsénico	2020	<1		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Cromo	2020	<1		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Selenio	2020	<0,5		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Zinc	2020	<5		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Cianuros totales	2020	<20		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Fluoruros	2020	<100		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Clorobenceno	2020	<0,5		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Diclorobenceno (S isómeros orto, meta y para)	2020	<2		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Metolacoloro	2020	0,0068		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	AMPA	2020	<0,03		Muy Bueno

Estado químico		Valores de referencia
Estado químico:	Bueno	
Asignación definitiva del estado químico:	Bueno	
Nivel de confianza:	Sin información	

Imagen 258. Estado cualitativo de la masa superficial DU-30400045. Elementos de calidad: biológicos, hidromorfológicos, físicoquímicos y de contaminantes específicos.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

IMPACTOS (2020)		
Tipo de impacto	Parámetro	Valor
Acidificación	pH	7,55
Contaminación por nutrientes	Algas diatomeas (IPS)	19,2
Contaminación por nutrientes	Amonio	0,025 mg/L
Contaminación por nutrientes	Nitratos	2,1 mg/L
Contaminación por nutrientes	Fosfatos	0,06 mg/l
Contaminación orgánica	Tasa de saturación del oxígeno	90,2 %
Contaminación orgánica	Macroinvertebrados (IBMWP)	176
Contaminación orgánica	Oxígeno disuelto	8,8 mg/L
Contaminación química - fuentes difusas	Terbutilazina (Concentración media)	<0,01 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas	Metolacloro (Concentración media)	0,0068 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas	Glifosato (Concentración media)	<0,03 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas	AMPA (Concentración media)	<0,03 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Arsénico (Concentración media)	<1 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Xileno (S isómeros orto, meta y para) (Concentración media)	<0,5 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Etilbenceno (Concentración media)	<0,25 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Cianuros totales (Concentración media)	<20 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Tolueno (Concentración media)	<0,25 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Cromo (Concentración media)	<1 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Clorobenceno (Concentración media)	<0,5 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Zinc (Concentración media)	<5 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	1, 1, 1 - Tricloroetano (Concentración media)	<0,5 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Selenio (Concentración media)	<0,5 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Fluoruros (Concentración media)	<100 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas/puntuales	Cobre (Concentración media)	<1 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas/puntuales	Diclorobenceno (S isómeros orto, meta y para) (Concentración media)	<2 µg/l
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Alteración hidrológica (IAH - IAHRIS)	1,4042
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Vértice 1. Caudal e hidrodinámica	0,58
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 [%]	67,8
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Vértice 3. Continuidad en los ríos	3,39
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Vértice 5. Estructura y sustrato del lecho	6,7
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Long)	Vértice 6. Estructura zona ribereña	7,64
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Área de máximo potencial [%]	67,8
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Vértice 4. Variación en profundidad y anchura	3,3
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Vértice 5. Estructura y sustrato del lecho	6,7
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Vértice 6. Estructura zona ribereña	7,64

Imagen 259. Impactos sobre la masa superficial DU-30400045.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero

Sin embargo, para esta masa, el riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales se valora como **alto** al identificarse presiones potencialmente significativas y presiones significativas sobre los hábitats que dan lugar a cambios morfológicos, 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 **1.294,71%**, que también superan el 50 % del régimen natural.

Además, también se relacionan varias presiones puntuales por vertidos de tipo *urbano o asimilable e industrial*, con incumplimientos en contaminación orgánica, 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 masa en su conectividad longitudinal.

Presiones puntuales - vertidos										
	ID	Nombre	Exp. vertido	Naturaleza	Hab. equiv	Volumen máx. autorizado	Carga Nitrógeno	Carga Fósforo	Carga DBO5	Presión
	21201447	Consulte expediente	1196. - LE	Industrial		1.103.760	430,47	220,752	3.311,28	Potencialmente significativa (Contaminación orgánica)
	21201977	Consulte expediente	0371. - LE	Urbano o asimilable	2.800	73.412	12.264	3.066	22.023,6	Potencialmente significativa (Contaminación orgánica)
	21201328	Consulte expediente	0056. - LE	Urbano o asimilable	3.958	394.200	3.066	4.334,01	9.855	No significativa
	21202027	Consulte expediente	0294. - LE	Urbano o asimilable	375	70.632	1.100,47	275,1188	5.502,375	No significativa
	21202026	Consulte expediente	0293. - LE	Urbano o asimilable	350	41.601	1.533	383,25	4.992,12	No significativa
	21201974	Consulte expediente	0176. - LE	Urbano o asimilable	625	32.825	485,08	458,5312	1.313	No significativa
	21202314	Consulte expediente	0578. - LE	Urbano o asimilable	240	18.250	1.051,2	262,8	5.256	No significativa

Imagen 260. Presiones puntuales - vertidos, sobre la masa superficial DU-30400045.
Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

PRESIONES ACUMULADAS EN LA MASA		
Tipo de presión	Parámetro	Valor
No significativa (Contaminación por nutrientes)	Exceso de nitrógeno acumulado total	212,68 T/año
No significativa (Contaminación orgánica)	Exceso de DBO5 acumulado	280.298,89 Kg/año
No significativa (Contaminación química - fuentes difusas)	Exceso de nitrógeno acumulado por fuentes difusas	142,2 T/año
No significativa (Contaminación química - fuentes puntuales)	Exceso de DQO industrial acumulada sustancias peligrosas	1.140,63 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 (1294.71 %)

Imagen 261. Presiones acumuladas sobre la masa superficial DU-30400045.
Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

La evolución de los indicadores del estado biológico y fisicoquímico de la masa **Río Órbigo 3**, prácticamente se mantienen los indicadores del estado biológico y fisicoquímico, sin embargo, el ligero empeoramiento del estado químico modificar el estado global de la misma a “peor que bueno”.

DU-30400252 Arroyo Los Reguerales 1, desde cabecera hasta Laguna de Negrillos.

Se verifica a través del portal web Mírame IDEDuero, que esta masa se encuentra afectada por la contaminación difusa por nitratos, presentando un estado de tipo **peor que bueno**.

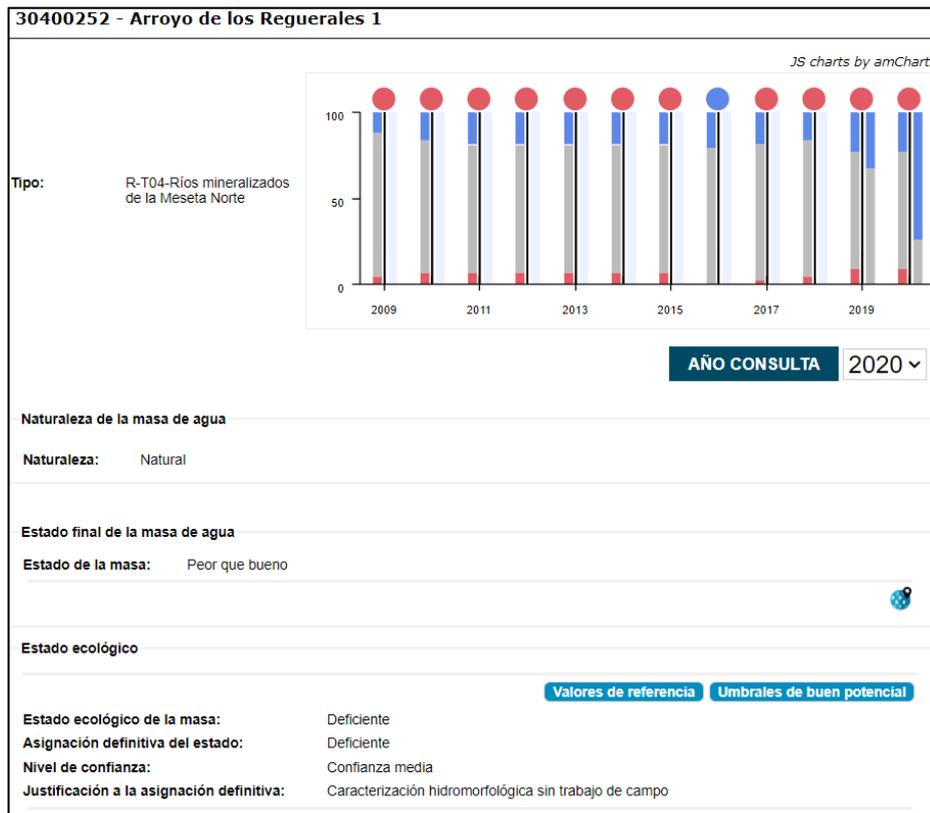


Imagen 262. Estado final y potencial ecológico de la masa superficial DU-30400252.
Fuente: Mirame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Esta masa DU-304000252 *Arroyo Los Reguerales 1* presenta unas condiciones morfológicas deficientes por la falta de continuidad y variaciones en profundidad y anchura.

En cuanto al estado físico-químico, presenta una concentración en nitratos de 33 mg/l, inferior aunque muy próximo al límite de 37,5 mg/l según el RD 47/2022, de 18 de enero, con lo que se obtiene un estado ecológico **moderado**.

Además, presenta una concentración de glifosato y AMPA que dan lugar a un estado ecológico en este apartado como **no alcanza el bueno**.

1.2 Elementos de calidad biológicos. Indicadores indirectos de hábitat

	Elemento de calidad	Indicador	Año	Valor	Nivel de confianza	Estado ecológico
	Régimen Hidrológico	Vértice 1. Caudal e hidrodinámica	2020	6,67		Bueno
	Régimen Hidrológico	Vértice 2. Conexión con aguas subterráneas	2020	10		Muy Bueno
	Condiciones morfológicas	Vértice 3. Continuidad en los ríos	2020	3,97		Deficiente
	Condiciones morfológicas	Vértice 4. Variación profundidad y anchura	2020	3		Deficiente
	Condiciones morfológicas	Vértice 5. Estructura y sustrato del lecho				No se puede valorar
	Condiciones morfológicas	Vértice 6: Estructura zona ribereña				No se puede valorar
	Régimen Hidrológico/Condiciones morfológicas					

2. Elementos de calidad hidromorfológicos

	Elemento de calidad	Indicador	Año	Valor	Nivel de confianza	Estado ecológico
	Condiciones morfológicas	Índice de hábitat fluvial (IHF)	2014	68		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones morfológicas	Índice de continuidad lateral (ICLAT)	2019	99,97		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones morfológicas	Índice de vegetación de ribera (QBR)	2019	15		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Continuidad del río					
	Régimen Hidrológico					

3. Elementos de calidad físico-químicos

	Elemento de calidad	Indicador	Año	Valor	Nivel de confianza	Estado ecológico
	Condiciones generales: Salinidad	Conductividad eléctrica a 20°C media [$\mu\text{S}/\text{cm}$]	2018	461,72		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones generales: Condiciones de oxigenación	DBO5 [mg/L]	2018	1,33		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones generales: Nutrientes	Fósforo total [mg P/m ³]	2018	0,12		No computa para la evaluación del estado (Normativa vigente)
	Condiciones generales: Condiciones de oxigenación	Oxígeno disuelto [mg/L]	2020	7,85		Muy Bueno
	Condiciones generales: Condiciones de oxigenación	Tasa de saturación del oxígeno [%]	2020	84,05		Muy Bueno
	Condiciones generales: Estado de acidificación	pH	2020	7,75		Muy Bueno
	Condiciones generales: Nutrientes	Amonio total [mg/L]	2020	0,09		Muy Bueno
	Condiciones generales: Nutrientes	Nitratos [mg/L]	2020	33		Moderado
	Condiciones generales: Nutrientes	Fosfatos [mg/l]	2020	0,17		Muy Bueno
	Condiciones generales: Condiciones térmicas					

3.1. Elementos de calidad físico-químicos - Contaminantes específicos						Valores de referencia
	Elemento de calidad	Indicador [$\mu\text{g/l}$]	Año	Concentración media anual en agua [$\mu\text{g/l}$]	Nivel de confianza	Estado ecológico
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Terbutilazina	2020	0,1358		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Metolacoloro	2020	0,4157		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Glifosato	2020	1,0583		No alcanza el bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	AMPA	2020	2,04		No alcanza el bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Etilbenceno	2020	<0,25		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Tolueno	2020	<0,25		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	1, 1, 1 – Tricloroetano	2020	<0,5		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Xileno (S isómeros orto, meta y para)	2020	<0,5		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Arsénico	2020	<1		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Cobre	2020	1,002		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Cromo	2020	<1		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Selenio	2020	<0,5		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Zinc	2020	5,916		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Cianuros totales	2020	<20		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Fluoruros	2020	<100		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Clorobenceno	2020	<0,5		Muy Bueno
	Contaminantes específicos vertidos en cantidades significativas	Diclorobenceno (S isómeros orto, meta y para)	2020	<2		Muy Bueno

Estado químico		Valores de referencia
Estado químico:	Bueno	
Asignación definitiva del estado químico:	Bueno	
Nivel de confianza:	Sin información	

Imagen 263. Estado cualitativo de la masa superficial DU-30400252. Elementos de calidad: biológicos, hidromorfológicos, físicoquímicos y de contaminantes específicos.

Fuente: Mírame-IDDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

Sin embargo, el estado químico asignado finalmente es el de **bueno**.

IMPACTOS (2020)

Tipo de impacto	Parámetro	Valor
Acidificación	pH	7,75
Contaminación por nutrientes	Algas diatomeas (IPS)	15,2
Contaminación por nutrientes	Nitratos	33 mg/L
Contaminación por nutrientes	Amonio	0,0865 mg/L
Contaminación por nutrientes	Fosfatos	0,17 mg/l
Contaminación orgánica	Tasa de saturación del oxígeno	84,05 %
Contaminación orgánica	Oxígeno disuelto	7,85 mg/L
Contaminación orgánica	Macroinvertebrados (IBMWP)	108
Contaminación química - fuentes difusas	Terbutilazina (Concentración media)	0,1358 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas	Glifosato (Concentración media)	1,0583 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas	AMPA (Concentración media)	2,04 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas	Metolaclo (Concentración media)	0,4157 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Arsénico (Concentración media)	<1 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Fluoruros (Concentración media)	<100 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Xileno (S isómeros orto, meta y para) (Concentración media)	<0,5 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Etilbenceno (Concentración media)	<0,25 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Cianuros totales (Concentración media)	<20 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Tolueno (Concentración media)	<0,25 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Zinc (Concentración media)	5,916 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Cromo (Concentración media)	<1 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Clorobenceno (Concentración media)	<0,5 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	1, 1, 1 – Tricloroetano (Concentración media)	<0,5 µg/l
Contaminación química - fuentes puntuales	Selenio (Concentración media)	<0,5 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas/puntuales	Cobre (Concentración media)	1,002 µg/l
Contaminación química - fuentes difusas/puntuales	Diclorobenceno (S isómeros orto, meta y para) (Concentración media)	<2 µg/l
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	Vértice 1. Caudal e hidrodinámica	6,67
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	3,97
Hábitats alterados debido a cambios morfológicos (Conect Lateral)	Vértice 4. Variación en profundidad y anchura	3

Imagen 264. Impactos sobre la masa superficial DU-30400252.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

PRESIONES ACUMULADAS EN LA MASA

Tipo de presión	Parámetro	Valor
Potencialmente significativa (Contaminación por nutrientes)	Exceso de nitrógeno acumulado total	143,55 T/año
No significativa (Contaminación orgánica)	Exceso de DBO5 acumulado	6.544,74 Kg/año
No significativa (Contaminación química - fuentes difusas)	Exceso de nitrógeno acumulado por fuentes difusas	140,55 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 %)

Imagen 265. Presiones acumuladas sobre la masa superficial DU-30400252.

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
	23800234	Presión difusa agraria vinculada a la masa Arroyo de los Reguerales 1	16,4864	1,4229	72,02	Potencialmente significativa (Contaminación por nutrientes / Contaminación química - fuentes difusas)

Imagen 266. Presiones difusas - superficiales sobre la masa superficial DU-30400252.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

La masa superficial DU-30400252 *Arroyo Los Reguerales 1 desde cabecera hasta Laguna de Negrillos*, presenta un riesgo **alto** de incumplimiento de los objetivos ambientales dado que se han identificado presiones difusas de origen agrario por exceso de nitrógeno de origen agrario (16,486 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 debido a diferentes azudes de origen desconocido sobre el arroyo.

Sin embargo, no se observan presiones puntuales por vertidos de ningún tipo.

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	Potencialmente significativas	Sin impactos	MEDIO
Contaminación orgánica	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO
Contaminación química - fuentes difusas	Potencialmente significativas	No significativas	Sin impactos	MEDIO
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)	Significativas	No significativas	Comprobados	ALTO
Hábitats alterados debido a cambios hidrológicos	No significativas	No significativas	Sin impactos	SIN RIESGO

Imagen 267. Riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales de la masa superficial DU-30400252.

Fuente: Mírame-IDEDuero de Confederación Hidrográfica del Duero.

En el inventario ambiental se han identificado a mayores las siguientes masas de agua superficiales receptoras de retornos:

1800215-Arroyo Valle de Fontecha.

1800127-Arroyo de Valdecelada o El Huelmo.

1802490-Arroyo sin nombre.

1802553-Arroyo sin nombre.

1809988-Arroyo sin nombre.

En la siguiente tabla se muestra un resumen con el potencial ecológico, estado químico y el estado global que se adjudica a cada masa superficial según la información disponible en la web *Mírame IDEduero*:

Tabla 82. Resumen del estado global de las masas superficiales afectadas por el proyecto según datos de la CHD.

Código masa	Caracterización	Naturaleza	Potencial ecológico	Estado químico	Estado global
DU-30400045	Receptora de los FRR	Muy modificada	Moderado	Bueno	<i>Peor que bueno</i>
DU-30800654	Arco de toma	Muy modificada	Bueno o superior	Bueno	<i>Bueno</i>
DU-30400252	Masa superficial presente en la zona.	Natural	Deficiente	Bueno	<i>Peor que bueno</i>
1800215		-	-	-	-
1800127		-	-	-	-
1802490		-	-	-	-
1802553	Masa superficial presente en la zona y afluente del Arroyo Valle de Fontecha	-	-	-	-
1809988	Masa superficial presente en la zona.	-	-	-	-

Se ha acudido también al PHD 2022-2027 para conocer la valoración que se ha otorgado a cada una de las masas superficiales receptoras de retornos. Del anejo 8.2, apéndice II *Valoración del estado de las masas de agua superficial* se extrae:

Tabla 83. Valor del estado global y concentración de nitratos de las masas superficiales.

Fuente: Elaboración propia. Tabla 3-*Estado global, OMA y exenciones*, Anejo 8.2, Apéndice II, del PHD 2022-2027. Nitratos: web *Mírame IDEduero*.

Código MSPF (idMIRAME)	Nombre corto MSPF	Categoría	Naturaleza	Tipo	ESTADO/POTENCIAL ECOLÓGICO	ESTADO QUÍMICO	ESTADO GLOBAL	Nitratos (mg/L)
30800654	Embalse Selga de Ordás	Lago-Embalse	Muy modificada	E-T07	Bueno o Superior	No alcanza el bueno	Peor que bueno	---
30400045	Río Órbigo 3	Río	Muy modificada	R-T15	Moderado	Bueno	Peor que bueno	5,75
30400252	Arroyo Los Reguerales 1	Río	Natural	R-T25	Deficiente	Bueno	Peor que bueno	33,00

Volumen de los FRR generados en la situación actual

El volumen de retorno actual se calcula como el porcentaje de reducción esperado por la parte proporcional de la superficie de riego a modernizar en la zona de estudio, con respecto de toda la UDA 2000598 ZR Canal de Villadangos, tomando como base el dato retornos, recogido en el anterior PHD 2009-2015:

Tabla 84. Estimación del porcentaje de retornos de riego en la ZR Canal de Velilla y Villadangos.
Fuente: Anejo 6, Capítulo 7. Tabla 73. UDA del SE Órbigo: retorno, consumo e infiltración, del PHD 2009-2015.

ANEJO 6. ASIGNACIÓN Y RESERVA DE RECURSOS												
Denominación	Retorno (%)				Consumo (%)				Infiltración (%)			
	2009	2015	2021	2027	2009	2015	2021	2027	2009	2015	2021	2027
RP RÍO LUNA ENTRE E. DE LUNA Y SELGA DE ORDÁS	27,6	17,7	17,7	17,7	47,1	61,8	61,8	61,8	25,4	20,6	20,6	20,6
ZR VELILLA Y VILLADANGOS	25,4	19,3	19,3	19,3	49,1	60,6	60,6	60,6	25,5	20,2	20,2	20,2
ZR PARAMO Y PARAMO MEDIO	20,5	19,3	19,3	19,3	54,4	60,6	60,6	60,6	25,1	20,2	20,2	20,2
RP RÍOS OMAÑAS Y VALDESAMARIO	27,2	15,8	15,9	15,9	47,3	63,1	63,1	63,1	25,5	21,0	21,0	21,0
ZR CARRIZO	42,7	19,3	19,3	19,3	37,2	60,6	60,6	60,6	20,1	20,2	20,2	20,2
ZR CASTAÑÓN Y VILLARES	32,2	19,3	19,3	19,3	44,6	60,6	60,6	60,6	23,2	20,2	20,2	20,2

Tabla 73. UDA del SE Órbigo: retorno, consumo e infiltración.
Plan hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Duero

Se ha tomado como referencia la tabla anterior obtenida del Plan del primer ciclo dado que en durante el período vigente de este Plan, el sistema de riego utilizado en la zona de estudio era la red de acequias, sirviendo como referencia para calcular la reducción del volumen de FRR previo la modernización.

De la tabla se extrae un porcentaje estimado de retornos sobre el volumen de la dotación de riego de un **19,3%**, lo que supone un volumen por unidad de superficie en base a la dotación de riego actual:

$$FRR_{riego\ gravedad} = 19,3\% \cdot 6.736\ m^3/ha = \mathbf{1.300\ m^3/ha}$$

Que si se multiplica por el total de la superficie de regadío de la zona de estudio, equivale a un volumen de FRR:

$$FRR_{anual.riego\ gravedad} = 6.215\ ha \cdot 1.300\ m^3/ha = \mathbf{8.079.500\ m^3}$$

Anualmente se está generando un volumen de FRR de 8,08 hm³ empleando el sistema de riego por acequias.

Reducción del volumen de FRR obtenido con la modernización del regadío

En la situación futura ya modernizada, que es la actuación que se está valorando en este proyecto; los retornos serán inferiores, correspondientes al agua de limpieza de tuberías y a las fugas producidas en caso de rotura en las nuevas tuberías, y otras pérdidas...; se estima que estas pérdidas deberían ser inferiores a un 5% de la demanda. Considerando el ahorro efectivo de agua (parte del ahorro potencial que no va a dedicarse a consolidar el regadío y, se debe materializar en una reducción equivalente de las extracciones de las masas de agua afectada) calculado en el apartado 3.10.2 de este documento.

$$AE(m^3/ha.año) = AP(m^3/ha.año) - APC(m^3/ha.año) = 1464,20 - 219,63 = 1244,57\ m^3/ha.año.$$

Siendo 6215 ha la superficie modernizada, entonces:

$$AE(m^3/año) = AE * 6215 = 1244,57 m^3/ha.año * 6215ha = 7.735.002,00 m^3/año$$

$$AE(m^3/ha.año) = AP(m^3/ha.año) - APC(m^3/ha.año) = 1464,20 - 219,63 = 1244,57 m^3/ha.año$$

$$AE(m^3/año) = AE * 6215 = 1244,57 m^3/ha.año * 6215ha = 7.735.002,00 m^3/año$$

$$DA \text{ MODERNIZADO} = DA \text{ (actual)} - AE = 40.000.000,00 m^3 - 7.735.002,00 m^3 = 32.265.000,00 m^3/año$$

Que equivale a un volumen de FRR:

$$FRR_{\text{anual.riego modernizado}} = 5,0\% \cdot 32.265.000 m^3/año = 1.613.250 m^3$$

Para la superficie de 6215 ha, se tiene un volumen de FRR por ha de:

$$FRR_{\text{riego modernizado}} = 1.613.250 \cdot 6.215 m^3/ha = 309,4 m^3/ha$$

Por diferencia entre los volúmenes de FRR calculados en la situación actual y tras la puesta en marcha del proyecto, se obtiene la reducción de los retornos de riego que redundará en igual medida sobre las sustancias contaminantes que se han identificado en la masa superficial DU-30400252 *Arroyo Los Reguerales 1 desde cabecera hasta Laguna de Negrillos*, así como el mantenimiento del estado *bueno* del resto de masas superficiales y subterráneas en la ubicación del proyecto:

$$FRR_{\text{anual. Riego gravedad}} - FRR_{\text{anual.Riego modernizado}}$$

$$8.079.500 m^3 - 1.613.250 m^3 = 6.466.250 m^3$$

El volumen de FRR tras la modernización se verá reducido en **6,47 hm³** desde el año en el que se comiencen a explotar las nuevas infraestructuras de riego; representa una reducción del **16.17%** con respecto a la situación actual, o lo que es lo mismo, **1.040,43 m³/ha** menos de FRR generados por unidad de superficie.

Teniendo en cuenta lo expuesto, se compone la siguiente tabla para valorar la incidencia de este impacto ejercido sobre el medio hídrico:

IMPORTANCIA DEL IMPACTO			Nº 13		
ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR	ATRIBUTO	CARÁCTER	VALOR
Naturaleza	Beneficioso	+	Sinergia	Simple	1
Intensidad	Alta	4	Acumulación	Acumulativo	4
Extensión	Extenso	4	Efecto	Indirecto	1
Momento	Medio plazo	2	Periodicidad	Continuo	4

Persistencia	Permanente	4	Recuperabilidad	Mitigable	4
Reversibilidad	Medio plazo	2	INCIDENCIA		42
Actuación	Riego modernizado Explotación y mantenimiento de las instalaciones		Impacto	POSITIVO BENEFICIOSO	

Por el cambio del sistema de riego, los retornos serán inferiores correspondientes al agua de limpieza de tuberías y a las fugas producidas en caso de rotura en las nuevas tuberías, y en menor medida a escorrentías del riego. También disminuye de forma mucho más notable el volumen de agua traído del río para el riego, por lo tanto, el balance total del agua disponible en el río para otros usos es positivo, ya que deja de utilizarse mucho más volumen del que deja de retornar a la masa, con el añadido de que el agua que se mantiene en el río no genera contaminación difusa.

En cuanto a la posible aplicación de la Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismos, los retornos de aguas superficiales procedentes del riego, ocurrirán de un modo difuso, comprendiendo toda el área de riego a través de una compleja red de acequias, cauces, arroyos y flujo subsuperficial que acabará desembocando en su totalidad en las masas de agua localizadas a lo largo de la superficie regable siendo imposible centrar su medición en un punto concreto.

Se concluye de todo el análisis realizado, que los efectos derivados de la modernización del Canal de Villadangos son favorables para el balance hidrológico total de las masas de agua superficiales afectadas. Destacan, entre los beneficios derivados de la modernización, el aumento en la eficiencia del riego, que se traduce en un ahorro efectivo de agua, que supone una menor necesidad de derivación de agua y por tanto, una menor presión por extracción; así mismo la mejor aplicación y optimización de la dosis de riego, implica un mayor aprovechamiento de este recurso y un menor arrastre de sustancias a cauces y humedales, disminuyendo la contaminación difusa de la masas de agua generada por el arrastre de productos fitosanitarios y fertilizantes, a través de los retornos procedentes del regadío.

El incremento del aporte de nutrientes (abonos complejos, bajo las denominaciones 6-10-20, 8-15-15, por ejemplo) a los diferentes cultivos mediante fertilizaciones ricas en fósforo (muy extendido en el cereal), potasio (especialmente para la remolacha) y nitrógeno de liberación lenta mediante los sistemas clásicos hace que parte de estos fertilizantes no sean asimilados por las plantas y sean

arrastrados por las aguas pluviales y de riego a los diferentes desagües, y posteriormente a los cauces de agua.

El empleo correcto de fertilizantes y fitosanitarios son los factores más determinantes de este impacto. Por esta razón, la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos del Páramo tiene entre sus objetivos la formación de los agricultores/regantes, para la adopción de buenas prácticas agrícolas.

Con la modernización del regadío, se podrán emplear fertilizantes y fitosanitarios, con una mejor aplicación y con optimización y control de la dosis aplicada, con un menor arrastre de los mismos a cauces disminuyendo también el retorno de agua (menor escorrentía, mayor eficiencia de aplicación en parcela) con la consiguiente disminución de la contaminación difusa.

La modernización del regadío supone un ahorro de agua, consiguientemente un menor consumo y por lo tanto, una menor presión de extracción de agua del sistema de explotación Órbigo dependiente del embalse de Barrios de Luna.

Relacionado con estos aspectos, el Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Duero 2015-2021, recoge en su Anejo 12 – Apéndice II (se adjunta imagen):

“Se ha presentado en un plano de la cuenca, las zonas regables modernizadas diferenciadas con distintos colores según su valoración global, verde (alta) y amarillo (media) para disponer de una visión conjunta de los resultados y una mayor facilidad del análisis de los mismos. No ha resultado ninguna zona con valoración global baja.”

Además, entre los aspectos analizado en dicho documento se destaca:

“[...] Los siguientes campos valoran los aspectos ambientales de forma más específica, se evalúa la mejora de la contaminación difusa en: alta (3), media (2) y baja (1), teniendo en cuenta sobre todo la evolución del sistema de riego usado antes y después del proceso de modernización, así como los cultivos y prácticas agrícolas utilizadas antes y después.”

Tal y como se ha comentado en el punto 4.15.6 y de acuerdo a lo espuesto anteriormente, se plantea en el Plan de Vigilancia Ambiental un plan de seguimiento de los nutrientes en la masa de agua retorno de la zona regable DU-30400252 *Arroyo Los Reguerales 1 desde cabecera hasta Laguna de Negrillos*.

El Plan de Vigilancia Ambiental incluirá medidas para el plan de seguimiento de los nutrientes en las masas de agua retorno de la zona regable. Estas medidas consistirán en el analisis de aguas superficiales en los arroyos de la zona y en aguas subterráneas en puntos de las masas de retorno, dichos puntos de control se elegiran de forma consensuada entre la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos y el Organismo de Cuenca.

Dado que el arroyo Los Reguerales tiene su cabecera dentro de la zona de actuación, se cree conveniente que uno de los puntos para la toma de muestras, sería a su salida de la zona de modernización, con el fin de ver la efectividad del cambio de sistema de riego sobre la concentración de nutrientes.

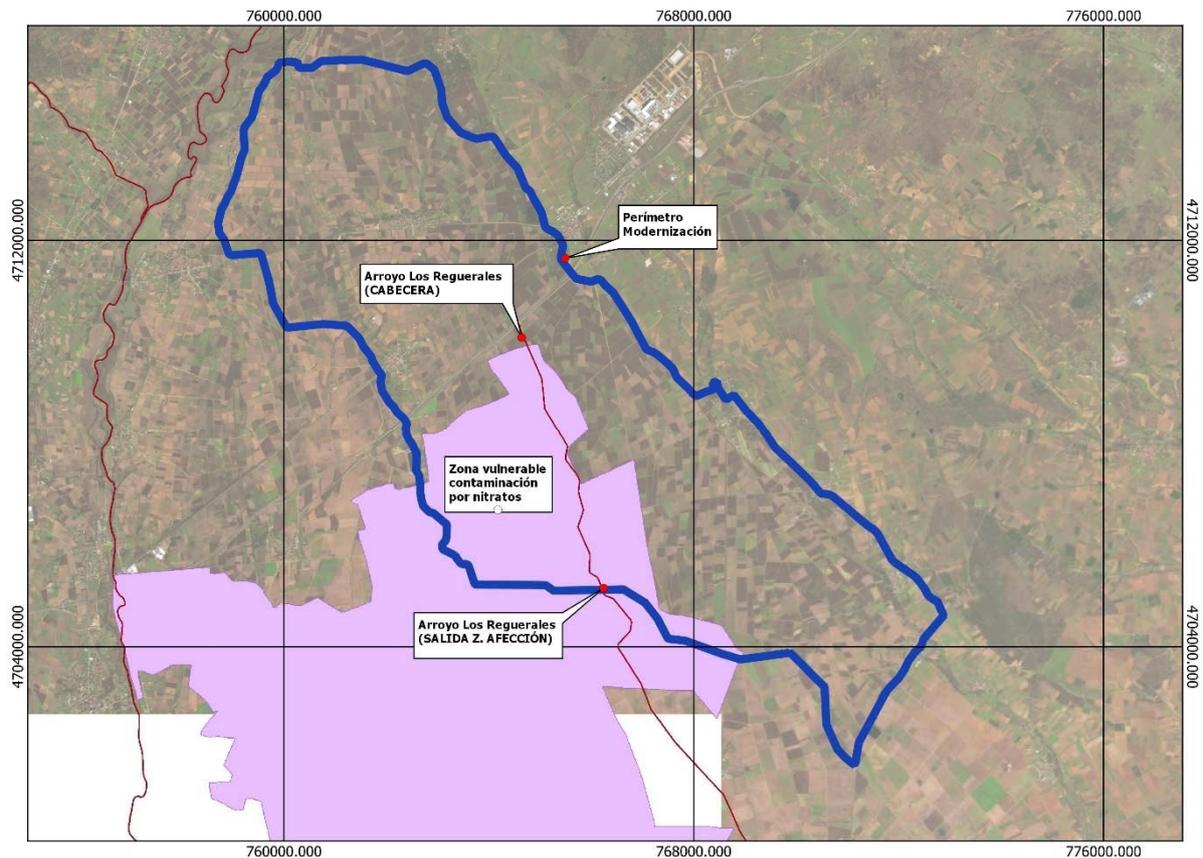


Imagen 268. Posible ubicación de los puntos de control de los niveles de nitratos en la zona regable Canal de Villadangos.

Una vez planteados dichos puntos de muestreo y establecida la periodicidad con la que se llevaran a cabo, se remitiran los resultados al Organismo de Cuenca.

Igualmente, se implementarán en el proyecto soluciones técnicas existentes en el mercado (sonda multiparamétrica) con serial de salida al sistema de telecontrol implantado en la modernización de regadío, en determinados puntos consensuados entre las partes implicadas.

Balance positivo de agua disponible para otros usos

Tal y como se desprende de los datos anteriores, BALANCE ACTUAL – BALANCE FUTURO

$$40.000.000 \text{ m}^3/\text{año} - 32.265.000 \text{ m}^3/\text{año} = 7.735.002 \text{ m}^3/\text{año}$$

es el volumen de agua que se mantienen en el río disponible para otros usos.

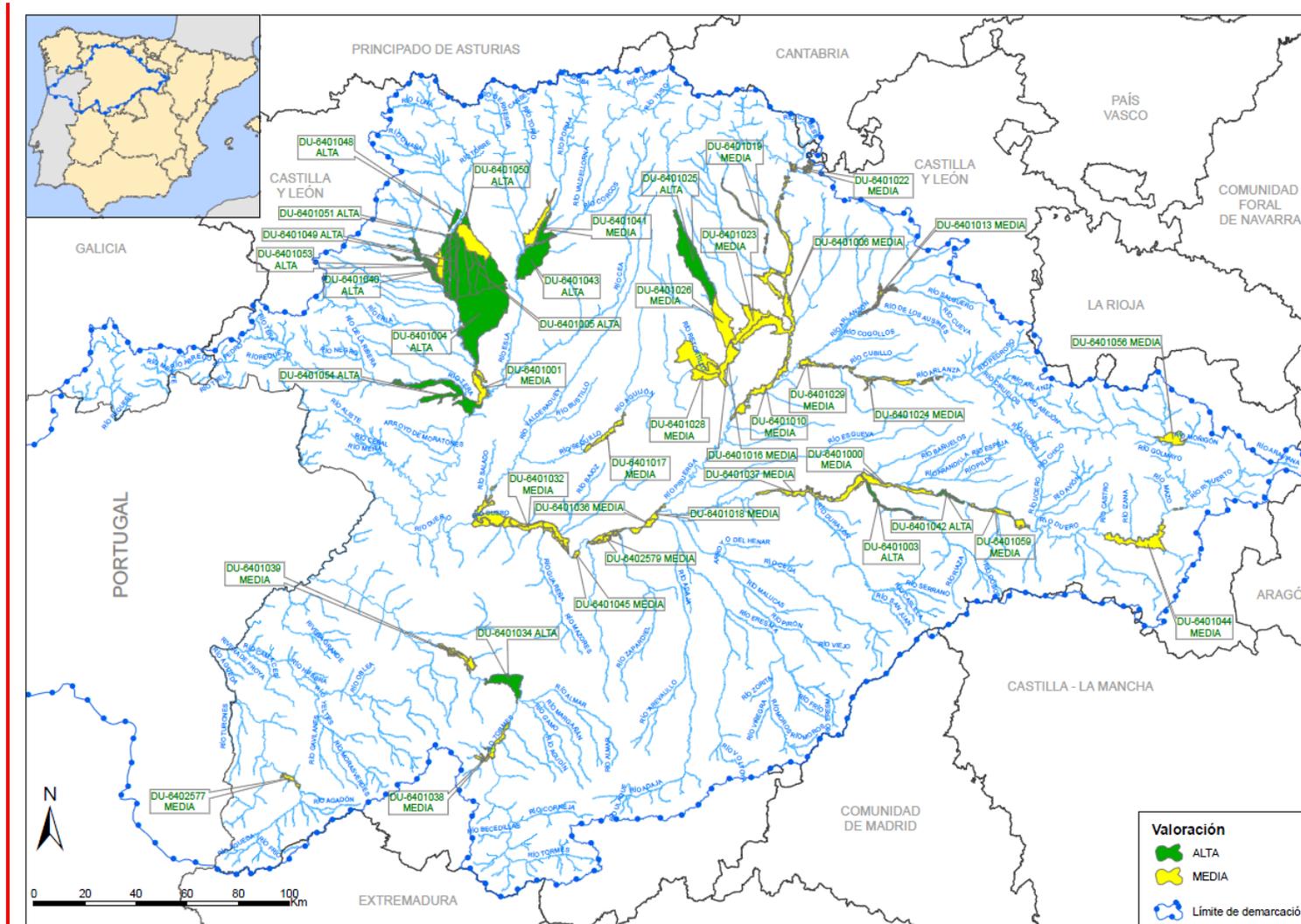


Imagen 269. Evaluación de la Eficacia de las zonas modernizadas. Recogido en Plan Hidrológico Duero 2015-2021.

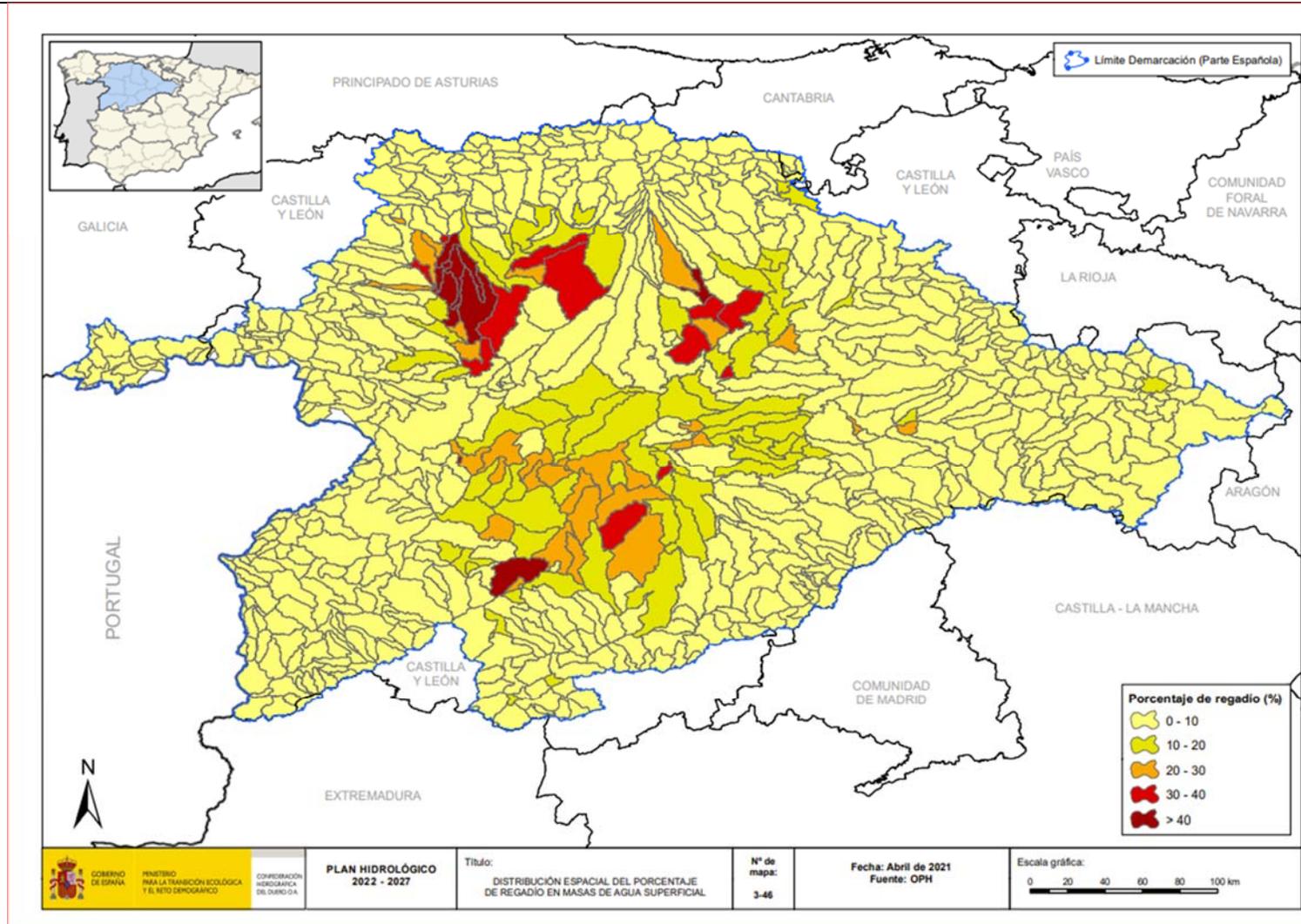


Imagen 270. Porcentaje regadío en Castilla y León. Masas de agua superficiales.
Fuente: <https://www.chduero.es/atlas-de-mapas-duplicado2>

5.6. JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS

Se establece una jerarquización de los impactos basada en su carácter positivo o negativo y su incidencia. El orden ofrece una visión global de los efectos del proyecto de modernización sobre los factores ambientales y el alcance de los resultados que se derivan de la puesta en marcha de las instalaciones.

