

ÍNDICE DE CONTENIDOS:

ÍNDICE DE CONTENIDOS:	I
ÍNDICE DE FOTOS:	VI
ÍNDICE DE GRÁFICAS:	VI
ÍNDICE DE MAPAS:	VII
ÍNDICE DE DIAGRAMAS:	VII
ÍNDICE DE TABLAS:	VII
1. CAPÍTULO I: PRECEDENTES POLÍTICOS Y LEGALES EN REGADÍO Y MEDIO AMBIENTE	I
1.1. INTRODUCCIÓN: _____	1
1.2. PLAN DE TRABAJO: _____	2
1.3. EL PLAN NACIONAL DE REGADÍOS: _____	2
1.4. EL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL: _____	3
1.4.1. ANTECEDENTES: _____	3
1.4.1.1. MEDIO AMBIENTE EN EL MUNDO:	3
1.4.1.2. LA UNIÓN EUROPEA Y EL MEDIO AMBIENTE:	4
2. CAPÍTULO II: LA BASE DE DATOS DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL DE REGADÍOS:	9
2.1. LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL DE REGADÍOS _____	9
2.1.1. CONTENIDO DE LOS EsIA ANALIZADOS: _____	9
2.1.2. COMPARACIÓN ENTRE ZONAS REGABLES CON Es.I.A.: _____	16
2.2. METODOLOGÍA DE LA BASE DE DATOS DE EsIA DE REGADÍOS: _____	19
2.2.1. SUBDIVISIÓN EN FASES, FACTORES, ELEMENTOS Y ACTUACIONES: _____	19
2.2.2. SELECCIÓN DE ELEMENTOS DE OBRA _____	24
2.3. ELEMENTOS Y ACTUACIONES DE OBRA: _____	30
2.4. INFRAESTRUCTURAS: _____	32
2.4.1. INFRAESTRUCTURAS Y PARCELAS EN RIEGO _____	32
2.4.2. INFRAESTRUCTURAS _____	44
2.4.3. INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA (CAMINOS Y PARQUES DE MAQUINARIA): 56	56
2.5. RED ELÉCTRICA: _____	66
2.5.1. TENDIDOS ELÉCTRICOS _____	66
2.6. RED HIDRÁULICA: _____	77
2.6.1. EMBALSES Y AZUDES _____	80
2.6.2. ESTACIÓN DE BOMBEO _____	89
2.6.3. BALSAS DE RIEGO _____	95
2.6.4. CANALES Y ACEQUIAS _____	103
2.6.5. POZOS Y SONDEOS _____	113
2.6.6. REDES DE RIEGO Y DRENAJE _____	121
2.6.7. RED DE RIEGO _____	129
2.6.8. RED DE DRENAJE _____	142
2.6.9. CAUCES Y HUMEDALES _____	156
2.7. RED VIARIA: _____	172
2.7.1. CAMINOS RURALES _____	172
2.8. TERRENOS: _____	182

2.8.1.	CULTIVOS BAJO PLÁSTICO _____	183
2.8.2.	PARCELAS EN RIEGO _____	185
2.8.3.	PARCELAS DE SECANO _____	207
2.8.4.	EDIFICACIONES AGRARIAS _____	214
2.8.5.	SETOS Y LINDEROS _____	218
2.8.6.	TERRENOS FORESTALES _____	224
2.9.	RESIDUOS: _____	234
2.9.1.	VERTEDEROS Y CANTERAS _____	234
2.9.2.	RESIDUOS AGRÍCOLAS _____	243
2.10.	ACTIVIDADES ANEXAS: _____	245
2.10.1.	EXPLOTACIONES GANADERAS _____	245
2.10.2.	INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS _____	251
3.	CAPÍTULO III: PARÁMETROS AMBIENTALES PARA PROYECTOS DE REGADÍO:	253
3.1.	METODOLOGÍA PARA LA OBTENCIÓN DE PARÁMETROS: _____	253
3.2.	FACTORES GENERALES: _____	254
3.2.1.	PARÁMETROS GENERALES: _____	255
3.3.	FACTOR ATMÓSFERA: _____	258
3.3.1.	PARÁMETROS DE ATMÓSFERA: _____	259
3.4.	FACTOR SUELO: _____	261
3.4.1.	PARÁMETROS DE SUELO: _____	276
3.5.	FACTOR AGUAS: _____	284
3.5.1.	PARÁMETROS DE AGUAS _____	286
3.6.	FACTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS: _____	290
3.6.1.	PARÁMETROS DE AGUAS SUBTERRÁNEAS: _____	294
3.7.	FACTOR AGUAS SUPERFICIALES: _____	297
3.7.1.	PARÁMETROS DE AGUAS SUPERFICIALES: _____	307
3.8.	FACTOR VEGETACIÓN: _____	312
3.8.1.	PARÁMETROS DE VEGETACIÓN _____	322
3.9.	FACTOR FAUNA: _____	326
3.9.1.	PARÁMETROS DE FAUNA: _____	337
3.10.	FACTOR PAISAJE _____	344
3.10.1.	PARÁMETROS DE PAISAJE: _____	352
3.11.	FACTOR PATRIMONIO: _____	355
3.11.1.	PARÁMETROS DE PATRIMONIO _____	356
3.12.	FACTOR SOCIOECONOMÍA _____	358
3.12.1.	PARÁMETROS DE SOCIOECONOMÍA _____	363
4.	CAPÍTULO IV: INDICADORES AMBIENTALES PARA PROYECTOS DE REGADÍO:	368
4.1.	INDICADORES GENERALES: _____	368
4.1.1.	Existencia de Anejo ambiental dentro del Plan Coordinado de Obras _____	368
4.1.2.	Nº de Estudios de Impacto Ambiental y/o Declaraciones de Impacto Ambiental realizadas a partir del proyecto de transformación en riego _____	368
4.1.3.	Porcentaje de presupuesto total del proyecto dedicado a medidas correctoras y programa de vigilancia ambiental _____	369
4.1.4.	Existencia de informes de vigilancia ambiental sobre proyectos de regadío: _____	369
4.2.	INDICADORES PARA ATMÓSFERA: _____	370
4.2.1.	Humedad relativa en las parcelas de cultivo: _____	370
4.2.2.	Métodos de fertilización y de fumigación: _____	370

4.2.3.	Densidad ganadera y tratamiento de residuos ganaderos: _____	371
4.3.	INDICADORES PARA EL FACTOR SUELO: _____	371
4.3.1.	Superficie ocupada por infraestructuras y superficie regada: _____	371
4.3.2.	Superficie afectada por cambios topológicos: _____	372
4.3.3.	Superficie afectada por áreas degradadas: _____	372
4.3.4.	Evolución de la cubierta vegetal en taludes y de crecimiento de repoblaciones: _____	373
4.3.5.	Superficie de parcelas en riego con pendiente superior al 5%: _____	373
4.3.6.	Superficie afectada por encharcamiento: _____	374
4.3.7.	Superficie afectada por salinización: _____	374
4.3.8.	Seguimiento de la aplicación de un modelo USLE: _____	374
4.3.9.	Superficie dedicada al barbecho: _____	375
4.3.10.	Densidad ganadera y cubierta vegetal a nivel de parcela: _____	375
4.3.11.	Productividad en Tm/ha: _____	376
4.3.12.	Horas de formación impartidas al regante _____	376
4.4.	INDICADORES PARA EL FACTOR AGUAS: _____	377
4.4.1.	Porcentaje de superficie afectada por inundaciones: _____	377
4.4.2.	Consumo total de agua por superficie regada: _____	377
4.4.3.	Relación entre caudal de retorno y caudal de riego: _____	377
4.4.4.	Existencia de tratamientos de aguas de retorno: _____	378
4.4.5.	Consumo de agroquímicos por superficie regada: _____	378
4.4.6.	Dosis de agroquímicos por cultivos y superficie regada: _____	379
4.4.7.	Existencia de reglamentaciones sobre agroquímicos: _____	379
4.5.	INDICADORES PARA EL FACTOR AGUAS SUBTERRÁNEAS: _____	379
4.5.1.	Variación de la profundidad del freático: _____	379
4.5.2.	Porcentaje de superficie declarada vulnerable dentro de la Zona Regable: _____	380
4.5.3.	Porcentaje de superficie sobre acuíferos sensibles: _____	380
4.5.4.	Localización de focos de riesgo para acuíferos: _____	381
4.6.	INDICADORES PARA EL FACTOR AGUAS SUPERFICIALES: _____	381
4.6.1.	Modificación de la capacidad de desagüe: _____	381
4.6.2.	Variación de la superficie ocupada por humedales: _____	382
4.6.3.	Existencia de medidas de protección de riberas y humedales: _____	382
4.6.4.	Recursos hídricos generados y consumidos en la cuenca: _____	383
4.6.5.	Porcentaje de agua de retorno usada en riego de filtros verdes: _____	383
4.6.6.	Calidad de las aguas en la ribera de la zona regable o en su punto de desagüe: _____	384
4.7.	INDICADORES PARA EL FACTOR VEGETACIÓN: _____	384
4.7.1.	Superficie cubierta por vegetación: _____	384
4.7.2.	Porcentaje de revegetación conseguida: _____	385
4.7.3.	Diversidad vegetal (especies cultivadas en riego y silvestres): _____	385
4.7.4.	Superficie dedicada a variedades o especies cultivadas endémicas: _____	386
4.7.5.	Productividad del regadío: _____	386
4.7.6.	Índice de naturalidad de la vegetación: _____	387
4.7.7.	Superficie creciente de freatófilas: _____	387
4.7.8.	Cubierta vegetal de humedales: _____	388
4.7.9.	Perímetro de parcelas con setos vivos: _____	388
4.7.10.	Presupuesto dedicado a revegetación y repoblación: _____	388
4.7.11.	Superficie vegetal protegida: _____	389
4.7.12.	Longitud de ribera con orillas vegetadas: _____	389
4.7.13.	Existencia de bandas sin fumigar entre cultivos: _____	390
4.8.	INDICADORES PARA EL FACTOR FAUNA: _____	390
4.8.1.	Especies sensibles al cambio a regadío: _____	390
4.8.2.	Seguimiento de las especies características del ecosistema: _____	391
4.8.3.	Grado de compartimentación por obras lineales: _____	391
4.8.4.	Cambios en la distribución de cultivos: _____	392
4.8.5.	Caudal extraído en época de estiaje: _____	392
4.8.6.	Índice biótico de calidad de las aguas (BMWP): _____	393
4.8.7.	Especies de vertebrados censadas por grupos zoológicos: _____	393
4.8.8.	Especies habitantes de humedales: _____	394

4.8.9.	Superficie adscrita a ZEPAs o hábitats faunísticos:	394
4.8.10.	Superficie de regadío acogida a ayudas agroambientales:	394
4.8.11.	Conectividad de corredores faunísticos:	395
4.8.12.	Especies afectadas por labores específicas:	395
4.8.13.	Densidad de líneas eléctricas aéreas:	396
4.8.14.	Porcentaje de líneas eléctricas enterradas:	396
4.8.15.	Densidad de elementos disuasorios en tendidos:	396
4.8.16.	Apoyos eléctricos peligrosos para la fauna:	397
4.8.17.	Tasa de accidentes en la red eléctrica:	397
4.8.18.	Nivel de ocupación de refugios artificiales:	398
4.8.19.	Porcentaje de cultivos no tratados con pesticidas:	398
4.8.20.	Población de especies oportunistas:	398
4.8.21.	Evolución de capturas cinegéticas:	399
4.8.22.	Diversidad de estratos vegetales:	399
4.8.23.	Riqueza específica zoológica:	400
4.9.	INDICADORES PARA EL FACTOR PAISAJE:	400
4.9.1.	Superficie ocupada por infraestructuras:	400
4.9.2.	Diversidad paisajística:	400
4.9.3.	Concentración de infraestructuras:	401
4.9.4.	Visibilidad de grandes infraestructuras:	401
4.9.5.	Cambios en estructura de los cultivos:	402
4.9.6.	Diversificación de especies cultivadas:	402
4.9.7.	Índice de ortogonalidad de la red viaria:	403
4.9.8.	Longitud de infraestructuras lineales vegetada:	403
4.9.9.	Número de puntos negros paisajísticos:	403
4.9.10.	Superficie cubierta por plástico e invernaderos:	404
4.10.	INDICADORES PARA EL FACTOR PATRIMONIO:	404
4.10.1.	Número de elementos singulares:	404
4.11.	INDICADORES PARA EL FACTOR SOCIOECONOMÍA:	405
4.11.1.	Porcentaje de tierras abandonadas:	405
4.11.2.	Competitividad de cultivos en riego:	405
4.11.3.	Empleo agrario anual:	406
4.11.4.	Personal técnico agrario adscrito a la zona regable:	406
4.11.5.	Número de regantes por superficie regada:	406
4.11.6.	Evolución del asociacionismo:	407
4.11.7.	Empleo agrario y total comparado:	407
4.11.8.	Superficie dedicada a investigación:	408
4.11.9.	Tasa de envejecimiento:	408
4.11.10.	Balance migratorio:	408
4.11.11.	Producción final agraria:	409
4.11.12.	Producción ganadera:	409
4.11.13.	Relación entre secano y regadío:	409
4.11.14.	Densidad de red viaria:	410
4.11.15.	Actividades molestas y peligrosas:	410
4.11.16.	Tasa interna de recuperación:	411
5.	CAPÍTULO V: CONCLUSIONES	412
5.1.	PROBLEMÁTICA DEL E.I.A.:	412
5.2.	LISTAS DE REVISIÓN PARA ESTUDIOS:	416
5.3.	PROPUESTA DE PROYECTO PARA PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL DEL PNR:	420
5.3.1.	OBJETIVOS DE LA VIGILANCIA:	420
5.3.2.	LOS Es.I.A. SEGÚN LAS ZONAS REGABLES	421
5.3.3.	CRONOLOGÍA DE TAREAS EN LOS Es.I.A.	423
6.	BIBLIOGRAFÍA:	426

7. ANEXO I: DATOS SOBRE LAS ZONAS REGABLES DE LOS Es.I.A. REVISADOS	435
7.1. DATOS Y CARTOGRAFÍA DE LAS ZONAS REGABLES	435
7.1.1. AMBROZ:	435
7.1.2. CENTRO DE EXTREMADURA:	439
7.1.3. CHANZA:	443
7.1.4. LA SAGRA-TORRIJOS:	447
7.1.5. MARGEN IZQUIERDA DEL TERA:	451
7.1.6. MONEGROS II:	455
7.1.7. PÁRAMO BAJO:	459
7.1.8. RIAÑO (PAYUELOS):	461
7.2. DISTRIBUCIÓN DE CLASES DE TIERRAS POR ZONAS REGABLES	465
7.3. DISTRIBUCIÓN DE CULTIVOS EN SECANO Y REGADÍO POR ZONAS REGABLES	466
7.4. VARIEDAD DE CULTIVOS EN SECANO Y REGADÍO POR ZONAS REGABLES	467
7.5. PARÁMETROS COMPARADOS ENTRE ZONAS REGABLES CON Es.I.A.	468
8. ANEXO II: FICHAS SOBRE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL.....	471
8.1. ESTRUCTURA DE LA FICHA DE Es.I.A.:	471
8.2. FICHA-EJEMPLO DE ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL DE ZONAS REGABLES PÚBLICAS ESPAÑOLAS	473
8.2.1. DATOS GENERALES:	473
8.2.2. RESUMEN DE OBRAS:	473
8.2.3. CULTIVOS:	473
8.2.4. PRINCIPALES IMPACTOS:	474
8.2.4.1. FASE DE TRANSFORMACIÓN:.....	474
8.2.4.2. FASE DE EXPLOTACIÓN:.....	474
8.2.5. IMPACTO GLOBAL:	475
8.2.6. MEDIDAS CORRECTORAS:	475
8.2.6.1. MEDIDAS CORRECTORAS GENERALES:.....	475
8.2.7. MEDIDAS CORRECTORAS ESPECÍFICAS:	476
8.2.7.1. FASE DE DISEÑO:.....	476
8.2.7.2. FASE DE TRANSFORMACIÓN:.....	476
8.2.7.3. FASE DE EXPLOTACIÓN:.....	476
8.2.7.4. FASE DE EXPLOTACIÓN:.....	477
8.2.8. PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL:	478
8.2.8.1. FASE DE TRANSFORMACIÓN:.....	478
8.2.8.2. FASE DE EXPLOTACIÓN:.....	479
8.2.9. CONTROL DE PREDICCIONES:	479
8.2.10. MAPAS:	480
9. ANEXO III: MAPAS DE LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL:.....	481
9.1. AMBROZ:	481
9.2. CENTRO DE EXTREMADURA:	482
9.3. CHANZA:	485
9.4. LA SAGRA:	488
9.5. MARGEN IZQUIERDA DEL TERA:	490
9.6. MONEGROS II:	493
9.7. PÁRAMO BAJO 95:	499
9.8. RIAÑO (PAYUELOS):	500

10. ANEXO IV: LISTAS DE REVISIÓN DE LOS EsIA:	503
10.1. AMBROZ 92:	503
10.2. CHANZA 88:	505
10.3. CHANZA 89:	506
10.4. EXTREMADURA 89:	508
10.5. EXTREMADURA 91:	509
10.6. LA SAGRA 92:	513
10.7. LA SAGRA 92':	517
10.8. M.I. TERA 90:	519
10.9. M.I. TERA 93:	520
10.10. M.I. TERA 94:	522
10.11. MONEGROS II 86:	526
10.12. MONEGROS II 92:	527
10.13. MONEGROS II 94:	529
10.14. PÁRAMO BAJO 95:	534
10.15. PAYUELOS 90:	537
10.16. PAYUELOS 93:	540
10.17. PAYUELOS 96:	542

ÍNDICE DE FOTOS:

Foto 1: Infraestructuras y parcelas de riego en la Acequia de Moncada	36
Foto 2: Maquinaria de construcción.....	57
Foto 3: Torres de tendidos eléctricos en Payuelos	66
Foto 4: Embalse de Chanza ("Presas", AGROMAN Depto. de Comunicación y Relaciones Externas, 1991).....	80
Foto 5: Estación de bombeo para riego en Canarias	90
Foto 6: Balsa de riego en construcción.....	96
Foto 7: Comienzo del Canal Alto de Payuelos sobre el río Esla	103
Foto 8: Aforo para riego.....	113
Foto 9: Acequia en construcción	121
Foto 10: Red de riego por aspersión con pivots	129
Foto 11: Drenaje en construcción.....	142
Foto 12: Efecto del cultivo de parcelas en la ribera del meandro de un río con defensas	156
Foto 13: Red de caminos rurales	173
Foto 14: Cultivos bajo plástico.....	183
Foto 15: Parcela con regadío por aspersión en Payuelos.....	186
Foto 16: Parcela de cereal en secano en Payuelos.....	207
Foto 17: Edificación rural construidas y en construcción en Payuelos	214
Foto 18: Lindero entre parcelas de cereal	218
Foto 19: Bosquete en el borde de cultivos en riego.....	224
Foto 20: Explotación de áridos.....	238
Foto 21: Explotación ganadera vacuna.....	245

ÍNDICE DE GRÁFICAS:

Gráfica 1: Superficie regable y regada de las ZR con Es.I.A.	468
Gráfica 2: Superficies transformadas y a transformar en el Horizonte 2008 y posterior.....	468
Gráfica 3: Consumo y dotación de las ZR con Es.I.A.	469
Gráfica 4: Activos y paro agrario de las ZR con Es.I.A.	469

Gráfica 5: Densidad e incremento poblacional de las ZR con Es.I.A.	470
---	-----

ÍNDICE DE MAPAS:

Mapa 1: Localización por cuencas de las Zonas Regables con EsIA analizados	9
Mapa 2: Zona Regable de Ambroz: Situación en cuenca, provincia y vista tridimensional (PNR H2005)	437
Mapa 3: Zona Regable de Ambroz: División en sectores (PNR H2005)	438
Mapa 4: Zona Regable de Centro de Extremadura: Situación en cuenca, provincia y vista tridimensional (PNR H2005)	441
Mapa 5: Zona Regable de Centro de Extremadura: División en sectores (PNR H2005)	442
Mapa 6: Zona Regable de Chanza: Situación en cuenca, provincia y vista tridimensional (PNR H2005)	445
Mapa 7: Zona Regable de Chanza: División en sectores (PNR H2005)	446
Mapa 8: Zona Regable de La Sagra-Torrijos: Situación en cuenca, provincia y vista tridimensional (PNR H2005)	449
Mapa 9: Zona Regable de La Sagra-Torrijos: División en sectores (PNR H2005).....	450
Mapa 10: Zona Regable de M.I. del Tera: Situación en cuenca, provincia y vista tridimensional (PNR H2005)	453
Mapa 11: Zona Regable de M.I. del Tera: División en sectores (PNR H2005)	454
Mapa 12: Zona Regable de Monegros II: Situación en cuenca, provincia y vista tridimensional (PNR H2005).....	457
Mapa 13: Zona Regable de Monegros II: División en sectores (PNR H2005)	458
Mapa 14: Zona Regable de Riaño: Situación en cuenca, provincia y vista tridimensional (PNR H2005).....	463
Mapa 15: Zona Regable de Riaño: División en sectores (PNR H2005).....	464

ÍNDICE DE DIAGRAMAS:

Diagrama 1: Ámbitos de trabajo de los Es.I.A., D.I.A. y PVA	1
Diagrama 2: Esquema general de impactos de regadío según CHANZA 88	19
Diagrama 3: Tipología de los impactos según fase de proyecto basado en CHANZA 89	20
Diagrama 4: Fases de transformación de regadío y tipos de impacto	24
Diagrama 5: Impactos derivados de las infraestructuras	32
Diagrama 6: Impactos de las infraestructuras lineales	44
Diagrama 7: Impactos de los parques de maquinaria	56
Diagrama 8: Componentes de una red hidráulica de riego basado en Martínez Beltrán, J., 1992 “Efectos de las transformaciones en regadío sobre el medio natural” CURSO CEDEX REGADÍOS Y M.A. pag 25	77
Diagrama 9: Impactos provocados por el bombeo de agua	89
Diagrama 10: Impactos de las balsas de regulación	95
Diagrama 11: Impactos por aumento del aporte de agua	121
Diagrama 12: Impactos por riego por aspersión.....	129
Diagrama 13: Impactos por acondicionamiento de cauces.....	156
Diagrama 14: Impactos de la red de caminos.....	172
Diagrama 15: Impactos por cambios en la distribución de cultivos (I).....	185
Diagrama 16: : Impactos por cambios en la distribución de cultivos (II).....	185
Diagrama 17: Impactos por variación de las técnicas de laboreo.....	207
Diagrama 18: Impactos ocasionados por la concentración parcelaria.....	218
Diagrama 19: Impactos por roturación de terrenos forestales	224
Diagrama 20: Impactos de la extracción de áridos.....	234
Diagrama 21: Procedimiento general de E.I.A.	412
Diagrama 22: Las medidas correctoras como mitigadoras de impactos.....	414
Diagrama 23: El PVA y la minimización de impactos.....	415
Diagrama 24: Niveles de planificación ambiental.....	415
Diagrama 25: Tipos de regadíos o fases de inicio y procesos de la puesta en riego.....	422
Diagrama 26: Esquema de fase piloto para el establecimiento de indicadores ambientales de regadío.....	424

ÍNDICE DE TABLAS:

Tabla 1: Correspondencia entre Zona Regable, título y nomenclatura de los EsIA analizados	10
Tabla 2: Características de los EsIA analizados.....	11
Tabla 3: Contenido de los EsIA analizados.....	12
Tabla 4: Metodologías aplicadas a los EsIA de regadíos	13
Tabla 5: Elementos y actuaciones de obra del Estudio de Impacto Ambiental del Páramo Bajo de León.....	20
Tabla 6: Elementos y actuaciones de obra de M.I. TERA 90.....	21

Tabla 7: Elementos y actuaciones de obra del Es.I.A. de CHANZA 89	21
Tabla 8: Factores del medio, elementos y actuaciones de obra considerados para la base de datos de Es.I.A.	22
Tabla 9: Elementos y actuaciones de la modernización y mejora de regadíos según el Análisis ambiental del PNR, 1997	23
Tabla 10: Distribución de registros por elementos de obra	30
Tabla 11: Impactos, medidas y vigilancia para infraestructuras y parcelas en riego	33
Tabla 12: Actuaciones de las infraestructuras y parcelas de riego por Es.I.A.	38
Tabla 13: Impactos, medidas y vigilancia de infraestructuras y parcelas en riego por fase de obra	39
Tabla 14: Impacto de actuaciones de infraestructuras y parcelas en riego por signo, valor y Es.I.A.	39
Tabla 15: Factores para infraestructuras y parcelas en riego por tipos y Es.I.A.	40
Tabla 16: Parámetros para infraestructuras y parcelas de riego por localización, factores y tipo	41
Tabla 17: Impactos, medidas y vigilancia de infraestructuras por fase, tipo, signo, actuación factores y Es.I.A.	45
Tabla 18: Actuaciones para infraestructuras según actuaciones, tipo y Es.I.A.	49
Tabla 19: Impactos, medidas y vigilancia de infraestructuras por fase	50
Tabla 20: Impactos de infraestructuras por actuación, signo, valor y Es.I.A.	50
Tabla 21: Impactos, medidas y vigilancia por factores, tipos y Es.I.A.	51
Tabla 22: Parámetros de infraestructuras por localización, factores y tipo	52
Tabla 23: Impactos, medidas y vigilancia para instalaciones auxiliares de obra	58
Tabla 24: Actuaciones de las instalaciones auxiliares por tipo y Es.I.A.	61
Tabla 25: Impactos, medidas y vigilancia por fase de obra	62
Tabla 26: Valoración de impactos por actuaciones de las instalaciones auxiliares de obra	62
Tabla 27: Factores de las infraestructuras auxiliares por tipo y Es.I.A.	63
Tabla 28: Parámetros para instalaciones auxiliares por localización factor y tipo	64
Tabla 29: Obras contempladas en los Es.I.A. sobre líneas eléctricas	66
Tabla 30: Mapas sobre infraestructura eléctrica contenidos en los Es.I.A.	67
Tabla 31: Impactos, medidas y vigilancia de tendidos eléctricos según fase, tipo, signo, actuación y factor	68
Tabla 32: Impactos, medidas y vigilancia de tendidos eléctricos por actuaciones, tipo y Es.I.A.	71
Tabla 33: N° de impactos, medidas y vigilancia por fases	72
Tabla 34: Impactos de tendidos eléctricos por actuaciones, signo, valor y Es.I.A.	72
Tabla 35: Impactos, medidas y vigilancia de los tendidos eléctricos por factores, tipos y Es.I.A.	73
Tabla 36: Parámetros y localización para tendidos eléctricos	73
Tabla 37: Mapas de los Es.I.A. sobre infraestructura hidráulica	78
Tabla 38: Ríos regulados, embalses y azudes de los Es.I.A.	81
Tabla 39: Impactos, medidas y vigilancia de embalses y azudes por fase, tipo, signo, actuación, factor y Es.I.A.	82
Tabla 40: Impactos, medidas y vigilancia de embalses y azudes por actuación tipo y Es.I.A.	84
Tabla 41: Impactos, medidas y vigilancia de embalses y azudes por tipo y fase	85
Tabla 42: Impactos de embalses y azudes por actuaciones, signo, valor y Es.I.A.	85
Tabla 43: Impactos, medidas y vigilancia de embalses y azudes por factores, tipos y Es.I.A.	86
Tabla 44: Parámetros para embalses y azudes por localización, factores y tipo	87
Tabla 45: Estaciones de bombeo incluidas en los Es.I.A.	90
Tabla 46: Impactos, medidas y vigilancia de estaciones de bombeo por fase, tipo, signo, actuación, factor y Es.I.A.	91
Tabla 47 Impactos, medidas y vigilancia de estaciones de bombeo por actuación tipo y Es.I.A.	92
Tabla 48: Impactos, medidas y vigilancia de estaciones de bombeo por tipo y fase	93
Tabla 49: : Impactos, medidas y vigilancia de estaciones de bombeo por actuaciones, signo, valor y Es.I.A.	93
Tabla 50: Impactos, medidas y vigilancia de embalses y azudes por factores, tipos y Es.I.A.	93
Tabla 51: Parámetros para estaciones de bombeo por localización, factores y tipo	94
Tabla 52: Balsas de riego evaluadas en los Es.I.A.	96
Tabla 53: Impactos, medidas y vigilancia de las balsas de riego en los Estudios por fases	97
Tabla 54: Actuaciones de las balsas de riego por tipo y Es.I.A.	98
Tabla 55: Impactos, medidas y vigilancia de las balsas de riego por fases	99
Tabla 56: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de las balsas de riego	100
Tabla 57: Impactos, medidas y vigilancia de las balsas de riego por factores y Es.I.A.	101
Tabla 58: Parámetros de revisión de balsas de riego	101
Tabla 59: Canales y acequias en los Es.I.A.	104
Tabla 60: Impactos, medidas y vigilancia de canales y acequias en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores	105
Tabla 61: Actuaciones de los canales y acequias por tipo y Es.I.A.	108
Tabla 62: Impactos, medidas y vigilancia de canales y acequias por fases	109

Tabla 63: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de los canales y acequias	109
Tabla 64: Impactos, medidas y vigilancia de los canales y acequias por factores y Es.I.A.....	110
Tabla 65: Parámetros de revisión de canales y acequias	110
Tabla 66: Mapas de los Es.I.A. sobre hidrogeología.....	114
Tabla 67: Impactos, medidas y vigilancia de pozos y sondeos en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores	114
Tabla 68: Actuaciones de los pozos y sondeos por tipo y Es.I.A.	116
Tabla 69: Impactos, medidas y vigilancia de pozos y sondeos por fases	117
Tabla 70: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de los pozos y sondeos.....	117
Tabla 71: Impactos, medidas y vigilancia de los pozos y sondeos por factores y Es.I.A.....	118
Tabla 72: Parámetros de revisión de pozos y sondeos	119
Tabla 73: Impactos, medidas y vigilancia de redes de riego y drenaje en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores.....	122
Tabla 74: Actuaciones de las redes de riego y drenaje por tipo y Es.I.A.	124
Tabla 75: Impactos, medidas y vigilancia de redes de riego y drenaje por fases	125
Tabla 76: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de redes de riego y drenaje	125
Tabla 77: Impactos, medidas y vigilancia de redes de riego y drenaje por factores y Es.I.A.....	126
Tabla 78: Parámetros de revisión de redes de riego y drenaje	127
Tabla 79: Redes de riego evaluadas en los Es.I.A.	130
Tabla 80: Impactos, medidas y vigilancia de redes de riego en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores	131
Tabla 81: Actuaciones de red de riego por tipo y Es.I.A.....	136
Tabla 82: Impactos, medidas y vigilancia de la red de riego por fases	136
Tabla 83: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de la red de riego	137
Tabla 84: Impactos, medidas y vigilancia de la red de riego por factores y Es.I.A.....	138
Tabla 85: Parámetros de revisión de redes de riego	139
Tabla 86: Redes de drenaje evaluadas en los Es.I.A.	142
Tabla 87: Impactos, medidas y vigilancia de redes de drenaje en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores	143
Tabla 88: Actuaciones de red de drenaje por tipo y Es.I.A.	149
Tabla 89: Impactos, medidas y vigilancia de la red de drenaje por fases.....	150
Tabla 90: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de la red de drenaje.....	150
Tabla 91: Impactos, medidas y vigilancia de la red de drenaje por factores y Es.I.A.	152
Tabla 92: Parámetros de la red de drenaje	153
Tabla 93: Mapas hidrológicos de los Es.I.A.....	157
Tabla 94: Mapas sobre vegetación ribereña y lagunar en Es.I.A.	158
Tabla 95: Obras de encauzamiento de cauces en Es.I.A.	159
Tabla 96: Impactos, medidas y vigilancia de cauces y humedales en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores.....	160
Tabla 97: Impactos, medidas y vigilancia de cauces y humedales por factores y Es.I.A.	165
Tabla 98: Impactos, medidas y vigilancia de cauces y humedales por fases.....	166
Tabla 99: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de cauces y humedales.....	167
Tabla 100: Impactos, medidas y vigilancia de cauces y humedales por factores y Es.I.A.	168
Tabla 101: Parámetros de vigilancia para cauces y humedales	169
Tabla 102: Red viaria proyectada en los Es.I.A.	173
Tabla 103: Mapas referentes a caminos rurales en los Es.I.A.	174
Tabla 104: Impactos, medidas y vigilancia para los caminos rurales.....	174
Tabla 105: Actuaciones de los caminos rurales por Es.I.A.	177
Tabla 106: Impactos, medidas y vigilancia de caminos rurales por fase de obra.....	178
Tabla 107: Actuaciones de caminos rurales por signo, valor y Es.I.A.	178
Tabla 108: Impactos, medidas y vigilancia de caminos rurales por factores y Es.I.A.	179
Tabla 109: Parámetros y localización para caminos rurales.....	180
Tabla 110: Mapas sobre usos y aprovechamientos en Es.I.A.....	182
Tabla 111: Medidas y vigilancia de cultivos bajo plástico en los Es.I.A.	183
Tabla 112: Mapas sobre cultivos bajo plástico en los Es.I.A. analizados	184
Tabla 113: Impactos, medidas y vigilancia para las parcelas en riego	186
Tabla 114: Actuaciones de los caminos rurales por Es.I.A.	196
Tabla 115: Impactos, medidas y vigilancia de parcelas en riego por fases	198
Tabla 116: Actuaciones de parcelas en riego por signo, valor y Es.I.A.	198
Tabla 117: Impactos, medidas y vigilancia de parcelas en riego por factores y Es.I.A.....	200

Tabla 118: Parámetros y localización para parcelas en riego.....	201
Tabla 119: Impacto, medidas y vigilancia de parcelas de secano en los Es.I.A.....	208
Tabla 120: Actuaciones de los parcelas de secano por Es.I.A.....	210
Tabla 121: Impactos, medidas y vigilancia de parcelas de secano por fases.....	211
Tabla 122: Actuaciones de parcelas de secano por signo, valor y Es.I.A.....	211
Tabla 123: Impactos, medidas y vigilancia de parcelas de secano por factores y Es.I.A.....	211
Tabla 124: Parámetros y localización para parcelas en riego.....	212
Tabla 125: Impacto, medidas y vigilancia de parcelas de secano en los Es.I.A.....	214
Tabla 126: Actuaciones de las edificaciones agrarias por Es.I.A.....	215
Tabla 127: Impactos, medidas y vigilancia de edificaciones agrarias por fases.....	216
Tabla 128: Actuaciones de edificaciones agrarias por signo, valor y Es.I.A.....	216
Tabla 129: Impactos, medidas y vigilancia de edificaciones agrarias por factores y Es.I.A.....	216
Tabla 130: Parámetros y localización edificaciones agrarias.....	217
Tabla 131: Impacto, medidas y vigilancia de setos y linderos en los Es.I.A.....	219
Tabla 132: Actuaciones de las edificaciones agrarias por Es.I.A.....	221
Tabla 133: Impactos, medidas y vigilancia de edificaciones agrarias por fases.....	221
Tabla 134: Actuaciones de edificaciones agrarias por signo, valor y Es.I.A.....	222
Tabla 135: Impactos, medidas y vigilancia de edificaciones agrarias por factores y Es.I.A.....	222
Tabla 136: Parámetros y localización edificaciones agrarias.....	223
Tabla 137: Impacto, medidas y vigilancia de terrenos forestales en los Es.I.A.....	225
Tabla 138: Actuaciones de las terrenos forestales por Es.I.A.....	229
Tabla 139: Impactos, medidas y vigilancia de terrenos forestales por fases.....	230
Tabla 140: Actuaciones de terrenos forestales por signo, valor y Es.I.A.....	230
Tabla 141: Impactos, medidas y vigilancia de terrenos forestales por factores y Es.I.A.....	231
Tabla 142: Parámetros y localización de terrenos forestales.....	231
Tabla 143: Impacto, medidas y vigilancia de vertederos y canteras en los Es.I.A.....	235
Tabla 144 Actuaciones de los vertederos y canteras por Es.I.A.....	239
Tabla 145: Impactos, medidas y vigilancia de vertederos y canteras por fases.....	239
Tabla 146: Actuaciones de vertederos y canteras por signo, valor y Es.I.A.....	240
Tabla 147: Impactos, medidas y vigilancia de vertederos y canteras por factores y Es.I.A.....	240
Tabla 148: Parámetros y localización de vertederos y canteras.....	241
Tabla 149: Impacto, medidas y vigilancia de residuos agrícolas en los Es.I.A.....	243
Tabla 150: Impacto, medidas y vigilancia de explotaciones ganaderas en los Es.I.A.....	246
Tabla 151 Actuaciones de explotaciones ganaderas por Es.I.A.....	248
Tabla 152: Impactos, medidas y vigilancia de explotaciones ganaderas por fases.....	248
Tabla 153: Actuaciones de explotaciones ganaderas por signo, valor y Es.I.A.....	249
Tabla 154: Impactos, medidas y vigilancia de explotaciones ganaderas por factores y Es.I.A.....	249
Tabla 155: Parámetros y localización de explotaciones ganaderas.....	250
Tabla 156: Impacto, medidas y vigilancia de industrias agroalimentarias en los Es.I.A.....	251
Tabla 157: Parámetros para factores generales.....	254
Tabla 158: Parámetros para el factor atmósfera.....	258
Tabla 159: Distribución en % de impactos, medidas y vigilancia por Zonas Regables para el factor suelo.....	261
Tabla 160: Parámetros para el factor suelo.....	262
Tabla 161: Parámetros par el factor aguas.....	284
Tabla 162: Parámetros para aguas subterráneas.....	290
Tabla 163: Parámetros para aguas superficiales.....	297
Tabla 164: Parámetros para vegetación.....	312
Tabla 165: Parámetros para fauna.....	326
Tabla 166: Parámetros para paisaje.....	344
Tabla 167: Parámetros para patrimonio.....	355
Tabla 168: Parámetros para socioeconomía.....	358
Tabla 169: Medidas y objetivos para mejorar la EIA (EIA CENTER, 1997).....	416
Tabla 170: Mapas y planos de infraestructuras de CHANZA 89.....	417
Tabla 171: Ejemplo de lista de revisión para fases de diseño y transformación del Estudio de Impacto Ambiental de EXTREMADURA 89.....	418
Tabla 172: Ejemplo de lista de revisión para fase de explotación del Estudio de Impacto Ambiental de EXTREMADURA 89.....	419
Tabla 173: Mapas incluidos en el Es.I.A. de EXTREMADURA 89.....	420
Tabla 174: Datos generales de la Zona Regable de Ambroz.....	435
Tabla 175: Datos de cultivos y población la Zona Regable de Ambroz.....	436

Tabla 176: Datos generales de la Zona Regable de Centro de Extremadura.....	439
Tabla 177: Datos de cultivos y población de la Zona Regable de Centro de Extremadura.....	440
Tabla 178: Datos generales de la Zona Regable del Chanza.....	443
Tabla 179: Datos de cultivos y población de la Zona Regable del Chanza.....	444
Tabla 180: Datos generales de la Zona Regable de La Sagra-Torrijos	447
Tabla 181: Datos de cultivos y población de la Zona Regable de La Sagra-Torrijos	448
Tabla 182: Datos de la Zona Regable de la Margen Izquierda del Tera	451
Tabla 183: Datos de cultivos y población de la Zona Regable de la Margen Izquierda del Tera	452
Tabla 184: Datos generales de la Zona Regable de Monegros II.....	455
Tabla 185: Datos de cultivos y población la Zona Regable de Monegros II.....	456
Tabla 186: Datos generales de la Zona Regable del Páramo Bajo.....	459
Tabla 187: Datos de cultivos y población de la Zona Regable del Páramo Bajo.....	460
Tabla 188: Datos generales de la Zona Regable de Riaño	461
Tabla 189: Datos de cultivos y población de la Zona Regable de Riaño	462
Tabla 190: Mapas contenidos en el EsIA de AMBROZ 92	481
Tabla 191: Mapas contenidos en el EsIA de EXTREMADURA 89.....	482
Tabla 192: Mapas contenidos en el EsIA de EXTREMADURA 91	483
Tabla 193: Mapas contenidos en el EsIA de CHANZA 88.....	485
Tabla 194: Mapas contenidos en el EsIA de CHANZA 89.....	486
Tabla 195: Mapas contenidos en el EsIA de LA SAGRA 92.....	488
Tabla 196: Mapas contenidos en el EsIA de LA SAGRA 92'.....	489
Tabla 197: Mapas contenidos en el EsIA de M.I. TERA 90.....	490
Tabla 198: Mapas contenidos en el EsIA de M.I. TERA 93.....	490
Tabla 199: Mapas contenidos en el EsIA de M.I. TERA 94.....	491
Tabla 200: Mapas contenidos en el EsIA de MONEGROS II 86	493
Tabla 201: Mapas contenidos en el EsIA de MONEGROS II 94	494
Tabla 202: Mapas contenidos en el EsIA de PÁRAMO BAJO 95	499
Tabla 203: Mapas contenidos en el EsIA de PAYUELOS 90.....	500
Tabla 204: Mapas contenidos en el EsIA de PAYUELOS 93'.....	500
Tabla 205: Mapas contenidos en el EsIA de PAYUELOS 96.....	502
Tabla 206: Lista de revisión de AMBROZ 92	503
Tabla 207: Lista de revisión de CHANZA 88.....	505
Tabla 208: Lista de revisión de CHANZA 89.....	506
Tabla 209: Lista de revisión de EXTREMADURA 89.....	508
Tabla 210: Lista de revisión de EXTREMADURA 91	509
Tabla 211: Lista de revisión de LA SAGRA 92.....	513
Tabla 212: Lista de revisión de LA SAGRA 92'.....	517
Tabla 213: Lista de revisión de M.I.TERA 90	519
Tabla 214: Lista de revisión de M.I.TERA 93	520
Tabla 215: Lista de revisión de M.I.TERA 94	522
Tabla 216: Lista de revisión de MONEGROS II 86	526
Tabla 217: Lista de revisión de MONEGROS II 92	527
Tabla 218: Lista de revisión de MONEGROS II 94	529
Tabla 219: Lista de revisión de PÁRAMO BAJO 95	534
Tabla 220: Lista de revisión de PAYUELOS 90.....	537
Tabla 221: Lista de revisión de PAYUELOS 93.....	540
Tabla 222: Lista de revisión de PAYUELOS 96.....	542

1. CAPÍTULO I: PRECEDENTES POLÍTICOS Y LEGALES EN REGADÍO Y MEDIO AMBIENTE

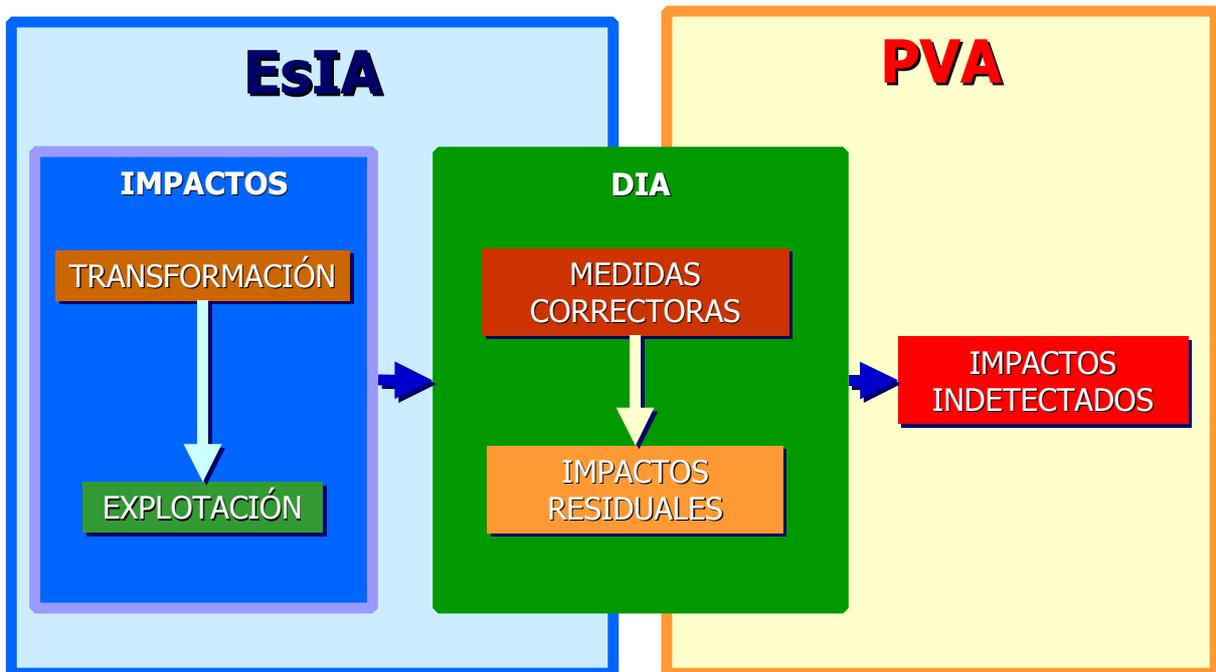
1.1. INTRODUCCIÓN:

El objetivo planteado a la hora de redactar esta guía es el de facilitar a los gestores de la administración competente en Agricultura el seguimiento de los posibles impactos derivados de las transformaciones en regadío. La meta es que la toma de decisiones pueda sustentarse en criterios concretos capaces de responder a las necesidades ambientales de los proyectos de riego. Para ello se ha pretendido aprovechar el potencial de la experiencia acumulada en los estudios ya realizados sobre grandes áreas públicas de regadío, mediante su sistematización.

Para dicho fin se revisan las actuaciones que pueden abarcar un proyecto de puesta en riego y su consideración según las diferentes administraciones competentes en E.I.A. La extensión resulta muy variable por lo que varias actividades relacionadas con la energía eléctrica, la ganadería o las infraestructuras pueden llegar a formar parte de ellos.

Las herramientas propuestas para el seguimiento son fundamentalmente las listas de revisión de E.I.A.s y los indicadores ambientales de regadío. Su función es informar al gestor sobre la problemática ambiental de los proyectos desarrollados y la respuesta de los factores del medio afectados. Al mismo tiempo sirven para tomar las correspondientes medidas que corrijan las desviaciones de los objetivos marcados de conservación del medio ambiente dentro de un desarrollo sostenible.

Diagrama 1: Ámbitos de trabajo de los Es.I.A., D.I.A. y PVA



El nivel de trabajo escogido en este caso es el de proyecto frente a otras propuestas de indicadores de planificación que intentan obtener fines similares pero descendiendo desde un ámbito más general. La ventaja de la propuesta aquí plasmada es su cercanía a la obra generadora de los impactos. De este modo los instrumentos se aplican directamente a los proyectos y, dada la legislación vigente, a sus correspondientes estudios de impacto ambiental y declaraciones. El seguimiento se realiza en detalle, sobre zonas regables concretas y durante

fases diferentes. La escala incluye mayor detalle pero sin renunciar a la comparación entre zonas o factores.

Estos indicadores de nivel de proyecto mantienen como ambición su puesta en marcha en las sucesivas zonas a ejecutar de modo que los datos en ellas obtenidos sean algún día parte fundamental de los sistemas de indicadores nacionales del Programa de Vigilancia Ambiental del Plan Nacional de Regadío. Su localización precisa sobre un proyecto de transformación en riego permite una asociación directa entre la actividad generadora del impacto y el efecto de la medida oportuna tomada, con lo que la posible respuesta de los gestores puede ser más concreta y eficaz.

1.2. PLAN DE TRABAJO:

1. Comparación de la legislación ambiental aplicable a transformaciones en regadío en la Unión Europea y España (Administraciones Central y Autonómicas)
2. Revisión de los Estudios de Impacto Ambiental sobre Zonas Regables Públicas existentes en la Dirección General de Desarrollo Rural (DGDR) del MAPA: sistematización de sus contenidos en cuanto a obras, actuaciones y factores del medio.
3. Selección a partir de la ordenación previa de aquellos parámetros que sirvan para valorar la efectividad de los Es.I.A. a la hora de establecer impactos, medidas correctoras y procedimientos de vigilancia
4. Propuesta de indicadores de estado, presión y respuesta para la revisión y vigilancia de la evolución ambiental de los proyectos de transformación en regadío.
5. Proyecto de Plan de Vigilancia para el Plan Nacional de Regadíos.

1.3. EL PLAN NACIONAL DE REGADÍOS:

El Instituto de Reforma y Desarrollo Agrario (IRYDA) se crea en 1971 asumiendo las funciones que desde 1940 había desarrollado el Instituto Nacional de Colonización (INC). Tras la aprobación de la Ley de Reforma y Desarrollo Agrario en 1973, el IRYDA se hace cargo entonces de la declaración de las Zonas de Interés Nacional (ZIN). Aparte de gestionar la financiación de estas actuaciones también lleva a cabo y proyecta las obras de interés público. Entre los trabajos realizados, por aplicación de los Reales Decretos 11302/1986 y 1131/1988, comienzan a efectuarse Estudios de Impacto ambiental de estas Zonas Regables a transformar.

Desde 1985 en la que se efectúan las transferencias agrarias a las comunidades autónomas, son estas las que declaran sus zonas a transformar denominadas Zonas de Interés General (ZIGN). Este mismo año se promulga la nueva Ley de Aguas la cual planifica la gestión de los Recursos Hídricos mediante Planes de Cuenca y estos a su vez deben incorporar las actuaciones en los regadíos para garantizar el buen manejo del agua. Pendiente de la aprobación por consenso de un Plan Hidrológico Nacional (PHN) y dado el carácter mayoritario del gasto en riego de las disponibilidades hídricas en España, en 1994 el congreso solicita un Plan Nacional de Regadíos (PNR) que acompañe al citado PHN. Un año después se reestructura la organización del ministerio de Agricultura. La Dirección General de Planificación y Desarrollo Rural es ahora la responsable de los trabajos del PNR a través de la Dirección de Desarrollo Rural.

En 1998, el RD 1664 aprueba los Planes Hidrológicos de Cuenca. En los de alcance intercomunitario se contempla la supeditación de las obras relacionadas con Zonas Públicas Regables a la legislación vigente sobre E.I.A. así como a su propia viabilidad técnica, económica y ambiental.

El nuevo panorama del campo español tras la incorporación a la CEE y la reforma de la PAC tras el acuerdo de Maastricht, la ronda de Uruguay la del Milenio, la Agenda 2000 y los Programas Ambientales de la UE ha supuesto un cambio drástico en los planteamientos del regadío. Debido a ello los sucesivos borradores del PNR han tenido que adaptarse a un continuo cambio de condiciones económicas y legislativas. Desde las iniciales medidas de apoyo a la producción sostenidas por Europa hasta las ayudas supeditadas a los condicionantes medioambientales, pasando por las directivas de productos químicos o protección de aguas por nitratos, las transformaciones en riego se ven hoy enfrentadas a numerosos condicionantes.

Sin embargo la importancia de este tipo de cultivo dentro de la estructura rural del Estado hace necesaria una adaptación a los nuevos tiempos que sepa obtener un respaldo por parte de la Unión Europea y las Organizaciones Internacionales garantizando unas condiciones ambientales. Para ello el PNR incorpora un Plan de Vigilancia Ambiental. Se dispondrá así de una herramienta de control y seguimiento que permita corregir cualquier impacto negativo ambiental asociado a este uso del suelo, aportando soluciones y destacando los impactos positivos que pueden acompañarlo.

1.4. EL PLAN DE VIGILANCIA AMBIENTAL:

1.4.1. ANTECEDENTES:

1.4.1.1. MEDIO AMBIENTE EN EL MUNDO:

La verdadera preocupación por el problema medioambiental surgió a partir de la crisis económica mundial motivada por la subida de los precios del petróleo a principios de los años 70. La caída de la idea de la inagotabilidad de los recursos naturales y la aparición de casos de degradación ambiental por las actividades humanas hizo que se afrontara la imposibilidad de que la capacidad tecnológica pudiera ofrecer una solución absoluta. Las ideas desarrollistas hasta entonces dominantes fueron sustituidas por la conciencia de los graves problemas ambientales locales junto con problemas de alcance mundial.

No obstante, la primera postura a nivel mundial ya la había tomado la UNESCO en 1968 con la celebración en París de la “Conferencia Intergubernamental de expertos sobre bases científicas para un uso racional y conservación de los recursos de la Biosfera”. A partir de ella tomo forma el Programa “Hombre y Biosfera” (MAB).

En 1972 se celebró en Estocolmo la “Conferencia de las Naciones sobre el Medio Humano”. En ella se planteaba el antagonismo entre el Medio ambiente y el Desarrollo económico. Sin embargo existía un doble rasero entre los países ricos y pobres que derivó en una polémica Norte-Sur. Para el primer grupo existía un problema fundamentalmente industrial cuya principal solución establecía una política de crecimiento cero, la cual condenaba al segundo a un estancamiento en su desarrollo.

La “Estrategia Mundial para la Conservación” fue presentada en Madrid el 4 de Marzo de 1980. En su redacción colaboraron la UICN, el PNUMA y la WWF.

En 1987 aparece el informe “Nuestro futuro común” de la Comisión Brundtland sobre el Medio Ambiente y el desarrollo donde se acuña el término desarrollo sostenible.

En 1991 los tres organismos que habían colaborado en la Estrategia Mundial para la Conservación establecen un nuevo marco de actuación para una sociedad sostenible con el informe “Cuidar la Tierra, estrategia para el futuro de la vida”

La llamada “Conferencia de Río” transcurrió entre el 3 y el 14 de junio de 1992 en la ciudad brasileña. De ella surgieron tres tipos de acuerdos. La “Declaración de Río”, La “Agenda 21” y la “Declaración de Principios sobre Bosques” fueron de carácter meramente orientador sin compromiso formal alguno por parte de los países firmantes. El “Convenio sobre cambio Climático” y el de “Biodiversidad” fueron ratificados por varios estados aceptando su fuerza jurídica vinculante. Otro tipo de compromisos más específicos fueron ratificados por países con preocupaciones comunes.

1.4.1.2. LA UNIÓN EUROPEA Y EL MEDIO AMBIENTE:

La agricultura ocupa un 42% de la superficie terrestre total del continente europeo. La tendencia del tamaño de las explotaciones es ascendente en Europa Occidental al tiempo que su contribución al producto interior bruto de las naciones desciende progresivamente. Su importancia dentro de toda política que tenga en consideración una ordenación territorial integrada es innegable por lo que supone como respuesta a los problemas derivados de las aglomeraciones urbanas y de creación de un paisaje ocupado tras siglos de utilización y que hoy en día, pese o gracias a ella, configura la reserva de gran parte de la biodiversidad de la fauna y flora europeas. Sin embargo los avances continuados en producción y productividad han afectado enormemente a su valoración como uso compatible con el Medio sobre el que se asentaba.

La falta de preocupación por motivos ambientales hizo que el Tratado de Roma, punto de origen de la actual Unión europea, careciese de mandatos que recogieran aspectos relativos a él.

En 1972, como repuesta a la citada Conferencia de Estocolmo por parte del Club de Roma, se presentó el Primer Informe sobre el Predicamento de la Humanidad conocido como “Los límites al crecimiento económico” en la Conferencia de París. En ella, como punto de partida de una política medioambiental, los miembros declararon que la mejora en las condiciones de vida es el verdadero fin de la política europea y el crecimiento económico un medio para alcanzarla. El Acta Única recogió años más tarde la conservación, protección y mejora del Medio Ambiente y el uso racional de los recursos naturales como objetivos específicos. El Tratado de la Unión europea plantea la consecución del desarrollo sostenible como prioritario. Desde entonces se han venido sucediendo distintos programas de acción en materia ambiental de la Unión:

En primer programa (1973-1977) intentó enmarcar los daños ambientales en objetivos cualitativos con criterios científicos comunes y compatibilizar las distintas políticas comunitarias. A nivel internacional se mantuvo una postura común europea.

El segundo programa (1978-1982) insistió en la acción preventiva, sobre todo en temas de contaminación, ordenación del espacio y gestión de residuos y recursos. También se tomaron medidas protectoras de aguas y atmósfera (ruido). La cooperación con países en desarrollo comenzó a plantearse en aspectos ambientales.

El tercer programa (1983-1987) hizo un mayor énfasis en la prevención respecto a las acciones correctivas. El Medio Ambiente se consideró un ámbito horizontal sobre los sectores agrícola, energético, industrial, de transporte y turístico. El sector agrícola recibiría especial atención a la hora de aumentar sus efectos positivos y disminuir los negativos. Entre ellas se realizan acciones de protección de áreas ecológicas o culturales de alto valor y/o sensibilidad. Internacionalmente surgen acciones sectoriales como la convención sobre la protección del Rhin, del Mediterráneo o del Mar del Norte y se integran criterios ecológicos en las ayudas al Tercer Mundo.

Durante el cuarto Programa (1988-1992) se establece el criterio de “quien contamina paga” y se generaliza el uso de las Evaluaciones de Impacto Ambiental como herramienta de trabajo.

El quinto Programa (1993-2000) recogido en la Resolución 93/C 138/01 de 1 de Febrero de 1993 reconoce la dependencia de la continuidad de las actividades humanas y el desarrollo económico de sus implicaciones medioambientales. La reutilización y el reciclaje aparecen como reacción al despilfarro de recursos. Las exigencias ambientales se integran en las políticas sectoriales de la Unión Europea. Como nuevo principio surge el de la “solidaridad compartida”. Los temas sobre los que se estructuran medidas e instrumentos son:

- * Cambio climático
- * Acidificación y calidad de la atmósfera
- * Biodiversidad y protección de la Naturaleza
- * Gestión de las aguas
- * Medio ambiente Urbano
- * Zonas costeras
- * Gestión de residuos

Para cada una de las áreas anteriores se nombran diferentes instrumentos generales:

- * Mejora de la información sobre el Medio Ambiente
- * Investigación científica y desarrollo tecnológico
- * Planificación sectorial y espacial
- * Fijación correcta de precios
- * Mejora de la información pública y la educación ambiental
- * Formación profesional y continua
- * Asistencia financiera

Tal y como se plantea el proyecto del PVA del PNR, los instrumentos generales son absolutamente aplicables a los objetivos. Del PVA se pretende obtener gran cantidad de información ambiental, se iniciarán investigaciones pioneras en los estudios agroambientales, las conclusiones se plasmarán en informes de uso público y servirán para formar tanto a técnicos de la administración como a regantes.

Todo ello tiene como objetivo final situar el regadío español en su sitio correcto, lejos tanto de prejuicios ecológicos sin base suficientemente fundamentada como de ciegos optimismos sin comprobación alguna. Mediante el uso de criterios científicos y técnicos con una permanencia espacial y temporal suficiente las hipótesis sobre problemáticas o ventajas del regadío podrán ser debidamente analizadas. En consecuencia se derivarán las recomendaciones sobre este uso agrícola dentro del marco del desarrollo sostenible de modo que conjugue el mantenimiento de una calidad de vida digna en el campo español con una salvaguarda garantizada de la riqueza natural de ese mundo rural.

El primer informe DOBRIS sobre Medio Ambiente en Europa del 10 de Noviembre de 1995 sobre la situación ambiental europea indicaba que los objetivos de 1992 para el año 2000 no se alcanzarían en algunos sectores. Pese a la abundancia de datos agrarios nacionales dentro de la unión Europea y la AELC. Sin embargo estos números no venían acompañados por estadísticas sobre la contribución del impacto agrícola y la transformación de los sistemas. En el sector agrícola se reflejaba una doble situación. Por un lado este uso era causa de contaminación de agua, deterioro de la calidad del suelo, pérdida de biodiversidad y alteraciones en el paisaje. Por otro, el sector se veía afectado por la degradación producida principalmente por otro tipo de usos o sectores económicos.

En el segundo informe de 1998 de la Agencia Europea de Medio Ambiente la información se agrupaba en torno a 12 problemas clave. A continuación se recogen las citas referidas al sector agrario:

- Medio Ambiente Urbano, agotamiento de la capa de ozono, cambio climático, acidificación, ozono troposférico y “smog” fotoquímico y residuos: El sector agrario es en estos casos más bien una víctima de estas problemáticas en comparación con los efectos nulos o colaterales con los que contribuye a dichos efectos
- Problemas atmosféricos: La agricultura como emisor de relevancia secundaria por su naturaleza de fuente difusa no ha recibido la debida atención en cuanto a medidas de reducción por lo que requieren una mayor integración ambiental a nivel del conjunto de las políticas.
- Productos químicos: En este apartado se expone el desconocimiento sobre la forma de penetración y acumulación en el Medio ambiente de estas sustancias junto con sus consecuencias ecológicas. Los pesticidas agrícolas son parte importante de este grupo. Se pretende reducir la carga de emisiones mediante programas e inventarios. Los efectos en el sistema endocrino de los compuestos órgano-fosforados y de los órgano-metálicos vienen asociados a alteraciones reproductoras en los seres vivos.
- Biodiversidad: La agricultura intensiva es identificada como uno de los mayores responsables de la disminución generalizada de este parámetro. Como causas se reconoce la gestión uniforme de este uso, la fragmentación paisajística, la liberación de sustancias químicas, la extracción de agua y el desplazamiento de especies. No se han logrado apenas avances hacia la agricultura sostenible y persisten las presiones derivadas de cambios económicos y de desarrollo. La mitad de las especies vertebradas están en peligro y más de un tercio de las aves están en declive en la zona noroccidental y central. Aumentan las especies menos sensibles a las actividades humanas y alto nivel de nutrientes. Se producen desplazamientos de especies no autóctonas que generan competencias por el hábitat. En Europa Meridional la pérdida de humedales es acuciante. La degradación de hábitats agrarios seminaturales como prados por la intensificación se ha acelerado a gran ritmo. Los paisajes abiertos han sufrido una importante disminución en diversidad y están afectados por el exceso de nutrientes y la acidificación.
- Aguas Continentales y marinas: A pesar de mantenerse en los últimos 10 años la tasa de consumo de agua, las fugas y su mala utilización siguen siendo un grave problema. La agricultura de regadío es el usuario principal del agua en el Mediterráneo. Desde 1980 se ha incrementado de manera constante la superficie regada y su consumo. El 60% del agua disponible es utilizada para riego en toda esta cuenca. La sobreexplotación de los acuíferos ha llevado a la disminución de los niveles freáticos, la pérdida de humedales y la intrusión marina. Entre los instrumentos de lucha eficaz se recogen la mejora de la eficiencia del uso del agua, el control de precios y las nuevas políticas agrarias. La agricultura es además la fuente de nitratos, plaguicidas, metales pesados, hidrocarburos e

hidrocarburos clorados que contaminan los acuíferos. Desde 1990 no ha mejorado la calidad fluvial, manteniéndose los niveles de eutrofización en mares, ríos, lagos y embalses. Además el vertido de origen agrícola en el mar tiene consecuencias más perniciosas que en los propios ríos, como lo demuestran los efectos de la eutrofización de origen agrario en muchos litorales de Europa. La bioacumulación de metales pesados y PCB en peces y sedimentos es una amenaza real. En las aguas subterráneas los nitratos y plaguicidas superan los límites admisibles en Europa Occidental y Oriental. El uso de plaguicidas bajó en la década de 1985 a 1995 pero se varió el tipo de sustancias sin disminuir sus efectos ambientales negativos globales. La capacidad de generar difusamente contaminación de las tareas agrícolas plantea dificultades tanto técnicas como políticas a la hora de combatirlas.

- Degradación del suelo: Existen 115 millones de ha con signos de erosión hídrica y 42 millones de ha de erosión eólica en Europa. La erosión y la salinización son particularmente preocupantes en la cuenca del Mediterráneo. A la fragilidad intrínseca de la zona se suman el abandono de tierras, los incendios y la mala gestión del riego. La salinización afecta a 4 millones de ha en los países Mediterráneos y Europa Oriental. La sobreexplotación de acuíferos para riego es la principal causa externa de este problema. Como consecuencia de ambas se incrementa la baja productividad agraria o la pérdida de cosechas y en conjunto el riesgo de desertización. Muchos gobiernos carecen de estrategias para combatir estos daños a pesar de su gravedad.
- Riesgos naturales y tecnológicos: Desde 1990 han aumentado los daños por inundaciones de carácter excepcional a consecuencia de intervenciones humanas como la alteración del paisaje. Los embalses de riego y su afección al régimen hídrico y a la escorrentía se encuentran entre las causas de estos daños.

Una vez explicados los temas se hace un análisis pormenorizado de la contribución al Medio Ambiente de cada sector económico. Sobre la agricultura se señala el objetivo primordial de sustituir la productividad y rentabilidad por la sostenibilidad por medio de requisitos ambientales. En Europa Occidental las cosechas han mantenido el crecimiento. El uso de fertilizantes inorgánicos y plaguicidas se ha estabilizado pero la demanda de recursos hídricos no ha dejado de subir. El aumento de la cabaña ganadera y abono animal y la emisión de compuestos de nitrógeno reducido ha convertido la eutrofización en un tema grave en el Noroeste y empieza a serlo en la parte Sur. La agricultura intensiva presiona sobre los hábitats naturales y la biodiversidad. La reforma de la PAC y del GATT espera conseguir una mayor racionalización y especialización agraria que ayude a retirar terrenos marginales del cultivo.

Como paso general positivo en el avance del desarrollo de la integración medioambiental de las políticas nacionales se contemplan las Evaluaciones Ambientales Estratégicas (SEA). Dentro de este marco podríamos el PVA del PNR por sus condiciones y objetivos.

El 24 de Septiembre de 1998 se tomó la Decisión N° 2179/98/CE relativa a la revisión del Programa Comunitario “Hacia un Desarrollo Sostenible”. En su Sección 1 se desarrollaban las prioridades básicas en 4 artículos:

1. Integración de los aspectos del Medio Ambiente en otras políticas: Respecto al sector agrícola se pretende garantizar una agricultura sostenible mediante:
 - Logro de objetivos ambientales específicos en la reforma de la PAC y con nuevas consideraciones de este tipo.

- Presentación de informes periódicos y obtención de datos comparables sobre las presiones y los efectos en el Medio
 - Promoción de la agricultura sostenible, la biológica, las tecnologías integradas y la producción extensiva
 - Reducción de riesgos para la salud y el Medio ambiente
 - Desarrollo de enfoques globales de desarrollo rural
 - Internalización de costes medioambientales
2. Ampliación de la gama de instrumentos basados en la subsidiariedad con especial atención a la contabilidad ambiental y a las medidas horizontales
3. Aplicación y cumplimiento de la legislación:
- Elaboración de informes aprovechándolos como instrumentos del proceso de decisión
 - Examinar opciones para incrementar la eficacia de la inspección ambiental
 - Aumentar la participación del público
4. Sensibilización

Con relación al trabajo a llevar a cabo en el PVA resulta interesante además el artículo 7 donde se busca la mejora de los fundamentos de la política de Medio Ambiente. En él se acentúa la importancia de optimizar las estadísticas básicas ambientales, la promoción de indicadores del medio ambiente, el flujo entre I+D y Medio Ambiente, las técnicas de evaluación económica del M.A. y la puesta en marcha de cuentas auxiliares nacionales sobre dicho tema. Todo esto parece coincidir plenamente con los objetivos y la metodología del PVA del PNR.

2. CAPÍTULO II: LA BASE DE DATOS DE ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL DE REGADÍOS:

2.1. LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL DE REGADÍOS

2.1.1. CONTENIDO DE LOS EsIA ANALIZADOS:

Los 17 estudios hallados en el archivo de la Dirección General de Desarrollo Rural del Ministerio se refieren a proyectos en 8 zonas en ejecución. Su distribución espacial (**Mapa 1**) corresponde a 5 CCAA repartidas de la siguiente manera: Castilla y León (Payuelos, Páramo Bajo y M.I. Tera), Extremadura (Ambroz y Centro de Extremadura), Aragón (Monegros II), Andalucía (Chanza) y Castilla-La Mancha (La Sagra-Torrijos). Para completar la lista de las áreas más importantes de riego faltarían estudios referentes a otras zonas andaluzas y alguna del Levante, Sudeste y los archipiélagos hasta completar la distribución de los regadíos en ejecución del PNRH2008 (¡Error!No se encuentra el origen de la referencia.).

Mapa 1: Localización por cuencas de las Zonas Regables con EsIA analizados



La agrupación por cuencas representa 3 regadíos del Duero, dos del Tajo, dos del Guadiana y uno del Ebro (**Tabla 1**). Las cuencas del Guadalquivir, Sur, Júcar, Segura y Cataluña Interior así como las Islas no se ven representadas por lo que la muestra aunque importante no muestra toda la diversidad del regadío español. Lo cierto es que entre las obras en ejecución del Plan Nacional de Regadíos no están tampoco representadas todas las cuencas.

Tabla 1: Correspondencia entre Zona Regable, título y nomenclatura de los EsIA analizados

ZONA REGABLE	NOMENCLATURA	TÍTULO	SECTORES	SUPERFICIE TOTAL (ha)	MÉTODO DE RIEGO
AMBROZ	AMBROZ 92	Estudio de Impacto Ambiental generado por el proyecto de transformación en regadío de la Zona regable de Ambroz, Zarza de Granadilla (Cáceres)	I (antiguos sectores I-V) Fase I	8.140	Aspersión
CENTRO DE EXTREMADURA	EXTREMADURA 89	Estudio Ambiental del Territorio afectado por la transformación en regadío de la Zona Centro de Extremadura	Fase 1ª (Sin definir)	26.900	Sin definir
	EXTREMADURA 91	Estudio de Impacto Ambiental de las Obras de Transformación en Regadío de la zona "Centro de Extremadura"	I-XIII	23.975	Aspersión y gravedad
CHANZA	CHANZA 88	Análisis del Impacto ambiental de la zona del Chanza (Huelva) Fase I: Descripción del entorno y análisis medioambiental del proyecto y Fase II y III: Análisis de los Impactos generados y medidas correctoras	I-VII	5.522	Aspersión y Localizado
	CHANZA 89	Análisis de Impacto ambiental en la zona del Chanza (Huelva) 2ª Fase	VIII-X, XII y XVI	21.500	Aspersión 25% y Localizado 75% A la demanda (cualquier hora del día o de la noche).
LA SAGRA - TORRIJOS	LA SAGRA 92	Estudio de Impacto Ambiental de la Zona Regable de La Sagra-Torrijos (Toledo)	I-II (Subzona Este) y I-IX (Subzona Oeste)	28.211	Aspersión
	LA SAGRA 92'	Proyecto de Transformación en Regadío del Sector II de la Zona Regable de La Sagra-Torrijos Subzona Oeste, Torrijos (Toledo): Estudio de Impacto Ambiental	II (Subzona Oeste)	3.841	Sin definir
MARGEN IZQUIERDA DEL TERA	M.I. TERA 90	Estudio de Impacto Ambiental de la Transformación de la Zona Regable de la Margen Izquierda del río Tera 1ª Fase Sectores X y XI (Zamora)	X y XI (Fase 1ª)	1.756	Aspersión (X) y gravedad (XI)
	M.I. TERA 93	Estudio de Impacto Ambiental de la Transformación de la Zona Regable de la Margen Izquierda del río Tera 2ª Fase (Zamora)	Fase 2ª	5.100	Aspersión y gravedad
	M.I. TERA 94	Estudio de Impacto Ambiental de la Zona Regable de la Margen Izquierda del río Tera Sectores V al IX (Zamora)	V-IX	10.534	Aspersión y localizado
MONEGROS II	MONEGROS II 86	Evaluación preliminar del Impacto Ambiental de los regadíos en el Polígono Monegros II	Sin definir	-	Sin definir
	MONEGROS II 92	Proyecto de Transformación en Regadío del Sector V de la Zona Regable de Monegros II (Zaragoza-Huesca): Estudio de Impacto Ambiental	V	3.278	Aspersión
	MONEGROS II 94	Estudio de Impacto Ambiental de la 2ª parte del Plan Coordinado de Obras de Monegros II (Zaragoza)	XI-XVI	77.850	Aspersión
PÁRAMO BAJO	PÁRAMO BAJO 95	Estudio de Impacto Ambiental del Páramo Bajo de León	Sin definir	33.699	Gravedad o a pie por turnos con presión natural
RIAÑO (PAYUELOS)	PAYUELOS 90	Estudio para el análisis del Impacto Ambiental de la Zona de Riaño 1ª Fase (Canal de Payuelos)	I-VIII Fase 1ª	14.457	Aspersión (7811 ha) y gravedad (3400 ha)
	PAYUELOS 93'	Estudio de Impacto Ambiental de la Subzona de Payuelos, Zona Regable de Riaño (León) 3ª Fase*	IV-XIV	34.622,24	Sin definir
	PAYUELOS 96	Plan Coordinado de Obras de los Sectores II, III, IV, V y VI de la Subzona de Payuelos, Zona Regable de Riaño (León) 1ª Fase. Anteproyecto: EsIA	II-VI	7.217	Aspersión

* Del Estudio de Payuelos 3ª Fase existe otra versión editada como "Estudio de Impacto Ambiental de la Subzona de Payuelos, Zona Regable de Riaño (León)" en Abril de 1993. La única diferencia es que en esta edición el documento de síntesis sólo contenía 55 páginas

Debido a la necesidad de repetir las citas correspondientes a los estudios en numerosos puntos del texto se ha optado por un método simplificado de referencia con una nomenclatura resumida que incluya la zona regable y el año de realización del estudio. La coincidencia del año en los dos trabajos sobre La Sagra se ha resuelto con el uso de una comilla para el más tardío.

Aparte de la diferencia de la fecha los estudios sobre una misma transformación se refieren bien a distintas fases de elaboración o a sectores diferentes de la zona regable. Esto puede verse claramente en los tres EsIA de Payuelos donde se avanza de una primera hasta una tercera fase y se concluye con unos sectores concretos de transformación ya incluidos en la fase 1ª. Respecto a la escala de trabajo se puede ver también la variabilidad de los ámbitos que oscilan entre las 1.756ha de M.I.TERA 90 y las más de 77.000ha de MONEGROS II 94

El sistema de riego mayoritario es el de aspersión pero existen 4 estudios sin definir este aspecto. Normalmente se acompaña con otra tipología como el riego por gravedad o el localizado. El segundo se está imponiendo en el regadío moderno mientras que el riego a pie tiende a la desaparición en los proyectos modernos por su despilfarro de agua.

Tabla 2: Características de los EsIA analizados

NOMENCLATURA	TIPO	AÑO	MES	ORGANISMO	DIRECTOR	AUTOR
AMBROZ 92	EsIA	1992	Diciembre	IRYDA, Junta de Extremadura Consejería de Agricultura y Comercio	?	CESEX Centro de Estudios Socioeconómicos de Extremadura
EXTREMADURA 89	Estudio preliminar	1989	Marzo	Junta de Extremadura	Fernández Lozano, C. / González Nuñez, J.	Varios autores (Junta de Extremadura)
EXTREMADURA 91	EsIA	1991	Febrero	IRYDA	Galán López, Ramón / Rodríguez Sodupe, Manuel	INCISA, Ingeniería Civil Internacional, S.A.
CHANZA 88*	EsIA	1988	Enero	IRYDA	Galán López, Ramón	INYPISA, Informes y Proyectos S.A.
CHANZA 89	EsIA	1989	Agosto	IRYDA	Galán López, Ramón	INCISA, Ingeniería Civil Internacional, S.A.
LA SAGRA 92	EsIA	1992	Junio	IRYDA	Galán López, Ramón / Rodríguez Sodupe, Manuel	TRAGSA / TRAGSATEC
LA SAGRA 92'	EsIA	1992	Diciembre	IRYDA MOPT Dirección General de Obras Hidráulicas Confederación Hidrográfica del Tajo	Sánchez Ródenas, Ramón / Valdés Miranda, José Luis	ODISA, Oficina de Ingeniería S.A.
M.I. TERA 90	EsIA	1990	Mayo	IRYDA	Galán López, Ramón	MELISSA, S.A.
M.I. TERA 93	EsIA	1993	Septiembre	IRYDA	Galán López, Ramón	MELISSA, S.A.
M.I. TERA 94	EsIA	1994	Diciembre	IRYDA	Galán López, Ramón / Rodríguez Sodupe, Manuel	AGRAMIT, S.A.
MONEGROS II 86	Estudio preliminar	1986	?	MOPU (Dirección General de Medio Ambiente)	Pedrocchi Renault, Cesar	Instituto Pirenaico de Ecología (CSIC)
MONEGROS II 92	EsIA	1992	Noviembre	IRYDA	Jordán de Uris y Senante, José María	ODISA, Oficina de Ingeniería S.A.
MONEGROS II 94	EsIA	1994	Mayo	IRYDA	Desviat Pérez, Lorenzo	GEMAP Gestión de Medio Ambiente y Planificación S.A.
PÁRAMO BAJO 95	EsIA	1995	Septiembre	IRYDA (SGCONA)	De Miguel Michelena, Teresa / Galán López, Ramón	NOVOTECNI, S.A.
PAYUELOS 90	EsIA	1990	Octubre	IRYDA	Galán López, Ramón	INTECSA, Internacional de Ingeniería y Estudios Técnicos

PAYUELOS 93'	EsIA	1993	Mayo	TRAGSATEC / AYESA, Ingeniería de Futuro	Escart Fajardo, José Luís	GEMAP Gestión de Medio Ambiente y Planificación S.A.
PAYUELOS 96	Estudio preliminar	1996	Marzo	MAPA, MOPTMA, Junta de Castilla y León	Pedrocchi Renault, Cesar	Comisión Técnica Mixta

** El Proyecto de Chanza fue publicado en dos tomos con dos fechas diferentes aunque formarían un estudio completo. El Estudio del Medio llamado Fase I se publicó con fecha de Diciembre de 1987*

Los primeros estudios se realizaron en Chanza (Huelva) con los trabajos sobre los sectores de la subzona este y Oeste. El más reciente de los utilizados en esta revisión ha sido el de Payuelos de 1996. Mientras que de Ambroz y Páramo bajo se tiene sólo un estudio puntual de cada una, de otras se dispone de una serie de diferentes años cubriendo ininterrumpida desde 1989 hasta 1996. Hasta 13 consultoras han colaborado con la DGDR en su elaboración.

Entre los 17 documentos consultados (**Tabla 3**), 3 de ellos se corresponden con estudios preliminares donde los impactos y medidas son menormente asociados a impactos concretos y se tiende más a la generalización. A pesar de ellos el de MONEGROS II 86 alcanza las 600 páginas al incluir un estudio sistemático de cada factor en la gran extensión territorial de esta zona en ejecución.

Tabla 3: Contenido de los EsIA analizados

NOMENCLATURA	TOMOS	PÁGINAS (DS incluido)	FOTOS	Nº DE MAPAS	ESCALA DE MAPAS	D. DE SÍNTESIS (pag)	EQUIPO REDACTOR (Nº)
AMBROZ 92	2	256		22	1:25.000		7
EXTREMADURA 89	1	94	25	8	1:50.000		6
EXTREMADURA 91	4	513	79	29	1:25.000	65	8
CHANZA 88	2	135	22	12	1:25.000		7
CHANZA 89	1	344	41	12	1:20.000		
LA SAGRA 92	4	947	31	18	1:25.000	115	7
LA SAGRA 92'	1	98		4	1:35.000		
M.I. TERA 90	1	128	8	9	1:25.000		6
M.I. TERA 93	1	170	16	13	1:25.000	12	
M.I. TERA 94	3	400		14	1:10.000	109	
MONEGROS II 86	3	600	23	2	1:75.000		17
MONEGROS II 92	1	268	8	9	1:20.000		
MONEGROS II 94	3	517	24	30	1:50.000		
PÁRAMO BAJO 95	3	500	44	16	1:50.000		
PAYUELOS 90	1	450	30	12	1:50.000		10
PAYUELOS 93'	3	656	17	18	1:50.000	72	
PAYUELOS 96	1	39		3	1:50.000	39	

Así se puede encontrar como el contenido de los estudios cambia en consonancia con la variabilidad de los proyectos. De 1 a 4 tomos albergan desde las 39 páginas del estudio preliminar de PAYUELOS 96 hasta las 947 de LA SAGRA 92 aunque la zona manchega apenas dobla en superficie a los sectores evaluados en el estudio de 1996. La ilustración fotográfica sólo falta en 4 de los trabajos. La cartografía temática, de 2 a 30 mapas, es fundamental y aunque la media varía entre los 1:25.000 y 1:50.000 en MONEGROS II 86 por la tipología de estudio y zona se usa la escala 1:75.000. En contraposición a este último, M.I. TERA 94 baja hasta el 1:10.000.

Uno de los fallos habituales en disconformidad con su reglamento es la no inclusión de documentos de síntesis y del equipo redactor. Los regadíos no son una excepción y menos de un tercio editan un resumen en un documento aparte. La descripción del equipo en cambio casi alcanza la mitad de los contemplados siendo multidisciplinarios y sobrepasando las 5 personas.

Con respecto a los métodos empleados en la identificación y valoración de impactos, la **Tabla 4** muestra las diferentes técnicas. Sólo 4 EsIA han obviado las matrices de impacto (**Ver Anexo V**). Las listas de cruces entre factores del medio y elementos del proyecto se han realizado en 8 de estos estudios, mientras que los diagramas de flujo sólo aparecen en 6.

La fórmula de valoración cuantitativa más repetida en los trabajos ha sido la de Gómez Orea con alguna variación respecto a los pesos. Aunque su terminología se ha usado, junto con la definida en el RD 1311 no siempre se ha usado de forma numérica. Seguidamente se ha repetido el Índice de Calidad Ambiental, valorándolo antes y después de las actuaciones proyectadas. Monegros II 94 usa un baremo de 1 a 5 y Chanza 89 utiliza el índice de Shannon para 3 factores bióticos. En muchos casos se han utilizado metodologías específicas para la valoración de impactos en los apartados sobre factores como HYMO, USLE, DRASTIC...

En cuanto al presupuesto para medidas correctoras y Programa de Vigilancia las cantidades de los 5 únicos estudios que lo incluyen son muy variables. Para poder comparar las cifras se ha realizado el cociente de la inversión por la Superficie estudiada en el proyecto. Destacan LA SAGRA 92 y EXTREMADURA 89 con 9000 y 8000 ptas/ha. MONEGROS II 94 y PAYUELOS 96 dedican 1700 ptas/ha y M.I.TERA 94 queda muy alejada con menos de 700 ptas/ha.

Tabla 4: Metodogías aplicadas a los EsIA de regadíos

NOMENCLATURA	METODOLOGÍA	MATRICES	VALORACIÓN NUMÉRICA	LISTA DE CRUCES	DIAGRAMAS DE FLUJO	PRESUPUESTO MC y/o PVA (ptas.)
AMBROZ 92	Estudio del medio por factores del medio físico, biológico y socioeconómico. Descripción de los impactos por factores. Valoración comparada por Gómez Orea y definición según RD 1311 y ponderada del proyecto y de 5 alternativas. MC generales para las 5 posibilidades. Sin PVA	Sí	Importancia según Gómez Orea	Sí	Sí	-
EXTREMA DURA 89	Estudio de impactos y MC por 9 estudios de detalle: evolución de paisaje, zonas sensibles, caminos y acequias, estaciones, balsas y líneas eléctricas, profundización y encauzamiento de ríos y red de drenaje y desagüe, paisaje, seguimiento y control de suelos y aguas por agroquímicos, erosión y acciones sinérgicas y evolución temporal de impactos	Sí	No	No	Sí	212.604.450 pta
EXTREMA DURA 91	Estudio preliminar con descripción somera de impactos por obra generadora y grandes medidas correctoras para obras de funcionalidad general de drenaje y dragado. Mapa de capacidad de acogida. Recomendaciones sobre los proyectos futuros del PGT y actuaciones propuestas para el control medioambiental	No	No	No	No	-

CHANZA 88	Estudio somero del medio físico por factores (clima, geología, suelos, vegetación, fauna, paisaje y usos agrícolas) con resumen y conclusiones sobre las principales características de la obra y del medio. Enumeración y descripción de impactos sin valoración numérica o RD 1131	No	No	No	Sí	-
CHANZA 89	Identificación de impactos por actuaciones y factores y valoración cuantitativa con y sin MC en base a 3 indicadores antes y tras pr: Vegetación superior terrestre -briofitas (riqueza específica, cobertura e índice estructural de vegetación leñosa y anual); Aves (abundancia, riqueza e índice de Shanon); Paisaje (diversidad y estructura de la ocupación del territorio según índice de Shannon con parámetros geológicos, topográficos, de distancia a infraestructuras y unidades de ocupación)	Sí	Índice de Shannon para vegetación, fauna y paisaje	No	Sí	-
LA SAGRA 92	Estudio de impacto por transformación y explotación por actuaciones con matriz de significativos y no significativos por cada fase y valoración de los significativos por métodos cuantitativos para cada medio (HYMO, USLE, balances, indicadores, escenarios, expertos...) midiendo la magnitud de cambio según nomenclatura del RD1131	Sí	No	Sí	Sí	-
LA SAGRA 92'	Estudio breve por factores con matriz de impactos valorada según Gómez Oréa, evaluación general de sus resultados y medidas correctoras presupuestadas	Sí	Importancia según Gómez Oréa	No	No	34.854.967 pta
M.I. TERA 90	Estudio del medio por factores. Cálculo de Importancia según Gómez Oréa variado (4I) y cálculo de importancias normalizadas con programa IMPRO. Valoración según los sean cuantificables, no cuantificables y especiales. Los primeros se cuantifican según indicadores propios con y sin proyecto en unidades heterogéneas. Transformados a unidades homogéneas de calidad ambiental se comparan magnitudes globales de transformación. Valoración de la transformación sin considerar alteraciones actuales para evitar enmascaramientos. Aplicación de IMPRO tras MC. Juicio de impacto total y por RD 1131	Sí	Importancia normalizada (Im efecto-Im mín/Im max-Im mín) de las calculadas según Gómez Oréa (variada)	Sí	No	-
M.I. TERA 93	Estudio de impactos según factores (clima, relieve y topografía, erosión, suelos, caudales, calidad de aguas, vegetación, fauna, socioeconomía y paisaje), valoración según nomenclatura de Gómez Oréa (no numérica) y en algunos casos con valoración numérica por indicador específico (DRASTIC, superficies...) y valoración global razonada	Sí (pero sólo en forma de texto)	No calcula numéricamente pero usa la nomenclatura de Gómez Oréa	Sí	No	-

M.I. TERA 94	Estudio del medio por factores. Descripción de impactos por fases y luego por sectores con matrices de causa-efecto. Valoración de impacto según nomenclatura de Gómez Oréa y juicio según RD 1131.	Sí	No calcula numéricamente pero usa la nomenclatura de Gómez Oréa aunque no de forma exhaustiva	Sí	No	7.034.740 pta
MONEGR OS II 86	Estudios monotemáticos sobre hidrología, tipos de suelo, factores limitantes de productividad y calidad de agua de riego, reserva de sales y perspectivas de movilización por riego, <estudio de algas del suelo, limnología de las lagunas, estudios de flora y vegetación, situación actual de la fauna, singularidades del patrimonio cultural y conclusiones sobre los valores singulares y el impacto de los nuevos regadíos	No	No	No	No	
MONEGR OS II 92	Estudio por factores y listado de impactos por factores según sean especiales, cuantitativos, cualitativos y mínimos. Valoración de impactos con fichas caracterización según RD1311 y cuantificación según un indicador exclusivo para cada impacto en base a niveles de diagnóstico y juicio (+/-). Valoración del impacto corregido con acción generadora, corrección planteada y juicio sobre impacto tras aplicación de MC	No	No calcula numéricamente pero usa la nomenclatura de Gómez Oréa	Sí	No (sólo uno sobre balance hídrico del suelo)	5.782.375 pta
MONEGR OS II 94	Estudio del medio por factores con delimitación de zonas de elevada fragilidad. Caracterización de zonas sensibles por edafología, hidrología, vegetación y fauna. Impactos valorados según RD 1131. Conclusiones de impactos principales sobre zona endorreica, sabinar de Monegrillo, Retuerta de Pina-Las Planas, aguas subterráneas y socioeconomía.	Sí	Magnitud del impacto de 1-5	Sí	No	-
PÁRAMO BAJO 95	Estudio de impactos por transformación y explotación con matrices parciales por actuaciones (acciones comunes, balsas...) y determinación de zonas sensibles para 6 factores (suelos, hidrología, vegetación, fauna, paisaje y arqueología) según la magnitud del impacto calculada por su disminución del índice de calidad ambiental tras la transformación	No	Índice de Calidad ambiental	No	Sí	-
PAYUELO S 90	Estudio de impactos según factores (suelo, aire, aguas, vegetación, fauna, socioeconomía y paisaje), valoración según Gómez Oréa y matriz sin y con medidas correctoras (En el Estudio previo del PGT se detectaron MC potenciales)	Sí	Importancia según Gómez Oréa	No	No	-

PAYUELO S 93'	Estudio del medio por factores. Análisis de calidad ambiental calculada en base a 9 indicadores de 6 factores (pérdidas de suelo, humedales, cauces, acuíferos, unidades de vegetación, zonas de avutarda, hábitats faunísticos, unidades de paisaje y patrimonio histórico-artístico), todos ponderados. Estimación de calidad global según criterios de fragilidad y potencialidad. Valoración de impactos según disminución del ICA (ponderado) antes y después de la transformación.	Sí	Índice de Calidad Ambiental	Sí	No	-
PAYUELO S 96	Estudio brevísimo dentro del PCO sin identificación ni valoración sistemática con "resumen" y conclusiones	Sí	No	No	No	12.880.000 pta

2.1.2. COMPARACIÓN ENTRE ZONAS REGABLES CON Es.IA.:

Para la comparación entre las distintas zonas regables se han utilizado los datos y las gráficas contenidos en el anexo III.

- **SUPERFICIE REGABLE Y REGADA:** El tamaño y el grado actual de transformación de las zonas regables son muy variables. En la actualidad sólo se riegan 31580ha de las 219113 regables lo cual supone un 14%. Esta proporción es muy baja
 - Por tamaño Riaño y Monegros II serían macroproyectos de más de 50.000 ha regables. La Sagra-Torrijos y Páramo Bajo serían grandes proyectos con superficies a regar entre las 20 y 30.000 ha. Centro de Extremadura y Chanza basculan entre 10 y 20.000 ha y por último M.I. Tera y Ambroz apenas superan las 10.000 ha a regar, especialmente Ambroz que pasaría por un proyecto de muy pequeña escala.
 - De las 8 zonas sólo la mitad han comenzado su transformación: Chanza y Páramo han logrado superar el 20%, M.I.Tera y Monegros II quedan por debajo entre 10 y 20% y Riaño apenas ha comenzado su puesta en riego.
- **SUPERFICIE TRANSFORMADAS Y A TRANSFORMAR POR PLAZOS:** El criterio escogido es el del horizonte 2008 del último PNR. Actualmente se ha transformado un 14% de estas superficies, quedando un 16% para el 2008 y un 67% para más tarde. Esto deja un gran lapso de tiempo para redefinir los objetivos en base a los resultados aportados por esos primeros sectores en explotación y los ejecutables dentro del horizonte del actual PNR
 - Ambroz y Chanza esperan completarse antes del 2008
 - La Sagra-Torrijos y Monegros II alcanzarán el 30-40% para esa fecha
 - Riaño y Centro de Extremadura no superarán el 20% para finales del 2008
 - M.I. Tera y Páramo Bajo en cambio con un 12 y un 32% de superficie regada respectivamente no plantean transformar ninguna hasta el siguiente horizonte futuro
- **CLASES DE TIERRA (aptitud para riego USBR):** Se pueden establecer 3 grupos en base a la calidad media de los terrenos respecto a su potencialidad para riego. La división de tierras por este sistema señala la viabilidad edáfica del proyecto de riego:
 - Las clases I (muy adecuada) y II (conveniente con selección de cultivos) en La Sagra-Torrijos y Centro de Extremadura superan el 60%, e incluso el 90% en el

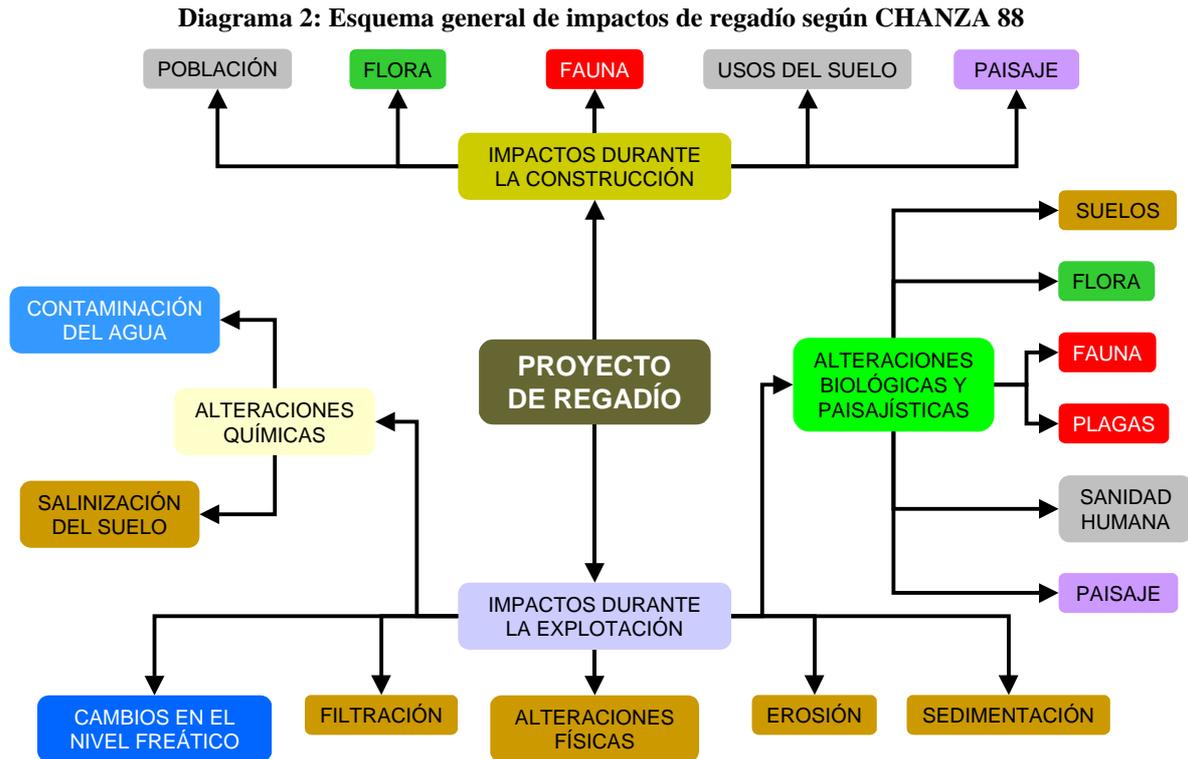
- primer citado. Esto las convierte en las zonas con adaptación climatológica al riego más acertada
- Las clases II (conveniente con selección de cultivos) y III (marginalmente apta) en Margen Izquierda del Tera, Riaño y Páramo Bajo superan el 50%. Sin ser las mejores mantienen un nivel aceptable dependiente de una correcta selección de los cultivos a establecer aunque con deficiencias importantes
 - La clase VI (no transformable) en Chanza y Monegros II superan el 40%. En la primera incluso supera el 65%. El especial uso de la tierra como espacio útil y no como recurso en los cultivos bajo plástico hace poco importante el terreno natural bajo el invernadero.
- **DISTRIBUCIÓN DE CULTIVOS (Cambio de secano a regadío):** Se pueden establecer 4 grupos en base los cambios provocados por la aparición del regadío respecto a la situación inicial de secano. Los cambios de cultivos representan un impacto botánico, faunístico y paisajístico. Dentro de estos cambios existen grados, desde el simple cambio del aporte de agua a las mismas especies hasta la total sustitución de especies y régimen hídrico.
 - Ambroz: No se produce cambio de cultivo prácticamente (desaparece el olivo) sino que se modifica el sistema de cultivo al incorporar el riego a los pastos
 - M.I. Tera, Páramo Bajo y Riaño: Incrementan en riego cultivos de secano (cereal y cereal y forraje) y añade especies en regadío
 - Centro de Extremadura: Incrementan en riego cultivos de secano (olivo y viña) y reduce el número de especies cultivadas
 - Chanza, Monegros II y La Sagra-Torrijos: Desaparecen los cultivos de secano y aparecen nuevas especies de regadío en mismo número a las sustituidas
 - **VARIEDAD DE CULTIVOS (Cambio de secano a regadío):** Se pueden establecer 3 grupos en base a los cambios en diversidad de especies y dominancia de unas dentro de cada sistema de cultivo. En este caso más que la aparición o desaparición de especies se han observado las dominancias con tendencias al monocultivo o la ampliación del rango de cultivos con la nueva situación. La dominancia, amén de reducir la biodiversidad práctica, son más sensibles tanto a plagas como a cambios de mercado.
 - Chanza y Centro de Extremadura: Aumentan la dominancia en regadío respecto al secano, pasando a ser prácticamente 2 bicultivos. Mientras el primero no varía la diversidad, el segundo además la reduce en 2 cultivos.
 - Ambroz y Riaño: Mantienen la dominancia en ambos sistemas con un incremento de 2 y 1 cultivo respectivamente. Mientras en Ambroz la especie no varía en riaño las codominantes invierten sus proporciones pasando de un secano de cereal y algo de forraje a un regadío de forraje y algo de cereal
 - Monegros II y La Sagra-Torrijos disminuyen la dependencia de los cultivos prácticamente sin variar su número sino repartiendo mejor los pesos entre tres en vez de dos cultivos principales
 - M.I.Tera y Páramo Bajo: Reducen la dependencia de 3 y 2 cultivos al ampliar la diversidad de cultivos regados a 8 y 6 respectivamente.
 - **CONSUMO Y DOTACIÓN:** La dotación se realiza en un rango proporcional a las necesidades de los cultivos y a la disponibilidad del recurso. El consumo teórico aquí calculado es proporcional a la superficie por lo que no se pueden evaluar pérdidas ni eficiencias. Aunque la dotación oscila alrededor de un 13% entre la máxima y la mínima la gran variación de tamaños hace que el consumo se llegue a multiplicar hasta por 15.

- Las dotaciones de todas las zonas Regable oscilan entre los 6.000 y los 7.500 m³/ha. Ambroz, Centro de Extremadura y Chanza oscilan alrededor de las 6000. Páramo Bajo y Riaño mantienen los 7000. Sólo La Sagra-Torrijos y Monegros II exceden este límite.
- Con respecto a los consumos aunque el consumo no supera la actualidad los 100 Hm³ en el futuro con todas las zonas transformadas los consumos llegarían a 500 en Monegros II y casi 400 para Riaño debido a sus enormes superficies.
- **ACTIVOS Y PARO AGRARIO:** La tasa de actividad agraria y su porcentaje de paro muestran la dependencia del sector primario de los municipios englobados en la zona regable La media de estas zonas ronda el 40% de actividad y el 2% de paro:
 - Páramo Bajo, Chanza y Riaño con una tasa entre el 40 y el 60% reflejan un peso predominante de la agricultura para estas áreas por lo que el regadío puede ser fundamental en su desarrollo. En Chanza además existe un paro acumulado significativo con el 9%, debido al sistema de temporeros
 - M.I.Tera, Centro de Extremadura y Ambroz se mueven entre el 25 y el 35% lo cual comienza a expresar una mayor distribución de la mano de obra por otros sectores, lo cual deja al regadío como medida de apoyo pero no tan imprescindible.
 - Monegros II con un 22% y sobre todo La Sagra-Torrijos con un 11% parecen áreas donde la actividad agraria no es apenas representativa y por tanto la viabilidad socioeconómica de la puesta en riego se enfrenta a dificultades por la falta de apoyo estructural.
- **DENSIDAD DE POBLACIÓN:** Aunque no sea una medida muy significativa ayuda a dar una idea de la incidencia de la población sobre el medio por su concentración. La tasa de incremento indica la capacidad de rejuvenecer la mano de obra agraria y por tanto dotar de continuidad al proyecto:
 - Chanza es con diferencia la zona más densa con una alta humanización del paisaje, y en consecuencia de todas la densificación que esto conlleva para las redes de transporte, fuentes de contaminación o capacidad de mano de obra. Ambroz y Centro de Extremadura se quedan en los 20 habitantes por km² mientras que el resto no llegan a 10 lo cual refleja la baja antropización del paisaje.
 - El incremento poblacional ronda la unidad en casi todas las zonas a excepción de Ambroz, donde es además negativo lo cual podría equilibrarse gracias a un proyecto como el de regadío pero cuyos efectos no siempre consiguen evitar tendencias causadas por otras razones distintas al abandono agrario.

2.2. METODOLOGÍA DE LA BASE DE DATOS DE EsIA DE REGADÍOS:

2.2.1. SUBDIVISIÓN EN FASES, FACTORES, ELEMENTOS Y ACTUACIONES:

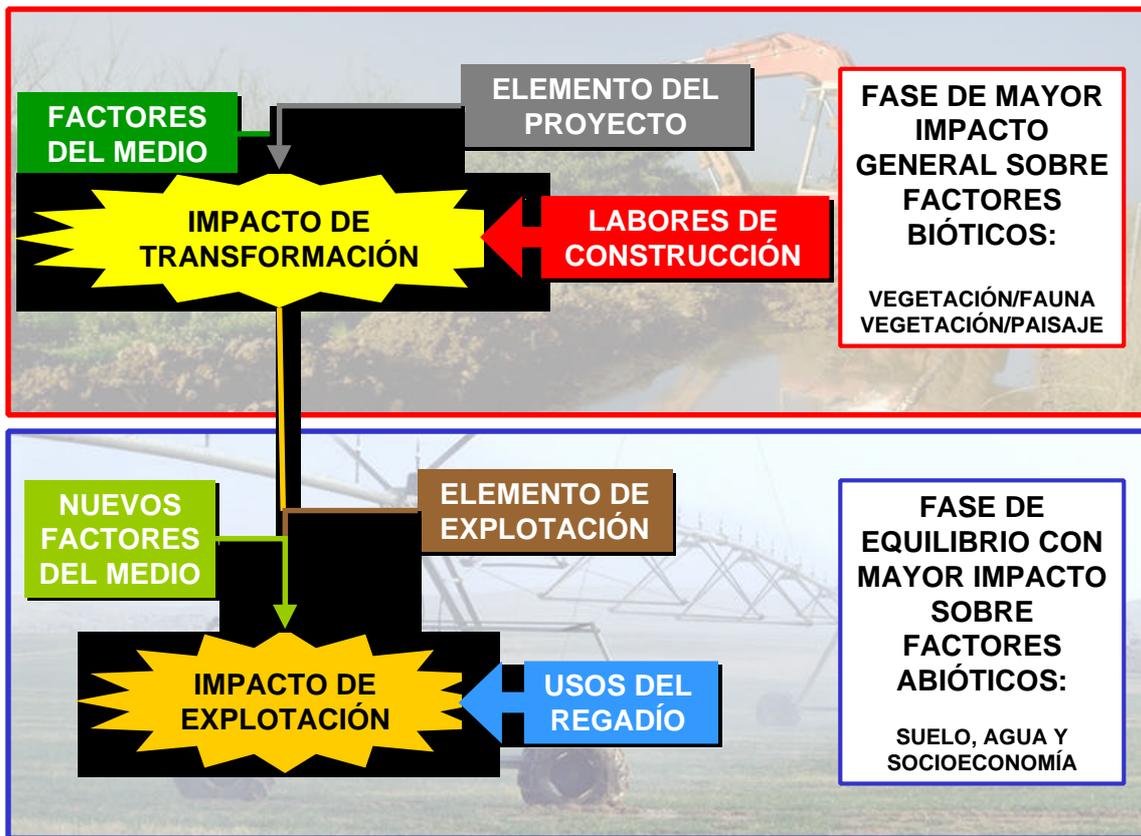
Uno de los puntos clave para la sistematización de los estudios es la delimitación de los elementos productores de impactos y sobre los que se centrarán las medidas correctoras. Para decidir los elementos clave y sus posibles actuaciones se han considerado los desgloses de actividades y elementos según las distintas fases contenidos en los estudios de impacto analizados.



Estos esquemas que pretenden organizar la división de los impactos en las distintas fases de realización del proyecto tienden a mezclar conceptos. Como se evidencia en el diagrama superior la fase de construcción se centra en los factores del medio sin delimitar actividades ni elementos. Por el contrario la de explotación utiliza fundamentalmente una descripción de impactos que únicamente desglosa en factores para las alteraciones biológicas y paisajísticas.

La forma de plantear esta división de tareas depende evidentemente del grado de desarrollo de los proyectos. No es lo mismo el planteamiento generalista de un nivel de anteproyecto en un Plan General de Transformación que el detalle de un proyecto del Plan Coordinado de Obras. No obstante la división centrada en factores o efectos ambientales más que en infraestructuras y labores diluye la relación causal entre elemento/actuación/factor responsable de los impactos o receptor de medidas de corrección.

Diagrama 3: Tipología de los impactos según fase de proyecto basado en CHANZA 89



Muy diferente es el planteamiento más esquemático pero con criterios mejor definidos que se incluye en CHANZA 89. La definición de dos fases con impactos exclusivos viene dada por diferentes elementos y factores que se acumulan en la fase de cultivo. Las dos labores principales, construcción y riego, colaboran para caracterizar los impactos. Las obras tienden a realizar un impacto al ecosistema en sus componentes biológicos

Tabla 5: Elementos y actuaciones de obra del Estudio de Impacto Ambiental del Páramo Bajo de León

FASE DE TRANSFORMACIÓN	FASE DE EXPLOTACIÓN
Parques de maquinaria Construcción de balsas Mejora de caminos existentes	Presencia de instalaciones permanentes Balsas de riego Tuberías enterradas Tomas de agua en parcela Aumento del aporte de agua en parcela Cambio en la distribución de los cultivos Variación de las especies cultivadas Aumento de la superficie cultivada Aumento del laboreo en las superficies cultivadas y no regadas Incremento del uso de fertilizantes Incremento del uso de pesticidas

Independientemente de esta apreciación existen distintas versiones dentro de los Estudios. Unos, como el ejemplo del PÁRAMO BAJO 95, consideran sólo dos fases y engloban la actuación fundamental con el elemento. Aquí no existe una subdivisión de los trabajos en labores más específicas. Los parques de maquinaria y las balsas de riego se citan como elementos mientras que en el resto se plantean más bien acciones de la obra.

Tabla 6: Elementos y actuaciones de obra de M.I. TERA 90

FASE	OBJETIVOS	ACTUACIONES
DISEÑO	FINES Y OBJETIVOS DE LA TRANSFORMACIÓN	Planes y proyectos de transformación en regadío
TRANSFORMACIÓN	ADQUISICIÓN Y REDISTRIBUCIÓN DE TIERRAS	Expropiaciones-indemnizaciones
	MOVIMIENTOS DE TIERRAS	Desbroce y limpieza Excavación (ocupación del suelo) Explanación-sistematización de tierras Aterramiento-desvío provisional del río Escombros y material a vertedero
	OBRAS DE FÁBRICA, EDIFICACIÓN Y URBANIZACIÓN	Obras de fábrica Obras de edificación y urbanización
	OBRAS Y ACTUACIONES COMPLEMENTARIAS	Instalación y reforma de líneas eléctricas Mejora de la red de caminos existentes Ocupación temporal por obras
EXPLOTACIÓN	USO Y GESTIÓN DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO	Regulación de la toma de agua del río Limpieza de la red de desagües
	EXPLOTACIÓN DE LAS PARCELAS EN REGADÍO	Aporte de agua a los cultivos: riego Laboreo de suelos Fertilizado-abonado Tratamientos fitosanitarios Producciones agrícolas Producciones ganaderas Transformación de las parcelas a regadío

Otros estudios, como el de la M.I. TERA 90, desligan un poco más los trabajos principales de las unidades de trabajo y los elementos. Avanzan algo más en el nivel de detalle de las acciones necesarias para efectuar la transformación e incrementan el número de fases al incluir la de diseño. Sin embargo siguen observándose mezclas entre lo que es un elemento físico de infraestructura y lo que es realmente una actuación a realizar.

Tabla 7: Elementos y actuaciones de obra del Es.I.A. de CHANZA 89

FASE	OBRAS	RED DE RIEGO	RED ELÉCTRICA	RESIDUOS	RED DE CAMINOS	PEQUEÑAS INFRAESTRUCTURAS	PREPARACIÓN DEL TERRENO	OPERACIONES AGRÍCOLAS	ACTIVIDADES ANEXAS
TRANSFORMACIÓN	INFRAESTRUCTURA BÁSICA, GENERAL Y COMÚN	Embalses Microembalses Estaciones de bombeo Tuberías Balsas Acequias (gravedad)	Tendido eléctrico Subestaciones eléctricas	Canteras Vertederos	Caminos rurales (nuevos y mejora)	Aparcamientos de maquinaria	Eliminación de la vegetación Movimiento de tierras Restauración y revegetación	-	-
	OBRAS PRIVADAS	Acometida y red de riego Red de drenaje Acequias de último orden (gravedad)	-	Vertidos	Caminos secundarios	Edificaciones agrarias Vallados	Descuaje Desbroce Roturación Aterrazado Creación de caballones	-	-
EXPLOTACIÓN	INFRAESTRUCTURAS	Embalses Microembalses Estaciones de bombeo Tuberías Balsas Acequias (gravedad)	Tendido eléctrico Subestación eléctrica	Eliminación o acumulación de desechos agrícolas	Caminos rurales	Edificaciones agrarias Vallados	Instalación de invernaderos Laboreo	Cambio de cultivo (plantación) Aporte de agua Aporte de fertilizantes Tratamientos fitosanitarios Recolección de la cosecha Transporte agrícola Formación del agricultor	Comercio agrícola Servicios Industria agroalimentaria Ganadería

Como listado de elementos y actuaciones con un mejor criterio de separación entre ambos escogemos el precedente, tal y como figura en CHANZA 89. La separación de fases abarca además subdivisión preceptiva en Zonas Regables Públicas de interés entre las obras básicas, generales y comunes con total o parcial inversión por parte de la administración de las privadas que corren a cargo del agricultor. Si bien se observa la utilización tanto de elementos (balsas, tendidos, caminos...) como de tareas (preparación del terreno, descuaje, recolección, movimiento de tierras) en el mismo nivel de organización, este ha sido la base del modelo de sistematización para la base de datos de registros incluidos en los Estudios de Impacto Ambiental de los regadíos Públicos.

Dentro del esquema propuesto destaca la inclusión de las actividades anexas. Elementos como el comercio agrícola y los servicios raramente se citan al no contemplar una visión más amplia de lo que implica una gran zona regable como sistema económico. Las referencias efectuadas en el factor socioeconómico acostumbra a nombrar las sinergias positivas sobre el sector terciario pero este no aparece como componente del medio donde se enmarca el proyecto de transformación.

Tabla 8: Factores del medio, elementos y actuaciones de obra considerados para la base de datos de Es.I.A.