Tabla 85. Jerarquización de los impactos ambientales identificados en la fase de ejecución.

JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN LA FASE DE EJECUCIÓN					
Grupo	ID Impacto	Impacto Ambiental	Carácter	Incidencia	Tipo
Calidad atmosférica	Impacto N.º 01	Generación de polvo	Negativo	23	Compatible
	Impacto N.º 02	Emisión gases contaminantes	Negativo	21	Compatible
	Impacto N.º 03	Generación de ruido y vibraciones	Negativo	21	Compatible
Suelo	Impacto N.º 04	Alteración del perfil geológico	Negativo	44	Moderado
	Impacto N.º 05	Compactación del suelo	Negativo	20	Compatible
	Impacto N.º 06	Pérdida de suelo fértil	Negativo	26	Moderado
	Impacto N.º 07	Riesgo de erosión del suelo	Negativo	26	Moderado
	Impacto N.º 08	Vertidos accidentales al suelo	Negativo	16	Compatible
	Impacto N.º 09	Generación de residuos asociados a la obra	Negativo	25	Compatible
Masas de agua	Impacto N.º 10	Contaminación de aguas por vertidos accidentales	Negativo	58	Severo
	Impacto N.º 11	Alteración hidromorfológica de los cauces	Negativo	20	Compatible
	Impacto N.º 12	Afección a la biota ligada al medio acuático	Negativo	30	Moderado
Flora y vegetación	Impacto N.º 13	Desbroce de vegetación	Negativo	25	Compatible
	Impacto N.º 14	Afección al paisaje	Negativo	22	Compatible
	Impacto N.º 15	Riesgo de incendio	Negativo	26	Moderado
Fauna	Impacto N.º 16	Limitación del desplazamiento de la fauna silvestre y cinegética	Negativo	15	Compatible
Red Natura 2000	Impacto N.º 17	Cercanía de espacios Red Natura 2000	No afecta	-	-
LIG	Impacto N.º 18	Cercanía a Lugares de Interés Geológico	Negativo	25	Compatible
Patrimonio y BIC	Impacto N.º 19	Cercanía a Bienes de Interés Cultural (BIC)	Negativo	16	Compatible
	Impacto N.º 20	Afección al patrimonio arqueológico	Negativo	20	Compatible
	Impacto N.º 21	Afección a vías pecuarias	Negativo	20	Compatible
Medio socioeconómico	Impacto N.º 22	Infraestructuras y servicios	Negativo	20	Compatible
	Impacto N.º 23	Influencia en la economía de la zona	Positivo	-	-
Cambio climático	Impacto N.º 24	Emisión de gases de efecto invernadero (GEI)	Negativo	20	Compatible

Tabla 86. Jerarquización de los impactos ambientales identificados en la fase de explotación.

JERARQUIZACIÓN DE LOS IMPACTOS AMBIENTALES IDENTIFICADOS EN LA FASE DE EXPLOTACIÓN					
Grupo	ID Impacto	Impacto Ambiental	Carácter	Incidencia	Tipo
Suelo	Impacto N.º 01	<i>Afecciones al suelo</i>	Negativo	21	Compatible
	Impacto N.º 02	<i>Erosión del suelo por las labores de cultivo</i>	Positivo	31	Beneficioso
Fauna	Impacto N.º 03	<i>Limitación del desplazamiento de la fauna silvestre y cinegética</i>	Negativo	23	Compatible
	Impacto N.º 04	<i>Riesgo de colisión y electrocución con tendidos eléctricos</i>	Negativo	30	Moderado
Flora y paisaje	Impacto N.º 05	<i>Afección a la flora</i>	Negativo	18	Compatible
	Impacto N.º 06	<i>Incidencia visual por la presencia de infraestructuras.</i>	Negativo	23	Compatible
	Impacto N.º 07	<i>Riesgo de incendio</i>	Negativo	29	Moderado
Calidad atmosférica	Impacto N.º 08	<i>Calidad del aire</i>	Positivo	20	Beneficioso
Medio socioeconómico	Impacto N.º 09	<i>Salud de las personas</i>	Positivo	29	Beneficioso
	Impacto N.º 10	<i>Desarrollo socioeconómico del entorno</i>	Positivo	53	Muy beneficioso
Cambio climático	Impacto N.º 11	<i>Adaptación al cambio climático</i>	Positivo	54	Muy beneficioso
Masas de agua	Impacto N.º 12	<i>Afección al medio hídrico por presiones por extracción</i>	Positivo	52	Muy Beneficioso
	Impacto N.º 13	<i>Afección al medio hídrico por el volumen de FRR</i>	Positivo	42	Beneficioso

6. IDENTIFICACIÓN, DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DERIVADOS DE LA VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

6.1. 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:

Tabla 87. 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.

II. Clasificación de los peligros relacionados con el clima ⁽⁶⁾				
	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	

De todos estos peligros se analizarán los que son de aplicación a la tipología de este proyecto de modernización del regadío:

- **Crónicos:** variabilidad de la temperatura, precipitaciones o variabilidad hidrológica y estrés hídrico.
- **Agudos:** ola de calor, incendio forestal, sequía y precipitaciones fuertes.

6.1.1. 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.

6.1.2. 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*.

6.1.3. 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).

6.1.4. 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.*

6.1.5. 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).

- Plataforma sobre Adaptación al Cambio Climático de España. MITERD.
- Observatorio de Salud y Cambio Climático. MSSSI y MAGRAMA.
- 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

- 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.

6.2. RIESGO DE CATÁSTROFES

6.2.1. 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 radiativo total o FR para el año 2100.

El término forzamiento se utiliza para indicar que el equilibrio radiativo 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 radiativo 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.

6.2.1.1. RIESGOS POR VARIACIONES EXTREMAS DE TEMPERATURA

Para analizar las proyecciones en la ubicación del proyecto, se acude al visor de escenarios regionalizando los datos del portal como zonas agrícolas, siendo el caso que nos ocupa la denominada como EL PÁRAMO para los términos municipales de Cimanos del Tejar, Santa Marina del Rey, Villadangos del Páramo, Bustillo del Páramo, Chozas de Abajo, Valdevimbre y San Pedro de Bercianos.

Se toman como referencia dos escenarios de emisión, por un lado, el escenario RCP4,5 y por otro el RCP8,5. En el primero se proyecta una tendencia estable en las emisiones de GEI mientras que el segundo escenario se sitúa en la posición extrema, siendo aquel en el que se proyecta una tendencia de emisiones de GEI muy altas con un valor de FR en igual medida.

De aquí obtenemos los gráficos con el incremento de las temperaturas máximas extremas para la zona agrícola EL PÁRAMO, para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5 concretamente para la época estival, pues es en estos meses del año en los que se llevan a cabo los riegos.

Podemos ver una clara tendencia al incremento de las temperaturas máximas extremas a lo largo de la serie hasta el año 2100 en ambos escenarios y en ambas zonas agrícolas, lo que implica necesariamente que en la zona de estudio se observará en un futuro cercano un incremento de las máximas.

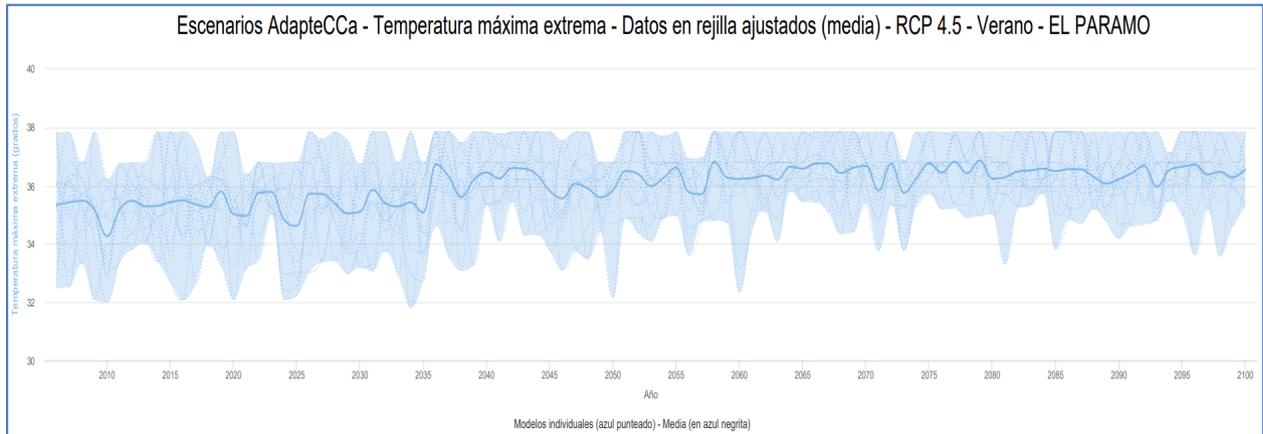


Imagen 271. Temperatura máxima extrema. Zona agrícola: EL PÁRAMO. Escenario RCP 4,5.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es

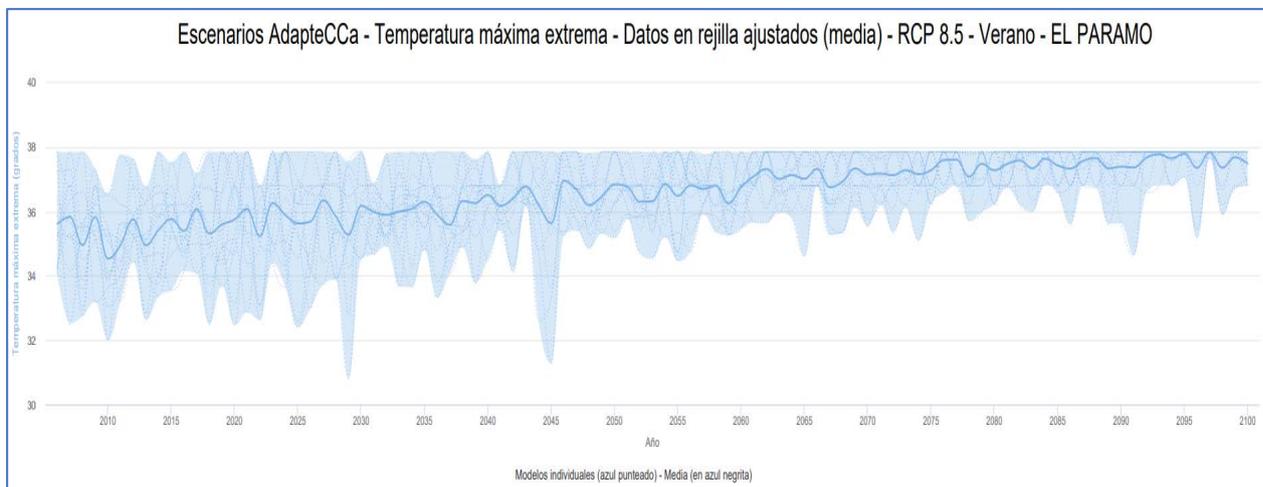


Imagen 272. Temperatura máxima extrema. Zona agrícola: EL PÁRAMO. Escenario RCP 8,5.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es

Dentro del escenario en los meses estivales vemos cómo las proyecciones tienen una tendencia al incremento de temperatura para los dos escenarios RCP4,5 y RCP8,5 para la zona agrícola EL PÁRAMO:

Tabla 88. Incremento de temperatura en función del escenario.
Elaboración propia. Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es

ESCENARIO	ZONA AGRICOLA	INCREMENTO DE TEMPERATURA (°C)
RCP4,5	EL PÁRAMO	1,30
RCP8,5	EL PÁRAMO	1,90

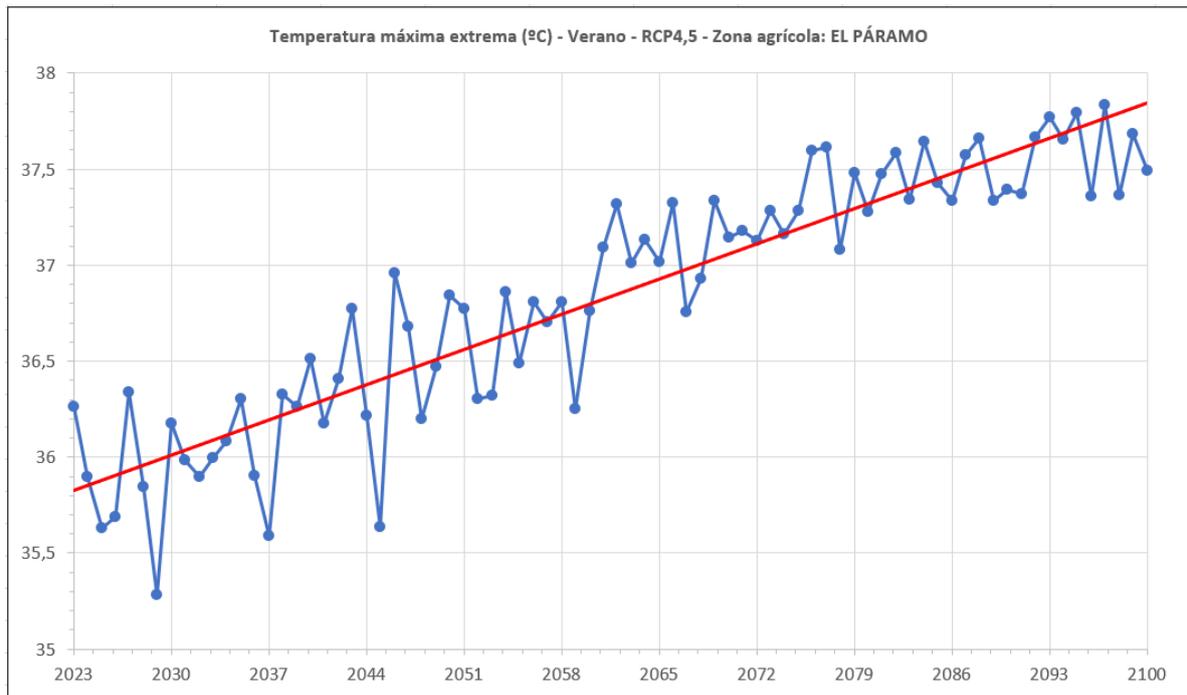


Gráfico 15. Evolución de la lámina de agua aplicada en un riego con dosis ajustadas a las necesidades del cultivo, en este caso maíz.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es.

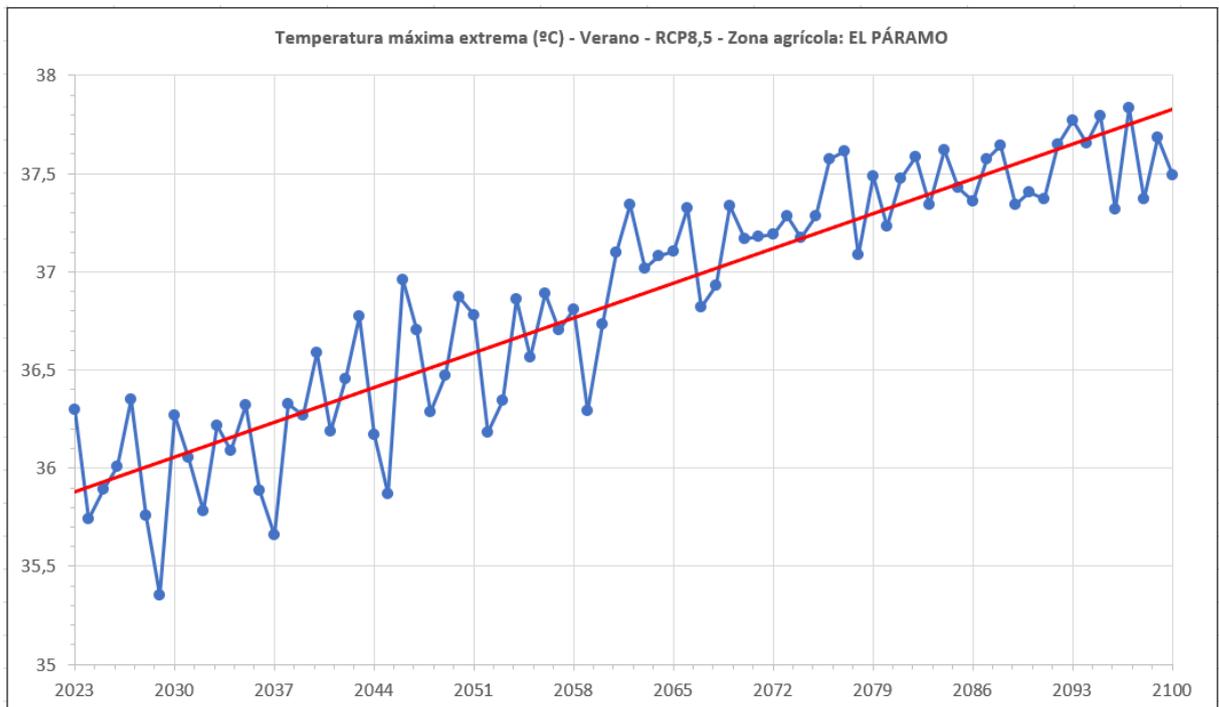


Gráfico 16. Proyección de la temperatura máxima extrema en verano RCP8,5 entre 2023 y 2100. Zona agrícola EL PÁRAMO.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es.

6.2.1.2. RIESGO POR EL INCREMENTO DE LAS TEMPERATURAS MÁXIMAS

Procediendo de igual modo al punto anterior, se obtienen los gráficos para los escenarios RCP4,5 y RCP8,5 para la temperatura máxima media en la zona de estudio:

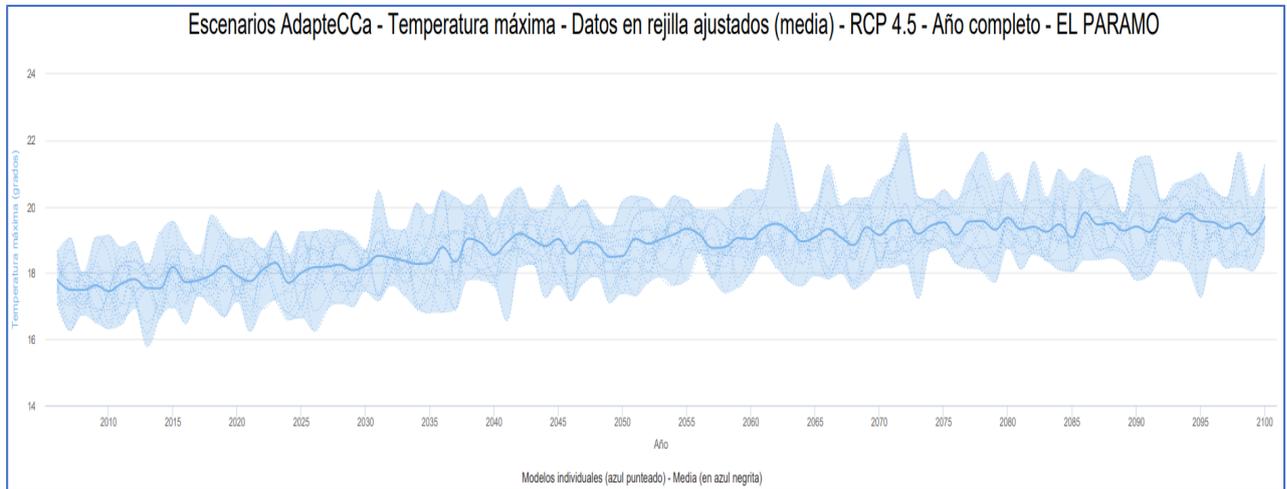


Imagen 273. Temperatura máxima media. Zona agrícola: EL PÁRAMO. Escenario RCP 4,5.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es

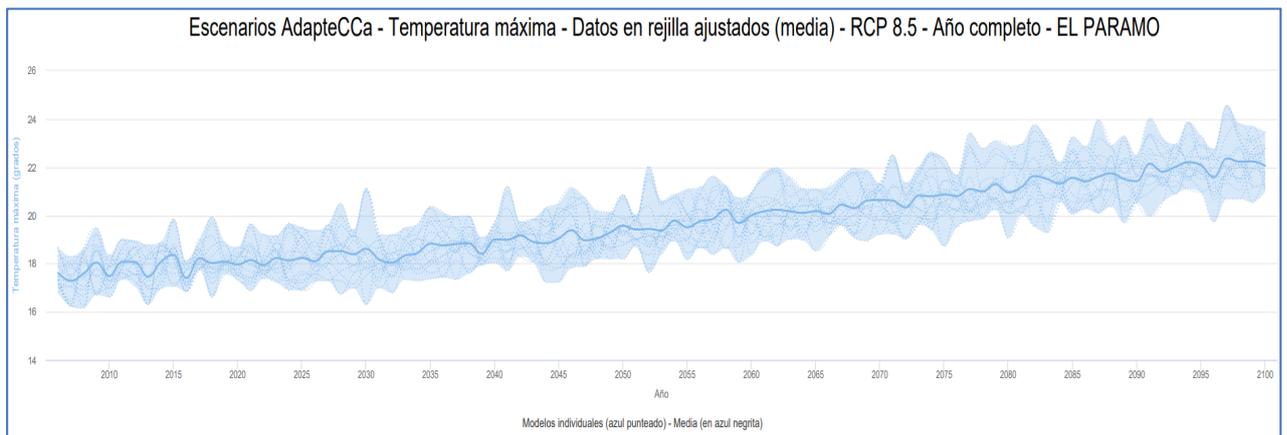


Imagen 274. Temperatura máxima media. Zona agrícola: EL PÁRAMO. Escenario RCP 8,5.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es

Dentro del escenario del año completo vemos cómo las proyecciones tienen una tendencia al incremento de temperatura para los dos escenarios RCP4,5 y RCP8,5:

Tabla 89. Incremento de temperatura en función del escenario.
Elaboración propia. Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es.

ESCENARIO	ZONA AGRICOLA	INCREMENTO DE TEMPERATURA (°C)
RCP4,5	EL PÁRAMO	2,00
RCP8,5	EL PÁRAMO	4,10

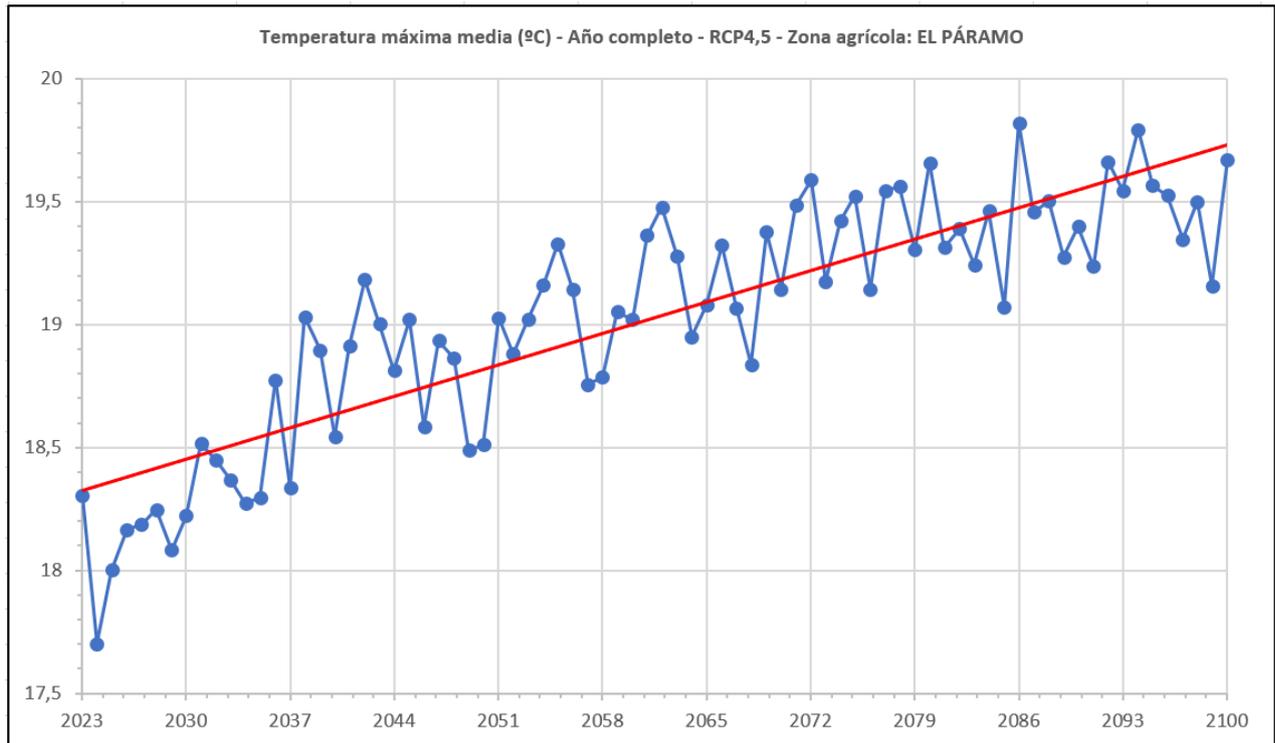


Gráfico 17. Proyección de la temperatura media en el año completo RCP4,5 entre 2023 y 2100. Zona agrícola EL PÁRAMO.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCA.es.

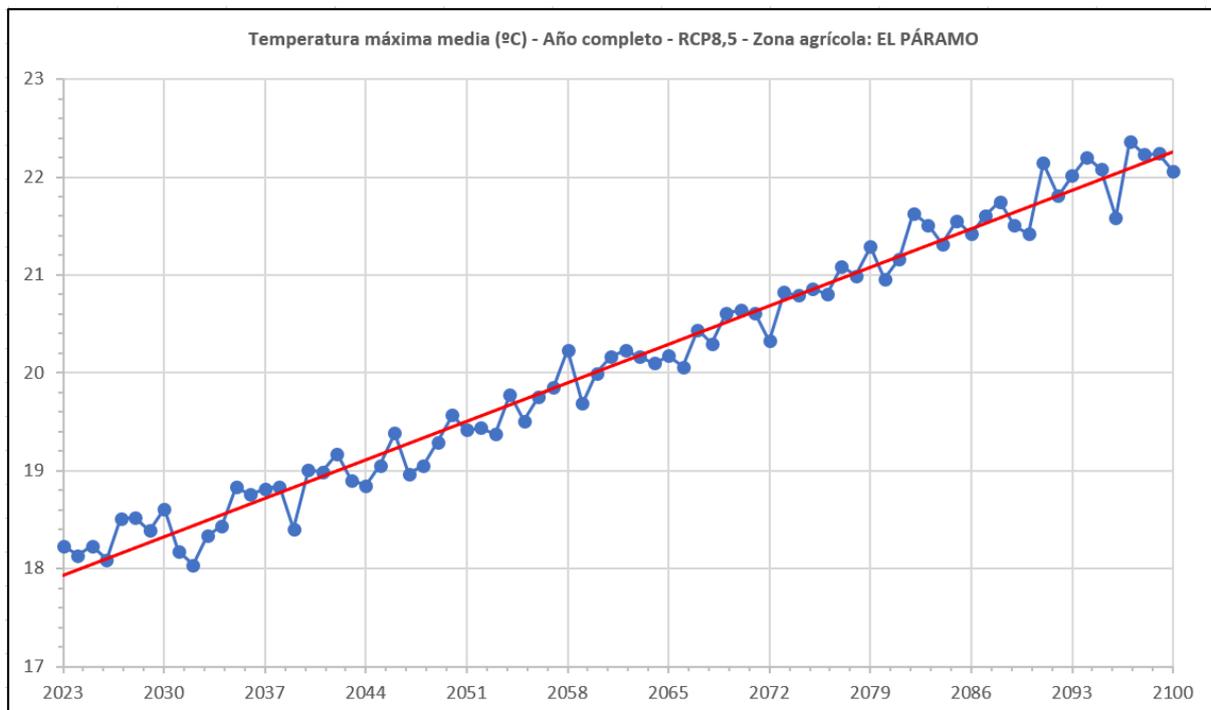


Gráfico 18. Proyección de la temperatura media en el año completo RCP8,5 entre 2023 y 2100. Zona agrícola EL PÁRAMO.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCA.es.

Gráfico 18: Proyección de la temperatura media en el año completo RCP8,5 entre 2023 y 2100. Zona agrícola EL PÁRAMO.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es.

En ambos escenarios se aprecia una progresión ascendente de la temperatura máxima media anual en la zona de estudio. Esta tendencia se traduce en un aumento de la evapotranspiración de los cultivos (ETc) y, por tanto, se produce un incremento de las necesidades de agua de riego (NAR) para poder suplir el volumen de agua que se pierde por la transpiración estomática de las plantas.

Dada la naturaleza del proyecto, se puede analizar la tendencia que siguen la temperatura y la duración de las olas de calor en verano, ya que es el momento del año en el que es necesario aportar agua a los cultivos para suplir las necesidades hídricas que no cubren las escasas precipitaciones estivales.

Si tomamos como referencia las proyecciones del período 1971-2000 y lo comparamos con el escenario RCP4,5 y RCP8,5 (que comprenden el período 2005-2100) podemos ver la variable temperatura como una anomalía absoluta que refleja el incremento de la temperatura máxima media.

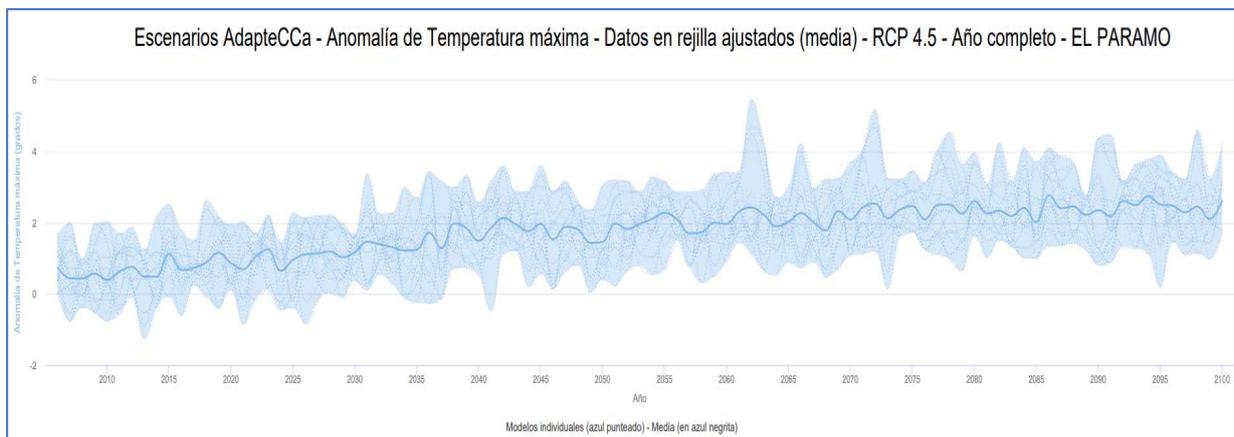


Imagen 275. Anomalía de temperatura máxima. Zona agrícola: EL PÁRAMO. Escenario 4,5.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es.

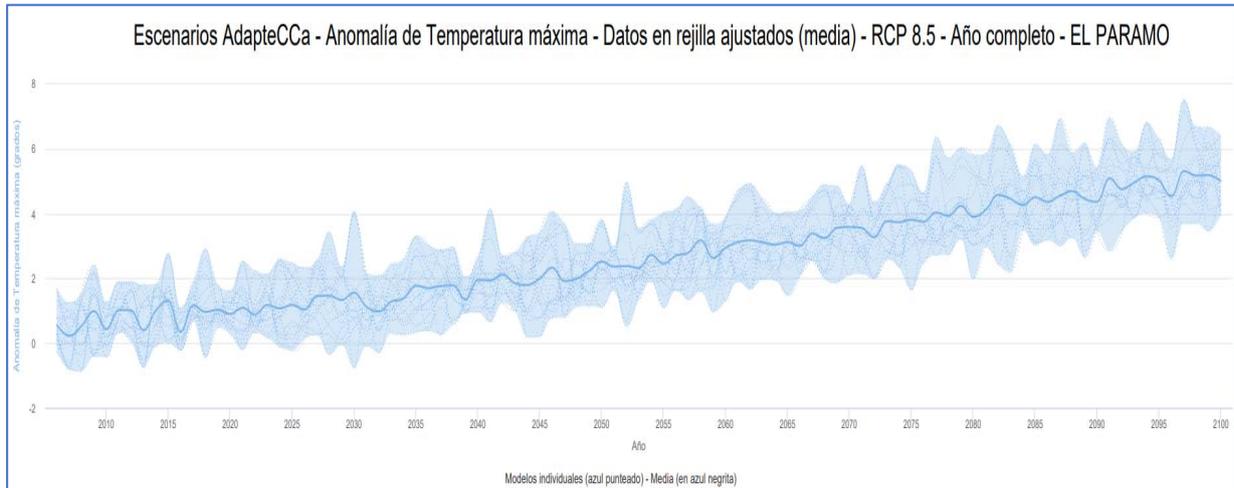


Imagen 276. Anomalía de temperatura máxima. Zona agrícola: EL PÁRAMO. Escenario 8,5.
Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es.

Dentro del escenario en los meses estivales vemos cómo desde el año 2023 al 2100 las proyecciones tienen una tendencia al alza llegando a alcanzar los siguientes incrementos de temperatura:

Tabla 90. Incremento de temperatura en función del escenario.
Elaboración propia. Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es.

ESCENARIO	ZONA AGRICOLA	INCREMENTO DE TEMPERATURA (°C)
RCP4,5	EL PÁRAMO	1,50
RCP8,5	EL PÁRAMO	4,30

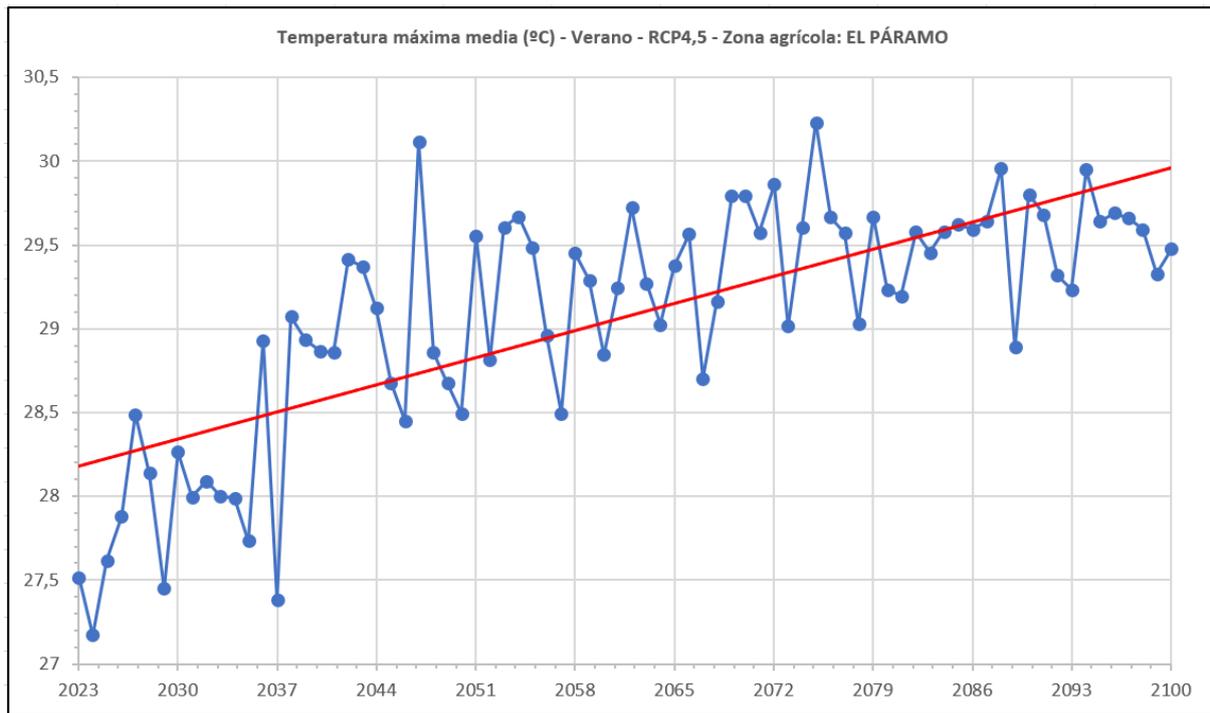


Gráfico 19: Proyección de la temperatura máxima media en verano RCP4,5 entre 2022 y 2100. Zona agrícola: EL PÁRAMO.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es

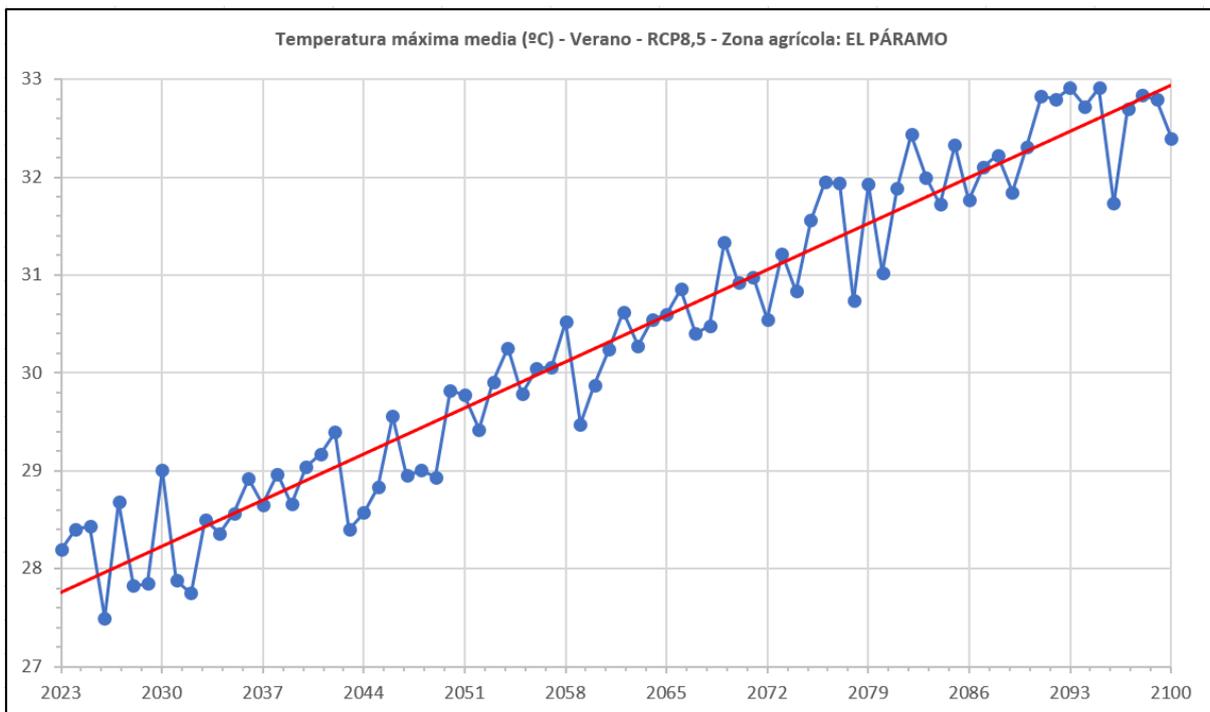


Gráfico 20: Proyección de la temperatura máxima media en verano RCP8,5 entre 2022 y 2100. Zona agrícola: EL PÁRAMO.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es

6.2.1.3. RIESGO POR OLAS DE CALOR

Para el caso de la progresión en la duración de las olas de calor observamos la misma tendencia.

En ambos escenarios los períodos de ola de calor que se prevén en verano son cada vez más amplios en el tiempo. En el RCP4,5 la gráfica parece que no presenta un incremento significativo, pero si nos fijamos en el escenario RCP8,5 el incremento es más acusado.

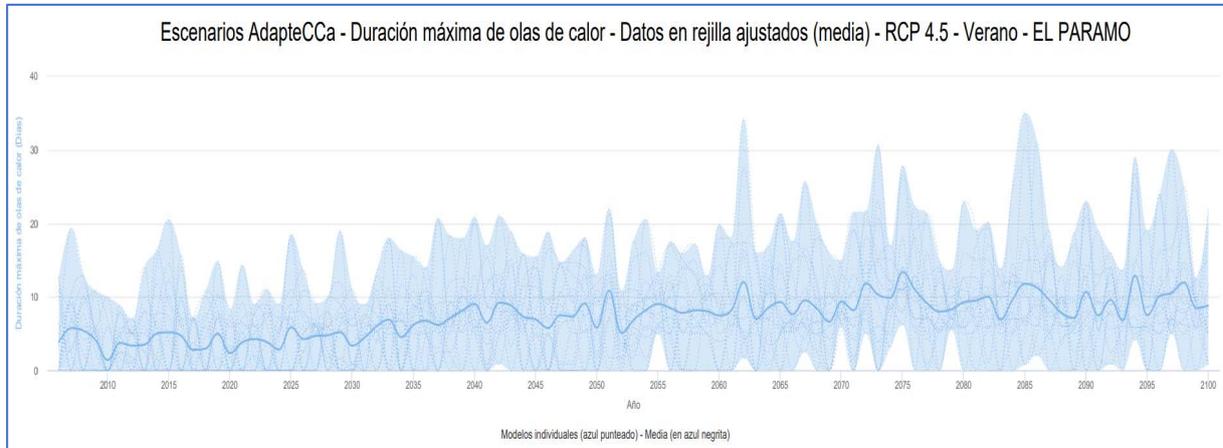


Imagen 277. Duración de las olas de calor. Zona agrícola: EL PÁRAMO. Verano. Escenario RCP 4,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCA.es

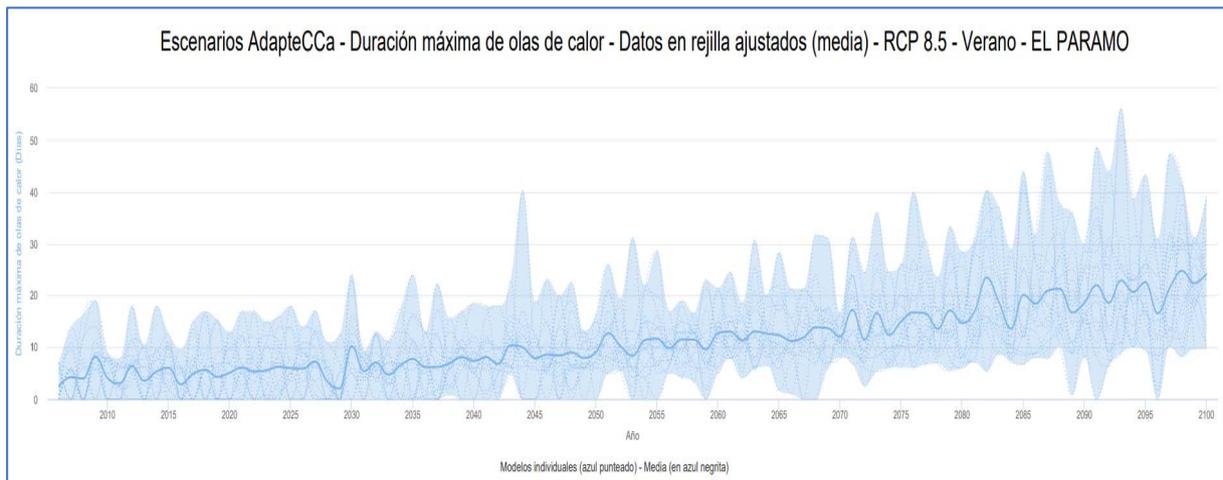


Imagen 278. Duración de las olas de calor. Zona agrícola: EL PÁRAMO. Verano. Escenario RCP 8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCA.es

Si nuevamente nos centramos en el período 2023-2100, se aprecian incrementos entre **5,9-5,5** y **17,7-17,3 días** en la duración de las olas de calor, lo que implica necesariamente que en verano nos encontraremos cada vez con más días en las que la temperatura alcance valores máximos asociados a la ausencia de precipitaciones.

ESCENARIO	ZONA AGRICOLA	DURACIÓN OLAS DE CALOR (días)
RCP4,5	EL PÁRAMO	5,7
RCP8,5	EL PÁRAMO	17,5

Tabla 91: Duración máxima media de las olas de calor en función del escenario. Elaboración propia. Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCA.es.

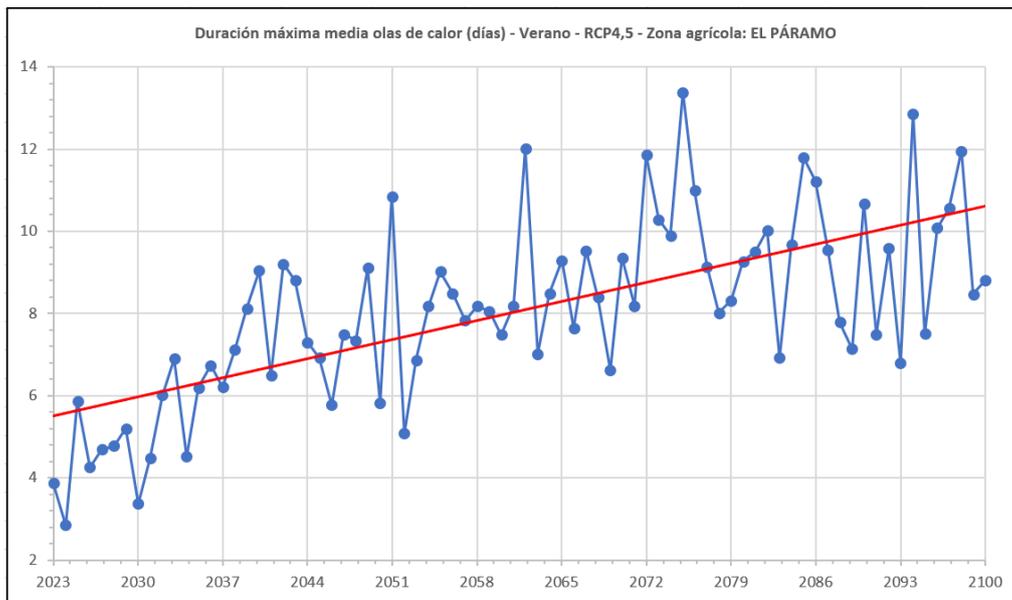


Gráfico 21: Proyección de la duración de olas de calor media en verano RCP4,5 entre 2023 y 2100. Zona agrícola: EL PÁRAMO.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es

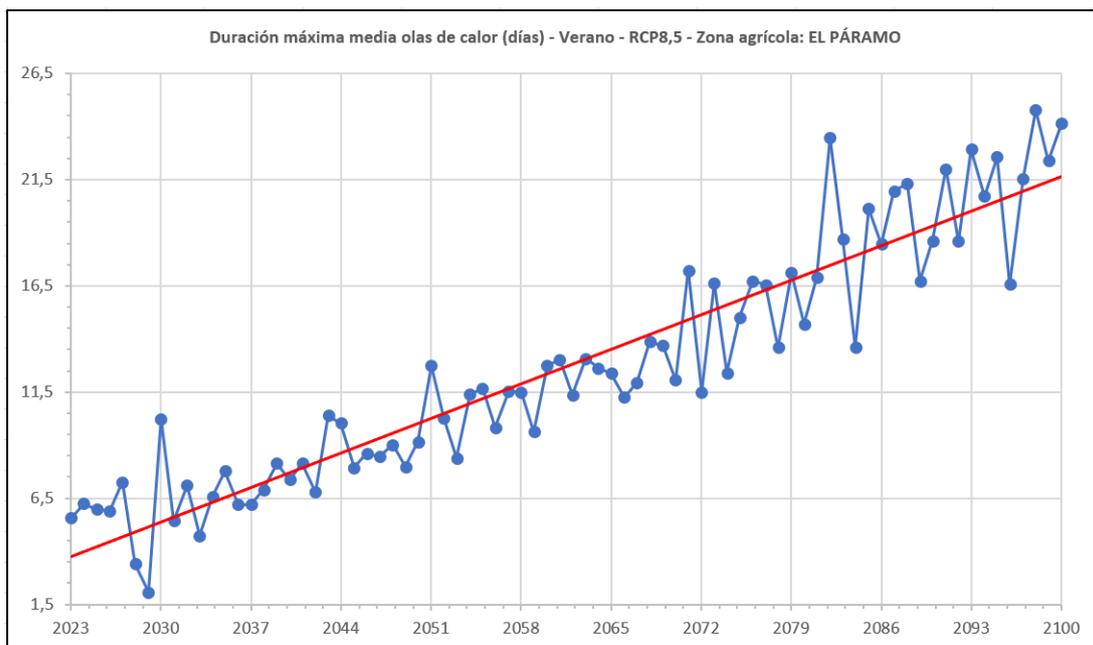


Gráfico 22: Proyección de la duración de olas de calor media en verano RCP8,5 entre 2023 y 2100. Zona agrícola: EL PÁRAMO.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es

6.2.1.4. VARIACIÓN EN EL RÉGIMEN DE PRECIPITACIONES

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 económica asociada.

En el AR5 se prevé para la región mediterránea una reducción en la esorrentía (agua disponible) y la humedad del suelo, corroborado con las gráficas que se aportan a continuación.

Con las opciones que permite AdapteCCa.es podemos prever la tendencia de las precipitaciones en el futuro con dos parámetros: precipitación diaria por año y el máximo número de días consecutivos con una precipitación inferior a 1 mm/día, indicativo de la concurrencia de sequías prolongadas.

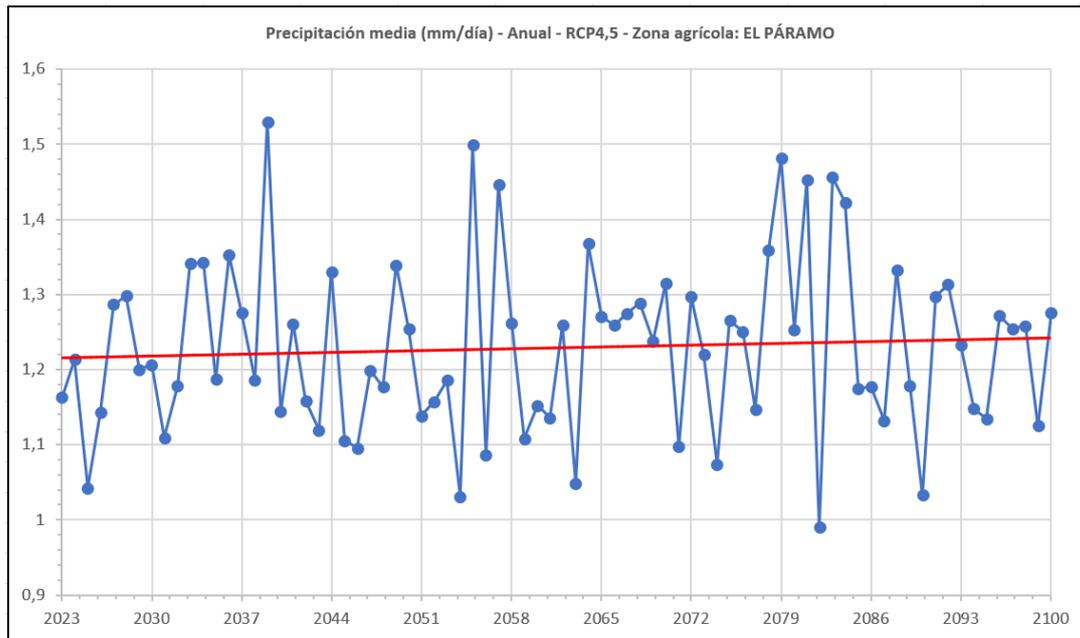


Gráfico 23: Proyección de la precipitación media diaria. RCP4,5 entre 2023 y 2100. Zona agrícola: EL PÁRAMO. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es

La línea de tendencia parece reflejar un decrecimiento en las precipitaciones, tan solo representa un 4,87% hasta el año 2100 en la zona agrícola EL PÁRAMO.

Si observamos los datos desde un escenario más pesimista (RCP8,5), en esta ocasión la proyección de las precipitaciones también tiene un sentido decreciente apreciándose fácilmente la tendencia a la baja representando un descenso del orden del 15,20% hasta el año 2100 para la zona agrícola EL PÁRAMO.

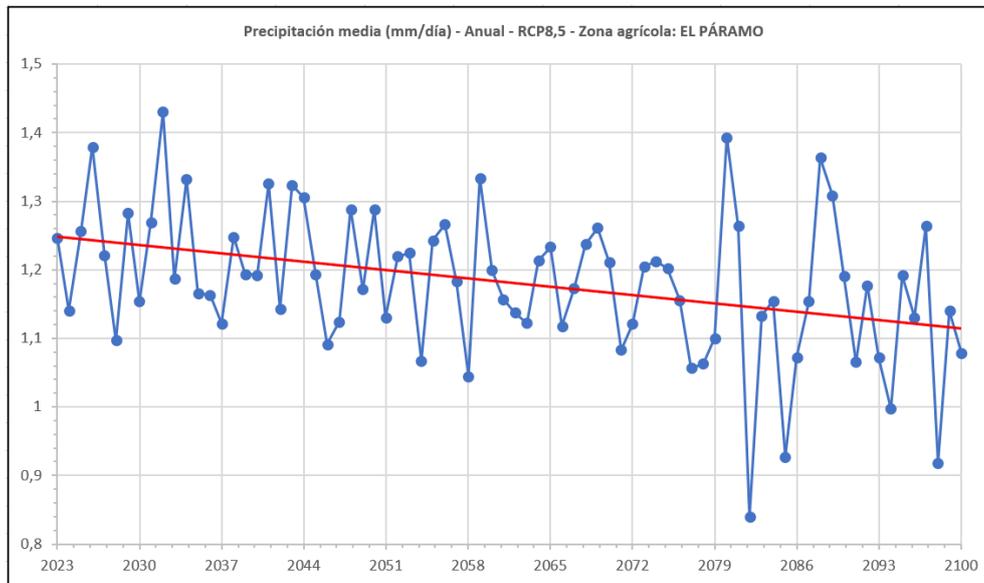


Gráfico 24: Proyección de la precipitación media diaria. RCP8,5 entre 2023 y 2100. Zona agrícola: EL PÁRAMO.
Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCA.es

6.2.1.5. RIESGO POR SEQUÍAS

Si hacemos como en el apartado anterior tomando como referencia las proyecciones del período 1971-2000 comparándolo con los escenarios RCP4,5 y RCP8,5 (período 2005-2100) como una anomalía absoluta de la variable, vemos que la tendencia en ambos escenarios refleja un incremento de los días en los que la precipitación es inferior a 1 mm/día.

En el escenario RCP4,5 el incremento estimado es superior al triple, mientras que para el escenario RCP8,5 en el que las emisiones de CO2 suponen un gravamen del cambio climático, este incremento se multiplica hasta diez veces.

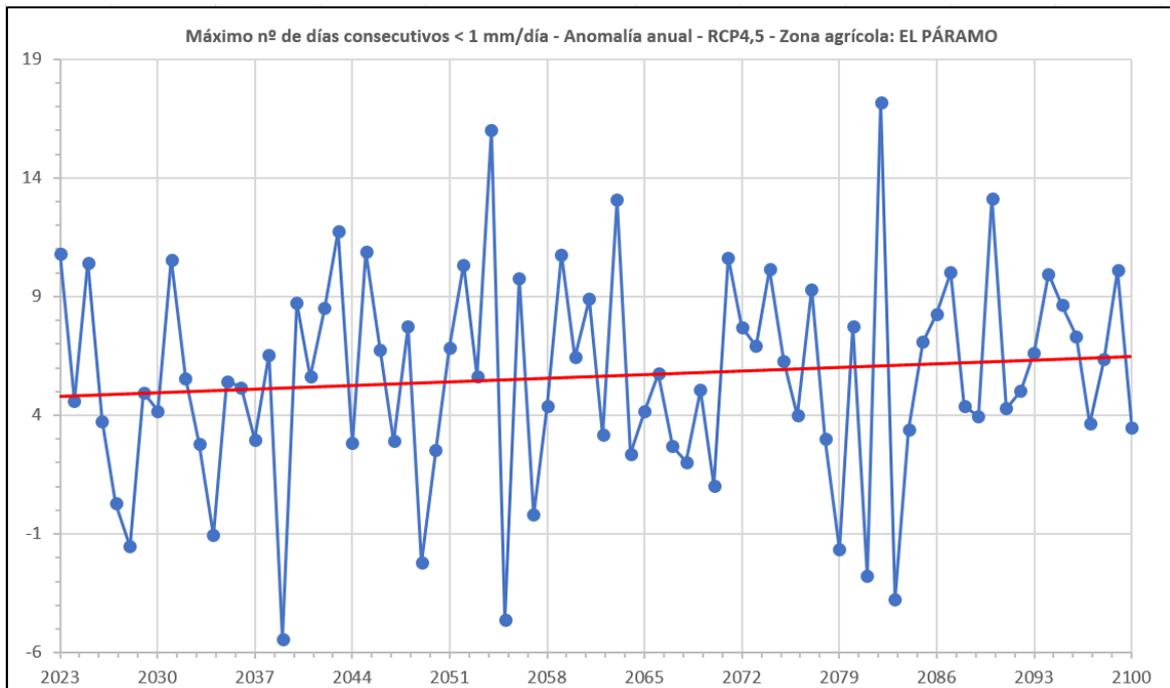


Gráfico 25: Proyección del nº de días consecutivos con precipitación < 1 mm/día RCP4,5 entre 2023 y 2100. Zona agrícola EL PÁRAMO.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCA.es

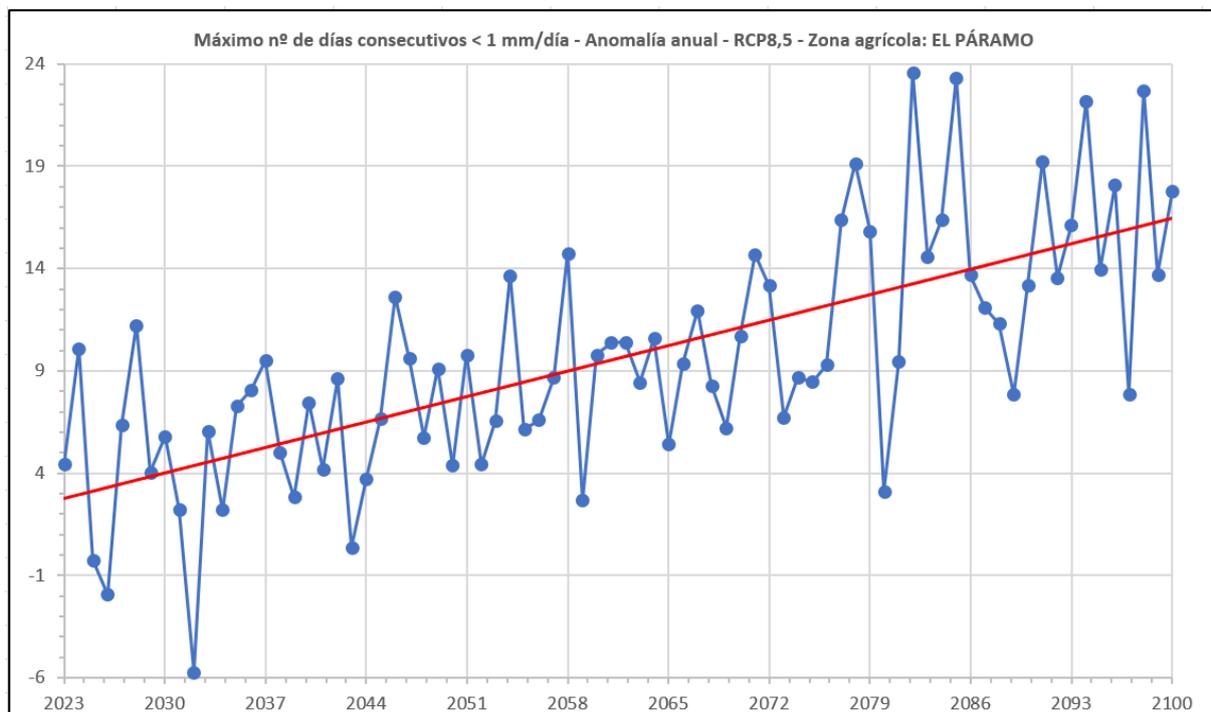


Gráfico 26: Proyección del nº de días consecutivos con precipitación < 1 mm/día RCP8,5 entre 2023 y 2100. Zona agrícola EL PÁRAMO.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCA.es

6.2.1.6. RIESGO POR PRECIPITACIONES EXTREMAS

Si acudimos a los gráficos de precipitaciones máximas en 24 horas, vemos la relación que tiene con las tendencias analizadas en el apartado anterior, acusando un descenso en los mm de lluvia que pueden producirse de forma extrema en la zona de estudio.

En ambos escenarios RCP4,5 y RCP8,5 se aprecia a simple vista como en la progresión hacia el año 2100 las precipitaciones, como fenómeno extremo, son cada vez más reducidas en cuanto a su intensidad:

ESCENARIO	ZONA AGRICOLA	DIFERENCIA DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 h (mm)
RCP4,5	EL PÁRAMO	2,80
RCP8,5	EL PÁRAMO	4,60

Tabla 92: Diferencia de precipitación máxima en 24 horas en función del escenario. Elaboración propia. Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es.

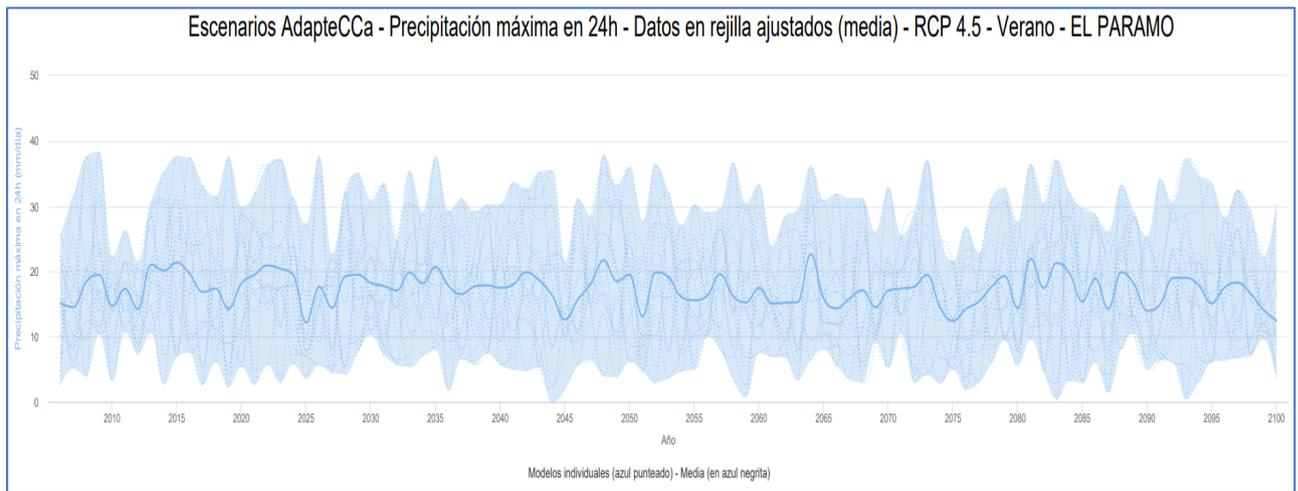


Imagen 279. Precipitación máxima en 24 h. Zona agrícola: EL PÁRAMO Verano. Escenario RCP 4,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es

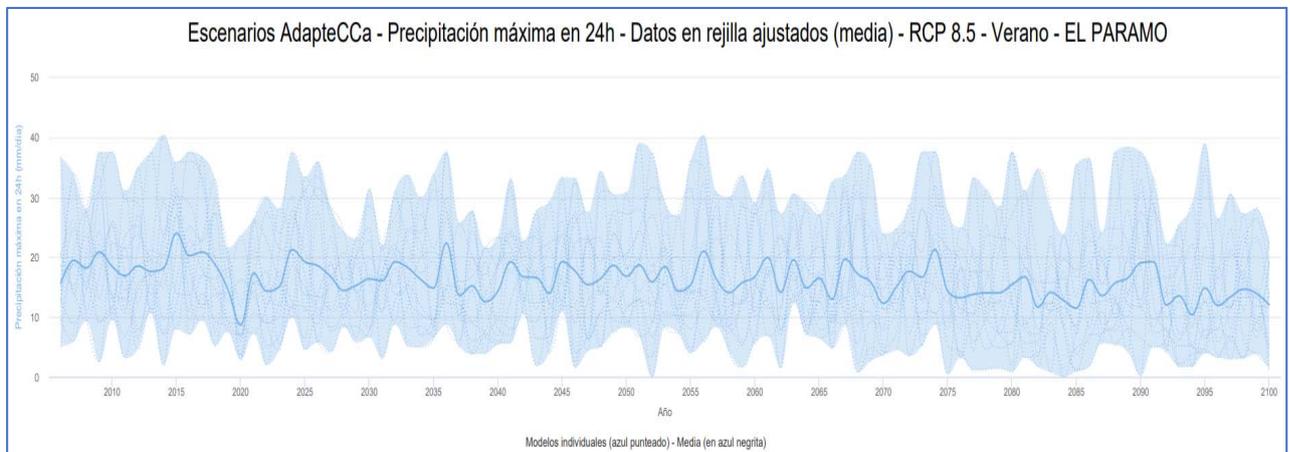


Imagen 280. Precipitación máxima en 24 h. Zona agrícola: EL PÁRAMO Verano. Escenario RCP 8,5. Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es

Al analizar el régimen de precipitaciones en lo que respecta a las máximas precipitaciones que pueden producirse durante 24 horas como una anomalía absoluta de la variable, vemos para ambos escenarios un descenso claro de los valores máximos (dados en mm), con un descenso con respecto a la serie de referencia para las proyecciones del período 1971-2000:

ESCENARIO	ZONA AGRICOLA	DIFERENCIA DE PRECIPITACIÓN MÁXIMA EN 24 h (mm)
RCP4,5	EL PÁRAMO	1,9
RCP8,5	EL PÁRAMO	3,7

Tabla 93: Diferencia de precipitación máxima en 24 horas en la línea de tendencia en función del escenario. Elaboración propia. Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es.

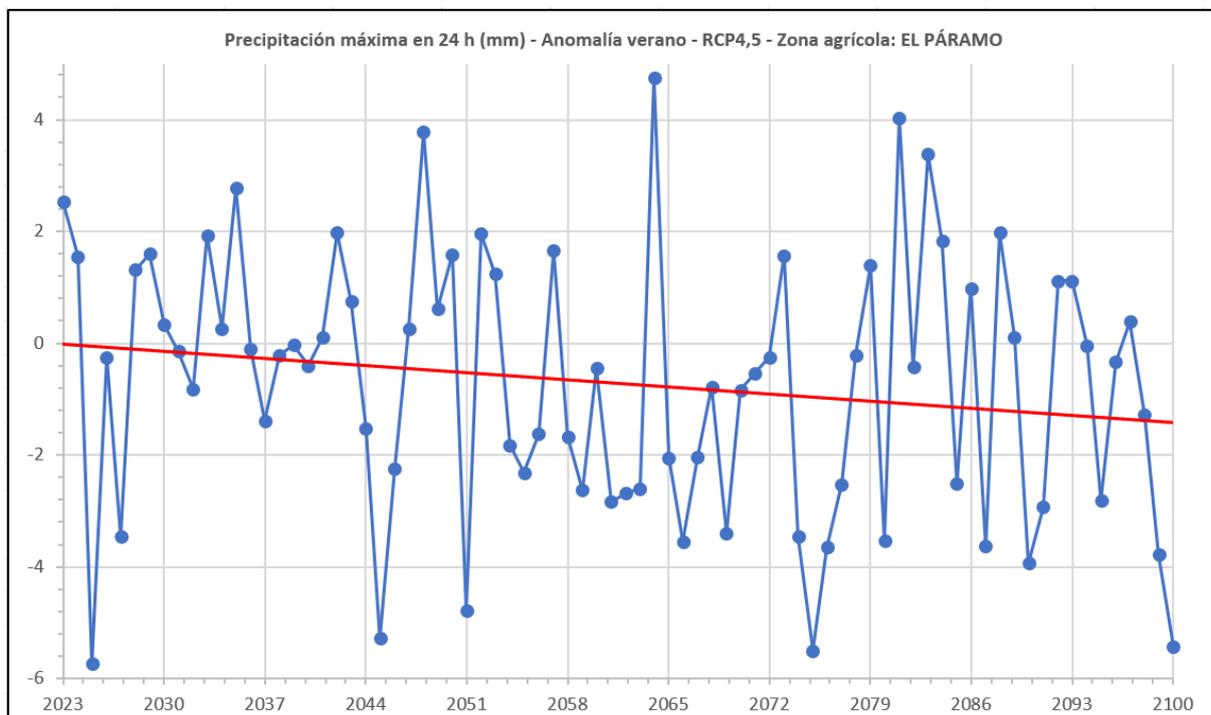


Gráfico 27: Proyección de las precipitaciones máximas en 24 horas en verano. RCP4,5 entre 2023 y 2100. Zona agrícola: EL PÁRAMO.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es

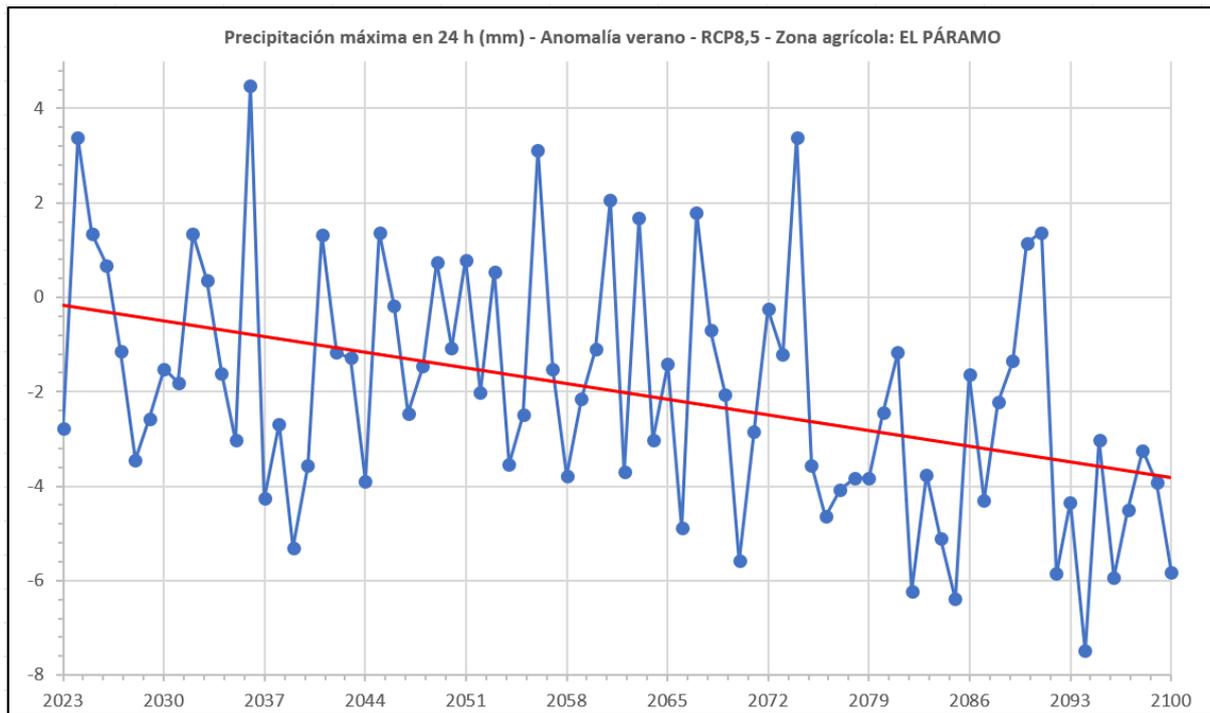


Gráfico 28: Proyección de las precipitaciones máximas en 24 horas en verano. RCP8,5 entre 2023 y 2100. Zona agrícola: EL PÁRAMO.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es

6.2.1.7. VARIACIÓN DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN POTENCIAL

A través de la evapotranspiración potencial (ETP), que por definición es la evapotranspiración que se produciría si la humedad del suelo y la cobertura vegetal estuviera en condiciones óptimas y sin tener limitaciones en la disponibilidad de agua, podemos valorar el grado de aridez de una zona para cada una de las proyecciones en los diferentes escenarios.

Seleccionando en el visor AdapteCCa.es este parámetro para la estación estival, vemos como las proyecciones en los escenarios RCP4,5 y RCP8,5 presentan una tendencia al alza en la ETP, con los siguientes incrementos en porcentaje y en mm al día:

ESCENARIO	ZONA AGRICOLA	AUMENTO DE LA EVAPOTRANSPIRACIÓN	
		%	mm/día
RCP4,5	EL PÁRAMO	8,61	10,0
RCP8,5	EL PÁRAMO	31,25	35,0

Tabla 94: Diferencia de la evapotranspiración en la línea de tendencia en función del escenario. Elaboración propia. Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es.

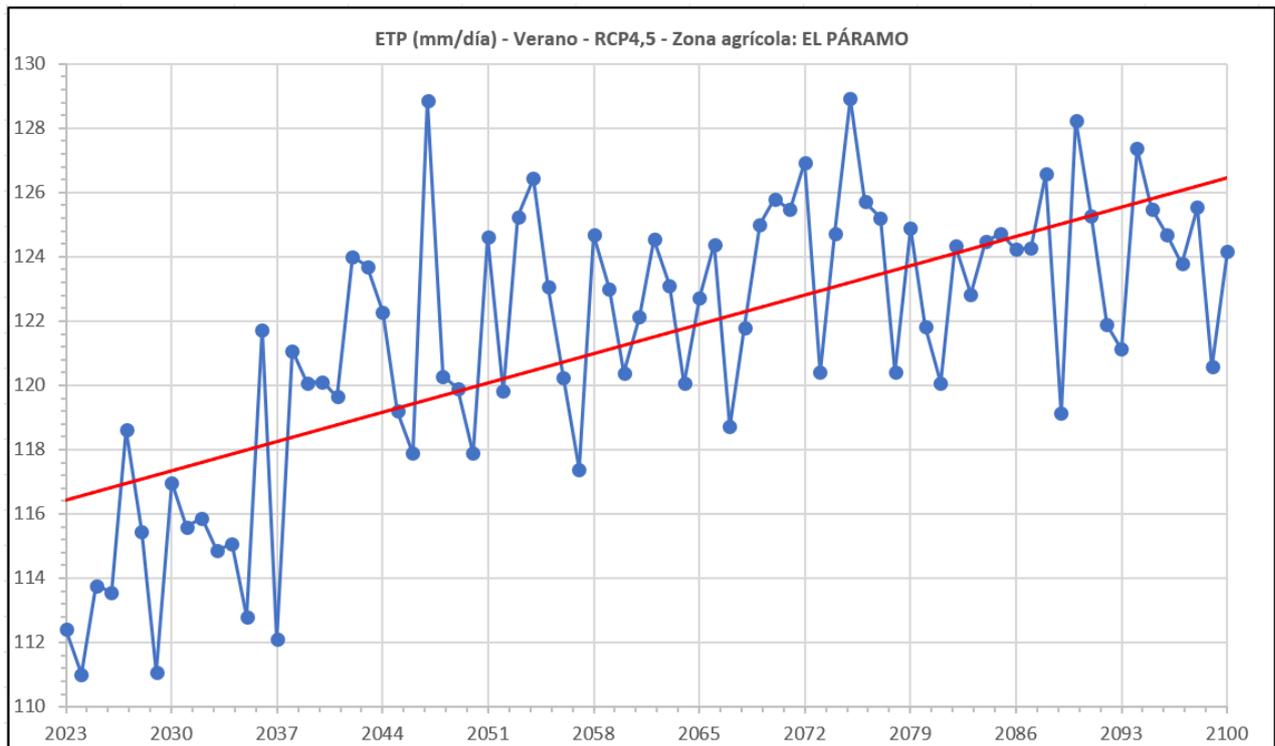


Gráfico 29: Proyección de la ETP en verano. RCP4,5 entre 2023 y 2100. Zona agrícola: EL PÁRAMO.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es

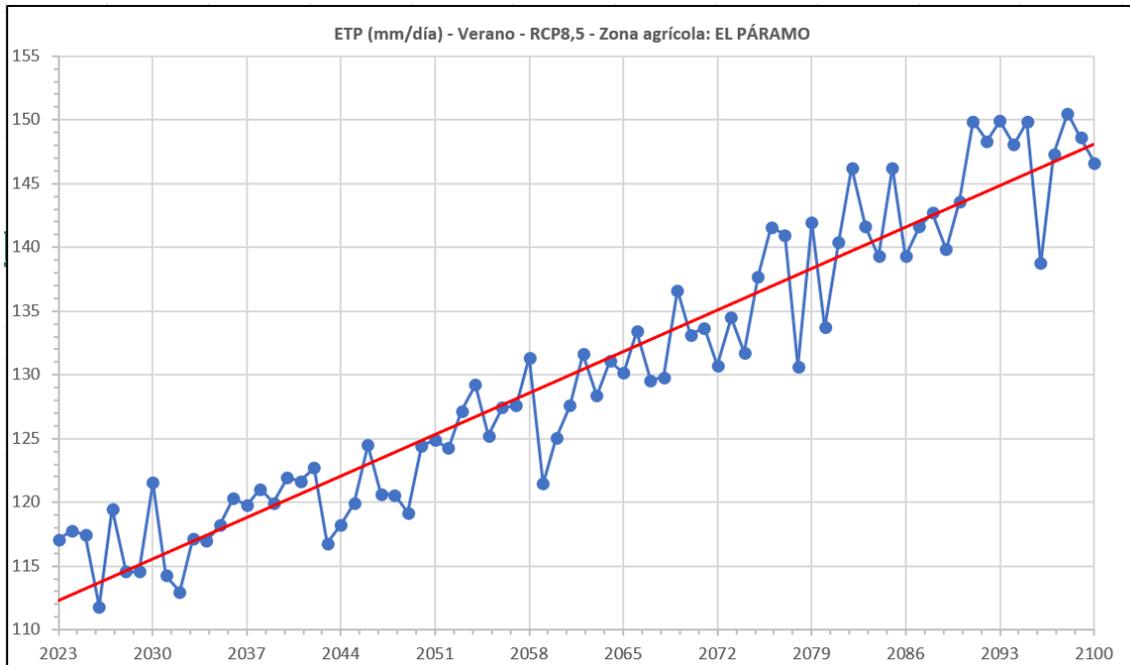


Gráfico 30: Proyección de la ETP en verano. RCP8,5 entre 2023 y 2100. Zona agrícola: EL PÁRAMO.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es

Estas previsiones auguran un aumento del grado de aridez en la zona agrícola EL PÁRAMO en los próximos 80 años, condicionando la disponibilidad del agua y pudiendo verse reflejado en un incremento de las necesidades de riego.

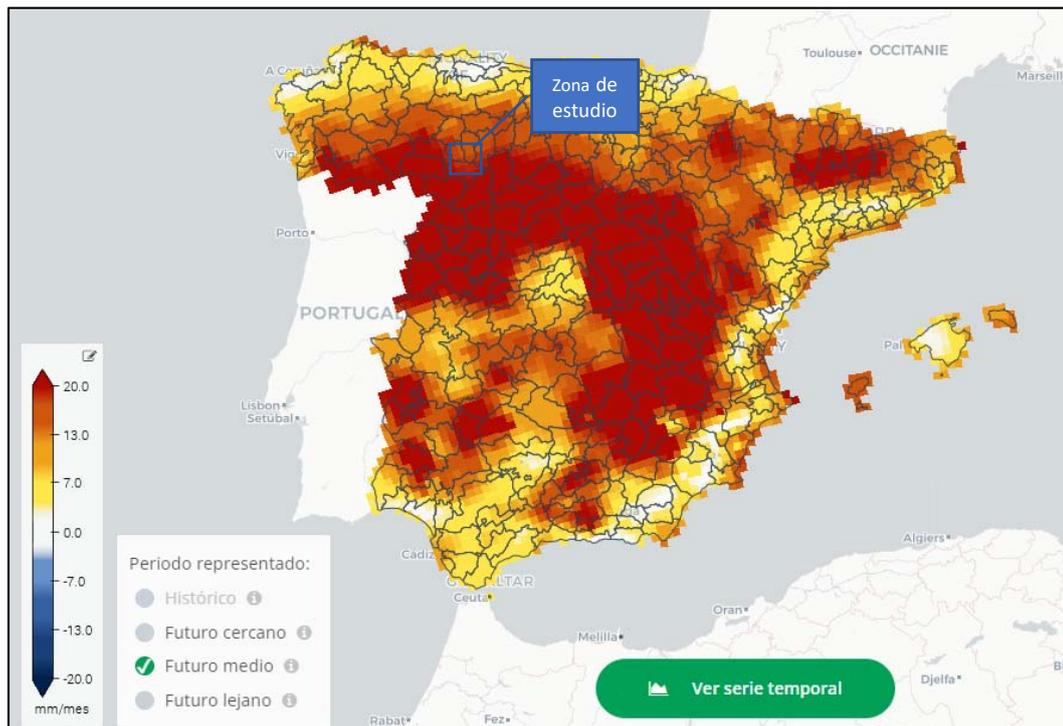


Imagen 281. Proyección de la evapotranspiración potencial (ETP) en un futuro medio. Verano escenario RCP8,5.

Fuente: Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es

6.2.2. 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).

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 las balsas que derivasen 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 consecuencias adversas potenciales asociadas a la inundación en los escenarios definidos como períodos de retorno 10, 100 y 500 años.

Los parámetros a través de los que se expresan las consecuencias son:

- a) Número indicativo de habitantes que pueden verse afectados.
- b) Tipo de actividad económica de la zona que puede verse afectada.
- c) Instalaciones a que se refiere el anexo I de la Directiva 96/61/CE del Consejo relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación que puedan ocasionar contaminación accidental en caso de inundación y zonas protegidas que puedan verse afectadas indicadas en el anexo IV, punto 1, incisos i), iii) y V) de la Directiva 2000/60/CE.

La cartografía mencionada se compone de los siguientes mapas cada uno elaborado para los períodos de retorno de 10, 100 y 500 años:

- *Riesgo a la población*
- *Riesgo a las actividades económicas*
- *Puntos de especial importancia*
- *Áreas de importancia medio ambiental*

A través del visor GIS del MAPAMA se ha comprobado la **NO EXISTENCIA** de ARPSI para la ubicación del proyecto que represente la avenida en caso de inundación por desbordamiento del río Órbigo para un T=500 y por tanto, **NO AFECTA A LA ZONA DE ESTUDIO**.

En el Anexo Planos. Nº 10, se recogen las ilustraciones muestran las ARPSI para cada uno de los mapas mencionados anteriormente.

6.2.3. 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 sismorresistente: parte general y edificación.”*

Dicha NCSE, es desarrollada a partir de la entrada en vigor del Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, *por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02)*.

Aquí se define la peligrosidad sísmica en el territorio nacional por medio del mapa de peligrosidad sísmica, adjunto a continuación, en el que se representa la relación del valor de la aceleración sísmica básica (a_0) 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.