FASES	FACTORES DEL MEDIO	ELEMENTOS DE LA OBRA:	ACTUACIONES DE LA OBRA:
DISEÑO TRANSFORMACIÓN EXPLOTACIÓN	GENERALES ATMÓSFERA SUELO AGUAS (en general) AGUAS SUBTERRÁNEAS AGUAS SUPERFICIALES VEGETACIÓN FAUNA PAISAJE PATRIMONIO (HISTÓRICO- ARTÍSTICO) SOCIO-ECONOMICO	Balsas de riego	Aporte de agua
		Caminos e instalaciones auxiliares de obra	Cambio de cultivo
		Caminos rurales	Campañas y programas de información
		Canales y acequias	Concentración parcelaria
		Cauces y humedales	Construcción de infraestructuras
		Cultivos bajo plástico	Control de actividades
		Edificaciones	Eliminación de la vegetación
		Embalses y azudes	Exclusión de zonas
		Estación de bombeo	Extracción del agua
		Explotaciones ganaderas	Incremento de la cabaña ganadera
		Industrias agroalimentarias	Informes y análisis
		Infraestructuras	Integración ambiental
		Infraestructuras y parcelas en riego	Laboreo
		Parcelas de secano	Localización de infraestructuras
		Parcelas en riego	Movimiento de tierras
		Pozos y sondeos	Preparación del terreno
		Red de drenaje	Puesta en cultivo
Red de riego	Revegetación		
Red de riego y drenaje	Uso de fertilizantes		
Residuos agrícolas	Uso de maquinaria		
Setos y linderos	Uso de pesticidas		
Tendidos eléctricos	Vertidos		
Terrenos forestales	Total general		
Vertederos y canteras			

En la tabla anterior se listan en 4 columnas las fases del proyecto, los factores del medio, los elementos y las actuaciones de obra utilizados finalmente para la estructura de la base de datos. A partir de las combinaciones de las unidades de estos tres campos se han caracterizado los contenidos de los 17 estudios de impacto sobre riegos. Los 1.842 registros obtenidos son producto de la combinación de 3 fases, 11 factores, 24 elementos y 22 actuaciones. La multiplicación de todas estas posibilidades daría lugar a más de 15.000 registros diferentes teniendo en cuenta que cada uno de ellos fuera exclusivo, cosa que en la realidad no ocurre.

Como puede verse, para la unificación de criterios en cuanto a lo expuesto en los ejemplos, se ha intentado separar en lo posible los elementos causantes de impactos de las labores asociadas a ellas. Para ello se repetirán acciones que son comunes a distintos elementos como pueda ser la localización de infraestructuras o el movimiento de tierras. Del mismo modo la permanencia de las infraestructuras es un impacto continuado. Si durante las

obras se producían un tipo de impactos, en la fase de explotación los impactos varían. Lo mismo es aplicable en cuanto a la elección de medidas en distintas fases para los mismos elementos.

Tabla 9: Elementos y actuaciones de la modernización y mejora de regadíos según el Análisis ambiental del PNR, 1997

FASE	OBJETIVOS		ACTUACIONES	
MODERNIZACIÓN	Uso eficiente del agua		Aprovechamiento conjunto de superficiales y subterráneas	
			Recarga de acuíferos	
			Reutilización de aguas residuales depuradas	
			Desalación de aguas salobres	
	Infraestructuras	Redes de riego	Eliminación de pérdidas en redes de riego	
			Balsas de regulación	
			Sustitución de acequias por tuberías enterradas	
			Cambio de tipo de riego en parcela	
		Drenaje	Excavación de cauces	
			Encauzamientos	
			Drenaje subterráneo	
	Adaptación de cultivos	Red eléctrica	Tendidos y subestaciones	
		Instalaciones auxiliares	Almacenes, talleres, muelles de carga...	
		Red viaria	Densificación	
Nuevas tecnologías		Cultivos bajo plástico		
		Cultivos hidropónicos		
Adecuación a mercados	Cambio de cultivos			
	Rotaciones			
Mejora de estructuras		Adaptaciones temporales o territoriales		
MEJORA	Infraestructuras	Sustitución de equipos de riego	Concentración parcelaria	
			Reparación de infraestructuras	Bombeo
				Redes de distribución
		Riego en parcela		
		Revestimiento de cauces		
		Recrecido de cajeros		
		Reparación de juntas		
		Reparación de caminos		

Como ejemplo de la distribución de labores en una tipología distinta de proyectos pero de los cuales el Plan Nacional de Regadíos habrá de dedicar gran parte de su atención se expone el esquema de objetivos y actuaciones específicas para modernización y mejora de regadíos. En este caso las obras son más de sustitución y reparación que de creación de nuevas infraestructuras aparte de ser más concretas que las transformaciones habituales. La definición ayuda a ser más preciso en las consideraciones y predicciones ambientales.

El otro aspecto fundamental lo constituye el punto de partida. En la creación de un regadío se suele partir de un secano, rara vez de un terreno forestal sino es por extensión. En estos proyectos el origen es por contraste un regadío con mayor o menor consolidación. Varían desde regadíos tradicionales a relativamente modernos donde el envejecimiento o la falta de recursos impulsa a la sustitución de los sistemas de riego o al cambio de cultivos en riego por otros más rentables.

Como se expresa en el diagrama siguiente los regadíos en distintas fases representan objetivos distintos según su fase de desarrollo. En él se pueden encontrar las tipologías de terrenos susceptibles de este tipo de cambios, las fases de transformación entre secano, regadío tradicional y moderno y los procesos de obras o explotación.

Los ya transformados permiten conocer el punto final con las condiciones actuales del sistema. En este caso los estudios previsto a las obras o el estado de zonas anexas sin riego permiten comparar el antes y el después de la transformación. Sin embargo esto son fotos fijas donde se pierde de vista el proceso intermedio y por tanto parte de las posibles causas de los estados finales del medio.

Las zonas en fase de ejecución son aún más interesantes pues en ellas se están aún produciendo impactos en fase de obras. Conviven secanos y regadíos de forma dinámica por lo que es posible analizar todas las fases y componentes.

El objetivo final sería el conocer qué puede ocurrir en un secano como elemento más alejado del regadío si se provoca su transformación. En base a esas predicciones basadas en la experiencia de lo ya realizado se puede plantear el debate sobre los costes económicos, sociales y ambientales del proyecto antes de tomar la decisión de llevarlo a cabo.

Diagrama 4: Fases de transformación de regadío y tipos de impacto



2.2.2. SELECCIÓN DE ELEMENTOS DE OBRA

A continuación se describen los elementos de obra utilizados para sistematizar los impactos, las medidas y la vigilancia. En su mayoría son estructuras físicas reconocibles que forman parte de los proyectos de transformación en regadío. Dependiendo de la escala, la fase o el tipo de proyecto alguno de ellos puede faltar en alguno de los estudios.

Sin pretender establecer un orden estricto se han listado los elementos en cuanto a su mayor generalidad y su orden lógico de puesta en marcha. Por esta razón partiendo de las infraestructuras se pasa a las redes principales, las parcelas, los usos y los residuos. La serie pretende, más o menos, establecer los cambios primarios llevados a cabo por la obra y su posterior puesta en funcionamiento. En la fase de construcción aparecen elementos que más tarde desaparecen o continúan su presencia. El tipo de impacto no suele ser el mismo según la fase del proyecto incluso para el mismo elemento.

A continuación figuran en 7 grupos principales los 24 elementos utilizados para sistematizar los contenidos de los estudios, así como los componentes principales de su análisis estadístico.

- **INFRAESTRUCTURAS**

- * **INFRAESTRUCTURAS Y PARCELAS EN RIEGO:** 7% del total de los registros
 - Zonas Regables: M.I. Tera (22%) y Riaño (18%)
 - Es.I.A.: PÁRAMO BAJO 95 (16%)
 - Tipos: Impactos (64%); Impacto Positivo Explotación 39%
 - Fases: Transformación (48%)
 - Factores: Socioeconomía (46%)
 - Actuaciones: Construcción de infraestructuras (52%)
 - Valor: Positivo medio (17%) y negativo crítico (13%)
- * **INFRAESTRUCTURAS:** 6,6% del total
 - Zonas Regables: Monegros II (23%) y Riaño (18%)
 - Es.I.A.: MONEGROS II 94 (15%), PAYUELOS 90 (15%) y EXTREMADURA 91 (14%)
 - Tipos: Impacto (40%) y medidas (45%); Impacto Negativo Transformación 75%
 - Fases: Transformación (85%)
 - Factores: Vegetación (22%) y Suelos (20%)
 - Actuaciones: Revegetación (27%), movimiento de tierras (24%) y construcción de infraestructuras (24%)
 - Valor: Negativo medio (40%) y moderado (30%)
- * **CAMINOS E INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA:** Son el 3,6% del total
 - Zonas Regables: M.I. del Tera (41%)
 - Es.I.A.: M.I. TERA 94 (35%)
 - Tipos: Medidas (64%); Impacto Negativo transformación 100%
 - Fases: Transformación (94%)
 - Factores: Suelos (32%) y Paisaje (21%)
 - Actuaciones: Localización (30%) y construcción de infraestructuras (27%)
 - Valor: Negativo moderado (56%)

- **RED HIDRÁULICA**

- * **BALSAS DE RIEGO:** Representan el 2,5% del total
 - Zonas Regables: Centro de Extremadura (22%) y Páramo Bajo (20%)
 - Es.I.A.: EXTREMADURA 91 (22%) y PÁRAMO BAJO 95 (20%)
 - Tipos: Impactos (48%) y medidas (46%); Impacto Negativo Transformación 45%
 - Fases: Transformación (48%)
 - Factores: Paisaje (35%) y Fauna (28%)
 - Actuaciones: Construcción de infraestructuras (33%) y revegetación (33%)
 - Valor: Negativo medio (27%) y moderado (27%) de los impactos valorados cuantitativamente en grados
- * **CANALES Y ACEQUIAS:** 3,47% del total
 - Zonas Regables: M.I. del Tera (69%)
 - Es.I.A.: M.I. TERA 94 (52%)
 - Tipos: Impactos (55%); Impacto Negativo Transformación 63%
 - Fases: Transformación (59%)
 - Factores: Suelos (33%) y Paisaje (25%)
 - Actuaciones: localización (27%) y construcción de infraestructuras (27%)
 - Valor: Negativo severo (35%) y moderado (43%)
- * **CAUCES Y HUMEDALES:** 8,6% del total

- Zonas Regables: Centro de Extremadura (20%) y M.I. del Tera (18%)
- Es.I.A.: EXTREMADURA 91 (16%) y PÁRAMO BAJO 95 (13%)
- Tipos: Medidas (54%); Impacto Negativo Explotación 68%
- Fases: Explotación (48%)
- Factores: Aguas superficiales (51%) y Vegetación (24%)
- Actuaciones: Uso de pesticidas (16%), movimiento de tierras (15%) y revegetación (15%)
- Valor: Negativo moderado (35%)
- * EMBALSES Y AZUDES: 2,6% del total
 - Zonas Regables: Monegros II (56%)
 - Es.I.A.: MONEGROS II 94 (52%)
 - Tipos: Impactos (73%)
 - Fases: Explotación (58%); Impacto Negativo Explotación 54%
 - Factores: Fauna (29%) y aguas superficiales (23%)
 - Actuaciones: Extracción de agua (40%)
 - Valor: Negativo moderado (50%) y compatible (39%)
- * ESTACIÓN DE BOMBEO: 1,5% del total
 - Zonas Regables: Centro de Extremadura (32%)
 - Es.I.A.: EXTREMADURA 91 (29%)
 - Tipos: Impactos (57%); Impacto Negativo Transformación 88%
 - Fases: Transformación (82%)
 - Factores: Paisaje (57%)
 - Actuaciones: Localización (36%) y construcción de infraestructuras (25%)
 - Valor: Negativo moderado (33%) e inapreciable (33%)
- * POZOS Y SONDEOS: 2% del total
 - Zonas Regables: Páramo Bajo (24%) Chanza (22%)
 - Es.I.A.: PÁRAMO BAJO 95 (24%) y CHANZA 89 (16%)
 - Tipos: Impactos (59%); Impacto Negativo Explotación 82%
 - Fases: Explotación (95%)
 - Factores: Aguas subterráneas (81%)
 - Actuaciones: Uso de pesticidas (41%) y de fertilizantes (32%)
 - Valor: Negativo medio (33%) y moderado (33%)
- * RED DE DRENAJE: 9,6% del total
 - Zonas Regables: Monegros II (41%)
 - Es.I.A.: PÁRAMO BAJO 95 (20%) y MONEGROS II 86 (13%)
 - Tipos: Impactos (52%); Impacto Negativo Explotación 53%
 - Fases: Explotación (48%)
 - Factores: Aguas Superficiales (28%)
 - Actuaciones: Aporte de agua (44%) y construcción de infraestructuras (25%)
 - Valor: Negativo moderado (35%)
- * RED DE RIEGO: 6,7% del total
 - Zonas Regables: Monegros II (22%), La Sagra-Torrijos (21%) y M.I. del Tera (20%)
 - Es.I.A.: LA SAGRA 92 (17%) y PÁRAMO BAJO 95 (14%)
 - Tipos: Impactos (59%); Impacto Negativo Explotación 64%
 - Fases: Explotación (86%)
 - Factores: Suelos (34%)

- Actuaciones: Aporte de agua (81%)
- Valor: Negativo moderado (35%) y compatible (26%)
- * RED DE RIEGO Y DRENAJE: 2,5% del total
 - Zonas Regables: Monegros II (26%) y Riaño (24%)
 - Es.I.A.: PÁRAMO BAJO 95 (20%) y MONEGROS II 86 (17%)
 - Tipos: Impactos (76%); Impacto Negativo Explotación 54%
 - Fases: Explotación (65%)
 - Factores: Aguas superficiales (35%) y Suelos (28%)
 - Actuaciones: Aporte de agua (57%)
 - Valor: Negativo medio (32%)
- RED ELÉCTRICA
 - * TENDIDOS ELÉCTRICOS: 3,9% del total
 - Zonas Regables: Riaño (30%) y Chanza (21%)
 - Es.I.A.: PAYUELOS 90 (21%) y LA SAGRA 92 (17%)
 - Tipos: Medidas (63%); Impacto Negativo Transformación 63%
 - Fases: Transformación (49%)
 - Factores: Fauna (73%)
 - Actuaciones: Construcción (54%) y localización de infraestructuras (37%)
 - Valor: Negativo compatible (33%)
- RED VIARIA
 - * CAMINOS RURALES: 3,85% del total
 - Zonas Regables: Monegros II (33%)
 - Es.I.A.: MONEGROS II 94 (23%)
 - Tipos: Impactos (48%) y medidas (49%); Impacto Negativo Transformación 71%
 - Fases: Transformación (68%)
 - Factores: Vegetación (27%) y Paisaje (21%)
 - Actuaciones: Construcción de infraestructuras (45%)
 - Valor: Negativo severo (33%) y compatible (29%)
- TERRENOS
 - * CULTIVOS BAJO PLÁSTICO: 0,3% del total
 - Zonas Regables: Todos en Chanza (100%)
 - Es.I.A.: CHANZA 89 (60%)
 - Tipos: Medidas (80%)
 - Fases: Diseño (60%)
 - Factores: Paisaje (80%)
 - Actuaciones: Vertidos (40%) y cambio de cultivo (40%)
 - Valor: Sin valorar
 - * EDIFICACIONES AGRARIAS: 1,2% del total
 - Zonas Regables: Monegros II (41%)
 - Es.I.A.: : MONEGROS II 94 (32%)
 - Tipos: Medidas (68%); Impacto Negativo Transformación 86%
 - Fases: Transformación (86%)
 - Factores: Paisaje (68%)
 - Actuaciones: Construcción de infraestructuras (86%)
 - Valor: Negativo compatible (71%)

- * PARCELAS DE SECANO: 1,7%
 - Zonas Regables: Riaño (47%)
 - Es.I.A.: PAYUELOS 93' (28%)
 - Tipos: Medidas (38%) y Vigilancia (34%); Impacto Negativo Transformación 44%
 - Fases: Transformación (50%)
 - Factores: fauna (59%)
 - Actuaciones: Exclusión de zonas (25%), cambio de cultivo (25%) e informes y análisis (25%)
 - Valor: Negativo moderado (20%) y compatible (20%) y negativo medio (20%) y severo (20%)
- * PARCELAS EN RIEGO: 17% del total
 - Zonas Regables: M.I. del Tera (22%) y Riaño (18%)
 - Es.I.A.: M.I. TERA 94 (13%) y PAYUELOS 90 (11%)
 - Tipos: Medidas (54%); Impacto Negativo Explotación 73%
 - Fases: Explotación (88%)
 - Factores: Suelos (39%)
 - Actuaciones: Uso de pesticidas (25%) y de fertilizantes (18%)
 - Valor: Negativo moderado (27%) y severo (23%)
- * SETOS Y LINDEROS: 1,7% del total
 - Zonas Regables: M.I. del Tera (28%)
 - Es.I.A.: M.I. TERA 94 (16%) y PÁRAMO BAJO 95 (16%)
 - Tipos: Medidas (66%); Impacto Negativo Transformación 60%
 - Fases: Transformación (63%)
 - Factores: Vegetación (53%)
 - Actuaciones: Eliminación de la vegetación (31%) y revegetación (31%)
 - Valor: Negativo moderado (50%)
- * TERRENOS FORESTALES: 5,9% del total
 - Zonas Regables: Monegros II (56%)
 - Es.I.A.: MONEGROS II 94 (23%) y CHANZA 89 (14%)
 - Tipos: Medidas (53%); Impacto Negativo Transformación 62%
 - Fases: Transformación (58%)
 - Factores: Vegetación (53%)
 - Actuaciones: Exclusión de zonas (34%)
 - Valor: Negativo moderado (67%)
- RESIDUOS
 - * VERTEDEROS Y CANTERAS: 4,8% del total
 - Zonas Regables: Chanza (24%), La Sagra-Torrijos (21%) y M.I. del Tera (21%)
 - Es.I.A.: EXTREMADURA 91 (24%) y LA SAGRA 92 (20%)
 - Tipos: Medidas (82%); Impacto Negativo Transformación 83%
 - Fases: Transformación (81%)
 - Factores: Suelos (39%)
 - Actuaciones: Localización de infraestructuras (26%) y movimientos de tierras (26%)
 - Valor: Negativo medio (45%)
 - * RESIDUOS AGRÍCOLAS: 0,3% del total
 - Zonas Regables: M.I. del Tera (67%)
 - Es.I.A.: M.I. TERA 93 (33%), M.I. TERA 94 (33%) y PÁRAMO BAJO 95 (33%)

- Tipos: Medidas (83%); Impacto Negativo Explotación 100%
 - Fases: Explotación (100%)
 - Factores: Vegetación (33%)
 - Actuaciones: vertidos (50%) y laboreo (50%)
 - Valor: Negativo compatible (100%)
- ACTIVIDADES ANEXAS
 - * EXPLOTACIONES GANADERAS: 2,23% del total
 - Zonas Regables: La Sagra-Torrijos (39%) y Riaño (32%)
 - Es.I.A.: LA SAGRA 92 (29%) y PAYUELOS 90 (29%)
 - Tipos: Medidas (54%); Impacto Negativo Explotación 61%
 - Fases: Explotación (71%)
 - Factores: Aguas Superficiales (24%) y Socioeconomía (20%)
 - Actuaciones: Vertidos (39%)
 - Valor: Negativo moderado (23%) y medio (23%) y positivo medio (23%)
 - * INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS: 0,54% del total
 - Zonas Regables: La Sagra-Torrijos (100%)
 - Es.I.A.: LA SAGRA 92 (80%)
 - Tipos: Medidas (70%); Impacto Negativo Explotación 100%
 - Fases: Transformación (50%)
 - Factores: Aguas Superficiales (40%)
 - Actuaciones: Vertidos (50%) y localización de infraestructuras (40%)
 - Valor: Negativo moderado (100%)

2.3. ELEMENTOS Y ACTUACIONES DE OBRA:

Las Evaluaciones comienzan con una breve descripción de las principales actividades que se desarrollan en un proyecto de regadío. A partir de esta situación de partida se analiza el ambiente para comprobar los posible cruces entre los elementos y actuaciones de obra y los componentes ambientales. Habitualmente los estudios del medio se centran en la descripción del entorno donde se pretende instalar el proyecto según una serie de factores del medio. La propia legislación de E.I.A. lista estos factores para que finalmente se deduzcan las relaciones ecológicas fundamentales y las consecuencias de los cambios generados por la nueva actividad. Esta dinámica conlleva una descripción de los impactos asociados al factor que lo sufre más que a la actividad que lo produce.

Tabla 10: Distribución de registros por elementos de obra

GRUPOS	ELEMENTOS DE OBRAS	%	%TOTAL
INFRAESTRUCTURAS	Infraestructuras y parcelas en riego	7,0%	17,2%
	Infraestructuras	6,6%	
	Caminos e instalaciones auxiliares de obra	3,6%	
RED HIDRÁULICA	Balsas de riego	2,5%	39,5%
	Canales y acequias	3,5%	
	Cauces y humedales	8,6%	
	Embalses y azudes	2,6%	
	Estación de bombeo	1,5%	
	Pozos y sondeos	2,0%	
	Red de drenaje	9,6%	
	Red de riego	6,7%	
	Red de riego y drenaje	2,5%	
	Tendidos eléctricos	3,6%	
RED ELÉCTRICA	Tendidos eléctricos	3,6%	3,6%
RED VIARIA	Caminos rurales	3,9%	3,9%
TERRENOS	Cultivos bajo plástico	0,3%	27,7%
	Edificaciones agrarias	1,2%	
	Parcelas de secano	1,7%	
	Parcelas en riego	16,9%	
	Setos y linderos	1,7%	
	Terrenos forestales	5,9%	
RESIDUOS	Vertederos y canteras	4,8%	5,1%
	Residuos agrícolas	0,3%	
ACTIVIDADES ANEXAS	Explotaciones ganaderas	2,2%	2,8%
	Industrias agroalimentarias	0,5%	

Esto resulta adecuado para la mentalidad del evaluador por su preparación académica centrada en los elementos del sistema ecológico y el componente multidisciplinar del equipo formado por especialistas en cada factor: geólogos, edafólogos, botánicos, zoólogos, arqueólogos... Como consecuencia de esta compartimentación las medidas y los programas de vigilancia llevan una división similar. Sin embargo esto choca frontalmente con el desarrollo de las actuaciones una vez que se pone en marcha el proyecto. A pie de obra las actividades obedecen a unos elementos físicos y a unas actividades o unidades de obra específicos. Su desarrollo se produce además en un determinado orden más o menos cronológico, con acciones simultáneas o correlativas. En muchos casos los impactos sólo pueden ser evitados mediante medidas efectuadas al tiempo que se opera pues después resulta ya demasiado tarde. Consecuentemente existen también procedimientos de vigilancia que requieren de una puesta en marcha en la fase de transformación par verificar la ocurrencia de impactos y la efectividad de las medidas asociadas.

Desafortunadamente las recomendaciones del Estudio y su posible declaración pasan a ser puestas en marcha por la dirección ejecutiva de la obra sin contar normalmente con apoyo por parte del equipo redactor del Estudio citado o de un técnico especialista en la vertiente ambiental. Es entonces cuando una exposición que prime el factor respecto a las fases de

actuación no ayuda al ejecutor del proyecto a establecer una cronología adecuada al calendario de obra ni a la relación concreta entre las piezas que componen el Plan de transformación y el conjunto de impactos, medidas y vigilancia propuestas.

Con vista a esta perspectiva de uso práctico por parte de los responsables de la ejecución material del proyecto se va a estructurar el contenido de este apartado. El usuario podrá consultar los resultados de la base de datos donde se ofrecerá un desglose basado en los elementos de obra. A partir de ellos se describirán sus principales impactos, medidas y vigilancia por fases cronológicamente ordenadas, tipo, signo (para impactos) y actuación tal y como figuran en los estudios revisados. Como último criterio de ordenación se tendrá en cuenta el factor receptor. El signo y la cuantificación se comentarán cuando proceda. Esta primera parte se hace con objeto de poner sobre aviso a los evaluadores como precedente para aplicaciones en regadío pero especialmente para la concienciación ambiental de los directores de obra. Su labor a pie de obra resulta clave para hacer efectivas las medidas de protección ambiental que escapan muchas veces al planificador por su visión de conjunto y su desconocimiento de los procesos operativos de construcción.

Según este principio, tras los elementos figura en orden jerárquico la fase de estudio. Esto obliga a hablar previamente del diseño antes que de la transformación. Por ello las medidas figuraran antes de los impactos sobre los que actúan aunque estos sean de explotación. Para evitar esta disfunción en la recomendación de basar los resultados en el orden de ejecución el campo de los tipos y su valor para los impactos precede al campo referente a la fase.

Tras la caracterización de cada elemento y consiguientes consecuencias que actúan sobre diferentes factores se propondrá la opción de establecer parámetros de revisión por fases y localización en cada Zona Regable. A partir de estas fichas sería posible revisar Estudios de Impacto y regadíos en explotación de forma sistemática en campo o gabinete según la necesidad y disponibilidad de información. En el momento de su puesta en marcha resulta de gran utilidad la base de datos de cartografía con su correspondientes leyendas. La nueva aplicación de los antiguos criterios, discutibles o no, a la situación actual permite valorar con un marco de referencia fijo la evolución sufrida por el entorno sujeto a la influencia del regadío.

Por último se planteará una serie de indicadores obtenidos a partir de los parámetros de revisión y alguna generalización de estos. Con ellos el órgano responsable de la vigilancia podrá disponer de una batería de datos objetivos que muestren las tendencias hacia las que evoluciona una zona regable desde su transformación hasta su explotación de forma mantenida.

2.4. INFRAESTRUCTURAS:

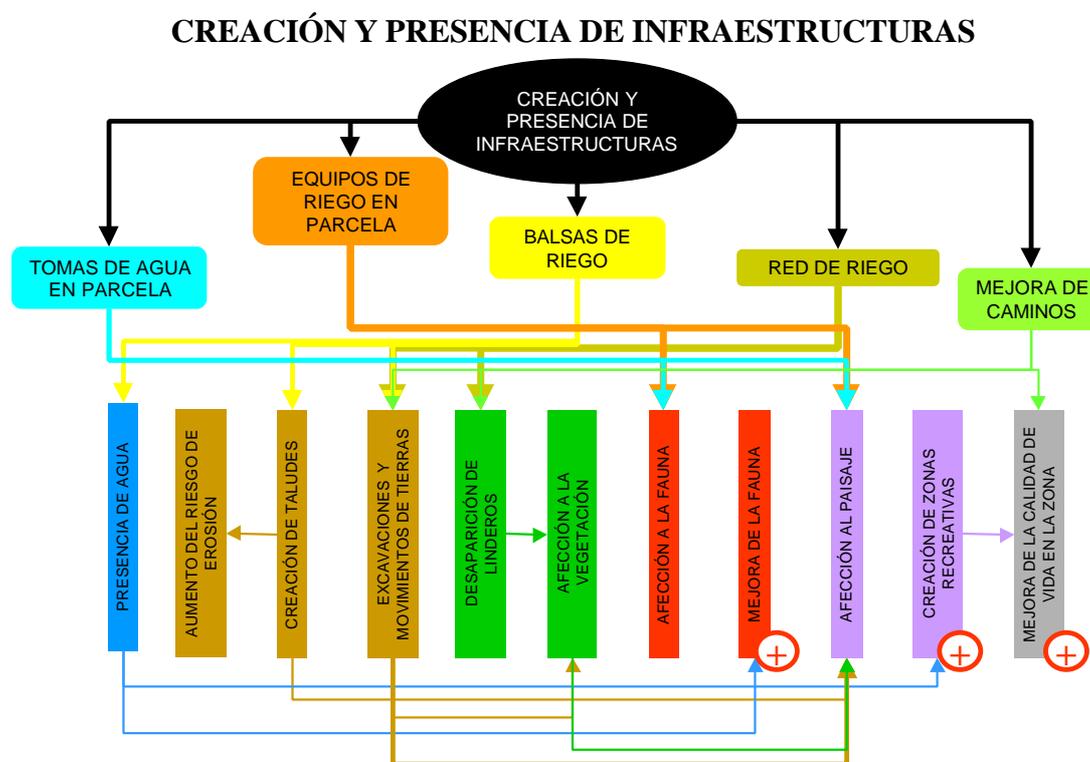
Bajo este título se agrupan las estructuras físicas generales que no han sido adjudicadas a ninguna de las 3 redes a establecer, hidráulica, viaria y eléctrica, y que van a tejer el sistema sobre el que llevar a cabo las actividades del regadío. En parte dependen de la falta de definición de los estudios cuando asocian factores a impactos y medidas de forma unívoca pero no lo precisan para los componentes del proyecto. En otros casos, como las instalaciones accesorias o los taludes, son parte de una fase de trabajo o de otro conjunto de infraestructuras. Todas ellas están directamente relacionadas con labores constructivas.

En los estudios la relación entre impactos y factores hace que los primeros se repitan si afectan a más de uno de los segundos. Para los elementos ocurre al contrario. Suelen agruparse para constituir un único elemento generador de impactos o receptor de medidas.

2.4.1. INFRAESTRUCTURAS Y PARCELAS EN RIEGO

No son elementos en sí mismos. Es una consideración que engloba el conjunto del proyecto como un solo elemento. Se utiliza esta adjudicación cuando los registros (impactos, medidas o vigilancia) no son relacionados directamente con ningún elemento en concreto de la transformación sino al cambio generalizado provocado por el conjunto de la obra. Es una indefinición habitual de los estudios de impacto ambiental. Ocurre como consecuencia del enfoque basado en factores del medio más que en los elementos de obra de dichos estudios.

Diagrama 5: Impactos derivados de las infraestructuras



FUENTE: NOVOTECNI, 1995, EsIA de la ZR del Páramo Bajo de León, (Documento de síntesis)

La puesta en marcha de estas obras exige una extensa ocupación del terreno y un cambio de uso, ya sea en su sentido estricto o en otro más sutil. Con el primero hacemos referencia a la sustitución de terrenos forestales por agrícolas y con el segundo con la

sustitución del secano por el regadío. Este último no significa un verdadero cambio de uso sino de técnica.

Estos elementos son responsables de las extensas actuaciones de remodelación del terreno e introducción de elementos artificiales. Son típicos de los impactos sobre el paisaje, el suelo y las aguas por la intensificación de los usos agrarios. Su campo de acción es la totalidad de la zona regable al integrar las redes de distribución con las parcelas regadas.

Tabla 11: Impactos, medidas y vigilancia para infraestructuras y parcelas en riego

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIÓN	FACTORES	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A.
DISEÑO	MEDIDA		Localización de infraestructuras	GENERALES	Establecimiento de directrices respecto a obras no definidas en PCO	LA SAGRA 92'
				SUELOS	Reducción de la ocupación de suelo a la mínima necesaria	EXTREMADURA 91
			Exclusión de zonas	GENERALES	Exclusión de riego de las zonas caracterizadas como de baja acogida	EXTREMADURA 89
				PAISAJE	Delimitación exacta de zonas excluidas para evitar su invasión por colonos	EXTREMADURA 89
					Verificar los límites espaciales del proyecto	PÁRAMO BAJO 95
			Construcción de infraestructuras	SUELOS	Uso de presión natural para reducir infraestructuras de bombeo, y líneas eléctricas	PAYUELOS 90
				PAISAJE	Recuperación, restauración e integración paisajística	PÁRAMO BAJO 95
				SOCIOECONOMÍA	Combinación de riego por gravedad y aspersión para usar presión natural	PAYUELOS 90
			Integración ambiental	GENERALES	Dedicación de 121 millones a obras de restauración	PAYUELOS 90
					Reserva de partida presupuestaria a las medidas correctoras en los Es.I.A.	EXTREMADURA 89
				PATRIMONIO	Dotación de uso cultural recreativo a los yacimientos	LA SAGRA 92'
			Revegetación	VEGETACIÓN	Recuperación, restauración e integración paisajística	PÁRAMO BAJO 95
			Informes y análisis	GENERALES	Especificación de unidades de obra y presupuesto de medidas correctoras específicas en los proyectos definitivos	M.I. TERA 90
					Sometimiento a E.I.A. de los proyectos que afecten a las zonas sensibles aptas para el riego	EXTREMADURA 89
				PATRIMONIO	Ampliación de la prospección arqueológica realizada sobre la traza del Canal Alto de Payuelos al resto de la Zona Regable	PAYUELOS 90
Realización de campañas de investigación de posibles yacimientos previas a la realización del proyecto	LA SAGRA 92' PAYUELOS 93' MONEGROS II 94					
TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Localización de infraestructuras	PAISAJE	Introducción de barreras visuales contrastadas y lineales en el paisaje	EXTREMADURA 91
			Eliminación de la vegetación	AGUAS SUPERFICIALES	Aumento de la concentración de sólidos en suspensión por erosión inducida por eliminación de la vegetación	AMBROZ 92
					Aumento de la tasa de sedimentación en cursos hídricos por la deforestación	AMBROZ 92
				SUELOS	Aumento de la tasa de erosión del suelo por deforestación	AMBROZ 92
					Degradación acelerada del suelo al desaparecer la cubierta vegetal	AMBROZ 92
				VEGETACIÓN	Deforestación de toda la superficie arbolada incluida en la Zona Regable	AMBROZ 92
					Pérdida de superficies de vegetación natural	PÁRAMO BAJO 95
			Pérdida de vegetación de dehesa por puesta en riego e infraestructuras		EXTREMADURA 91	
			FAUNA	Pérdida de vegetación riparia por actuaciones en cauces y cambios en régimen hidráulico	EXTREMADURA 91	
			Destrucción de hábitats de alto valor por la deforestación de 1960 ha de dehesa	AMBROZ 92		

TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Eliminación de la vegetación	FAUNA	Destrucción directa o indirecta de hábitats faunísticos por desbroces, limpiezas y explanaciones	EXTREMADURA 91 M.I. TERA 90
				PAISAJE	Afección a frondosas con monte bajo por la transformación	PAYUELOS 93'
					Desaparición de repoblaciones en las márgenes del río Cea	PAYUELOS 93'
			Movimiento de tierras	AGUAS SUPERFICIALES	Contaminación por partículas sólidas	PÁRAMO BAJO 95
				SUELOS	Desestructuración de los horizontes edáficos	PÁRAMO BAJO 95
				PAISAJE	Pérdida de calidad paisajística (antropización)	PÁRAMO BAJO 95
			Construcción de infraestructuras	FAUNA	Molestias a la fauna por ruidos y presencia de maquinaria	EXTREMADURA 91
				PAISAJE	Cambio radical del paisaje por aumento de formas geométricas e infraestructuras	LA SAGRA 92 EXTREMADURA 91
				SOCIOECONOMÍA	Baja rentabilidad económica nacional del proyecto	PAYUELOS 93'
					Efectos del Plan de Transformación sobre la distribución de la renta	M.I. TERA 90 M.I. TERA 93 M.I. TERA 94
		Preparación del terreno	SUELOS	Aumento del riesgo de erosión por compactación	PÁRAMO BAJO 95	
		Uso de maquinaria	SUELOS	Contaminación del suelo por efluentes líquidos de la maquinaria	PÁRAMO BAJO 95	
			FAUNA	Aumento de la presión antrópica (Molestias, ruidos, circulación)	PÁRAMO BAJO 95	
			PAISAJE	Pérdida de calidad paisajística (antropización)	PÁRAMO BAJO 95	
		Vertidos	PAISAJE	Pérdida de calidad paisajística (antropización)	PÁRAMO BAJO 95	
		INDEFINIDO	Construcción de infraestructuras	SOCIOECONOMÍA	Alteración de la dinámica poblacional por la puesta en riego	M.I. TERA 94
		POSITIVO	Cambio de cultivo	SOCIOECONOMÍA	Cambio en la estructura y rentabilidad de las explotaciones agrarias	MONEGROS II 92
				PAISAJE	Acondicionamiento de zonas alteradas	PAYUELOS 90
			Construcción de infraestructuras	SOCIOECONOMÍA	Aceptabilidad social de la transformación en riego	M.I. TERA 90 M.I. TERA 93 M.I. TERA 94 MONEGROS II 92 LA SAGRA 92
	Actividades económicas inducidas por la transformación				M.I. TERA 90 M.I. TERA 93	
	Alteración de la dinámica poblacional por la puesta en riego				M.I. TERA 93	
	Aumento de la renta de los agricultores y rentabilidad de las explotaciones por la puesta en riego				M.I. TERA 93 M.I. TERA 94	
	Consolidación del uso agrícola del suelo por la transformación				M.I. TERA 93 M.I. TERA 94	
	Garantía de trabajo por la construcción de la infraestructura de riego				PAYUELOS 90 AMBROZ 92	
	Incremento de la producción final agraria por la puesta en riego				M.I. TERA 93 M.I. TERA 94	
	MEDIDA	Movimiento de tierras	SUELOS	Retirada de la capa vegetal sin alterar la estructura si el horizonte A > 30cm	EXTREMADURA 91	
Construcción de infraestructuras		SOCIOECONOMÍA	Estudio de modificación del perímetro de la zona Regable Subzona Este por problemas socioeconómicos (carencia de mano de obra, escasa incidencia económica, opinión contraria, escasa Sup. Regable...)	LA SAGRA 92		
Revegetación		PAISAJE	Interposición de pantallas vegetales durante la fase de transformación para acentuar su eficacia	EXTREMADURA 91		
Informes y análisis		GENERALES	Evaluación de las implicaciones ambientales de cualquier reforma del proyecto	PÁRAMO BAJO 95		
VIGILANCIA	Exclusión de zonas	GENERALES	Ubicación de los obras en los puntos proyectados	PAYUELOS 96		
			Verificar el replanteo de la obra	PÁRAMO BAJO 95		

TRANSFORMACIÓN	VIGILANCIA	Construcción de infraestructuras	PAISAJE	Verificar el grado de cumplimiento de la recuperación ambiental y paisajística	PÁRAMO BAJO 95			
		Revegetación	VEGETACIÓN	Tratamiento y uso de la tierra vegetal, hidrosiembra, fertilizantes, plantas y otros materiales de obra	PÁRAMO BAJO 95			
		Informes y análisis	GENERALES	Elaboración de informes ocasionales referentes a problemas especiales	MONEGROS II 94 PÁRAMO BAJO 95			
				Elaboración de informes sistemáticos mensuales	MONEGROS II 94			
				Emisión de informes técnicos anuales	PAYUELOS 96			
				Emisión de un informe ambiental semestral sobre el estado de las medidas durante toda la fase de transformación de la Cª de Agricultura a la DG de Política Ambiental	M.I. TERA 93			
		PAISAJE	Plan de mejora y restauración de zonas afectadas y no afectadas por obras	PAYUELOS 96				
		EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Eliminación de la vegetación	PAISAJE	Aparición de paisaje antropizado y monótono por eliminación de vegetación natural	AMBROZ 92
					Movimiento de tierras	SUELOS	Pérdida de suelo fértil por infraestructuras	EXTREMADURA 91
					Construcción de infraestructuras	SOCIOECONOMÍA	Incremento de ruidos y polución	PAYUELOS 90
POSITIVO	Construcción de infraestructuras			SOCIOECONOMÍA	Alta aceptación social de la puesta en riego	MONEGROS II 94		
					Incremento de la producción final agraria por la puesta en riego	M.I. TERA 90 LA SAGRA 92' MONEGROS II 94 PAYUELOS 90		
					Aumento de la actividad secundaria y terciaria por la puesta en riego	LA SAGRA 92 MONEGROS II 92 MONEGROS II 94 PAYUELOS 90 PAYUELOS 93'		
					Incremento de la renta de los agricultores y la rentabilidad de las explotaciones	AMBROZ 92 LA SAGRA 92 LA SAGRA 92' M.I. TERA 90 MONEGROS II 92 MONEGROS II 94 PAYUELOS 90 PAYUELOS 93'		
					Aumento de los niveles de empleo como consecuencia de la puesta en riego de las parcelas	AMBROZ 92 LA SAGRA 92' M.I. TERA 93 M.I. TERA 94 MONEGROS II 94 MONEGROS II 92 PAYUELOS 93'		
					Cambio en la economía de la zona por transformación y comercialización de los productos agrícolas y ganaderos en la situación transformada	MONEGROS II 92		
					Consolidación del uso agrícola del suelo por la transformación	M.I. TERA 90		
Desaceleración de la migración	AMBROZ 92 LA SAGRA 92' M.I. TERA 90 PAYUELOS 90 PAYUELOS 96							
Aumento de la densidad de población	LA SAGRA 92'							
VIGILANCIA	Construcción de infraestructuras		VEGETACIÓN	Análisis de situación de las especies de flora	EXTREMADURA 89			
			PAISAJE	Comprobación del cumplimiento de las medidas propuestas para integración paisajística	PAYUELOS 93'			
			SOCIOECONOMÍA	Seguimiento de los índices de rentabilidad	LA SAGRA 92'			
				Seguimiento de los objetivos económicos del PGT	MONEGROS II 92			
			Revegetación	VEGETACIÓN	Realización de un informe anual sobre revegetaciones	M.I. TERA 94		

EXPLOTACIÓN	VIGILANCIA	Informes y análisis	GENERALES	Control de los indicadores de contaminación	PÁRAMO BAJO 95
				Elaboración de informes ocasionales referentes a problemas especiales	MONEGROS II 94
				Elaboración de informes sistemáticos mensuales	MONEGROS II 94
				Emisión de un informe ambiental anual durante 5 años sobre el estado de las medidas tras 60 días (el primero) de la puesta en riego de la Cª de Agricultura a la DG de Política Ambiental	M.I. TERA 93
				Emisión de un informe ambiental anual sobre el agua y cultivos durante los 5 años siguientes a la puesta en riego de la Cª de Agricultura a la DG de Política Ambiental	M.I. TERA 93
				Evaluación de la efectividad de las medidas correctoras e introducción de nuevas si se consideran necesarias	PÁRAMO BAJO 95 EXTREMADURA 89
				Mantenimiento del control ambiental abierto hasta que se considere oportuno o al menos hasta la estabilidad ecológica del área	PÁRAMO BAJO 95 EXTREMADURA 89

Las medidas de ámbito general insisten en la fase de diseño en la conveniencia no sólo de establecer directrices ambientales sino también de reservar partidas presupuestarias destinadas a la puesta en marcha de medidas y vigilancias efectivas. Se llega incluso en EXTREMADURA 89 a recomendar la realización de Estudios para las zonas más sensibles sobre las que se extienda el regadío según su planificación. En esta fase también tienen peso importante las medidas preventivas de prospecciones arqueológicas según 4 de los estudios. Esta circunstancia sólo puede plantearse de forma efectiva en estos momentos pues su aparición durante las operaciones de movimientos de tierras entorpece totalmente el cronograma de las obras e incluso la ubicación de infraestructuras.

La transformación destaca por la afección a la vegetación. Su papel de protección del suelo, la calidad de las aguas, hábitat faunístico y conformadora del paisaje hace que cualquier operación que la ataña se magnifique por su efecto añadido sobre todos estos factores del medio como se verifica en AMBROZ 92, EXTREMADURA 91 y PAYUELOS 93'. Las medidas correctoras apenas tienen importancia durante esta fase y no se han citado en la explotación para estos elementos.

Foto 1: Infraestructuras y parcelas de riego en la Acequia de Moncada



Uno de los impactos negativos que llaman la atención en la Zona Regable de la Margen Izquierda del Tera, como recogen sus 3 estudios, es el efecto sobre la distribución de la renta. La aparición de riego en la zona por sus características de propiedad no garantiza la mejor distribución de la renta aunque esta se incremente. Los dueños de las propiedades mayores incrementan sus ingresos pero esta ventaja no es tan proporcional para los pequeños agricultores. Este detalle social pasa inadvertido en otros estudios donde no se considera como un elemento más a considerar en la balanza socioeconómica del proyecto.

Los beneficios de la construcción de infraestructuras son valorados por la aceptabilidad general de un proyecto de riego en cualquier área de dominancia agraria. La revaloración de sus terrenos y la creación de empleo directo en las obras de instalación son un acicate para desarrollar otras actividades económicas.

La elaboración de informes que pongan en contacto a la dirección de obra con los responsables de su seguimiento refleja la relevancia de una comunicación fluida entre ambas figuras. Esto se aplicará igualmente a la fase de explotación.

La fase de explotación llama la atención por la dominancia de los impactos positivos de la instalación de los elementos de riego sobre la socioeconomía local. La gran mayoría de los Estudios hacen referencia a este aspecto según la producción final agraria, la renta agraria, el empleo y el impulso de la actividad económica rural. La referencia a la migración, dada la imposibilidad de su inversión por razones más amplias que las meramente agrícolas, en 5 de los estudios apuesta por una desaceleración.

Los informes sobre los resultados de la puesta en riego centran la vigilancia en MONEGROS II 94, M.I. TERA 93, PÁRAMO BAJO 95 y EXTREMADURA 89. La frecuencia en el segundo se recomienda anual y mantenida durante 5 años. Otros no se atreven a establecer plazos pero aluden a la necesidad de un mantenimiento temporal que dé fundamento a los hallazgos realizados.

El conjunto de los estudios analizados tiene una media aproximada de 10 registros asociados genéricamente a las infraestructuras y parcelas. PÁRAMO BAJO 95 dobla esa media con 20 entradas. Contrariamente LA SAGRA 92 y PAYUELOS 96 rondan los 4 o 5 registros. Teóricamente ello supone una mejor división del proyecto en elementos productores de impactos en esta pareja que en el primer estudio citado.

La ausencia de este elemento en 3 estudios, los 2 de CHANZA y MONEGROS II 86, no significa su falta de importancia en estas obras. Lo que ocurre es que en esos estudios en vez de generalizar las responsabilidades los han repartido a cada uno de los elementos de forma individualizada. Esto resulta más positivo a la hora de tomar en cuenta métodos de corrección y seguimiento que tengan como respuesta cambios en los elementos que provocan impactos determinados. En este apartado por el contrario no existe un elemento del proyecto sobre el que poder centrar la aplicación de correcciones. Los impactos son considerados más difusamente como consecuencia de actividades comunes a varios componentes de la puesta en regadío.

Ante esta falta de determinación de responsabilidades de los impactos a un elemento en concreto de los que conforman la obra de regadío la actividad de construcción de infraestructuras es citada en 12 de los 17 estudios y agrupa al 50% de los registros de este apartado. Sin embargo no existe una proporción en sus medidas y vigilancia asociadas.

Tabla 12: Actuaciones de las infraestructuras y parcelas de riego por Es.I.A.

FACTORES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL
		Exclusión de zonas	MEDIDA				2										1			
	VIGILANCIA														1			1	2	
Localización de infraestructuras	IMPACTO					1													1	3
	MEDIDA					1	1												2	
Eliminación de la vegetación	IMPACTO	7				3		1							1		2		14	14
Movimiento de tierras	IMPACTO					1									3				4	5
	MEDIDA					1													1	
Construcción de infraestructuras	IMPACTO	4				2	4	5	7	8	7		5	4		6	5	1	58	67
	MEDIDA						1							1	2				4	
	VIGILANCIA				1		1						1		1		1		5	
Preparación del terreno	IMPACTO														1				1	1
Cambio de cultivo	IMPACTO												1						1	1
Integración ambiental	MEDIDA				1		1									1			3	3
Revegetación	MEDIDA					1									1				2	4
	VIGILANCIA									1					1				2	
Uso de maquinaria	IMPACTO														3				3	3
Vertidos	IMPACTO														1				1	1
Informes y análisis	MEDIDA				1		1	1						1	1	1	1		7	22
	VIGILANCIA				2				3					4	4			2	15	
IMPACTO		11				7	4	5	8	8	7		6	4	9	6	7	1	83	
MEDIDA					4	3	1	3	1					1	4	4	1		22	
VIGILANCIA					3		1		3	1		1	4	7		1	3		24	
Total Infraestructuras y parcelas en riego		11			7	10	5	9	9	11	8		7	9	20	10	9	4	129	

A una considerable distancia se coloca la eliminación de cubierta vegetal con 14 impactos citados aunque la mitad de ellos salgan de un solo estudio. Sorprendentemente la vigilancia en forma de informes y análisis se ve representada en un porcentaje similar pero con el mayor apoyo en forma de medidas del grupo hasta lograr las 22 entradas.

La adjudicación de los principales de impactos a la construcción como hecho general así como la aparición de un número proporcionalmente alto de vigilancia es esperable. La falta de una relación directa entre elemento/impacto al convertir el elemento en algo tan difuso como el proyecto, es decir las infraestructuras y las parcelas en riego, hace más fácil adjudicar el control a la actuación que al menos queda algo más definida. Sólo en 4 estudios se citan los 3 tipos de registros.

Si exceptuamos la construcción con sus 58 impactos, la relación entre impactos, medidas y vigilancia se igualan alrededor de una media de 23. El reparto de impactos, medidas y vigilancia también oscila desde AMBROZ 92 donde todo son impactos a la falta en bastantes de medidas cuando los otros dos tipos de registros existen. Puesto que las medidas suelen ser las que van más íntimamente asociadas a un elemento esto resulta coherente considerando la especial falta de definición de este "elemento".

Tabla 13: Impactos, medidas y vigilancia de infraestructuras y parcelas en riego por fase de obra

TIPO	FASE	Nº
IMPACTO	TRANSFORMACIÓN	48
	EXPLOTACIÓN	35
MEDIDA	DISEÑO	18
	TRANSFORMACIÓN	4
VIGILANCIA	TRANSFORMACIÓN	10
	EXPLOTACIÓN	14

De la distribución por fases la transformación domina sobre la explotación en número de registros. Dentro de las medidas no existe ninguna cita referente a la fase de riego y se insiste en la importancia clave que tiene el diseño como periodo durante el cual se toman las medidas que eviten posteriores impactos. La vigilancia en cambio se reparte de manera equitativa entre las dos fases fundamentales del proyecto. En comparación con otros elementos la existencia de 10 propuestas de vigilancia en la transformación es poco común, aunque concuerda con la persistencia de impactos durante las obras.

Tabla 14: Impacto de actuaciones de infraestructuras y parcelas en riego por signo, valor y Es.I.A.

ACTUACIÓN	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	Nº	TOTAL	
Localización de infraestructuras	NEGATIVO	Severo	EXTREMADURA 91	1	1	
Eliminación de la vegetación	NEGATIVO	Crítico	AMBROZ 92	6	14	
		Severo	AMBROZ 92	1		
		Medio	EXTREMADURA 91	1		
			PÁRAMO BAJO 95	1		
		Moderado	M.I. TERA 90	1		
		Sin cuantificar	EXTREMADURA 91	2		
Movimiento de tierras	NEGATIVO		PÁRAMO BAJO 95	1	4	
		Bajo	PÁRAMO BAJO 95	1		
		Muy bajo	PÁRAMO BAJO 95	1		
		Sin cuantificar	EXTREMADURA 91	1		
Construcción de infraestructuras	NEGATIVO	Moderado	EXTREMADURA 91	1	8	
Construcción de infraestructuras	NEGATIVO	Moderado	LA SAGRA 92	1	49	
		Bajo	PAYUELOS 90	1		
		Compatible	M.I. TERA 90	1		
			M.I. TERA 94	1		
		Sin cuantificar	EXTREMADURA 91	1		
			M.I. TERA 93	1		
	PAYUELOS 93'		1			
			M.I. TERA 94	1		
	INDEFINIDO	Alto	M.I. TERA 94	1		1
	POSITIVO	Severo	PAYUELOS 90	1		49
		Alto	M.I. TERA 90	2		
			M.I. TERA 94	2		
		Notable	LA SAGRA 92	1		
		Medio	M.I. TERA 90	1		
			M.I. TERA 94	3		
		PAYUELOS 90	4			
		Moderado	LA SAGRA 92	1		
		Bajo	M.I. TERA 90	1		
		Beneficiosa (excepto para puesta en riego de tierras no aptas)	AMBROZ 92	4		
		Normal	M.I. TERA 90	2		
Compatible		LA SAGRA 92	1			
Sin cuantificar		LA SAGRA 92'	5			
		M.I. TERA 93	7			
	MONEGROS II 92	5				
	MONEGROS II 94	4				
	PAYUELOS 93'	4				
	PAYUELOS 96	1				
Preparación del terreno	NEGATIVO	Medio	PÁRAMO BAJO 95	1	1	
Cambio de cultivo	POSITIVO	Sin cuantificar	MONEGROS II 92	1	1	
Uso de maquinaria	NEGATIVO	Medio	PÁRAMO BAJO 95	1	3	
		Bajo	PÁRAMO BAJO 95	1		
		Muy bajo	PÁRAMO BAJO 95	1		
Vertidos	NEGATIVO	Bajo	PÁRAMO BAJO 95	1	1	

Como puede comprobarse este elemento, como representante del proyecto en general, recibe una abrumadora calificación de positivo con una relación de 50 a 32 respecto a sus inconvenientes. Sin embargo sólo la mitad tanto en positivos como negativos han recibido una cualificación. La propia construcción de infraestructuras, junto al ejemplo anecdótico del cambio de cultivo, copa la influencia beneficiosa del proyecto con sólo 8 notas negativas. Además estas últimas no superan la categoría de media en el peor de los casos.

La eliminación de vegetación es una tarea cuya valoración merece insistentemente un suspenso según todos los estudios tratados. El resto de actuaciones provocan impactos negativos aunque con una calificación media o baja.

Una quincena de impactos supera el término de "medio". El adjetivo de crítico o severo se aplica en el caso de impactos ambientalmente nocivos a la localización y eliminación de vegetación, especialmente en AMBROZ 92, donde la valoración de alternativas en una fase temprana. Estos problemas se solucionan mediante la aplicación de medidas como la exclusión de zonas con lo que su detección temprana tiene fácil solución.

Resulta chocante el uso de este mismo calificativo para el aumento de la producción agrícola en PAYUELOS 90. El impacto por la alteración de la dinámica poblacional en M.I. TERA 94 pese a considerarse indefinido ha alcanzado el nivel de "alto".

Tabla 15: Factores para infraestructuras y parcelas en riego por tipos y Es.I.A.

FACTORES	TIPOS	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL
		GENERALES	MEDIDA				3		1	1						1	1			
	VIGILANCIA				2				3					4	5			2	16	
AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	2													1				3	3
SUELOS	IMPACTO	2				1									3				6	9
	MEDIDA					2										1			3	
VEGETACIÓN	IMPACTO	1				2									1				4	8
	MEDIDA														1				1	
	VIGILANCIA				1					1					1				3	
FAUNA	IMPACTO	1				2		1							1				5	5
PAISAJE	IMPACTO	1				2	1								3	1	2		10	17
	MEDIDA				1	1									2				4	
	VIGILANCIA														1		1	1	3	
PATRIMONIO	MEDIDA						2						1		1	1		5	5	
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	4					3	5	7	8	7		6	4		5	5	1	55	59
	MEDIDA						1									1			2	
	VIGILANCIA							1					1						2	
Total infraestructuras y parcelas en riego		11			7	10	5	9	9	11	8		7	9	20	10	9	4		129

Los factores más importantes para el proyecto en términos generales son la socioeconomía y los generales. Mientras que el primero absorbe la mayoría de los impactos positivos el segundo es el centro de la vigilancia. En términos globales, y en impactos en especial, el paisaje alcanza la tercera plaza en orden de magnitud. Sobre él recae gran parte de los impactos negativos relativos a la pérdida de calidad y la intrusión visual con excepción de uno positivo por acondicionamiento de áreas alteradas.

La fauna y las aguas superficiales sólo figuran como impactos negativos mientras que el patrimonio es un receptor de medidas de corrección. Los suelos y vegetación tienen cierta

representación sobre todo en cuanto a impactos aunque el primero no posea ninguna vigilancia.