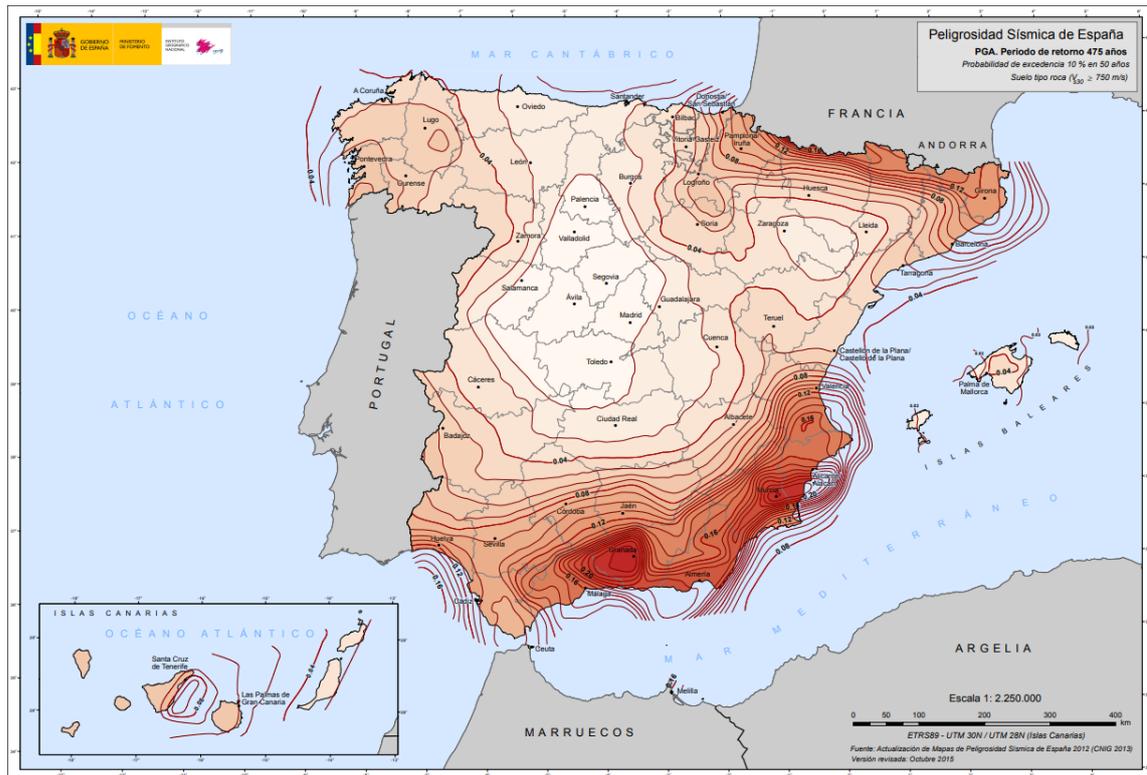


Imagen 283. Mapa de peligrosidad Sísmica de España 2015 (en valores de aceleración).

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 coincide con la que se había definido en la NCSE-02, siendo según el mapa del IGN de 0,04g.



Imagen 277. 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.

Por otro lado, según el Código Técnico de la Edificación (CTE), y más concretamente en el Documento Básico de Seguridad Estructural, apartado de Cimentaciones (DB SE-C), en su apartado 3 se dice en relación a los estudios geotécnicos que “para la realización del estudio deben recabarse todos los datos en relación con las peculiaridades y problemas del emplazamiento, inestabilidad, deslizamientos, uso conflictivo previo tales como hornos, huertas o vertederos, obstáculos enterrados, configuración constructiva y de cimentación de las construcciones limítrofes, la información disponible sobre el agua freática y pluviometría, antecedentes planimétricos del desarrollo urbano y, en su caso, sismicidad del municipio, de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.”

Y por otro lado, la Norma de Construcción Sismorresistente, “Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación (NCSE-02)” estructura el territorio nacional según los coeficientes de sismicidad a considerar, enmarcando toda la zona centro del país por debajo del coeficiente 0,04, lo que a nivel geotécnico se define como zona de baja sismicidad y que conlleva que se a nivel constructivo se considere este parámetro como despreciable.

El estudio geotécnico, que recoge todos los aspectos requeridos para garantizar la seguridad de las obras proyectadas. El estudio geotécnico fue realizado por la empresa EPTISA, especializada en realización de este tipo de trabajos y que ha sido contratada para ello por parte el Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León.

6.2.4. RIESGOS DE INCENDIO FORESTAL

Este apartado contempla el riesgo de incendio forestal que puede ser acusado de forma natural sin intervención humana, como los incendios que se originan por los rayos durante las tormentas.

Se analiza en las dos fases características de este tipo de proyectos: fase de ejecución de las obras y fase de explotación.

6.2.4.1. FASE DE OBRA

También podrían tener lugar incendios, aunque la posibilidad es baja, salvo que existiesen situaciones negligentes por parte del personal de la obra. En caso de producirse, no hay masas arbóreas próximas (el proyecto se enmarca en una zona de campos de cultivo), con lo que las consecuencias no serían graves, y se podría actuar rápidamente para sofocarlo mediante los medios para ello contemplados en el anejo de seguridad y salud del proyecto.

6.2.4.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Durante la fase de explotación podrían tener lugar **incendios**, aunque la posibilidad es baja, salvo que existiesen situaciones negligentes por parte del personal de explotación perteneciente a la Comunidad de Regantes o a los usuarios de las instalaciones.

En el caso de ocurrir, y dado que se trata mayoritariamente de una zona de cultivos, las consecuencias no tendrían por qué ser graves. No obstante, se ha redactado un Plan de prevención de incendios forestales que se adjunta en el *Anejo nº 3* a este documento.

En caso de producirse, como se ha reseñado para la fase de construcción, no hay masas arbóreas próximas (el proyecto se enmarca en una zona de campos de cultivo), con lo que las consecuencias no serían graves, y se podría actuar rápidamente para sofocarlo mediante los medios y protocolos establecidos por la Comunidad de Regantes para ello.

Al objeto de evitar originar incendios forestales, se adoptarán las siguientes medidas preventivas:

- Se realizará por parte de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos, en fase de explotación, un Plan contra incendios forestales derivado del desarrollo de la actividad habitual
- Se atenderá a la Orden Anual de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León, por la que se regula el uso del fuego y se establecen las medidas preventivas para la lucha contra los incendios forestales en Castilla y León.
- Se procederá al desbroce de las zonas en las que la existencia de vegetación pueda facilitar la generación y propagación de incendios originados por chispa (maquinaria o soldadura), limitándose dicho desbroce al mínimo requerido.
- Se señalizará adecuadamente las zonas de almacenamiento de sustancias inflamables.

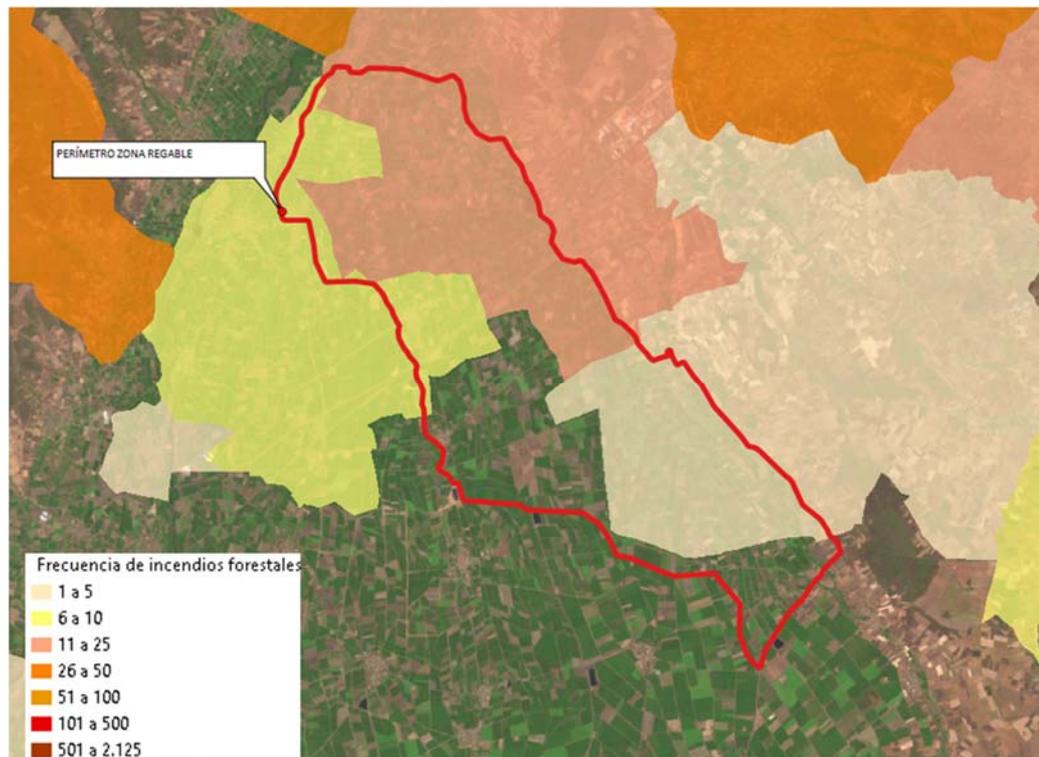


Imagen 285. Mapa de frecuencia de incendios en la zona regable del Canal de Villadangos (León).
https://wms.mapama.gob.es/siq/Biodiversidad/Incendios/1996_2005/wms.aspx?

Por su parte, en la información disponible en el visor del Ministerio de Transición Ecológica, la situación registrada en la zona regable, vemos que tiene una incidencia baja y media-baja.

Por municipios, la situación es:

MUNICIPIO	Nº CONATOS	Nº INCENDIOS	FRECUENCIA INCENDIOS FORESTALES	SUP. FORESTAL INCENDIADA
Villadangos del Páramo	2	6	8	49
Chozas de Abajo	4	12	16	77
Cimanes del Tejar	4	15	19	140
Santa Marina del Rey	4	5	9	31
Valdevimbre	4	6	7	6
Bustillo del Páramo	--	--	--	--
San Pedro Bercianos	--	--	--	--

Tabla 95: Incidencia incendios forestales por municipio zona de estudio.
 Elaboración propia. Visor de Escenarios de Cambio Climático. escenarios.AdapteCCa.es.

Las medidas a adoptar, equipos y protocolos de actuación, en estas circunstancias quedarán recogidas en el Anejo Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto y finalmente en el Plan de Seguridad y Salud a implantar en la fase de obra por parte de la empresa adjudicataria de las obras y aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud.

6.3. 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 de cada una de las balsas de regulación de la zona de estudio, 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.

6.3.1. INCENDIOS

La presencia del personal de obra y de maquinaria en un espacio natural con vegetación conlleva la posibilidad de que se produzcan incendios forestales, sobre todo durante la fase de construcción del proyecto, durante la que se emplea un mayor número de máquinas en ubicaciones dispersas que, en conjunto, abarcan más superficie aumentando el riesgo entendido como una probabilidad.

Aunque podrían producirse conatos de incendio de forma accidental durante la ejecución de las obras o por actuaciones negligentes por parte del personal de la obra, la posibilidad de que esto desemboque en un incendio se valora como baja, dado que en toda obra son de aplicación las correspondientes medidas preventivas que minimizan el riesgo de incendio.

En caso de que llegase a producirse un incendio, al tratarse de una zona mayoritariamente de cultivos, 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 lleva a cabo en la CR 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.

Por todo lo dicho, no se prevé que la explotación de este proyecto suponga 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.

6.3.2. RIESGO DE TRANSPORTE 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.

En la ubicación del proyecto no se encuentran carreteras ni vías de ferrocarril por las que puedan circular mercancías peligrosas.

Se adjunta la tabla con la relación de las carreteras y vías de ferrocarril por las que pueden circular mercancías peligrosas, más cercanas a la zona de estudio.

Autopista AP-71 (León-Astorga), N-120 Logroño Vigo, y carreteras provinciales LE-413 de Valcabado a Villanueva de Carrizo por Villadangos del Páramo, LE-6502, LE-5526 y LE-443.

Nombre	Tipo de vía	Clasificación de riesgo
AP-71	Autovía	Bajo
N-120	Carretera	Medio
LE-413	Carretera	Medio
LE-443	Carretera	Medio
LE-6502	Carretera	Medio
LE-5526	Carretera	Medio
CL-622	Carretera	Medio
Palencia – La Coruña	Férrea	Alto

Tabla 96: 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.

6.3.3. RIESGO DE ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

Conforme lo indicado en el apartado anterior 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 actividades industriales.

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*.

En la ubicación del proyecto no se encuentran almacenes de sustancias peligrosas.

Se adjunta la tabla con la relación de almacenes en la provincia de León y 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 97: Almacenamiento de sustancias peligrosas más cercanas a la zona de estudio.
Fuente: Elaboración propia. Cartografía GIS. Geoportal de Protección Civil de Castilla y León.

Siendo un establecimiento de nivel inferior, aquel en el que haya presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a las especificadas en la columna 2 de la parte 1 o de la parte 2 del anexo I del Real Decreto 840/2015, pero inferiores a las cantidades especificadas en la columna 3 de la parte 1 o de la parte 2 del anexo I y siendo un establecimiento de nivel superior, aquel en el que haya presentes sustancias peligrosas en cantidades iguales o superiores a las especificadas en la columna 3 de la parte 1 o de la parte 2 del anexo I del Real Decreto 840/2015. Todo ello empleando, cuando sea aplicable, la regla de la suma de la nota 4 del anexo I.

6.4. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO

Tomando en consideración todos los datos obtenidos en cada uno de los apartados anteriores relativos a los riesgos relacionados con el clima (naturales) y los originados por las actividades y la tipología del proyecto de modernización (tecnológicos), se establece a continuación cuál es la vulnerabilidad del proyecto valorando cada punto analizado:

6.4.1. VULNERABILIDAD FRENTE AL RIESGO DE CATÁSTROFES

6.4.1.1. PELIGROS RELACIONADOS CON EL CLIMA

Frente al riesgo de que se produzcan fenómenos relacionados con el clima se considera que la vulnerabilidad es **moderada** puesto que en la zona de estudio se han identificado incrementos de los días de duración de las olas de calor, de las temperaturas extremas, la evapotranspiración y la reducción de las precipitaciones. Sin embargo, estos incrementos analizados desde una proyección entre la actualidad hasta el año 2100, no tienen una magnitud tal que imposibiliten el desarrollo de medidas que permitan adaptarse a las condiciones climáticas previstas, tal como se expone en el apartado de medidas de adaptación frente a los riesgos identificados.

6.4.1.2. RIESGO DE INUNDACIÓN FLUVIAL

Dado que se trata de una red de tuberías que se instalan enterradas bajo el perfil del terreno a una profundidad mínima de 1,00 m, no se prevén unas consecuencias graves sobre la infraestructura de riego.

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.

Por todo lo expuesto en este apartado, se deduce que la vulnerabilidad del proyecto ante una eventual situación de catástrofe derivada del riesgo de inundación fluvial es **baja**.

6.4.1.3. FENÓMENOS SÍSMICOS

Respecto al riesgo de terremoto, dada la ubicación del proyecto, la vulnerabilidad se considera como **muy baja**, pues se encuentra en una zona de sismicidad muy reducida que no prevé efectos sobre las construcciones que se ejecutarán en el proyecto.

6.4.1.4. RIESGO DE INCENDIO

El riesgo de incendio se considera con una vulnerabilidad **baja** ya que no existen en la zona grandes masas de vegetación debido al predominio casi exclusivo de campos de cultivo delimitados por caminos con pavimento en tierra que segregan toda la zona de cultivo.

6.4.2. VULNERABILIDAD FRENTE AL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES

6.4.2.1. RIESGO DE INCENDIO

Respecto al riesgo de que se produzca un incendio derivado del empleo de maquinarias o por negligencia de los operadores o del personal de obra, se valora la vulnerabilidad como **muy baja** dado que representa una baja probabilidad de que se produzca al imponerse desde el principio de buenas prácticas en obra a llevar cabo las directrices del plan de prevención de riesgos laborales recogidos en el documento de seguridad y salud del proyecto.

6.4.2.2. RIESGO DE TRANSPORTE DE MERCANCÍAS PELIGROSAS

La vulnerabilidad del riesgo de accidentes graves derivados del transporte de mercancías peligrosas se valora como **muy baja**, dado que ninguna de las vías, tanto carreteras como férreas, que transcurren por la zona de ubicación del proyecto permite el transporte de mercancías peligrosas.

6.4.2.3. RIESGO DE ALMACENAMIENTO DE SUSTANCIAS PELIGROSAS

El riesgo de accidentes graves derivados del almacenamiento de sustancias peligrosas se considera con una vulnerabilidad **muy baja**, debido a que no se encuentra ningún almacén de sustancias peligrosas en la zona de ubicación del proyecto.

6.4.3. MEDIDAS DE ADAPTACIÓN FRENTE A LOS RIESGOS IDENTIFICADOS

Peligros relacionados con el clima

Una vez analizados los siete puntos que se han considerado más relevantes en relación con 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 una tendencia en la ubicación del proyecto hacia un alza de las temperaturas extremas entre 1,3 y 1,9 °C y un incremento de las temperaturas máximas que se pueden alcanzar en época estival con subidas entre 1,5 y 4,3 °C, todo ello unido a la variación en el régimen de las precipitaciones que augura un incremento acusado de las olas de calor entre 5,7 y los

17,5 días y un aumento muy importante del número de días con precipitaciones inferiores a 1 mm, con unos porcentajes entre el 150 y el 700 %.

Con la vista puesta en los cultivos, todos estos datos se correlacionan con el aumento de la evapotranspiración identificada en el análisis, esperando incrementos entre el 8,61 y el 31,25 %, lo que generará inevitablemente mayores pérdidas de agua de los cultivos aumentando la necesidad de aportar más agua de riego.

Es sobre este punto sobre el que el proyecto de modernización del regadío en la zona de estudio actúa directamente, constituyendo en sí mismo una medida de adaptación frente al riesgo identificado. Desarrollado como una medida para el ahorro y la mejora de la eficiencia de las aplicaciones de riego, el proyecto será la herramienta que contrarreste el incremento de la evapotranspiración de los cultivos y haga frente a la reducción en la disponibilidad de agua de lluvia, permitiendo a través de su ejecución implantar sistemas de riego en parcela con consumos optimizados y con la capacidad de incorporar las nuevas tecnologías en la estrategia de la eficiencia de los regadíos. De este modo, el proyecto garantiza la disponibilidad de agua ante los escenarios de reducción de la disponibilidad hídrica y aumento de frecuencia de los episodios de sequía.

Riesgo de incendios

A pesar de haberse calificado como **baja** la vulnerabilidad del proyecto frente al riesgo de incendios, en caso de producirse un evento de estas características, será de aplicación el *Plan de Defensa Contra Incendios de Castilla y León* como medida para la prevención de incendios, a lo que se sumarán las medidas, equipos y protocolos de actuación que quedan recogidos en el documento desarrollado como anejo del proyecto en el Estudio de Seguridad y Salud del Proyecto y que será puesto en marcha a través del Plan de Seguridad y Salud a en la fase de ejecución de obras supervisado por el Coordinador de Seguridad y Salud.

Algunas de las medidas recogidas en dicho Plan de Seguridad y Salud en materia de prevención de incendios en las obras son:

- Se dispondrá de los correspondientes equipos de extinción (extintores) de acuerdo con los tipos de fuego a extinguir según la maquinaria o la ubicación de las obras: extintores de polvo químico o dióxido de carbono.
- No se recurrirá al fuego para eliminar maleza.
- Prohibición de realizar hogueras y fogatas, la quema de residuos, madera y cartón.
- No se utilizará gasolina ni otros disolventes inflamables para la limpieza de herramientas.

- Se vigilará que no existan fuentes de calor o fuego a menos de 15 m de la zona de extendido de los riegos asfálticos.
- Señales identificativas de peligro, fuego, o elemento a altas temperatura.
- Prohibición de fumar o acercar fuego a sustancias inflamables.
- Extremar las precauciones al emplear herramientas que puedan producir deflagraciones o chispazo eléctrico, tales como equipos de soldadura o maquinaria para desbroces.
- Prohibición de que la maquinaria porte depósitos de combustible que puedan ser fuente de riesgos por explosión, incendio.

Bajo estas premisas se consigue reducir en gran medida el riesgo de que se origine un incendio relacionado con las actuaciones del proyecto y sus obras.

6.4.4. RIESGO DE ACCIDENTE POR ROTURA ACCIDENTAL DE LA BALSA

Se analiza en las dos fases características de este tipo de proyectos: fase de ejecución de las obras y fase de explotación.

6.4.4.1. FASE DE OBRA

Se entiende que podría tener lugar accidentes como vertidos accidentales de residuos y productos tóxicos y peligrosos, consecuencia de un inadecuado procedimiento de trabajo o inadecuado mantenimiento o uso de la maquinaria.

También podrían tener lugar incendios, aunque la posibilidad es baja, salvo que existiesen situaciones negligentes por parte del personal de la obra. En caso de producirse, no hay masas arbóreas próximas (el proyecto se enmarca en una zona de campos de cultivo), con lo que las consecuencias no serían graves, y se podría actuar rápidamente para sofocarlo mediante los medios para ello contemplados en el anejo de seguridad y salud del proyecto.

Por otro lado, los riesgos derivados de la sismicidad considerando la normativa de aplicación son muy bajos, por no decir inexistentes.

Los posibles riesgos derivados de la sismicidad y de posibles desprendimientos aparejados con la sismicidad en la zona es muy bajo. Por un lado, porque así se considera en la normativa de referencia, en este caso el Código Técnico de la Edificación (CTE) y la norma sismorresistente y, por otro lado, por la orografía del terreno, en este caso se trata de una zona muy llana.

Según el Código Técnico de la Edificación (CTE), y más concretamente en el Documento Básico de Seguridad Estructural, apartado de Cimentaciones (DB SE-C), en su apartado 3 se dice en relación a los estudios geotécnicos que “para la realización del estudio deben recabarse todos los datos en relación con las peculiaridades y problemas del emplazamiento, inestabilidad, deslizamientos, uso conflictivo previo tales como hornos, huertas o vertederos, obstáculos enterrados, configuración constructiva y de cimentación de las construcciones limítrofes, la información disponible sobre el agua freática y pluviometría, antecedentes planimétricos del desarrollo urbano y, en su caso, sismicidad del municipio, de acuerdo con la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE vigente.”

Y por otro lado, la Norma de Construcción Sismoresistente, “Real Decreto 997/2002, de 27 de septiembre, por el que se aprueba la Norma de Construcción Sismoresistente: Parte general y edificación (NCSE-02)” estructura el territorio nacional según los coeficientes de sismicidad a considerar, enmarcando toda la zona centro del país por debajo del coeficiente 0,04, lo que a nivel geotécnico se define como zona de baja sismicidad y que conlleva que se a nivel constructivo se considere este parámetro como despreciable.

El **estudio geotécnico**, que recoge todos los aspectos requeridos para garantizar la seguridad de las estructuras proyectadas. El estudio geotécnico es realizado por la empresa EPTISA, empresa especializada en realización de este tipo de trabajos y que ha sido contratada para la realización del correspondiente estudio.

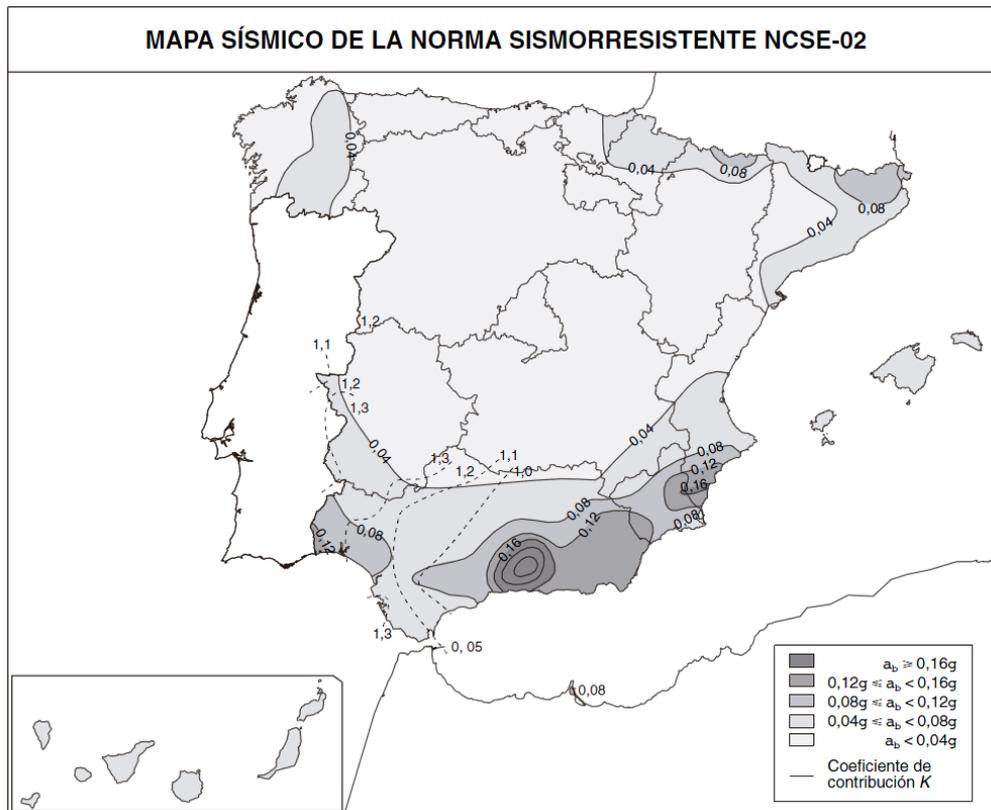


Imagen 286. Mapa de Peligrosidad Sísmica recogido en Norma Sismorresistente NCSE-02

En cuanto a la tectónica, toda el área terciaria de la Cuenca del Duero es una zona estable que, desde su formación durante la Orogenia Alpina, no se ha visto afectada por ningún tipo de fenómeno tectónico digno de mención.

Según la NCSE-02, el tipo de obra considerada se clasificaría como de normal importancia.

El campo de aplicación de esta norma sismorresistente viene recogido en el apartado 1.2.1, que es obligatorio, salvo:

- Construcciones de importancia moderada
- Edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica sea inferior a 0,04g
- En las construcciones de importancia normal

Por lo tanto, es las obras contempladas en el proyecto de modernización del regadío del Canal de Villadangos no será de aplicación al presentar el terreno un valor de a_0 inferior a 0,04 g.

6.4.4.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

De conformidad con lo prescrito en el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, en su artículo 367 "Obligaciones del titular",

establece que 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.

El principal riesgo que se puede generar durante la explotación de las instalaciones se debe a un fallo de la balsa (obra de tierra impermeabilizada) y de la estación de bombeo, aunque no se encuentran proyectadas en zona con alto riesgo de inundaciones.

Para proteger la estabilidad de los taludes, además de un riguroso control de calidad durante la fase de ejecución, se dispondrán medidas adicionales para garantizar su seguridad como es la construcción de cunetas perimetrales en coronación, que eviten que el agua entre en la balsa por los lugares no reservados para ello, se construirá el correspondiente aliviadero de emergencia para evitar el fenómeno *“overtopping”*, dotar a la balsa de la red de drenajes necesaria para poder detectar cualquier fallo del sistema de impermeabilización, correcto dimensionado de la tubería de desagüe de la balsa, etc. basadas en las experiencias propias de los proyectistas así como en la bibliografía de referencia en esta materia (entre otros, *“Guía para el proyecto, construcción, explotación, mantenimiento, vigilancia y planes de emergencia de las balsas de riego con vistas a la seguridad”* editado por la Generalitat Valenciana; tesis doctoral de D. Francisco Javier Sánchez Romero *“Criterios de Seguridad en balsas de tierra para riego”* y otros libros clásicos de la materia).

Según el Real Decreto 9/2008 por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, y de aplicación a las balsas de riego, aquellas con altura de dique superior a 5 metros o capacidad superior a 100.000 m³ tienen obligación por parte de su titular a presentar una Propuesta de Clasificación en función del riesgo potencia que pueda derivarse de su posible rotura o mal funcionamiento, y solicitar su inscripción en el Registro de Seguridad de Presas y Embalses.

Los daños medioambientales (según recoge la Guía Técnica *“Clasificación de presas en función del riesgo potencial”*, editada por Ministerio de Medio Ambiente en el año 1996) contemplados en estos análisis son las afecciones negativas, tanto sobre los parámetros puramente medioambientales como sobre las referencias histórico-artísticas y culturales. Se consideran como elementos susceptibles de sufrir daño medioambiental únicamente aquellos elementos o territorios que gocen de alguna figura legal de protección a nivel estatal o autonómico (bienes de interés cultural, parque nacional, parte natural, etc.).

Se tendrá en cuenta también 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 y en su 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,

En el caso de rotura de las balsas proyectadas, no representará un riesgo grave sobre el medio ambiente, porque en caso de vertido o desagüe de emergencia, el agua es un agua sin contaminantes de ningún tipo (la misma que se aplica para el riego de parcelas), y se evacuaría en cauces con capacidad suficiente de evacuación.

Tal y como se ha justificado en el apartado 3.3.10 de este documento, en este proyecto, las balsas contempladas tienen obligación de ser clasificadas, para el Sector I, tanto por altura de dique como por capacidad y para el Sector II únicamente por capacidad.

Para reducir los riesgos derivados de una potencial inundación derivada del fallo de algún elemento en la estación de bombeo se diseñan los mecanismos eléctricos, instalación eléctrica, motores y otros elementos de forma que no queden sumergidos ante dicha situación, así como el desagüe de dicha estación de bombeo como garantía de seguridad.

PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN Balsa Sector I

Como ya se ha comentado anteriormente, el diseño de la balsa del Sector I tanto por altura de dique como por capacidad, debe ser clasificada.

En el Anexo 2 del Anejo 12 “Balsa de regulación” del Proyecto de Modernización Del Regadío en la Comunidad De Regantes Del Canal De Villadangos Sector I (León), se recoge el correspondiente estudio y propuesta de clasificación.

En dicho informe se ha abordado el análisis de la magnitud y alcance de la llanura de inundación ante una hipotética rotura de la balsa, derivándose del mismo su clasificación atendiendo a los riesgos potenciales que pudieran derivarse de su rotura o funcionamiento incorrecto.



Imagen 278. Planta de la balsa Sector I.

La balsa se construirá semiexcavada en el terreno aprovechando en lo posible los materiales de la excavación para la formación de los taludes del terraplén.

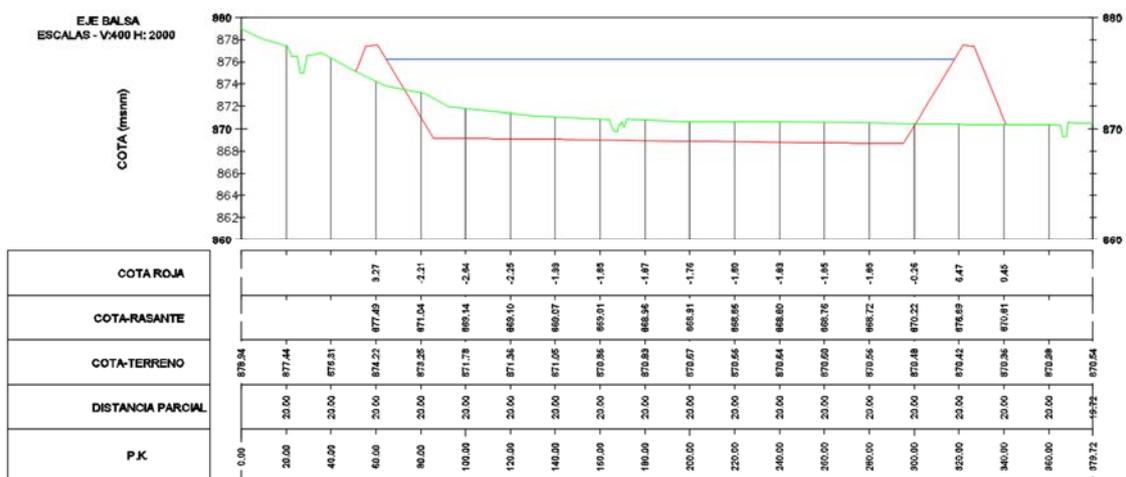


Imagen 288. Perfil balsa de regulación Sector I.

En función del riesgo potencial por rotura de la balsa, y según el artículo 358 del Reglamento del DPH sobre clasificación de presas y embalses, determina que las balsas se clasifican en las siguientes categorías en función del riesgo potencial que pueda derivarse de su posible rotura o funcionamiento incorrecto:

- Categoría A: Balsas cuya rotura o funcionamiento incorrecto pueden afectar gravemente a núcleos urbanos o a servicios esenciales, o producir daños materiales o medioambientales muy importantes
- Categoría B: Balsas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puedan ocasionar daños materiales o medioambientales importantes o afectar a un número reducido de viviendas
- Categoría C: Balsas cuya rotura o funcionamiento incorrecto puede producir daños materiales de moderada importancia y sólo incidentalmente pérdidas de vida humanas. En todo caso, a esta categoría pertenecerán todas las balsas no incluidas en las categorías A o B

Para obtener la llanura de inundación de la balsa provocada por propagación de la onda de rotura se ha realizado el escenario de rotura que sitúa la misma en la zona de mayor altura del dique.

Se analizan los resultados obtenidos para a continuación exponer las afecciones que la onda de rotura provoca.

La simulación hidráulica se prolonga aguas abajo hasta alcanzar un punto en el cual la avenida no provoca afección. Se realiza mediante la aplicación informática GUADFlowTM 2D.

Analizadas la zona de inundación, la hipotética rotura accidental de la balsa no genera daños a núcleos urbanos, ni daños materiales o medioambientales importantes.

La balsa pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Duero, Comunidad Autónoma de Castilla y León, provincia de León.

Está situada en el Término municipal de Villadangos del Páramo. Se sitúa en el Huso 30 en las coordenadas UTM 273536; 4709035 (Proyección ETRS 89, HU 30).

CLASIFICACION DE LOS DAÑOS MATERIALES

ELEMENTO	DAÑOS POTENCIALES		
	MODERADOS	IMPORANTES	MUY IMPORTANTES
Industrias y polígonos industriales y propiedades rústicas ¹	n° de instalaciones < 10	10 < n° de instalaciones < 50	n° de instalaciones > 50
Cultivos de secano	Superficie < 3.000 Has	3.000Has < superficie < 10.000Has	Superficie > 10.000 Has
Cultivos de regadío	Superficie < 1.000 Has	1.000Has < superficie < 5.000Has	Superficie > 5.000 Has
Carretera		Red general de las CC.AA. u otras redes de importancia equivalente	Red general del estado y red básica de las CC.AA.
Ferrocarriles		ff.cc. vía estrecha	ff.cc. vía ancha y alta velocidad

Tabla 98. Clasificación de Daños potenciales según la Guía técnica de Clasificación de presas en función del riesgo potencial.

El volumen de embalse en el momento de la rotura en coronación es 358.000m³ y h (m) la altura del dique = 7,7.

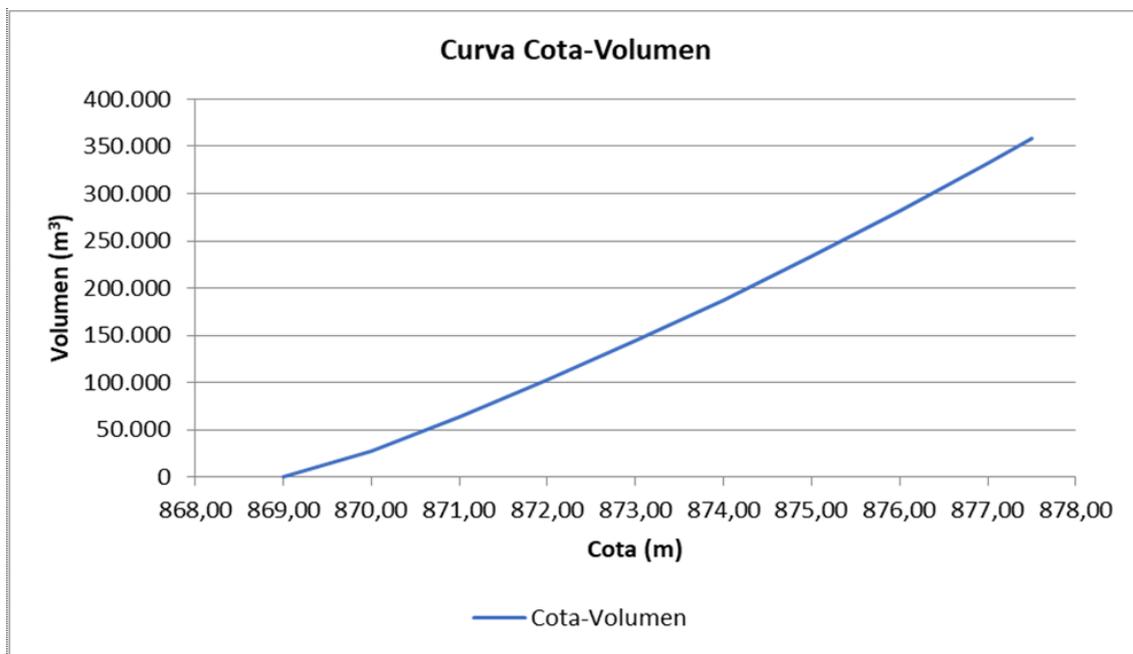


Gráfico 31. Curva Cota - Volumen.

Para el estudio de la propagación de la onda de rotura se emplea un modelo digital del terreno que define el relieve de la zona potencialmente inundable. Este MDT se ha obtenido a partir de la nube de puntos que fueron capturados en los vuelos LIDAR de Castilla y León.

El hidrograma empleado para la simulación es el que se muestra en la siguiente imagen.

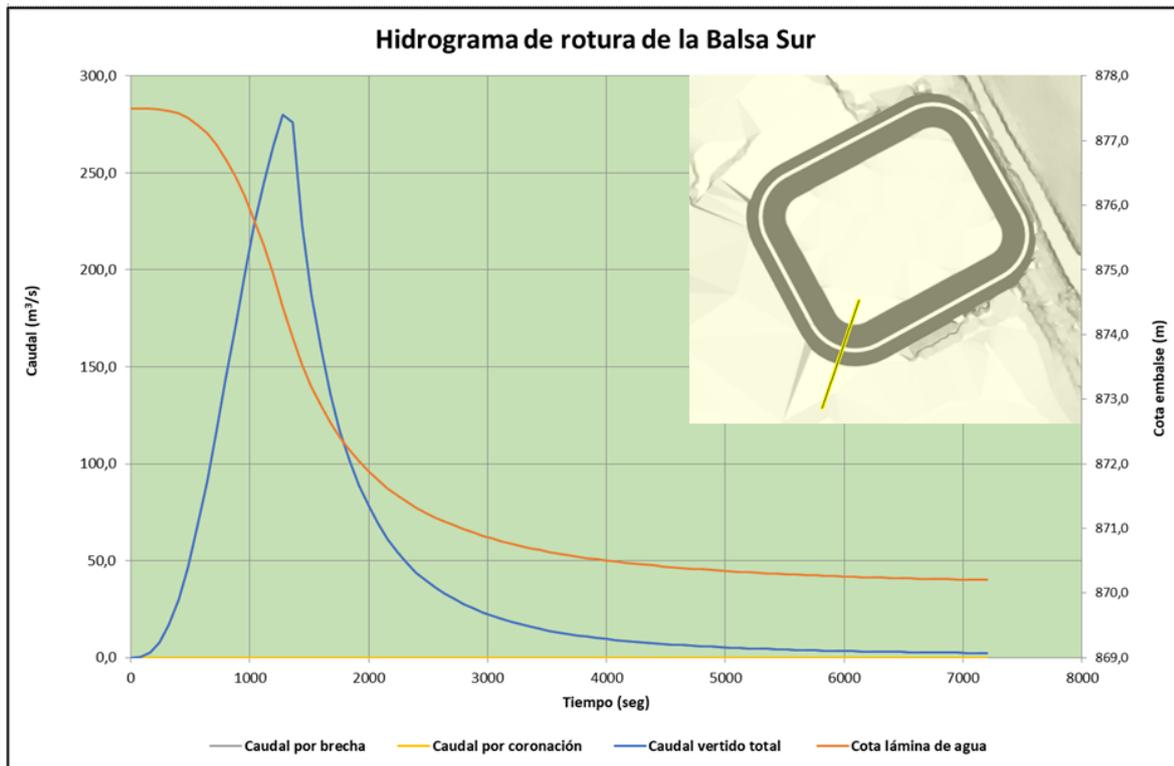


Imagen 289. Hidrograma generado por la rotura de la balsa (sección suroeste).

El resultado de la simulación puede verse en la siguiente imagen. En ella se identifican las secciones donde se localizan las principales afecciones.

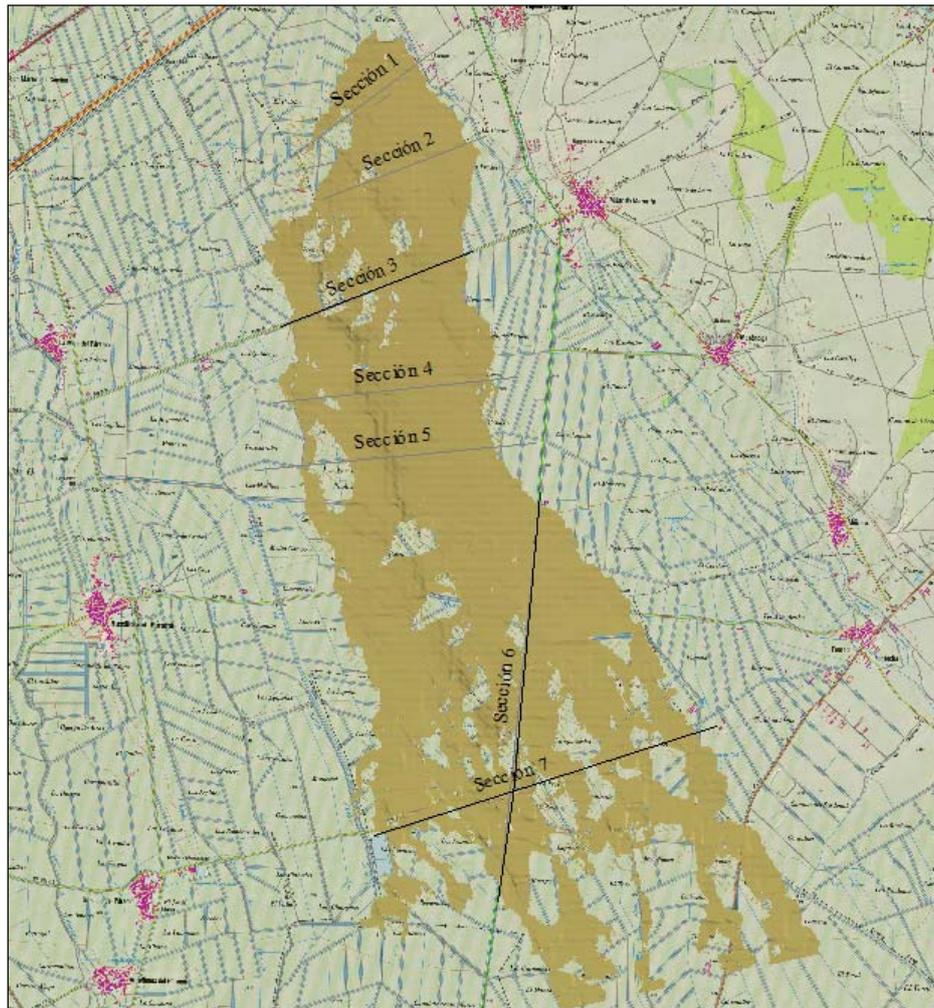


Imagen 290. Llanura de inundación. Secciones afecciones

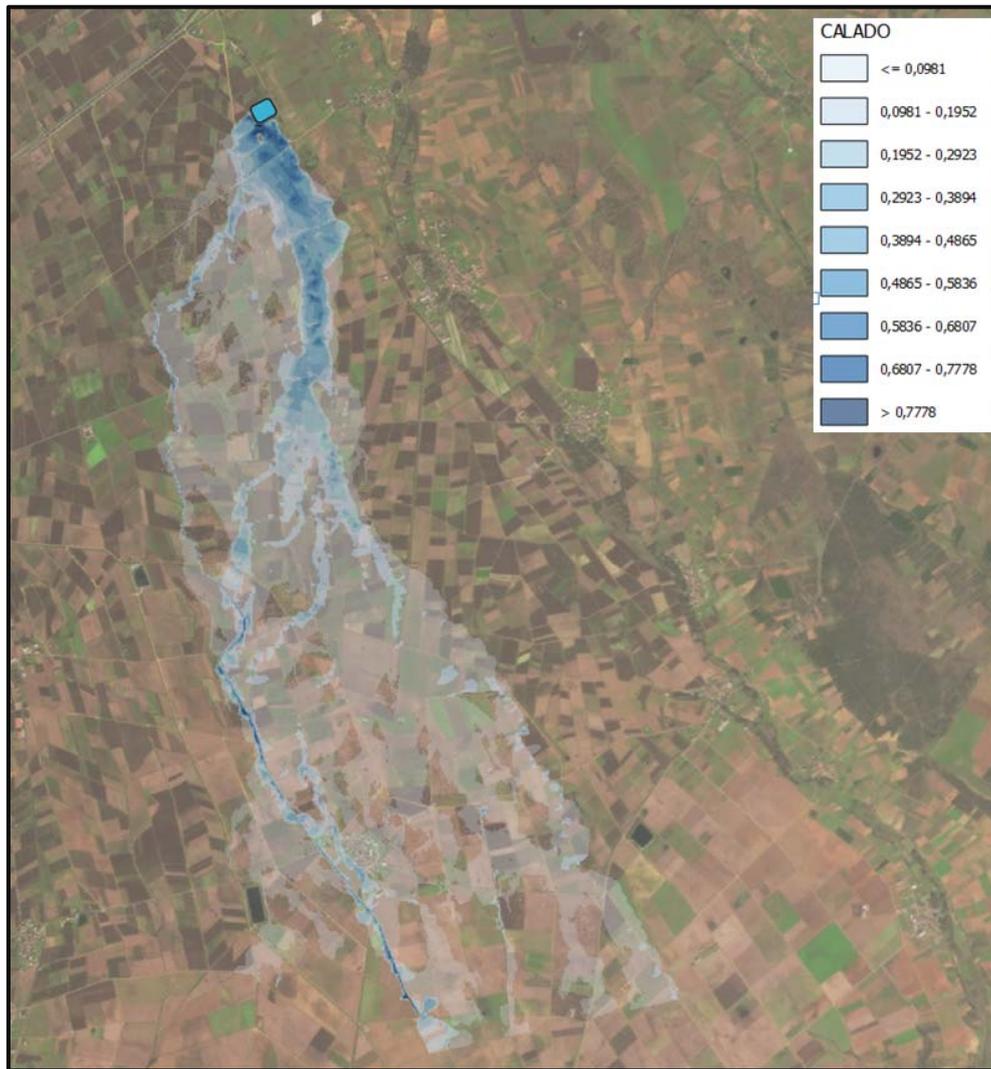


Imagen 291. Propagación. Calado

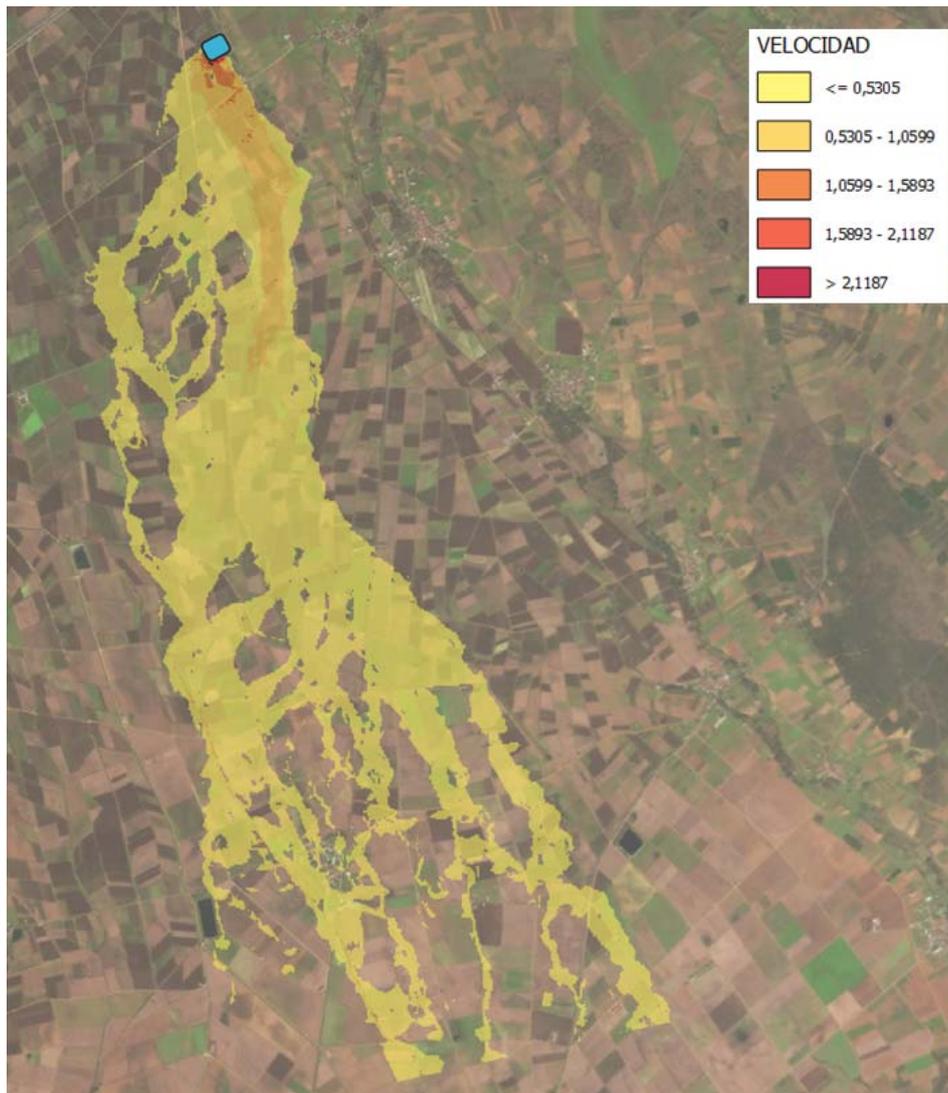


Imagen 292. Propagación. Velocidad

La valoración de las afecciones a núcleos urbanos o número reducido de viviendas, nos encontramos con cinco edificaciones aisladas y la población de La Mata del Páramo.

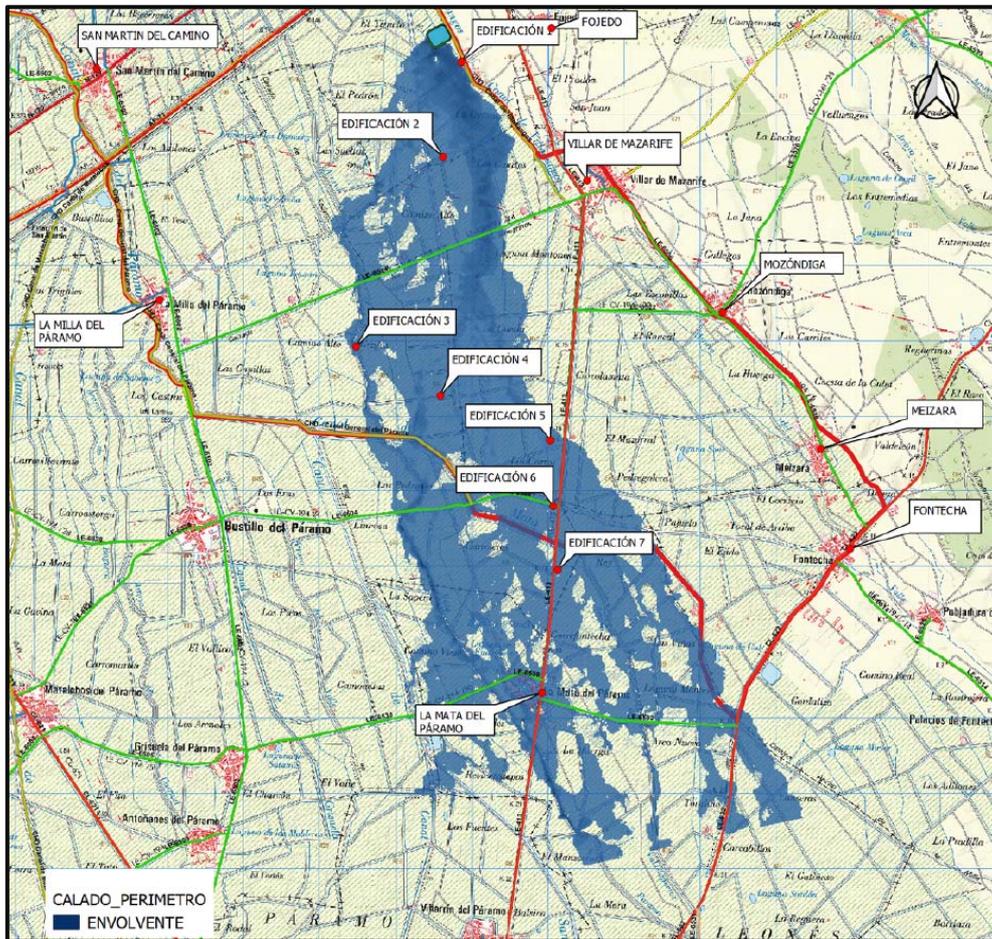


Imagen 293. Plano de situación núcleos urbanos y edificaciones

Atendiendo a los valores máximos de calado y velocidad obtenidos tras la modelización numérica de la rotura y la propagación de la onda asociada, la afección de estas edificaciones es NO GRAVE.

En cuanto a afecciones materiales, una vez que rompe el dique el agua se desplazará a favor de la pendiente, dirección suroeste, inundando principalmente tierras de cultivo, caminos rurales, acequias de riego y propiedades rústicas (casetas de aperos). La superficie total de cultivo afectada por la potencial llanura de inundación es inferior a 1.000 ha y el número de instalaciones inferior a 10.

Las infraestructuras afectadas son tres: la carretera CV 194/24 y el Camino de Santiago (Sección 3), que se verán afectadas en un tramo de aproximadamente 2 km, y la carretera LE-413 (Sección 6), entre los P.K. 26 y 30.5.

Estas infraestructuras no se consideran servicios esenciales debido al grado de la afección y a que existen rutas alternativas que evitan que queden zonas incomunicadas.

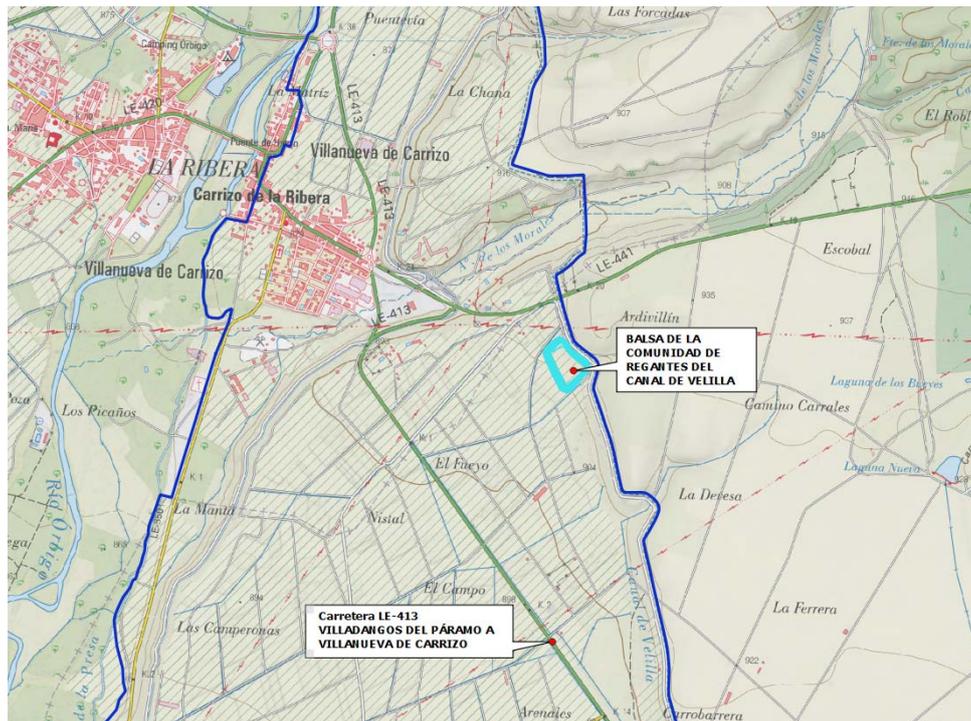


Imagen 294. Carretera LE-413, afectada por la rotura de la balsa.

La afección a la LE-413, en función del calado y la velocidad máximos, supondría una afección NO grave.

En cuanto a la CV 194/24, la velocidad y calado máximo es de 1,10 m/s y 0,20 m respectivamente, con lo que debería considerarse una afección grave. No obstante, deben tenerse en cuenta las siguientes consideraciones:

- No se ha tenido en cuenta en el estudio de propagación de la onda de rotura ninguna obra de paso, con lo que los resultados obtenidos en la simulación están del lado de la seguridad.
- El escenario establecido para la simulación ha sido con el embalse a nivel de coronación, más conservador que el escenario límite establecido en la Guía Técnica.

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente, se considera que los daños potenciales materiales son MODERADOS.

A la vista de los resultados del estudio efectuado, se propone clasificar la Balsa de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos Sector I (León):

- Por sus dimensiones: en **PEQUEÑA Balsa**.
- En función del riesgo potencial derivado de su rotura o funcionamiento incorrecto: en **CATEGORÍA C**.

PROPUESTA DE CLASIFICACIÓN Balsa Sector II

La configuración de la balsa del Sector II es totalmente enterrada y, pese a que el volumen es muy superior a 100.000 m³, en caso de rotura o funcionamiento incorrecto, el volumen movilizable que podría causar daños materiales de moderada importancia y solo incidentalmente pérdida de vidas humanas es despreciable.

En el Anexo 2 del Anejo 12 “Balsa de regulación” del Proyecto de Modernización Del Regadío en la Comunidad De Regantes Del Canal De Villadangos Sector II (León), se recoge el correspondiente estudio y propuesta de clasificación.

En dicho informe se ha abordado el análisis de la magnitud y alcance de la llanura de inundación ante una hipotética rotura de la balsa, derivándose del mismo su clasificación atendiendo a los riesgos potenciales que pudieran derivarse de su rotura o funcionamiento incorrecto.

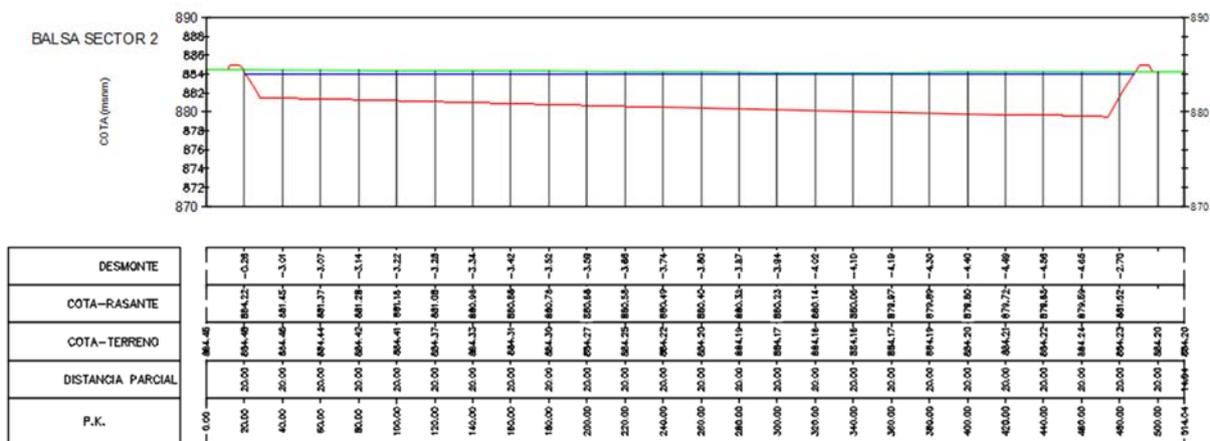


Imagen 279. Perfil balsa de regulación Sector II.

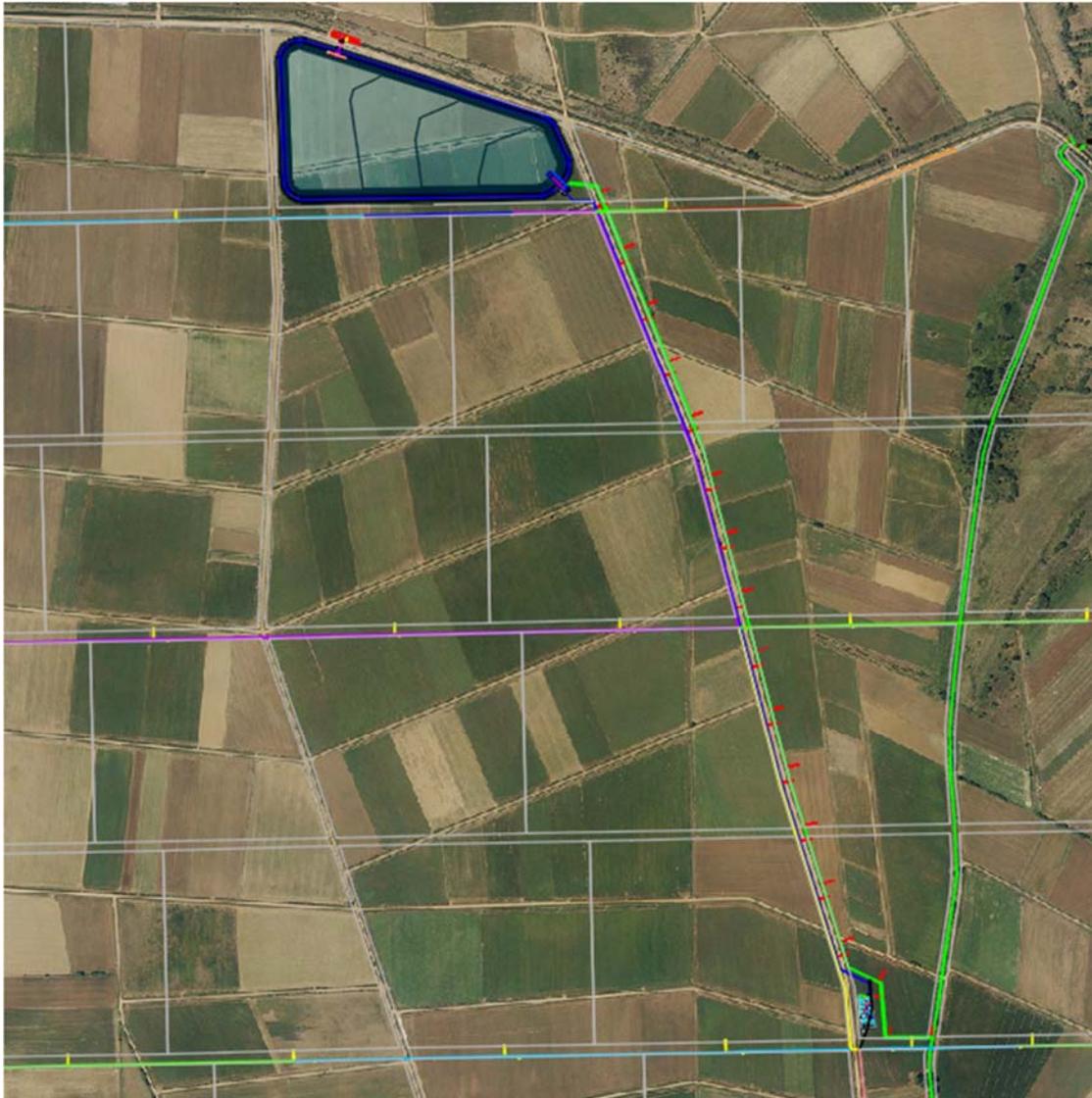


Imagen 280. Planta de la balsa Sector II.

Para obtener la llanura de inundación de la balsa provocada por propagación de la onda de rotura se ha realizado el escenario de rotura que sitúa la misma en la zona de mayor altura del dique.

Se analizan los resultados obtenidos para a continuación exponer las afecciones que la onda de rotura provoca.

La simulación hidráulica se prolonga aguas abajo hasta alcanzar un punto en el cual la avenida no provoca afección. Se realiza mediante la aplicación informática GUADFlowTM 2D.

Analizadas la zona de inundación, la hipotética rotura accidental de la balsa no genera daños a núcleos urbanos, ni daños materiales o medioambientales importantes.

La balsa pertenece a la Cuenca Hidrográfica del Duero, Comunidad Autónoma de Castilla y León, provincia de León.

Está situada en el Término municipal de Cimanes del Tejar. Se sitúa en el Huso 30 en las coordenadas UTM 269050; 4714330 (Proyección ETRS 89, HU 30).



Imagen 297. Área de estudio sobre cartografía 1:25.000

La metodología del estudio es establecer el hidrograma de rotura de la balsa y a continuación simular la propagación del mismo en función de la geometría del terreno, de su pendiente y de su rugosidad con el software GUADFlowTM 2D para la identificación de zonas inundables, además de determinar nivel, calado, velocidad e hidrograma en cualquier punto o sección de la zona inundable.

Se ha analizado el supuesto de rotura de la balsa en escenario límite con el nivel de embalse a cota de coronación.

Atendiendo a la Guía Técnica y a la llanura de inundación se identifican las posibles afecciones y los riesgos potenciales frente a vidas humanas. En este caso las posibles afecciones se estructuran en:

- Afecciones a edificaciones
- Afecciones a infraestructuras
- Afecciones al medio ambiente.

El volumen de embalse en el momento de la rotura en coronación = 120.000m³ y la altura del dique = 1,4m.

-

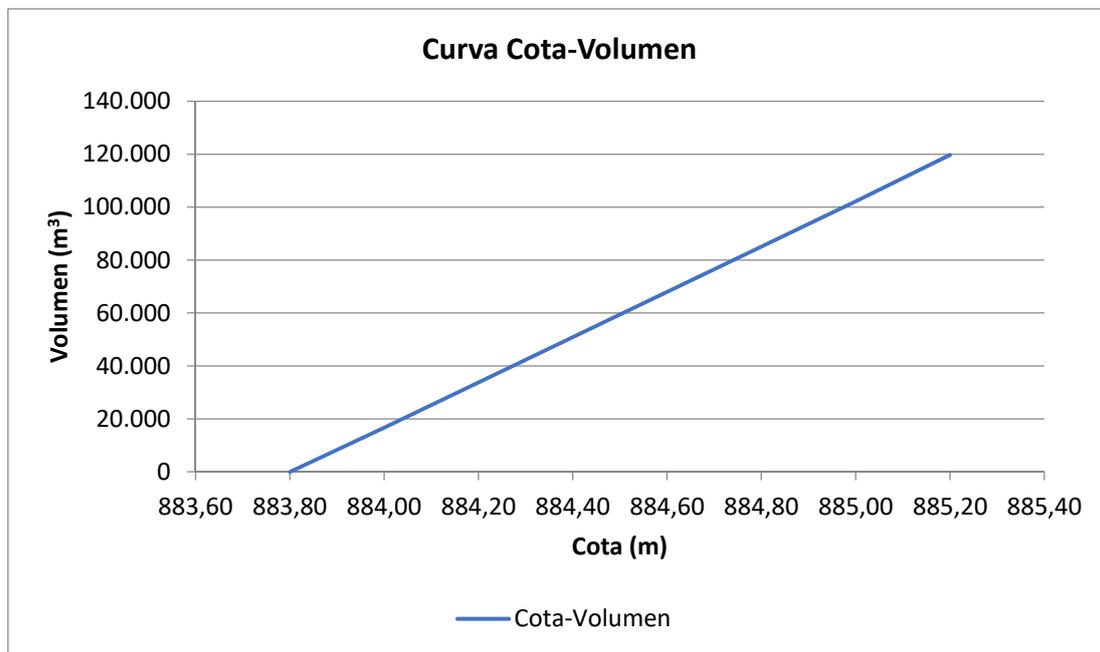
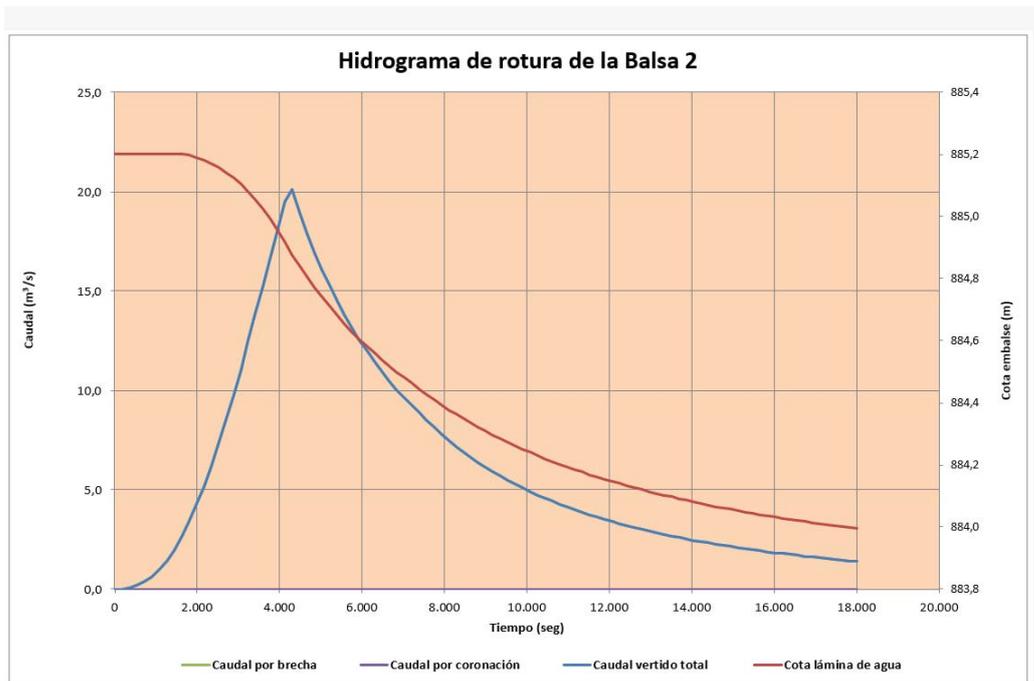
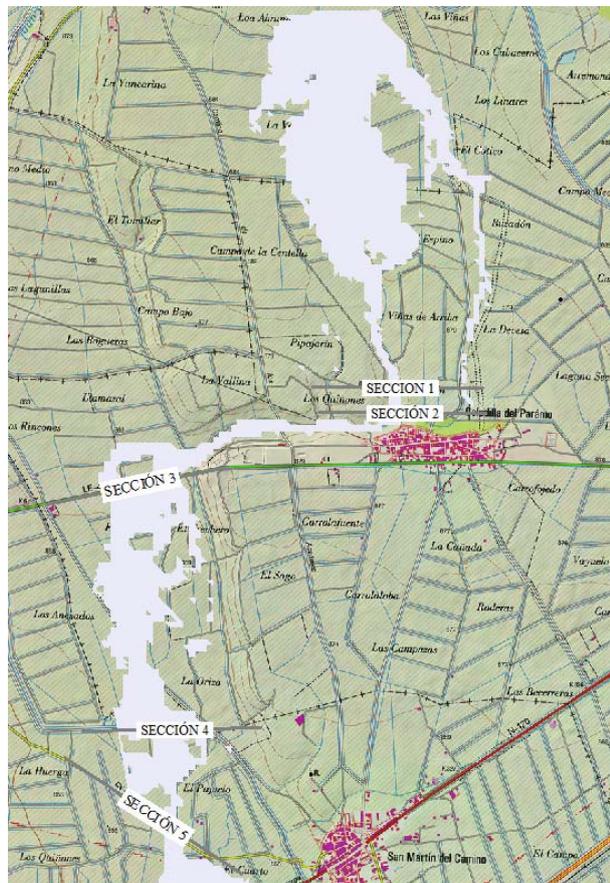


Gráfico 32. Curva Cota-Volumen

Para el estudio de la propagación de la onda de rotura se emplea un modelo digital del terreno que define el relieve de la zona potencialmente inundable. Este MDT se ha obtenido a partir de la nube de puntos que fueron capturados en los vuelos LIDAR de Castilla y León.



Hidrograma generado por la rotura de la balsa Sector II (sección Sur)



Llanura de inundación. Secciones afectadas

La valoración de las afecciones como consecuencia de la rotura de la balsa son:

A. NÚCLEOS URBANOS O NÚMERO REDUCIDO DE VIVIENDAS

No hay viviendas afectadas por la posible rotura.

B. DAÑOS MATERIALES

Se producirían inundación principalmente de tierras de cultivo, caminos rurales, acequias de riego y propiedades rústicas (naves) y a una pequeña EDAR. La afección al Canal del Páramo no produce daños dado que el único efecto que tiene es que temporalmente discurra algo más de agua por el canal.

La superficie total de cultivo afectada por la potencial llanura de inundación es inferior a 1.000 ha y el número de instalaciones inferior a 10.

En cuanto a las infraestructuras afectadas son dos: la carretera LE-443 y la carretera CV – 194/29 .

Estas infraestructuras no se consideran servicios esenciales debido al grado de la afección y a que existen rutas alternativas que evitan que queden zonas incomunicadas. Las afecciones a la LE-443 y a la CV 194/29 (LE-5502), en función del calado y la velocidad máximos reflejados en la tabla, supondría una afección NO grave.

De acuerdo con estos datos, se propone clasificar la Balsa de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos Sector II (León):

- Por sus dimensiones: en **PEQUEÑA Balsa**.

En función del riesgo potencial derivado de su rotura o funcionamiento incorrecto: en **CATEGORÍA C**.

7. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Es inevitable que la implantación de la obra proyectada genere una serie de impactos de carácter temporal, que desaparecerán una vez concluidas las obras, y otros de carácter permanente que permanecerán una vez finalizadas éstas. Esto se corregirá y minimizará con la adopción de una serie de medidas correctoras, que deben de acometerse desde las fases iniciales del proyecto hasta la finalización y puesta en servicio de las obras ejecutadas.

Se detallan todas las medidas de aplicación para cada una de las fases del proyecto, incluyéndose la fase de planificación, puesto que, si desde esta fase se toman las medidas adecuadas, puede evitarse o preverse la manifestación de los impactos ambientales pudiendo aplicar las medidas oportunas para minimizar su incidencia sobre los factores ambientales.

La aplicación de las medidas preventivas en su momento adecuado debe priorizarse sobre la aplicación de medidas correctoras o compensatorias, en etapas más avanzadas. Esto evitará consecuencias como los costes económicos adicionales, la eliminación incompleta de las alteraciones, o la aparición de impactos secundarios.

El proyecto en sí mismo persigue aumentar su eficiencia de uso de agua y minimizar las pérdidas, consiguiendo un ahorro de dicho recurso.

Con todas las medidas se pretende minimizar la incidencia de los impactos sobre los recursos ambientales, evitando la modificación del entorno a lo estrictamente necesario en la puesta en marcha de las actuaciones, y pretendiendo siempre, revertir los efectos negativos que se pudieran generar para así poder devolver la zona de actuación a su estado original previo a las actuaciones del proyecto.

A continuación, se exponen las medidas contempladas en la fase de planificación.

7.1. FASE DE PLANIFICACIÓN

Para acotar la manifestación de los impactos y llevar a cabo una aplicación efectiva de las medidas ambientales, es necesario definir el ámbito de actuación de las diferentes obras en una etapa anterior a su ejecución, es decir, desde la fase de planificación.

Las medidas que se establecen en esta fase tienen un carácter preventivo, pues aún no se ha ejercido un impacto directo sobre ningún factor ambiental. Estas permiten prevenir la incidencia de un impacto, pudiendo llegar a evitar que se produzca o acotando en gran medida sus efectos. De ello surge la importancia de establecer una correcta planificación de las actuaciones del proyecto.

7.1.1. SOLICITUD DE PERMISOS Y CONCESIONES DE ACTUACIÓN

Previo al inicio de las obras se deberá contar con los permisos y concesiones de actuación para todas aquellas actuaciones en las que se hayan identificado afecciones sobre los elementos contenidos en las siguientes categorías:

Elementos afectados	Organismo competente
Dominio Público Hidráulico	COMISARÍA DE AGUAS DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO
	DIRECCIÓN TÉCNICA DE LA CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL DUERO
Patrimonio Cultural y Arqueológico	SUBDIRECCIÓN GENERAL DE PATRIMONIO CULTURAL DE LA JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
Vías Pecuarias	DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL
Flora y fauna	DIRECCIÓN GENERAL DE CALIDAD Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL
Carreteras estatales	DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS. DEMARCACIÓN DE CARRETERAS DEL ESTADO EN CASTILLA Y LEÓN OCCIDENTAL. UNIDAD DE CARRETERAS DE LEÓN
Carreteras autonómicas	CONSEJERÍA DE FOMENTO Y MEDIO AMBIENTE. DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS E INFRAESTRUCTURAS. JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN
Carreteras provinciales	SERVICIO DE FOMENTO. DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE LEÓN
Producción de residuos peligrosos	SERVICIO TERRITORIAL DE MEDIO AMBIENTE. JUNTA DE CASTILLA Y LEÓN. Comunicación previa al inicio de las actividades de producción de residuos peligrosos.

Tabla 99. Posibles organismos afectados por las actuaciones del proyecto.

Serán de aplicación en la fase de planificación todas aquellas directrices que los organismos competentes hayan establecido en los informes de condicionado emitidos con el objeto de conservar o reducir la incidencia de las afecciones ejercidas por las actuaciones del proyecto. Las soluciones técnicas puestas en marcha en la fase de ejecución responderán al condicionado establecido según la normativa vigente de aplicación en cada actuación.

Deberán establecerse los canales de comunicación que permitan una coordinación efectiva entre la Dirección de Obra y los técnicos de los diferentes organismos afectados al fin de gestionar de manera correcta eventuales modificaciones del proyecto de obra o ante la aparición de afecciones no previstas en este EIA.

Se clasifica esta medida como: **preventiva.**

7.1.2. PLANIFICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LAS ACTUACIONES

7.1.2.1. PLANIFICACIÓN DE LAS OBRAS

La Programación de Obra incluida en el proyecto técnico, en la que se relacionan en el tiempo todas las actuaciones que se llevarán a cabo en la fase de ejecución, se desarrollará contemplado el contenido de este EIA para que puedan tenerse en cuenta los impactos ambientales identificados y sean aplicadas las medidas preventivas correspondientes.

Serán de especial aplicación las directrices desarrolladas en el PVA que recogen la metodología de implantación de las medidas propuestas y que, en coordinación con dicha programación, permitirá anticiparse a la aparición de los efectos adversos de los impactos.

Se clasifica esta medida como: **preventiva.**

7.1.2.2. DELIMITACIÓN DE ACCESOS, ACTUACIONES Y OCUPACIONES

Se identificarán aquellos terrenos a ocupar de forma permanente o temporal previo inicio de cualquier actuación, de tal manera que se asegure que las afecciones sobre los factores ambientales se encuentren dentro de los valores admisibles y contemplados en este EIA, teniendo especial relevancia la premisa de no afectar a espacios recogidos en la Red Natura 2000 y a los recursos hídricos de la zona.

Se han de planificar los viales de tránsito de maquinaria de obra que serán utilizados para acceder a las obras con el fin de evitar el deterioro del patrimonio arquitectónico ubicado en los casos urbanos y ocasionar molestias a la población local.

Las ocupaciones, tanto temporales como permanentes, responderán a lo recogido en la documentación gráfica del proyecto de obra, en el que se recoge la cartografía que identifica las diferentes zonas de actuación para las que se han previsto los impactos ambientales de este estudio.

Los parques de maquinaria y las zonas de acopio de materiales y de RCDs han de establecerse en las áreas de menor interés ambiental, quedando prohibido su ubicación temporal o permanente en las proximidades de cauces de drenaje natural, arroyos o zonas del Dominio Público Hidráulico.

En la planificación prevalecerá el uso de caminos agrícolas frente a las carreteras de uso común por la población de la zona.

Se clasifica esta medida como: **preventiva.**

7.1.2.3. PLANIFICACIÓN DEL USO DE MAQUINARIA

La planificación de la tipología, período de utilización y localización de los lugares en los que va a ser empleada la maquinaria, puede reducir en gran medida la manifestación de varios de los impactos ambientales que ejercen alteraciones sobre el suelo, la fauna y la población local.

En la programación de las obras se evitará la concentración de un número excesivo e innecesario de maquinaria en un mismo lugar con el fin de reducir la generación de ruido, vibraciones y polvo.

No se permitirá la ocupación no planificada de terreno extra no recogido en la documentación gráfica del documento técnico, al considerarse que pueden alterar la morfología y topología del terreno y afectar a la vegetación no contemplada en las actuaciones y para la que no se cuenta con las correspondientes medidas ambientales.

Se clasifica esta medida como **preventiva**.

7.1.3. **PATRIMONIO CULTURAL**

Para salvaguardar la integridad del patrimonio cultural y de los yacimientos arqueológicos, se ha elaborado el Estudio Arqueológico de la zona de afección del proyecto por la empresa competente.

De dicho informe se desprende la existencia de 8 yacimientos arqueológicos dentro de la zona de afección, de los cuales solamente en dos de ellos (Sardonedo y Calzada de los Peregrinos I) se observa una afección directa y en el resto el trazado de las tuberías discurre de manera adyacente y más o menos próximo pero fuera de los límites de los yacimientos.

Como se ha indicado anteriormente en este documento, con el fin de conseguir la menor afección, especialmente en los yacimientos de Sardonedo y Calzada de los Peregrinos I, se modificó el trazado de la red de riego.

Además, en esta fase de planificación, se tendrán en cuenta las indicaciones del Informe Arqueológico y las prescripciones del Servicio Territorial de Cultura y Turismo de León ante dicho informe.

Para ello, para la redacción del presente proyecto, se realizarán todas las modificaciones necesarias, tanto de trazado como otras, así como las medidas presupuestarias necesarias para los trabajos de prospección arqueológica tanto en la fase previa al inicio de las obras como en el transcurso de las mismas.

Se clasifica la medida como **preventiva**.

7.1.4. ZONA VULNERABLE DE CONTAMINACIÓN POR NITRATOS

Anteriormente ha quedado constatado que región suroeste de la zona regable de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos tiene una ligera incidencia con la zona vulnerable.

Sin embargo, para este tipo de zonas, deberá tenerse en cuenta la *ORDEN MAV/398/2022, de 29 de abril, por la que se aprueba el programa de actuación de las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero designadas en Castilla y León.*

De acuerdo a lo indicado al final del Apartado 5.5.7, se realizarán monitorizaciones del agua comprobando que los nitratos se encuentran dentro de los límites legales establecidos, aunque, el cambio del sistema de aplicación, de riego por gravedad a riego por aspersión tiene beneficios ambientales, además de la reducción de las demandas de agua en la zona modernizada. Al disminuirse la escorrentía superficial, se incrementa notablemente la absorción por los niveles edáficos superficiales, reduciéndose los excedentes de agua procedentes del riego y la percolación a los niveles freáticos de las aguas subterráneas. Se disminuye en consecuencia el aporte de fertilizantes como los nitratos y los fosfatos, que pudieran contener los sobrantes del riego, a las masas de agua cercanas en donde acaban vertiendo.

La opción propuesta consiste en controlar el arroyo Los Reguerales 1 a la salida de la zona de la zona de modernización. Dado que el arroyo nace dentro de la zona de afección y la longitud de su recorrido hasta la salida no es excesiva, entendemos que es suficiente ese punto de muestreo.

El plan de muestreo y su presupuesto, requiere identificar el funcionamiento de los puntos de control para establecer las infraestructuras necesarias y el programa de muestreos:

Dado que el régimen de caudal es esporádico en el punto identificado como control dentro del cauce superficial, no se deberá construir la infraestructura de control. En estas condiciones, se realizará tanto aforo (cantidad) como muestreo de agua para determinar la calidad de forma puntual y manual. Estos momentos coincidirán con eventos de lluvia intensa en los que circule agua por el cauce o en momentos de la campana de riego en los que circule caudal.

La red de control de calidad de retornos de riego superficial consta de los siguientes elementos:

- Equipamiento portátil para la toma de muestras:

Ud. de medidor portátil compactos para la medición de turbiedad en campo mediante el principio de luz esparcida de rayo único según ISO 7027/EN27027. Apropiado para agua potable, agua de proceso, aguas residuales o retornos de riego. Incluye estuche resistente y a prueba de agua, versiones con fuente de luz infrarroja, establecimiento de rango automático 0,01 - 1100 NTU, kit de calibración, set de cubetas de muestra.

- Muestreo de los puntos de control

Unidad de recogida de muestra para analíticas de nitratos, fósforo total, metolacoloro y terbutilazina. Incluye mano de obra, material necesario y desplazamiento del técnico para la recogida de material.

En el Capítulo de Medidas Ambientales del Presupuesto del Proyecto, se valoran las medidas en este aspecto.