La socioeconomía como es natural por su talante positivo no merece medidas y apenas vigilancia. La falta de preocupación por la constatación de estas ventajas ambientales que ser consideran de por sí beneficiosas evita que se les asocie formas de seguimiento. Esto impide poder elaborar informes que comprueben sus buen efecto sobre la población rural. Su delimitación a parámetros sociales, demográficos y económicos precisamente facilitaría la obtención sistemática de información por fuentes ya establecidas. La mayoría de los parámetros ambientales carecen de dichas facilidades para la elaboración de indicadores al estar basados en índices físico-químicos y biológicos.

Tabla 16: Parámetros para infraestructuras y parcelas de riego por localización, factores y tipo

LOCALIZACIÓN	FACTORES	TIPO	PARÁMETRO	Nº
Infraestructuras	FAUNA	IMPACTO	Superficie de hábitats faunísticos equivalentes a vegetación eliminada	1
	PAISAJE	IMPACTO	Calidad paisajística	1
Núcleos urbanos (Municipios)	SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Actividad económica	1
			Balance demográfica y renta media	2
			Balance migratorio	5
			Demanda de riego encuestada	3
			Densidad de población	1
			Distribución de la renta	3
			Empleo generado por las explotaciones	7
Núcleos urbanos (Municipios)	SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Empleo generado por las obras	2
			Grado de aceptación por encuesta	3
			Producción Final Agraria	3
			Relación entre incremento de UTH agrarias y UTH servicios derivadas	1
			Renta media	7
			Renta y rentabilidad agraria	5
			Ruido generado	1
			Situación de actividades anejas al regadío incluidos en el PGT: secaderos de cereal, fábricas de piensos compuestos, matadero, edificios para cooperativas agrarias	1
			TIR	1
			Abandono de tierras	3
Parcelas en cultivo	SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Comparación entre explotaciones en características, dimensiones, producción final, producto neto y beneficio	1
			Productividad agrícola	2
			Renta agraria actual y futura	1
			Gasto energético en bombeo	1
Parcelas en riego	SOCIOECONOMÍA	VIGILANCIA	Encuesta directa a las explotaciones por personal especializado al cabo de 5 años de la Transformación: Nº de explotaciones, Nº de Ha en riego por explotación, Carga ganadera asociada, Producción final agraria por explotación, beneficio por explotación, renta por explotación, valor medio por ha y U.T.H. (según magnitudes del PGT)	1
		IMPACTO	Contaminación por hidrocarburos y aceites	1
Parques de maquinaria	SUELOS	IMPACTO	Profundidad útil de cauces	1
Cauces y riberas	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Turbidez y sólidos en suspensión	2
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie de vegetación riparia	1
Masas arbóreas	SUELOS	IMPACTO	USLE (C)	1
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie desarbolada	1
	FAUNA	IMPACTO	Superficie desarbolada	1
	PAISAJE	IMPACTO	Superficie de matorral afectada por obras	1
Vegetación autóctona	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie de vegetación natural	1
		VIGILANCIA	Estado de conservación de especies botánicas	1
	FAUNA	IMPACTO	Vegetación afectada por obras	1
PAISAJE	IMPACTO	Diversidad y calidad paisajística	1	

Repoblaciones	VEGETACIÓN	VIGILANCIA	Análisis del comportamiento de especies usadas, reposición de marras usando las óptimas y eliminación de oportunistas competidores	1	
			Métodos de revegetación	1	
	PAISAJE	IMPACTO	Superficie de repoblaciones afectada por obras	1	
MEDIDA		Superficie de pantallas durante transformación	1		
Yacimientos arqueológicos	PATRIMONIO	MEDIDA	Existencia de restos arqueológicos	1	
Zona en obras	GENERALES	VIGILANCIA	MEDIDA	Es.I.A. sobre modificaciones del proyecto	1
			Concordancia entre proyecto y construcciones	2	
			Existencia de informes anuales	1	
			Existencia de informes especiales	2	
			Informe semestral sobre el estado de las medidas en fase de transformación sobre suelo, paisaje, vegetación, fauna, patrimonio y aguas	1	
			Informes mensuales sobre incidentes: climatología, visitas, descripción y valoración de obra realizada, modificaciones y resultados de control	1	
			Directrices ambientales sobre PCO	1	
Zona Regable	GENERALES	MEDIDA	Presupuesto de medidas correctoras	3	
			Informe anual sobre análisis de aguas (según MAPA), Superficies por aprovechamiento, volumen de agua de cada cultivo y calendario de riegos	1	
		VIGILANCIA	Informe anual sobre estado de las medidas en fase de explotación relacionadas con agroquímicos y laboreo	1	
			Indice de compactación	1	
	SUELOS	IMPACTO	Pérdida de horizontes edáficos	1	
			Superficie ocupada por infraestructuras	1	
			Localización de depósitos de tierras vegetales	1	
		MEDIDA	Superficie de las estaciones de bombeo y longitud de líneas	1	
			Superficie ocupada por infraestructuras y regadíos	1	
	VEGETACIÓN	MEDIDA	Calidad paisajística	1	
	FAUNA	IMPACTO	Desaparición de especies sensibles	1	
			Ruido en baudiós	1	
			Informes especiales sobre incidencias de obra particulares	1	
			Informes mensuales sobre incidentes: climatología, visitas, descripción y valoración de obra realizada, modificaciones y resultados de control	1	
			Informes y análisis sobre contaminación	1	
			Método de seguimiento de las medidas correctoras	1	
			Vigencia de la Vigilancia ambiental	3	
	PAISAJE	IMPACTO	Presencia de residuos y calidad paisajística	3	
			Visibilidad y calidad del paisaje	2	
		MEDIDA	Superficie ocupada por la Zona Regable	1	
Visibilidad de infraestructuras			1		
VIGILANCIA		Existencia de proyecto de restauración	1		
		Método de revisión de medidas correctoras	1		
PATRIMONIO	MEDIDA	Vigencia del PVA	1		
		Existencia de restos arqueológicos	2		
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Superficie estudiada arqueológicamente	2		
		Productividad final agraria	1		
	MEDIDA	TIR y periodo de recuperación de la inversión	1		
		Superficie excluida de transformación en riego	1		
	VIGILANCIA	Encuesta directa: N° de explotaciones, n° de ha en riego por explotación, carga ganadera, PFA, beneficio, renta, valor medio por ha y UTH	1		
Zonas de baja capacidad de acogida	SUELOS	IMPACTO	Cubierta vegetal	1	
	GENERALES	MEDIDA	Localización de zonas excluidas	1	
	PAISAJE	MEDIDA	Superficie y localización de áreas excluidas	2	
Zonas degradadas	PAISAJE	IMPACTO	Estado de conservación de las zonas degradadas	1	
Zonas sensibles aptas para riego	GENERALES	MEDIDA	Es.I.A. y D.I.A. de proyectos derivados	1	

Muchos de los parámetros de la tabla se repiten debido a la variación en alguno de los otros campos. Unos se diferencian en la localización por estar extraídos de diferentes estudios donde la colocación sobre una unidad ambiental concreta tenía una significación diferente como las superficies afectadas por instalaciones. En otros casos se debe al efecto

simultáneo sobre factores distintos como las revegetaciones sobre suelo, vegetación y paisaje. En algunos casos se plantean índices similares pero que difieren por el modo de plantear el impacto o vigilancia en el Estudio. De ese modo la rentabilidad, la renta media o la productividad intentan diagnosticar los efectos económicos sobre la población de una forma u otra.

La localización de los lugares sobre los que tomar los parámetros que puedan ayudar a clarificar el alcance de las actuaciones del proyecto en general son muy diversas. No obstante la obtención de reacciones positivas en las poblaciones rurales hacen a estas una fuente de datos muy valiosas. La comentada dispersión de todos los elementos por la zona regable hace que se pueda establecer todo un muestreo generalizado que va desde medidas de gestión sobre el proyecto hasta índices físico-químicos de aguas y suelos.

Entre los parámetros más citados se encuentran las superficies agrarias y forestales perdidas por la instalación de las obras y los informes sobre cualquier novedad que acontezca durante la puesta en marcha de las obras. La visibilidad paisajística y la reducción en calidad por intrusión de infraestructuras es una de las formas que se usan para diagnosticar la incidencia negativa de las obras, y al tiempo, de la eficacia de las medidas compensatorias. Otra causa de afección al medio son los residuos generados y el ruido de la maquinaria.

Dada la importancia socioeconómica de los impactos positivos por la transformación en regadío este tipo de parámetros se citan con gran asiduidad. Entre los índices socioeconómicos generales tenemos la renta media, el balance migratorio o el empleo durante ambas fases. La capacidad de crear empleo de las explotaciones tiene mayor relevancia por su mantenimiento en el tiempo respecto a la temporalidad de las obras. Los datos agrarios que caracterizan los cambios provocados por la transformación se miden mediante encuesta directa o sobre las bases que se obtienen anualmente por instituciones o Consejerías del ramo. Unas las cifras de mayor interés son la rentabilidad agraria y la productividad. La distribución de la renta sirve para conocer la equidad del reparto de riqueza proporcionada por ese alza en la agricultura. Otro hecho cuya evolución es interesante estudiar es la

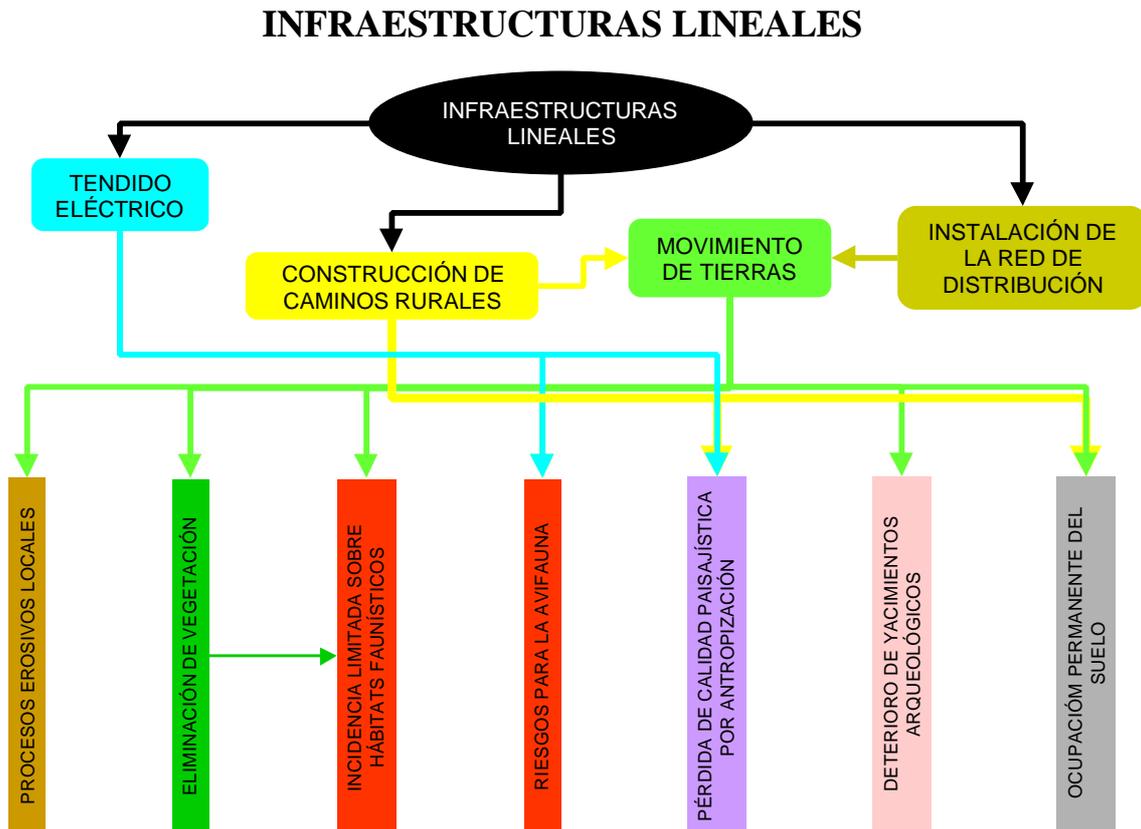
También existen parámetros que intentan averiguar la acogida de la transformación como pueda ser la demanda de riego como prospección del éxito del regadío. El abandono de tierras puede tomarse como un indicador contrario en relación a la consolidación del uso agrícola en la zona.

Mención aparte merecen todos las formas planteadas de revisión de la gestión del proyecto: metodologías, plazos, proyectos de restauración o informes mensuales y anuales. A la vigencia del seguimiento se le otorga una gran relevancia por la posibilidad de variar las labores de riego si se es capaz de determinar la dirección que toman los factores a causa de esas mismas operaciones. La paulatina acumulación de efectos requiere que la vigilancia se dilate en el tiempo para ser capaz de detectar correctamente esos impactos.

2.4.2. INFRAESTRUCTURAS

Es un paso más avanzado de la anterior en cuanto a definición. Son las infraestructuras físicas de la puesta en riego construidas para el proyecto. Se diferencian generalmente de la referencia anterior en que aquí no se contemplan las parcelas en riego en donde se cambian los métodos agrícolas.

Diagrama 6 Impactos de las infraestructuras lineales



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"

Incluyen las redes hidráulicas, eléctricas y viarias que más tarde son desglosadas. Esta asociación suele ser debida a que se agrupan los impactos o medidas alrededor de una actuación común a varios elementos como los movimientos de tierras o la construcción. Si no se ha podido desligar el impacto o la medida en los distintos tipos de elementos constructivos objetivo de dichas acciones entonces se deja únicamente como relativo a las infraestructuras.

Todas ellas tienen en común la ocupación de una superficie considerable de suelo, aunque inferior a la extensión de las parcelas. Unas lo hacen en forma de red y otras de forma puntual. El movimiento de tierras es enorme e implican numerosas actuaciones de revegetación e integración paisajística. Durante la fase de obras repercuten de forma enorme sobre el medio pero una vez establecidas las consecuencias no suelen variar con el tiempo.

Tabla 17: Impactos, medidas y vigilancia de infraestructuras por fase, tipo, signo, actuación factores y Es.I.A.

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIÓN	FACTORES	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A.			
DISEÑO	MEDIDA		Localización de infraestructuras	PAISAJE	Comprobar que las instalaciones con volumen y forma de mayor contraste paisajístico se han ubicado en zonas de mayor capacidad de absorción visual	CHANZA 89 PAYUELOS 90			
			Movimiento de tierras	SUELOS	Planificación adecuada de los movimientos de tierra para disminuir los sobrantes	EXTREMADURA 91			
				PATRIMONIO	Adopción de medidas de conservación de restos arqueológicos	LA SAGRA 92'			
					Vigilancia adecuada de los yacimientos y los posibles nuevos hallazgos	LA SAGRA 92'			
			Construcción de infraestructuras	GENERALES	Coordinación del PVA con el Plan de Obra Civil	PÁRAMO BAJO 95			
				VEGETACIÓN	Modificación del trazado de tuberías, drenajes y caminos que afectan al Sabinar de Monegrillo	MONEGROS II 94			
				FAUNA	Colocación de mecanismos (balsas de salvamento, rampas de escape, líneas de flotadores, diseño y perfil del canal) que eviten la mortandad por ahogamiento	PAYUELOS 93'			
					Realización de las obras fuera del período de Abril a Junio	PAYUELOS 90			
				PAISAJE	Resaltar las obras de interés arquitectónico si aportan algo al paisaje	EXTREMADURA 91			
				Revegetación	Creación de pantallas vegetales alrededor de infraestructuras	PAYUELOS 90			
				Informes y análisis	SUELOS	Definición de medidas correctoras a las infraestructuras de riego del PGT y PCO	LA SAGRA 92'		
			TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Localización de infraestructuras	AGUAS SUPERFICIALES	Procesos de eutrofización al estancarse cauces en pasos de acequias y caminos sobre ríos	EXTREMADURA 91
							SUELOS	Pérdida de SAU por ocupación de obras de infraestructura para riego	CHANZA 89 M.I. TERA 90
VEGETACIÓN	Pérdida de superficies de vegetación natural	CHANZA 89							
FAUNA	Pérdida de superficies de hábitats faunísticos	CHANZA 89							
PAISAJE	Deterioro paisajístico por obras lineales	EXTREMADURA 91							
	Presencia de nuevas infraestructuras agrarias	PAYUELOS 93'							
	Repercusión paisajística de las infraestructuras	M.I. TERA 94							
Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN	Dstrucción directa de la vegetación natural por desbroces, limpiezas y explanaciones				M.I. TERA 90 PAYUELOS 90			
Movimiento de tierras	AGUAS SUPERFICIALES	Emisión de partículas sólidas por construcción				PAYUELOS 90			
		Formación de escorrentías superficiales hacia cauces aguas abajo de grandes taludes				EXTREMADURA 91			
	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Daños al acuífero por construcciones				PAYUELOS 90			
	SUELOS	Aumento del riesgo de erosión				CHANZA 88			
		Degradación de suelos por redistribución de sales				MONEGROS II 86			
		Descabezado de suelos				MONEGROS II 86			
		Problemas geotécnicos en áreas yesíferas				MONEGROS II 86			
	Variación del modelado del terreno por movimiento de tierras	M.I. TERA 94							
	VEGETACIÓN	Eliminación de vegetación natural				MONEGROS II 86			
	FAUNA	Aumento de la turbidez en hábitats piscícolas				PAYUELOS 90			
PAISAJE	Impacto visual de la construcción de infraestructuras	PAYUELOS 90							
PATRIMONIO	Pérdida de recursos arqueológicos y paleontológicos	LA SAGRA 92							

TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Construcción de infraestructuras	SUELOS	Erosión inducida por infraestructuras y caminos	LA SAGRA 92
					Ocupación de suelo fértil por construcción de infraestructuras	M.I. TERA 94 M.I. TERA 93 MONEGROS II 92
				VEGETACIÓN	Pérdida de vegetación natural por la instalación de infraestructuras de riego	MONEGROS II 92
				FAUNA	Destrucción de hábitats faunísticos durante las obras	PAYUELOS 90
					Disminución del éxito reproductivo de la avutarda por molestias a la avutarda	PAYUELOS 90
					Molestias a la fauna durante las obras	PAYUELOS 90
			SOCIOECONOMÍA	Disminución de la actividad primaria durante la realización de obras de infraestructura	MONEGROS II 94	
			Uso de maquinaria	ATMÓSFERA	Emisión de polvo a la atmósfera por los movimientos de maquinaria de construcción y circulación de vehículos	EXTREMADURA 91
					Generación de ruidos por el uso de maquinaria y vehículos	EXTREMADURA 91
		Incremento de ruido por obras			PAYUELOS 90	
		Incremento de ruidos y polución por uso de maquinaria y vehículos			PAYUELOS 90	
		FAUNA		Molestias a la fauna por uso de vehículos y maquinaria	PAYUELOS 90	
		INDEFINIDO	Construcción de infraestructuras	PATRIMONIO	Riesgo de daños al patrimonio por construcción de infraestructuras	PAYUELOS 90
		POSITIVO	Construcción de infraestructuras	SOCIOECONOMÍA	Alta aceptación social de la construcción de infraestructuras	MONEGROS II 94
					Aumento de la actividad secundaria y terciaria por la construcción de infraestructuras	MONEGROS II 94
					Aumento de la demografía por la construcción de infraestructuras	MONEGROS II 94
					Aumento del nivel de empleo por la construcción de infraestructuras	LA SAGRA 92' PAYUELOS 93' MONEGROS II 94
					Revalorización de tierras	LA SAGRA 92'
	MEDIDA	Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN	Evitar destruir innecesariamente la vegetación natural y los ejemplares arbóreos sobresalientes	M.I. TERA 90	
		Movimiento de tierras	AGUAS SUPERFICIALES	Instalación de un sistema de filtrado de agua por filtro de gravas y/o arqueta de decantación hasta la piscifactoría de Mansilla de las Mulas	PAYUELOS 90	
				Realización de los movimientos de tierra de forma que no sean arrastrados por precipitaciones	EXTREMADURA 91	
SUELOS			Ejecución de taludes y terraplenes con bajas pendientes en lo posible	PÁRAMO BAJO 95 LA SAGRA 92		
			Realizar aportes con tierras fértiles dirigidas a regeneración del suelo	EXTREMADURA 91		
MEDIDA	Movimiento de tierras	VEGETACIÓN	Conservación de la vegetación	CHANZA 88		
		FAUNA	Establecimiento de un calendario de operaciones fuera de la primavera y comienzos del verano para movimientos de tierra y generación de ruidos	PAYUELOS 90		
		PATRIMONIO	Aviso al responsable de Patrimonio en caso de aparición de restos durante las obras	M.I. TERA 93		
			Inclusión de un arqueólogo al equipo de trabajo durante la fase de obras que supongan movimiento de tierras	PAYUELOS 90		
			Vigilancia arqueológica de excavaciones y movimientos de tierras	LA SAGRA 92		

TRANSFORMACIÓN	MEDIDA	Construcción de infraestructuras	FAUNA	Evitar el cerramiento total de zonas de paso habitual de fauna terrestre y acuática o las estructuras que pudieran dificultar grandemente su libertad de movimiento	AMBROZ 92
				Marcado o señalización de cercas u otras construcciones a base de alambradas	AMBROZ 92
			PAISAJE	Reducir la visibilidad de elementos paisajísticamente no deseables	EXTREMADURA 91
			SOCIOECONOMÍA	Potenciación de la mano de obra con trabajadores de municipios afectados y en paro	CHANZA 88
		Revegetación	SUELOS	Revegetación con especies adecuadas para sujetar el suelo	PÁRAMO BAJO 95 CHANZA 88
				VEGETACIÓN	Realización de plantaciones a savia parada entre Diciembre y Febrero
			Reintroducción de especies autóctonas ausentes o en franca regresión por siembra o plantaciones localizadas		EXTREMADURA 91 MONEGROS II 94
			Replantación por hoyos en densidad variable según especies y estado de la zona		EXTREMADURA 91 MONEGROS II 94
			Revegetación con mezcla de semillas herbáceas y leñosas autóctonas de la zona		M.I. TERA 93 MONEGROS II 92 EXTREMADURA 91
			Uso de plantas jóvenes en revegetación para reducir costes y asegurar adaptación		M.I. TERA 93
			Uso de técnicas de revegetación adecuadas con abonos, mulches, estabilizadores, acondicionadores e hidrosiembra		MONEGROS II 92
			PAISAJE	Colocación de pantallas vegetales en los puntos de máxima visibilidad a infraestructuras de riego	PAYUELOS 93' MONEGROS II 94 LA SAGRA 92 PÁRAMO BAJO 95 EXTREMADURA 91 M.I. TERA 93
				Revegetación con especies herbáceas, arbustivas y arbóreas propias del entorno	LA SAGRA 92'
				Revegetación de taludes	CHANZA 88
		Uso alternativo de especies caducifolias o perennes según la época del año en la que se requiere la ocultación		EXTREMADURA 91	
		Uso de maquinaria	SUELOS	Optimización de las actividades de la maquinaria evitando desplazamientos de la misma por zonas en las que no se vaya a realizar movimientos de tierra	LA SAGRA 92
				Toma de medidas para reducir el grado de compactación provocado por maquinaria (subsulado...)	LA SAGRA 92
	Uso de maquinaria	SOCIOECONOMÍA	Evitar trabajos nocturnos en la proximidad de núcleos poblados	LA SAGRA 92	
			Mantenimiento de la maquinaria dentro de la reglamentación necesaria	LA SAGRA 92	
	VIGILANCIA	Localización de infraestructuras	SUELOS	Vigilancia de la correcta localización de las instalaciones permanentes	M.I. TERA 94
		Movimiento de tierras	SUELOS	Vigilancia de la recuperación del suelo vegetal	LA SAGRA 92
			PATRIMONIO	Control de la aparición de restos arqueológicos	PÁRAMO BAJO 95 LA SAGRA 92
		Construcción de infraestructuras	GENERALES	Comunicación con la dirección de obras para asesoramiento ambiental	M.I. TERA 93 CHANZA 89 PÁRAMO BAJO 95

TRANSFORMACIÓN	MEDIDA		Construcción de infraestructuras	VEGETACIÓN	Control de la construcción del trazado de infraestructuras que afectan al sabinar de Monegrillo	MONEGROS II 94
			Revegetación	VEGETACIÓN	Comprobación aleatoria del correcto acabado de la plantación	MONEGROS II 94
					Control de las repoblaciones efectuadas	MONEGROS II 94
					Control de las tareas de replantación	MONEGROS II 94
					Control de marras y reposición	MONEGROS II 94
					Control de materiales, abonos y absorbentes usados para la plantación	MONEGROS II 94
					Control del certificado de calidad de semillas y de germinación	MONEGROS II 94
					Control visual de la correcta limpieza, desfonde y laboreo de la siembra de repoblación	MONEGROS II 94
					Verificación previa de las condiciones climáticas adecuadas antes de la plantación	MONEGROS II 94
Uso de maquinaria	ATMÓSFERA	Vigilancia de la emisión de polvo, ruido y vibraciones	PÁRAMO BAJO 95			
EXPLOTACIÓN	IMPACTO NEGATIVO	Localización de infraestructuras	AGUAS SUPERFICIALES	Interrupción de flujos superficiales y subsuperficiales	MONEGROS II 86	
			SUELOS	Ocupación de suelo fértil por infraestructuras	M.I. TERA 94 EXTREMADURA 91	
			PAISAJE	Alteración paisajística por infraestructuras de obras de riego	MONEGROS II 92	
	VIGILANCIA	Construcción de infraestructuras	GENERALES	Asesoramiento a los contratistas adjudicatarios	PÁRAMO BAJO 95	
		Revegetación	PAISAJE	Comportamiento de las especies revegetadas en la integración paisajística y ecológica	M.I. TERA 90	
				Efectividad de las medidas de revegetación en taludes y obras	M.I. TERA 90	

En la fase de diseño de las infraestructuras la planificación de las actuaciones, la incorporación de variantes ambientales a los elementos y la cronología de las operaciones permiten eliminar riesgos de impacto. Durante la posterior realización de las obras la localización una vez elegida sólo admite medidas paliativas para integrarlas en el paisaje rural

Las acciones sobre el suelo con el movimiento de tierras implican a la práctica totalidad de factores. La disminución de suelo fértil por construcción de infraestructuras se repite en los estudios. Otro de los impactos negativos que cobra relevancia durante las tareas de construcción es la generación de ruidos y polvo a la atmósfera, sobre todo de origen móvil por tránsito de vehículos. Además de incidir en este factor también tiene consecuencias nocivas para la fauna. Algunas especies son más sensibles que otras sobre todo atendiendo a su fase de apareamiento y ciclo reproductivo. En estos casos la fuente proviene de una localización fija cercana por lo que las soluciones provienen de ubicar las áreas o temporada en las que las especies son más vulnerables.

Los riesgos al patrimonio por la movilización del terreno no está definida en la fase de transformación de PAYUELOS 90. Normalmente debería considerarse indefinida respecto a su posibilidad de ocurrencia pero negativa siempre que ocurra.

Los impactos positivos se concentran en el periodo de construcción con la necesidad de mano de obra para la instalación de las infraestructuras citado en LA SAGRA 92', . En el apartado anterior otros Estudios ya citaban este mismo impacto asociándolo a infraestructuras y parcelas en riego como un todo. La economía en general se ve incentivada durante el tiempo limitado que duren los trabajos. Este empuje no es tan crucial como el que genera de forma permanente el regadío pero tampoco resulta desdeñable.

Las medidas atenuantes de movimiento de tierras intentan solucionar los problemas de erosión, afección a la fauna y pérdida de patrimonio. La revegetación es la principal arma para solventar problemas sobre la flora y el paisaje. Las técnicas de sembrado y el levantamiento de pantallas vegetales es un común denominador a un gran número de estudios ambientales. Estas labores se encargan de los taludes y más tarde del entorno que rodea las instalaciones de riego. Curiosamente la revisión de estas técnicas no se cita más que en la vigilancia de MONEGROS II 94, donde con todo lujo de detalles se disecciona el procedimiento de plantación desde la selección del plantón a la reposición de marras. M.I. TERA 90, sin tanto esmero, incluye esta tipología de seguimiento en la fase de explotación. Por otro lado el asesoramiento a los contratistas tiene una importancia crucial para preservar las medidas y atenuar impactos en la construcción.

Tabla 18: Actuaciones para infraestructuras según actuaciones, tipo y Es.I.A.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL
Localización de infraestructuras	IMPACTO			3		3			1		2	1	1				1		12	15
	MEDIDA			1												1			2	
	VIGILANCIA									1									1	
Construcción de infraestructuras	IMPACTO						1	2	1	1		2	5			3	1		16	29
	MEDIDA	2	1			2							1	1	1	1	1		9	
	VIGILANCIA			1					1				1	1					4	
Eliminación de la vegetación	IMPACTO								1							1			2	3
	MEDIDA								1										1	
Movimiento de tierras	IMPACTO		1			1	1				1	4				5			13	29
	MEDIDA		1			3	2	2		1					1	3			13	
	VIGILANCIA					2									1				3	
Revegetación	MEDIDA		2			6	1	2		3			2	3	2	1	1		23	33
	VIGILANCIA								2					8					10	
Uso de maquinaria	IMPACTO					2										3			5	11
	MEDIDA						5												5	
	VIGILANCIA													1					1	
Informes y análisis	MEDIDA							1											1	1
IMPACTO			1	3		6	2	2	2	1	4	5	3	5		12	2		48	
MEDIDA		2	4	1		11	8	5	1	4			2	4	4	6	2		54	
VIGILANCIA				1			2		2	1	1			9	3				19	
Total Infraestructuras		2	5	5		17	12	7	5	6	5	5	5	19	7	18	4		122	

La fase de utilización de estas infraestructuras no recibe una atención proporcional a las precedentes. Ni siquiera la persistencia de la ocupación superficial se cita con la misma insistencia. La localización es en sí su mayor impedimento para el entorno general. La vigilancia en M.I. TERA 90 continúa como ya lo hiciera en MONEGROS II 94 con el seguimiento del éxito de las revegetaciones en ocupación total y según la especie escogida.

Sólo en dos estudios no se nombran de forma genérica las infraestructuras, EXTREMADURA 89 y PAYUELOS 96, pero en AMBROZ 92 apenas se nombran para enunciar un par de medidas. En MONEGROS II 94, PAYUELOS 90 y EXTREMADURA 91 es donde alcanzan un mayor número de registros, aunque en los dos últimos se ignore por

completo la vigilancia. La lista más larga de impactos aparece en PAYUELOS 90, la de medidas en EXTREMADURA 91 y la de vigilancia en MONEGROS II 94. Las medidas para este elemento superan a los impactos y casi triplican la vigilancia.

Los registros se encuentran bastante dispersos por las actuaciones pero mandan los referentes a la revegetación el movimiento de tierras y la construcción de infraestructuras. La localización y la maquinaria les siguen en importancia. El número superior de impactos lo reciben la construcción, el movimiento de tierras y la localización. La revegetación prácticamente acapara las medidas y la movilización y la revegetación dominan la vigilancia.

Tabla 19: Impactos, medidas y vigilancia de infraestructuras por fase

TIPO	FASE	Nº
IMPACTO	TRANSFORMACIÓN	44
	EXPLOTACIÓN	4
MEDIDA	DISEÑO	12
	TRANSFORMACIÓN	42
VIGILANCIA	TRANSFORMACIÓN	17
	EXPLOTACIÓN	2

En el caso de estas infraestructuras la fase de construcción domina todos los registros. La explotación merece un trato anecdótico incluso en la vigilancia que suele caracterizarse por lo contrario. Además las medidas de diseño representan sólo una quinta parte de las propuestas. La relación entre impactos, medidas y vigilancia sigue la pauta general con un número similar de los dos primeros e incluso con una meritoria atención a la tercera. Bien es cierto que el volumen del seguimiento viene inflado por la detallada revisión de las tareas de plantado en MONEGROS II 94.

Tabla 20: Impactos de infraestructuras por actuación, signo, valor y Es.I.A.

ACTUACIÓN	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	Nº	TOTAL
Localización de infraestructuras	NEGATIVO	Medio	EXTREMADURA 91	2	2
		Moderado	EXTREMADURA 91	1	3
			M.I. TERA 94	1	
			MONEGROS II 92	1	
		Compatible	M.I. TERA 90	1	2
			M.I. TERA 94	1	
		-30%	CHANZA 89	2	2
		Sin valorar	CHANZA 89	1	3
MONEGROS II 86	1				
PAYUELOS 93'	1				
Eliminación de la vegetación	NEGATIVO	Medio	PAYUELOS 90	1	1
		Moderado	M.I. TERA 90	1	1
Movimiento de tierras	INDEFINIDO	Severo	PAYUELOS 90	1	1
	NEGATIVO	Severo	PAYUELOS 90	1	1
		Medio	PAYUELOS 90	2	2
		Moderado	EXTREMADURA 91	1	2
			M.I. TERA 94	1	
		Bajo	PAYUELOS 90	1	1
		Compatible	LA SAGRA 92	1	1
		Sin valorar	CHANZA 88	1	5
MONEGROS II 86	4				

PAISAJE	IMPACTO				1				1		1			1	1		5	22	
	MEDIDA		1	1		4	1	2		1			1	1	2	1			15
	VIGILANCIA								2										2
PATRIMONIO	IMPACTO					1									1			2	9
	MEDIDA					1	2		1						1			5	
	VIGILANCIA					1								1				2	
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO						2						5			1		8	11
	MEDIDA		1				2											3	

Debido a la condición de instalaciones físicas su impacto pasivo por ocupación de una superficie es el más importante, lo cual se refleja en los factores afectados. La ocupación constante de un área localizada es la causante de todos los efectos negativos por lo que el suelo, la vegetación y el paisaje son los más perjudicados. Los impactos sobre suelos se contemplan en 9 Estudios mientras que los otros no aparecen más que en 5. Las medidas de paisaje además de ser el registro más repetido se propone en 10 documentos. Las correcciones sobre la vegetación aunque sean similares en número se han establecido solamente en 7.

La fauna y la socioeconomía son los siguientes en relevancia respecto a la posibilidad de recibir impactos pero mientras que el primero lo hace de manera positiva el segundo se ve sometido a presiones por parte del ruido y tráfico de maquinaria de obras. La atmósfera es también receptora de estos ruidos y polvo pero su expresión como impacto se expresa en las molestias a los animales y a los municipios cercanos a los trabajos. Las aguas en conjunto también se ven afectadas sobre todo en emisiones de partículas por movimientos de tierras e interrupción de la hidrología natural por infraestructuras lineales.

Tabla 22: Parámetros de infraestructuras por localización, factores y tipo

LOCALIZACIÓN	FACTORES	TIPO	PARÁMETRO	Nº
Infraestructuras	SUELOS	IMPACTO	Superficie ocupada por infraestructuras	2
			Cambios en curvas de nivel y geomorfología	1
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie de vegetación natural equivalente	1
			MEDIDA	Superficies no vegetadas en el entorno de infraestructuras
	FAUNA	MEDIDA	Presencia de elementos de salvamento en red hidráulica	1
	PAISAJE	IMPACTO	Calidad intrínseca, incidencia visual y fragilidad	1
			MEDIDA	Cubierta vegetal en torno a grandes infraestructuras
		MEDIDA	Existencia de zonas degradadas	2
			Superficie vegetal replantada	1
			Visibilidad de infraestructuras	1
PAISAJE	MEDIDA	Localización de infraestructuras y capacidad de absorción visual	1	
Taludes y terraplenes	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Escorrentías a pie de taludes	1
			IMPACTO	Aparición de zonas desnudas o degradadas
	SUELOS	MEDIDA	Cubierta vegetal de taludes	2
			Estado de conservación de taludes y terraplenes	1
			Longitud y pendiente de taludes	1
	PAISAJE	MEDIDA	Cubierta vegetal de taludes	1
	Vallados	FAUNA	MEDIDA	Métodos de señalización
Red de pasos en Zona Regable				1
Núcleos urbanos (Municipios)	PAISAJE	MEDIDA	Perímetro arbolado	1
			IMPACTO	Balace demográfico
	SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Empleo generado por las obras	3
			Grado de aceptación por encuesta	1
			Renta media	1

Núcleos urbanos (Municipios)	SOCIOECONOMÍA	MEDIDA	Empleo generado por las obras	1
			Ruido nocturno	1
Cauces y humedales	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Afloramientos del acuífero	
	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Localización de puntos de estancamiento	2
		MEDIDA	Sólidos en suspensión en el río Esla aguas debajo de las obras	1
	VEGETACIÓN	MEDIDA	Señalización de zonas y ejemplares a respetar	1
	FAUNA	IMPACTO	Turbidez del agua y cambios en distribución de especies piscícolas	1
Replantaciones	VEGETACIÓN	MEDIDA	Estado de desarrollo de las revegetaciones	2
			Superficie revegetada	1
		VIGILANCIA	Climatología durante replantaciones	1
			Comprobación de 1 unidad de plantación por cada 50	1
			Control de germinación y nascencia a los 45 días de ejecución	1
			Cubierta vegetal	1
			Estado de conservación	1
			Muestreo en el 5% de las unidades propuestas al azar: Apertura del hoyo, enterrado, riego y distribución	1
			Revisión de etiquetas de envases o certificado de garantía del fabricante	1
	Visita semanal al depósito de plantas con revisión de especies, tamaños y sanidad	1		
PAISAJE	VIGILANCIA	Dos revisiones (verano y primavera): revisión de la cobertura vegetal de taludes	2	
Vegetación autóctona	VEGETACIÓN	IMPACTO	Cubierta vegetal	1
			Diversidad vegetal	1
			Superficie ocupada por infraestructuras	1
		MEDIDA	Cubierta vegetal	1
			Densidad y especies plantadas	1
			Superficie afectada por obras	1
		VIGILANCIA	Instalación de tuberías, desagües y caminos sobre sabinar	1
	FAUNA	IMPACTO	Diversidad en superficie y porcentaje de hábitats en zonas regadas	1
MEDIDA		Cronograma de la ejecución de obra y áreas de avutardas	1	
Parcelas en cultivo	SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Superficie de cultivos afectada por obras	1
			Valor medio de terrenos agrícolas	1
Zona Regable	GENERALES	MEDIDA	Mecanismos de coordinación entre PVA y Obra	1
		VIGILANCIA	Mecanismos de coordinación entre PVA y Obra	1
	ATMÓSFERA	IMPACTO	Nivel de ruido en baudiros y generación de nubes de polvo	3
		VIGILANCIA	Mecanismos de control de impactos atmosféricos	1
Zona Regable	SUELOS	IMPACTO	Pérdida de horizontes edáficos	1
			Superficie afectada por salinización	1
			Superficie Agraria Útil (SAU)	2
			USLE (C)	1
			Superficie ocupada por infraestructuras	3
		MEDIDA	Distribución de extracciones y aportes	1
			Índice de compactación	1
			Medidas correctoras aplicadas	1
			VIGILANCIA	Localización de depósitos de tierras vegetales
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie eliminada por clases de vegetación	1
	FAUNA	IMPACTO	Localización temporal y física de las obras	1
		MEDIDA	Cronograma de la ejecución de obra	2
	PAISAJE	IMPACTO	Estado de conservación de las zonas degradadas	1
			Visibilidad de infraestructuras	3
		MEDIDA	Valor paisajístico de infraestructuras	1
Visibilidad de infraestructuras			1	

Zona Regable	PATRIMONIO	IMPACTO	Existencia de restos arqueológicos	1
		MEDIDA	Aparición de restos durante las obras	2
		VIGILANCIA	Existencia de restos arqueológicos y forma de vigilancia especializada	2
	SOCIOECONOMÍA	MEDIDA	Ruido en baudiós	1
Zonas sensibles	SUELOS	IMPACTO	Existencia de derrumbamientos y hundimientos en zonas yesíferas	1
		VIGILANCIA	Localización y vulnerabilidad	1
	VEGETACIÓN	MEDIDA	Especies y cubierta vegetal de las áreas llanas revegetadas	1
	FAUNA	IMPACTO	Evolución de la población de avutardas	1
	PAISAJE	MEDIDA	Perímetro arbolado	1
			Visibilidad de infraestructuras	2
			Especies utilizadas en pantallas	1
Zonas degradadas	SUELOS	MEDIDA	Estado de regeneración de zonas degradadas	1
	VEGETACIÓN	MEDIDA	Cubierta vegetal	2
			Época de plantación	1
			Especies usadas en revegetación	1
Zonas en obras	GENERALES	VIGILANCIA	Formación ambiental de dirección de obra	1
			Mecanismos de coordinación entre PVA y Obra	1
	ATMÓSFERA	IMPACTO	Nivel de ruido en baudiós	1
	AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA	Turbidez y sólidos en suspensión	1
		IMPACTO	Turbidez (SS) de aguas en arroyos y drenajes	1
	FAUNA	IMPACTO	Localización temporal y física de las obras	1
			Superficie afectada por obras	1
	PATRIMONIO	MEDIDA	Existencia de vigilancia	1
Permanencia de un arqueólogo en equipo de obras			1	
Zonas sin obras	SUELOS	MEDIDA	Existencia de rodadas	1

La ubicación de toma de datos para el seguimiento no está muy definida por la variedad de infraestructuras existentes y su distinta tipología. Aparte de las medidas en el entorno de las instalaciones, taludes, terraplenes y vallados también se realizan muestreos en las manchas de vegetación autóctona y repoblaciones. La socioeconomía de los núcleos rurales también aporta información sobre la influencia de las obras en la población tanto por molestias como por beneficios. Las zonas afectadas temporalmente por las obras, aunque después no sean ocupadas, las áreas sensibles y las degradadas son puntos donde medir las afecciones relacionadas con la localización y el movimiento de tierras. En los cauces se investigan las consecuencias del arrastre de material por el cambio de perfiles para la cimentación y elevación de instalaciones.

La vegetación como receptor biológico de las consecuencias de la retirada del suelo fértil para la ubicación de infraestructuras es la mayor perjudicada pero al mismo tiempo la más sencilla de restaurar. El porcentaje de cubierta, la altura de las pantallas vegetales, la respuesta de las especies seleccionadas y los detalles técnicos de la plantación son los parámetros utilizados para conocer el grado y calidad de recuperación de la cubierta. Accesoriamente se logra paliar la intrusión paisajística de objetos artificiales. La visibilidad frente a la fragilidad y la calidad paisajística permite valorar la antropización del panorama rural. La localización es el elemento a variar en la fase de diseño y si no se debe recurrir a apantallamientos integradores.

El cálculo de superficies es la medida más generalizada a la hora de establecer el alcance tanto de los impactos como de la eficacia de las medidas y su seguimiento. Dada la permanencia del impacto generado por la colocación de un elemento constructivo lineal o puntual la reducción del área es uno de los primeros objetivos a conseguir. La determinación

de áreas relativas respecto a la valoración por calidad intrínseca o rareza ayudan a valorar las alternativas.

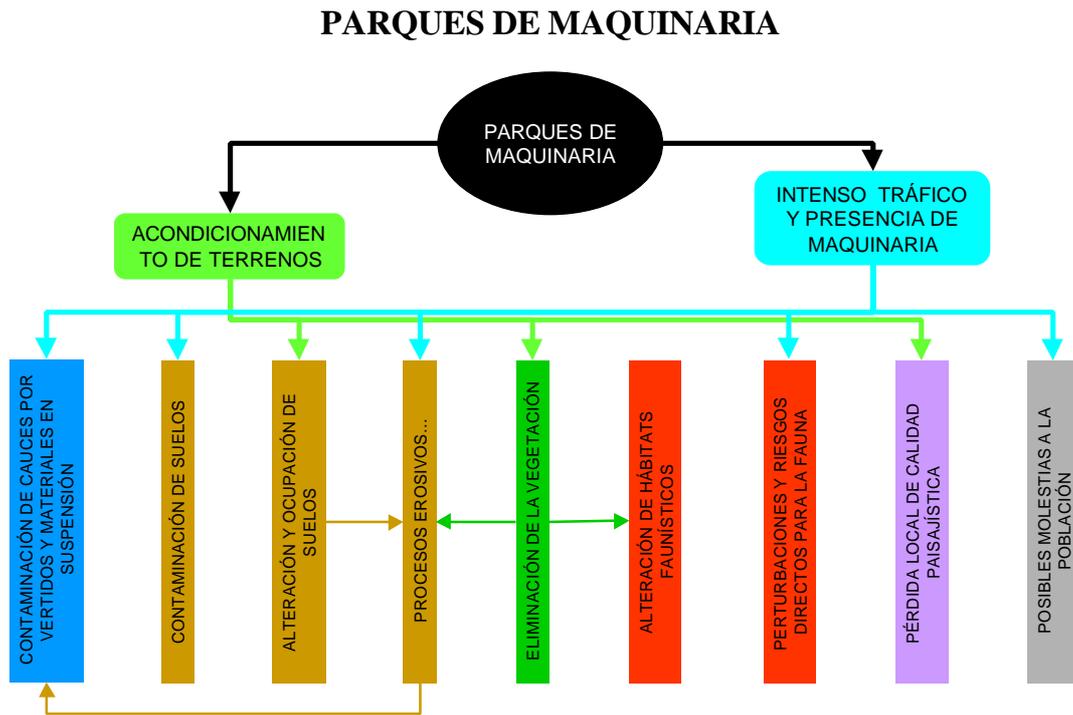
La coordinación entre la dirección ejecutiva de la obra y el equipo multidisciplinar responsable del Estudio de Impacto debiera mantener algún cauce de comunicación para poder garantizar el establecimiento de las medidas correctamente. La aplicación de preventivas son las que por ser plasmadas menos frecuentemente en pliegos al carecer de condiciones constructivas como algunas correctoras, exigen un conocimiento suficiente de los riesgos para aconsejar durante las operaciones. El apoyo de arqueólogos para el patrimonio o de naturalistas, independientemente de su título académico, para los factores biológicos son ejemplos de técnicos necesarios para prever posibles afecciones graves.

Los casos de emisión de ruidos o de sólidos a cauces son indicadores de impactos temporales que se producen durante las obras y cuyos efectos, desde el fracaso de la reproducción de fauna sensible hasta la muerte de fauna y flora acuática, pueden detectarse más tarde pero sin poder asociar a estas causas. Este es uno más de los ejemplos de la poca importancia que se suele dar a la obtención de parámetros de seguimiento durante el periodo de obras. Más tarde se pueden detectar las consecuencias ambientales pero no se habrá podido actuar sobre los focos emisores.

2.4.3. INSTALACIONES AUXILIARES DE OBRA (CAMINOS Y PARQUES DE MAQUINARIA):

Son instalaciones temporales de obra: caminos auxiliares de obra, parques de maquinaria, almacenes de material, edificaciones temporales para operarios, vestuarios, oficinas... Se caracterizan por la temporalidad aunque los problemas derivados de su instalación pueden permanecer en el tiempo. En algunos casos el efecto nocivo viene dado precisamente por la falta de desmantelamiento.

Diagrama 7: Impactos de los parques de maquinaria



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"

Pese a la posible pertinencia de los caminos auxiliares a la red viaria se ha considerado a la hora de colocarlas dentro de uno u otro grupo más importante su carácter temporal. Los parques de maquinaria hacen referencia más al impacto pasivo del almacenamiento de vehículos y máquinas pesadas que a la circulación de éstas. En todo caso no se hace referencia al uso de los de tipo agrícola, lo cual se reserva para la fase de explotación cuando no existe un riesgo por concentración sino por dispersión.

La maquinaria suele dividirse según la tipología: de obras públicas y agrícola. No sólo cumplen misiones diferentes sino que además se reparten las fases. La maquinaria pesada efectúa sus labores durante la fase de construcción mientras que la agrícola comienza sus actividades una vez finalizada la obra. En este caso nos referimos fundamentalmente a los primeros.

Son los encargados de realizar todos los movimientos de tierras y el transporte de materiales y vertidos. Asociados a estos aparatos vienen problemas por la emisión de ruido,

polvo y gases, riesgo de atropello, inducción de la erosión o emisión de contaminantes por pérdida de combustible y lubricantes.

La maquinaria pesada se caracteriza por su gran volumen y peso y su circulación por todo tipo de zonas durante la fase de ejecución de trabajos. Entre ellas tenemos, camiones, excavadoras, grúas, compactadoras...La inducción de erosión y apelmazamiento del terreno por su paso a través de zonas sensibles provoca daños en suelos y vegetación y es especialmente grave en las orillas de cauces y humedales. Esto se relaciona con la circulación fuera de los caminos auxiliares y de la localización inadecuada de los parques de maquinaria.

La eliminación de cobertura, la compactación y el peligro de vertidos contaminantes de los motores son los principales efectos debido al uso intensivo sobre un terreno limitado. La falta de una detección de lugares preferentes, o prohibición de inadecuados, en la ejecución del proyecto hace que en muchos casos no se puedan tomar medidas realmente efectivas. La infravaloración de estos efectos por su supuesta temporalidad pueden no tener que ver con la permanencia definitiva del impacto producido.

La realización de estas infraestructuras se encuentra asociada al periodo de realización de los trabajos sobre el terreno. Son viales, aparcamientos o pequeñas edificaciones cuya función acaba con la finalización de las obras. Su impacto tiene una teórica implantación temporal con lo que se minimizan sus efectos en comparación con otras infraestructuras permanentes.

Foto 2: Maquinaria de construcción



Aunque es evidente que toda obra los considera necesarios no figuran en los proyectos por lo que no es posible aportar una tabla referente a los considerados por cada estudio. Esta falta de definición dificulta la aplicación de medidas precisas y sólo se puede teorizar sobre ellas. El planteamiento para tratar con ellas es su localización fuera de áreas sensibles y su total desaparición tras el fin de su uso.

Tabla 23: Impactos, medidas y vigilancia para instalaciones auxiliares de obra

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIÓN	FACTOR	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A. (Nomenclatura)			
DISEÑO	MEDIDA		Localización de infraestructuras	SUELOS	Establecimiento de directrices respecto a localización de obras complementarias	LA SAGRA 92'			
					Localización de red de caminos e instalaciones auxiliares fuera de zonas sensibles	PÁRAMO BAJO 95			
			Uso de maquinaria	VEGETACIÓN	Prohibición de maquinaria y actividades más allá del km. 35 de la carretera Candanos-Caspe	MONEGROS II 86			
TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Localización de infraestructuras	AGUAS SUPERFICIALES	Disminución de la calidad de aguas por parques de maquinaria	M.I. TERA 94			
				SUELOS	Ocupación del suelo por los caminos auxiliares, variantes y parques de maquinaria	EXTREMADURA 91*			
				PAISAJE	Deterioro paisajístico por parques de maquinaria	EXTREMADURA 91			
			Eliminación de la vegetación	FAUNA	Pérdida de biotopos faunísticos por infraestructuras asociadas	M.I. TERA 94			
			Movimiento de tierras	SUELOS	Pérdida de suelo fértil por los caminos auxiliares, variantes y parques de maquinaria	EXTREMADURA 91*			
				FAUNA	Aumento de contaminación por sólidos en suspensión y combustibles y lubricantes en aguas por las obras	M.I. TERA 94			
TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Construcción de infraestructuras	AGUAS SUPERFICIALES	Disminución de la calidad de aguas por actuaciones de instalaciones accesorias y de servicio	M.I. TERA 94			
				AGUAS SUBTERRÁNEAS	Disminución de la calidad de aguas por actuaciones de instalaciones accesorias y de servicio	M.I. TERA 94			
				SUELOS	Inicio de procesos erosivos por taludes y compactación en la construcción de los caminos auxiliares, variantes y parques de maquinaria	EXTREMADURA 91*			
					Ocupación temporal del suelo durante la realización de las obras de las infraestructuras de riego	M.I. TERA 90			
				VEGETACIÓN	Pérdida de vegetación natural por la instalación de parques de maquinaria y oficinas	MONEGROS II 92			
			Uso de maquinaria	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Contaminación de aguas subterráneas por parques de maquinaria	M.I. TERA 94			
				FAUNA	Incremento de tráfico, emisión de ruido y polvo a la atmósfera	M.I. TERA 94			
			MEDIDA			Localización de infraestructuras	AGUAS SUPERFICIALES	Evitar localización de parques de maquinaria en la cercanía de cauces	LA SAGRA 92 PÁRAMO BAJO 95
							SUELOS	Emplazamiento de parques de maquinaria en superficies optimizadas y sin accesos innecesarios	EXTREMADURA 91
								Minimización de los caminos auxiliares y uso restrictivo sin atajos	EXTREMADURA 91
	VEGETACIÓN	Localización de instalaciones provisionales en áreas cultivadas o en zonas sin valor ecológico, evitando las naturales					LA SAGRA 92 M.I. TERA 94 PAYUELOS 96		
	FAUNA	Evitar localización de parques de maquinaria en la cercanía de áreas de fauna relevante	LA SAGRA 92						
	PAISAJE				Admisión de obras en áreas restringidas sólo temporalmente y con restauración	M.I. TERA 93			
					Evitar localización instalaciones auxiliares en la cercanía de áreas de paisaje relevante o de alta fragilidad paisajística	LA SAGRA 92 M.I. TERA 94 M.I. TERA 93			

TRANSFORMACIÓN	MEDIDA	Localización de infraestructuras	SOCIOECONOMÍA	Evitar localización de parques de maquinaria en la cercanía de núcleos urbanos o suelos muy productivos	LA SAGRA 92
		Movimiento de tierras	SUELOS	Retirada previa de la tierra vegetal en áreas de instalaciones provisionales para posterior revegetación	M.I. TERA 94
		Construcción de infraestructuras	SUELOS	Establecimiento de un plan de caminos de obra evitando anchos innecesarios, trazados reiterativos o atajos poco frecuentes	PAYUELOS 90
				Ocupación mínima en planta de las instalaciones provisionales	M.I. TERA 94
				Restauración de zonas afectadas de forma temporal mediante, retirada, limpieza y descompactación	EXTREMADURA 91 M.I. TERA 93 PÁRAMO BAJO 95
			VEGETACIÓN	Reducción significativa de los caminos de obra	CHANZA 89
			PAISAJE	Adecuación al entorno de las áreas de instalaciones provisionales una vez desmanteladas	PAYUELOS 90 M.I. TERA 94
				Eliminación de todas las infraestructuras usadas durante la vida útil del parque de maquinaria: vallas, casetas, accesos...	LA SAGRA 92
				Recuperación de los terrenos ocupados por las balsas de decantación	M.I. TERA 94
				Restauración de modelado y vegetación original en las zonas de instalaciones auxiliares que no se usarán para cultivo	M.I. TERA 94
		Aporte de agua	ATMÓSFERA	Estabilizado de viales y/o riego con camiones cuba	EXTREMADURA 91 LA SAGRA 92
		Control de actividades	SOCIOECONOMÍA	Medidas de seguridad, higiene y cerramiento adecuadas a los parques de maquinaria	LA SAGRA 92
		Uso de maquinaria	SUELOS	Restricción del paso de maquinaria y vehículos a los caminos existentes	M.I. TERA 94
			FAUNA	Restricción del paso de maquinaria y vehículos a los caminos existentes	M.I. TERA 94
		Vertidos	AGUAS	No producir vertidos de aceites de desecho de las maquinarias ni ningún otro RTP	AMBROZ 92
			AGUAS SUPERFICIALES	Construcción de pequeñas balsas de decantación que recojan la escorrentía de los parques de maquinaria	M.I. TERA 94
				Control del vertido de materiales, lubricantes y combustibles en ecosistemas acuáticos	M.I. TERA 94
				Limpieza del cauce y márgenes adyacentes a obras de paso sobre ríos	EXTREMADURA 89
				Retirada periódica de los efluentes de las balsas de decantación	M.I. TERA 94
			SUELOS	Eliminación adecuada de residuos sólidos y líquidos de maquinaria	PAYUELOS 96
Revegetación	VEGETACIÓN	Revegetación con especies autóctonas como encina, quejigo, olmo, cantueso, tomillo y piorno	M.I. TERA 94		
	PAISAJE	Realización de plantaciones vegetales con especies arbóreas y arbustivas autóctonas en caminos auxiliares y parques de maquinaria tras su abandono si el área no es de interés agrícola	LA SAGRA 92 MONEGROS II 94		

TRANSFORMACIÓN	VIGILANCIA	Localización de infraestructuras	SUELOS	Vigilancia de la correcta localización de las instalaciones accesorias: parques de maquinaria, vertederos, escombreras, depósitos de tierra...	M.I. TERA 94
		Construcción de infraestructuras	PAISAJE	Plan de desmantelamiento de obras para garantizar la eliminación de estructuras	PAYUELOS 96
		Uso de maquinaria	SUELOS	Control del tránsito de vehículos por caminos de obra	PAYUELOS 96
			VEGETACIÓN	Control diario de la no utilización de los caminos que atraviesan el sabinar de la Retuerta como camino auxiliar	MONEGROS II 94
			FAUNA	Tránsito de vehículos por caminos de obra	PAYUELOS 96
		Vertidos	AGUAS SUPERFICIALES	Correcto uso de balsas de decantación y posterior retirada y transporte de vertidos a vertederos controlados	M.I. TERA 94
			AGUAS SUBTERRÁNEAS	Control del vertido de aceites pesados	LA SAGRA 92
EXPLOTACIÓN	VIGILANCIA	Informes y análisis	PAISAJE	Realización de un informe anual sobre recuperación ambiental de zonas degradadas	M.I. TERA 94

**En la tabla se han sumado los impactos de caminos auxiliares a los de parques de maquinaria en EXTREMADURA 91. En la base de datos sin embargo se mantiene la separación porque la localización y el parámetro varían. Los parques son elementos más bien puntuales y los caminos lineales.*

Las instalaciones auxiliares suelen componerse de caminos de obras, parques de maquinaria, depósitos de material o alojamientos para personal y herramientas. En muchos impactos las dos primeras son las que se citan más fundamentalmente. De hecho en la base de datos figuran a veces duplicadas por considerarse de forma separada en los estudios de donde se han sacado, por ejemplo en EXTREMADURA 91. En este apartado se han reunido en una misma entrada por lo que los 66 registros se han reducido a 63 en la tabla superior.