Se clasifica la medida como **preventiva**.

7.2. FASE DE EJECUCIÓN

En esta fase serán prioritarias aquellas medidas de carácter preventivo que se anticipen al efecto de un impacto ambiental.

En aquellos casos en los que la manifestación del impacto sea inevitable, se plantearán medidas correctoras dirigidas a reducir los efectos adversos ocasionados sobre un factor ambiental a través de las herramientas correspondientes.

Como último recurso, se establecerán medidas compensatorias que deberán reestablecer en la medida de lo posible a las condiciones iniciales al factor afectado. Una medida compensatoria nunca podrá sustituir a una medida preventiva o a una correctiva, siendo medidas a aplicar cuando el impacto sea inevitable y no haya posibilidad de paliar sus efectos.

7.2.1. MEDIDAS DE CARÁCTER GENERAL

- Delimitación de las zonas de ejecución de las obras y los espacios para instalaciones auxiliares, parque de maquinaria y almacenamiento de residuos, acotándolas mediante señalización vertical, cintas de balizamiento, vallado perimetral o cualquier otro método que las identifique de forma clara para evitar la ocupación innecesaria de espacios no previstos.
- Señalización de viales de acceso y vallados perimetral y cruces con otros viales de comunicación, priorizando los caminos existentes o aquellos ejecutados en el proyecto de concentración parcelaria, evitando ejecutar viales nuevos para reducir los impactos sobre la vegetación, el suelo y cursos de agua.

Se clasifican estas medidas como **preventivas**.

7.2.2. MEDIDAS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO Y PARA LA PROTECCIÓN DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

- Frente a la emisión de GEIs, la maquinaria y vehículos 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. Se comprobará que las máquinas y vehículos hayan superado las Inspecciones Técnicas de Vehículos (ITV).
- Frente a la generación de polvo, los camiones deberán llevar cubierta la carga para evitar la dispersión de materiales pulverulentos y se procederá a realizar riegos periódicos de los viales con agua cuando sea necesario.
- Frente a la emisión de ruido y vibraciones, será de aplicación la Ley 5/2009, de 4 de junio, *del ruido de Castilla y León*, estableciendo que serán de aplicación los límites de potencia sonora definidos en el Real Decreto 524/2006, de 28 de abril, *por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero*.

Quando se identifiquen en la zona especies sensibles y si así lo determine el órgano competente en esta materia tras la debida realización de la consulta por parte de la Dirección de Obra, los trabajos que supongan mayores emisiones de ruido se realizarán fuera de los periodos de nidificación y cría (generalmente entre abril y julio) para evitar alteraciones en el comportamiento de las aves.

Se clasifican estas medidas como **preventivas**.

7.2.3. PROTECCIÓN DE SUELOS

7.2.3.1. FRENTE A LA COMPACTACIÓN DEL TERRENO

Las ocupaciones temporales se ubicarán sobre las superficies sobre las que se vayan a ejecutar las construcciones.

Se utilizarán los viales de acceso a los tajos que hayan sido definidos en la planificación de las obras de forma que no se afecte a terreno adicional innecesariamente. Antes de la entrada de la maquinaria deberán señalizarse mediante jalones o cintas de balizamiento las zonas en las que está permitido el tránsito y respetar los límites de las denominadas ocupaciones temporales.

Se evitará en la medida de lo posible transitar con maquinaria pesada sobre terreno que presente un alto contenido en humedad.

Será de obligado cumplimiento respetar la tara máxima de los camiones y volquetes con el fin de no deteriorar los viales y generar una compactación excesiva del terreno.

Se llevarán a cabo acciones de subsolado o arado en las ubicaciones que hayan acogido ocupaciones auxiliares tales como: parques de maquinaria, casetas de obra, acopios de materiales y de RCDs que presenten signos claros de compactación del suelo, de tal forma que se recupere la permeabilidad natural del suelo.

Se clasifica esta medida como **correctiva**.

7.2.3.2. FRENTE A LA CONTAMINACIÓN ACCIDENTAL DEL SUELO

Deberá contemplarse un mantenimiento preventivo de toda la maquinaria y vehículos con el fin de reducir el riesgo de verter accidentalmente al suelo aceites, lubricantes, fluidos de los sistemas hidráulicos, combustibles, etc. por averías de los motores y demás mecanismos.

No se permitirá realizar la reparación o mantenimiento de motores o de sistemas hidráulicos fuera de las zonas habilitadas a tal fin en los parques de maquinaria.

Las pautas que deben aplicarse para evitar que se produzcan vertidos accidentales sobre el suelo serán:

- Los parques de maquinaria durante las obras contarán con una zona impermeabilizada que impida que los fluidos de las máquinas y vehículos puedan infiltrarse en el suelo, siendo de uso obligatorio en caso de que sea necesario realizar tareas de mantenimiento y reparación de máquinas y vehículos.
- Se comprobará previamente a su utilización que toda máquina de obra o vehículo cuenta con la emisión favorable de su correspondiente ITV, OCA o cualquier acreditación que le sea de aplicación.
- Igualmente, estas zonas de acopio de residuos deberán contar con un método que evite la infiltración de cualquier sustancia en el suelo, bien sea mediante contenedores estancos o a través de la impermeabilización del suelo en la ubicación donde se almacenen.
- Siempre que se produzca un vertido accidental al suelo se retirará la parte afectada más una fracción adicional de 25 cm de profundidad para asegurar que no se dejan restos.

- En caso de que el vertido sea de morteros o concretos, el suelo afectado será gestionado como un residuo de demolición más. Si se trata de una sustancia tóxica será gestionada tal y como se especifica en el envase del producto, teniendo que almacenarse en los contenedores de residuos peligrosos habilitados para ello.

Se clasifica esta medida como **preventiva**.

7.2.3.3. FRENTE A ACCIONES EROSIVAS

Se evitará en la medida de lo posible realizar excavaciones y tránsito de vehículos o maquinaria durante sucesos de lluvias intensas, evitando así modificar en exceso la morfología del terreno que incrementa el efecto erosivo de las lluvias sobre el suelo que ha visto alterada su estructura y grado de compactación.

Se clasifica esta medida como **preventiva**.

7.2.3.4. DESBROCES, MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y EXCAVACIONES

Será considerado como tierra vegetal todo el material superficial de 10-20 cm que es removido en las actuaciones previas a las excavaciones y que reúne las condiciones fisicoquímicas adecuadas para el establecimiento de una cobertura vegetal bien sea con intervención externa o de forma natural. Se acopiará en un cordón separado del resto de materiales excavados.

Todo el volumen de tierra vegetal que sea retirado en las actuaciones del proyecto de modernización será reutilizado dentro de las propias obras del proyecto. El material excedentario de una obra podrá ser utilizado en las acciones de restauración del suelo en otra obra actuación del proyecto.

En el caso de la red de tuberías, una vez instalada la tubería y repuesto el material excavado, se procederá a restaurar la capa de tierra vegetal mediante extendido y posterior explanado.

En el caso de las balsas de regulación, el volumen de tierra vegetal será repuesto sobre el talud exterior del dique de cierre, aprovechándose para el mismo fin los volúmenes de tierra vegetal removidos en la superficie de terreno que será ocupada por las estaciones de bombeo, arqueta de filtros y la urbanización exterior de las edificaciones. Mediante esta actuación se pretende dotar de un material adecuado para la aparición de vegetación natural en los diques de las balsas.

El volumen generado de tierra vegetal para un espesor establecido se expone en la siguiente tabla:

SECTOR I	Superficie ocupada ⁽¹⁾	Volumen retirado	Volumen reutilizado	Volumen excedente
	m ²	m ³	m ³	m ³
Red tuberías	1.220.915	488.366	488.366	-
Zona de acopio de materiales, RCDs y parque de maquinaria	58.510	-	-	-
Balsa de regulación	84.992	42.496	42.496 ⁽²⁾	-
Estaciones de bombeo y urbanización	6.199	3.100	3.100	-
SECTOR II	Superficie ocupada ⁽¹⁾	Volumen retirado	Volumen reutilizado	Volumen excedente
	m ²	m ³	m ³	m ³
Red tuberías	1.149.489	459.796	459.796	-
Zona de acopio de materiales, RCDs y parque de maquinaria	40.000	-	-	-
Balsas de regulación	65.295	32.648	32.648 ⁽²⁾	-
Estaciones de bombeo y urbanización	6.200	3.100	3.100	-

Tabla 100. Relación del volumen de tierra vegetal removido en los desbroces

Durante los trabajos de desbroce y retirada de la tierra vegetal se aplicarán las siguientes directrices:

- En ningún caso se contempla generar un volumen excedente de tierra vegetal, por lo que deberá reutilizarse en su totalidad dentro de las zonas afectadas por las obras del proyecto.
- El material excedente en una actuación será recuperado para su utilización en las obras de restauración de la capa vegetal en los taludes de las balsas de regulación de ambos sectores.
- Se procederá a realizar un decapado superficial del terreno de 15-30 cm según la profundidad que presente el estrato. Este material será apilado en caballones de 1,5 - 2,0 m de altura para evitar su compactación y facilitar el establecimiento natural de vegetación una vez repuesto.

Para reducir al máximo la fracción excedentaria del volumen de tierra excavado en la infraestructura de riego, se aprovechará el suelo retirado en la ejecución del foso de la estación de bombeo para la ejecución del dique de cierre de la balsa de regulación.

En caso de material que no pueda ser reutilizado en otras actuaciones del proyecto, se considerará como material excedentario y será un gestor autorizado contratado a tal fin el responsable del tratamiento de este material.

- En las redes de tuberías el material extraído se acopiará en un cordón continuo paralelo al trazado de las zanjas con el objetivo de reincorporarlo una vez se haya instalado la tubería.

- En las balsas de regulación se ha priorizado el uso de suelo en la propia ubicación de cada balsa para que no sea necesario tomar préstamos de material de otras ubicaciones.
- Para el resto de construcciones se aprovecharán los materiales para reducir al máximo el volumen de excedentes.

Se utilizará gravilla procedente de canteras autorizadas como cama de asiento de todas las tuberías del proyecto con el fin de disponer de un material seleccionado con las características adecuadas a la vez que se evita explotar los recursos naturales de la zona.

Cumpliendo estas directrices se consigue optimizar el uso de la maquinaria para el transporte de material, reducir las distancias de transporte al reutilizarse en las proximidades al punto de extracción, la reposición del suelo para la implantación de vegetación, minimizar la afectada y evitar en la medida de lo posible la necesidad de tomar préstamos de otras ubicaciones.

Se clasifica esta medida como **preventiva**.

7.2.4. PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN

7.2.4.1. DELIMITACIÓN DE ZONAS Y REPOSICIÓN DE TIERRA VEGETAL

En el diseño de las redes de tuberías, ubicación de estructuras y demás actuaciones propias de la transformación en regadío se han adoptado las precauciones necesarias para evitar o reducir la afección a zonas de arbolado, rodales, setos, alineaciones arbóreas o arbustivas, árboles singulares y especies vegetales de interés.

Es importante tener presente que la revegetación está orientada a hacer frente a las distintas situaciones planteadas por el proyecto (zonas auxiliares, zanjas, infraestructuras).

La sucesión de actividades tipo es: desbroce de vegetación, acopio de tierra vegetal, ejecución de la obra, remodelación del terreno, refinado de taludes, acondicionamiento de superficies de siembra y plantación, siembra y cuidados de abonado y riego, en caso de ser necesario, etc.

Se respetarán las masas arbóreas, arbustivas o árboles aislados, llevando a cabo para ello un balizamiento de la zona circundante que no podrá ser rebasada por la maquinaria y el personal de obra siempre que pueda ser afectada de manera involuntaria y no contemplada por las actuaciones del proyecto.

El volumen de tierra vegetal retirado en las ubicaciones de las estaciones de bombeo será igualmente extendido sobre el talud de la balsa, así como toda aquella tierra que por algún motivo pudiera considerarse excedente en otras ubicaciones de las obras del proyecto.

Se clasifica esta medida como **preventiva**.

7.2.4.2. FRENTE AL RIESGO DE INCENDIO

Se tendrá conocimiento de las alertas de riesgo de incendio previo uso de maquinaria o herramienta capaz de generar deflagraciones o chispas a través de las alertas emitidas por el sistema de información de riesgos de incendios de la Junta de Castilla y León.

En la época de peligro alto de incendios forestales, época estival desde el 27 de junio al 30 de septiembre, 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.

No se permitirá la quema de ningún tipo de residuo en las obras.

La maquinaria utilizada requerirá contar con los medios de extinción suficientes para controle el posible conato que se pudiera originar.

Se mantendrán limpios de vegetación los lugares de emplazamiento o manipulación de maquinaria, grupos electrógenos y motores eléctricos o de explosión interna.

Se considerarán situaciones de riesgo alto de incendio cuando coincidan temperaturas superiores a 30°C y velocidades de viento superiores a 10 km/h, por lo que se evitará realizar tareas de desbroce o el empleo de cualquier medio mecanizado que pueda producir chispas.

Se clasifica esta medida como **preventiva**.

7.2.5. MEDIDAS PARA LA GESTIÓN DE LOS RCDs Y FOMENTO DE LA ECONOMÍA CIRCULAR

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*.

Para estimar las cantidades de RCD de este proyecto de infraestructura de regadío, se adapta la metodología recogida en la guía de ratios nacionales de generación de residuos de construcción y demolición de 2020 realizada por el Consejo General de Arquitectura Técnica de España, estableciendo como punto de partida el dato estimado de RCDs por metro cuadrado (m²) de construcción a partir del

cual se deducen los siguientes pesos y volúmenes que se prevén generar durante la ejecución de las obras, diferenciándolos en función de la tipología de residuo:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA		
Superficie construida total	E. B.	4.000 m ²
	BALSAS	170.000 m ²
	RED S1 Y S2	322.000 m ²
	ARQU. Y CANAL	400 m ²
	TOTAL OBRA	496.400 m ²
Volumen de residuos	3.807 m ³	
Densidad Tipo (entre 1,5 y 0,5 t/m ³)	0,8 t/m ³	
Toneladas de residuos	3.046 t	
Estimación de volumen de tierras sobrantes procedentes de la ejecución.	500 m ³	

Tabla 101: Estimación del volumen y peso de los RCDs que se generarán en las obras del proyecto.

Se considera que el 100 % de la tierra de la balsa se reutiliza en la obra, 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.

Se ubicará una zona para el acopio de los RCD generados en las obras.

Se dispondrá, durante la ejecución del proyecto, un sistema que garantizará la adecuada gestión de residuos y desechos, tanto líquidos como sólidos, generados como consecuencia de la ejecución de las obras, con el fin de evitar la contaminación de los suelos y de las aguas superficiales o subterráneas.

La empresa contratista encargada de la ejecución del proyecto contará con un programa de gestión y tratamiento de residuos, de tal forma que la recogida, gestión y almacenamiento se realice de forma selectiva y segura, permitiendo su traslado a plantas de reciclado/tratamiento, y si en algunos casos es factible, su reutilización en obra.

Los productos peligrosos se señalarán e identificarán cumpliendo la legislación vigente.

Se distinguen tres tipos de residuos:

- Residuos inertes de obra (construcción y demolición)
- Residuos peligrosos, básicamente aceites
- Residuos asimilables a urbanos

Durante la fase de construcción, se estima la generación de los siguientes residuos inertes:

- 17 01 01 Hormigón: procedente de la limpieza de cubas y restos de elementos vinculados a este material.
- 17 02 01 Madera: procedente de encofrados, palets, etc.
- 17 02 03 Plástico

- 19 12 01 Papel y cartón

En cuanto a las operaciones de reutilización, valorización o eliminación, mencionar que en el caso del metal, papel y cartón serán retirados para su reciclaje. El resto, tendrán como destino el vertedero autorizado.

Las distintas clases de residuos peligrosos (incluidos los envases) susceptibles de aparecer durante la vida de la obra son:

- Aceites y filtros de aceites usados
- Combustible
- Baterías y pilas
- Recambios contaminados
- Disolventes, refrigerantes, desengrasantes y anticongelantes.
- Material de limpieza contaminado
- Material de oficina de obra (toner, luminarias)

El almacenamiento de residuos peligrosos se hará de tal forma que cada contenedor tenga su etiqueta identificativa con el código de residuo, la dirección de la obra y el pictograma de riesgo asociado. Estará impermeabilizada y con sistemas para contener posibles derrames accidentales.

Otros residuos serán los generados por la existencia de personal de obra, en las instalaciones de higiene y bienestar destinadas a tal fin, así como a lo largo de la traza de las obras. Comprenden residuos de envases y embalajes (metal, madera, cartón, papel, plástico). Serán segregados, y se trasladarán a puntos limpios presentes en los términos municipales afectados por las obras, o al más cercano.

En el caso de la retirada de infraestructuras de riego antiguas, coincidentes con la traza, se contempla en el proyecto la posibilidad de mediante una pequeña planta móvil de tratamiento de estos materiales, convertirlos en árido que en función de su granulometría podrá ser destinado a diferentes fines, como reposiciones de firme de caminos afectados, etc. Estos aspectos, serán abordados en el plan de calidad y medioambiente a desarrollar durante la ejecución de la obra.

Como medida de apoyo a la economía circular, el proyecto de modernización del regadío incluye unidades de obra de retirada de las infraestructuras de riego existentes en la zona y que con la ejecución y puesta en marcha y explotación del proyecto de modernización del regadío quedarán en desuso.

Según las directrices planteadas por las Administraciones competentes en este proyecto (Instituto Tecnológico Agrario de Castilla y León (ITACYL) y SEIASA) y por la propia Comunidad de Regantes, se aprovechará el árido resultante de pasar este hormigón procedente de las acequias por una planta móvil para subbase en los caminos de concentración.

La unidad de obra contemplada en proyecto para esta actuación será:

“Arranque o demolición de acequias, sifones, arquetas, pilares, zapatas aisladas o corridas, así como cualquier conducción de transporte de agua o soporte y cimentaciones de los mismos, de hormigón en masa o armado. Incluido carga y transporte a acopio distancia máxima 20 km, machaqueo con trituradora móvil hasta un tamaño máximo de 1" y eliminado o retraído de los posibles elementos metálicos que contengan. Incluido acopio de material. La medición de esta unidad de obra se realizara mediante cubicación del material obtenido de la trituración y exento de materiales metálicos”.

Se clasifica esta medida como preventiva.

7.2.6. PROTECCIÓN DE LAS AGUAS

Se garantizará la no afección a cursos de agua superficial por vertidos contaminantes durante la fase de ejecución.

No se interferirá durante un tiempo prolongado la circulación natural de aguas, preservando así la permanencia del sistema hidrológico superficial; en caso de cauces existentes se ejecutarán las obras a la mayor brevedad posible para minimizar las interferencias.

En el proyecto de la red de tuberías, en caso de aparecer, manantiales, charcas, lagunas, fuentes y pozos se preservarán, no afectándoles con el trazado.

7.2.6.1. UBICACIÓN DE LAS INSTALACIONES AUXILIARES

Todas las instalaciones auxiliares tales como: las casetas del personal de obra (oficinas, aseos, comedores), parques de maquinaria, zonas de almacenamiento de los RCDs o las zonas de acopio de materiales, se ubicarán alejadas de masas de agua superficiales de manera que se impida cualquier riesgo de vertido, ya sea directo o indirecto, por escorrentía, erosión o infiltración.

No ocuparán espacios pertenecientes al Dominio Público Hidráulico y a zonas de servidumbre de cauces evitándose, además, la ocupación de la zona de policía de cauce público y de terrenos situados sobre materiales de alta permeabilidad, para lo cual se dispondrán los elementos que eviten cualquier tipo de infiltración en el terreno que pueda alcanzar una masa de agua.

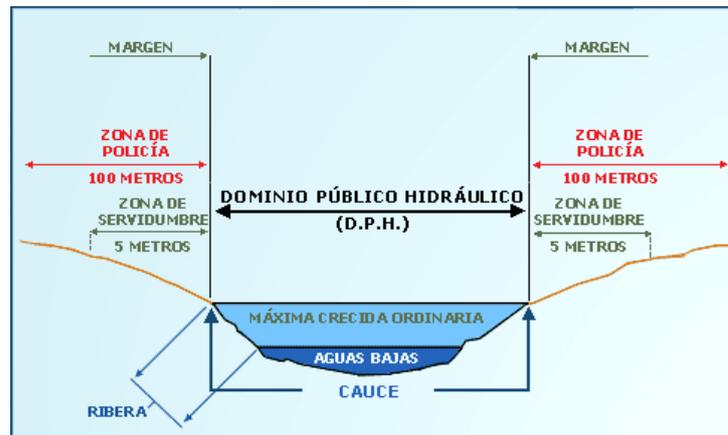


Imagen 298. Zonas asociadas a un cauce perteneciente al Dominio Público Hidráulico (DPH).

Se clasifica esta medida como preventiva.

7.2.6.2. FRENTE A LA CONTAMINACIÓN POR VERTIDOS ACCIDENTALES

No se realizará ningún tipo de vertido sin contar con la previa autorización de la CHD, según lo establecido en el Reglamento del DPH.

En relación con las aguas residuales generadas por la eventual instalación de casetas de obra con aseos, duchas, y servicios, siempre que sea posible, éstas se conectarán al colector de aguas municipales más cercano. En el caso de no ser posible, se contará con depósitos estancos para almacenar las aguas residuales que, posteriormente, serán retiradas de forma periódica para su tratamiento por gestor autorizado.

No se permitirá en las obras acciones que causen la contaminación de cualquier tipo de agua continental por negligencia de los actores, dando conocimiento inmediato a la persona responsable y aplicando las acciones oportunas en cada caso.

Los mantenimientos de las máquinas de obra y de los vehículos serán realizados sobre superficies impermeabilizantes y en la zona habilitada para ello en el parque de maquinaria.

El almacenamiento de los posibles residuos peligrosos generados en las obras se realizará en una zona independiente, protegidos de la intemperie y con sistemas de retención de vertidos y derrames.

Se prestará especial atención a todos aquellos productos que contengan los elementos recogidos en el anexo IV. *Normas de calidad ambiental para las sustancias prioritarias y otros contaminantes* del RD 817/2015, de 11 de septiembre y en el desarrollo de las Normas de Calidad

Ambiental (NCA) para evitar el vertido accidental de estos tanto en el suelo, como en las proximidades de cauces o masas de agua.

Se clasifica esta medida como **preventiva**.

7.2.6.3. FRENTE AL ARRASTRE DE MATERIALES POR ACCIÓN DEL AGUA DE LLUVIA

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.

Se clasifica la medida como **preventiva**.

7.2.6.4. FRENTE A LAS AFECCIONES POR CRUCES ENTRE CAUCES Y LAS INFRAESTRUCTURAS DEL PROYECTO

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).

La realización de obras y trabajos en el dominio público hidráulico y en sus zonas de servidumbre y de policía requerirá autorización administrativa previa del organismo de cuenca, en este caso de la Confederación Hidrográfica del Duero (a fecha de redacción de este documento, se ha solicitado afección a infraestructuras y bienes de su titularidad, para disponer del inventario y conocer los requisitos de ejecución de las obras, y posteriormente antes de la ejecución de las obras, se solicitarán las correspondientes autorizaciones).

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.*

La maquinaria de obra se verá sometida a labores de mantenimiento y reparación en lugares adecuados, alejados de cursos de agua y con la premisa de no realizar acopios de material en zonas por las que circulen aguas de escorrentía.

Los parques de maquinaria incorporarán plataformas completamente impermeabilizadas y con sistemas de recogida de residuos y específicamente de aceites usados (repostaje, cambio de lubricantes y lavado).

Se clasifica la medida como **preventiva**.

7.2.7. PROTECCIÓN DE LA FAUNA

En los viales de acceso a las obras se señalarán debidamente los tramos en los que se tenga constancia del paso de animales para evitar obstaculizar el libre desplazamiento de la fauna silvestre y cinegética reduciendo el riesgo de accidente.

Se revisarán periódicamente las zanjas, en caso de permanecer abiertas más de un día aunque no será el protocolo de ejecución para evitar riesgos de seguridad, para detectar la presencia de animales atrapados y se les facilitará la salida de las mismas.

En todas las zanjas y excavaciones que se ejecuten en las obras se dispondrá de una vía de salida para que en caso de que un animal caiga en su interior pueda salir por sus propios medios.

Se revisará la boca de la tubería instalada, así como salidas de la misma para evitar que queden animales en su interior.

7.7.7.1. FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO DE ANIMALES EN EL VASO DE LA BALSA

Para evitar la entrada de animales al vaso de las balsas se instalará un vallado cinégetico en el perímetro de cada una de las balsas de regulación. Será instalado sin ningún tipo de alambre de espino ni otro tipo de elemento cortante que pueda causar heridas a los animales en su intento de traspasar la valla.

En el caso de que algún animal consiguiese traspasar el vallado, se contará en los taludes interiores de las balsas con mallas de nylon trenzado que faciliten la salida del vaso a aquellos animales que pudieran haber caído accidentalmente en su interior evitando que se ahoguen en su intento de salir del agua. Se colocarán repartidas por el perímetro de la balsa cada 50 m de tal modo que se dispongan de suficientes vías de escape por todos los lados de la coronación.

Se clasifica la medida como **preventiva**.

7.7.7.2. FRENTE A LA COLISIÓN Y ELECTROCUCIÓN DE LA AVIFAUNA CON TENDIDOS ELÉCTRICOS

Se tendrán en cuenta 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.*



Imagen 299. Protección de avifauna en línea eléctrica

Se colocarán elementos protectores para evitar la colisión de aves en la línea eléctrica aérea, tanto medios anticolidión (instalación de salvapájaros tipo espiral en el cable), como medios antielectrocución forrando los elementos no aislados en los apoyos de amarre y de suspensión.

Además, se tratarán los nidos que puedan detectarse en los apoyos una vez instalados, en coordinación con el órgano ambiental competente de la comunidad de Castilla y León.

Se clasifica esta medida como **preventiva**.

7.2.8. PROTECCIÓN PAISAJÍSTICA

Las actuaciones de restauración e integración paisajística que se proponen persiguen devolver una cubierta vegetal estable a todas las superficies afectadas por las obras, con la finalidad de:

- Integrar paisajísticamente la obra en el entorno adecuadamente, y de forma rápida
- Proporcionar una defensa contra la erosión mediante una cubierta vegetal permanente y de bajo mantenimiento.
- Compensar la pérdida de cubierta vegetal debida a las obras.

Será importante, para lograr los objetivos, que la tierra vegetal se conserve bien hasta el momento de su empleo y que la selección de especies vegetales a emplear sea la adecuada, primando las autóctonas.

Los acabados exteriores de la estación de bombeo presentarán tonalidades cromáticas acorde con las características tradicionales del entorno, rojizas en la cubierta y ocre o terrosas en los paramentos. Se ha diseñado para ello una terminación de los cerramientos con textura y color imitando la construcción tapial en la zona.

Se realizará plantación de especies arbóreas, en el perímetro de la estación de bombeo para integrar la construcción en el paisaje.

Las arquetas de la red de riego (hidrantes, ventosas y desagües) serán pintadas de color marrón de acorde a la tonalidad cromática de la zona.

Se revegetarán las superficies afectadas por las obras, en particular los taludes exteriores de la balsa y las superficies afectadas por la instalación de la tubería.

En relación con la localización de zonas auxiliares temporales y permanentes, se priorizará que las instalaciones auxiliares se asientan en lugares de fácil acceso, en zonas llanas y ocupadas preferentemente por cultivos herbáceos, minimizando de esta manera la agresión sobre zonas de mayor interés ecológicos. Su ubicación responderá a una situación intermedia entre el inicio y el final

de las obras, en un sector eminentemente llano, alejado de cursos de agua y ocupado por tierras de cultivo, las cuales no presentan gran interés ecológico, y estará recogida en el proyecto de ejecución en el correspondiente plano.

Se clasifica la medida como **preventiva**.

7.2.9. PATRIMONIO CULTURAL

Para salvaguardar la integridad del patrimonio cultural y de los yacimientos arqueológicos, se llevarán a cabo las Jornadas de Seguimiento Arqueológico de forma paralela a las ejecuciones de las obras del proyecto de modernización por parte de un arqueólogo titulado.

En estas jornadas de seguimiento durante las obras del proyecto de modernización se trabajará a pie de campo para constatar la presencia de yacimientos y asegurar que el patrimonio presente no se ve afectado por las obras. Son una herramienta complementaria a la elaboración del Estudio Arqueológico y a las Prospecciones Arqueológicas previas al inicio de las obras, pues vela por la seguridad del patrimonio ya identificado y por todos los posibles afloramientos que pudieran aparecer durante las excavaciones.

En este sentido, se notificará al servicio Territorial de Cultura y Turismo de León todo indicio que pudiera indicar la aparición de un yacimiento para que sea el personal de la administración el encargado de verificarlo y de establecer las medidas de conservación oportunas que así considere.

Previo inicio de las obras, se solicitará el correspondiente Permiso de Patrimonio Cultural debiéndose incorporar a estas Jornadas de Seguimiento todas aquellas directrices que imponga la Comisión Territorial de Patrimonio Cultural.

Se clasifica la medida como **preventiva**.

7.2.10. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LAS VÍAS PECUARIAS

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.

Se clasifica esta medida como **preventiva**.

7.2.11. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA RED NATURA 2000

No es de aplicación ya que ha comprobado la no afección a ningún espacio perteneciente a la RN2000 ni a otros espacios protegidos.

7.2.12. MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

SEÑALIZACIONES Y LIMITACIÓN DE ACCESOS

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 señalarán 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*.

A este fin, sirve de apoyo para su aplicación la Guía Técnica sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo, redactada por el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo del Ministerio de Trabajo e Inmigración.

Esta medida preventiva ya es contemplada en el Estudio de Seguridad y Salud del proyecto técnico, en el cual se define en detalle los aspectos técnicos y las ubicaciones, así como una valoración económica que supone la instalación de la señalización y balizamientos que es de aplicación al entorno de las obras.

La medida alcanza tanto la prevención de accidentes del personal de obra como de la población ajena que pudiera encontrarse cerca de las obras o en los viales utilizados para la circulación de las máquinas.

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 las estaciones de bombeo, el vaso de las balsas de regulación y entorno de éstas.

Se cataloga esta medida como **preventiva**.

REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

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.

En caso de afección, todo bien, inmueble o servicio que haya sido deteriorado será restaurado o se propondrá una compensación económica acorde al grado de afección.

Se clasifica esta medida como **compensatoria**.

7.2.13. INFORMACIÓN Y ASESORAMIENTO A LOS AGRICULTORES

Se asesorará a los agricultores sobre los cultivos que resulten más interesantes para que puedan ser considerados en la alternativa de cultivos.

Se fomentará la puesta en marcha de las directrices recogidas en el Código de Buenas Prácticas Agrarias (Decreto 5/2020, de 25 de junio), así como la puesta en marcha de programas de formación dirigidos al sector agrícola y ganadero, sobre aspectos referentes a agronomía, medio ambiente, contabilidad y desarrollo rural.

Se clasifica esta medida como **compensatoria**.

7.3. FASE DE EXPLOTACIÓN

7.3.1. EFECTOS GENERALES DE LA MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO

En la fase de explotación destaca positivamente el ahorro de agua que se produce debido al sistema de riego propuesto, mejorando de esta forma uno de los aspectos que se consideran más relevantes actualmente, como es el ahorro de agua, dado que es un recurso que escasea.

Los demás efectos debidos a infraestructuras son temporales o irrelevantes, gracias a las medidas correctoras que se tomarán para su minimización.

Por las propias características intrínsecas de un proyecto de modernización de regadío, se provoca un beneficio ambiental, pudiendo manifestarse que actúa de forma positiva en cuanto a su afección al medio.

7.3.2. REVEGETACIÓN DEL TALUD EXTERIOR DE LA Balsa

El objetivo de esta medida es la restauración y estabilidad de los taludes de las balsas para evitar exponer el material desnudo a la acción erosiva de las lluvias y el viento, a la vez que se consigue la integración de las estructuras en el paisaje, la mejora de la conectividad ecológica del entorno y el incremento de lugares de refugio para insectos.

La vegetación que se pretende desarrollar en los taludes servirá de cobijo para pequeños animales e insectos polinizadores, incrementando la conectividad ecológica al romper con la homogeneidad propia de las zonas agrícolas donde predominan amplios espacios sin otro tipo de vegetación que no sean los propios campos de cultivo.

Para conseguir una rápida colonización y desarrollo de la vegetación se realizará una hidrosiembra en todo el talud exterior de las balsas de regulación, al 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.

Se clasifica esta medida como **preventiva/compensatoria**.

7.3.3. MEDICIÓN Y CONTROL DE LOS NIVELES DE NITRATOS

Se realizarán monitorizaciones periódicas del agua comprobando que los nitratos se encuentran dentro de los límites legales establecidos.

Para ello, se utilizarán los sistemas de control previstos en la fase de planificación y cuyas medidas se han incluido en el presente proyecto mediante la recogida de muestras para analíticas de nitratos, fósforo total, metolacoloro y terbutilazina.

Se clasifica la medida como **compensatoria**.

7.4. RESUMEN Y CLASIFICACIÓN DE LAS MEDIDAS PROPUESTAS

Se recoge en la siguiente tabla la relación de todas las medidas ambientales propuestas en este EIA:

Fase	Descripción de la medida	Clasificación
Planificación	Solicitud de permisos y concesiones de actuación	Preventiva
Planificación	Planificación de las obras	Preventiva
Planificación	Delimitación de accesos, actuaciones y ocupaciones	Preventiva
Planificación	Planificación del uso de maquinaria	Preventiva
Planificación	Patrimonio cultural	Preventiva
Planificación	Zona vulnerable de contaminación por nitratos	Preventiva
Ejecución	Medidas de carácter general	Preventiva
Ejecución	Frente a la emisión de gases de efecto invernadero (GEI)	Preventiva
Ejecución	Frente a la compactación del terreno	Correctiva
Ejecución	Frente a la contaminación accidental del suelo	Preventiva
Ejecución	Frente a acciones erosivas del suelo	Preventiva
Ejecución	Desbroces, movimientos de tierras y excavaciones	Preventiva
Ejecución	Gestión de residuos y fomento de la economía circular	Preventiva
Ejecución	Protección de la flora y vegetación, frente al riesgo de incendio	Preventiva
Ejecución	Protección del medio hídrico, ubicación de instalaciones auxiliares	Preventiva

Fase	Descripción de la medida	Clasificación
Ejecución	Protección del medio hídrico, contaminación por vertidos accidentales	Preventiva
Ejecución	Protección del medio hídrico, arrastre de materiales por acción de la lluvia	Preventiva
Ejecución	Protección del medio hídrico, afecciones por cruces entre cauces e infraestructuras del proyecto	Preventiva
Ejecución	Protección de la fauna silvestre y cinegética, frente al riesgo de ahogamiento en el vaso de la balsa.	Preventiva
Ejecución	Protección de la fauna silvestre y cinegética, frente a la colisión y electrocución de la avifauna con tendidos eléctricos	Preventiva
Ejecución	Protección del paisaje.	Preventiva
Ejecución	Protección del patrimonio cultural.	Preventiva
Ejecución	Protección de las vías pecuarias	Preventiva
Ejecución	Conservación de la RN2000	Preventiva
Ejecución	Protección del medio socioeconómico, señalización y limitación de accesos	Preventiva
Ejecución	Protección del medio socioeconómico, reposición de servicios afectados	Compensatoria
Ejecución	Información y asesoramiento a los agricultores	Preventiva
Explotación	Efectos generales de la modernización del regadío	Compensatoria
Explotación	Revegetación del talud exterior de la balsa	Preventiva/Compensatoria
Explotación	Mediciones y controles de los niveles de nitratos	Compensatoria

Tabla 102: Relación de las medidas ambientales propuestas para el proyecto de modernización del regadío del Canal de Villadangos.

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

8.1. OBJETIVOS DEL PVA

El programa de vigilancia ambiental, en adelante PVA, se desarrolla con el objetivo de asegurar la puesta en marcha de las medidas oportunas frente a los impactos ambientales que pudieran aparecer durante la fase de ejecución de las obras (programa de vigilancia ambiental) y durante la fase de explotación del Proyecto (programa de seguimiento ambiental).

Mediante el Plan de Vigilancia Ambiental se proporciona una herramienta de evaluación del diseño de los elementos proyectados, de sus sistemas de control y del Proyecto de Medidas Correctoras, aumentando la eficacia del mismo y cumpliéndose las exigencias legales establecidas para estos procesos.

Los principales objetivos que persigue el Plan de Vigilancia Ambiental están orientados a minimizar los impactos y a la realización adecuada de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias indicadas en esta documentación, los objetivos preferentes se exponen a continuación:

- Control del cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras propuestas.

- Detectar y controlar los efectos e impactos negativos que no se han tenido en cuenta, y que se observan a la hora de la realización de los trabajos en el campo y prever las medidas a tomar para corregirlos o minimizarlos.
- Observación de las medidas correctoras y preventivas realizadas, así como la comprobación de su eficacia, para que estas sean mejoradas o aplicadas a otros casos relevantes.
- Revisión y certificación de la calidad de los materiales empleados (maquinaria, materiales de construcción, etc.).
- Asegurar que se toman las medidas de seguridad e higiene en el trabajo para los empleados de la obra.
- Información sobre lo observado durante la vigilancia y ofrecer una metodología que permita realizarla de una forma eficaz y económica.
- Seguimiento de la evolución de los impactos causados, así como la efectividad de las medidas preventivas y correctoras para cada uno de los casos.

Finalizada la obra, se realizará seguimiento periódico a las mismas para comprobar que las medidas aplicadas en fase de obras cumplen su cometido. En caso de detectarse deficiencias se aplicarán medidas adicionales.

El cumplimiento, control y seguimiento de las medidas son responsabilidad de la Dirección de Obra y personal adjunto de la misma, que podrá contar con un Coordinador o Director ambiental en la obra.

La Dirección de obra (Director de Obra y/o Director Ambiental) es la figura que puede garantizar la realización de un seguimiento durante la fase de construcción. La dirección debe conocer las implicaciones de los requerimientos ambientales para cada una de las unidades de obra que figuran en el cronograma y por tanto adecuar las acciones para simultanear las obras y las medidas con el correspondiente seguimiento.

8.2. ETAPAS DEL PVA

El Plan de Vigilancia Ambiental debe aplicarse en cada una de las actuaciones: diseño, redacción del proyecto, ejecución y explotación de la obra.

- Durante la fase de obras el programa atenderá a la vigilancia de la aplicación de las medidas redactadas en el Estudio de Impacto Ambiental.

- Durante la fase de explotación, el programa realizará el seguimiento de la extensión de las medidas redactadas en el Estudio de Impacto Ambiental, así como de las nuevas medidas ante la ocurrencia de impactos ambientales no previstos.

El PVA dará comienzo a partir de la fecha de Acta de Replanteo y se extenderá hasta que se firme el Acta de Recepción de la obra con la salvedad de aquellas medidas ambientales que exijan ampliar la duración del seguimiento.

El cronograma para el desarrollo del PVA estará supeditado a la programación de las obras, desarrollándose de manera paralela a este, estableciendo un calendario de trabajo, así como los puntos de inspección de inspección determinados por el plan de obra teniendo que adecuarse conforme con el desarrollo de la obra.

El PVA consta de cuatro etapas diferenciadas que se desarrollan de manera cíclica ante la vigilancia y aparición de los impactos ambientales:

1. Establecimiento de los objetivos del PVA
2. Recogida y análisis de datos para cada caso
3. Interpretación de los datos recogidos
4. Emisión de informes basados en la información obtenida por el PVA

8.3. METODOLOGÍA

En el PVA se procede a realizar el seguimiento de aquellos impactos previstos en el EIA, y la detención de aquellos impactos que no fueron previstos con anterioridad estableciendo las medidas oportunas frente a ellos.

Una vez determinados los impactos, se procede a comprobar la eficacia de las medidas previstas, corrigiendo las posibles desviaciones, y a controlar la ejecución de las medidas, detallando el modo de seguimiento de éstas mediante la toma de datos que faciliten su interpretación.

Para que un PVA sea efectivo, los indicadores seleccionados deberán ser: un número reducido de ellos, fácilmente cuantificable, medible y representativo.

A continuación, se muestra un diagrama para la detección de impactos ambientales en la elaboración del Plan de Vigilancia Ambiental:

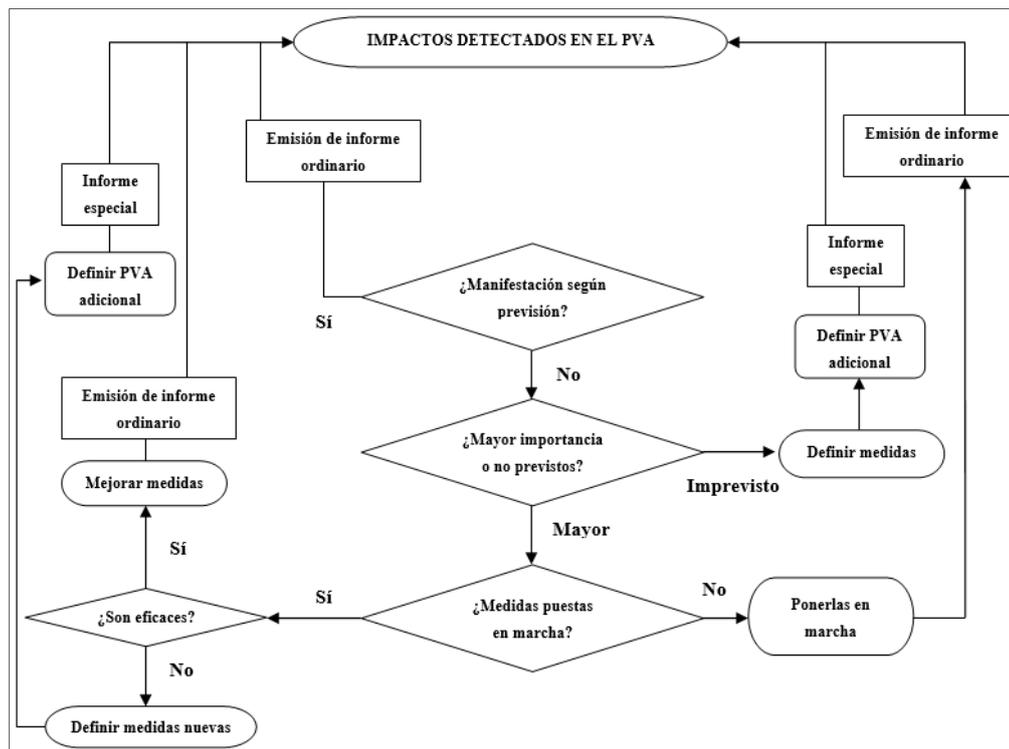


Imagen 300: Diagrama de implantación del Plan de Vigilancia Ambiental.