El carácter temporal durante la fase de obras hace que la fase de explotación solo figure en la tabla para dedicarse a la vigilancia. Aunque el diseño tampoco se vea muy representado ello es debido a que muchas de las medidas expuestas y que serían asociadas a esta fase se han incluido en los estudios dentro de la fase de transformación junto con los impactos.

Los principales impactos hacen referencia a los provocados sobre el suelo, la vegetación y el paisaje por culpa de la localización y construcción. La roturación y revegetación hacen posible reconducir la situación a la original. Otro grupo de impactos se dirigen a las aguas y a la fauna. Su mitigación tiene entonces más que ver con la localización preventiva sobre la base de las áreas sensibles. Es necesario que se hayan delimitado con anterioridad las zonas frágiles para la elección de asentamientos según sus características intrínsecas y sus efectos sobre determinados factores del medio. El tema relativo al agua tiene también posibilidades gracias a la instalación de balsas de decantación, las cuales merecen el mismo tratamiento posterior de toda obra auxiliar.

La maquinaria citada aquí se ciñe a su estancia sobre las instalaciones auxiliares, principalmente los parques. Sus impactos se basan en su permanencia sobre un punto fijo sobre el terreno. La localización de esos puntos hace posible prever problemas asociados a la sensibilidad del área de posible implantación. La libre circulación de vehículos de obra, así como de las máquinas agrícolas, se analizarán en el apartado referente a caminos rurales. Entonces se comentarán las acciones producidas por su uso en fases de transformación por todas las áreas de trabajo y entre ellas y además en explotación.

Los caminos y los vertederos anexos a estas instalaciones accesorias corren el peligro de no ser desmantelados generando focos de impactos permanentes. Se tiende a dejar circular vehículos sin control y a dejarlas aparcadas por comodidad fuera de sus perímetros elegidos, lo que hace absolutamente inútil la toma de medidas. La inducción de problemas graves y permanentes sobre suelo y vegetación por erosión y fauna por ruidos superan los esperados de haber seguido las recomendaciones de los estudios. La colaboración de la dirección de obra es indispensable para evitar problemas que en principio no debieran sobrepasar la calificación de medio y temporal.

El aporte de agua a diferencia de lo que ocurre en otros elementos se nombra aquí como una medida correctora. Los efectos sobre la atmósfera por las nubes de polvo en áreas secas se eliminan o al menos disminuyen mediante la humectación del terreno.

Tal y como se comentaba con anterioridad únicamente dos estudios se olvidan de las instalaciones auxiliares, CHANZA 88 y PAYUELOS 93'. De todas formas entre los que dedican entre 1 y 3 citas a estos elementos dominan los que se centran exclusivamente en las medidas. Las 42 medidas recogidas en total dejan muy atrás los números de los otros dos tipos de registros.

Tabla 24: Actuaciones de las instalaciones auxiliares por tipo y Es.I.A.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.L. TERA 90	M.L. TERA 93	M.L. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Total general	
Localización de infraestructuras	IMPACTO					3					1									4
	MEDIDA					2	5	1		2	2				2			1		15
	VIGILANCIA										1									1
Eliminación de la vegetación	IMPACTO										1									1
Movimiento de tierras	IMPACTO					2					1									3
	MEDIDA										1									1
Construcción de infraestructuras	IMPACTO					2			1		2		1							6
	MEDIDA			1		1	1			1	4				1	2				11
	VIGILANCIA																		1	1
Uso de maquinaria	IMPACTO										2									2
	MEDIDA										2	1								3
	VIGILANCIA													1					2	3
Vertidos	MEDIDA	1			1						3								1	6
	VIGILANCIA							1			1									2
Revegetación	MEDIDA						1				1			1						3
Aporte de agua	MEDIDA					1	1													2
Control de actividades	MEDIDA						1													1
Informes y análisis	VIGILANCIA										1									1
IMPACTO						7			1		7		1							16
MEDIDA		1		1	1	4	9	1		3	13	1		1	3	2			2	42
VIGILANCIA							1				3			1					3	8
TOTAL		1		1	1	11	10	1	1	3	23	1	1	2	3	2			5	66

Por el aumento de las referencias realizadas en las zonas regables a medida que avanza el tiempo parece lógico que estas obras ganen protagonismo cuanto más se acerca el momento

de la puesta en marcha del proyecto desde el planteamiento primitivo. El Estudio que más atención ha dedicado a las obras accesorias es el de M.I. TERA 94 con un tercio de los registros recogidos. En contraposición la medida correctora del riego de caminos no se ha tenido en consideración. El que proporcionalmente más se enfoca en los impactos es el de EXTREMADURA 91, mientras que el que toma partido por las medidas en comparación con el resto es el de LA SAGRA 92. Resulta llamativo que éste dedique 9 medidas pese a no asociar impactos directamente a este elemento.

La relación entre registros se encuentra evidentemente descompensada hacia las medidas con 42 sobre un total de 66. Estas se centran en la localización de las instalaciones y se encuentran principalmente en LA SAGRA 92. Las medidas de localización y construcción dominan entre las actuaciones. Esta dominancia se mantiene aunque de manera invertida a la hora de los impactos. . El uso de la maquinaria por su movilidad y el riesgo de provocar vertidos graves para el medio acuático le hacen merecedora de la tercera posición. Estas tres tienen adjudicados los tres tipos de registro. Paralelamente otras actuaciones sólo tienen como fin la propuesta de medidas o vigilancia como el control de actividades o los informes y análisis. El impacto de la eliminación de la vegetación se responde con la revegetación.

La vigilancia relativamente no se ve tan mal parada pues suma 8 entradas de la base de datos. Además esta distribuida por diferentes actuaciones de las consideradas. La vigilancia más repetida se refiere al uso de maquinaria. Directamente relacionados con esta actuación están las medidas contra vertidos, cuyo origen suele ser una mal manipulación de la maquinaria en operaciones de mantenimiento o circulación indebida.

Tabla 25: Impactos, medidas y vigilancia por fase de obra

TIPO	FASE	Nº
IMPACTO	TRANSFORMACIÓN	16
MEDIDA	DISEÑO	3
	TRANSFORMACIÓN	39
VIGILANCIA	TRANSFORMACIÓN	7
	EXPLOTACIÓN	1

Fijándose en la colocación por fases de los registros sobre instalaciones auxiliares como resulta evidente la fase de transformación copa el reparto. El hecho de ser obras de carácter temporal durante esta fase hace inevitable esta adjudicación. La única referencia a la fase de explotación es la dedicada a la elaboración de un informe anual sobre la evolución de zonas degradadas durante la realización de este tipo de obras auxiliares. Las medidas de diseño se dedican a recomendar la ordenación de estas actividades.

Tabla 26: Valoración de impactos por actuaciones de las instalaciones auxiliares de obra

ACTUACIONES	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	Nº	
Localización de infraestructuras	NEGATIVO	Moderado	EXTREMADURA 91	3	4
			M.I. TERA 94	1	
Eliminación de la vegetación	NEGATIVO	Severo	M.I. TERA 94	1	1
Movimiento de tierras	NEGATIVO	Severo	EXTREMADURA 91	1	3
			M.I. TERA 94	1	
		Moderado	EXTREMADURA 91	1	
Construcción de infraestructuras	NEGATIVO	Medio	EXTREMADURA 91	1	6
		Moderado	M.I. TERA 94	2	
			MONEGROS II 92	1	

Construcción de infraestructuras	NEGATIVO	Compatible	M.I. TERA 90	1	
		Inapreciable	EXTREMADURA 91	1	
Uso de maquinaria	NEGATIVO	Moderado	M.I. TERA 94	1	2
		Compatible	M.I. TERA 94	1	

Las actuaciones con una valoración más grave son el movimiento de tierras y la eliminación de la vegetación. La localización en cambio ha recibido unánimemente una calificación de moderada en los Estudios donde se ha nombrado. La misma nota han recibido la construcción y el uso de maquinaria. Al contrario que otras obras de carácter permanente no se aplican impactos positivos. La mayoritaria existencia de medidas correctoras frente a los impactos permiten que se posibilite la compatibilidad de los efectos nocivos.

Tabla 27: Factores de las infraestructuras auxiliares por tipo y Es.IA.

FACTORES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL FACTORES
ATMÓSFERA	MEDIDA					1	1												2	2
AGUAS	MEDIDA	1																	1	1
AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO										2								2	3
	VIGILANCIA						1												1	
AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO										2								2	9
	MEDIDA				1		1				3				1				6	
	VIGILANCIA										1								1	
SUELOS	IMPACTO					6			1										7	21
	MEDIDA					3		1		1	3				2	1		1	12	
	VIGILANCIA										1							1	2	
VEGETACIÓN	IMPACTO												1						1	8
	MEDIDA			1			1				2	1						1	6	
	VIGILANCIA													1					1	
FAUNA	IMPACTO										3								3	6
	MEDIDA						1				1								2	
	VIGILANCIA																	1	1	
PAISAJE	IMPACTO					1													1	14
	MEDIDA						3			2	4			1		1			11	
	VIGILANCIA										1							1	2	
SOCIOECONOMÍA	MEDIDA						2												2	2

Prestando atención a los factores afectados por las obras auxiliares son los suelos los principales receptores. A continuación se sitúa el paisaje y algo más allá, si integramos todo en una unidad, las aguas de todo origen. Es evidente que la compactación y la ocupación temporal de terrenos son los principales problemas. La vegetación no presenta tanto problema puesto que a las medidas de revegetación activa se suma la regeneración natural tras el abandono, especialmente si se adoptan medidas de reparación de estructura del suelo. El paisaje sufre el impacto temporal del mismo modo aunque resulta curioso que sólo se nombre una vez y en un estudio que no ha recogido ninguna corrección. A pesar de todo el suelo y el paisaje pueden sufrir impactos cuya solución sí es viable incluso una vez finalizada la obra.

Las aguas en cambio pueden sufrir un impacto temporal en cuanto a su riesgo de ocurrencia pero de efectos mantenidos por la dificultad de eliminar en aguas estancadas y aún

más en subterráneas las sustancias como aceites minerales. Las posibilidades de restaurar la calidad del agua son prácticamente nulas y el hecho puntual incluso en un flujo superficial puede tener consecuencias catastróficas en la vida acuática.

Tabla 28: Parámetros para instalaciones auxiliares por localización factor y tipo

LOCALIZACIÓN	FACTORES	TIPO	PARÁMETROS	Nº
Parques de maquinaria	AGUAS	MEDIDA	Contaminación por hidrocarburos	1
	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Contaminación por hidrocarburos y sólidos en suspensión	1
		VIGILANCIA	Existencia de focos de vertido de aceites y concentración de metales pesados	1
	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Contaminación por hidrocarburos y sólidos en suspensión	1
			Cercanía a cauces de parques de maquinaria	1
		MEDIDA	Contaminación por grasas o carburantes de aguas	1
			Existencia de balsas de decantación	1
			Sistema de recogida para residuos	1
	SUELOS	IMPACTO	Contaminación por hidrocarburos y sólidos en suspensión	1
			Volumen de tierra eliminada	1
	VEGETACIÓN	MEDIDA	Superficie ocupada por parques de maquinaria	2
			Degradación de zonas	1
	FAUNA	MEDIDA	Proximidad a vegetación natural	1
			Proximidad de parques de maquinaria a áreas sensibles de fauna	1
	PAISAJE	IMPACTO	Visibilidad de parques de maquinaria	1
			Cubierta vegetal en parques abandonados	1
		MEDIDA	Proximidad a paisajes frágiles	1
			Rastros de tubería sin cubierta vegetal	1
			Superficie ocupada por balsas de decantación	1
SOCIOECONOMÍA	MEDIDA	Estado de conservación de parques de maquinaria	1	
		Proximidad de parques de maquinaria a núcleos y cultivos	1	
Caminos auxiliares	ATMÓSFERA	MEDIDA	Formación de nubes de polvo	2
	SUELOS	IMPACTO	Volumen de tierra eliminada	1
			Superficie ocupada por caminos auxiliares	2
	SUELOS	MEDIDA	Densidad de caminos auxiliares	1
			Existencia de rodadas	1
		VIGILANCIA	Superficies degradadas y compactadas por obras permanentemente	1
			Superficie ocupada por caminos auxiliares	1
	VEGETACIÓN	MEDIDA	Densidad de tráfico	1
	FAUNA	VIGILANCIA	Superficie ocupada por caminos auxiliares	1
	PAISAJE	MEDIDA	Densidad de tráfico y tasa de atropellos	1
Restos de caminos auxiliares visibles			1	
			Superficie replantada	1
Instalaciones auxiliares	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Sólidos en suspensión	1
	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Sólidos en suspensión	1
	SUELOS	MEDIDA	Localización de depósitos de tierras vegetales	1
			Superficies degradadas y compactadas por obras permanentemente	2
			Superficie ocupada por instalaciones auxiliares	2
			Localización y vulnerabilidad	2
	PAISAJE	MEDIDA	Restos de instalaciones accesorias abandonadas	2
VIGILANCIA		Persistencia de restos de obra	1	
Cauces y humedales	FAUNA	IMPACTO	Sólidos en suspensión y contaminación por hidrocarburos	1
	AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA	Localización de parques de maquinaria respecto a cauces	1
			Estado de conservación del cauce en las inmediaciones de puentes	1
Vegetación autóctona	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie eliminada por clases de vegetación	1
		MEDIDA	Superficie no cultivada afectada por instalaciones accesorias	1
Replantaciones	VEGETACIÓN	MEDIDA	Especies usadas en revegetación	1
Bosques (Sabinar de la Retuerta)	VEGETACIÓN	VIGILANCIA	Señalización y tasa de paso	1
Zonas sensibles	SUELOS	MEDIDA	Localización y vulnerabilidad	1
	PAISAJE	MEDIDA	Existencia de vertidos en áreas sensibles	2
	VEGETACIÓN	MEDIDA	Superficie excluida más allá del km. 35 de la carretera Candanos-Caspe	1

Zona Regable	SUELOS	MEDIDA	Contaminación por hidrocarburos y aceites	1
			Localización y vulnerabilidad	1
	FAUNA	IMPACTO	Localización de puntos de alta densidad de maquinaria	1
			Superficie de hábitats y vegetación afectados por infraestructuras asociadas	1
		MEDIDA	Existencia de rodadas por maquinaria pesada fuera de caminos de obra	
Zonas degradadas	PAISAJE	VIGILANCIA	Informe anual sobre % de cobertura y suelo desnudo, % de éxito por especie, tasa de mortalidad y grado de sustitución por especies oportunistas y control de pérdida de suelo	1

La localización de los parámetros de seguimiento se centran como es natural en las propias instalaciones auxiliares. Los principales representantes de este grupo son los parques de maquinaria y los caminos de obra. En unos casos ambos se separan y en otras se establecen de forma conjunta como instalaciones auxiliares.

Sin embargo existe otra forma de plantear la localización. Dada la poca definición de este tipo de construcciones en proyecto comentada con anterioridad es posible establecer áreas propicias o excluidas de su posible instalación. Esta última posibilidad es la más cercana a la realidad. Por el tipo de trabajos realizados en los estudios del medio la caracterización de zonas de alto valor por alguno o varios de los factores analizados es una consecuencia lógica. De este modo la vulnerabilidad o la capacidad de acogida es una técnica independiente de las alternativas de colocación o trazado.

Por la misma razón que la expuesta en el párrafo superior, la toma de muestras se debe efectuar en la fase de transformación. De hecho la existencia de rastros que denoten la posible permanencia de estas infraestructuras tras acabar el periodo de labores es claro indicio de impactos, sobre todo para suelos y paisaje.

2.5. RED ELÉCTRICA:

Engloba los elementos necesarios para hacer llegar la energía a los bombeos y maquinaria eléctrica dispersa por el perímetro de riego, incluyendo los municipios rurales. En algunos casos el uso alternativo de bombas de gasóleo puede minimizar su necesidad. La alternativa de enterramiento de las líneas aéreas no suele considerarse por su alto coste.

2.5.1. TENDIDOS ELÉCTRICOS

Red de líneas eléctricas, normalmente aéreas, de diferente potencia que conducen la energía necesaria para los bombeos. Se incluyen las estaciones transformadoras que pudieran requerirse.

Foto 3: Torres de tendidos eléctricos en Payuelos



Constan de los postes, los componentes eléctricos y las líneas. Su forma y diseño tienen más importancia aún que su localización a la hora de valorar sus implicaciones ambientales. Necesitan que bajo el pasillo que formen se elimine la vegetación de cierta talla por lo que limitan los usos. La disposición de los bornes y su aislamiento son responsables del riesgo de electrocución. Las extensas mallas de líneas aéreas son trampas mortales para la avifauna tanto por los choques como por la electrocución.

Sumados a estos elementos verticales tendríamos las subestaciones eléctricas. Son pequeñas edificaciones o simples cercados con la maquinaria en su interior. Sirven para adaptar la potencia entrante a la requerida por la maquinaria de bombeo dispersa por toda la zona regable. Alternativamente también se construyen para uso de las poblaciones rurales. Su carácter de edificación cerrada respecto a la densidad de las líneas aéreas reduce su impacto pero la problemática de electrocución por aves que se posen permanece.

Tabla 29: Obras contempladas en los Es.I.A. sobre líneas eléctricas

NOMENCLATURA	LÍNEA ELÉCTRICA
AMBROZ 92	Acometidas de energía eléctrica
CHANZA 88	Subestación eléctrica de 66/20 Kv y 2 líneas de 20 Kv de la subestación actual a las 4 bombas
CHANZA 89	42 km. nuevos a 66Kv (Onuba-Subsector E-Subsector O) y varios km. de 20 Kv
EXTREMADURA 89	Sin definir
EXTREMADURA 91	Sin definir

LA SAGRA 92	Sin definir
LA SAGRA 92'	Sin definir
M.I. TERA 90	Línea de 13,2 Kv
M.I. TERA 93	Línea de 8,5 km y estación transformadora
M.I. TERA 94	Sin definir
MONEGROS II 86	Sin definir
MONEGROS II 92	Sin definir
MONEGROS II 94	Líneas eléctricas Purburell (sectores XI-XII): 4850m, La Filada (sector XIII): 7450m, Las Planas (sector XVI): 2200m
PÁRAMO BAJO 95	Sin definir
PAYUELOS 90	Sin definir
PAYUELOS 93'	Sin definir
PAYUELOS 96	14 km de línea de 20 kV

La definición del trazado de la conducción eléctrica es una de las responsables de impactos graves sobre fauna y paisaje pero que no siempre se plantea de forma explícita en el proyecto cuando se somete a estudio. En una decena del grupo de estudios no se hace referencia alguna a por donde pasará la línea eléctrica. Entre los que sí citan esta red los datos ofrecidos son muy variables. La longitud, la potencia, la localización del sector al que sirve o la necesidad de subestaciones son junto con su plasmación del trazado sobre un mapa las características que pueden citarse sobre este elemento. Los condicionantes para determinarlos son la existencia de redes preexistentes y su voltaje como origen y la distribución y requerimientos de bombeos para balsas, tuberías o redes de riego. La posibilidad de enterrar los cables no suele comentarse por su alto coste aunque en áreas de alta sensibilidad faunística o paisajística puedan plantearse como corrección. Una vez comprobadas las posibilidades de enganche a la red general se estudia la necesidad de transformadores, la localización general de los puntos de impulsión y a partir de estos detalles es posible diseñar alternativas de paso para los tendidos.

Tabla 30: Mapas sobre infraestructura eléctrica contenidos en los Es.I.A.

NOMENCLATURA	MAPA	ESCALA	LEYENDA
CHANZA 88	INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO	1:25.000	Línea eléctrica, red de riego, canal de abastecimiento y arroyos
CHANZA 89	ELECTRIFICACIÓN	1:50.000	Límite de la Subzona Oeste, límite de sector, zona excluida, estación de bombeo y N° de sector, nuevo tendido aéreo 66kV, nuevo tendido aéreo 20kV, tendido aéreo existente 66 kv.
EXTREMADURA 91	INSTALACIONES EN ZONAS REGABLES POR ELEVACIÓN	1:50.000	Elevaciones para riego: Estación elevadora, balsa de regulación, tubería de impulsión; Red Eléctrica: alternativas supuestas de trazado

Aunque eran 7 los estudios que incorporaban la descripción de las obras de la red eléctrica, sólo en 2 de ellos, correspondientes a CHANZA88 y 89, se han cartografiado las líneas eléctricas. Aunque las redes de ETREMADURA 91 no se encontraban definidas en el texto del proyecto evaluado, el estudio contemplaba en su colección de mapas el trazado de unas alternativas supuestas par la red eléctrica. Esto estaba basado en las condiciones que se han citado con anterioridad. Considerando los municipios, las redes ya instaladas, el trazado de carreteras y las estaciones elevadoras se puede plasmar una distribución de tendidos cercana a la finalmente adoptada ya que no hay terreno para mucha flexibilidad. Las combinaciones de paso conociendo los puntos de enganche a la red primaria y la localización de los bombeos no son muy numerosas.

Tabla 31: Impactos, medidas y vigilancia de tendidos eléctricos según fase, tipo, signo, actuación y factor

FASE	TIPO	SIG NO	ACTUACIÓN	FACTOR	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A. (Nomenclatura)
DISEÑO	MEDIDA	Localización de infraestructuras	SUELOS	Consideración de trazados ambientales en diseño de alternativas con menor superficie de suelo en planta	EXTREMADURA 91	
			VEGETACIÓN	Retrazado del tendido eléctrico para hacerlo coincidir con los caminos	CHANZA 89	
			FAUNA	Diseño de las infraestructuras eléctricas evitando en lo posible las áreas de avutardas	PAYUELOS 93'	
				Potenciación del uso de grupos electrógenos autónomos para el bombeo	PAYUELOS 90	
				Retrazado del tendido eléctrico en el alcornocal próximo a Lepe	CHANZA 89	
			PAISAJE	Diseño de red de tendidos eléctricos evitando zonas arboladas	PAYUELOS 90	
				Limitación del trazado a zonas de baja y media visibilidad	CHANZA 88	
				Retrazado del tendido eléctrico para hacerlo coincidir con los caminos	CHANZA 89	
			Construcción de infraestructuras	FAUNA	Diseño para los apoyos de derivación de líneas de distancia mínima entre fases de 1,30m y de 0,5 entre fase y tierra y separación suficiente y aislamiento entre la línea principal y la derivada	CHANZA 88 PAYUELOS 90
					Instalación de desviadores, posaderos elevados o bolas plateadas que ahuyenten a las aves en líneas con aisladores rígidos	CHANZA 88 EXTREMADURA 91 PAYUELOS 90
					Establecimiento de tipologías menos peligrosas de postes para evitar la electrocución de pájaros en tendidos eléctricos	EXTREMADURA 91 PAYUELOS 96
					Instalación de cajas anidaderas en los apoyos del tendido	CHANZA 88
					Instalación de plataformas de nidificación	CHANZA 88
		Uso para los tendidos de 22 kV de líneas en torres en tresbolillo con aisladores suspendidos			CHANZA 89	
		Diseño para los tendidos con aisladores de cadena de suspensión doble de amarre o con cadena sencilla de suspensión reforzada evitando que el conductor central describa un arco sobre el apoyo			PAYUELOS 90	
		Evitar los apoyos con fusibles, seccionadores o interruptores con aisladores en la parte superior del apoyo y en todo caso aislarlos si la distancia entre fases <90 cm ó a 60 entre fase y tierra			PAYUELOS 90	
		Evitar la llegada de líneas al transformador en arco sobre el apoyo y en todo caso aislarlos si la distancia entre fases <90 cm ó a 60 entre fase y tierra			PAYUELOS 90	
		Aislamiento de los conductores con aisladores rígidos en las proximidades de estos con aislante, protectores o cable seco de 12-20kV			PAYUELOS 90	
		Evitar la instalación de apoyos de alineación con aisladores rígidos	PAYUELOS 90			
		Preferencia de uso líneas eléctricas con aisladores de suspensión con distancia mínima entre fases de 1,30m y de 0,5 entre fase y tierra	PAYUELOS 90			
		Diseño para los tendidos con aisladores de 2 cadenas horizontales de amarre de distancia mínima entre fases de 1,30m y de 0,5 entre fase y tierra y en caso de arco sobre el apoyo de la fase central, su aislamiento o elevación hasta dejar 70 cm entre conducciones	PAYUELOS 90			
		Integración ambiental	FAUNA	Provisión de cajas anidaderas de 2 tamaños	PAYUELOS 90	

TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Localización de infraestructuras	FAUNA	Aumento del riesgo de choque y electrocución para las avutardas	LA SAGRA 92 PAYUELOS 96 CHANZA 88	
					Pérdida de hábitats por construcción de líneas eléctricas	MONEGROS II 94	
					Pérdida de hábitats por construcción de líneas eléctricas en áreas de fragilidad para fauna	MONEGROS II 94	
				PAISAJE	Alteración de la calidad paisajística por nuevos elementos artificiales	M.I. TERA 90 M.I. TERA 93 CHANZA 88	
				SOCIOECONOMÍA	Restricciones de uso del suelo por mantenimiento de franja de seguridad bajo los tendidos eléctricos	PAYUELOS 90	
			Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN	Pérdida de superficies de vegetación natural	EXTREMADURA 91 CHANZA 88	
				FAUNA	Pérdida de hábitats de alta diversidad	CHANZA 88	
			Movimiento de tierras	VEGETACIÓN	Eliminación de vegetación natural	MONEGROS II 86	
				PATRIMONIO	Riesgo para el patrimonio por realización de obras de tendidos eléctricos	MONEGROS II 94	
			Construcción de infraestructuras	PAISAJE	Impacto visual durante la construcción de las líneas eléctricas	MONEGROS II 94	
			MEDIDA	Construcción de infraestructuras	FAUNA	Evitar la instalación de apoyos con fusibles, seccionadores o interruptores con aisladores rígidos en la parte superior del apoyo	LA SAGRA 92
						Fijación de los conductores con una cadena de suspensión doble o con cadena sencilla de suspensión reforzada	LA SAGRA 92
	Aislamiento de conductores en proximidad de aisladores rígidos con cable seco	LA SAGRA 92					
	Aislamiento de la porción del conductor en arco que conecta los extremos de las cadenas horizontales de amarre	LA SAGRA 92					
	Aislamiento de las partes en tensión si la distancia entre fusibles, elementos del seccionador o interruptor sea < 90cm entre fases y < 60 cm entre fase y tierra para apoyos con fusibles, transformador tipo intemperie	LA SAGRA 92					
	Construcción de líneas con aisladores de cadena o suspendidos y distancia mínima de 1,5 m entre fases y de 50cm entre fase y tierra	LA SAGRA 92 PAYUELOS 93' MONEGROS II 94					
	Elevación del aislador rígido de la fase central con 70cm entre conductor y apoyo	LA SAGRA 92					
	Protección o separación suficiente entre conductores de línea principal y derivada	LA SAGRA 92					
	Reducir el riesgo de colisión con elementos de señalización de líneas aéreas: desviadores, posadores elevados o bolas plateadas	LA SAGRA 92 PAYUELOS 93' MONEGROS II 94					
	Establecimiento de distancia >130cm entre fases y >50 cm entre fase y tierra para apoyos de derivaciones de líneas	LA SAGRA 92					
	Instalación de apoyos de alineación con aisladores suspendidos en bóveda o en tresbolillo para evitar electrocuciones	LA SAGRA 92 PAYUELOS 93' MONEGROS II 94 M.I. TERA 93					
	Integración ambiental	FAUNA	Colocación de nidales para aves insectívoras y rapaces	MONEGROS II 94			
	VIGILANCIA	Localización de infraestructuras	PAISAJE	Atención a obras lineales: tendidos eléctricos	CHANZA 89		

EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Localización de infraestructuras	FAUNA	Riesgo de choque y electrocución con tendidos para la fauna	PAYUELOS 90 EXTREMADURA 91 EXTREMADURA 89 M.I. TERA 94
				PAISAJE	Ruptura de la uniformidad paisajística por los tendidos eléctricos	EXTREMADURA 89 EXTREMADURA 91 MONEGROS II 94 PAYUELOS 90
			Construcción de infraestructuras	FAUNA	Riesgo de choque y electrocución de aves con los tendidos eléctricos	MONEGROS II 94
	VIGILANCIA	Construcción de infraestructuras	FAUNA	Control de mortandad de aves por tendidos eléctricos	CHANZA 88	

Como todo elemento constructivo, los tendidos afectan al suelo, la vegetación y el paisaje en cuanto son infraestructuras físicas permanentes. En el caso de obras lineales en superficie, como canales, el efecto barrera para la fauna terrestre es todo un impacto. Las aves, en cambio, no se ven perjudicadas dada su facultad para el vuelo. La dificultad para detectar los cables, sobre todo en condiciones de baja visibilidad, suponen en cambio un grave riesgo de colisión para las grandes aves. La altura sobre territorios agrarios despejados convierten a torres y postes en lugares privilegiados para la anidar sobre un elemento que domine una gran perspectiva que vigilar o de oteo para detectar presas. Dependiendo de la disposición de los bornes eléctricos y sus aislamiento las opciones de electrocución se disparan en las aves de gran envergadura.

Los problemas a los que se enfrenta la instalación de líneas aéreas eléctricas dependen, como se ha visto, de varias de sus condiciones constructivas. La primera de ellas es su altura y longitud como red lo cual provoca una gran extensión afectada y una visibilidad alta. Si a ello sumamos la necesidad de una banda de protección bajo su trazado, el levantamiento implica más terreno del que a primera vista parece ocupar. Ante este problema la fase de diseño se plantea manejar distintas alternativas de paso que disminuyan la longitud de línea, la coincidencia con caminos para reducir la necesidad de duplicar superficie en un uso que valora tanto el suelo disponible como es el riego, la utilización de bombeos sin exigencia de una fuente de energía eléctrica y la localización de áreas de alta sensibilidad para la fauna o flora.

Solucionado el tema de la localización y considerando el tipo de construcción que es, la forma del propio elemento es el siguiente detalle a estudiar. El diseño condiciona el mayor o menor peligro de choque, electrocución o ambas para la fauna avícola. La distribución de los cables a los lados de los postes, los tipos de apoyos, el aislamiento, la distancia entre fases o la colocación de transformadores pueden combinarse desde riesgos máximos a mínimos de causar la muerte. Para paliar las colisiones contra los cables se han inventado en los últimos años una gran diversidad de formas, tamaños y sistemas que aumenten la visibilidad. La nocturnidad o las nieblas son sin embargo capaces de anular las funciones de estos aparatos y por tanto hacer imprescindible el enterramiento de las líneas en áreas de paso de aves de interés.

La toma de este tipo de soluciones correspondientes a la selección de una tipología de poste eléctrico y sus características técnicas se apunta en 8 estudios con la única diferencia que unos lo asocian a la fase de diseño y otros a la de transformación. Aunque la muerte por contacto con dos fases eléctricas es uno de los impactos reconocidos para las torres de alta y media tensión, su tamaño y dominancia sobre el terreno permite que con un buen aislamiento, facilitar el anidamiento por cajas o plataformas resulta ser una medida propuesta en CHANZA 88, 89 y MONEGROS II 94.

Si la construcción hacía perder hábitats vegetales y animales por la eliminación de la cubierta bajo el paso de los tendidos, es durante la explotación con los choques, electrocuciones e intrusión paisajística cuando se producen los más graves. En unos casos dependen primeramente de la construcción de estos elementos según un diseño más o menos peligroso y en otros de su ubicación sobre áreas sensible por alguno de los factores afectados.

De todos modos la ridícula alusión a sistemas de vigilancia parece darse por contenta con lo proyectado sin esperar a comprobar los efectos sobre el terreno real. Sólo CHANZA 89 recomienda hacer un seguimiento a la pérdida de calidad estética rural y CHANZA 88 establecer un control de la muerte de aves por líneas de corriente eléctrica.

Tabla 32: Impactos, medidas y vigilancia de tendidos eléctricos por actuaciones, tipo y Es.IA.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº
		Localización de infraestructuras	IMPACTO		2		2	2	1		1	1	1			3		3	
	MEDIDA		1	3		1										2	1		8
	VIGILANCIA			1															1
Construcción de infraestructuras	IMPACTO													2					2
	MEDIDA		4	1		2	11			1				3		9	3	1	35
	VIGILANCIA		1																1
Eliminación de la vegetación	IMPACTO		2			1													3
Integración ambiental	MEDIDA													1		1			2
Movimiento de tierras	IMPACTO											1		1					2
IMPACTO			4		2	3	1		1	1	1	1		6		3		1	24
MEDIDA			5	4		3	11			1				4		12	4	1	45
VIGILANCIA			1	1															2
Total Tendidos eléctricos			10	5	2	6	12		1	2	1	1		10		15	4	2	71

Cuatro son los estudios que no hacen referencia alguna a los tendidos pese a que eran 10 los que no los describían en la memoria del proyecto a evaluar. PAYUELOS 90 y LA SAGRA 92, y en menor grado CHANZA 88 y MONEGROS II 94, acaparan la mayoría de los registros dedicados a las redes eléctricas. Mientras que la primera pareja concentra gran cantidad de medidas sobre la construcción de los apoyos, la segunda está más equilibrada con la importancia de los impactos.

El número de medidas casi duplica al de los impactos. Considerando que las colisiones y electrocuciones son las más graves alusiones, la galería de posibles diseños que eviten o disminuyan el riesgo de ocurrencia hace tan numeroso al cajón de las correcciones o, en este caso, medidas preventivas. La vigilancia como se comentó con anterioridad es anecdótica. La falta por parte de los responsables del levantamiento de la red de cables aéreos se suele ver compensada por el seguimiento llevado a cabo por naturalistas aficionados o profesionales.

Aunque la localización sea la responsable de la inmensa mayoría de los impactos, la construcción es la que duplica esta cifra en cuanto a medidas. La prevención en este caso atañe al diseño constructivo mientras que para la ubicación sólo existían alternativas de situación sobre áreas más favorables, lejos fundamentalmente de grandes aves esteparias, zancudas y rapaces que son las principales víctimas mortales.

Tabla 33: N° de impactos, medidas y vigilancia por fases

TIPO	FASE	N°
IMPACTO	TRANSFORMACIÓN	15
	EXPLOTACIÓN	9
MEDIDA	DISEÑO	26
	TRANSFORMACIÓN	19
VIGILANCIA	TRANSFORMACIÓN	1
	EXPLOTACIÓN	1

La explotación no resulta en este apartado la época de mayor significación, al menos en número de referencias. Si los impactos parecen más numerosos en la fase de realización de las obras, las medidas se recomiendan principalmente para el periodo de diseño. Ojeando la tabla de registros se puede ver que la existencia de una fase de diseño o no en unos u otros estudios ha hecho que las mismas prevenciones en la prescripción técnica de los cabezales de los tendidos se repartan por ésta o por la fase de transformación en diferentes estudios. Aunque la adición de ciertos elementos como los salvapájaros es factible después de realizada la obra, la selección de un tipo de tendido aunque también es sustituible provoca muchos más inconvenientes. La fase de diseño parece más adecuada por tanto para situar estas recomendaciones sobre aislamiento y colocación de bornes en las torretas eléctricas.

Tabla 34: Impactos de tendidos eléctricos por actuaciones, signo, valor y Es.I.A.

ACTUACIONES	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	N°	TOTAL
Localización de infraestructuras	NEGATIVO	Severo	MONEGROS II 94	1	2
			PAYUELOS 90	1	
		Severo / crítico	M.I. TERA 90	1	1
		Medio	PAYUELOS 90	2	2
		Moderado	EXTREMADURA 91	2	3
			MONEGROS II 94	1	
		Compatible	LA SAGRA 92	1	3
			M.I. TERA 94	1	
			MONEGROS II 94	1	
		Sin valorar	CHANZA 88	2	6
EXTREMADURA 89	2				
M.I. TERA 93	1				
PAYUELOS 96	1				
Eliminación de la vegetación	NEGATIVO	Pérdida de 1,79 ha de pinar	CHANZA 88	1	1
		Inapreciable	EXTREMADURA 91	1	1
		Sin valorar	CHANZA 88	1	1
Movimiento de tierras	NEGATIVO	Compatible	MONEGROS II 94	1	1
		Sin valorar	MONEGROS II 86	1	1
Construcción de infraestructuras	NEGATIVO	Moderado	MONEGROS II 94	1	1
		Compatible	MONEGROS II 94	1	1

En primer lugar destaca la ausencia de impactos positivos asociados a la instalación eléctrica. Si la mejora de caminos o el desarrollo de infraestructuras agrícolas permite presentarlos como generadores de ciertos beneficios para la población rural la llegada de potencia energética también podría considerarse del mismo modo para el factor socioeconómico. Por el contrario la restricción de usos por la necesidad de salvaguardar el pasillo de seguridad bajo los tendidos es una disminución de la capacidad de establecer ciertas construcciones a su paso.

De las dos docenas de impactos una tercera parte no han sido valorados y 3 superan el término medio. Pese a la insistencia en la toma de precauciones para la construcción de los tendidos es la localización la que centra la atención como productora de impactos en número y gravedad. Los paisajísticos son además los que llegan a ser considerados como severos o críticos, alcanzando una media algo más alta que los faunísticos. Sin embargo, los faunísticos con un trazado fuera de áreas de campeo de grandes planeadoras y cambios en el diseño son aceptablemente eficaces. El impacto visual de los postes y sus cables en áreas agrarias con extensiones desarboladas, potenciadas por la franja de seguridad, resulta difícil de integrar. La medida de colocación de salvapájaros es además contraproducente para la vista panorámica al hacer más evidentes los cables.

Tabla 35: Impactos, medidas y vigilancia de los tendidos eléctricos por factores, tipos y Es.I.A.

FACTORES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.L. TERA 90	M.L. TERA 93	M.L. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL FACTORES
		SUELOS	MEDIDA					1												
VEGETACIÓN	IMPACTO		1			1						1							3	4
	MEDIDA			1															1	
FAUNA	IMPACTO		2		1	1	1				1			3		1		1	11	52
	MEDIDA		4	2		2	11		1				4		11	4	1	40		
	VIGILANCIA		1																1	
PAISAJE	IMPACTO		1		1	1			1	1				2		1			8	12
	MEDIDA		1	1												1			3	
	VIGILANCIA			1															1	
PATRIMONIO	IMPACTO													1					1	1
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO															1				1
Total Tendidos eléctricos			1	5	2	6	12		1	2	1	1		1		15	4	2	71	

La tipología de construcción de un tendido eléctrico hace que el pequeño movimiento de tierras necesario para la instalación de torres y postes sea muy inferior a la necesidad de eliminar vegetación de cierta talla bajo el pasillo entre nodos. En este caso el ámbito de influencia no afecta apenas al suelo pero sí a la orla de vegetación bajo los cables y a la potencialidad de su uso.

El paisaje y la fauna son los factores protagonistas de estos elementos sobre todo debido al largo listado de medidas en cuanto a criterios técnicos para la disposición de los terminales sobre los postes. Esta multiplicación de medidas, que no son más que un tratado de "buenas prácticas" dentro de los cánones de una instalación eléctrica, ha sido recogida finalmente en varias legislaciones como por ejemplo el Decreto 194/90 del 19 de Junio por el que se establecen normas de protección de la avifauna para las instalaciones eléctricas de alta tensión con conductores no aislados (BOJA 79 del 21 de septiembre de 1990)

Tabla 36: Parámetros y localización para tendidos eléctricos

LOCALIZACIÓN	FACTORES	TIPO	PARÁMETROS	Nº
Tendidos con aisladores de cadena o suspendidos	FAUNA	MEDIDA	Separación entre fases	1
			Tipos de apoyos y aisladores	5
Tendidos con aisladores en suspensión	FAUNA	MEDIDA	Distancia entre fases	1

Tendidos con aisladores rígidos	FAUNA	MEDIDA	Aislamientos eléctricos	1
			Densidad de salvapájaros en líneas eléctricas	1
			Separación entre fases	1
			Tipos de apoyos y aisladores	3
Tendidos con apoyos con fusibles, seccionadores o interruptores	FAUNA	MEDIDA	Tipos de apoyos y aisladores	1
Tendidos con apoyos con transformador tipo intemperie	FAUNA	MEDIDA	Tipos de apoyos y aisladores	1
Tendidos con apoyos para derivación de líneas	FAUNA	MEDIDA	Separación entre fases	2
			Tipos de apoyos y aisladores	1
Tendidos eléctricos	VEGETACIÓN	IMPACTO	Cubierta vegetal	1
			Superficie afectada por franja de seguridad	2
			Disminución de Nº de nidos	1
	FAUNA	IMPACTO	Frecuencia de choques de aves con líneas eléctricas	1
			Incidencia de accidentes de aves en líneas aéreas	1
			Incidencia de accidentes de avutardas en líneas aéreas	1
			Tasa de accidentes de aves en líneas aéreas	3
			Aislamientos eléctricos	1
			Densidad de salvapájaros en líneas eléctricas	3
		MEDIDA	Distancia entre fases	1
			Nº y densidad de nidos artificiales	2
			Separación entre fases	1
			Tasa de mortalidad de aves por electrocución con tendido	1
	Tasa de utilización de tendidos para nidificación		2	
	Tipo de mecanismos salvapájaros en líneas aéreas		1	
	Tipos de apoyos y aisladores		4	
	VIGILANCIA	Tasa de mortalidad por recorrido mensual al tendido	1	
	PAISAJE	IMPACTO	Fragilidad paisajística	1
			Visibilidad de la obra y fragilidad del entorno	2
			Visibilidad de tendidos	3
		MEDIDA	Visibilidad y calidad del paisaje	1
			Superficie arbolada eliminada para franja de protección	1
		VIGILANCIA	Visibilidad de tendidos	1
SOCIOECONOMÍA	VIGILANCIA	Método de revisión de medidas correctoras	1	
Bosques (Alcornocal próximo a Lepe)	FAUNA	MEDIDA	Proximidad al alcornocal de líneas aéreas	1
Caminos rurales	VEGETACIÓN	MEDIDA	Coincidencia entre red viaria y eléctrica	1
	PAISAJE	MEDIDA	Coincidencia entre red viaria y eléctrica	1
Zona Regable	SUELOS	MEDIDA	Superficie afectada por alternativas	1
	FAUNA	MEDIDA	Nº de motores de bombeo sin líneas eléctricas	1
	PAISAJE	IMPACTO	Visibilidad de la obra y fragilidad del entorno	1
	PATRIMONIO	IMPACTO	Aparición de restos arqueológicos en obras	1

Zonas de fragilidad por fauna	FAUNA	IMPACTO	Incidencia de accidentes de grullas en líneas aéreas	1
			Superficie de hábitats y vegetación afectados	1
			Superficie de hábitat para avutarda y cernícalo primilla y trazado de líneas eléctricas	1
			Tasa de accidentes de aves en líneas aéreas	1
		MEDIDA	Coincidencia entre trayecto de líneas y superficie excluida por avutardas	1
			Distancia entre conductores y apoyos en líneas eléctricas	1
			Presencia de salvapájaros en las líneas	1
			Tipos de apoyos y aisladores	1

Para la toma de parámetros que midan la pertinencia de los impactos o medidas adoptadas la mayoría atañen a la tipología del tendido más aún que a su ubicación espacial. La delimitación de las áreas sensibles por motivos faunísticos (grandes aves) y fragilidad paisajística es la otra prioridad que los condiciona. El cruce de las alternativas de trazado, que como se ha visto con anterioridad puede intuirse con los bombeos, balsas y puntos de enganche, junto a las superficies predeterminadas por la alta fragilidad o densidad de fauna susceptible permitirían una rápida detección de los lugares propicios para muestrear la tipología de tendidos y la tasa de accidentes de aves.

Los parámetros más utilizados para el seguimiento de los tendidos eléctricos son principalmente de 6 tipos. En primer lugar destacan los referentes a las características técnicas asociadas a diferentes niveles de riesgo que suman una treintena, casi un 45%. El más elaborado, pues incide en aves independientemente de su tamaño, es el de los apoyos y aislamientos eléctricos. Las distancias entre fases está relacionada con la envergadura alar y la posibilidad de tocar dos polos al mismo tiempo. Además de la electrocución se puede tomar también la densidad de señalizadores salvapájaros como una capacidad de prevención frente a las posibilidades de choque especialmente en áreas de conocida importancia para especies como las avutardas, siones, grullas, cigüeñas y grandes rapaces.

Si con las anteriores medidas se intentaba averiguar el índice de riesgo mediante la casuística de accidentes en las redes de tendidos de los regadíos se pretende el grado de comprobación de estos riesgos en muertes. En 11 de las citas se plantea la determinación de las muertes ya sea por choque como por descarga eléctrica mediante una revisión de las líneas de manera periódica. Hoy en día estas campañas se realizan en zonas de alto interés por parte de departamentos de investigación institucionales y organizaciones ornitológicas o ecologistas.

El tercer grupo de parámetros considera las superficies afectadas por la franja de seguridad como si de un camino se tratara en cuanto a su cruce con áreas de fauna y de vegetación arbolada. La valoración de la calidad intrínseca de estas áreas y la eliminación de esa vegetación que supere la talla marcada por la ley sobre seguridad supone la pérdida si no de toda la validez del hábitat una reducción considerable para las especies que requieran una cierta estructura más allá de los herbazales o matorrales bajos.

Otro par de términos a contrapesar mutuamente es la visibilidad de las líneas y las torres respecto al panorama visual y la fragilidad de éste. Las posibilidades de integración visual por motivos de seguridad como ya se ha explicado son sin embargo difíciles de contrarrestar con una medida generalizada como pudiera ser la revegetación.

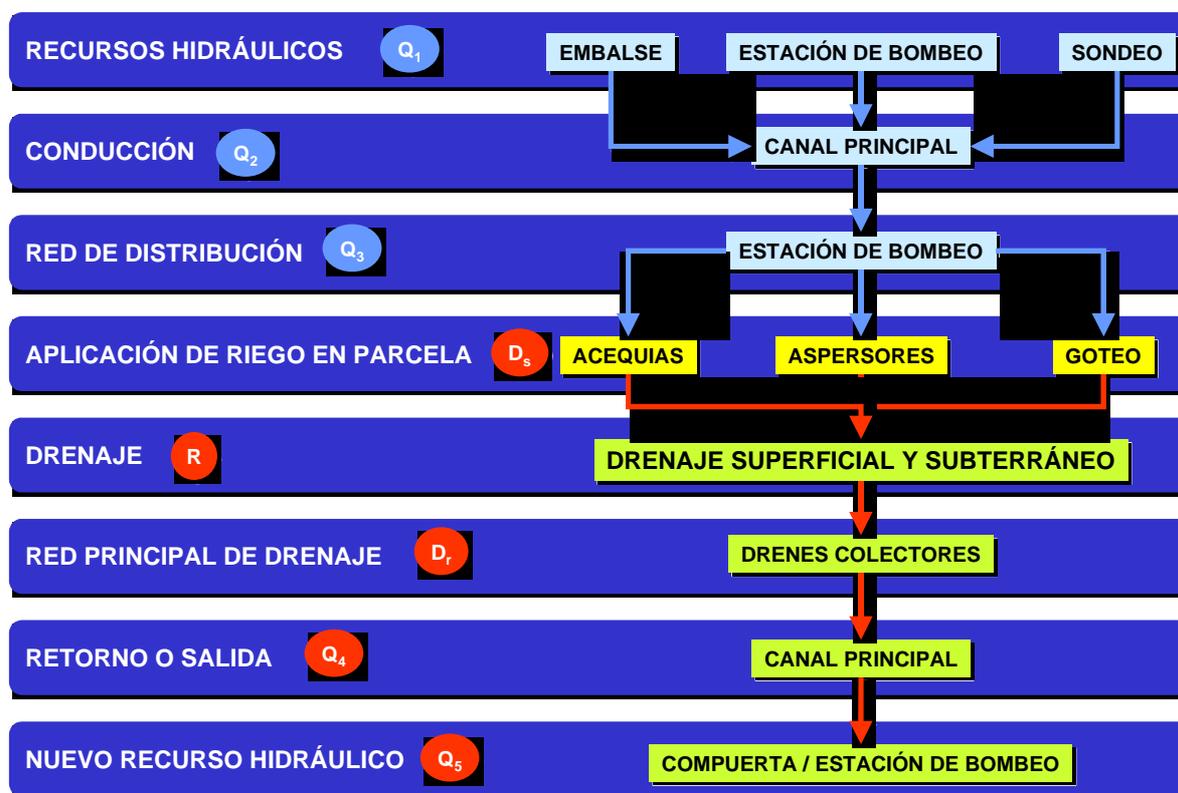
La posibilidad de utilizar los postes como lugares de nidificación es sencilla de revisar con unos muestreos estacionales si se conoce la ubicación de estos nidales artificiales. Como parámetro que mide la asimilación de criterios paisajísticos y reductores de áreas de afección se puede establecer el porcentaje de coincidencia entre la red de caminos y la eléctrica.

2.6. RED HIDRÁULICA:

Como obra de gestión hidráulica de uso agrícola esta es la parte fundamental de toda transformación de riego. La obtención del recurso, su transporte, almacén y distribución hasta las parcelas implica un gran número de infraestructuras. Las distancias no sólo generan mayor longitud de redes lineales sino gasto energético por las pérdidas de carga en el sistema.

En la red principal se puede diferenciar todos los elementos que hacen llegar el agua hasta su uso sobre las parcelas con una calidad determinada de agua de los que recogen los sobrantes y los llevan de vuelta a la red hidrológica de partida o a otra.

Diagrama 8: Componentes de una red hidráulica de riego basado en Martínez Beltrán, J., 1992 "Efectos de las transformaciones en regadío sobre el medio natural" CURSO CEDEX REGADÍOS Y M.A. pag 25



Algunos estudios no han recogido información de ninguna clase sobre las infraestructuras de riego planeadas como en EXTREMADURA 89, LA SAGRA 92, M.I. TERA 94 y MONEGROS II 86. CHANZA 89 por el contrario incluye en su memoria una completa descripción de cada uno de los elementos de la red hidráulica proyectada. En LA SAGRA 92' la balsa, desagües y la estación de bombeo figuran en el mapa de impactos, en M.I. TERA 93 las acequias, canales y drenajes en el de medidas. En PÁRAMO BAJO 95 se mezclan en la cartografía hidrológica los cauces naturales con la red de conducciones y almacén de agua. En PAYUELOS 90 y PAYUELOS 96 la definición de la red y los sectores regados se recogen en 2 mapas denominados de "situación". En PAYUELOS 93' se dibujan los canales en otro mapa con el mismo título.

Esta falta de definición depende evidentemente del estado en que se encuentra el proyecto, ya sea un estudio de alternativas, un Plan General de Transformación o un Plan Coordinado de Obras. Estos tres niveles prácticamente podrían corresponderse con los de la evaluación estratégica, la E.I.A. y el informe de impacto ambiental. Cada fase tiene una

mayor definición. Con una realización de evaluaciones ambientales progresiva y sistemática la misma definición de obras se corresponde con una mayor delimitación de los impactos y las medidas.