El control ambiental evaluará la situación y evolución de los factores ambientales que componen el medio y son susceptibles de sufrir las manifestaciones de los impactos ambientales, tomando como referencia su estado original. Con esto se pretende evaluar la correcta aplicación de las medidas preventivas y correctivas, así como de los resultados obtenidos de su aplicación.

Durante el seguimiento se deducirá la necesidad de aplicar medidas correctoras de carácter complementario a las planteadas inicialmente.

El establecimiento del PVA se basa en la definición de indicadores que permitan evaluar la adecuada aplicación y eficacia de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias.

Los indicadores se van a analizar en las fases de ejecución y explotación por separado. Para cada indicador se van a desarrollar los siguientes apartados:

- **Indicador:** verificador de la puesta en marcha de la medida correspondiente
- **Objetivo:** finalidad que se busca dentro del PVA
- **Actuaciones de control:** procedimiento por el cual se ejecuta el PVA
- **Lugar de inspección:** localización para la lectura de parámetros
- **Periodicidad:** frecuencia con la que se realizan las inspecciones

- **Parámetro sometido a control:** elemento medible o perceptible a través de una inspección visual que permita valorar el estado de un factor ambiental
- **Valor umbral del parámetro:** a partir del cual se hace necesario que se apliquen sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.
- **Medidas complementarias:** medidas a tomar cuando se observe el incumplimiento en la aplicación de medidas originales o aparición de efectos no previstos
- **Documentación complementaria o generada durante el control**

8.4. DOCUMENTACIÓN E INFORMES

La documentación generada durante el seguimiento ambiental se recogerá en un libro de registro, por el cual se tendrá constancia de la medición de los parámetros que permiten enjuiciar la eficacia de las medidas ambientales tomadas.

Dicha documentación constará de al menos un informe inicial previo a las obras, informes periódicos de seguimiento durante el desarrollo de las obras y un informe final al finalizar las obras contempladas en el proyecto.

Estos informes recogerán la información que recabe la persona responsable de esta parte ambiental, y lo hará a través del análisis de documentación y de las visitas de obra que se estimen oportunas para cumplir con el objetivo planteado para garantizar que se está llevando a cabo el programa de vigilancia ambiental.

Estos informes tendrán las siguientes características:

- *Informe inicial:* se establecerán los parámetros de control y valores iniciales de calidad de suelo, del aire, de inmisión sonora, así como de cualquier otro parámetro que requiera seguimiento durante la fase de obras y el inicio de la fase de explotación. Se establecerá la situación inicial de referencia en cuanto a áreas sensibles en las que no se permite el trasiego de personal y maquinaria, ocupación temporal de las obras, etc. Los parámetros medidos y los valores obtenidos recogidos en este informe serán los considerados como indicadores de calidad ambiental tanto para la fase de obra como para la fase de explotación posterior.
- *Informes de seguimiento:* se redactará con una periodicidad mínima semestral. Incluirán el seguimiento de las medidas preventivas y correctoras de aplicación a la obra comprobando el estado de los indicadores definidos en el informe inicial de obras y se establecerán correctivos en caso de detectarse desviaciones en los mismos. Se confirmará la correcta evolución de las desviaciones en los indicadores detectadas en los informes de seguimiento previos.

- *Informe final de obra:* Se redactará con posterioridad a las obras, a ser posible en el mes posterior a la conclusión de las mismas y, en cualquier caso, dentro del período de garantía. Contendrá un resumen de los informes generados durante la fase de obras y concretará las actuaciones a realizar en el seguimiento ambiental de la fase de explotación.
- *Informes anuales,* posteriores a la entrega de las obras. A fin de comprobar la eficacia de las medidas ambientales recogidas en este EIA y sean objeto de seguimiento. El informe anual recogerá todos los datos recabados, su análisis, conclusiones obtenidas y propuesta de correcciones o medidas complementarias para cumplir con los objetivos.
- *Informes especiales:* debido a la manifestación de impactos ambientales no previstos o a desviaciones en la intensidad de incidencia sobre el medio ambiente de aquellos impactos que sí fueron contemplados con anterioridad.

8.5. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE PLANIFICACIÓN

Objetivo: Establecimiento de la cronología de las actuaciones y la delimitación de accesos y ubicación de los tajos para reducir el impacto sobre el entorno natural y socioeconómico.

Indicador: Planificación y delimitación de las actuaciones contempladas en el proyecto de modernización del regadío.

Actuaciones de control: Establecimiento del plan de obras previo inicio de las actuaciones, incluyendo maquinaria y vehículos a emplear.

Establecimiento de accesos a los tajos a través del Plan de Seguridad y Salud desde los viales y carreteras entorno a la ubicación de la zona de actuación del proyecto

Balizamiento de las ubicaciones de las obras y de los espacios destinados a las ocupaciones auxiliares (acopios de material, de RCD, parques de maquinaria, trazado de la red de tuberías, construcciones, etc.)

Lugar de inspección: Toda la superficie bruta abarcada por la zona de estudio

Parámetros: Delimitación de las zonas de actuación de las obras (trazado de las zanjas de excavación, cordones de material extraído, ocupaciones temporales, ocupaciones permanentes, etc.)

Frecuencia: Previo inicio de las obras del proyecto de modernización del regadío
Valor umbral: Valores límite de emisión según la legislación vigente.

Valor umbral: En cada control.

Medidas complementarias: Trabajos topográficos previos al inicio de cada actuación contemplada en las obras de modernización del regadío.

8.6. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EJECUCIÓN DE OBRAS

Se comprobará que se cumplen los siguientes trámites preliminares:

Con la Dirección de Obra:

- Establecimiento del protocolo de intercambio de información.
- Aprobación del Programa de Seguimiento y Control Ambiental.

Con la Administración:

Consejería de Cultura:

- Antes del inicio de la ejecución de las medidas de protección del patrimonio cultural proyectadas, se deberá solicitar la correspondiente autorización.

Delegación Territorial de Medio Ambiente de León de la Junta de Castilla y León:

- Aprobación por parte de la citada Delegación de las medidas protectoras y correctoras incluidas en el presente documento.

Confederación Hidrográfica del Duero:

- Autorizaciones de ocupación del Dominio Público Hidráulico y de obras en cauces de su titularidad y servidumbre de protección.
- Autorizaciones para el uso de agua en la ejecución de las obras.

Ayuntamientos:

- Informar de la ejecución de las obras
- Acuerdo de información a los vecinos, si se estima oportuno, de la ordenación del tráfico durante las obras.
- Autorización de circulación de vehículos pesados en caminos rurales. Presentación de informe de estado inicial y compromiso de restauración a la situación previa a la ejecución del proyecto.
- Posible intermediación en proceso expropiatorio.

Suministro de energía eléctrica

- Autorización del punto de conexión.

Con particulares

- Se obtendrán las autorizaciones de paso por fincas privadas
- Se obtendrá autorización de ocupación temporal de parcelas para instalaciones auxiliares de obra y acopio de materiales.

Durante la fase de construcción, el **Plan de Vigilancia Ambiental será la garantía del control medioambiental de todos los aspectos significativos de la obra.**

La vigilancia ambiental se refiere no sólo a las zonas afectadas por la obra, sino al área en la cual se localizan los elementos auxiliares de obra, tanto temporales como permanentes.

8.6.1. VIGILANCIA DE LA CALIDAD ATMOSFÉRICA

Se verificará que los movimientos de tierra, el tránsito de maquinaria y demás factores que afectan a estos aspectos, y que ya han sido enumerados en este documento, se llevan a cabo con la mínima inmisión de polvo y partículas contaminantes, así como que no se alcanzarán los valores umbrales de ruido (se garantiza cumpliendo toda la maquinaria con la normativa en esta materia).

En relación con el aire libre de polvo, se comprobará que se humidifican las vías de comunicación susceptibles de generar polvo, que la maquinaria realiza los trabajos según las buenas prácticas, que los días con fuertes vientos no se realizarán movimientos de tierra importantes.

En relación con el mantenimiento de los niveles de ruido, se garantizará su cumplimiento mediante la comprobación de las características técnicas de los vehículos y el cumplimiento de los horarios de trabajo (no están previstos trabajos nocturnos, salvo situaciones excepcionales y urgentes).

Si la Dirección de Obra estima oportuno, en fase de ejecución para trabajos concretos se puede solicitar a la empresa contratista ejecutora de los trabajos la medición por parte de empresa autorizada de los niveles de ruido derivados de la ejecución de la actividad, reflejándolas en el correspondiente informe.

8.6.1.1. EMISIÓN DE GASES A LA ATMÓSFERA

Objetivo: Impedir la utilización de maquinaria y vehículos que superen los valores de emisión de gases contaminantes y ruidos según normativa vigente.

Indicador: I.T.V. en vigor y superada positivamente, de la maquinaria y vehículos de obra, en los casos que sea de aplicación. En el resto de casos marcado CE de la misma. Certificado ISO 14001 en vigor o certificado de automantenimiento.

Actuaciones de control: Se comprobará la documentación previamente a la recepción de cada maquinaria o vehículo, verificando que tiene la documentación correspondiente en regla.

Lugar de inspección: Lugar destinado a la recepción de la maquinaria y vehículos para comprobar la documentación o en la oficina técnica.

Parámetros: Existencia de los certificados de superación de las inspecciones técnicas en vigor, marcado CE, certificado ISO 14001 y/o certificado de automantenimiento, por una entidad acreditada para ello, excepto el certificado de automantenimiento que puede ser emitido por el propietario de la misma.

Frecuencia: Previamente a la recepción de la maquinaria en obra y procediendo a llevar un seguimiento de las fechas de renovación de permisos e inspecciones técnicas.

Valor umbral: No se permite el uso de maquinaria o vehículos que carecen de la mencionada documentación en regla.

Medidas complementarias: Realización de revisiones del estado en la propia obra, utilizando los lugares destinados al parque de maquinaria para realizar reparaciones, y en su defecto, traslado a taller para evitar derrames de compuestos contaminantes para el medio.

Documentación complementaria: Certificados de renovación de superación de las inspecciones técnicas, marcado CE, certificado ISO 14001 en vigor y/o certificado de automantenimiento.

8.6.1.2. GENERACIÓN DE POLVO

Objetivo: Mantener el aire con la menor cantidad de partículas en suspensión evitando el acumulo de partículas sobre la vegetación.

Indicador: Polvo en suspensión o sobre la superficie de la vegetación.

Actuaciones de control: Se procederá a humectar las superficies donde se vayan a realizar movimientos de tierras y de los viales de acceso utilizados por la maquinaria y vehículos mediante riegos periódicos para así reducir la generación de polvo.

Lugar de inspección: Toda la extensión del desarrollo de las obras y los viales de acceso.

Parámetros: Presencia de nubes de polvo en suspensión y/o acumulación de partículas sobre la superficie vegetal de cultivos y vegetación silvestre.

Frecuencia: Inspecciones visuales diarias y riegos previos al inicio del movimiento de tierras, sobre todo en época estival.

Valor umbral: No se permite la presencia de masas de polvo en suspensión ni el acumulo de partículas sobre la superficie vegetal.

Medidas complementarias: Aumento de la periodicidad de los riegos.

8.6.2. VIGILANCIA PARA LA PROTECCIÓN DEL SUELO

Se comprobará, si se estima oportuno, y mediante muestreo aleatorio, la porosidad de parcelas afectadas, antes y después de la ejecución de las obras, así como se controlará la retirada de tierra vegetal sin que se produzcan contaminaciones.

La tierra vegetal retirada para la ejecución de las obras, se acopiará en las zonas específicas y debidamente balizadas y señalizadas para su reutilización en la integración final de las obras, y en las excavaciones de zanjas para instalación de tuberías, se evitará siempre su mezcla con el resto de horizontes del suelo.

8.6.2.1. ALTERACIÓN Y COMPACTACIÓN DEL SUELO

Objetivo: Asegurar el mantenimiento de las características morfológicas, topológicas y edafológicas de los terrenos de ocupación temporal y de los terrenos no previstos al tránsito u ocupación en las obras.

Indicador: Derrame de sustancias contaminantes y alteración de las características naturales del suelo.

Actuaciones de control: Se comprobará que las actuaciones se ejecutan en los lugares previstos, sin rebasar los límites establecidos para ellas mediante inspecciones visuales cotejadas con la información recogida en los planos del proyecto.

Una vez desocupados los terrenos de las instalaciones auxiliares, se deberá realizar las labores correspondientes para la descompactación del suelo que permita de nuevo el uso agrícola o el asentamiento de vegetación silvestre local.

Retirada del terreno afectado por derrames accidentales de sustancias contaminantes hasta la profundidad de infiltración, almacenándolo en el lugar destinado para ello y gestionándolo correctamente mediante gestor autorizado.

Lugar de inspección: Límites recogidos en planos del documento técnico para las diferentes actuaciones del proyecto y de los terrenos adyacentes a estos.

Parámetros: Presencia de signos de alteración humana en terrenos no previstos para su uso en las obras. Reversión de la compactación de los terrenos ocupados temporalmente por las obras.

Frecuencia: Delimitación previa ocupación de terrenos por instalaciones auxiliares temporales.

Revisión diaria de los límites de las actuaciones.

Valor umbral: Rebasamiento de los límites definidos para las actuaciones del proyecto: ocupaciones y tránsito de vehículos y maquinaria.

Medidas complementarias: Revisión y comprobación de los balizamientos de señalización de trazas y límites de actuaciones.

Documentación complementaria: Generación de informes en caso de plantearse la necesidad de ampliar las zonas de ocupación y tránsito, realizando una valoración de las opciones planteadas.

8.6.2.2. ACCIONES EROSIVAS SOBRE EL SUELO

Objetivo: Anticipación a la manifestación de fenómenos erosivos por acción de lluvias fuertes sobre terrenos que han sufrido movimiento de tierras, excavaciones o ejecución de laderas y taludes.

Indicador: Vigilancia de la manifestación de fenómenos erosivos.

Actuaciones de control: Revisión de las previsiones climatológicas de la zona para adecuar la programación de las actuaciones susceptibles de derivar en fenómenos de erosión del terreno alterado por las obras.

Lugar de inspección: Extendido a toda la zona de actuación del proyecto.

Parámetros: Estado de terreno alterado por remoción de suelo, integridad de laderas y taludes y presencia de depósitos sedimentarios en desagües o cauces.

Frecuencia: De manera continua durante el desarrollo de las obras.

Valor umbral: Presencia de sedimentos en los cauces y desagües
Deterioro de laderas y taludes.

Medidas complementarias: Revisión de la pendiente de laderas y taludes.

Evitar realizar movimientos de tierra o alteraciones de terreno en época de lluvia o ante previsión de lluvias fuertes en la zona.

8.6.2.3. VIGILANCIA DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS GENERADOS EN LA OBRA

Se verificará la adecuada gestión de los residuos producidos durante la fase de ejecución de las obras.

Se entiende que se realiza adecuadamente cuando se realice una correcta gestión de los residuos asimilables a urbanos generados durante las obras, y una correcta gestión de los residuos peligrosos generados durante las obras. Para ello, se controlará que el personal implicado esté debidamente formado, y que existan los contenedores que permitan realizar la segregación de residuos, así como que estén debidamente señalizadas las áreas destinadas al acopio de dichos residuos hasta su traslado a centro gestor autorizado, nunca estando acopiados más de cinco días. Se archivarán todos los albaranes de entrega a gestor autorizado de los residuos peligrosos, y de los asimilables a urbanos, debidamente diferenciados en contenedores según su naturaleza, se comprobará que son recogidos por los servicios municipales encargados de ello.

Objetivo: Evitar contaminación del suelo y aguas, clasificación y selección de los residuos y finalmente, correcta eliminación mediante gestor autorizado

Indicador: Correcto almacenamiento de los residuos generados en obra, selección y separación en obra según las definiciones legisladas para cada tipo de residuos y posterior transporte y eliminación mediante gestor autorizado.

Actuaciones de control: Puesta en marcha del correspondiente Plan de Gestión de Residuos redactado para la puesta en marcha del proyecto.

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 remita 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.

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 importante, se dará notificación al Organismo Medioambiental competente.

Lugar de inspección: Espacios desinados al almacenamiento de los residuos generados en las obras.

Parámetros: Cantidad de residuos generados y el estado de los contenedores de almacenamiento o superficies de depósito, así como la duración en el tiempo del almacenamiento.

Frecuencia: Mensualmente se revisarán las cantidades y el estado de los residuos.

Valor umbral: Segregación incorrecta y/o superación de las cantidades y período de almacenamiento permitidos en la normativa vigente.

Medidas complementarias: Comprobación visual de las instalaciones de almacenamiento de residuos y de los registros de las cantidades almacenadas.

Documentación complementaria: Real Decreto 553/2020, de 2 de junio, *por el que se regula el traslado de residuos en el interior del territorio del Estado.*

Ley 7/2022, de 8 de abril, *de residuos y suelos contaminados para una economía circular.*

Archivo electrónico cronológico.

Antes del 1 de marzo del año posterior al inicio del almacenamiento de residuos, enviar una memoria resumen de la información contenida en el archivo cronológico, conforme el Anexo XV de la Ley 7/20200, de 8 de abril.

8.6.3. SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LAS MASAS SE AGUA

8.6.3.1. PRESERVACIÓN DE LOS CAUCES Y MÁRGENES DE ARROYOS.

Objetivo: Conservar el estado original de la morfología y entorno de los cruces con los cauces y arroyos permitiendo la normal circulación del agua.

Indicador: Garantizar la ejecución correcta de los cruces de cauces y arroyos según las directrices definidas por el Organismo de cuenca.

Actuaciones de control: Medición de las distancias de servidumbre y zona de policía de los cauces de uso público que han de ser atravesados por las tuberías de la red de riego, realizando todas aquellas actuaciones que mantengan inalterado el punto de cruce asimilándolo al entorno aguas arriba y aguas debajo de este, preservando la normal circulación del agua no estando permitido la modificación de la cota y morfología del cauce.

Lugar de inspección: Todos aquellos puntos en los que la red de tuberías deba atravesar un cauce o arroyo.

Parámetros: No alteración de la vegetación, morfología y normal circulación del agua en el cauce atravesado por la tubería.

Frecuencia: Localización de los puntos de actuación previo al inicio de las obras y revisión del estado final según directrices del Organismo de cuenca.

Valor umbral: Alteración de la vegetación y cota del cauce. Impedimento de la circulación del agua

Medidas complementarias: Repoblación de vegetación con especies presentes en la zona

Documentación complementaria: Directrices comunicadas en la Autorización de las actuaciones por el Organismo de cuenca: Confederación Hidrográfica del Duero

8.6.3.2. CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN POR VERTIDOS ACCIDENTALES.

Se verificará que las labores de mantenimiento del parque de maquinaria implicada en la ejecución de la obra, así como las potenciales averías, y se comprobará que el almacenamiento de residuos derivados de tales actuaciones se realiza correctamente y dichos residuos son gestionados por empresa autorizada para ello.

En este aspecto, es fundamental que el personal participante de la obra esté formado en ello, y conozca las pautas de actuación.

Objetivo: Control de las medidas de protección de la calidad de las aguas en las zonas de instalaciones auxiliares de obra y evitar vertidos a los cauces procedentes de las obras a realizar en sus proximidades.

Indicador: Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados.
Actuaciones de control: Medición de las distancias de servidumbre y zona de policía de los cauces de uso público de las instalaciones auxiliares de obra y de aquellas actuaciones próximas a la red de drenaje superficial.

En los puntos donde la red de cauces atravesada por las tuberías de la red de riego, se realizarán todas aquellas actuaciones de control en los puntos de cruce, que mantengan inalterado el estado físico químico por vertidos accidentales de la maquinaria o algún otro tipo de elementos constructivos.

Lugar de inspección: Cauces existentes en las inmediaciones de la zona de obras e instalaciones auxiliares. Cuenco de vertido del desagüe de las balsas, zanjas y obras de fábrica próximas a red de drenaje superficial, en especial los puntos en los que la red de tuberías deba atravesar un cauce o arroyo.

Parámetros: No alteración de la vegetación, morfología y normal circulación del agua en el cauce atravesado por la tubería.

Frecuencia: Localización de los puntos de actuación previo al inicio de las obras, control trimestral durante las obras y revisión del estado final según directrices del Organismo de cuenca.

Valor umbral: Presencia de equipos de depuración (aseos químicos), zona de lavado de cubas y canaletas de hormigón, zonas de almacenamiento de combustible, de zona para la maquinaria de obra. Alteración del estado físico – químico de las masas de agua superficial.

Medidas complementarias: El responsable técnico de la parte ambiental de la obra por parte de la contrata adjudicataria de la ejecución del proyecto informará con carácter de urgencia al responsable ambiental de la obra en caso de cualquier vertido accidental a cauce público.

Documentación complementaria: Directrices comunicadas en la Autorización de las actuaciones por el Organismo de cuenca: Confederación Hidrográfica del Duero.

8.6.4. VIGILANCIA PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN Y LA FAUNA.

8.6.4.1. REPLANTEO Y DELIMITACIÓN DE LAS ZONAS DE ACTUACIÓN

Objetivo: Se pretende definir los límites espaciales de las zonas de actuación con el fin de evitar la ocupación de superficies innecesarias y/o que alberguen zonas de especial afectación para la flora y fauna local. De manera complementaria se pretende evitar la contaminación de los recursos naturales por acciones generadas por maquinaria y vehículos presentes fuera de los límites del Proyecto o de cada zona de actuación en la obra.

Indicador: Rebasamiento de los límites establecidos en el replanteo para la ocupación permanente o temporal de espacios y el uso de viales y caminos previstos.

Actuaciones de control: Se deberán de respetar las delimitaciones establecidas en el replanteo sin ser rebasadas mediante ocupación o tránsito de maquinaria y vehículos.

Se procederá a delimitar con un medio físico los límites en aquellas situaciones que puedan llevar a duda.

No se autoriza el tránsito u ocupación de un terreno no reflejado en el replanteo del proyecto sin previa consulta a la Dirección de Obra.

Lugar de inspección: Toda la superficie afectada por el Proyecto y espacios adyacentes.

Parámetros: Los factores ambientales presentes en la zona, tales como el suelo, agua, fauna terrestre, avifauna y especies vegetales protegidas.

Frecuencia: De manera diaria, especialmente al inicio de las ocupaciones en el comienzo de las obras.

Valor umbral: Rebasamiento u ocupación de un espacio fuera de los límites predefinidos sin autorización previa por parte de la Dirección de Obra.

Medidas complementarias: Señalización mediante balizamiento de masas arbustivas o arbóreas susceptibles de ser utilizadas por la fauna local como refugios o zonas de cría o anidamiento.

8.6.4.2. RESTAURACIÓN DE LA CAPA VEGETAL

Se realizarán labores de vigilancia para comprobar el estado de la capa de tierra vegetal aportada al terreno en las zonas de afección por las obras, con la correspondiente revegetación con especies de la zona en caso de ser necesario, verificándose que los resultados obtenidos son satisfactorios y viables.

Objetivo: Se pretende permitir la regeneración de la vegetación sobre aquellas superficies en las que se han llevado a cabo actuaciones de desbroce o excavaciones del terreno, tales como la instalación de la red de tuberías o espacios destinados a las instalaciones auxiliares.

Indicador: Alteración de la capa vegetal del terreno.

Actuaciones de control: Retirada y acopio de la capa vegetal en motas de no más de 2 m de alto para evitar su compactación, situadas en las inmediaciones de donde han sido retiradas con el fin de restituir la capa de terreno fértil una vez finalizadas las actuaciones que hayan alterado el perfil del terreno.

En caso necesario, se procederá a realizar una hidrosiembra o repoblación con material vegetal de especies locales con el fin de restaurar las masas vegetales desbrozadas y así evitar reducir la manifestación de fenómenos erosivos.

Lugar de inspección: Toda superficie de terreno que se vea sometida a una alteración de su morfología y topología.

Parámetros: Revegetación natural del terreno.

Frecuencia: Una vez concluidas las operaciones de excavación y relleno de las zanjas abiertas.

Valor umbral: No presencia de vegetación transcurridos 6 meses tras la restauración de la capa vegetal.

Medidas complementarias: Riego del terreno una vez aportada la capa vegetal.

8.6.4.3. SEÑALIZACIÓN DE VIALES PARA EL TRÁNSITO DE MAQUINARIA Y VEHÍCULOS

Objetivo: Minimizar la alteración de la fauna local por la presencia de vehículos a motor que alteren la tranquilidad de los animales y que obstaculicen su libre desplazamiento por el territorio.

Indicador: Constancia de la presencia de zonas de paso de fauna que atraviesen viales utilizados para el tránsito de maquinaria y vehículos de las obras.

Actuaciones de control: Se procederá a limitar la velocidad de circulación a 30 km/h para evitar atropellos de animales y minimizar el ruido generado en la zona.

Se procederá a señalizar los viales permitidos para el personal de obra, así como de los límites de circulación y restringiéndola a la superficie de la calzada del vial o camino de acceso a la obra.

Lugar de inspección: Todos los viales y caminos que se han prefijado para comunicar las diferentes obras dentro del Proyecto.

Parámetros: Presencia de fauna en los viales y caminos.

Frecuencia: De manera diaria durante el tránsito de los vehículos y maquinaria.

Valor umbral: Situaciones de peligro o de accidentes en los que se vean implicados animales y personal de obra.

Medidas complementarias: Reducción de la velocidad de circulación por debajo de los 30 km/h en los tramos que así fuera necesario.

Documentación complementaria: Dar constancia al servicio del SEPRONA del suceso en el caso de que se haya producido un accidente con un animal implicado.

8.6.4.4. VALLADO PERIMETRAL DE OBRAS Y EXCAVACIONES

Objetivo: Evitar la entrada de animales dentro de las zonas de obras que supongan un peligro para estos o corran el riesgo de caer a pozos y zanjas de excavaciones.

Indicador: No presencia de animales dentro de las zonas de obras.

Actuaciones de control: Se instalará un vallado provisional de todas las obras susceptibles de suponer un peligro para la fauna local.

Se revisarán las zanjas excavadas y los pozos de cimentación para confirmar que no se encuentran animales atrapados en su interior.

Lugar de inspección: Todas las obras de mayor envergadura o de singulares características que puedan originar el atrapamiento de animales.

Parámetros: Revisión del estado de los vallados confirmando que no hay accesos por lo que puedan entrar animales a las obras o zonas de actuación.

Frecuencia: Durante la ejecución de las obras de excavación y posterior adecuación de la zona.

Valor umbral: Presencia de animales dentro de las zonas de obras, excavaciones o zanjas.

Medidas complementarias: Dar comunicación al SEPRONA en caso de encontrar animales atrapados que no pueden salir por sus propios medios.

Se estudiará la habilitación de taludes que puedan funcionar como escapatorias (pendientes preferiblemente 3H:2V, y siempre inferiores a 1H:1V). Rescate de animales hallados vivos.

8.6.4.5. CONTROL DE LOS ELEMENTOS ANTICOLISIÓN Y ANTIELECTROCUCIÓN

Objetivo: Verificación de la imposibilidad de contacto con las fases de los conductores eléctricos de alta y baja tensión por parte de la avifauna.

Indicador: Instalación de conductores aislados entubados para el conexionado de las instalaciones eléctricas auxiliares en las obras.

Actuaciones de control: Estado de aislamiento y conservación del entubado exterior de los conductores eléctricos para el suministro energético de las instalaciones auxiliares necesarias en las obras.

Lugar de inspección: Puntos de enganche a la red de alta tensión bajo indicación de la distribuidora eléctrica local previa tramitación del correspondiente permiso de enchance.

Parámetros: Estado de aislamiento de los conductores y tubo exterior.

Frecuencia: Previo inicio de las obras y cada 6 meses desde el inicio.

Valor umbral: Deterioro o presencia de conductores desnudos que permitan un contacto directo con las fases.

Medidas complementarias: Si por condicionantes técnicos impuestos por la distribuidora eléctrica sea necesario ejecutar un tendido eléctrico aéreo será de aplicación la normativa sectorial en materia de prevención de la colisión y electrocución de las aves con tendidos eléctricos mediante conductores desnudos.

Documentación complementaria: 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.*

8.6.5. VIGILANCIA DEL ESTADO DE LA RED NATURA 2000 Y ESPACIOS PROTEGIDOS.

Objetivo: Se pretende Mantener el estado de conservación de la ZEPA ES0000365 *Páramo Leonés* y LIC ES4130065 *Riberas del río Órbigo y afluentes*.

Indicador: Distanciamiento de las obras del límite de la ZEPA ES0000365 y LIC ES4130065. Presencia de la fauna declarada en la zona al no verse alterada por las actuaciones del proyecto.

Actuaciones de control: Dotar de la información necesaria al personal de obra de la necesidad de no realizar actividades en las proximidades de la ZEPA ES0000365 y LIC ES4130065 para minimizar el riesgo de alteración del hábitat.

Conjunción con otras medidas propuestas, tales como la prevención ante derrames y vertidos accidentales de productos contaminantes que pudieran llegar al cauce del río Órbigo, con especial atención en la ZEPA, así como evitar la alteración de la avifauna presente en este espacio sobre todo en época de reproducción y nidificación.

Lugar de inspección: Espacio de la ZEPA ES0000365 *Páramo Leonés*, fuera de la zona de influencia y situado al noroeste de la misma y LIC ES4130065 *Riberas del río Órbigo y afluentes* también próxima y fuera de la zona de instalación de tuberías enterradas de la red de riego y separada por la carretera autonómica CL-622 (ver apartado 5.4.6 del presente documento).

Parámetros: Constancia del personal de obra de la presencia y ubicación de la ZEPA ES0000365 y LIC ES4130065.

Distanciamiento preventivo de las actividades derivadas del proyecto $d=300$ m.

Señalización de la ubicación de la ZEC ES0000365 y LIC ES4130065.

Frecuencia: Mensual o en caso de haber constancia del riesgo de alteración de la zona protegida..

Valor umbral: Ocupación del espacio de la ZEPA y LIC por actividades del proyecto, así como tránsito de personal/maquinaria.

Alteración de la flora y fauna.

Contaminación del agua de la ZEPA por vertidos accidentales procedentes de las actuaciones del proyecto.

Medidas complementarias: Identificación de especies de fauna sensible especial interés a través del estudio de la fauna local.

Documentación complementaria: Fichas técnicas de la RN2000 en virtud de la Directiva 92/43 / CEE sobre hábitats.

8.6.6. VIGILANCIA DE LAS MEDIDAS PARA LA INTEGRACIÓN PAISAJÍSTICA DE LAS CONSTRUCCIONES.

Objetivo: Preparación de la superficie del terreno para siembras.

En los taludes de las balsas, parcelas de emplazamiento de las balsas y estaciones de bombeo, alrededores de obras de fábrica y superficie sobre la traza de la tubería y su área de ocupación, se procederá a la recuperación de las mismas con tierra vegetal.

Para ello, se procederá a la limpieza y acondicionamiento previo a la extensión de la tierra vegetal y espesor de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie a tratar, hasta alcanzar el espesor determinado en el proyecto, así como la realización de labores de descompactación, tamizado o cribado para evitar presencia de elementos gruesos, etc.

En taludes de las balsas y otras superficies de las parcelas donde se emplazan las balsas y estaciones de bombeo, se realizará hidrosiembra, de acuerdo a lo recogido en documentación gráfica del proyecto y en el presupuesto.

Se recogerá en la documentación de obra una ficha con la fecha de siembra, la composición de la mezcla, las condiciones ambientales durante la siembra, la dosis de siembra, el método de siembra, los requisitos posteriores a la siembra en relación a riegos, tratamientos y abonados, trabajos de mantenimiento, etc. Se comprobará la germinación, el grado de cobertura, las malas hierbas presentes, etc.

Objetivo: Minimizar la incidencia visual y el deterioro de la calidad paisajística de la zona del proyecto derivada de la inclusión de estructuras permanentes de gran envergadura que rompen con la percepción del medio rural donde se han llevado a cabo.

Indicador: Integración de las construcciones ejecutadas en el entorno.

Actuaciones de control: Utilización de materiales constructivos cuyas características permitan la integración de las estructuras en el paisaje a través del tipo de material y colores semejantes a los percibidos en la zona.

Realización de hidrosiembras o repoblaciones de superficies alteradas mediante plantaciones de especies forestales autorizadas según el catálogo vegetal presente en la zona del proyecto, en concreto los terraplenes de las balsas, sin que ello se contraponga a la integridad estructural de estos. Se utilizarán las especies para la hidrosiembra: *Avena barbata*, *Bromus Rubens*, *Bromus diandrus*, *Anacyclus clavatus*, *Medicago mínima*, *Plantago albicans*, *Brachypodium retusum*, *Santolina chamaecyparissus*, *Medicago orbicularis*, *Genista scorpius*, *Plantago lanceolata*, *Plantago sempervirens*.

Mientras que para las plantaciones se utilizarán especies de matas de porte medio y rastrero tales como: *Cytisus scoparius*, *Retama sphaerocarpa*, *Rosmarinus officinalis*, *Rosa canina*.

Integración de la estación de bombeo mediante proyección de urbanización interior con plantación de árboles, arbustos y barreras vegetales perimetrales de especies arbustivas autorizadas para este fin, minimizando la incidencia visual de la construcción en el paisaje.

Lugar de inspección: Balsas de regulación, estaciones de bombeo.

Parámetros: Concordancia de materiales según normativa urbanística local e integración de las estructuras en el paisaje de la zona.

Frecuencia: Al finalizar las construcciones de las estructuras.

Valor umbral: Utilización de tipos de materiales o de colores disonantes con la percepción del medio natural.

La generación de superficies grandes de terreno que quedas despobladas de vegetación.

Utilización de especies vegetales no autorizadas para repoblaciones y que difieran de las existentes en el ecosistema local.

Medidas complementarias: Repetición de siembras o plantaciones en caso de que no se produzca el arraigamiento de estas.

Documentación complementaria: Decreto 54/2007, de 24 de mayo, por el que se regula la comercialización de los materiales forestales de reproducción de la Comunidad de Castilla y León.

8.6.7. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

8.6.7.1. VIGILANCIA DEL ESTADO DE LOS ELEMENTOS DEL PATRIMONIO CULTURAL Y ARQUEOLÓGICO

Objetivo: Evitar el deterioro del patrimonio artístico cultural y de los posibles yacimientos arqueológicos descubiertos durante la ejecución de las obras.

Indicador: Conservación de la integridad estructural del patrimonio industrial y arquitectónico. Preservar los yacimientos presentes y detección sin daños de yacimientos desconocidos

Actuaciones de control: Se evitará el tránsito de maquinaria en las inmediaciones de todos aquellos edificios descritos en el inventario ambiental con el fin de preservar su actual estado.

Se realizarán las prospecciones arqueológicas necesarias dentro del Seguimiento Arqueológico de las obras para detectar la presencia de yacimientos, asegurando siempre su integridad, y se procederá a dar conocimiento al organismo competente de la Junta de Castilla y León.

Se verificará que se lleva a cabo un seguimiento arqueológico de los movimientos de tierras para preservar los yacimientos..

Lugar de inspección: En las inmediaciones de la ubicación de todos los edificios descritos en el inventario ambiental

En todo el trazado de excavación de la red de tuberías, excavación de la balsa de regulación, para la cimentación de la estación de bombeo y todo lugar en el que se ejecute un movimiento de tierras.

Parámetros: No presencia de tránsito de maquinaria en las inmediaciones del patrimonio arquitectónico-industrial

Presencia o ausencia de yacimientos arqueológicos.

Frecuencia: Siempre que sea necesario el traslado de maquinaria de una obra a otra
Durante el periodo que conlleven los movimientos de tierras en las obras.

Valor umbral: Presencia de maquinaria pesada en las inmediaciones de edificios con carácter cultural
Deterioro de un posible yacimiento arqueológico o de uno ya existente y documentado.

Documentación complementaria: Mapas complementarios con la ubicación de los yacimientos o elementos del patrimonio identificados en el Seguimiento Arqueológico de las obras.

8.6.7.2. VIGILANCIA DEL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO

Objetivo: Preservar el patrimonio arqueológico incluido en la zona de las actuaciones de manera que se mantenga en las mismas condiciones previas al desarrollo de las actuaciones del proyecto y la correcta detección y conservación de posibles yacimientos desconocidos en la zona.

Indicador: No alteración del estado original del patrimonio arqueológico y correcta gestión de los yacimientos descubiertos en las excavaciones de las obras.

Actuaciones de control: Se llevará un Seguimiento Arqueológico durante las actuaciones que lleven asociados movimientos de tierras con el fin de preservar la integridad de posibles yacimientos desenterrados

Dar constancia y comunicación al Servicio Territorial de Cultura y Turismo en León de la Junta de Castilla y León competente en materia de conservación de patrimonio arqueológico para establecer las medidas de conservación o extracción de los yacimientos encontrados.

Lugar de inspección: Todas aquellas superficies en las que se lleven a cabo movimiento de tierras o excavaciones.

Parámetros: Presencia de yacimientos arqueológicos en los lugares de excavación.

Frecuencia: Durante el proceso de alteración del perfil del terreno.

Valor umbral: Dañar o desmantelar yacimientos encontrados sin previa comunicación al responsable obra y al organismo de la Administración pública competente.

Documentación complementaria: Notificaciones de los hallazgos de yacimientos al Servicio Territorial de Cultura y Turismo de la Junta de Castilla y León
Ley 12/2002, de 11 de julio, y según Decreto 37/2007, de 19 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para la protección del patrimonio cultural de Castilla y León.

8.6.8. PROTECCIÓN DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO

8.6.8.1. GARANTIZAR LOS ACCESOS A FINCAS

Objetivo: Garantizar los accesos a fincas durante las obras.

Indicador: Todos los caminos deben de mantener su continuidad, y permitir el acceso a las fincas.

Actuaciones de control: Se comprobará la continuidad de los caminos, especialmente en las zonas de cruce y zonas de acopio.

Se vigilará la accesibilidad a las fincas para la realización de las labores agrícolas.

Lugar de inspección: Conjunto de la traza de la tubería de la obra.

Parámetros: Se verificará la continuidad de los caminos, bien por su trazado o bien por desvíos provisionales y, en este último caso, la señalización de los mismos.

Frecuencia: Control previo a la interrupción de dichos elementos.

Valor umbral: No se admite, salvo que así se planifique y los usuarios de parcelas y caminos estén de acuerdo, la interrupción de los accesos a fincas, y se garantizará el acceso a través de vías alternativas.

8.6.8.2. GARANTIZAR LA REPOSICIÓN DE SERVICIOS AFECTADOS

Objetivo: Garantizar la reposición de servicios afectados.

Indicador: Todas las infraestructuras deberán mantener su continuidad, y la inexistencia de reclamaciones por parte de los usuarios.

Actuaciones de control: Se comprobará la continuidad del servicio de los servicios afectados.

Lugar de inspección: Ámbito de la zona regable afectada por las obras.

Parámetros: Se verificará que no se afecten, y si accidentalmente se afecta, se repondrá mediante actuación de emergencia, el abastecimiento, el saneamiento y el suministro eléctrico. Se repondrán las carreteras afectadas por las obras según el condicionado emitido por el titular de la infraestructura para autorizar la ejecución del cruce.

Frecuencia: Control previo a la ejecución de las obras para identificación de todos los servicios inventariados en el proyecto, y diariamente durante la ejecución de las obras.

Valor umbral: Salvo situaciones excepcionales por su complejidad, no se interrumpirá el servicio más de 24 horas.

Medidas complementarias: Utilización de medios auxiliares para minimizar los efectos, como empleo de generadores eléctricos, bombas de impulsión de agua, desvíos provisionales ya mencionados, etc.

8.6.8.3. GARANTIZAR EL RIEGO DURANTE LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Objetivo: Garantizar el riego durante la campaña y la ejecución de las obras.

Indicador: Ausencia de reclamaciones de los regantes a la Comunidad de Regantes.

Actuaciones de control: Planificación, de acuerdo con la Comunidad de Regantes, de la ejecución de las obras que afectan a infraestructuras de riego actuales, para organizar el riego.

Lugar de inspección: Zona regable de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos.

Parámetros: Afección a infraestructuras actuales, mediante rotura, eliminación total, cruce de las mismas, etc.

Frecuencia: Desde el momento de la adjudicación de las obras, hasta la finalización y puesta en servicio de las mismas.

Valor umbral: No interrupción de riego tradicional, sin haber tomado las medidas previas oportunas y sin conocimiento de los usuarios.

Medidas complementarias: Planificación entre la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos y Dirección de las obras de los trabajos previstos para evitar afecciones no previstas a las infraestructuras de riego existentes.

Planificación minuciosa de las fechas previstas de actuación en cada zona de la traza de tuberías e identificación de afecciones a las infraestructuras de riego tradicionales existentes.

El proyecto recogerá el correspondiente plano de interferencias entre la red de riego existente y la nueva red proyectada.

8.6.8.4. SEGUIMIENTO DE LA ECONOMÍA LOCAL

Objetivo: Seguimiento del impacto de la obra sobre la economía local/comarcal.

Indicador: Disminución de la tasa de paro, aumento de la tasa de ocupación sector de la construcción.

Actuaciones de control: Comprobación de los parámetros estadísticos con los años previos al inicio de la ejecución de este proyecto.

Lugar de inspección: Seguimiento de los parámetros económicos en el ámbito comarcal donde se desarrolla esta actuación, que afecta a los términos municipales (Villadangos del Páramo, Chozas de Abajo, Bustillo del Páramo, Cimanes del Tejar, Sta. Marina del Rey, San Pedro de Bercianos y Valdevimbre) y limítrofes.

Parámetros: Tasa de paro por sectores, tasa de ocupación por sectores, creación de empresas vinculadas al sector agrícola o al sector de la construcción.

Frecuencia: Anual durante las obras, dos años posterior a la finalización de las obras.

Valor umbral: No se define.