Tabla 37: Mapas de los Es.I.A. sobre infraestructura hidráulica

NOMENCLATURA	MAPA	ESCALA	LEYENDA
AMBROZ 92	PLANO GENERAL DE LAS OBRAS	1:25.000	Límite de finca, límite de polígono de CP, N° de fina excedente, N° de polígono de CP, zonas parcelada, z parcelada-concentrada, superficie de exceso y reserva > 75ha, canal, red principal, camino de nueva construcción (1° y 2°) desagüe, límite de parcela, hidrante principal, arqueta de toma (gravedad), límite de ZR
CHANZA 88	INFRAESTRUCTURAS DE RIEGO	1:25.000	Línea eléctrica, red de riego, canal de abastecimiento y arroyos
	RED DE RIEGOS	1:25.000	Canal de abastecimiento, Red de riego, Arroyos
CHANZA 89	BALSAS REGULADORAS	Varias	Planta de balsa, cámara de remanso, arqueta de alojamiento: válvula de desagüe, obra de toma en balsa, adhesión de la lámina de caucho-butilo a la balsa, desmonte
	DIVISIÓN EN SECTORES DE LA SUBZONA OESTE	1:150.000	Fases I y II de la Subzona Oeste, conducciones y balsas
	ESTACIONES DE BOMBEO: PLANTA DE URBANIZACIÓN	1:100	Obra de toma, entrada peatonal, entrada vehículos, camino de acceso, caseta arquetas, reja desbaste, compuerta, grupo de llenado, grupos principales, columna luminaria, apoyo fin línea eléctrica, cerramiento, calderín grupos auxiliares, tubería by-pass, cámara aspiración, vivienda unifamiliar, colector de impulsión, cabinas metálicas intemperie para fuerza y control de la estación, alojamiento de caudalímetro, línea límite de explanación
	ESTACIONES DE BOMBEO: SECCIONES	1:50	Sección longitudinal, sección transversal
	PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS	1:20.000	Límite Sector, límite agrupación de parcelas, límite agrupación de parcelas mismo propietario, red de tuberías, numeración de agrupaciones de parcelas, tubo 4, zona excluida por calidad de tierras, zona excluida urbanizaciones; CAMINOS PRINCIPALES: sobre los de buen estado, sobre mal estado, de nuevo trazado; CAMINOS SECUNDARIOS: sobre los de buen estado, sobre mal estado, de nuevo trazado
	PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS (esquema)	1:70.000	Microembalse (obras MOPU), balsa, conducción principal (MOPU), red de sectores
	REDES DE RIEGO Y CAMINOS (sección tipos)	Varias	Zanja tipo tubería, cruce bajo vauadas y arroyos, paso bajo caminos, tipo de junta en tubería de hormigón, sección tipo en terraplén, sección tipo en desmonte, tipo de firme
	SISTEMA DE ABASTECIMIENTO CHANZA-PIEDRAS	1:200.000	Presa del Chanza, Desdoblamiento sifones Canal del Chanza, azud de Matavacas, Túnel de San Silvestre, P. de Pedro Arco, P. de Piedras, P. de Tariquejo, Desdoblamiento sifón del Odiel, Desdoblamiento sifones Canal del Piedras, P. de la Golondrina, By-pass, P. del ayo. de la Vega, P. de Valdejudíos, Sifón del Tinto, Depósito Cruz del Término, Ramal Nuevo Puerto, P. del Estero
UBICACIÓN Y DELIMITACIÓN DE LAS OBRAS	1:200.000	Subzonas Este y Oeste y presas	
EXTREMADURA 91	DELIMITACIÓN DE SECTORES Y ZONAS REGABLES	1:25.000	N° de sector de riego, núcleo de población, superficie regable (dominada), superficie regable por elevación, superficie no regable
	RED DE RIEGO	1:25.000	Red de tuberías, toma de tubería, toma con presión, red de acequias, toma de acequia
LA SAGRA 92'	IMPACTOS	1:35.000	Central de bombeo, balsa de regulación, camino, desagüe y límite del Sector II
M.I. TERA 90	ACCIONES DEL PROYECTO	1:25.000	Acequia de enlace, limpieza del arroyo de La Almuquera, riego por aspersión, por gravedad, obras de fábrica
M.I. TERA 93	ACCIONES DEL PROYECTO Y MEDIDAS CORRECTORAS	1:25.000	Zonas Regables, Canal de la margen izquierda, acequias de enlace, acondicionamiento de drenajes, tratamiento de taludes en canalizaciones, protección red hidrográfica, puntos de control, zonas excluidas
MONEGROS II 92	OBRAS DEL PROYECTO	1:20.000	Límite del sector, tuberías, desagües y caminos
MONEGROS II 94	PLAN COORDINADO DE OBRAS Y ZONAS REGABLES	1:50.000	Acequia, impulsión, tubería a presión forzada, tubería de presión alta, tubería de presión baja, red de desagües, caminos, zonas regables, embalses
PÁRAMO BAJO 95	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	1:50.000	Canal, arroyos, laguna, ríos, balsa final, partidor, balsa, sifón, estación elevadora, azud, puntos red ITGME
PAYUELOS 90	SITUACIÓN	1:500.000	Canales bajo y alto del Bierzo, el Páramo, Canal del Esla, Omañas, Canal de Arriola (MD del Porma) y riegos del Porma (MI), Riño 1ª Fase y Zona de estudio

PAYUELOS 93'	SITUACIÓN	1:100.000	Límite del ámbito, cauces, canales, término municipal, carretera, ferrocarril, núcleo urbano, laguna, alambrada
PAYUELOS 96	SITUACIÓN	1:50.000	Sectores II al VI, Canal alto y bajo de Payuelos y Balsa de regulación N° 1

En 12 de los 17 estudios se puede hallar una mapa donde se sitúan sobre el terreno los elementos que configuran la red hidráulica: embalses, azudes, canales, , estaciones de bombeo, sifones, balsas y microembalses, acequias, tuberías, red de riego y red de drenaje. Su inclusión en un mapa con una denominación u otra suele depender del estado de las obras. Si citamos la leyenda de un mapa de situación esto es indicativo de que las obras ya están realizadas y por tanto forman parte del estado de partida para la realización del estudio. Las que se han de considerar para la determinación de sus efectos son aquellas de nueva realización o las que van a comenzar a utilizarse, suponiendo la evaluación previa de los ya construido evidentemente. En LA SAGRA 92 se comentan las obras en el texto pero éstas quedan fuera del ámbito de los mapas reducidos a los sectores en riego pero no a la localización de las estructuras de obtención de aguas. La red aparece en LA SAGRA 92' en el mapa de impactos con la central de bombeo, balsa de regulación y el desagüe. En EXTREMADURA 89 y MONEGROS II 86 por su carácter de estudios preliminares no se detallan las obras sino que se estudian las consecuencias generadas por una puesta en riego más teórica. En M.I. TERA 94 no se definen obras ni en el texto con lo que resulta difícil que se pudieran encontrar en cartografía.

2.6.1. EMBALSES Y AZUDES

Son los elementos primarios de la red hidráulica. Generan los recursos a explotar en la mayor parte de los casos, ya que no son muy comunes las zonas regables públicas con origen del agua subterráneo o éste tiende a ser sustituido.

Cada zona regable suele ser asociada a una presa o a un azud sobre un río. Pese a ser el origen y fuente de la puesta en riego su E.I.A. está habitualmente separada de la transformación. Aunque su construcción se cimienta en las necesidades de riego esta necesidad no suele analizarse ni proponerse alternativas. La gestión puede ser tan fundamental como la construcción del represamiento. Su cercanía a la zona y su elevación determinarán la longitud de las conducciones y el transporte por gravedad o bombeo. Está directamente relacionado con las consecuencias derivadas de la retención de cauces y sus consecuencias sobre el caudal y la calidad. También se asocian a las actuaciones de trasvase entre cuencas o en otros casos los regadíos y el cauce regulado coinciden en la propia cuenca. En cualquier caso los cambios en el funcionamiento natural hidrológico son incuestionables.

Foto 4: Embalse de Chanza ("Presas", AGROMAN Depto. de Comunicación y Relaciones Externas, 1991)



Las consecuencia de ralentización provocan fenómenos anóxicos y eutróficos que degeneran la calidad del agua. Su impacto sobre la fauna piscícola como barrera sólo se compensa con la formación de hábitats para determinadas especies acuícolas. La aparición de una gran columna de agua ocasiona ventajas para las especies lénticas pero condiciona a las lóticas. La ocupación del vaso supone la eliminación de un hábitat muy valorado como es la ribera mientras que la orilla del embalse por sus fluctuaciones no es capaz de regenerar el mismo paisaje excepto quizás en la cola. Mención aparte merece la sustitución de un hábitat botánico y faunístico terrestre por uno acuático en todo el vaso. Los efectos paisajísticos son

contradictorios pero la aparición de "cejas" por oscilación del volumen embalsado limitan las ventajas. Los usos también se condicionan tanto aguas arriba como aguas abajo.

Tabla 38: Ríos regulados, embalses y azudes de los Es.I.A.

NOMENCLATURA	RÍO	EMBALSES (existentes)	AZUD	EMBALSES (a construir)
AMBROZ 92	Río Ambroz	Presa nueva sobre el arroyo de Baños	Azud en el río Ambroz	-
CHANZA 88	Río Piedras	Presa del Chanza-Embalse de Piedras-Embalse de Tariquejo	-	Embalse para embalsar aguas en invierno en el arroyo de Tariquejo
CHANZA 89	Río Piedras	Presa del Chanza-Embalse de Piedras-Embalse de Tariquejo	-	2 Microembalses de regulación hipermensual: 3-6 Hm3
EXTREMADURA 89	Río Guadiana	Embalse de García Sola	-	-
EXTREMADURA 91	Río Guadiana	Presas de Cubilar y Gargáligas	-	-
LA SAGRA 92	Río Tajo	Embalse de Barciencia	Azud en Arciles (Subzona E) e Higares (S. W): 625,35 Hm3	Embalse de Renales y embalses de almacenamiento invernal de recursos de Barciencia y 2 Depósitos de regulación de Sectores IV y V
LA SAGRA 92'	Río Tajo	-	Azud en Higares	-
M.I. TERA 90	Río Tera	-	Azud del río Tera	Toma en azud, 36m de sifón, 2 depósitos de regulación: 4050 y 3037 m3
M.I. TERA 93	Río Tera	Presa de Nª Sra. del Agavanzal	Azud del río Tera	-
M.I. TERA 94	Río Tera	Presa de Nª Sra. del Agavanzal	Azud del río Tera	-
MONEGROS II 86	Río Cinca	-	-	-
MONEGROS II 92	Río Cinca	-	-	-
MONEGROS II 94	Río Cinca	-	-	Embalse de Purburell: 235.224 m3, de La Filada: 77.112 m3, de Las Planas: 125.178 m3, embalse regulador para Sector XIV: 112.752 m3 y embalse regulador para Sector XV: 500 m3
PÁRAMO BAJO 95	Río Esla	-	Azud del río Esla	-
PAYUELOS 90	Río Esla	Embalse de Riaño	-	-
PAYUELOS 93'	Río Esla	Embalse de Riaño	-	-
PAYUELOS 96	Río Esla	Embalse de Riaño	-	-

Los 17 estudios se corresponden con 8 zonas regables repartidos por la cuenca de 7 ríos puestos que Payuelos y Páramo Bajo toman el agua del río Esla. Para la realización de Ambroz se proyectó una presa accesoria sobre el arroyo de Baños mientras que la toma se realizaba a través de un azud en el Ambroz. La zona regable de Chanza dependían de la presa del mismo nombre y otros 2 embalses más sobre el río Piedras. EXTREMADURA 89 y 91 a pesar de corresponder a la misma zona su origen de agua proviene de un embalse distinto para cada una. La Sagra propone 2 azudes diferentes, uno para cada Subzona. La Margen Izquierda del Tera aprovecha la presa de Nª Sra. del Agavanzal para desde un azud tomar el caudal. El Páramo Bajo toma las aguas del Esla desde un azud. Payuelos aguas abajo del Embalse de Riaño desvía sus aguas hacia el Canal del mismo nombre. En Monegros no se cita la existencia de embalses pero esto, como en otros casos precedentes, no significa que no exista una conexión entre estas zonas y una obra de almacenamiento de agua.

Además de las presas o azudes que desvían los recursos hacia cada área de riego, los proyectos también determinan la necesidad de construir otros microembalses o presas de regulación para la correcta gestión hidráulica. Esto añade obras de regulación a 5 de las 7 zonas regables según el contenido de los estudios hallados.

Tabla 39: Impactos, medidas y vigilancia de embalses y azudes por fase, tipo, signo, actuación, factor y Es.I.A.

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIÓN	FACTOR	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A. (Nomenclatura)		
DISEÑO	MEDIDA		Extracción del agua	AGUAS	Definición de una gestión adecuada de recursos hídricos	LA SAGRA 92'		
			Revegetación	VEGETACIÓN	Establecimiento de orla en el embalse de Valdejudíos	CHANZA 89		
TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Localización de infraestructuras	SUELOS	Inducción de procesos de karstificación por acumulación de agua en embalses elevados	MONEGROS II 94		
					Pérdida de suelos agrícolas por embalses elevados	MONEGROS II 94		
					Pérdida de suelos agrícolas de fondo de valle por embalses de regulación	MONEGROS II 94		
				FAUNA	Pérdida de hábitats de aves protegidas por construcción de embalses de regulación en sectores XI y XII	MONEGROS II 94		
					Pérdida de hábitats de aves protegidas por construcción de embalses elevados en sector XIII	MONEGROS II 94		
					Pérdida de hábitats faunísticos por construcción de embalses de regulación	MONEGROS II 94		
				PAISAJE	Pérdida de hábitats faunísticos por construcción de embalses elevados en sector XIII	MONEGROS II 94		
					Impacto paisajístico de los embalses elevados	MONEGROS II 94		
				VEGETACIÓN	Impacto paisajístico durante la construcción de los embalses de regulación	MONEGROS II 94		
			Eliminación de matorral en la construcción de los embalses elevados de Purburell y Las Planas		MONEGROS II 94			
			VEGETACIÓN	Eliminación de vegetación en el vaso de los embalses de regulación	MONEGROS II 94			
				Movimiento de tierras	PATRIMONIO	Riesgo para el patrimonio por realización de obras de construcción de embalses	MONEGROS II 94	
			SUELOS	SUELOS	Cambios geomorfológicos por movimiento de tierras y retención de aguas en la construcción de embalses de regulación	MONEGROS II 94		
					Cambios geomorfológicos por movimiento de tierras y retención de aguas en la construcción de embalses elevados	MONEGROS II 94		
			MEDIDA	MEDIDA	Exclusión de zonas	FAUNA	Segregación de 10-15ha en cola o entrantes laterales de embalses lo más llanos posibles para revegetación riparia y biotopo acuático	LA SAGRA 92
					Movimiento de tierras	SUELOS	Adelantar los movimientos de tierras (laboreo) en zonas más altas que las cuencas de microembalses	CHANZA 89
					Construcción de infraestructuras	AGUAS SUPERFICIALES	Incremento de la capacidad de embalse en la presa de Renales para regar el sector V en julio y agosto	LA SAGRA 92
VIGILANCIA	VIGILANCIA	Construcción de infraestructuras	PAISAJE	Control periódico de la adecuación paisajística de los embalses	MONEGROS II 94			

EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Localización de infraestructuras	FAUNA	Colonización de especies acuáticas oportunistas	MONEGROS II 86	
				PAISAJE	Aparición de nueva lámina de agua con los embalses de regulación y elevados	MONEGROS II 94	
			Construcción de infraestructuras	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Cambios en la circulación del acuífero terciario por dilución de yesos inducida por embalses elevados	MONEGROS II 94	
					Cambios en niveles de base y recorridos locales de acuíferos locales cuaternarios por embalses de regulación	MONEGROS II 94	
			Extracción del agua	AGUAS SUPERFICIALES	Cambios hidrológicos leves por la acumulación de agua en embalses de regulación	MONEGROS II 94	
					Detrimiento de recurso del pantano de García Sola	EXTREMADURA 89	
					Variación en el régimen de arroyadas por la construcción de embalses elevados	MONEGROS II 94	
					Disminución de los caudales del río Tera por regulación y extracción para riego	M.I. TERA 90 M.I. TERA 93	
					Variación en el régimen de arroyadas y fomento de erosión remontante por la regulación de los embalses	MONEGROS II 94	
					Variación del régimen de los cursos fluviales que aportan agua	MONEGROS II 94 LA SAGRA 92	
				VEGETACIÓN	Alteración de la vegetación colindante al embalse de regulación por subida del freático	MONEGROS II 94	
					Aumento de la flora algal y eutrofización	MONEGROS II 86	
				FAUNA	Alteración de hábitats fluviales por extracción de agua del Tajo	LA SAGRA 92	
					Aparición de especies ubicuistas en embalses de regulación y elevados	MONEGROS II 94	
			Efectos sobre la pesca de la regulación de caudales del río Tera		M.I. TERA 90 M.I. TERA 94		
			SOCIOECONOMÍA	Efectos sobre la pesca de la regulación de caudales del río Tera	M.I. TERA 93		
			POSITIVO	Construcción de infraestructuras	FAUNA	Uso de embalses de regulación y elevados como bebederos y hábitats acuáticos para especies locales	MONEGROS II 94
						Creación de nuevos hábitats para fauna acuática y de humedales	CHANZA 89
			VIGILANCIA	MEDIDA	Extracción del agua	FAUNA	Mantenimiento de caudal ecológico mínimo
	AGUAS SUPERFICIALES	Control de los humedales en nivel y calidad de aguas				M.I. TERA 94	
Construcción de infraestructuras	VEGETACIÓN	Evolución de las comunidades acuáticas y viabilidad del aprovechamiento acuícola extensivo en los embalses y microembalses		CHANZA 89			
	FAUNA	Seguimiento de efectos en las comunidades de aves del área y relaciones con las marismas cercanas		CHANZA 89			
	PAISAJE	Seguimiento de efectos en la lámina de agua y relaciones con las marismas cercanas		CHANZA 89			
Revegetación	VEGETACIÓN	Control de las repoblaciones en áreas de protección de embalses		CHANZA 89			

Como se ha podido comprobar en la importancia relativa concedida en los estudios a las presas realizadas y en algunos casos a las que quedan por construir no existe una gran preocupación por delimitar las consecuencias de éstas junto con la zona regable a la que dota

de caudal. MONEGROS II 94 es la que, también es cierto por la lista de embalses a construir ya sobre el proyecto de riego, ha dedicado mayor atención a estas estructuras.

Si la construcción pesaba sobre el efecto en suelos, vegetación y paisaje, la explotación es fundamentalmente responsable de los impactos sobre el recurso agua. En definitiva aparte de la parte constructiva con ocupación de terreno natural común a cualquier gran estructura la cualidad primordial de estos almacenes es su capacidad de derivación de caudales de un cauce. Referido a las fases de realización, cronológicamente el almacenamiento por obstrucción del flujo y llenado del vaso es anterior al desvío del caudal hacia el regadío. Del mismo modo una vez construida la estructura se desvía un volumen durante la estación de riego y se almacena total o parcialmente durante el resto del año.

Como punto de divergencia en cuanto a puntos de vista según diferentes estudios y zonas se analizará la afección sobre el factor fauna. La localización de la cerrada sobre ciertos sectores de MONEGROS II 94 inciden negativamente en la población animal por la desaparición de hábitats en los vasos. En M.I. TERA 93 se anota la mala influencia sobre el uso pesquero que evidentemente proviene de los cambios en la población piscícola por la detracción de caudal del río y las variaciones en nivel. Este asunto se recoge también en LA SAGRA 92 y MONEGROS II 94. Para La Sagra se recomendaba un caudal ecológico en el primer estudio y una gestión adecuada de los recursos para el segundo. En MONEGROS II 94 además de observar los efectos negativos sobre la fauna piscícola y de secano se valora positivamente la aparición de bebederos y hábitats para otras especies higrófilas. Paradójicamente CHANZA 89 sólo contempla la última posibilidad aunque luego sea el único que plantee el seguimiento de los efectos sobre las aves de marisma de los cambios en los flujos por la retención de agua.

Tabla 40: Impactos, medidas y vigilancia de embalses y azudes por actuación tipo y Es.I.A.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL
Exclusión de zonas	MEDIDA						1												1	1
Localización de infraestructuras	IMPACTO											1	10						11	11
Construcción de infraestructuras	IMPACTO			1										5					6	11
	MEDIDA						1												1	
	VIGILANCIA			3										1					4	
Eliminación de la vegetación	IMPACTO													2					2	2
Movimiento de tierras	IMPACTO													1					1	2
	MEDIDA			1															1	
Revegetación	MEDIDA			1															1	2
	VIGILANCIA			1															1	
Extracción del agua	IMPACTO				1	2	2	2	2	1	1	1	6						15	19
	MEDIDA					1	1			1									3	
	VIGILANCIA									1									1	
IMPACTO				1	1	2	2	2	2	1	2	24							35	
MEDIDA				2		3	1			1									7	
VIGILANCIA				4						1			1						6	
Total de embalses y azudes				7	1	5	1	2	2	3	2	25							48	

La mitad de los estudios no reflejan ningún registro respecto a estas estructuras mientras que MONEGROS II 94 acapara más de la mitad de los resultados. CHANZA 89 y LA SAGRA 92 a mucha distancia proponen algo sobre los represamientos mientras que los 5 restantes apenas los citan. Resulta llamativa esa ausencia en una zona regable donde el embalse, el de Riaño, resultó históricamente tan comentado por los medios de comunicación.

Los impactos destacan respecto a las medidas debido a la insistencia mostrada por MONEGROS II 94 con 3 cuartas partes de los nombrados. Las medidas sólo se citan en 3 estudios y la vigilancia únicamente en dos, destacando las precauciones incluidas en CHANZA 89, tantas como de los otros dos tipos de registros.

Los impactos derivados de la extracción del agua son los más recogidos en número y en distribución por los documentos. A continuación se encuentran los debidos a la localización espacial pero su alto número se debe una vez más al exagerado aporte de un único trabajo. Las medidas son mínimas y resultan variadas en cuanto a las actuaciones controladas sin desmarcarse ninguna.

Tabla 41: Impactos, medidas y vigilancia de embalses y azudes por tipo y fase

TIPO	FASE	Nº
IMPACTO	TRANSFORMACIÓN	14
	EXPLOTACIÓN	21
MEDIDA	DISEÑO	2
	TRANSFORMACIÓN	3
	EXPLOTACIÓN	2
VIGILANCIA	TRANSFORMACIÓN	1
	EXPLOTACIÓN	5
Total Embalses y azudes		48

La relación entre las 2 fases entre las que se reparten los impactos no ofrece una gran determinación por una de ellas. la gestión hídrica depende tanto de la construcción del depósito como de la gestión del recurso. La posibilidad de una pertenencia a dos cuencas distintas, la donante y la receptora hacen que los efectos no sean siquiera compensables al existir detracción y devolución a la misma. Cada fase puede por tanto tener un ámbito de estudio diferente. El bajo número de datos en cuanto a medidas y vigilancia no permiten establecer algún tipo de tendencia. La vigilancia, al menos teóricamente se suele basar en la explotación por su mantenimiento indefinido en comparación con la limitación temporal de las obras.

Tabla 42: Impactos de embalses y azudes por actuaciones, signo, valor y Es.I.A.

ACTUACIONES	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	Nº	TOTAL
Localización de infraestructuras	NEGATIVO	Severo	MONEGROS II 94	2	2
		Moderado	MONEGROS II 94	5	5
		Compatible	MONEGROS II 94	3	3
		Sin valorar	MONEGROS II 86	1	1
Eliminación de la vegetación	NEGATIVO	Compatible	MONEGROS II 94	2	2
Movimiento de tierras	NEGATIVO	Compatible	MONEGROS II 94	1	1
Construcción de infraestructuras	NEGATIVO	Moderado	MONEGROS II 94	3	3
		Compatible	MONEGROS II 94	1	1
	POSITIVO	Sin valorar	CHANZA 89	1	2
			MONEGROS II 94	1	

Extracción del agua	NEGATIVO	Severo	LA SAGRA 92	1	1
		Moderado	LA SAGRA 92	1	6
			MONEGROS II 94	4	
			M.I. TERA 94	1	
		Compatible	M.I. TERA 90	2	4
			MONEGROS II 94	2	
		Sin valorar	EXTREMADURA 89	1	4
			M.I. TERA 93	2	
			MONEGROS II 86	1	

La calificación de los impactos ha sido mayoritaria con sólo 7 impactos sin valorar, 11 compatibles, 14 moderados y 3 severos. La severidad se aplica a la localización de los embalses en 2 áreas de protección para las aves en MONEGROS II 94 y la gestión del recurso en los cauces regulados por LA SAGRA 92. Sumando severos y moderados se alcanza casi la mitad de los expuestos lo cual denota la importancia ambiental de las presas. La existencia de dos impactos positivos sobre la fauna por la construcción son los únicos atenuantes. La extracción y la ubicación empatan en cuanto a la superación de límites de lo admisible de sus impactos. La extracción sin embargo se cita en un mayor número de estudios como un impacto a considerar.

Tabla 43: Impactos, medidas y vigilancia de embalses y azudes por factores, tipos y Es.I.A.

FACTORES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL FACTORES
		AGUAS	MEDIDA						1											
AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO													2					2	2
AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO				1		1		1	1				4					8	10
	MEDIDA						1			1									2	
	VIGILANCIA									1									1	
SUELOS	IMPACTO													5					5	6
	MEDIDA			1															1	
VEGETACIÓN	IMPACTO											1		3					4	7
	MEDIDA			1															1	
	VIGILANCIA			2															2	
FAUNA	IMPACTO			1			1		1		1	1		6					11	14
	MEDIDA						2												2	
	VIGILANCIA			1															1	
PAISAJE	IMPACTO													3					3	5
	VIGILANCIA			1										1					2	
PATRIMONIO	IMPACTO													1					1	1
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO									1									1	1

La fauna y las aguas, fundamentalmente las superficiales, son los factores que soportan los impactos. La vegetación, el suelo y el paisaje les siguen a distancia. Las medidas no se centran en ningún factor determinado. La cubierta vegetal es la que proporcionalmente incorpora más correcciones. La vigilancia se ocupa de esta última, la fauna y el paisaje. La falta de repetición de registros en los estudios no permiten establecer grandes conclusiones.

Los impactos sobre la fauna y las aguas superficiales son los que se recogen en un mayor número de estudios. Los cambios ecológicos para la fauna que ocupaba y ocupará el vaso y los hidrológicos por el remanso y desvío de caudales son los impactos más importantes. Las implicaciones paisajísticas o de pérdida de suelos y riesgo para patrimonio o socioeconomía son tangenciales frente a la importancia fundamental de los efectos citados en primera instancia.

Tabla 44: Parámetros para embalses y azudes por localización, factores y tipo

LOCALIZACIÓN	FACTORES	TIPO	PARÁMETROS	Nº
Embalses	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Volumen embalsado	1
			Volumen anual extraído del embalse	1
			Cambios en caudales mensuales	2
			Erosión remontante en cola del embalse	
		MEDIDA	Incremento del volumen embalsado	1
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Concentración de clorofila y DBO	1
			Nivel freático	1
			Superficie ocupada por el vaso	1
			Superficie de matorral	1
		MEDIDA	Cubierta vegetal	1
	VIGILANCIA	Superficie natural	1	
	FAUNA	IMPACTO	Superficie de hábitats y localización de embalses de regulación y elevados	3
			Aumento de especies oportunistas (carpas o cangrejos americanos)	2
			Tasa de utilización de especies del embalse	1
			Diversidad en superficie y porcentaje de hábitats en zonas regadas	1
		MEDIDA	Superficie de vegetación palustre en cola de embalse	1
		VIGILANCIA	Censos de aves	1
	PAISAJE	IMPACTO	Visibilidad y calidad del paisaje	3
		VIGILANCIA	Frecuencia de visitas e integración paisajística	1
			Variación de la superficie cubierta por agua	1
PATRIMONIO	IMPACTO	Aparición de restos arqueológicos en obras	1	
Cuenca vertiente de los embalses	SUELOS	MEDIDA	Cronograma de trabajos	1
	VEGETACIÓN	VIGILANCIA	Cubierta vegetal	1
Laderas y fondos de valle	SUELOS	IMPACTO	Superficie ocupada por embalses	2
			Cambios en curvas de nivel y geomorfología	2
Acuíferos	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Nivel piezométrico	2
Cauces y arroyos	AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA	Caudal ecológico mensual	1
		IMPACTO	Caudal del río tras la diversificación (mensual)	2
			Variación del caudal instantáneo	1
	FAUNA	IMPACTO	Caudal mínimo mensual y evolución de la ictiofauna	3
		MEDIDA	Caudal ecológico mensual	1
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Capturas piscícolas	1	
Formaciones yesíferas	SUELOS	IMPACTO	Existencia de rastros de erosión hídrica	1
Zona Regable	AGUAS	MEDIDA	Balance hídrico total del sistema	1

La toma de parámetros se efectúa fundamentalmente , como en toda infraestructura física, en ella misma. El embalse, su vaso, el valle que ocupa, la cola, sus laderas, los arroyos vertientes y el cauce aguas debajo de la toma de caudal configuran los detalles que caracterizan los efectos negativos y positivos de este tipo de obras. La extracción hacia otras cuencas cuando allí se sitúen las zonas de riego es el único, aunque no por ello menos importante, efecto externo a la cuenca embalsada.

Las variaciones de las condiciones de la red hidrológica natural son los principales componentes a evaluar. El caudal ecológico mensual aguas abajo, la relación entre embalsado, extraído y restante y tiempos de llenado y descarga condicionan toda la facultad para albergar vida acuática en su seno. La alteración en cantidad y calidad por estratificación y formación de una columna profunda modifica las condiciones del cauce a ambos lados de la presa. Esta retención también influye en los acuíferos por las variaciones posibles entre las cargas y descargas y las conexiones entre la red superficial y subterránea. La misma regulación que a nivel socioeconómico se puede considerar positiva implica una homogeneización contraproducente para los elementos naturales adaptados a la irregularidad natural de los ciclos.

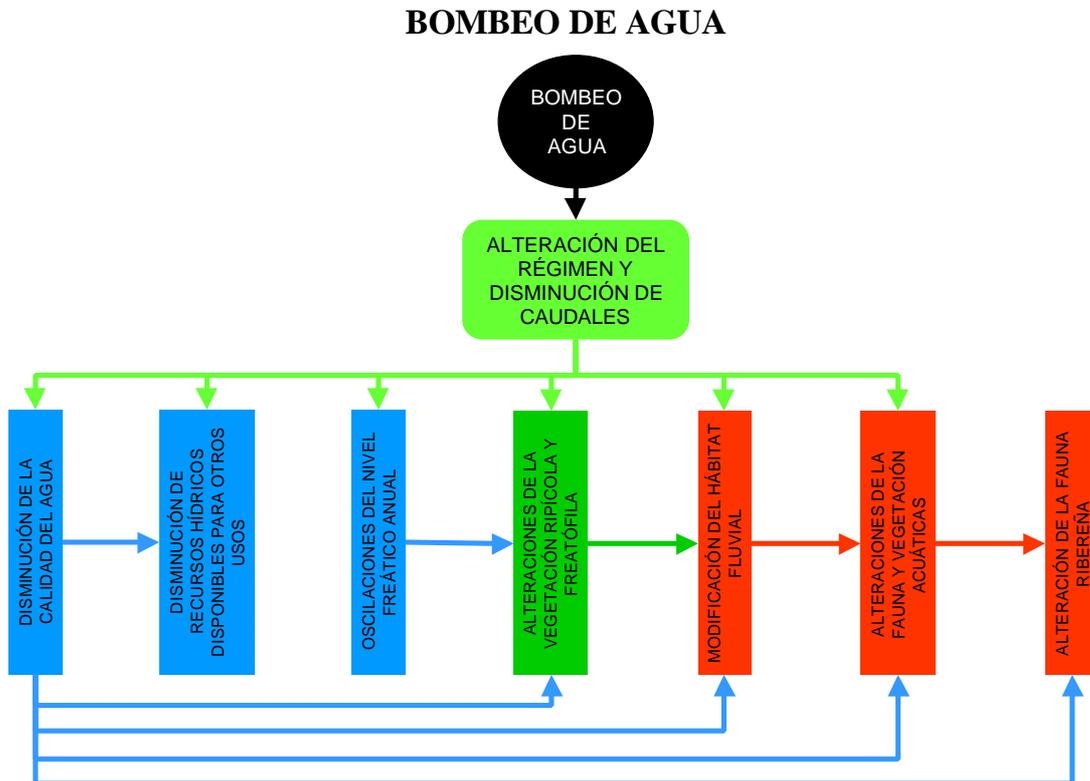
Otro de los factores que mayor relevancia tiene para determinar el efecto nocivo de las obras transversales es la evolución de la fauna. Dentro del grupo de animales que pueden seguirse para averiguar los impactos se tienen en cuenta los que ocupan el área terrestre a inundar. Su desplazamiento será más o menos grave según la accesibilidad a otras áreas con hábitats similares y a la densidad específica. Los otros habitantes que verán totalmente cambiada su nicho son los animales acuáticos. Los cambios en profundidad, lecho, flujo y morfología de ribera tendrán una influencia esencial en la reestructuración del ecosistema fluvial. A ello se añade el levantamiento de una barrera física que divide las poblaciones e impide las migraciones por los cursos fluviales. La aparición de nuevas especies acuáticas por migración o repoblación supone una reordenación de las cadenas biológicas hasta su nueva estabilización. La calidad faunística como diversidad y abundancia permite un acercamiento objetivo a este problema. Conectando estos aspectos a los comentados en el párrafo superior la relación entre poblaciones piscícolas indicadoras como los salmónidos y el caudal ecológico muestran una forma de seguimiento por la adición al análisis faunístico la relevancia económica de la pesca en ciertos ríos.

La formación de una gran lámina de agua sobre un fondo de valle implica evidentes cambios en el suelo y la vegetación. La forma más o menos encajada de la cuenca vertiente y la gestión de su volumen pueden multiplicar los efectos erosivos o impedir el desarrollo de vegetación riparia. Ambos tienen como consecuencia la mayor o menor valoración paisajística de esta lámina dentro de su entorno.

2.6.2. ESTACIÓN DE BOMBEO

Edificación donde se sitúan las bombas de impulsión de los recursos hidráulicos. En algunos casos viene acompañado por edificaciones unifamiliares para los responsables de su mantenimiento.

Diagrama 9: Impactos provocados por el bombeo de agua



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"

Su ubicación como parte de la red eléctrica hubiese podido ser también considerada. En los estudios su definición se realiza basándose en su potencia eléctrica más que en su caudal como puede comprobarse en la tabla acompañante. En unos figura la potencia de las bombas en kW y en otros el caudal en litros o metros cúbicos transferidos por segundo u hora.

Habitualmente su trabajo depende de que la energía eléctrica llegue directamente o a través de transformadores. Bien es cierto que los sistemas de bombeo pueden ser por combustibles fósiles siendo innecesarias las conexiones eléctricas. En AMBROZ 95 se plantea la utilización de 2 grupos electrógenos portátiles.

Foto 5: Estación de bombeo para riego en Canarias



Tabla 45: Estaciones de bombeo incluidas en los Es.I.A.

NOMENCLATURA	ESTACIÓN DE BOMBEO
AMBROZ 92	2 grupos electrógenos portátiles
CHANZA 88	4 estaciones secundarias de bombeo con vivienda unifamiliar de 20 kV a potencia de las 5 bombas por cada estación
CHANZA 89	-
EXTREMADURA 89	-
EXTREMADURA 91	Central de bombeo de 1.355 l/seg con 2 Bombas de 686 Kw y 137 Kw
LA SAGRA 92	Estación de bombeo de Barciencia y 2 estación de toma y tamizado y bombeos sectoriales
LA SAGRA 92'	-
M.I. TERA 90	Estación transformadora
M.I. TERA 93	Estación elevadora de Uña de Quintana
M.I. TERA 94	-
MONEGROS II 86	-
MONEGROS II 92	Estación de bombeo de 5724 m3/h
MONEGROS II 94	3 bombas: Embalse de Purburell de 4500 kW, el de La Filada de 1450 kW y el de Las Planas de 2390 kW
PÁRAMO BAJO 95	-
PAYUELOS 90	-
PAYUELOS 93'	-
PAYUELOS 96	1 central de elevación con 5 grupos de bombeo de 380V

La localización puede estar también más o menos decidida. Su ubicación es determinante para el mejor aprovechamiento energético. Si es posible se tenderá en lo posible a realizar el transporte del agua por gravedad. Cuando no es suficiente se diseñan bombes estratégicamente situados. La colocación de balsas, microembalses, canales y sifones facilitan el reparto de fuerzas por la red. Dada la necesidad de reducir costes en la producción primaria siempre se pretende disminuir el gasto energético hasta el mínimo.

Aunque no aparecen citados en todos los estudios, para todas las zonas regables excepto para Páramo sí se contempla la realización de una o varias estaciones. Dada la gran extensión de las zonas públicas resulta normal que sea necesario realizar bombeos para poder conducir los recursos a través de toda la extensión regable.

Tabla 46: Impactos, medidas y vigilancia de estaciones de bombeo por fase, tipo, signo, actuación, factor y Es.I.A.

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIÓN	FACTOR	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A. (Nomenclatura)
DISEÑO	MEDIDA		Localización de infraestructuras	SUELOS	Consideración de trazados ambientales en diseño de alternativas con menor superficie de suelo en planta	EXTREMADURA 91
			Construcción de infraestructuras	PAISAJE	Adecuación de las edificaciones a la arquitectura local	EXTREMADURA 91
TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Localización de infraestructuras	SUELOS	Disminución de la superficie cultivable	EXTREMADURA 91
					Inducción de erosión por movimiento de tierras y pérdidas de agua de las estaciones de bombeo	MONEGROS II 94
				Ocupación de suelo fértil	EXTREMADURA 91	
			PAISAJE	Alteración de la calidad paisajística por nuevos elementos artificiales	M.I. TERA 90 M.I. TERA 93 MONEGROS II 94	
				Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN	Eliminación de vegetación por la construcción de estaciones de bombeo
			Movimiento de tierras	SUELOS	Ocupación y movimiento de tierras en construcción de la estación de bombeo y centros transformadores	PAYUELOS 90
				VEGETACIÓN	Eliminación de vegetación natural	MONEGROS II 86
	PATRIMONIO	Riesgo para el patrimonio por realización de obras de construcción de estaciones de bombeo		MONEGROS II 94		
	Construcción de infraestructuras	VEGETACIÓN	Pérdida de superficies de vegetación natural	CHANZA 88		
		PAISAJE	Pérdida de valor paisajístico	CHANZA 88		
		SOCIOECONOMÍA	Pérdida de terrenos cultivables por expropiación	EXTREMADURA 91		
	MEDIDA		Localización de infraestructuras	PAISAJE	Cambio de emplazamiento de la estación de bombeo 3	CHANZA 88
			Construcción de infraestructuras	PAISAJE	Adaptación de la construcción de la estación de bombeo a la arquitectura local	EXTREMADURA 89 PAYUELOS 96
			Revegetación	VEGETACIÓN	Hidrosiembra y plantación de Pinus halepensis en el entorno de la estación de bombeo	MONEGROS II 92
PAISAJE				Revegetación con especies arbóreas y arbustivas de la zona y por hidrosiembra en el entorno de la estación de bombeo	PAYUELOS 96 EXTREMADURA 91 LA SAGRA 92' M.I. TERA 90 M.I. TERA 94	
EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Localización de infraestructuras	PAISAJE	Impacto visual de taludes de estaciones elevadoras	M.I. TERA 94
					Incidencia por intrusión visual en el paisaje	EXTREMADURA 91
	MEDIDA		Construcción de infraestructuras	PAISAJE	Minimización del impacto de la estación de bombeo 3 por integración paisajística	CHANZA 88

Las estaciones de bombeo según los estudios revisados no tienen una verdadera consideración como elemento hidráulico sino como una edificación agraria más. De hecho ninguno de los 10 estudios que incluyen registros sobre este componente, ninguno hace referencia a su influjo sobre las aguas. La detracción de recursos de la cuenca hidrológica se ha adjudicado a los elementos de almacenaje como azudes y presas y su movimiento por canales y bombeos se considera como un transporte intermedio hasta su devolución en forma de riego y retorno al ciclo del agua. Del mismo modo los impactos derivados de la llegada de energía se asocian a los tendidos aunque las estaciones sean la principal razón de la traída de corriente.

Como elementos arquitectónicos, que es la consideración generalizada que han recibido por parte de los estudios, se tienen en cuenta la visibilidad, la integración con la vegetación y

el resto de edificaciones rurales. La mayoría de las actividades impactantes y de sus posibles correcciones se encuentran situadas en la fase de realización de las obras.

La ocupación del suelo, con lo que esto conlleva de riesgos para el patrimonio, la vegetación, la erosión o el flujo de escorrentías, es el común a toda infraestructura física. Debido a que su situación viene determinada por la topografía y la dirección de las pendientes, la localización no suele ser la tarea más fácilmente variable del proyecto. Pese a ello se propone para la estación N° 3 de CHANZA 88. La tipología de edificación en cuanto a materiales, colores, altura y diseño de forma que parezca una más de la comarca y su mimetización mediante pantallas vegetales autóctonas son los recursos más usados para integrar las estaciones de bombeo.

Tabla 47 Impactos, medidas y vigilancia de estaciones de bombeo por actuación tipo y Es.IA.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL
		Localización de infraestructuras	IMPACTO					3			1	1	1			2				
	MEDIDA		1			1													2	
Construcción de infraestructuras	IMPACTO		2			1													3	7
	MEDIDA		1		1	1													1	
Eliminación de la vegetación	IMPACTO					1								1					2	2
Movimiento de tierras	IMPACTO											1		1		1			3	3
Revegetación	MEDIDA					1		1	1		1		1					1	6	6
	IMPACTO		2			5			1	1	1	1		4		1				16
	MEDIDA		2		1	3		1	1		1		1					2		12
Total Estación de bombeo			4		1	8		1	2	1	2	1	1	4		1		2		28

Sólo 5 estudios han dejado de citar las estaciones. Sin embargo esto no se correlaciona con los proyectos que no incluyen estaciones en la descripción de las obras. AMBROZ 95 habla de equipos electrógenos portátiles con lo que puede darse por eliminada pero en cambio LA SAGRA 92 si contempla estaciones de bombeo que luego no son evaluadas. También existe el caso contrario aunque debido al carácter predictivo de las evaluaciones es natural que a veces se citen posibles impactos de obras aún por definir. En PAYUELOS 90 o EXTREMADURA 89 es éste el caso.

La repartición entre impactos y medidas es bastante equilibrada con 16 y 12 respectivamente. La vigilancia sin embargo brilla por su ausencia. De la totalidad de documentos estudiados es EXTREMADURA 91 quien más aporta con una tercera parte de los registros asociados a este elemento. A distancia se hallan CHANZA 88 y MONEGROS II 94. El resto, los otros 9 estudios, suman el 43% restante de registros. Entre ellos llama la atención el hecho de que en varios se citen medidas sin haber considerado impactos en EXTREMADURA 89, LA SAGRA 92', MONEGROS II 92 y PAYUELOS 96. La razón suele deberse a que los efectos negativos paisajísticos y sus correcciones mediante revegetación y apantallamiento se agrupan todos dentro de los impactos y medidas de las infraestructuras de riego en general.

Tabla 48: Impactos, medidas y vigilancia de estaciones de bombeo por tipo y fase

TIPO	FASE	Nº	TOTAL
IMPACTO	TRANSFORMACIÓN	14	16
	EXPLOTACIÓN	2	
MEDIDA	DISEÑO	2	12
	TRANSFORMACIÓN	9	
	EXPLOTACIÓN	1	

El periodo en que se lleva a cabo la instalación de la estación bombeadora es mayoritaria a la hora de registrar tanto impactos como medidas. El diseño no se establece como el paso en el que se pueden establecer grandes medidas. La integración arquitectónica podría sugerirse como parte de esta fase pero los proyectos la consideran parte de la fase de transformación. Las revegetaciones y apantallamientos, al ser independientes de la construcción, se incluyen con más razón como parte final de las obras de transformación.

Tabla 49: : Impactos, medidas y vigilancia de estaciones de bombeo por actuaciones, signo, valor y Es.I.A.

ACTUACIONES	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	Nº	TOTAL
Localización de infraestructuras	NEGATIVO	Severo / crítico	M.I. TERA 90	1	1
		Moderado	EXTREMADURA 91	1	4
			M.I. TERA 94	1	
			MONEGROS II 94	2	
		Inapreciable	EXTREMADURA 91	2	2
Sin valorar	M.I. TERA 93	1	1		
Eliminación de la vegetación	NEGATIVO	Compatible	MONEGROS II 94	1	1
		Inapreciable	EXTREMADURA 91	1	1
Movimiento de tierras	NEGATIVO	Medio	PAYUELOS 90	1	1
		Compatible	MONEGROS II 94	1	1
		Sin valorar	MONEGROS II 86	1	1
Construcción de infraestructuras	NEGATIVO	Inapreciable	CHANZA 88 EXTREMADURA 91	2	2
		Sin valorar	CHANZA 88	2	2

Solamente un impacto, relacionado con la localización de la estación en M.I.TERA 90 ha merecido la calificación de severa o crítica. Lo curioso es que en vez de recomendarse su ubicación en otro lugar la medida para relativizar el citado efecto visual es simplemente su ocultación tras un arbolado alto. Con relación al resto la superación de compatible sólo se vuelve a repetir con relación a la localización, que acumula el mayor numero de impactos y su valoración más crítica. El movimiento de tierras de PAYUELOS 90 es el único que logra alcanzar el grado medio en su valoración. Como casi todas las edificaciones no adquiere ninguna calificación positiva. Otras infraestructuras sin embargo como balsas e incluso edificaciones agrarias tienen un uso colateral para cierta fauna que en este caso no se contempla. Tampoco se advierte la posible emisión de ruidos por la potencia de las bombas en ninguno de los trabajos.

Tabla 50: Impactos, medidas y vigilancia de embalses y azudes por factores, tipos y Es.I.A.

ACTUACIONES	TIPO	Es.I.A.																Nº	
		AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'		PAYUELOS 96
SUELOS	IMPACTO					2								1		1			4
	MEDIDA					1													1
VEGETACIÓN	IMPACTO		1			1						1		1					4
	MEDIDA											1							1

PAISAJE	IMPACTO		1			1			1	1	1			1			6	
	MEDIDA		2		1	2		1	1		1						2	10
PATRIMONIO	IMPACTO													1				1
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO					1												1

Los factores receptores de los impactos son, como ya se había apuntado con anterioridad, el paisaje, la vegetación y el suelo. La distribución de las medidas está en cambio absolutamente centrado en el primer término. El paisaje como resumen de una topografía con una distribución botánica es el lógico punto sobre el que cualquier actuación correctora produce un efecto global. La protección del suelo y la integración paisajística es el fin pero la vegetación replantada es uno de los factores inmiscuidos y a la vez la acción restauradora. Las medidas directas sobre suelo o vegetación resultan anecdóticas. A pesar de todo también existen medidas que actúan sobre la asimilación de la arquitectura local y que son plenamente característicos del paisaje como valoración humana sin referirse ni al suelo ni a la cubierta vegetal.

Tabla 51: Parámetros para estaciones de bombeo por localización, factores y tipo

LOCALIZACIÓN	FACTORES	TIPO	PARÁMETROS	Nº
Estación de bombeo	SUELOS	IMPACTO	Existencia de rastros de erosión hídrica	1
		MEDIDA	Superficie ocupada por estaciones de bombeo	3
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Cubierta vegetal	2
			Superficie ocupada por estaciones de bombeo	1
		MEDIDA	Situación de la estación de bombeo N° 3	1
			Cubierta vegetal	1
	PAISAJE	IMPACTO	Fragilidad paisajística	1
			Visibilidad y calidad del paisaje	4
			Visibilidad de la obra y fragilidad del entorno	1
		MEDIDA	Cubierta vegetal	2
			Localización de la estación N°3	1
			Visibilidad de la estación de bombeo	2
			Integración con la arquitectura existente	3
			Superficie vegetal replantada	1
	PATRIMONIO	IMPACTO	Aparición de restos arqueológicos en obras	1
	SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Superficie de cultivo expropiada	1

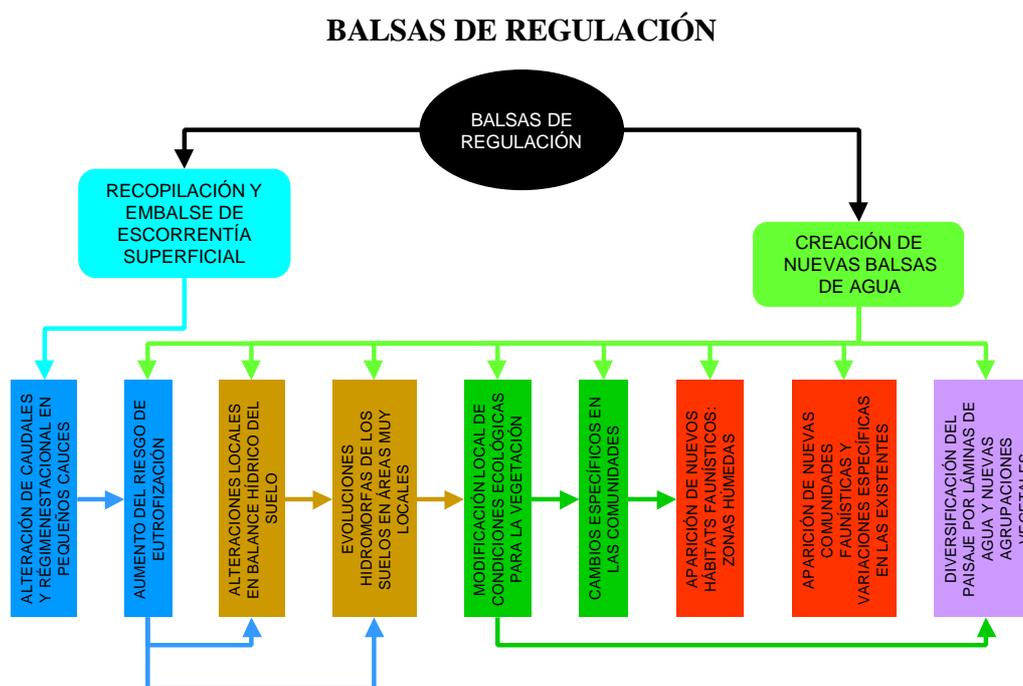
El carácter puntual de las estaciones hace que todas las medidas se centren en su entorno próximo. Los parámetros más relevantes para valorar el alcance de los impactos y las medidas propuestas respecto a estas construcciones son las concernientes a la visibilidad y la superficie ocupada. La primera depende tanto de la altura, color y textura de la edificación respecto al fondo como de su localización espacial y sus enmascaramiento mediante pantallas vegetales. Este parámetro mediría el efecto final sobre el impacto en el paisaje, independientemente de la medida tomada.

Como principales actuaciones para corregir el citado efecto negativo de la instalación de estaciones elevadoras se plantean dos principalmente. La integración con la arquitectura local depende de una fase previa con selección de material, color, altura y diseño de la estación. Para ello es preciso conocer antes las características de las construcciones rurales de la zona antes de diseñar la construcción. La segunda labor fundamental es la revegetación que ante la falta de taludes se concentra en el apantallamiento vertical alrededor de la estación de bombeo. La tipología del paisaje condiciona la elección de las especies plantadas así como la altura del conjunto de modo que no forme un hito dominando un panorama llano.

2.6.3. BALSAS DE RIEGO

Las balsas de riego son parte del sistema de almacenaje de la red hidráulica del sistema de riego. Se colocan estratégicamente de forma que alimenten a uno o varios sectores de riego. Son depósitos de agua elevados sobre el terreno que regulan la distribución a los sectores.

Diagrama 10: Impactos de las balsas de regulación



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"

Se entierran en parte para construir con el material extraído, en el caso de que sea de la calidad suficiente, las paredes laterales. Para su construcción se elige una localización adecuada para reducir el bombeo en lo posible y que sea capaz de ofrecer dotación suficiente a los sectores regables a sus alrededores. Ocupan un terreno relativamente importante entre los sectores a los que alimentan. Su incidencia horizontal afecta a suelo y vegetación mientras que su alzado afecta al paisaje circundante.

La definición de las balsas depende del nivel de desarrollo del proyecto. Su descripción puede ajustarse desde el simple número y su sector a su localización espacial con un volumen de almacén y superficie de terreno ocupada. Este último puede adaptarse más a la forma del terreno disponible variando sus dimensiones pero conservando el volumen. Cuando aún no se ha detallado la sectorización se puede prever la existencia de un número y de una capacidad más o menos decidida en base al caudal de riego adjudicado y la superficie dominada. Su capacidad influye en la necesidad de recurso hídrico y por tanto de presión sobre el factor agua como de su altura y su visibilidad paisajista. La localización influye igualmente en su efecto sobre el paisaje, y junto a su superficie arroja luz sobre la cantidad de tierras movidas y la vegetación a eliminar.

Foto 6: Balsa de riego en construcción



Como puede verse en la tabla referente a balsas contempladas en los Estudios analizados hay 7 estudios que no llegan a definir las obras de este tipo. De la decena restante, tres de ellos se conforman con definir únicamente el número de balsas o añadiendo el sector receptor. Finalmente en los otros siete se llega a calcular el volumen de almacenaje para las balsas a construir.

Tabla 52: Balsas de riego evaluadas en los Es.I.A.

NOMENCLATURA	BALSAS
AMBROZ 92	-
CHANZA 88	4 balsas de riego: 16.898 m ² , 44.649 m ² , 17.998 m ² y 4: 18.820 m ²
CHANZA 89	4 balsas de riego: Sector VIII y IX: 79.924 m ³ , Sector X: 33.222 m ³ , Sector XII: 59.965 m ³ y Sector XVI: 55.008 m ³ y 3 Microembalses en cauces de arroyos de regulación diaria
EXTREMADURA 89	-
EXTREMADURA 91	4 balsas de riego: Sector XIII: 21.621 m ³ , Sector XIII: 9.776 m ³ , Sector VI: 7.442 m ³ y Sector XI: 3.756 m ³
LA SAGRA 92	8 balsas: Balsa Sector II y depósito para el I, Balsa de Huecas y 5 Balsas Sectores I-V
LA SAGRA 92'	Balsa del Sector II
M.I. TERA 90	Balsa de 65.000 m ³
M.I. TERA 93	2 balsas: Balsa de cabecera del Sector IV: 26.000 m ³ , Balsa de cola de 9.000 m ³
M.I. TERA 94	1 Balsa de espera de 10.000 m ³
MONEGROS II 86	-
MONEGROS II 92	1 Balsa de regulación de 38.400 m ³
MONEGROS II 94	-
PÁRAMO BAJO 95	4 balsas: 3 de regulación más una cuarta al final del canal
PAYUELOS 90	-
PAYUELOS 93'	-
PAYUELOS 96	-

En CHANZA 88 sin embargo el cálculo ofrecido no establece el volumen sino la superficie ocupada. Si bien la medida del volumen refleja el impacto sobre los recursos hídricos por derivación al uso agrícola, la extensión sobre el terreno delimita la vegetación y el suelo perdidos por el levantamiento. El hecho de que se defina la superficie indica la elección de una altura determinada puesto que el volumen es consecuencia de las necesidades de cultivo del sector pero la superficie denota la elección de una forma y dimensiones específicas.