Medidas complementarias: Fomento de la mano de obra local, consumo de combustibles, materiales de construcción siempre que cumplan con las prescripciones de proyecto en la zona.

8.7. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL EN FASE DE EXPLOTACIÓN

8.7.1. SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LAS HIDROSIEMBRAS Y PLANTACIONES

Objetivo: Seguimiento del estado superficial de los taludes sembrados y otras zonas sembradas. Verificar que aquellas zonas en las que se había previsto la regeneración de la vegetación esta se encuentran presente y establecida.

Indicador: Establecimiento de la vegetación sobre las zonas ejecutadas mediante hidrosiembra o plantación.

Actuaciones de control: Inspecciones visuales de la superficie en la que se reincorporó tierra vegetal con el fin de que la vegetación pudiera instalarse de manera autónoma, especialmente sobre la traza abierta para la instalación de las tuberías de la red.

Revisión del correcto establecimiento de las especies plantadas, especialmente sobre los terraplenes de las balsas, además se verificará que de ninguna manera el desarrollo radicular de la vegetación está suponiendo un deterioro de la estabilidad estructural de estos.

Lugar de inspección: Talud exterior de las balsas de regulación.

Barrera vegetal perimetral al vallado de las balsas de regulación y estaciones de bombeo.

Parámetros: Verificar la correcta implantación y estado de desarrollo de la vegetación, identificando ejemplares muertos o con problemas de adaptación al suelo de plantación.

Frecuencia: A los 6 meses tras la plantación.

Valor umbral: Suelo despoblado de vegetación o fallos en el desarrollo de los ejemplares plantados.

Medidas complementarias: Repetición de la hidrosiembra o plantación de árboles y arbustos.

Documentación complementaria: Seguimiento del estado de la vegetación implantada.

Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro:

Protocolo para estructuras vegetales

- Indicador del tipo de medida
- Indicación de la actuación a la que se encuentra asociada
- Número de plántones introducidos por especie. Características de los plántones por especie: nº de savias, altura media aproximada, vivero de procedencia
- 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 sector. Las imágenes han de incluir georreferencia de los metadatos.

8.7.2. SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA EN LAS BALSAS DE RIEGO

Objetivo: Verificar la eficacia de las mallas de salvamento y la integridad del vallado perimetral de las balsas de regulación.

Indicador: Estado de las Redes para facilitar la salida de los animales que puedan caer en el vaso de las balsas de riego y el estado del vallado perimetral que impide el acceso a la fauna al interior del recinto de las balsas.

Actuaciones de control: Inspecciones visuales del estado de las mallas de nylon.
Revisión del estado del vallado perimetral de las balsas, verificando que no existan huecos por los que puedan acceder los animales al interior del recinto.

Lugar de inspección: Balsas de regulación y obra de toma del canal.

Parámetros: Buen estado de las redes. Buen estado del vallado perimetral de las balsas.

Frecuencia: Anual tras la entrega de las obras.

Valor umbral: Rotura de redes.

Liberación de los anclajes de sujeción de las mallas a la coronación y fondo de las balsas.
Huecos en el vallado perimetral.

Medidas complementarias: Reparación del vallado deteriorado.

Reposición de redes deterioradas.

Afianzar las sujeciones y lastres de las redes al fondo y coronación de las balsas.

Documentación complementaria: Seguimiento del estado del vallado y de las redes durante un período de 5 años con la elaboración de informes anuales que recojan la información relevante en relación con el desarrollo de la medida.

Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro:

Protocolo para balsas:

-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.

-Fecha de puesta en funcionamiento: mes y año.

-Documentación gráfica. Al menos tres imágenes generales. Imágenes de detalle de las mallas de seguridad.

Las fotografías deben incluir georeferencia en los metadatos de la imagen.

8.7.3. SEGUIMIENTO Y CONTROL DEL NIVEL DE NITRATOS EN LAS MASAS DE AGUA

Objetivo: Seguimiento de los niveles de nutrientes en las masas de agua afectadas por la modernización, especialmente DU-30400252 Arroyo Los Reguerales 1 desde cabecera hasta Laguna de Negrillos y verificar la eficacia del cambio en el sistema de riego.

Indicador: Aparición de flujo de agua circulante, procedente de lluvia persistente o escorrentías durante la campaña de riego.

Actuaciones de control: Toma de muestras de agua para su posterior análisis de laboratorio respecto a los niveles de nutrientes procedentes de fuentes agrarias.

Lugar de inspección: Corrientes de agua en las masas superficiales, especialmente el arroyo Los Reguerales a su salida de la zona de afección.

Parámetros: Analíticas de nitrato, fósforo total, metolacoloro y terbutilazina.

Frecuencia: Anual durante la época de riego.

Valor umbral: Valores máximos tolerables de acuerdo al 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 y de acuerdo a los criterios superficiales a través del Anejo 7 Inventario de Presiones, del PHD del tercer ciclo 2022-2027.*

ORDEN MAV/398/2022, de 29 de abril, por la que se aprueba el programa de actuación de las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedentes de fuentes de origen agrícola y ganadero designadas en Castilla y León.

8.7.4. SEGUIMIENTO DE LAS MEDIDAS DE PREVENCIÓN DE COLISIÓN Y ELECTROCUCIÓN PARA LAS AVES

Objetivo: Verificar la eficacia de los elementos inhibidores de posada y antielectrocución a lo largo del trazado de la línea aérea de alta tensión.

Indicador: Estado de los elementos aisladores, inhibidores de posada y antielectrocución para las aves que han sido instaladas en la línea aérea de alta tensión.

Actuaciones de control: Verificar, mediante inspección visual, el funcionamiento de los elementos instalados, comprobando in situ que no se encuentran aves sobre los elementos inhibidores de posada y/o a menos de 1,50 m de los apoyos del tendido.

Inspecciones visuales del estado de los elementos inhibidores de posada y antielectrocución para las aves.

Lugar de inspección: Línea aérea de alta tensión para el abastecimiento energético de la estación de bombeo.

Parámetros: Buen estado de los elementos aislantes.

Buen estado y correcta visibilidad de los elementos anticollisión.

Correcto funcionamiento de los elementos inhibidores de posada.

Frecuencia: Anual tras la entrega de las obras.

Valor umbral: Capacidad de aislamiento deficiente de los elementos instalados.

Desprendimiento de los elementos instalados para mejorar la visibilidad de los cables.

Aves apoyadas sobre los elementos inhibidores de posada.

Medidas complementarias: Reparación o sustitución de los elementos deteriorados o dañados.

Reubicación de los elementos inhibidores de posada.

Documentación complementaria: Seguimiento del estado de los elementos para la prevención de la colisión y electrocución para las aves en tendidos eléctricos durante un período de 5 años con la elaboración de informes anuales que recojan la información relevante en relación con el desarrollo de la medida.

Diseño de un protocolo de seguimiento cumplimentando lo siguientes datos de registro:

Protocolo para instalaciones eléctricas:

-Código individual de identificación de la medida: código del proyecto SEIASA-LE-número secuencial.

-Definición de línea eléctrica existente o de nueva ejecución.

-Descripción básica de la línea eléctrica.

-Georreferenciación de los apoyos y de los tramos soterrados.

-Especificación del tipo de apoyo.

-Medidas implementadas para mitigar la electrocución y la colisión de las aves.

-Fecha de puesta en funcionamiento: mes y año.

-Documentación gráfica. Al menos una imagen del tipo de apoyo y de cada una de las medidas antielectrocución o colisión incorporadas. Las imágenes deben incluir georreferencia en los metadatos.

9. CONCLUSIONES

El proyecto “**Modernización del Regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de VILLADANGOS (León)**”, a juicio del promotor, se incluye dentro de la relación de proyectos contemplados en el anexo I de la **Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental** (modificada 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**). Es un proyecto completo que abarca toda la zona regable, formada por el Sector I y Sector II, y en el que al igual que en el EIA se ha analizado y estudiado toda la zona regable. Actualmente está prevista una primera actuación que consiste en la realización de las obras de modernización del Sector I (Balsa de regulación, estación de bombeo y red de riego, instalación eléctrica en media tensión para dotar de energía a la estación de bombeo) y subestación eléctrica común para ambos sectores, y en un futuro las restantes actuaciones previstas.

De acuerdo con dicha ley y el RD que la modifica, se determina que el conjunto de las actuaciones contempladas en el proyecto objeto de la presente documentación, se encuentran sometidos a la **Evaluación Ambiental Ordinaria**.

La viabilidad del proyecto se basa en la construcción de infraestructuras en esta zona regable que permitan el uso racional y eficiente del agua, dotando a la zona de la necesaria garantía de suministro de agua de riego cuando los cultivos lo requieren, repercutiendo directamente en las producciones y la posibilidad de diversificación de cultivos, con tendencias a cultivos de mayor valor añadido. La modernización del regadío de esta Comunidad de Regantes contribuirá al ahorro de agua en una cuenca deficitaria, ayudará a la mejor conservación del medio natural, frenará la despoblación rural y permitirá revalorizar la comarca. Con la modernización de este regadío se potencian los medios de vida para la población más joven, contribuyendo de esta forma a mantener la población en el territorio, y salvar a los pueblos de un abandono irreversible en caso de no llevarse a cabo el proyecto.

El área de actuación se configura en una zona típicamente agrícola, donde desde hace cientos de años se viene realizando un aprovechamiento agrícola.

Esta zona, eminentemente agrícola, presenta un escaso valor natural y por lo tanto, baja calidad en lo que a vegetación se refiere.

El área de ubicación del proyecto no es coincidente con ninguna figura de interés medioambiental de las reseñadas.

Una vez definidos y valorados los impactos, puede considerarse que el **“Proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León)”**, tal y como se ha concebido, **COMPATIBLE** con los valores ambientales de la zona, siempre y cuando la ejecución de las obras respete las medidas definidas en este documento.

El proyecto se desarrolla sobre un medio muy antropizado. El impacto paisajístico es bajo, y el uso del suelo va a continuar siendo el mismo.

Se deben de resaltar los aspectos positivos de este proyecto, como es la optimización de consumo de agua, mediante un regadío mucho más eficiente (optimización del consumo de agua, mayor eficiencia de transporte y distribución, mayor eficiencia de aplicación en parcela), que repercute sobre la productividad de los cultivos y la mejora de la calidad de vida del agricultor, mejorando la garantía de suministro y permitiendo que esta zona regable progrese y pueda emplear empleando las últimas tecnologías del mercado contribuyendo a la producción de alimentos de forma segura.

Además, se disminuye la contaminación de las aguas superficiales y subterráneas, al reducirse los procesos erosivos y minimizarse el lavado de fertilizantes y productos fitosanitarios con la consiguiente optimización de sus dosis de aplicación en las explotaciones agrícolas.

La contaminación de acuíferos y ríos se reducirá debido a la disminución de las pérdidas de fertilizantes y fitosanitarios por lixiviación ya que el presente proyecto de modernización de las infraestructuras de riego actuales, su ejecución y explotación supondrá una reducción de la contaminación difusa por fertilizantes y fitosanitarios de la masa de agua superficial receptora de los retornos del riego, dado que los sistemas de aspersión y riego localizado gozan de una mayor eficiencia en la aplicación de agua, reduciendo en gran medida las pérdidas de agua en aplicación y por tanto los retornos. Es por esto, y no solo por la mejora en la eficiencia del uso del agua, por lo que el Plan Hidrológico del Duero incluye este y otros proyectos de modernización de regadíos en su programa de medidas para contribuir a la mejora de la calidad de las masas de agua.

En relación con la energía fotovoltaica contemplada como la instalación proyectada quede preparada para en un futuro acometer un sistema mixto de alimentación del bombeo proyectado, destacar que supone:

- Ahorro de energía y optimización de las inversiones colectivas y en función de las diferentes alternativas, la disminución de las emisiones de CO₂ a la atmósfera, además de por la utilización de la energía fotovoltaica. La modernización de regadíos se identifica con los objetivos de la Unión Europea del 2030:
 - Una mejora de la eficiencia energética del 39,50%.

- Una contribución de las energías renovables sobre el uso final de la energía del 42%.
- Una reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) respecto a 1990 del 23%.
- El empleo del 74 % de energía renovable en la generación eléctrica.
- Ahorro económico y optimización de los costes en energéticos, empleando la energía eléctrica de la red convencional y fotovoltaica, flexibilizando el uso, evitando el empleo de horas punta de tarifa eléctrica y permitiendo un sistema de explotación más versátil.

A la vista de la información disponible para el proyecto propuesto, y considerando los resultados expuestos en este documento **EL PROYECTO SE CONSIDERA AMBIENTALMENTE VIABLE**, siempre y cuando se respeten las medidas preventivas y correctoras específicas, así como se ponga en marcha el programa de vigilancia ambiental propuesto.

10. VALORACIÓN DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

Se presenta a continuación un resumen del coste de la realización del Programa de Vigilancia Ambiental recogido en el presupuesto del proyecto.

Ud	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
MEDIDAS AMBIENTALES				423.475,88
ARQUEOLOGÍA				44.310,16
ud	Prospección arqueológica previa	2	1.888,60	3.777,20
ud	Jornada de seguimiento arqueológico	80	215,84	17.267,20
m3	Excavación y prospección	280	72,3	20.244,00
ud	Informe arqueológico final	2	1.510,88	3.021,76
ESTACIONES CONTROL CALIDAD DEL AGUA Y RETORNOS DE RIEGO				109.278,18
m ²	Roza mecanizada de especies invasoras en cauces	1.120,00	1,49	1.668,80
m ³	Excavación mecánica en pozo o zapatas hasta 5 m de profundidad	112	20,13	2.254,56
m ³	Carga mecánica de áridos en cantera, transporte D<= 5 m	112	0,51	57,12
m ³	Transporte materiales sueltos (obra), camión basculante D<= 3 km	112	1,56	174,72
m ³	Hormigón HM-25/spb/40-20/X0-XC1-XC2, planta, D= 30 km	112	107,38	12.026,56
m ²	Malla electrosoldada ME 15x15 ø 8-8 mm, B500T, colocada	560	7,47	4.183,20
m ³	Construcción pavimento hormigón >15 cm, pendiente<= 5%	112	19,3	2.161,60
m ³	Escollera roca, tamaño > 60 cm, D= 70 km	96	69,07	6.630,72
ud	Armario de control estación hidrologica	2	8.357,45	16.714,90
ud	Sistema de medida de caudal radar	2	10.369,25	20.738,50
ud	Sistema de medida nitratos	2	13.076,46	26.152,92
ud	Sistema de medida turbidez	2	2.156,82	4.313,64
ud	Sistema de medida conductividad	1	1.049,88	1.049,88
ud	Analítica de agua puntual fosforo total y fosfato	128	65,22	8.348,16
ud	Analítica de agua puntual en la entrada de agua	30	93,43	2.802,90
BALSA SECTOR I				73.969,91
m	Cerramiento malla metálica 2m	1.190,00	32,53	38.710,70
Ud	Puerta corredera 8 m. sobre guías	2	1.384,44	2.768,88
ud	Plantación de árboles aislados	20	54,72	1.094,40
ud	Plantación de arbustos aislados	45	7,09	319,05
ud	Cajas nido para aves	20	32,39	647,8
ud	Refugio para insectos	10	27,21	272,1
m ³	Extendido tierra vegetal en talud exterior	2.363,40	1,06	2.505,20
m ²	Hidrosiembra en taludes	11.817,00	2,34	27.651,78
ESTACIÓN DE BOMBEO SECTOR I				1367,98
m	Barrera vegetal perimetral	162	5,98	968,76
ud	Plantación de árboles aislados	6	54,72	328,32

Ud	Concepto	Cantidad	Precio	Importe
ud	Plantación de arbustos aislados	10	7,09	70,9
BALSA SECTOR II				59.890,32
m	Cerramiento malla metálica 2m	1.455,00	32,53	47.331,15
Ud	Puerta corredera 8 m. sobre guías	2	1.384,44	2.768,88
ud	Plantación de árboles aislados	20	54,72	1.094,40
ud	Plantación de arbustos aislados	45	7,09	319,05
ud	Cajas nido para aves	20	32,39	647,8
ud	Refugio para insectos	10	27,21	272,1
m ³	Extendido tierra vegetal en talud exterior	584,4	1,06	619,46
m ²	Hidrosiembra en taludes	2.922,00	2,34	6.837,48
ESTACIÓN DE BOMBEO SECTOR II				1367,98
m	Barrera vegetal perimetral	162	5,98	968,76
ud	Plantación de árboles aislados	6	54,72	328,32
ud	Plantación de arbustos aislados	10	7,09	70,9
ZONAS DE RECUPERACIÓN NATURAL				4.863,00
ud	Plantación de árboles aislados	50	54,72	2.736,00
ud	Plantación de arbustos aislados	300	7,09	2.127,00
PROGRAMA DE DIVULGACIÓN Y FORMACIÓN BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS				18.496,50
ud	Curso general de contenidos comunes en BPA	2	3.699,30	7.398,60
ud	Curso específico en monitorización del contenido de agua en el s	2	1.849,65	3.699,30
ud	Curso específico en monitorización de la calidad de los flujos d	2	1.849,65	3.699,30
ud	Curso específico en mantenimiento y conservación estructuras veg	2	1.849,65	3.699,30
ESTUDIOS PREVIOS				33.630,00
ud	Estudio de implantación y seguimiento de las estaciones de contr	2	16.142,40	32.284,80
ud	Estudio de fauna	1	1.345,20	1.345,20
MEDIDAS EN LA RED DE RIEGO Y OTRAS				7.901,85
m ³	Riego, carga/descarga D= 5 km	716,96	8,35	5.986,62
ha	Roturación o desfonde a 60 cm, con piedras o raíces	2,6	131,58	342,11
m ²	Manta absorbente de hidrocarburos, aceites o RP	8	138,14	1.105,12
m	Cinta balizamiento, colocada	400	1,17	468
PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL				68.400,00
mes	Vigilancia de señalización	24	350	8.400,00
mes	Protección y vigilancia del entorno de la obra	24	150	3.600,00
mes	Protección de la calidad del aire	24	350	8.400,00
mes	Conservación de suelos	24	450	10.800,00
mes	Protección de la calidad de las aguas	24	150	3.600,00
mes	Protección y restauración de vegetación	24	400	9.600,00
mes	Protección y restauración de fauna	24	400	9.600,00
mes	Protección del patrimonio	24	350	8.400,00
mes	Protección sobre medio socioeconómico	24	250	6.000,00

Tabla 102. Valoración Programa de Vigilancia Ambiental.

Las medidas del programa de Vigilancia Ambiental que se consideren oportunas controlar en fase de explotación serán llevadas a cabo desde la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos.

11. AUTORES DE LA DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL

El presente documento Ambiental ha sido elaborado por un equipo multidisciplinar de técnicos de PRYSE INGENIERÍA para la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León).

En León, septiembre de 2023



Fdo. Teodoro Martínez García

Ingeniero Agrónomo

12. DOCUMENTOS DE SÍNTESIS (RESUMEN NO TÉCNICO)

12.1. INTRODUCCIÓN

Se redacta la presente Documentación Ambiental como parte del “**PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE VILLADANGOS (LEÓN)**”, con la finalidad de definir los parámetros ambientales y medidas a llevar a cabo para la compatibilidad de esta acción con el entorno natural.

Los promotores del presente Proyecto es SOCIEDAD ESTATAL DE INFRAESTRUCTURAS AGRARIAS (SEIASA) e INSTITUTO TECNOLÓGICO AGRARIO DE CASTILLA Y LEÓN (ITACyL), y el beneficiario es la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León), con n CIF: G-24013682, y con domicilio social sito en Plaza Mayor 6 de Villadangos del Páramo (León).

El Órgano ambiental es la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (Subdirección General de Evaluación Ambiental – Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico).

El Órgano sustantivo es la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria (Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales).

La documentación ambiental será enviada al Órgano Sustantivo, para que a su vez se la remita al Órgano Ambiental y emita su pronunciamiento, si debe someterse al procedimiento de evaluación ambiental ordinaria, según se recoge en el RD 445/2023 por la que se modifica la Ley 21/2013 de evaluación ambiental.

La Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos tiene una **superficie regable de 6.215 ha.**

Las infraestructuras existentes en la Comunidad se encuentran muy deterioradas, y el sistema de riego con las dichas infraestructuras es el riego a manta o por superficie. Este sistema no permite la correcta gestión del agua disponible, no ofrece la garantía de suministro que la agricultura actual necesita, no contribuye a disminuir la contaminación derivada de la aplicación de nitratos y el lavado del suelo, no permite regar el cultivo en la situación adecuada, etc.

MARCO LEGAL

El proyecto de modernización de regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos se encuentra a juicio del promotor en el supuesto comprendido en el Anexo II de la **Ley 21/2013, de 9 de diciembre de Evaluación Ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre**, dentro del **grupo 1, apartado c, 1º, donde se especifican los “Proyectos de consolidación y mejora de regadíos en una superficie superior a 100 ha (proyectos no incluidos en el Anexo I).**

El proyecto de modernización del regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos incluye, entre las infraestructuras proyectadas, dos líneas eléctricas de 45 kV, con una longitud total de 7.301 metros. Esta infraestructura auxiliar podría dar lugar a enmarcar dicha línea dentro del grupo 4, pero como esta línea eléctrica no es el fundamento sino una infraestructura necesaria para la modernización de la zona (necesidad de dotar a las estaciones de bombeo de energía eléctrica). De hecho, la línea eléctrica no constituye un proyecto en sí, sino que forma parte, como un anejo, del Proyecto de Modernización del Regadío en la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos (León). Con todo ello, a juicio del promotor del proyecto, éste sigue estando dentro del grupo 1 apartado c del anexo II.

12.2. OBJETO Y ALCANCE DEL DOCUMENTO AMBIENTAL

El objeto del presente Documento Ambiental es definir y valorar el entorno de la actuación del PROYECTO DE MODERNIZACIÓN DEL REGADÍO EN LA COMUNIDAD DE REGANTES DEL CANAL DE VILLADANGOS, entendiendo como tal el espacio físico, natural y humano en el que se insertan las actuaciones previstas y que es susceptible de ser alterado.

El contenido del Documento se ajusta a lo exigido por la normativa nacional en materia de evaluación ambiental.

12.3. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

Alternativa 0

Esta alternativa, consistente en la no actuación sobre el medio, se considera inviable en base a la situación actual del regadío en la zona de esta Comunidad de Regantes, así como la necesidad de abastecer la agroindustria de materias primas y combatir la despoblación de la comarca y potenciar el ahorro de agua y las buenas prácticas agronómicas de cultivo para ser respetuosos con el medio ambiente.

La no actuación tendría consecuencias sobre la sociedad, sobre la agricultura y comprometería el mantenimiento de población en la comarca.

Resto de alternativas

Desde el punto de vista técnico cabe destacar que se busca la solución que, siendo viable, facilite la explotación de la red y permita compatibilizarlo con los recursos económicos disponibles.

Desde el punto de vista medioambiental, todas las alternativas que han sido estudiadas afectan a superficies agrícolas de regadío en la actualidad, en un medio antropizado.

En cuanto a Espacios Naturales Protegidos, todas carecen de afección, tanto directa como indirecta.

Se ha estudiado convenientemente, por medio de cartografía y bibliografía disponible, la ubicación de las infraestructuras con respecto a Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y las Zonas de Especial Protección para Aves (ZEPA), quedando estas figuras de protección fuera de la zona de actuación.

12.4. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

12.4.1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA

El ámbito de actuación son los términos municipales de Cimanos del Tejar, Sta. Marina del Rey, Villadangos del Páramo, Bustillo del Páramo, Chozas de Abajo, Valdevimbre y San Pedro de Bercianos, todos ellos en la provincia de León.

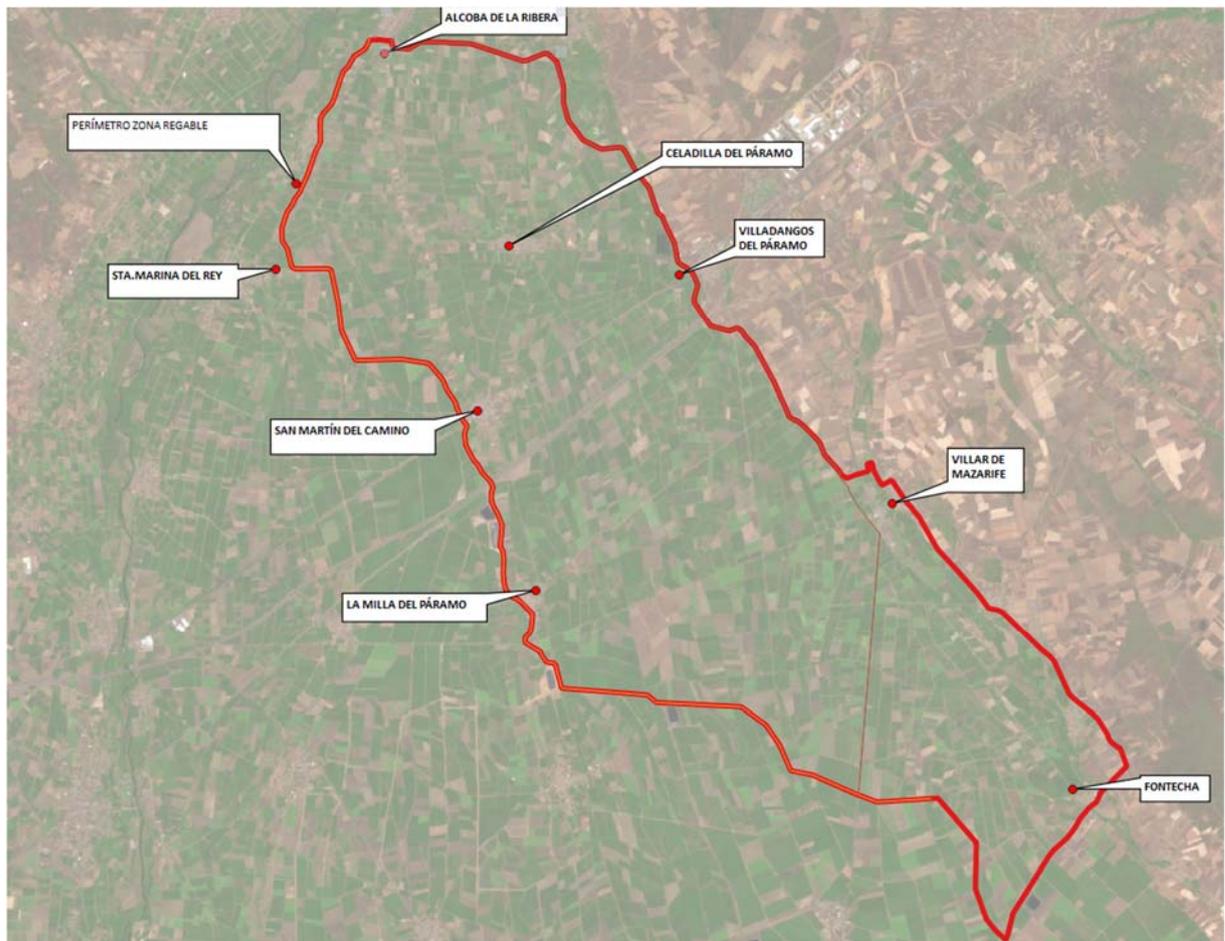


Foto 1. Localización geográfica del perímetro regable

12.4.2. DESCRIPCIÓN DE LAS ACTUACIONES

La alternativa seleccionada contempla:

- Balsas de regulación, tanto para satisfacer necesidades hídricas en período de máxima demanda como regular el funcionamiento del canal que abastece a la zona regable de agua de riego. Estas balsas, ejecutadas como obras de tierra aprovechando los materiales procedentes de la excavación, e impermeabilizando los taludes interiores y el fondo de las mismas con PEAD de 2 mm están dotadas de los elementos de seguridad que les son exigibles, y que permiten su explotación en condiciones de seguridad.
- Elementos de toma de agua para llenado de las balsas, por gravedad (sin necesidad de bombeo) en canal, así como elementos de filtrado y control.
- Estaciones de bombeo, diseñadas para satisfacer los caudales demandados en período punta en la zona regable, ya que, por la orografía de la zona, no pueden regar por presión natural,

hay parcelas cuyos hidrantes necesitan dotarles de presión para que puedan regar de una manera eficiente, por tanto, se dota de ese aporte de energía con los equipos de bombeo.

- Alimentación energética del sistema: los equipos de bombeo se alimentan energéticamente mediante la línea eléctrica convencional (se construirá la línea eléctrica desde punto de autorización por parte de la compañía distribuidora de la zona hasta punto de ubicación de la estación de bombeo con capacidad de suministro del 100 % de la potencia demandada).
- Red de riego y elementos accesorios.
- Garantía de paso, mediante la correspondiente obra de regulación, del caudal de agua para abastecimiento en el punto de derivación a las balsas.
- Sistema de telecontrol y gestión del conjunto de la red.
- Reposiciones de infraestructuras afectadas.

12.5. SITUACIÓN AMBIENTAL Y DIAGNÓSTICO TERRITORIAL

12.5.1. MEDIO FÍSICO

- *Clima:* De tipo mediterráneo templado fresco a mediterráneo seco.
- *Geología:* Terrazas aluviales de bajas a medias así como la formación de abanicos, constituido por depósitos sedimentarios granulares de origen aluvial y de edad cuaternaria.
- *Edafología:* Entisoles/Inceptisoles/ Alfisol.
- Aguas superficiales

- Arroyos:

Arroyo de los Reguerales: tributario de la masa de agua 252, con identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 30400253.

Arroyo del Valle de Fontecha: con nacimiento en Valdevimbre y afluente principal Arroyo de Valdecelada o Del Huelmo con identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 1800215.

Arroyo de Valdecelada O Del Huelmo: con nacimiento en Rioseco de Tapia, y afluentes principales Arroyo de Raposeras, Arroyo de Gustares y Vallín De Urz, con identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 1800127.

Varios arroyos tributarios sin denominación: arroyo con nacimiento en Chozas de Abajo e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 1802553, arroyo con nacimiento en Chozas de Abajo e identificador en el sistema de información

de la Confederación Hidrográfica 1802490, arroyo con nacimiento en Valdevimbre e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 1803190, arroyo con nacimiento en San Pedro Bercianos e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 1809988.

- Lagos y humedales pertenecientes a la Demarcación de la cuenca del Duero:
 - Laguna de Villadangos del Páramo, con un área de 9.82 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 600047.
 - Laguna Luenga, con un área de 0,93 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 614579
 - Laguna de Roteles, con un área de 0,40 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 614578.
 - Laguna de San Martin del Camino, con un área de 0,05 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 614576.
 - Laguna de las Damas con un área de 0,273 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 614714.
 - Laguna Pedreña con un área de 0,36 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 614713.
 - Espejo de agua “Sin nombre” con un área de 0,049 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 632774.
 - Laguna Trasaerra con un área de 0,092 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 614723.
 - Laguna de Som, con un área de 0.781 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 600041.
 - Laguna de cal, con un área de 0,708 ha e identificador en el sistema de información de la Confederación Hidrográfica 600042.
 - Varios espejos de agua que ocupan una superficie total de 2,284 ha.
- *Hidrología:* La masa de agua subterránea inferior es la denominada “Terciario Detrío del Tuerto-Esla” y la masa de agua subterránea superior se designa como “Raña del Órbigo”.
- *Hidrografía:* Cuenca hidrográfica del Órbigo.

12.5.2. MEDIO BIÓTICO

- *Vegetación:* La característica de zona regable, conformada por diferentes cultivos como maíz, remolacha, patata, cereal, alubia y girasol y otras pratenses.

- *Usos del suelo:* Agrícola, que es el único uso de esta zona afectada por el proyecto de modernización. Existe coincidencia, para el perímetro regable del Canal de Villadangos, con la zona de concentración parcelaria “Zona regable del Canal de Villadangos – Canal de Velilla”.
- *Fauna:* Existe una amplia diversidad específica en la zona estudiada. El uso agrícola influye en la persistencia de las especies más selectivas o sensibles pero la fauna no se verá afectada, puesto que las tierras tenían el mismo uso que seguirán teniendo una vez ejecutado el proyecto de modernización.

12.5.3. PAISAJE

- *Unidades paisajísticas:* Páramos detríticos castellano-leoneses. Cubierta de vegetación agrícola, y alguna zona rural (núcleos de población).
- *Capacidad de acogida:* En el paisaje englobado dentro de la zona de actuación, la actividad seguirá desarrollándose igual que en la situación anterior a la ejecución del proyecto, no será necesaria la adopción de ninguna medida para corregir posibles afecciones al paisaje.

12.5.4. ESPACIOS PROTEGIDOS

- *Red Natura 2000:* Dentro de la zona de actuación no se encuentra ninguna figura de protección acogida a este epígrafe. El LIC Riberas del río Órbigo y afluentes (ES4130065) se encuentra ubicado al oeste de la zona regable y ZEPA ES0000365 Páramo Leonés que se encuentra ubicado al sureste del perímetro de la zona regable siendo limítrofes con el mismo pero se encuentran ubicados fuera de la zona regable.
- *Hábitats de Interés Comunitario:* Se encuentran cuatro hábitats que suponen un 5,15% de la superficie dentro de la zona regable, pero se ha comprobado que actualmente gran parte de esta superficie ha sido antropizada y convertida en tierras de cultivo.

Dentro de la zona regable, y que se ven mínimamente afectado por el cruce de infraestructuras objeto del proyecto de modernización (red de riego, línea eléctrica), se encuentran los hábitats denominados:

- Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba* Código UE Hábitat 92A0(92-Bosques mediterráneos caducifolios)
- Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas de *Molinion-Holoschoenion* Código UE Hábitat 6420 (64-Prados húmedos seminaturales)
- Zonas subestépicas de gramíneas y anuales del *Thero-Brachyspodietea* Código UE Hábitat 6220.

- Formaciones herbosas con *Nardus*, con numerosas especies, sobre sustratos silíceos de zonas montañosas. Código UE Hábitat 6230.
- *Montes de Utilidad Pública*: no existen en el ámbito de actuación.

12.5.5. MEDIO SOCIOECONÓMICO E HISTÓRICO CULTURAL

- *Demografía*: La mayoría de los municipios afectados muestran una paulatina pérdida de población, motivada, entre otros aspectos, por el envejecimiento progresivo y la despoblación del medio rural por falta de oportunidades laborales. A excepción de Villadangos del Páramo y Chozas de Abajo que poseen un ligero aumento de la población relacionado con la industrialización de la zona con el Polígono Industrial de Villadangos.
- *Actividad económica*: La agricultura, potenciada con la modernización del regadío, será generadora de empleo en la zona, y potenciará sinergias con la ganadería y la agroindustria, repercutiendo en el sector servicios.
- *Patrimonio cultural y arqueológico*: Escasa relevancia en la zona de actuación. Se han identificado los yacimientos presentes, y prescrito los aspectos a considerar durante la ejecución de las obras
- *Vías pecuarias*: En la zona regable se encuentran tres itinerarios:
 - Cañada real de la plata o zamorana- Cimanos del Tejar
 - Cañada real de la plata o zamorana- Villadangos del Páramo
 - Cañada real de la plata o zamorana- Bustillo del Páramo

Además en las obras proyectadas se produce un cruce con el Camino de Santiago.

A pesar de estos cruces, las interferencias con las vías serán las mínimas posibles, procurando mantener la infraestructura tradicional.

12.6. PRINCIPALES IMPACTOS DERIVADOS DEL PROYECTO

Los impactos más destacables son aquellas acciones que implican una eliminación u ocupación de terreno agrícola para pasar a ser ocupado por infraestructuras.

Conviene recordar que se trata de una zona humanizada y modificada por la mano del hombre, que no ha generado zonas con un valor ambiental a tener en consideración puesto que ha prevalecido a lo largo de los años la actividad agrícola de forma intensiva.

La ejecución de las balsas y elementos accesorios, así como obras de fábrica requieren la eliminación y retirada de tierra vegetal, pero que será reutilizada en la revegetación de zonas afectadas por las obras.

No se han detectado, dentro de la valoración de impactos, ninguno de carácter severo. Se resalta además que no se ven afectadas por el proyecto formaciones vegetales ni se verán impactadas las comunidades faunísticas de una zona en la que la presencia del hombre y la maquinaria agrícola es la situación predominante, no obligando la puesta en servicio de las obras a que se desplacen a otros lugares, pues seguirá desarrollándose la misma actividad.

No se destaca la afección importante a ningún factor, siendo solamente afectado el factor suelo y paisaje debido a la introducción de un elemento permanente, como son las balsas y las estaciones de bombeo principalmente, así como la línea eléctrica de suministro a los equipos de bombeo.

Los mayores impactos se producen durante la fase de obra, dado que implican acciones de mayor envergadura, aunque con poco poder de modificación del medio (desbroces, movimientos de tierra y excavaciones, construcción de balsas y otras instalaciones).

Durante la fase de funcionamiento, el único impacto se produce sobre el cambio en el paisaje, debido a la presencia de las balsas, y de la línea eléctrica (en una zona que ya existen numerosas líneas, dispersas a lo largo de toda la superficie).

Finalmente, hay que destacar los **impactos positivos que produce la modernización del regadío de la Comunidad de Regantes del Canal de Villadangos:**

- Por una parte, mejora de la eficiencia de distribución de agua, con el consiguiente ahorro del recurso agua.
- Además, minimización del empleo de fertilizantes nitrogenados derivados del empleo de sistemas de riego más eficientes, con sus consecuencias para las masas de agua.
- Existen externalidades derivadas de la ejecución del proyecto, como son fomento del empleo, con la creación de puestos de trabajo tanto en fase de construcción como en fase de funcionamiento, desarrollo de la economía de la comarca por la contribución a la garantía de suministro de la agroindustria presente en la zona, fijación de población en el medio rural puesto que el regadío modernizado permite la mejora de la calidad de vida del agricultor, y lo hace más atractivo para las nuevas generaciones, ofreciéndoles unas posibilidades de vida interesantes con gran proyección de futuro.

Como conclusión, se puede destacar del análisis de la caracterización de los impactos, se pone de manifiesto que **no se han detectado impactos que puedan ser calificados de críticos**. La mayoría de los impactos se han considerado compatibles.

12.7. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

12.7.1. MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

FASE DE DISEÑO

- Análisis adecuado de las alternativas viables que existen para la zona regable, respetuosas con el medio ambiente y que garanticen la viabilidad del proyecto, tanto en fase de ejecución como en fase de explotación.

ANTES DEL INICIO DE LAS OBRAS

- Formación ambiental del personal de obra, fomentando el sentido de responsabilidad con el medio ambiente.
- Obtención de los permisos y autorizaciones pertinentes

FASE DE CONSTRUCCIÓN

- Delimitación del perímetro del área de ocupación de las obras y localización de las instalaciones auxiliares.
- Adecuada gestión de los residuos generados en obra, de acuerdo a la normativa vigente.
- Adopción de medidas de protección de la calidad del aire, minimizando o evitando la emisión de polvo y partículas en suspensión, y la emisión de gases de escape de la maquinaria empleada.
- Protección del ambiente sonoro, atendiendo a lo dispuesto en la normativa.
- Establecimiento de medidas encaminadas a la protección del suelo y la geomorfología, tales como aprovechar caminos de acceso existentes, jalonamiento de zonas, adecuada gestión de las tierras extraídas, limpieza de ruedas de vehículos, empleo de lonas para el transporte de tierras, etc.
- Correcta gestión de la tierra vegetal.
- Adecuada gestión medioambiental de zonas de préstamo y vertederos, comprobando la legalidad de las canteras de origen
- Revegetación de taludes de la balsa
- Prevención y extinción de incendios, considerando las recomendaciones/instrucciones de Junta de Castilla y León en el periodo de ejecución de las obras.

- Balizamiento de los hábitats de interés comunitario no afectados directamente por el proyecto, y que se encuentren como tales hábitats.
- Medidas de protección de la fauna, como vigilar la presencia en la zona de determinadas especies de las recogidas en el inventario de fauna, fundamentalmente en períodos sensibles (apareamiento, cría).
- Protección del patrimonio arqueológico, mediante el seguimiento de los movimientos de tierra en las zonas identificadas en el estudio arqueológico adjunto a este documento, así como establecimiento de un plan de seguimiento de los trabajos.
- Reposición de servicios en las afecciones a carreteras, vías públicas, caminos, redes de abastecimiento y otros.
- Medidas para protección del medio socioeconómico, a través del fomento del empleo de mano de obra local, así como otras medidas que repercutan en el bienestar de la población de los núcleos inmersos dentro del perímetro regable.

FASE DE EXPLOTACIÓN

- Integración paisajística mediante recuperación de la vegetación en zonas alteradas durante la ejecución de las obras.
- Utilización de sistemas eficientes para el riego en parcela.
- Mantenimiento adecuado de las instalaciones, que garanticen el correcto funcionamiento de las mismas y permitan ahorrar el agua prevista.
- Adecuadas técnicas agrícolas, respetuosas con el medio y minimización del empleo de fertilizantes nitrogenados. Buenas prácticas agronómicas.
- Adecuada gestión de residuos, incluyendo la segregación y almacenamiento de residuos generados, para su posterior gestión por parte de un gestor autorizado.

12.8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

La documentación ambiental incluye un Programa de Vigilancia Ambiental cuya función es la de establecer el sistema de control que se lleva a cabo durante la fase de construcción y la eficacia de las medidas preventivas y correctoras durante la fase de explotación.

Como objetivo fundamental del Plan de Vigilancia Ambiental, se pueden enumerar los siguientes:

- Controlar la correcta ejecución de las medidas previstas en el proyecto, y su adecuación a los criterios de integración ambiental.
- Respecto a los impactos identificados y valorados, comprobar que las medidas preventivas y correctoras propuestas en el Documento Ambiental se han realizado y son eficaces
- Comprobar y verificar los impactos previstos
- Detectar impactos no previstos, y articular las medidas de prevención y corrección necesarias.
- Informar al promotor del proyecto de los aspectos objeto de vigilancia y presentación de un método para realizar la vigilancia de una forma eficaz.
- Describir el tipo de informes, y la frecuencia y período de emisión.

El objetivo final del programa de vigilancia del proyecto es garantizar la viabilidad ambiental del proyecto. Por ello, los controles propuestos se fundamentan en unos indicadores fáciles de cuantificar y que resultan representativos del medio afectado que permiten estimar las posibles afecciones de mayor relevancia y controlar la eficacia de las medidas propuestas.