En CHANZA 89 aparte de las balsas se contempla la realización de 3 microembalses de gestión diaria sobre cauces de la zona regable. Por su tamaño y ciclo de utilización se han

Tabla 53: Impactos, medidas y vigilancia de las balsas de riego en los Estudios por fases

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIONES	FACTORES	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A. (Nomenclatura)	
DISEÑO	MEDIDA		Localización de infraestructuras	SUELOS	Consideración de trazados ambientales en diseño de alternativas con menor superficie de suelo en planta	EXTREMADURA 91	
			Construcción de infraestructuras	FAUNA	Establecimiento de balsas artificiales de nidificación de aves acuáticas en estanques y albercas de riego como posadero y dormitorio	CHANZA 88 MONEGROS II 94 PAYUELOS 93'	
			Revegetación	PAISAJE	Plantación de herbáceas y arbustivas autóctonas en taludes de tierra de las balsas de regulación	PAYUELOS 90 CHANZA 88 PÁRAMO BAJO 95	
					Plantaciones alrededor de la balsa con especies arbóreas y arbustivas autóctonas	CHANZA 88	
TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Localización de infraestructuras	SUELOS	Disminución de la superficie cultivable	EXTREMADURA 91	
				PAISAJE	Alteración de la calidad paisajística por nuevos elementos artificiales	M.I. TERA 90 M.I. TERA 93	
			Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN	Disminución de la superficie de vegetación natural	EXTREMADURA 91 M.I. TERA 93	
			Movimiento de tierras	SUELOS	Variación de la geomorfología y topología	M.I. TERA 93 PÁRAMO BAJO 95	
			Construcción de infraestructuras	SUELOS	Inducción de procesos erosivos en taludes de balsas	EXTREMADURA 91	
					Ocupación y movimiento de tierras en construcción de la balsa	PAYUELOS 90	
				SOCIOECONOMÍA	Pérdida de terrenos cultivables por expropiación	EXTREMADURA 91	
			Construcción de infraestructuras	FAUNA	Reserva de 500 m ² de islas por cada ha de zona encharcada en balsas	LA SAGRA 92	
			Revegetación	SUELOS	Revegetación de taludes tras su estabilización en balsas de riego semienterradas	EXTREMADURA 91	
					VEGETACIÓN	Revegetación de los taludes de la balsa por hidrosiembra evitando arbustivas que puedan afectar la estanqueidad	MONEGROS II 92
	Hidrosiembra del entorno de la base de la balsa	MONEGROS II 92					
	Revegetación del entorno de la base de la balsa con Pinus halepensis y arbustos	MONEGROS II 92					
	PAISAJE	Revegetación de los terrenos denudados mediante hidrosiembra y herbáceas, arbustivas y arbóreas autóctonas según pendiente		M.I. TERA 90 M.I. TERA 94 LA SAGRA 92'			
		Revegetación con especies arbóreas y arbustivas de la zona y por hidrosiembra en el entorno de la balsa de revegetación		M.I. TERA 90 LA SAGRA 92'			
	VIGILANCIA	Informes y análisis	FAUNA	Control continuo de la instalación adecuada de balsas artificiales	MONEGROS II 94		
		Revegetación	SUELOS	Estado y estabilidad de los taludes de las balsas	PÁRAMO BAJO 95		
	EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Localización de infraestructuras	SUELOS	Ocupación de suelo fértil	EXTREMADURA 91 PÁRAMO BAJO 95
					PAISAJE	Impacto visual de taludes de balsas	EXTREMADURA 91 M.I. TERA 94 PÁRAMO BAJO 95 PAYUELOS 90
				Construcción de infraestructuras	FAUNA	Posibilidad de ahogamientos (Atracción de las balsas como fuente de agua para animales)	PÁRAMO BAJO 95
				Construcción de infraestructuras	FAUNA	Aumento de la disponibilidad de agua con presencia de agua en épocas de sequía (Atracción de las balsas como fuente de agua para animales)	PÁRAMO BAJO 95 EXTREMADURA 91
Creación de nuevos hábitats faunísticos por incremento de balsas y riegos		LA SAGRA 92 CHANZA 88					
Uso de las balsas por avifauna acuática		EXTREMADURA 91					

EXPLOTACIÓN	MEDIDA	Construcción de infraestructuras	FAUNA	Construcción de rampas de escape para animales	PÁRAMO BAJO 95
		Extracción del agua	AGUAS SUPERFICIALES	Regulación de flujos en las balsas y microembalses haciendo que el nivel se mantenga lo más estable posible	CHANZA 89
		Revegetación	PAISAJE	Revegetación de taludes de balsas	PÁRAMO BAJO 95
	VIGILANCIA	Construcción de infraestructuras	FAUNA	Comprobación de la creación de isletas en el centro de la balsa y su uso como posadero y dormitorio	CHANZA 88

Por el contenido de la tabla puede verse la distribución que siguen las actuaciones relativas al levantamiento de las balsas de riego. Los impactos se subdividen principalmente en dos. Por un lado se encuentran los relacionados con la ocupación de suelo y vegetación y el impacto visual en el paisaje. Las medidas se basan en disminuir la superficie a ocupar, la localización en lugares de menor visibilidad y en apantallamiento vegetal de taludes y perímetro. Estas actuaciones siguen un orden lógico de posible actuación en las que progresivamente se pasa de medidas de tipo preventivo en la fase de diseño a las correctivas en la explotación.

La adjudicación a fases diferentes de las labores de revegetación suelen depender del estudio considerado. En unas se aplica al diseño y en otras a la transformación o a la explotación. Si bien es cierto que por su carácter accesorio es posible incorporarla en cualquier momento un buen diseño acelera el proceso y permite preparar la pendiente y la textura de los taludes para su mejor disposición al agarre de los plantones o la hidrosiembra. Esta única unidad de obra sirve para mejorar la conservación del suelo, la recuperación de la vegetación y la integración paisajística. También su realización en las fases previas a la explotación da tiempo a la regeneración antes de la puesta en funcionamiento.

El segundo impacto principal gira entorno de la fauna, donde existe una dualidad por su peligro de ahogamiento y al mismo tiempo su atracción por el alza en la disponibilidad de agua. Este primer aspecto sólo se detecta sin embargo en PÁRAMO BAJO 95. El cerramiento y las medidas antiahogamiento y la creación de islas artificiales potencian el lado positivo. La medida aplicada al control del nivel de la balsa en CHANZA 89 ayuda a mantener la población disminuyendo los cambios drásticos de volumen. Mientras que a la utilización de las balsas se les aplica un seguimiento es curioso que ningún estudio plantee una revisión del estado de evolución de las revegetaciones de las balsas.

Tabla 54: Actuaciones de las balsas de riego por tipo y Es.IA.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL
		Localización de infraestructuras	IMPACTO					3			1	1	1				2	1		
	MEDIDA					1													1	
Eliminación de la vegetación	IMPACTO					1				1									2	2
Movimiento de tierras	IMPACTO									1					1				2	2
Construcción de infraestructuras	IMPACTO		1			4	1								2	1			9	15
	MEDIDA		1				1							1	1		1		5	
	VIGILANCIA		1																1	
Extracción del agua	MEDIDA			1															1	1

Revegetación	MEDIDA		2		1		2	2		1		3		2	1		14	15
	VIGILANCIA													1			1	
Informes y análisis	VIGILANCIA												1				1	1
IMPACTO			1		8	1		1	3	1				5	2			22
MEDIDA			3	1	2	1	2	2		1		3	1	3	1	1		21
VIGILANCIA			1										1	1				3
TOTAL			5	1	10	2	2	3	3	2		3	2	9	3	1		46

La construcción de infraestructuras y la revegetación son las actuaciones más repetidas. Mientras que la primera genera efectos la segunda los corrige. A cierta distancia la ubicación con el mismo número de impactos que el montaje no dispone según los documentos investigados de una respuesta similar en cuanto a posibilidades de remedio.

Hay 4 Estudios en los que las balsas no son citadas: AMBROZ 92, EXTREMADURA 89, MONEGROS II 86, PAYUELOS 96. En párrafos anteriores se veía que eran 7 los Estudios que no definían estas balsas. Pese a todo en esos tres restantes las balsas sí son tenidas en cuenta como elementos impactantes aunque no se describan. EXTREMADURA 91 y PÁRAMO BAJO 95 en cambio son los que más atención dedican a este elemento. Los impactos de localización y construcción copan la mayoría junto con las medidas de revegetación. La única vigilancia en el CHANZA 88 resulta llamativa ante la inexistencia de propuestas en el resto.

En algunos estudios como MONEGROS II 92, LA SAGRA 92' y PAYUELOS 96 llama la atención el hecho de que existan medidas pese a no citarse los impactos. En conjunto impactos y medidas se reparten al 50%. La fase más importante es la transformación con casi la mitad de los registros.

Tabla 55. Impactos, medidas y vigilancia de las balsas de riego por fases

TIPO	FASE	Nº
IMPACTO	Transformación	10
	Explotación	12
MEDIDA	Diseño	8
	Transformación	10
	Explotación	3
VIGILANCIA	Transformación	2
	Explotación	1

El reparto por las fases de estudio parece muy equilibrado si se obvia la falta persistente de recomendaciones de vigilancia. Sin embargo las medidas se concentran en la fase de trabajos puesto que es en este periodo cuando las tareas resultan más eficaces independientemente de la fase en la cual vaya a producirse el impacto. La explotación es la que se comporta como periodo donde se concentran los impactos. Fundamentalmente ello se debe a la persistencia ya inevitable de la balsa y a su utilización en la reserva y distribución de recursos hídricos.

Tabla 56: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de las balsas de riego

ACTUACIONES	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	Nº	Total	
Localización de infraestructuras	NEGATIVO	Severo / crítico	M.I. TERA 90	1	9	
		Alto	PÁRAMO BAJO 95	1		
		Medio	PAYUELOS 90	1		
		Moderado	EXTREMADURA 91	1		
			M.I. TERA 94	1		
		Bajo	PÁRAMO BAJO 95	1		
		Inapreciable	EXTREMADURA 91	2		
Sin cuantificas	M.I. TERA 93	1				
Eliminación de la vegetación	NEGATIVO	Inapreciable	EXTREMADURA 91	1	2	
		Sin cuantificar	M.I. TERA 93	1		
Movimiento de tierras	NEGATIVO	Medio	PÁRAMO BAJO 95	1	2	
		Sin cuantificar	M.I. TERA 93	1		
Construcción de infraestructuras	NEGATIVO	Medio	PÁRAMO BAJO 95	1	4	
			PAYUELOS 90	1		
		Moderado	EXTREMADURA 91	2		
	POSITIVO	Moderado	Sin cuantificar	LA SAGRA 92	1	5
				CHANZA 88	1	
				EXTREMADURA 91	2	
			PÁRAMO BAJO 95	1		

La localización por el impacto visual es la que merece las calificaciones más altas en varios estudios. También es cierto que esta actuación es la que ofrece una gama más amplia de adjetivaciones mientras que en la construcción se centra más en el punto medio. Sin embargo, la posibilidad de aplicar medidas de corrección mediante la revegetación de los taludes la convierten fácilmente en un impacto asumible por la evaluación. La eliminación de vegetación o el movimiento del terreno no sobrepasan la gravedad por el mismo razonamiento. Por sistema los estudios no suelen valorar los impactos positivos por lo que el efecto sobre la fauna de las balsas sólo ha sido juzgado como moderado en LA SAGRA 92.

La valoración de los impactos oscila entre lo severo hasta lo positivo moderado. La media se centra entre lo medio y lo moderado. La máxima calificación se otorga a la localización de las balsas en M.I.TERA 90 y su efecto sobre el paisaje. No obstante la implementación de medidas correctoras de revegetación e integración visual hace posible que en la fase de transformación se atenúen los efectos sobre el paisaje.

La calificación de impactos positivos suele acompañarse por una falta de valoración al reservar esta para la jerarquización de los negativos. De hecho, en 4 de los 5 encontrados así ha sucedido: para la construcción de infraestructuras se citan más impactos beneficiosos que negativos.

Tabla 57: Impactos, medidas y vigilancia de las balsas de riego por factores y Es.I.A.

FACTORES	TIPO	FACTORES														Total general	Total FACTORES				
		AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95			PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	
AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA			1															1	1	
SUELOS	IMPACTO					3			1					2	1				7	10	
	MEDIDA					2													2		
	VIGILANCIA												1						1		
FAUNA	IMPACTO		1			2	1							2					6	13	
	MEDIDA		1				1						1	1		1			5		
	VIGILANCIA		1										1						2		
VEGETACIÓN	IMPACTO					1			1										2	5	
	MEDIDA											3							3		
PAISAJE	IMPACTO					1			1	1	1			1	1				6	16	
	MEDIDA		2					2	2		1			2	1				10		
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO					1													1	1	

Los suelos, fauna y el paisaje son los factores afectados en este orden fundamentalmente por estos almacenes de agua. Las medidas siguen un orden inverso siendo más abundantes para el paisaje. Esto se debe a las medidas centradas en la revegetación que regeneran los efectos perniciosos sobre el paisaje. La fauna es la gran beneficiada por los impactos positivos y las medidas efectuadas durante la construcción de las balsas. La realización de estas medidas antiahogamiento y de habilitación de nidadales artificiales sobre las balsas son muy interesantes pero su constatación y efectividad no es tan obvia.

En la distribución de impactos y medidas llaman la atención los casos en los que no existe correlación entre ambos. Especialmente resulta extraño la toma de medidas cuando el impacto no se considera como en LA SAGRA 92' o CHANZA 88 para el paisaje. Estas inconsistencias se han detectado con más asiduidad de lo habitual en los estudios y sólo tras la sistematización se han podido comprobar.

Tabla 58: Parámetros de revisión de balsas de riego

FACTORES	TIPO	PARÁMETROS	Nº
AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA	Volumen embalsado (diario, mensual)	1
SUELOS	IMPACTO	Existencia de rastros de erosión hídrica	1
		Superficie ocupada por balsas	4
		Cambios en curvas de nivel y geomorfología	2
	MEDIDA	Cubierta vegetal de los taludes	1
		Superficie ocupada por balsas	1
VIGILANCIA	Cubierta vegetal de los taludes	1	
VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficies vegetadas eliminadas	2
	MEDIDA	Cubierta vegetal de los taludes	2
		Estado de desarrollo de la pantalla vegetal	1
FAUNA	IMPACTO	Aparición de cadáveres en balsas	1
		Aumento del volumen de agua superficial disponible en la ZR	1

FAUNA	IMPACTO	Diversidad en superficie y porcentaje de hábitats en zonas regadas	1
		Evolución de la población de grullas, anátidas, limícolas...	1
		Tasa de utilización de balsas por la avifauna	2
	MEDIDA	Existencia de rampas en el interior de las balsas	1
		Nº y superficie de nidales en balsas	1
		Superficie de islas	1
		Tasa de utilización de las balsas por las aves acuáticas	1
		Tasa de utilización de los posaderos en balsas por aves acuáticas	1
	VIGILANCIA	Estado y nivel de utilización de posaderos y nidales por la fauna	1
Nº de especies de aves e individuos que usan las balsas 2 veces al año en Enero y Mayo-Junio		1	
PAISAJE	IMPACTO	Visibilidad de la obra y fragilidad del entorno	6
	MEDIDA	Cubierta vegetal de los taludes	5
		Visibilidad de balsas	1
		Cubierta vegetal del entorno de balsa	2
		Especies autóctonas del entorno de balsa	1
		Especies utilizadas en los taludes	1
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Superficie de cultivo expropiada	1

Los parámetros en este caso son medidas localizadas siempre en la balsa y su entorno próximo por lo que no se incluye la localización en la tabla. La distribución de parámetros con factores y tipos de registros ayuda a dar una idea de quién sufre el impacto o requiere la medida al tiempo que se puede comprobar el alcance y éxito de los mismos respectivamente.

El suelo ocupado finalmente por las balsas es una medida objetiva fácil de realizar. Se debe tener en cuenta que el movimiento de tierras afecta a una mayor superficie pero también se efectúa una regeneración vegetal. El parámetro más repetido hace referencia a la densidad de cubierta de los taludes de las balsas. En relación directa con los efectos de la revegetación del talud se encuentra la búsqueda de regueros en época de lluvias en el talud. La ocurrencia de cambios en la topografía sólo puede valorarse con la existencia de un mapa de detalle anterior y posterior al levantamiento de la balsa.

La lista de parámetros se centra en aspectos relativos a la cubierta vegetal diferenciando el grado de extensión para los taludes sobre el total posible y la talla para la pantalla vegetal del entorno. La unidad del primero sería el porcentaje de superficie mientras que para el siguiente podría ser el porcentaje de altura cubierto. En un aspecto más estricto se apuesta por el uso de especies pertenecientes a las series de vegetación del área. La visibilidad y la fragilidad miden la importancia relativa de la introducción de estas construcciones en el medio. La relación directa entre la pantalla y su integración es clara.

La existencia de ahogamientos se compensa por el cumplimiento de la instalación de rampas de salvamento y de superficies flotantes y su éxito. Aunque no lleguen a criar su uso como posadero o fuente de bebida ya influye beneficiosamente sobre la fauna, especialmente la voladora. Para su correcta medida y dada la diferencia existente en las poblaciones invernantes y estivales es necesario realizar al menos dos censos anuales. La posibilidad de almacenar y usar gradualmente el agua de las balsas atenúa la presión punta sobre los recursos hídricos aportantes.

2.6.4. CANALES Y ACEQUIAS

Dentro de la zona regable la distribución se desarrolla por medio de una red. Esta puede ser por canales o acequias a cielo abierto o como se verá más tarde por tubos bajo tierra. En este apartado nos dedicaremos a las primeras por esta característica de elementos lineales con circulación de agua al aire libre mientras que en el apartado dedicado a la red de riego se centrará en las tuberías enterradas que sustituyen en buena medida a los canales y acequias en los regadíos modernizados. Dentro de estas canalizaciones se efectúa una jerarquización desde grandes canales que comunican embalses y azudes con balsas hasta las pequeñas acequias que reparten el agua entre parcelas.

Foto 7: Comienzo del Canal Alto de Payuelos sobre el río Esla



Estos canales presentan una posible riesgo de ahogamiento y de aislamiento para la microfauna. Al mismo tiempo son también vías de colonización y comunicación para especies nadadoras capaces de adaptarse a las nuevas condiciones de flujo y tipología de fondo de las construcciones humanas en relación con los cauces naturales. La disponibilidad de agua es más peligrosa para animales terrestres que para aéreos o acuícolas.

La ocupación del terreno, su visibilidad y la interceptación del drenaje natural afectan al suelo, paisaje y la hidrología superficial y subterránea. Pese a su comparación con cauces naturales la uniformidad horizontal y vertical las convierten en pobres remedos de hábitats tanto botánicos como faunísticos. Sin embargo las redes de acequias de regadíos tradicionales con pérdidas de flujo, irregularidad de su superficie e intrusión vegetal han llegado con el tiempo a permitir la colonización de especies desplazadas de los humedales naturales desecados por la agricultura. Esto resulta relevante en las huertas levantinas y sus endemismos piscícolas.

Tabla 59: Canales y acequias en los Es.I.A.

NOMENCLATURA	CANALES	ACEQUIAS
AMBROZ 92	Canal de trasvase	-
CHANZA 88	-	-
CHANZA 89	-	-
EXTREMADURA 89	-	-
EXTREMADURA 91	Canales de Centro-Extremadura, de Pela y Magrigalejo	119.775 m de acequias
LA SAGRA 92	Captaciones en Arciles y en Higares, canal de la Sagra-Este, Canal de la Sagra, Canal de Torrijos y Canal de Burujón y sifones de Guatén y Pantoja	-
LA SAGRA 92'	-	-
M.I. TERA 90	-	9.367m de acequia
M.I. TERA 93	10,8 km del Canal de la MI del Tera	10, 3 km de acequia de transporte y acequia de enlace de 10,729 km
M.I. TERA 94	-	-
MONEGROS II 86	Canal de Monegros II	-
MONEGROS II 92	Canal de Monegros II	-
MONEGROS II 94	Canal de Sástago y de Gelsa	Acequia de Farlete
PÁRAMO BAJO 95	Canal del Páramo Bajo	-
PAYUELOS 90	Canal Alto de Payuelos	-
PAYUELOS 93'	Canal Bajo de Payuelos	-
PAYUELOS 96	Canal Alto de Payuelos	-

De las 8 zonas regables incluidas en los estudios en 7 de ellas se hace referencia a los canales que transportan los recursos hídricos hasta los perímetros de riego. En AMBROZ 92 se cita uno genérico mientras que en los otros se citan exactamente con nombres. En PAYUELOS 93' se citan sectores regados por las aguas llevadas por el Canal Bajo mientras que los otros 2 estudios se dedican a los regados por el Canal Alto.

La persistencia de acequias en zonas con riego por gravedad no son las más habituales en la actualidad pero en EXTREMADURA 91 y en dos de los estudios de M.I.TERA se puede la importancia de la movilización de tierras con las citadas longitudes de acequias a realizar.

En la M.I. TERA 93 sólo se citan los 10,8 km a construir del Canal de la Margen Izquierda puesto que parte estaba construido con anterioridad al proyecto de regadío. Los mapas constatan el hecho al citar el canal y la acequia de enlace en la cartografía de la red hidráulica de M.I. TERA 90 y 93. Como se verá con posterioridad la construcción de canales y acequias que no se especifican en el documentos a evaluar generan gran número de registros. Del mismo modo CHANZA 88 y LA SAGRA 92' incluyen en sus mapas sobre el transporte de agua otros canales. Esta inconsistencia entre lo realizado, lo contemplado en el proyecto y lo que realmente se espera realizar para completar el sistema hace que unos impactos se calculen sobre obras perfectamente delimitadas y en otros casos se adelanten predicciones sobre el efecto del futuro diseño de estas infraestructuras.

Si la evaluación de las obras de los embalses con uso para regadío no se relacionaban con la puesta en riego de una superficie asociada porque tenían además otros fines distintos a los agrícolas, en el caso de los canales esto resulta más difícil de desconectar. La conducción por este tipo de infraestructuras lineales se fundamenta en la utilización agrícola más que en el abastecimiento.

Tabla 60: Impactos, medidas y vigilancia de canales y acequias en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIONES	FACTORES	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A. (Nomenclatura)	
DISEÑO	MEDIDA		Localización de infraestructuras	VEGETACIÓN	Retrazado del canal que partiendo de la carretera Villablanca-Lepe se dirige a los sectores 13 y 17 evitando el alcornocal	CHANZA 89	
				PAISAJE	Diseño de una red de acequias y tuberías ajustada a las actuales	PAYUELOS 90	
			Construcción de infraestructuras	FAUNA	Cambio del diseño liso interno de la canalización por otro con escalonamientos para evitar ahogamientos	M.I. TERA 94	
TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Localización de infraestructuras	AGUAS SUPERFICIALES	Alteración de la red de drenaje natural por acumulación de tierras en construcción del canal	M.I. TERA 94	
				SUELOS	Exposición a la erosión de terrenos por construcción del canal	M.I. TERA 94*	
					Inducción de la erosionabilidad por la construcción del canal principal	M.I. TERA 94	
					Ocupación del suelo por la red de acequias elevadas	PAYUELOS 90	
			PAISAJE	Afección a masas arboladas del valle de Almucera por taludes del canal principal	M.I. TERA 94		
			Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN	Pérdida de vegetación natural por ocupación de las infraestructuras	M.I. TERA 93 MONEGROS II 86	
				FAUNA	Pérdida de biotopos faunísticos por canal de distribución	M.I. TERA 94	
				PAISAJE	Reducción del paisaje por eliminación de vegetación para construcción del canal	M.I. TERA 94	
			Movimiento de tierras	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Afección a procesos de carga y descarga de acuíferos por obras de encauzamiento	M.I. TERA 94	
				SUELOS	Alteración de la morfología por construcción del canal principal	M.I. TERA 93 M.I. TERA 94	
					Aumento de la erosión	M.I. TERA 93	
					Fallos en las cimentaciones de canales y acequias por presencia de estratos de yesos masivos	MONEGROS II 86	
				FAUNA	Alteración de avifauna riparia por las actuaciones en cauces	M.I. TERA 94	
			PAISAJE	Impacto visual por obras hidráulicas lineales	CHANZA 88		
			Construcción de infraestructuras	SUELOS	Formación de taludes pequeños no tratados ni estabilizados en las acequias	EXTREMADURA 89	
				FAUNA	Beneficio de especies ubicuistas sin valor conservacionista por elementos lineales con vegetación palustre	PAYUELOS 93'	
			MEDIDA	Movimiento de tierras	SUELOS	Evitar taludes > 25%	M.I. TERA 93
						Realizar las pendientes de desmontes y terraplenes lo más tendidas posibles	M.I. TERA 94
						Organizar los movimientos de maquinaria según curvas de nivel para evitar regueros	M.I. TERA 94
						Recogida previa de los 5-6cm de tierra vegetal en área del canal	M.I. TERA 94
					VEGETACIÓN	Limitar los movimientos de tierras en áreas de matorral y arbolado	M.I. TERA 94
Reducción al mínimo necesario de las actuaciones sobre cauces en el arroyo de la Almucera	M.I. TERA 94						

TRANSFORMACIÓN	MEDIDA	Construcción de infraestructuras	FAUNA	Colocación de medidas de prevención de ahogamiento en márgenes de canales principales: balsa de salvamento, rampas de escape, líneas de flotadores, diseño del perfil	MONEGROS II 94		
			PAISAJE	Integración paisajística de las grandes obras del proyecto (canal principal) mediante barreras de vegetación, recubrimiento con mampostería y materiales de la zona	AMBROZ 92		
		Revegetación	SUELOS	Tratamiento y revegetación con arbustos de taludes 20-25% en la acequia de enlace	M.I. TERA 93		
				Tratamiento y revegetación con P. pinaster, P. nigra y arbustos de taludes de 15-20% en la acequia de enlace	M.I. TERA 93		
				Tratamiento y revegetación con P. pinaster, P. nigra y Q. ilex de taludes < 15% en la acequia de enlace	M.I. TERA 93		
			VEGETACIÓN	Colocación de pantallas vegetales en las cercanías de los núcleos urbanos	M.I. TERA 94		
				Colocación de pantallas vegetales en los sifones para paso de cauces de arroyos de Seco, Cube y Almuera	M.I. TERA 94		
			PAISAJE	Plantación de setos en los márgenes de la red primaria de canales de distribución	PAYUELOS 93'		
				Restauración de taludes por siembras de herbáceas y leñosas	EXTREMADURA 89		
				Uso de especies arbustivas y arbóreas autóctonas para el apantallamiento vegetal de la acequia elevada	M.I. TERA 90		
		EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	AGUAS SUPERFICIALES	Encharcamientos en cruces con vaguadas por los sifones del canal	M.I. TERA 94
						Interrupción del flujo superficial del terreno por del canales y acequias	M.I. TERA 94 EXTREMADURA 89
					Localización de infraestructuras	SUELOS	Alteración de la red de drenaje natural y gradiente erosión-sedimentación por los sifones
PAISAJE	Incidencia visual de la red de acequias elevadas					PAYUELOS 90	
	Alteración de la calidad paisajística por nuevos elementos artificiales					M.I. TERA 90* M.I. TERA 93	
	Intrusión de elementos artificiales en el paisaje por acequias					EXTREMADURA 89	
	Visibilidad alta desde núcleos urbanos del canal principal				M.I. TERA 94		
Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN				Generación de incendios por la proliferación de maleza en los bordes de acequia	EXTREMADURA 89	
Construcción de infraestructuras	AGUAS SUBTERRÁNEAS				Modificación de la conexión entre sistemas superficial y subterráneo	M.I. TERA 94	
	FAUNA				Efecto barrera y de riesgo de ahogamiento del canal de distribución	M.I. TERA 94 PAYUELOS 90 PÁRAMO BAJO 95	
Extracción del agua	AGUAS SUPERFICIALES				Retracción importante de caudales del río Tera	M.I. TERA 94	
MEDIDA	Construcción de infraestructuras				SUELOS	Construcción de una berma en el desmonte de mayor pendiente	M.I. TERA 94
						Impermeabilización de la parte superior del talud por cunetas de guarda en cabecera y bajantes de fábrica para canalización de escorrentías	M.I. TERA 94
		Instalación de mallas orgánicas en el caso de existir erosión	M.I. TERA 94				

EXPLOTACIÓN	MEDIDA	Construcción de infraestructuras	SUELOS	Suavizamiento de la pendiente por medios mecánicos	M.I. TERA 94
			FAUNA	Apertura de pasos para grandes animales (jabalí y ciervo) en cruces de vaguadas por canales	M.I. TERA 94
				Diseño y colocación de ciertos elementos como escaleras en el Canal de Payuelos	PAYUELOS 90
		Revegetación	FAUNA	Revegetación de áreas aledañas a pasos para fauna para facilitar su uso	M.I. TERA 94
			PAISAJE	Aporte de tierra vegetal en los taludes	M.I. TERA 94
				Revegetación de los terrenos desnudos mediante hidrosiembra y herbáceas, arbustivas y arbóreas autóctonas según pendiente	M.I. TERA 94
VIGILANCIA	Construcción de infraestructuras	FAUNA	Control periódico de mecanismos en las márgenes de los canales para evitar mortandades en la fauna	MONEGROS II 94	

**El impacto se cita más de una vez en el mismo Es.I.A. por su localización en dos puntos diferentes*

La característica más impactante de las canalizaciones al aire libre es su linealidad con su consecuente visibilidad y efecto barrera. La gran superficie finalmente ocupada y la delimitación de parcelas incomunicadas por acceso terrestre aumentan su efecto sobre el paisaje y la circulación de la fauna terrestre.

Otro de los problemas encontrados en el análisis es la delimitación de la fase en el que el impacto se produce y la fase durante la que cobra importancia. El establecimiento de obstáculos a la comunicación terrestre puede variarse durante el diseño, se provoca en la obra y puede mantenerse durante la explotación. La distribución de estas asignaciones ha sido muy variopinta dependiendo del estudio analizado. Fundamentalmente se ha asociado con la explotación debido a que la consecuencia grave es el mantenimiento temporal de la segmentación de hábitats, la cual si se toman buenas medidas es posible paliar. La construcción de pasos de tamaño adecuado y su renaturalización son claves para asegurar su utilidad práctica.

Las consecuencias sobre el flujo de la red hidrológica por la capacidad de interceptación de la escorrentía superficial y al mismo tiempo su reducción de la infiltración por su construcción impermeable son igualmente condicionadas por su localización y sufridas a medida que transcurre la utilización del canal. La modificación de estas escorrentías tienen su reflejo inmediato en los ciclos naturales de evolución de los suelos. Destaca que en M.I.TERA 94 se achaque además la extracción de caudales al río, cosa que habitualmente se adjudica al azud o presa correspondiente. De hecho este largo transporte al aire facilita la evaporación y por tanto la reducción de caudales efectivos. Su impacto sobre la atmósfera se podría considerar positivo en el trayecto cruzado. Ningún estudio documentado ha verificado este hecho.

Todo gran movimiento de tierras implica la desaparición de suelos, vegetación y hábitats durante la obra y la aparición de un nuevo nicho ecológico acuático con el canal. La mayor o menor naturalidad de su restauración proporciona las condiciones a las que ciertas especies pueden adaptarse. Entre ellos también ha de considerarse la fauna fluvial piscícola o invertebrada que ya sea por sistemas de compuertas o elevaciones y por el diseño liso y el flujo irregular ven dificultadas la colonización de esta nueva red acuática.

La eliminación de riesgos mediante elementos que eviten ahogamientos no suelen ser tan efectivos como el vallado de los márgenes de los grandes canales. En contraposición su efectividad es directamente proporcional a la incidencia del efecto barrera, por lo que es

necesario construir pasos faunísticos verdaderamente transitables. Falta interés en comprobar mediante una vigilancia sistemática la incidencia en grupos zoológicos y sus requerimientos específicos para garantizar el éxito de los pasos.

La realización de grandes taludes y la linealidad de las canalizaciones se ven algo compensadas por la aparición de láminas de agua en movimiento que tienen un alto valor paisajístico. El acondicionamiento de márgenes y el adecuado diseño de la pendiente en taludes ayuda a la integración de los largos tramos de hormigón. La revegetación y la correcta construcción de los terraplenes ocupa gran parte de las medidas ofertadas.

Tabla 61: Actuaciones de los canales y acequias por tipo y Es.I.A.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL
		Localización de infraestructuras	IMPACTO				1				2	1	9					2		
	MEDIDA			1												1			2	
Eliminación de la vegetación	IMPACTO				1					1	2	1							5	5
Movimiento de tierras	IMPACTO		1							2	3	1							7	13
	MEDIDA									1	5								6	
Construcción de infraestructuras	IMPACTO				2						2				1	1	1		7	17
	MEDIDA	1									6			1		1			9	
	VIGILANCIA													1					1	
Revegetación	MEDIDA				1			1	3	5							1		11	11
Extracción del agua	IMPACTO										1								1	1
	MEDIDA		1		4				2	4	17	2			1	3	1			35
	MEDIDA	1		1	1				1	4	16			1		2	1			28
	VIGILANCIA													1						1
Total Canales y acequias		1	1	1	5				3	8	33	2		2	1	5	2			64

La falta únicamente de 5 estudios contrasta con la referencia a los canales que se obviaba en 8 de ellos. Esta inconsistencia ya se ha comentado en párrafos precedentes. De todas formas más de la mitad de los registros se deben a M.I.TERA 94 donde aunque no se cita la construcción de canales en el proyecto, estos existen como parte de la red de riego por gravedad. A gran distancia se encuentra M.I.TERA 93, EXTREMADURA 89 y PAYUELOS 90.

Estas canalizaciones agrupan más impactos que medidas pero desgraciadamente lo que resulta más evidente es la falta de criterios de seguimiento. El equilibrio citado se repite además en los estudios que acumulan un mayor número de registros. En tres estudios se citan impactos sin medidas y en otros tres se da el caso inverso. En uno de estos últimos, MONEGROS II 94, es donde curiosamente no sólo se cita una medida sin impacto sino que además aparece la única referencia a la vigilancia de ahogamientos en canales.

Echando un vistazo a las actuaciones la localización es junto a la propia construcción la responsable del mayor número de citas. Le sigue el movimiento de tierras y la revegetación. Con respecto a la composición de estos grupos, la localización concentra impactos pero no recibe tantas medidas como la construcción o los movimientos proporcionalmente. Los

impactos debidos a la eliminación de cobertura reciben su compensación mediante tareas de repoblación en taludes y márgenes de canal que restauran los suelos y naturalizan la artificialidad inducida del entorno.

Tabla 62: Impactos, medidas y vigilancia de canales y acequias por fases

TIPO	FASE	Nº
IMPACTO	TRANSFORMACIÓN	22
	EXPLOTACIÓN	13
MEDIDA	DISEÑO	3
	TRANSFORMACIÓN	16
	EXPLOTACIÓN	9
VIGILANCIA	EXPLOTACIÓN	1

La fase mayoritaria para los canales es a la vista de los resultados la de transformación, tanto en impactos como en medidas. El diseño apenas tiene representación dentro del grupo de las medidas, sobre todo comparado con otros elementos constructivos. La única vigilancia ofrecida se ciñe a la fase de regadío como suele ser habitual.

Tabla 63: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de los canales y acequias

ACTUACIONES	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	Nº	TOTAL
Localización de infraestructuras	NEGATIVO	Severo / crítico	M.I. TERA 90	2	2
		Severo	PAYUELOS 90	2	5
			M.I. TERA 94	3	
		Moderado	M.I. TERA 94	6	6
		Sin valorar	EXTREMADURA 89	1	2
M.I. TERA 93	1				
Eliminación de la vegetación	NEGATIVO	Severo	M.I. TERA 94	1	1
		Moderado	M.I. TERA 94	1	1
		Sin valorar	EXTREMADURA 89	1	3
			M.I. TERA 93	1	
			MONEGROS II 86	1	
Movimiento de tierras	NEGATIVO	Severo	M.I. TERA 94	1	1
		Moderado	M.I. TERA 94	1	1
		Compatible	M.I. TERA 94	1	1
		Sin valorar	M.I. TERA 93	2	4
			MONEGROS II 86	1	
CHANZA 88	1				
Construcción de infraestructuras	NEGATIVO	Severo	M.I. TERA 94	1	1
		Medio	PAYUELOS 90	1	1
		Moderado	M.I. TERA 94	1	1
		Bajo	PÁRAMO BAJO 95	1	1
		Sin valorar	EXTREMADURA 89	2	3
PAYUELOS 93'	1				
Extracción del agua	NEGATIVO	Moderado	M.I. TERA 94	1	1

Como estudios es evidente que la severidad está bastante generalizada puesto que casi un tercio de los impactos alcanza esta calificación. También el número de impactos sin calificar es bastante alto con 14 registros. La actuación que es más gravemente calificada es la localización tanto en M:I: TERA como en PAYUELOS 90. De todas formas la gravedad aparece en al menos uno de los impactos de cada Es.I.A..

Analizando la valoración generalizada en cada estudio contrasta el formado por aquellos donde la gravedad de los impactos es dominante como M.I:TERA 90, 94 y PAYUERLOS 90 con el resto donde con un número suficiente de impactos no se ha establecido valoración alguna, EXTREMADURA 89 y M.I. TERA 93. Entre ambos no existe término medio puesto que todos los impactos moderados son un poco más del 50% de los adjudicados a M.I.TERA 94.

Tabla 64: Impactos, medidas y vigilancia de los canales y acequias por factores y Es.I.A.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SÁGRA 92	LA SÁGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL
		AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO										2							
AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO				1						4								5	5
SUELOS	IMPACTO				1					2	5	1				1			10	21
	MEDIDA									4	7								11	
VEGETACIÓN	IMPACTO				1					1		1							3	8
	MEDIDA			1							4								5	
FAUNA	IMPACTO										3				1	1	1		6	12
	MEDIDA										3			1		1			5	
	VIGILANCIA													1					1	
PAISAJE	IMPACTO		1		1				2	1	3					1			9	16
	MEDIDA	1			1				1		2					1	1		7	

El centro de las operaciones relativas a canales y acequias es el suelo. Aunque dominan las medidas ello se debe a un par de estudios mientras que los impactos se describen en otros 3 trabajos más. Los siguientes factores en importancia por su número de registros son el paisaje y la fauna. Relacionado con el suelo y el paisaje se encuentran los pocos impactos asociados a la vegetación pero con una serie de medidas adoptadas en M.I. TERA 94 como paliativo para los daños que afectan al continuo suelo-flora-paisaje. De hecho el paisaje es el impacto y la medida más repetidos en los estudios aunque alcancen un menor número de citas comparados con otros factores.

Pese a la importancia relativamente menor de la fauna es la única referencia a una vigilancia de todas las páginas dedicadas a estas conducciones. Aunque el paisaje sea el suelo sea el factor más representado, en número que no en estudios, no se ha prescrito ningún parámetro que se dedique a valorar la evolución de esta afección. Más grave parece que no sea el paisaje el elegido para el planteamiento de vigilancia puesto que en 6 estudios se dedican medidas a la integración. Merecería la pena comprobar la eficacia de estas tareas de adecuación de las conducciones al aire libre.

Tabla 65: Parámetros de revisión de canales y acequias

LOCALIZACIÓN	FACTORES	TIPO	PARÁMETROS
Acequias	SUELOS	IMPACTO	Visibilidad
		MEDIDA	Cubierta vegetal de taludes <15%
			Cubierta vegetal de taludes de 15-20%
	Cubierta vegetal de taludes de 20-25%		
	PAISAJE	IMPACTO	Longitud y pendiente de taludes
		MEDIDA	Fragilidad paisajística
Superficie vegetal replantada			
Canales principales	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Cambios en drenaje natural (deseccaciones y encharcamientos)
	SUELOS	IMPACTO	Superficies afectadas por encharcamiento
			Flujo modificado del drenaje
			Superficie de taludes y clases de tierra (altura y longitud de desmontes)
			Cambios en curvas de nivel y geomorfología
			Cubierta vegetal de taludes
			Superficie afectada por acequias elevadas

Canales principales	SUELOS	MEDIDA	Cubierta vegetal de taludes
			Existencia de berma en desmontes
			Pendiente del desmonte
			Sistemas de canalización en desmonte
			Existencia de rastros de erosión hídrica
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Localización de depósitos de tierras vegetales
			Superficies vegetadas eliminadas
		MEDIDA	Tasa de incendio de vegetación
			Superficie afectada en alcornocal
			Localización de pantallas vegetales entorno de pueblos
	FAUNA	IMPACTO	Vegetación afectada por maquinaria
			Localización de barreras
			Superficie de hábitats y vegetación afectados por canal
			Efectividad de pasos para fauna terrestre
		MEDIDA	Evolución de poblaciones de ánade real, lavandera blanca, carricero común...
			Compartimentación entre hábitats y frecuencia de ahogamientos
Cubierta vegetal de pasos para fauna			
Existencia de medidas antiahogamiento			
PAISAJE	IMPACTO	Nº y tamaño de pasos	
		Perfil del canal y tasa de ahogamientos	
	MEDIDA	Frecuencia de visitas de revisión de mecanismos antiahogamientos	
		Superficie vegetal afectada por obras	
Acuífero	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Cambios en flujo hidrológico (caudales y freático)
Ríos y arroyos	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Caudal del río tras la diversificación (mensual)
	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Cambios en drenaje natural (desechaciones y encharcamientos)
	FAUNA	IMPACTO	Superficie de hábitats eliminada y especies afectadas
	VEGETACIÓN	MEDIDA	Cubierta vegetal de ribera
	PAISAJE	IMPACTO	Localización de pantallas en sifones
Áreas sensibles	SUELOS	IMPACTO	Visibilidad de la obra y fragilidad del entorno
			Existencia de rastros de erosión hídrica
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie afectada por encharcamiento
			Cubierta vegetal
	PAISAJE	IMPACTO	Fragilidad paisajística
MEDIDA		Ajuste a trazados antiguos de acequias	

Aparte de la propia red de canalizaciones los parámetros de revisión se fijan en la red natural hidrológica tanto superficial como subterránea, y en el paisaje circundante. El relieve y la vegetación dominante permitirán facilitar o dificultar todas las consecuencias derivadas de estas construcciones. Como en otras ocasiones la otra situación se debe cuando se han detectado áreas sensibles a alguna de las operaciones a realizar con la puesta en marcha de los canales como suelos yesíferos, manchas de vegetación natural valiosa o zonas de gran calidad paisajística.

Los parámetros más utilizados para comprobar la efectividad de la integración de los canales son la tasa de cubierta vegetal de sus taludes, especialmente en los de alta pendiente y longitud. El diseño de bermas, drenajes, pendientes y tamaños son elementos a considerar antes de poner en marcha una revegetación exitosa. La regeneración de la cobertura está directamente relacionada con la visibilidad que es la segunda medida más requerida para evaluar los impactos. Junto a ella se estima la eficacia de las pantallas para integrar la linealidad de este tipo de obras. Respecto a la localización de los canales sobre áreas determinadas, el valor florístico y la superficie ocupada físicamente por la infraestructura son los detalles necesarios para estimar la gravedad de la sustitución.

La delimitación de barreras por compartimentación, la efectividad de los pasos faunísticos y la frecuencia de ahogamientos son los parámetros escogidos para averiguar

hasta que punto se mantienen los impactos sobre la fauna terrestre en el tiempo. Acompañando a estos se podrían proponer estudios sobre la colonización vegetal y animal de estas infraestructuras para valorar su tasa de uso como hábitat. En numerosas zonas donde las acequias de tierra vienen sustituyendo desde tiempos inmemoriales a los cauces naturales la red hidráulica pese a su baja efectividad por las pérdidas ocasionadas ha llegado a constituir el reducto de endemismos u otras especies de alto valor.

2.6.5. POZOS Y SONDEOS

Como fuente de recursos suelen extenderse por las zonas regables explotando sus aguas subterráneas. En la actualidad se tiende a sustituir por sobreexplotación o degradación.

Además de un elemento a eliminar por la llegada de agua de origen superficial son al mismo tiempo puntos de riesgo y vigilancia de dichos efectos nocivos. Su conexión con los recursos subterráneos desde la superficie lo dotan de gran peligro por su indiscriminado uso en vertidos ilegales. Por otro lado son puntos ideales para la realización del seguimiento del nivel piezométrico así como de la evolución química de la hidrogeología.

Foto 8: Aforo para riego



En el caso de haber analizado alguna zona regable con fuente subterránea los pozos vendrían asociados con la extracción de agua. Al ser una fuente que habitualmente tiende a ser substituida por otra superficial, los pozos y sondeos son elementos a eliminar. En los casos contemplados se pueden ver como puntos de referencia para el seguimiento de la evolución de los recursos hidrogeológicos.

Tabla 66: Mapas de los Es.I.A. sobre hidrogeología

NOMENCLATURA	MAPA	ESCALA	LEYENDA
EXTREMADURA 91	RED DE DRENAJE SUPERFICIAL Y PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE AGUAS	1:25.000	Límite de ZR, red de drenaje natural, puntos de muestreo en cursos temporales o permanentes que atraviesan la zona en estudio, puntos de muestreo en pozos o balsas, puntos de muestreo en cursos de agua permanentes receptores finales
M.I. TERA 94	POZOS	1:10.000	Pozos
MONEGROS II 86	SALINIDAD	1:75.000	Caracteres de las sales, especies o comunidades halófitas, materiales analizados (columna litoestratigráfica, suelos, sedimentos lagunares, aljibe o balsa, pozo y laguna)
PÁRAMO BAJO 95	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	1:50.000	Canal, arroyos, laguna, ríos, balsa final, partididor, balsa, sifón, estación elevadora, azud, puntos red ITGME

La hidrogeología tiene una importancia capital a la hora de definir las implicaciones ambientales de la puesta en riego puesto que el lavado del suelo por la escorrentía puede ser más o menos controlada por barreras hidráulicas pero finalmente la infiltración hace que todos los posibles contaminantes lleguen hasta las aguas subterráneas.

De los mapas temáticos que describen las condiciones de la cuenca subterránea sobre la que se extiende la futura zona regable sólo se han extraído aquellos en los que se localizan los pozos. A excepción del dedicado en M.I. TERA 94 a los pozos, en el resto se citan como puntos de muestreo para determinación de la calidad más que como infraestructuras de extracción de recursos. Si bien esto es habitual en las zonas públicas en regadío donde la sustitución de origen de agua tiende a evitar la sobreexplotación, en muchas otras superficies regadas la red de pozos y sondeos son los puntos de obtención de recursos al tiempo que los receptores de los retornos con lo que se genera un auténtico ciclo vicioso de empeoramiento de la cantidad y calidad del agua de riego. Además la creciente profundidad implica un mayor gasto energético en el bombeo.

En ninguno de los 17 estudios analizados se ha encontrado referencia alguna a las actuaciones sobre los pozos allí donde existieran. Las obras de transformación sólo se citaban para hacer constar su existencia mientras que los trabajos se ceñían a la construcción de redes que sustituyeran las fuentes subterráneas por las superficiales.

Tabla 67: Impactos, medidas y vigilancia de pozos y sondeos en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIONES	FACTORES	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A.
DISEÑO			Informes y análisis	PATRIMONIO	Realización de inventario de pozos históricos	MONEGROS II 86
TRANSFORMACION			Exclusión de zonas	PATRIMONIO	Mantenimiento de pozos para control freático	MONEGROS II 86
EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Uso de fertilizantes	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Aumento de niveles de P y N, contaminación por metales pesados y procesos anóxicos	PAYUELOS 90 CHANZA 88 CHANZA 89 M.I. TERA 93 M.I. TERA 94 M.I. TERA 90 MONEGROS II 94 PÁRAMO BAJO 95

EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Uso de pesticidas	AGUAS SUPERFICIALES	Deterioro en las aguas superficiales por pesticidas	LA SAGRA 92
				AGUAS SUBTERRÁNEAS	Aumento de niveles de metales pesados y compuestos orgánicos complejos	CHANZA 89 EXTREMADURA 91 LA SAGRA 92 M.I. TERA 90 M.I. TERA 93 M.I. TERA 94 MONEGROS II 94 PÁRAMO BAJO 95 PAYUELOS 90
		POSITIVO	Extracción del agua	AGUAS SUPERFICIALES	Aumento de naturalidad en lagunas por cese de extracción	PÁRAMO BAJO 95
				AGUAS SUBTERRÁNEAS	Disminución de la extracción y aumento de recarga	PÁRAMO BAJO 95
				VEGETACIÓN	Aumento de naturalidad de la vegetación lagunar por cese de extracción	PÁRAMO BAJO 95
				FAUNA	Mejora de los hábitats faunísticos lagunares por cese de la extracción de agua	PÁRAMO BAJO 95
		MEDIDA	Informes y análisis	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Establecimiento de una red de vigilancia de calidad de aguas subterráneas	PÁRAMO BAJO 95
				AGUAS SUBTERRÁNEAS	Medidas de control sobre las aguas subterráneas	CHANZA 89
	Uso de pesticidas		AGUAS	Control de uso de pesticidas en áreas de alta vulnerabilidad hidrogeológica: Recomendación de A y B para fauna acuática y reducción al mínimo de productos susceptibles de contaminar acuíferos (Dicofol, 2'4D y triazinas)	LA SAGRA 92	
			AGUAS SUBTERRÁNEAS	Prohibición de las extracciones de agua del acuífero	CHANZA 88	
	Vigilancia periódica del nivel freático en las áreas bajas previendo el posible ascenso al disminuir las extracciones con el nuevo suministro del Chanza			CHANZA 89		
	Medidas de control sobre las aguas subterráneas			CHANZA 89		
	VIGILANCIA		Uso de fertilizantes	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Control de los parámetros indicadores del nivel de contaminación y niveles hídricos subterráneos	PÁRAMO BAJO 95 EXTREMADURA 91
		Toma de datos en contenido en nitratos de acuíferos superficiales de las Rañas y establecimiento de perímetros de protección			PAYUELOS 90	
		Uso de pesticidas	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Plan de Seguimiento de la contaminación de aguas subterráneas por pesticidas	PÁRAMO BAJO 95 M.I. TERA 94 EXTREMADURA 91	
		Extracción del agua	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Prohibición de nuevos pozos	CHANZA 89	

El primer detalle destacable es la absoluta preponderancia de la fase de explotación en cuanto a los pozos se refiere. Las dos excepciones se plantean por dos planteamientos muy diferentes. El diseño implica la realización de un catálogo de pozos en MONEGROS II 86 por su valor patrimonial, no como elemento hidráulico. Al mismo tiempo se les excluye de cualquier obra de sellado para poder realizar un control freático en caso de ascenso del nivel por la infiltración del riego. Esto también se propone como medida de extracción en caso de ascenso del nivel piezométrico en CHANZA 89. Los pozos pasan a ser así puntos de control para una posible compensación en caso de encharcamiento por elevación de las aguas subterráneas.

Los dos puntos de absoluta conformidad entre los estudios son los de contaminación por pesticidas y fertilizantes. Aunque se pueda detectar, e incluso transmitir por los pozos aquí se

les puede considerar más como zonas a muestrear, que verdaderos responsables del impacto. El hecho que genera la contaminación es su uso intensivo, independientemente que su dispersión se vea facilitada por la profusión de sondeos. Sin embargo en LA SAGRA 92 se establece la posible comunicación de los pozos con las aguas subterráneas del acuífero cuaternario y la contaminación por dicho contacto.

PÁRAMO BAJO 95 además de admitir los riesgos para las aguas subterráneas, también propone las ventajas ecológicas de la disminución de la presión sobre el acuífero con sus consiguiente aumento generalizado de la humedad edáfica. Las implicaciones sobre el continuo hidrológico y los seres vivos que la aprovechan aumenta las posibilidades biológicas en toda la Zona regable.

Como medidas son 4 sólo los estudios que proponen una red de control de ña calidad de las aguas subterráneas, aunque LA SAGRA 92 lo haga conjuntamente entre superficiales y subterráneas. Además algunos de ellos también proponen la puesta en marcha de sistemas de seguimiento que permitan conocer la evolución de la calidad y cantidad hidrogeológica a medida que transcurre la explotación, de forma que puedan efectuarse medidas con carácter urgente en caso de detectarse la aparición de niveles perjudiciales en los pozos.

Por el contrario M.I: TERA 90, 93 y MONEGROS II 94 recogen la importancia de los impactos por agroquímicos sobre el acuífero pero no se plantean ni medidas ni vigilancia alguna.

Como puede verse los pozos apenas se asocian a su labor fundamental de extracción de agua excepto en dos estudios. Pese a todo ahí también se mantiene como recurso de emergencia ante elevaciones súbitas del freático. En el caso de regadíos de origen subterráneo los impactos principales son los derivados de la sobreexplotación aún más que de la contaminación. Esto sólo se entrevé en el PÁRAMO BAJO 95 y CHANZA donde se puede comprobar que la sustitución de la fuente de recursos libera a la cuenca hidrogeológica de una gran presión. Mientras que la extracción disminuye ahora el problema es el lavado excesivo, compensado, eso sí, por el mayor volumen en el que se diluye.

Tabla 68: Actuaciones de los pozos y sondeos por tipo y Es.I.A.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL
		Exclusión de zonas	MEDIDA											1						
Extracción del agua	IMPACTO														4				4	7
	MEDIDA		1	1															2	
	VIGILANCIA			1															1	
Uso de fertilizantes	IMPACTO		1	1					1	1	1			1	1	1			8	12
	MEDIDA			1															1	
	VIGILANCIA					1								1	1				3	
Uso de pesticidas	IMPACTO			1		1	2		1	1	1			1	1	1			10	15
	MEDIDA			1			1												2	
	VIGILANCIA					1					1				1				3	

Informes y análisis	MEDIDA										1			1			2	2
IMPACTO		1	2		1	2		2	2	2			2	6	2			22
MEDIDA		1	3			1				2				1				8
VIGILANCIA			1		2					1				2	1			7
Total pozos y sondeos		2	6		3	3		2	2	3	2		2	9	3			37

11 de los 17 estudios nombran estos elementos pero casi un 25% se debe a los registros incorporados por PÁRAMO BAJO 95. Prácticamente ocurre lo mismo con impactos y vigilancia pero no así con las medidas que han sido proporcionalmente más numerosas en CHANZA 89. De todas maneras la falta de confianza en la efectividad de medidas precautorias sobre el consumo excesivo de fertilizantes y pesticidas hace que las medidas en este caso iguallen el número a la vigilancia. No obstante ante la falta de dedicación a las medidas cabe preguntarse que se debe hacer si la vigilancia detecta que se alcanzan niveles inadmisibles para alguno de los elementos estudiados.

El uso de agroquímicos es el principal problema para la calidad de las aguas subterráneas, por lo que acapara los impactos. El número de medidas sin embargo es muy bajo respecto a los impactos detectados y se ven superadas incluso por la vigilancia.

Tabla 69: Impactos, medidas y vigilancia de pozos y sondeos por fases

TIPO	FASE	Nº
IMPACTO	EXPLOTACIÓN	22
MEDIDA	DISEÑO	1
	TRANSFORMACIÓN	1
	EXPLOTACIÓN	6
VIGILANCIA	EXPLOTACIÓN	7

La predominancia de la explotación es evidente sobre todo teniendo en cuenta que los pozos en los estudios contemplados no son elementos a construir sino a mantener e incluso a veces a sellar. Esta actitud pasiva en cuanto a la transformación convierte a los pozos en receptores de impactos o transmisores más que en generadores. La aparición de actuaciones que comprometen la calidad de los recursos subterráneos se producen durante las fases de cultivo en que el aporte de riego superficial arrastra elementos en profundidad. La existencia de pozos mal aislados o sin perímetro de protección puede incrementar el riesgo de polución, independientemente incluso de su actividad.

Tabla 70: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de los pozos y sondeos

ACTUACIONES	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	Nº	TOTAL
Uso de fertilizantes	NEGATIVO	Crítico	M.I. TERA 94	1	1
		Severo	MONEGROS II 94	1	1
		Medio	PÁRAMO BAJO 95	1	2
			PAYUELOS 90	1	
		Moderado	M.I. TERA 90	1	1
		Sin valorar	CHANZA 88	1	3
			CHANZA 89	1	
			M.I. TERA 93	1	
Uso de pesticidas	NEGATIVO	Crítico	M.I. TERA 94	1	1
		Severo	MONEGROS II 94	1	1
		Medio	PÁRAMO BAJO 95	1	2
			PAYUELOS 90	1	
		Moderado	LA SAGRA 92	2	3
			M.I. TERA 90	1	
			CHANZA 89	1	
		Sin valorar	EXTREMADURA 91	1	3
M.I. TERA 93	1				
Extracción del agua	POSITIVO	Sin valorar	PÁRAMO BAJO 95	4	4

Si 5 eran las actuaciones asociadas a estas prospecciones, sólo 3 se responsabilizan de sus efectos. El uso de agroquímicos provoca negativos mientras que los positivos se deben a la extracción o mejor dicho al cese de esta explotación de los pozos. Sin embargo esta ventaja no se ha revelado importante en ningún estudio aparte de PÁRAMO BAJO 95.

La valoración de las consecuencias de la entrada en el acuífero de compuestos nitrogenados o de restos de biocidas alcanza distintas consideraciones según los estudios. En los 4 que superan la calificación de moderado no se han realizado diferenciación entre un tipo de contaminantes u otros. La calificación por tanto parece más directamente asociada a la tipología de suelo, o a la conductividad por los pozos, sin establecer diferenciación entre riegos (sistema empleado, productividad, cultivo...) o vulnerabilidad específica de cada sector (pendiente, profundidad, porosidad...). Bajo esta visión fertilizantes y plaguicidas son considerados impactadores críticos en los sectores V al XI de M.I.TERA 94 y moderados en los X y XI de M.I. TERA 90. Mientras que en el primero se considera el riego por aspersión y localizado en el segundo se opta por la aspersión y la gravedad. La superficie a regar es 5 veces superior en el 94 que en el 90. Todos estos factores junto con la vulnerabilidad natural o inducida del acuífero debiera influir en valorar de uno u otro modo. Atendiendo a los datos cabe pensar que se ha reducido a una estimación de superficies y por tanto de un volumen total de agroquímicos superior en el año 1994 que en 1990 más que a la tipología de riego o de suelo.

Tabla 71: Impactos, medidas y vigilancia de los pozos y sondeos por factores y Es.I.A.

FACTORES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADUR A 89	EXTREMADUR A 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL	
AGUAS	MEDIDA						1												1	1	
AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO		1	2		1	1		2	2	2			2	3	2			18	30	
	MEDIDA		1	3										1					5		
	VIGILANCIA			1		2					1			2	1				7		
AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO						1							1					2	2	
VEGETACIÓN	IMPACTO													1					1	1	
FAUNA	IMPACTO													1					1	1	
PATRIMONIO	MEDIDA											2							2	2	

El factor decisivo no podría ser otro que el de las aguas subterráneas, aunque colateralmente se hable de las aguas en general o de las superficiales en un par de estudios. La distribución homogénea por la totalidad de los estudios analizados así lo demuestran. Poco cabe que decir excepto la ya comentada cita de PÁRAMO BAJO 95 a los efectos benéficos sobre otros factores que constituyen un complejo en conexión. La consideración como elemento patrimonial merecedor de medidas de conservación de la antigua red de pozos de MONEGROS II 86 añade un aspecto nuevo, más allá de la mera construcción funcional.

Tabla 72: Parámetros de revisión de pozos y sondeos

LOCALIZACIÓN	FACTORES	TIPO	PARÁMETROS
Acuífero	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Concentración de metales pesados y complejos orgánicos
			Concentración de N, P, K y DQO
			Concentración de sales y nitratos
		MEDIDA	Modelo DRASTIC (Contaminación potencial)
			Nivel piezométrico
			Vulnerabilidad (Permeabilidad e intercambio iónico)
			Análisis químicos realizados
			Existencia de red de vigilancia
			Nº de pozos en activo y caudales extraídos
VIGILANCIA	Concentración de contaminantes y nivel freático		
	Concentración de nitratos y perímetros de protección establecidos		
Pozos	AGUAS SUBTERRÁNEAS	VIGILANCIA	Nº de pozos en activo y caudales extraídos
Pozos antiguos	PATRIMONIO	MEDIDA	Nivel piezométrico
			Inventario de pozos antiguos
Acuíferos cuaternarios	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Concentración de metales pesados y complejos orgánicos
	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Concentración de metales pesados y complejos orgánicos
Acuífero bajo las Zonas regadas a baja altura	AGUAS SUBTERRÁNEAS	MEDIDA	Nivel piezométrico
Zonas 6 aluviales de alta vulnerabilidad hidrogeológica (según cartografía)	AGUAS	MEDIDA	Tipo de pesticidas por cultivo
Acuíferos (Muestréos anuales del ITGE del acuífero 3º y 15 muestréos semestrales en 3 pozos de cada sector)	AGUAS SUBTERRÁNEAS	VIGILANCIA	Esenciales: tª, CE, volumen, pH, PO ₄ , NO ₃ , NO ₂ , NH ₄ , SO ₄ , HCO ₃ , Cl, Ca, Mg, K, SiO ₂ , DQO; Deseables: residuo seco, CO ₃ , Cu, Zn, Bo, Pb, Cr, Li, Br, Fe, Ni, F y rastros de pesticida o fertilizante
Pozos cerca de granjas y edificios mensualmente en 4 puntos según cartografía	AGUAS SUBTERRÁNEAS	VIGILANCIA	Tª, CE, Profundidad de Secchi, Q, Turbidez, pH, O ₂ disuelto, P, N, Alcalinidad, Ca, Mg, Na, K, SO ₄ ²⁻ , Cl, Fe total, metales pesados, Mn, Mo, SH, Clorofila A, DBO ₅ , C orgánico
Humedales (Lagunas)	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Superficie de lagunas
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie de orla freatófila en lagunas
	FAUNA	IMPACTO	Censos de anátidas o aves acuáticas

En este apartado contrariamente a la generalización de las localizaciones de otras ocasiones se ha preferido dejar constancia de la situación concreta de las medidas y vigilancias establecidas en los estudios. Aparte de realizar la toma de medidas sobre aguas subterráneas como es natural se aprovecha la existencia de la red de pozos para establecer los puntos de muestreo.

El seguimiento de una contaminación difusa y con una analítica cara de realizar hace preciso preestablecer zonas de vulnerabilidad que permitan obtener datos fiables y representativos del riesgo. La baja difusión y la extensividad del problema obliga a detectar las zonas más sensibles para poder reaccionar rápidamente ante señales de peligro. Los acuíferos libres superficiales, las zonas más bajas con freático más superficial y los puntos cercanos a focos contaminantes son ejemplos de áreas consideradas vulnerables y por tanto preferentes a la hora de muestrear.

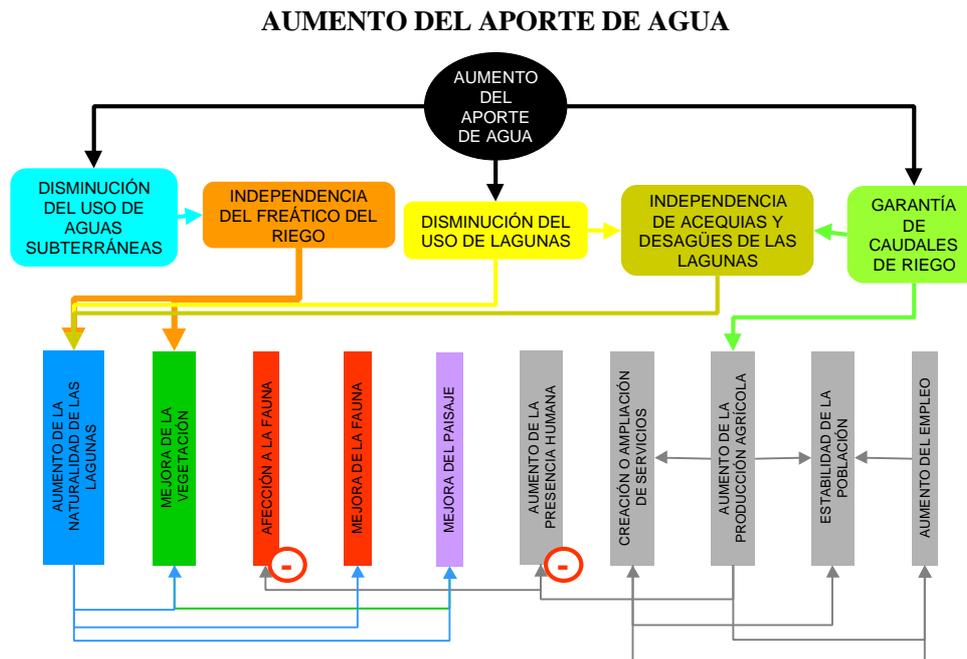
Haciendo referencia directa a los parámetros considerados para evaluar los efectos en las aguas subterráneas a través de los pozos resultan fundamentales los análisis de calidad y los niveles piezométricos. Para ello es indispensable el establecimiento de una red de puntos de muestreo ajustada a la zona en estudio. Las concentraciones en nitrógeno, fósforo, potasio y la DQO y DBO viene provocadas por la utilización de fertilizantes mientras que los metales pesados y restos de complejos orgánicos son consecuencia de la utilización de plaguicidas. Las sales, principalmente el cloro y el sodio, provienen de la propia agua de riego y del lavado del suelo.

Aparte de estos análisis cuantitativos merecen ser destacados los modelos de riesgo y vulnerabilidad como el DRASTIC. Con estos procedimientos se facilita la observación de fenómenos de polución en acuíferos. El número de pozos en activo y los perímetros de protección son datos relevantes para conocer la evolución de las aguas subterráneas. El seguimiento de las lagunas formadas por elevación del freático es un sistema de control indirecto para poder averiguar los efectos positivos del cese de extracción de pozos.

2.6.6. REDES DE RIEGO Y DRENAJE

Conjunto de sistemas de tuberías enterradas que conducen el agua desde los depósitos menores hasta las fincas en riego y que después recogen los retornos sobrantes. Del mismo modo que en las infraestructuras y parcelas en riego no se realizaba distinción en este contexto tampoco. Muchos estudios consideran la red subterránea de aporte y recogida de aguas como un único elemento por lo que no ha sido posible establecer diferencias en sus impactos. En los siguientes apartados se mostrarán los registros que sí se han deslizado para ambas redes.

Diagrama 11: Impactos por aumento del aporte de agua



FUENTE: NOVOTECNI, 1995, EsIA de la ZR del Páramo Bajo de León, (Documento de síntesis)

Foto 9: Acequia en construcción



En numerosos estudios la diferenciación entre el caudal entrante y el saliente no se realiza para la adjudicación de impactos o medidas. Se debe a la consideración de la red como una longitud de tubos que requiere la realización de una zanja y su consiguiente enterramiento. Aquí prima la igualdad de actuaciones o tareas sobre la identificación de elementos diferentes. En ambos es preciso efectuar el levantamiento del terreno para el enterramiento de los tubos ya sean de llegada o salida de agua del sistema.

Tabla 73: Impactos, medidas y vigilancia de redes de riego y drenaje en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIONES	FACTORES	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.IA.
DISEÑO	MEDIDA		Exclusión de zonas	VEGETACIÓN	Zona de exclusión de 6 metros de ancho en el lado contrario a las tuberías	CHANZA 89
			Construcción de infraestructuras	AGUAS	Diseño de la red de riego y drenaje para impedir el exceso y el lavado más allá del nivel de raíces	EXTREMADURA 91
		AGUAS SUPERFICIALES		Modificación del trazado de tuberías demasiado cercanas a lagunas	MONEGROS II 94	
TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Localización de infraestructuras	SUELOS	Pérdida de suelo útil	PÁRAMO BAJO 95
				PAISAJE	Aparición de elementos de alta visibilidad y baja calidad	PÁRAMO BAJO 95
			Construcción de infraestructuras	PAISAJE	Impacto paisajístico por redes de distribución subterráneas	M.I. TERA 94
			Movimiento de tierras	SUELOS	Desestructuración de los horizontes edáficos por levantamiento del suelo para enterramiento de la red de tuberías	PÁRAMO BAJO 95
					Variación de la geomorfología por acumulación de materiales de las zanjas	PÁRAMO BAJO 95
				PAISAJE	Pérdida de calidad paisajística (antropización)	PÁRAMO BAJO 95
				PATRIMONIO	Riesgo para el patrimonio por realización de obras de tuberías	MONEGROS II 94
			Uso de maquinaria	PAISAJE	Pérdida de calidad paisajística (antropización)	PÁRAMO BAJO 95
			Vertidos	PAISAJE	Pérdida de calidad paisajística (antropización)	PÁRAMO BAJO 95
				POSITIVO	Construcción de infraestructuras	AGUAS SUPERFICIALES
	MEDIDA		Construcción de infraestructuras	PAISAJE	Enterramiento de la red de tuberías	PAYUELOS 96
			Revegetación	PAISAJE	Recuperación del relieve original y revegetación tras el enterramiento de tuberías	M.I. TERA 94
	EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Aporte de agua	AGUAS	Cambio radical en el régimen hidrológico natural de cauces y llanura de inundación
AGUAS SUPERFICIALES					Deterioro en las aguas superficiales por riego y retorno	LA SAGRA 92
					Disminución de la calidad de las aguas de riego por arrastres de sedimentos depositados en acequias y drenajes de caminos	EXTREMADURA 91
					Duplicación de la escorrentía al Ebro	MONEGROS II 86
					Incremento de escorrentías superficiales	MONEGROS II 86
					Incremento de las superficies afectadas por encharcamiento	MONEGROS II 86
					Inducción de inundaciones locales por avenidas	LA SAGRA 92
					Pérdida de sales y nutrientes en los suelos cultivados	PAYUELOS 90
					Redistribución de sales por lavado	MONEGROS II 86
Salinización y eutrofización de humedales por lavado					PAYUELOS 90	
AGUAS SUBTERRÁNEAS					Alteración del nivel freático	PAYUELOS 93'
Contaminación y salinización de acuíferos por riego	LA SAGRA 92					

EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Aporte de agua	SUELOS	Aumento de la mineralización neta por ciclos de humectación y secado de regadío	EXTREMADURA 91
					Aumento del nivel freático por retornos	PAYUELOS 90
					Extensión de suelos salinos	MONEGROS II 86
					Formación de suelos sódicos en Bensola y Liberola	MONEGROS II 86
					Incremento de la actividad erosiva por el agua de riego	EXTREMADURA 91
					Pérdida de sales y nutrientes por lavado	PAYUELOS 90
					Salinización por ascenso de niveles freáticos	MONEGROS II 86
	POSITIVO	Aporte de agua	AGUAS SUPERFICIALES	Aumento de la superficie de las charcas estacionales o paso a permanentes	MONEGROS II 86 PAYUELOS 90 PAYUELOS 96	
			AGUAS SUBTERRÁNEAS	Recarga del acuífero	LA SAGRA 92	
			SUELOS	Cambio en el balance hídrico con alteraciones en las características químicas del suelo, sobre todo en lo que se refiere a la concentración de sales	MONEGROS II 92	
	MEDIDA	Construcción de infraestructuras	AGUAS SUPERFICIALES	Desconexión de las lagunas de la red de riego y drenaje	PÁRAMO BAJO 95	
			SUELOS	Elección de surcos y equipos de riego según pendiente, cultivo, caudal y suelo	PÁRAMO BAJO 95	
		Aporte de agua	AGUAS	Evacuación del agua sobrante de riego, con mejoras en retención e infiltración y almacenamiento próximo a su interceptación	EXTREMADURA 91	
	VIGILANCIA	Exclusión de zonas	VEGETACIÓN	Control de la evolución de los bosques isla de frondosas	PAYUELOS 93'	
		Aporte de agua	AGUAS SUPERFICIALES	Medición de calidad de aguas superficiales	PAYUELOS 93'	
Informes y análisis		AGUAS SUBTERRÁNEAS	Establecer un modelo matemático de simulación para la revisión del control del balance hídrico con un seguimiento y ajuste del mismo cuando proceda	MONEGROS II 94		

La fase de diseño permite plantear 3 problemas de 3 distintas zonas regables. La exclusión de terreno para disminuir la afeción a la cubierta vegetal, el alejamiento de humedales y la construcción de un sistema que evite el lavado de suelos son diferentes planteamientos que inciden principalmente en el suelo.

La fase de transformación esta directamente asociada a la construcción de las tuberías supone una afeción momentánea al suelo y al paisaje. Al situarse sobre zonas agrícolas su localización no implica la eliminación de manchas vegetales importantes. El paisaje se ve afectado por la maquinaria necesaria., el levantamiento del terreno y los vertidos. Como todo movimiento de tierras genera riesgo para el patrimonio pero al ser áreas labradas anteriormente no existen tantas posibilidades de encontrar sorpresas.

La medida asociada a esta fase es el correcto enterramiento del sistema de tuberías de modo que el paisaje se recupere. Excepto pequeñas tareas la revegetación es un hecho prácticamente espontáneo, sobre todo si la retirada de las tierras ha respetado la capa superficial orgánica sin invertir perfiles.

El comienzo del aprovechamiento del riego tiene como principal hecho el aporte de agua tanto como fenómeno positivo como negativo. Entre los negativos el continuo formado por el suelo y las aguas se ven afectadas por un mayor volumen de agua y una calidad distinta. Eso influye en escorrentías y niveles freáticos y sobre todo en la movilización de sales que afecta a la estructura del suelo y a su capacidad de sostener vida. Todo esto se conjuga en forma de lavados o de salinizaciones con graves consecuencias para ambas en un suelo de uso agrícola. Como efecto positivo se contempla la regularización de aportes a las

lagunas temporales. Esto sin embargo afecta a la calidad de aguas si nos hallamos en cuencas endorreicas. La evolución en aumento o disminución de la concentración de sales puede ser clave para la pervivencia de endemismos adaptados a unas condiciones muy determinadas. A esto habría que sumar los efectos de la aparición de restos de fertilizantes y pesticidas en el agua arrastrada hasta los humedales. Estos cambios merecen un seguimiento especial antes de poder determinar hasta qué punto las consecuencias son favorables para la fauna considerada más valiosa.

El cambio químico producido en el propio suelo hasta que el retorno pueda incorporarse al acuífero también condiciona el que el aumento de la recarga no tenga un efecto indeseado. El aumento de volumen ha de ser juzgado junto a los desequilibrios en el contenido de elementos del sistema. En MONEGROS II 92 parece que el balance será positivo por lavado de las sales del propio suelo mientras que en MONEGROS II 86 la idea era más bien la contrario.

Las medidas en este caso hacen referencia a la desconexión entre la red de riego y drenaje y la de humedales y la correcta elección y gestión del riego en tareas a realizar tras las de transformación. Como vigilancia se establecen los modelos de balances hídricos, la calidad de las superficiales y la evolución de la vegetación arbórea. Estos dos últimos son indicadores indirectos del seguimiento de los procesos que se producen en el suelo y las aguas subterráneas mediante elementos más fácilmente visibles y homogéneos.

Tabla 74: Actuaciones de las redes de riego y drenaje por tipo y Es.I.A.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL		
		Exclusión de zonas	MEDIDA			1																1
	VIGILANCIA																1				1	
Localización de infraestructuras	IMPACTO													2							2	2
Construcción de infraestructuras	IMPACTO							1		1											2	
	MEDIDA					1							1	2				1			5	7
Movimiento de tierras	IMPACTO													1	3	1					5	5
Uso de maquinaria	IMPACTO														1						1	1
Vertidos	IMPACTO														1						1	1
Revegetación	MEDIDA										1										1	1
Aporte de agua	IMPACTO					4	4					8	1			5	1	1			24	
	MEDIDA					1															1	
	VIGILANCIA																1				1	
Informes y análisis	VIGILANCIA													1							1	1
IMPACTO						4	4		1		1	8	1	1	7	6	1	1			35	
MEDIDA				1		2					1			1	2			1			8	
VIGILANCIA														1				2			3	
Total Red de riego y drenaje				1		6	4		1		2	8	1	3	9	6	3	2			46	

En 5 de los estudios no existe referencia alguna a este elemento aunque como se verá más tarde esto no significa que en estos no se contemplen estas infraestructuras sino que los impactos han sido identificados independientemente para una red u otra.

Los impactos superan con mucho a las medidas tanto en registros como en estudios donde se incluyen. Curiosamente en CHANZA 89 se establece medida sin haber propuesto el impacto. Esto se debe a que la medida es común a la red aunque los impactos se hayan separado respectivamente para el riego y el drenaje. La vigilancia no se recomienda más que en MONEGROS II 94 y PAYUELOS 93' que no son precisamente los estudios con mayor profusión de registros para este elemento.

Los estudios que más atención han prestado a estas redes conjuntas son MONEGROS II 86 y PÁRAMO BAJO 95. El primer documento y además PAYUELOS 90 aportan impactos aunque no dan opción ni a su corrección ni a su seguimiento.

Dentro de las operaciones relacionadas la auténtica protagonista es el aporte de agua, y en el caso del drenaje su salida del regadío. Los cambios dramáticos de esta infraestructura no se producen durante su instalación sino durante la explotación. Aparte del hecho de que también se describen impactos positivos no parece que las medidas sean comparables a los efectos previstos.

La estipulación de las acciones correctoras se concentran sin embargo en la propia construcción de infraestructuras. Es aquí donde mediante un diseño adecuado y un alejamiento de las zonas sensibles se pretende minimizar sobre todo el exceso de riego que bien lave las sales, del terreno, añada las disueltas en el riego o alce los niveles freáticos. Todo ello tiene obvias consecuencias negativas en el desarrollo del cultivo y además sino se toman las medidas adecuadas se pueden direccionar hacia áreas no agrícolas.

Tabla 75: Impactos, medidas y vigilancia de redes de riego y drenaje por fases

TIPO	FASE	Nº
IMPACTO	TRANSFORMACIÓN	11
	EXPLOTACIÓN	24
MEDIDA	DISEÑO	3
	TRANSFORMACIÓN	2
	EXPLOTACIÓN	3
VIGILANCIA	EXPLOTACIÓN	3

La relación está evidentemente descompensada hacia la parte de los impactos con más del 75% de los registros de este tipo. Si los impactos se crean mayoritariamente en la fase correspondiente a la explotación, las medidas no tienen una correspondencia similar al hallarse más repartidas. La vigilancia, ante su número escaso se sitúa durante la fase de aprovechamiento no sólo por presentar una mayor extensión sino por las características del impacto. El carácter difuso y la confusa predecibilidad en cuanto a la consideración positiva o negativa de la evolución de las sales en agua y suelo hace preciso realizar un continuo estudio de estas variaciones y su reflejo en el ecosistema agrológico y su entorno.

Tabla 76: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de redes de riego y drenaje

ACTUACIONES	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	Nº	TOTAL
Localización de infraestructuras	NEGATIVO	Medio	PÁRAMO BAJO 95	1	2
		Muy bajo	PÁRAMO BAJO 95	1	
Movimiento de tierras	NEGATIVO	Medio	PÁRAMO BAJO 95	1	2
			PAYUELOS 90	1	
		Moderado	MONEGROS II 94	1	1
		Bajo	PÁRAMO BAJO 95	2	2

Construcción de infraestructuras	NEGATIVO	Moderado	M.I. TERA 94	1	2
	POSITIVO	Bajo	M.I. TERA 90	1	
Uso de maquinaria	NEGATIVO	Bajo	PÁRAMO BAJO 95	1	1
Vertidos	NEGATIVO	Bajo	PÁRAMO BAJO 95	1	1
Aporte de agua	NEGATIVO	Severo	LA SAGRA 92	1	2
			PAYUELOS 90	1	
		Medio	EXTREMADURA 91	1	4
			PAYUELOS 90	3	
		Moderado	LA SAGRA 92	1	1
		Compatible	LA SAGRA 92	1	1
	Inapreciable	EXTREMADURA 91	1	1	
	Sin valorar	EXTREMADURA 91	2	10	
		MONEGROS II 86	7		
		PAYUELOS 93'	1		
	POSITIVO	Notable	LA SAGRA 92	1	1
		Medio	PAYUELOS 90	1	1
		Sin valorar	MONEGROS II 86	1	3
MONEGROS II 92			1		
		PAYUELOS 96	1		

Alrededor de un séptimo de los impactos se consideran positivos y 2 de ellos provocados por el aporte de agua superan el calificativo de medio. Sin embargo este aporte también es el responsable fundamental de los negativos que Una tercera parte de ellos son medios o severos. En PAYUELOS 90 es donde además se ubican impactos con calificación más importante. MONEGROS II 86 en cambio no valora ninguno de sus 8 impactos.

La gravedad de los impactos se asocia fundamentalmente a los aportes de agua. En el caso de la severidad se aplica a dos estudios por un efecto contrario del aporte de agua. Mientras que en la SAGRA 92 se sugiere una contaminación por salinidad arrastrada por el agua en PAYUELOS 90 la misma acción provoca el lavado y la desmineralización de los suelos agrícolas. Ambas merecen, pese a los efectos contrarios, la calificación de severas.

Tabla 77: Impactos, medidas y vigilancia de redes de riego y drenaje por factores y Es.IA.

FACTORES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL	
		AGUAS	IMPACTO					1													
	MEDIDA					2															2
AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO						2										1				3
	VIGILANCIA												1								1
AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO					1	2		1			5				3		1			13
	MEDIDA												1	1							2
	VIGILANCIA																1				1
SUELOS	IMPACTO					2						3	1		3	3					12
	MEDIDA														1						1
VEGETACIÓN	MEDIDA			1																	1
	VIGILANCIA																1				1

PAISAJE	IMPACTO									1				4				5	7	
	MEDIDA									1								1		2
PATRIMONIO	IMPACTO													1					1	1

Las aguas subterráneas y los suelos comparten los impactos recibidos por las actividades asociadas al riego y drenaje. Si se considera el agua como unión de sus tres factores entonces la preponderancia de estas supera al suelo. Lo cierto es que el suelo ante su heterogeneidad y su falta de contacto directo en parte de su profundidad con los componentes biológicos del medio sólo adquiere denominación de impacto cuando su degradación afecta a los seres vivos. Esto se muestra cuando el agua subterránea actúa como solvente y ésta contacta con la superficie en humedales y fuentes o al menos con la parte radicular de la flora. Esta conectividad hace que el seguimiento de los efectos sobre el suelo se realice a través de los signos en las lagunas endorreicas o en la marchitez de determinadas especies botánicas.

Las medidas se centran más en las superficiales y la calidad general de las aguas y en los efectos paisajísticos, aunque estos se ciñen al enterramiento de las tuberías. Las medidas y vigilancia sobre la vegetación y el agua superficial son principalmente métodos indirectos de los impactos como se ha comentado en el párrafo precedente.

Tabla 78: Parámetros de revisión de redes de riego y drenaje

LOCALIZACIÓN	FACTORES	TIPO	PARÁMETROS	
Acuíferos	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Nivel piezométrico	
	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Concentración de N, P, CE, metales pesados	
Zonas bajas y deprimidas	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Concentración de N, P, K, Sólidos en suspensión, CE, DBO, metales pesados y complejos orgánicos	
	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Superficie afectada por encharcamiento	
Cauces y riberas	SUELOS	IMPACTO	Aumento de superficie en afloramientos del freático	
	AGUAS	IMPACTO	Caudales y niveles freáticos	
	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Sólidos en suspensión	
			Caudal de retorno	
			Nivel del agua al paso por Burujón	
	SUELOS	IMPACTO	Capacidad de desagüe	
VEGETACIÓN	VIGILANCIA	SAR del suelo		
Humedales	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Desarrollo de vegetación	
		MEDIDA	Concentración de sales y DBO en arroyos y lagunas	
	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Superficie y temporalidad lagunar	
			Distancia entre lagunas y drenajes	
Parcelas en riego	AGUAS	MEDIDA	Variación espacial y temporal de humedales	
			Existencia y método de tratamiento de retornos	
	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Nivel freático y caudal de retorno	
	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Nivel piezométrico	
			Concentración de sales y DBO en retornos	
			Superficie afectada por encharcamiento	
	SUELOS	IMPACTO	VIGILANCIA	Análisis químicos realizados
			Balace hídrico y CE según Ayers y Westcot	
Pérdida de horizontes edáficos				
Tasa de mineralización				
SUELOS	MEDIDA	USLE (R)		
		Concentración de sales y nutrientes en el retorno		
PAISAJE	IMPACTO	Distribución de tipos de riego		
Zona Regable	AGUAS SUBTERRÁNEAS	VIGILANCIA	Visibilidad de redes de distribución	
	SUELOS	IMPACTO	Modelo hídrico aplicado	
			Localización y estado de conservación de las tuberías	
			Nivel freático	
			Superficie afectada por salinización	
Superficie Agraria Útil (SAU)				
			Cambios en curvas de nivel y geomorfología	

Zona Regable	VEGETACIÓN	MEDIDA	Superficie excluida en lado contrario a tuberías
	PAISAJE	IMPACTO	Presencia de residuos y calidad paisajística
		MEDIDA	Visibilidad e hitos
			Rastros de tubería sin cubierta vegetal
	IMPACTO	Visibilidad de red de tuberías	
PATRIMONIO	IMPACTO	Aparición de restos arqueológicos en obras	

Para establecer la red paramétrica de revisión de la red aparte de ella misma y las parcelas bajo la que se extiende hay que considerar los humedales y los acuíferos como continuidad de los impactos hacia el resto del entorno afectado.

Como parámetros fundamentales se tienen en cuenta los relativos a la calidad y cantidad de las aguas. Sobre el primero se contempla la afección del paso del agua por un suelo con aportes químicos importantes. El lavado de sales y otras sustancias es transmitido de la superficie del terreno a los niveles inferiores y después a las aguas subterráneas.

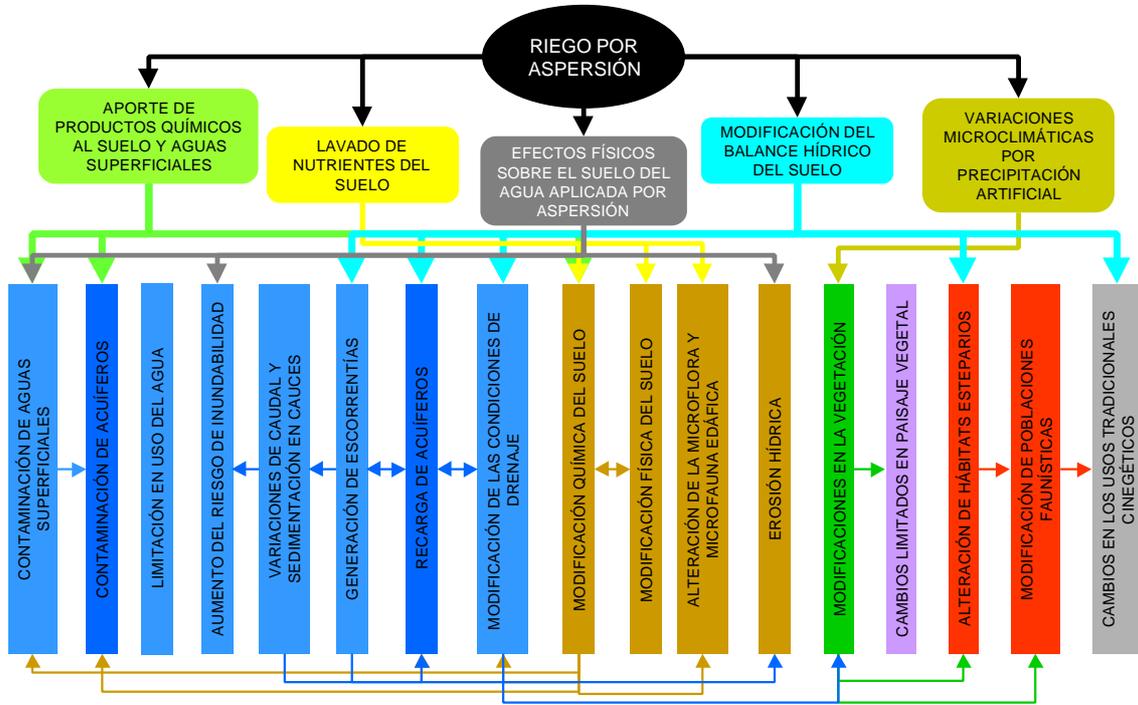
La existencia de un drenaje permite sacar esta agua de las parcelas pero entonces sus consecuencias afectan a la red hidrológica superficial. La cantidad es entonces la que provoca variaciones de volumen en los sistemas. Las lagunas de tipo endorreico son las receptoras de estos sobrantes. Las consecuencias en cambios de concentración tienen derivaciones en las adaptaciones específicas a la salinidad típicas de este tipo de régimen extremo en zonas áridas. La aparición de fenómenos de encharcamiento indican posteriores fenómenos de salinización. Esto hace que los caudales de retorno y los niveles piezométricos sean términos a controlar durante el seguimiento de la red.

Las variaciones en la superficie de humedales y sus consecuencias en la vegetación son señales externas del funcionamiento de las redes que recogen los retornos de riego. La visibilidad de las tuberías y sistemas de conducción son el último grupo de medidas a valorar entre las más abundantes correspondientes a estos elementos.

2.6.7. RED DE RIEGO

Es la red de distribución de agua a pequeña escala por tubería. A partir de ella se realiza la toma por parte del dueño de la parcela.

Diagrama 12: Impactos por riego por aspersión



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"

Foto 10: Red de riego por aspersión con pivots



Aunque no se exprese siempre esta denominación hace referencia a las conducciones subterráneas o a las tuberías colocadas sobre el terreno a diferencia de canales y acequias libres. Al contrario que estas últimas no presentan problemas para la fauna como riesgo de ahogamiento o de aislamiento para microfauna. Requiere eso sí de una elevada remoción de tierras pero tras su enterramiento desaparecen del panorama. La revegetación natural suele recuperar el impacto causado.

Sobre ellas suelen instalarse las parcelas de riego. En el caso de la traída desde balsas se aprovecha la red de caminos para la que estos sirvan de camino de servicio al tiempo que en el arcén se sitúan los conductos de agua.

Tabla 79: Redes de riego evaluadas en los Es.I.A.

NOMENCLATURA	RED DE RIEGO	DENSIDAD (m/ha)	
		SUPERFICIE TOTAL	SUPERFICIE REGABLE
AMBROZ 92	106.773 m de red de riego	13,12	20,37
CHANZA 88	Distribución por tubería enterrada		
CHANZA 89	-		
EXTREMADURA 89	-		
EXTREMADURA 91	206.705m de tubería	8,62	13,53
LA SAGRA 92	-		
LA SAGRA 92'	-		
M.I. TERA 90	-		
M.I. TERA 93	Tubería de impulsión de 1km de estación elevadora de Uña de Quintana	0,20	0,23
M.I. TERA 94	-		
MONEGROS II 86	-		
MONEGROS II 92	Tubería enterrada de 31.271m desde canal con presión natural por cota para 1.378 ha y tubería de 14.672 m desde canal a balsa de regulación para 970 ha con presión artificial	14,02	19,58
MONEGROS II 94	139.567m de tubería de presión alta y 174.205m de tubería de presión natural y 16.480m de tubería de presión baja	4,24	19,35
PÁRAMO BAJO 95	-		
PAYUELOS 90	8.890 m de tubería	0,61	0,79
PAYUELOS 93'	-		
PAYUELOS 96	122.319m de PVC, fibrocemento y hormigón armado con camisa de chapa	16,95	21,07

En 8 de los estudios se citan la tipología de las redes de riego a construir. Los datos suelen citar la longitud de tubería a enterrar y en algunos casos la presión natural, baja o alta. En el caso de PAYUELOS 96 incluso se especifica el material de construcción.

Para hacernos una idea de la condensación de esta red ha calculado su densidad en metros por hectárea para su superficie total y regable. Los cambios no resultan muy significativos excepto para MONEGROS II 94 por su enorme diferencia entre la total y la regada. De media de las densidades se obtendría unos 13 y 8 m/ha por superficie total y regable respectivamente. Como ejemplos muy desviados de estas cifras nos encontramos en M.I. TERA 93 y PAYUELOS 90 con cifras inferiores a 1m/ha. En el caso del primero esto puede explicarse por el riego por gravedad parcialmente desarrollados en este proyecto y por la falta de definición del estudio a nivel de parcela.

En contrapartida AMBROZ 92, MONEGROS II 92 y 94 y PAYUELOS 96 alcanzan unos 20m de tubería por hectárea regable. En todo caso y considerando un máximo de 5m de afección por la zanja y el espacio para la maquinaria no llegaríamos en todo caso a afectar a un 1% de la superficie. A esto se debe añadir que la superficie levantada puede encontrarse en

muchos casos fuera de la zona regable al incluirse en esta red la llegada de aguas desde almacenes localizados más allá del perímetro de riego.

Tabla 80: Impactos, medidas y vigilancia de redes de riego en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIONES	FACTORES	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A.	
DISEÑO	MEDIDA		Concentración parcelaria	SUELOS	Diseño simultáneo de concentración parcelaria y sistema de riego para ajustar pendientes idóneas a cada parcela	EXTREMADURA 91	
			Construcción de infraestructuras	FAUNA	Recuperación ambiental en tomas en parcela	PÁRAMO BAJO 95	
			Aporte de agua	AGUAS SUPERFICIALES	Cálculo adecuado de las dotaciones de agua de riego	LA SAGRA 92'	
TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN	Afección de la construcción de tuberías de riego a vegetación natural	MONEGROS II 94* PÁRAMO BAJO 95	
			Movimiento de tierras	SUELOS	Alteración de las condiciones del terreno por la movilización de tierras para enterramiento de tuberías	MONEGROS II 94	
					Aumento de erosión por la exposición de terreno para enterramiento de tuberías	MONEGROS II 94	
					Pérdida de suelos por la movilización de tierras para enterramiento de tuberías	MONEGROS II 94	
				VEGETACIÓN	Eliminación de vegetación natural	MONEGROS II 86	
	Construcción de infraestructuras	FAUNA	Pérdida de hábitats faunísticos por construcción de tuberías	MONEGROS II 94*			
		PAISAJE	Impacto visual provocado por la construcción de tuberías de riego	MONEGROS II 94*			
	MEDIDA			Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN	Respeto de la vegetación ruderal en algunas franjas	PÁRAMO BAJO 95
				Movimiento de tierras	FAUNA	Revisión diaria de zanjas y hoyos	PÁRAMO BAJO 95
					PAISAJE	Depósito de capa primera de suelo en montones < 2m al lado de zanjas y uso para relleno	PÁRAMO BAJO 95
	EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Aporte de agua	ATMÓSFERA	Creación de condiciones de humedad permanente por riego con clima menos agradable y favorecimiento de insectos	EXTREMADURA 91
Pequeños cambios en microclima por aumento de la humedad						M.I. TERA 94 MONEGROS II 92	
AGUAS SUPERFICIALES					Cambios de humedad y permeabilidad por pérdidas de agua en las tuberías de riego en épocas torrenciales	MONEGROS II 94	
					Cambios hidrológicos en humedad y escorrentía por aporte de riego	MONEGROS II 94	
					Disminución de la calidad de las aguas superficiales por las sales y sólidos arrastrados por la aspersión	MONEGROS II 94	
AGUAS SUBTERRÁNEAS					Disminución de la calidad de las aguas subterráneas por arrastre de sales por la aspersión	M.I. TERA 90 MONEGROS II 94	
SUELOS					Agotamiento del suelo por aumento de la producción agrícola	PAYUELOS 90	
					Aumento de la erosión por escorrentía debida a riego	M.I. TERA 90 M.I. TERA 93 LA SAGRA 92 LA SAGRA 92' EXTREMADURA 91 MONEGROS II 94 PÁRAMO BAJO 95	

EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Aporte de agua	SUELOS	Cambios químicos y biológicos en el suelo por aporte de sales en el agua de riego	M.I. TERA 93 M.I. TERA 90 LA SAGRA 92 M.I. TERA 94
					Salinización de suelos por el riego (Agravamiento de la salinización secundaria)	LA SAGRA 92 MONEGROS II 86
					Deterioro de la estructura del suelo por aporte de sodio	LA SAGRA 92
					Procesos de encharcamiento e hidromorfismo	LA SAGRA 92
					Cambios en el equilibrio erosión-transporte-sedimentación actual por puesta en riego	EXTREMADURA 91
				VEGETACIÓN	Favorecimiento de plagas y enfermedades por riego e intensificación	EXTREMADURA 91
				FAUNA	Alteración de los hábitats faunísticos por los cambios en suelo por cambio a riego	M.I. TERA 90 PÁRAMO BAJO 95
					Aparición de especies faunísticas favorecidas por nuevos usos del suelo desplazando las autóctonas	EXTREMADURA 89 EXTREMADURA 91 MONEGROS II 86
					Incidencia de oportunistas como plagas en cultivos	MONEGROS II 86
					Disminución de densidad y diversidad de fauna asociada al secano por transformación	LA SAGRA 92 M.I. TERA 94 PAYUELOS 93' MONEGROS II 86
					Sustitución de especies de anátidas buceadoras por especies de superficie	MONEGROS II 86
					Desaparición de comunidades ripícolas	MONEGROS II 86
				PAISAJE	Alteración de la calidad paisajística por cambios en los componentes paisajísticos	M.I. TERA 90
					Cambio y homogeneización del paisaje estival en coloraciones dominantes	PAYUELOS 96
					Desaparición del paisaje de secano	PAYUELOS 90
					Impacto visual por introducción de elementos artificiales (aspersores)	MONEGROS II 94 M.I. TERA 94 PÁRAMO BAJO 95
					Intensificación y cambios de uso por puesta en riego	M.I. TERA 94
				SOCIOECONOMÍA	Modificaciones en el uso cinegético por la transformación de las parcelas a regadío	M.I. TERA 90 M.I. TERA 93
		INDEFINIDO	Aporte de agua	ATMÓSFERA	Aumento de la humedad relativa del aire por evapotranspiración en verano	M.I. TERA 93 M.I. TERA 90
				FAUNA	Cambios en ciclos biológicos por aumento de la producción agrícola	PAYUELOS 90
		POSITIVO	Extracción del agua	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Disminución de las extracciones de agua subterránea	CHANZA 88
					Mejora de la calidad de las aguas salinizadas	CHANZA 88
			Aporte de agua	ATMÓSFERA	Incremento de humedad relativa	PAYUELOS 90
				AGUAS SUBTERRÁNEAS	Aumento del nivel freático	CHANZA 88
				SUELOS	Incremento en la productividad de los suelos por riego	PAYUELOS 93'
				VEGETACIÓN	Aumento de la disponibilidad hídrica para la vegetación	PAYUELOS 96 PAYUELOS 90
				Desarrollo de vegetación cultivada	PAYUELOS 90	

EXPLOTACIÓN	IMPACTO	POSITIVO	Aporte de agua	FAUNA	Aumento de disponibilidad y variabilidad de fuentes alimenticias	PAYUELOS 90 PAYUELOS 96 LA SAGRA 92'		
				PAISAJE	Cambios en textura y variedad cromática por los regadíos	M.I. TERA 93		
	MEDIDA	Extracción del agua	AGUAS SUPERFICIALES		Aumento de cultivos cerealistas previstos en PGT con escasas necesidades de riego	LA SAGRA 92		
					Prohibición del riego con aguas de laguna en verano	PÁRAMO BAJO 95		
		Aporte de agua	AGUAS		Fomento del goteo frente a otras formas de riego para prevenir lixiviados	EXTREMADURA 91		
					No utilizar dosis de riego elevadas para evitar infiltraciones y arrastres	EXTREMADURA 91 MONEGROS II 94		
			AGUAS SUPERFICIALES		Aumento de cultivos cerealistas previstos en PGT con escasas necesidades de riego	LA SAGRA 92		
					Minimizar el uso del agua al máximo sin mermar el desarrollo óptimo de los cultivo mediante contadores en parcelas y de cuotas extras al empleo en exceso	PÁRAMO BAJO 95 AMBROZ 92 MONEGROS II 86		
			AGUAS SUBTERRÁNEAS		Control del agua de riego para evitar escorrentías	M.I. TERA 94		
			SUELOS		Control de encharcamiento y erosión con prácticas de cultivo	LA SAGRA 92'		
					Control de la duración del riego por aspersión para evitar erosión y escorrentía	M.I. TERA 90 PAYUELOS 90 PAYUELOS 93' LA SAGRA 92 PÁRAMO BAJO 95		
					Diseño cuidadoso del riego en caudal, tamaño, surcos en zonas de riego por gravedad	M.I. TERA 90 M.I. TERA 94 EXTREMADURA 91		
					Regulación de la dosis de riego en zonas con problemas de drenaje y erosión, explotaciones extractivas sensibles al encharcamiento o con problemas de avenidas especialmente en primavera	LA SAGRA 92 M.I. TERA 94		
					Regulación de los aspersores para evitar el efecto gota sobre la microestructura del suelo	PAYUELOS 93'		
					Uso de aspersores sectoriales en borde de parcela	PÁRAMO BAJO 95		
			FAUNA		Aumento de cultivos cerealistas previstos en PGT con escasas necesidades de riego	LA SAGRA 92		
			VIGILANCIA	Extracción del agua	AGUAS SUPERFICIALES		Análisis de las aguas a utilizar para riego	LA SAGRA 92
							Control estricto de los caudales del Tajo entre Higuera y Castrejón	LA SAGRA 92
							Vigilancia de los efectos de la disminución de caudales en el Tajo respecto a los usos del agua en el tramo afectado	LA SAGRA 92
	Aporte de agua	AGUAS			Seguimiento de las parcelas puestas bajo riego	MONEGROS II 86		

EXPLOTACIÓN	VIGILANCIA	Aporte de agua	AGUAS SUPERFICIALES	Control de los parámetros indicadores del nivel de contaminación y niveles hídricos superficiales	PÁRAMO BAJO 95 M.I. TERA 90 LA SAGRA 92' MONEGROS II 92
				Vigilancia de las medidas relacionadas con aplicación de riego en cultivos	M.I. TERA 94
			AGUAS SUBTERRÁNEAS	Control de los parámetros indicadores del nivel de contaminación y niveles hídricos subterráneos	PÁRAMO BAJO 95
			SUELOS	Análisis de los suelos con problemas de salinidad	LA SAGRA 92 M.I. TERA 94
				Control periódico del empleo de la dosis de riego	MONEGROS II 94 PÁRAMO BAJO 95 LA SAGRA 92
			FAUNA	Análisis de situación de las especies de fauna	EXTREMADURA 89
				Estudio de las causas de mortalidad de las avutardas	LA SAGRA 92
				Seguimiento de las poblaciones de avifauna acuática en la zona regable	LA SAGRA 92
				Seguimiento de las poblaciones de avutardas tras la puesta en riego	LA SAGRA 92

**Este estudio incluye en estos casos dos citas, una general y otra más específica para sectores determinados donde el mismo impacto tiene una alcance más grave*

En primer lugar, y en relación con el apartado precedente, se remarca la separación en dos redes, una de aporte de una cantidad y calidad de agua de riego de la salida de un caudal de determinada composición química de la parcela de riego. En este se separa la entrada de un agua de riego determinada de la salida de cuya responsabilidad se hará eco el correspondiente apartado sobre la red de drenaje.

El diseño no constituye una fase importante según los estudios de referencia. Pese a todo resulta interesante la recomendación de la coordinación entre la concentración parcelaria, un hecho normalmente desvinculado del proyecto de regadío evaluado, junto a la selección de pendientes adecuadas sobre todo en riego por gravedad.

La eliminación de vegetación, la alteración del suelo por el movimiento de tierras, la pérdida de hábitats y el impacto paisajístico han constituido los ejes de las actuaciones impactantes en MONEGROS II 94 durante la construcción. Pese a esta profusión de impactos las medidas propuestas se han encontrado en otro estudio, PÁRAMO BAJO 95, el cual engloba las medidas propuestas no sólo para su único impacto sobre vegetación sino también sobre fauna y paisaje.

El aporte de agua es la actuación estrella de los impactos en explotación. Un hecho reseñable es la influencia de éste sobre la humedad relativa y el microclima local. Mientras que en EXTREMADURA 91, M.I. TERA 94, MONEGROS II 92 las consecuencias se tratan como negativas, en M.I. TERA 90 y 93 se valora como indefinida y en PAYUELOS 90 es ponderada como positiva. Donde existe una mayor unanimidad es en la inducción de erosión, con 7 estudios citándolos, y los cambios químicos, físicos y biológicos del suelo. Dependiendo de la calidad de agua y suelo se provocan fenómenos de salinización, sodificación, encharcamiento o movilización de sales. La vegetación en conclusión se enfrenta al riesgo de la proliferación de plagas por la irrupción de mayor cantidad de aportes y la aceleración de los procesos biológicos.

La fauna sufre la sustitución de unas condiciones de déficit hídrico naturales en estepas por una aparición de un exceso de recursos hídricos. Este brusco cambio genera facilidades para fauna menos exigente y desplaza a las adaptadas a la sequedad. Aparte de la sustitución los oportunistas pueden determinar desequilibrios graves que amenacen los cultivos propios como indica MONEGROS II 86. Además la abundancia de endemismos que caracteriza al secano no se compensa con la llegada de los alóctonos que suelen caracterizarse por su ubicuismo y escaso valor faunístico.

En el paisaje ocurre un proceso paralelo con la alteración de un paisaje de secano con baja diversidad pero gran diferenciación estacional por uno con mayor diversidad pero mayor homogeneización entre estaciones anuales. Otro impacto momentáneo pero periódico es la aparición de aspersores, sobre todo en el caso de los grandes pivots como concluyen 3 estudios.

El efecto negativo reconocido en la M.I. TERA 90 y 93 sobre las actividades cinegéticas inciden sobre la validez del secano como receptor de una fauna salvaje que puede moverse a través del mosaico de cultivos y barbechos, frente a las dificultades que sufren en la extensión intensiva del regadío. Pese a todo algunas especies faunísticas también pueden verse favorecidas tal y como se plantea en PAYUELOS 90 con la indefinición del impacto por aumento de la producción.

Si hasta ahora se comentaban las consecuencias perniciosas, si algo caracteriza a este elemento es la profusión de efectos positivos. La relajación de la presión sobre el acuífero y el aumento del freático es la primera como consta en CHANZA 88. El aumento de disponibilidad hídrica se considera un efecto positivo para vegetación y fauna en PAYUELOS y LA SAGRA 92'

Pasando a las medidas estas se ciñen a la extracción y aporte de agua. La minimización de aportes y extracciones es el objetivo clave para la mayoría de los estudios. En algunos casos además se precisan los métodos mediante contadores y cuotas extras. El diseño adecuado del método y duración de riego y su implantación sobre zonas sensibles a degradaciones de diversos tipos, sobre todo en aspersión y gravedad relativiza los daños a aguas y suelos y aparece recogido de una forma u otra en todos los estudios que citan la red de riego. LA SAGRA 92 apuesta por incentivar los cultivos con menores necesidades de riego lo cual tiene un efecto sinérgico sobre varios factores, del suelo a la fauna.

La vigilancia en LA SAGRA 92 se dedica a analizar el agua de origen en cuanto a calidad y a sus consecuencias en el río aportante y los otros posibles usos. El aporte es otra vez el foco principal de registros con atención especial a la contaminación y caudales de aguas superficiales y a las dosis de riego como perturbadores del suelo. La fauna esteparia y en especial la avutarda es también el objeto fundamental del seguimiento para LA SAGRA 92.

Tabla 81: Actuaciones de red de riego por tipo y Es.IA.

ACTUACIONES	TIPO	ROZ	NZA	NZA	ADU	ADU	SAG	RA	RA	TER	TER	TER	NEG	ROS	ROS	NEG	ROS	AM	O	UEL	OS	UEL	OS	UEL	OS	Nº	TOT AL
Concentración parcelaria	MEDIDA					1																				1	1
Eliminación de la vegetación	IMPACTO																2	1								3	4
	MEDIDA																		1							1	
Movimiento de tierras	IMPACTO												1			3										4	6
	MEDIDA																		2							2	
Construcción de infraestructuras	IMPACTO																4									4	5
	MEDIDA																		1							1	
Extracción del agua	IMPACTO		2																							2	7
	MEDIDA						1												1							2	
	VIGILANCIA						3																			3	
Aporte de agua	IMPACTO		1		1	5	6	2	7	5	5	6	1	6	3	7	2	3								60	101
	MEDIDA	1			3	6	2	2		3	1		1	3	1	2										25	
	VIGILANCIA				1	5	1	1		2	1	1	1	3												16	
IMPACTO			3		1	5	6	2	7	5	5	7	1	15	4	7	2	3									73
MEDIDA		1			4	7	2	2		3	1		1	8	1	2											32
VIGILANCIA					1	8	1	1		2	1	1	1	3													19
Total Red de riego		1	3		2	9	21	5	10	5	10	9	2	17	15	8	4	3									124

La red de riego está exclusivamente obviada como elemento generador de impactos en CHANZA 89. Sin embargo sí se había considerada en conjunto como red de riego y drenaje en el apartado precedente. LA SAGRA 92, MONEGROS II 94 y PÁRAMO BAJO 95 son los que han dedicado más atención a este elemento entre los estudios.

La adjudicación de impactos dobla con creces a la sugestión de medidas y triplica a la vigilancia. Esto se debe a que MONEGROS II 94 plantea 15 impactos y sólo uno de cada uno de los otros dos tipos. La mayoría de las medidas se proponen en PÁRAMO BAJO 95 y LA SAGRA 92. El mayor peso de vigilancia también lo ofrece este último estudio, el cual tiene un gran equilibrio en el reparto de las tres tipologías de registros.

Entre las actuaciones la dominancia casi absoluta del aporte de agua eclipsa cualquier otra referencia. El resto de acciones es fundamentalmente responsable de una serie de impacto de poco calibre con apenas medidas por su carácter transitorio y ceñido a la fase de construcción. La extracción de agua es la única que pese a su número restringido a 3 estudios dispone de un par de ejemplos de cada tipo de entrada.

El aporte de agua está citado de forma unánime en el conjunto de estudios. Las medidas y vigilancia asociadas disminuyen el número de estudios citados a 11 y 9 respectivamente. En AMBROZ 92 se da el caso de proponer una medida sin haber detectado impacto. Al deberse a una recomendación sobre control del ahorro de agua puede considerarse como una medida aplicable al conjunto del riego en general.

Tabla 82: Impactos, medidas y vigilancia de la red de riego por fases

TIPO	FASE	Nº
IMPACTO	TRANSFORMACIÓN	11
	EXPLOTACIÓN	62
MEDIDA	DISEÑO	3
	TRANSFORMACIÓN	3
	EXPLOTACIÓN	26
VIGILANCIA	EXPLOTACIÓN	19

La dominancia de la explotación es evidente por los números mostrados puesto que la vigilancia se desarrolla en esta fase en exclusiva, los impactos en esta fase son el 85% y para las medidas es el 81%.

Tabla 83: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de la red de riego

ACTUACIONES	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	Nº	TOTAL
Eliminación de la vegetación	NEGATIVO	Severo	MONEGROS II 94	1	1
		Bajo	PÁRAMO BAJO 95	1	1
		Compatible	MONEGROS II 94	1	1
Movimiento de tierras	NEGATIVO	Moderado	MONEGROS II 94	2	2
		Compatible	MONEGROS II 94	1	1
		Sin valorar	MONEGROS II 86	1	1
Construcción de infraestructuras	NEGATIVO	Severo	MONEGROS II 94	1	1
		Moderado	MONEGROS II 94	1	1
		Compatible	MONEGROS II 94	2	2
Extracción del agua	POSITIVO	Sin valorar	CHANZA 88	2	2
Aporte de agua	NEGATIVO	Severo / crítico	M.I. TERA 90	1	1
		Crítico	M.I. TERA 94	1	1
		Medio	PÁRAMO BAJO 95	1	3
			PAYUELOS 90	2	
		Moderado	EXTREMADURA 91	1	13
			LA SAGRA 92	4	
			M.I. TERA 90	1	
			M.I. TERA 94	1	
			MONEGROS II 94	6	
		Compatible / moderado	M.I. TERA 90	1	1
		Ligero	LA SAGRA 92	1	1
		Bajo	PÁRAMO BAJO 95	2	2
		Compatible	LA SAGRA 92	1	8
			M.I. TERA 90	3	
			M.I. TERA 94	3	
			MONEGROS II 92	1	
		Sin valorar	EXTREMADURA 89	1	17
			EXTREMADURA 91	4	
			LA SAGRA 92'	1	
			M.I. TERA 93	3	
			MONEGROS II 86	6	
			PAYUELOS 93'	1	
			PAYUELOS 96	1	
INDEFINIDO	Bajo	PAYUELOS 90	1	1	
	Compatible	M.I. TERA 90	1	1	
	Sin valorar	M.I. TERA 93	1	1	
POSITIVO	Medio	PAYUELOS 90	4	4	
	Sin valorar	CHANZA 88	1	6	
		LA SAGRA 92'	1		
		M.I. TERA 93	1		
		PAYUELOS 93'	1		
		PAYUELOS 96	2		

De los 73 impactos detectados, 12 son positivos y 3 indefinidos. El aporte y la extracción son los responsables de la aparición de estos impactos positivos, mientras que los indefinidos son debidos a la interpretación dual de la influencia en la humedad ambiental por el riego. De todas formas los tres soportan una valoración baja.

Dentro de la gran cantidad de impactos negativos existe un considerable número de ellos sin valorar, 18 de los 58, pero el nivel medio sólo lo superan en 7 ocasiones. La calificación de severo y crítico se encuentra en M.I. TERA 90 y 94 por el aporte de agua y en MONEGROS II 94 por la eliminación de vegetación y la construcción de infraestructuras sobre sabinares de interés y paisajes sensibles. Mientras que los últimos tienen un carácter local y por lo tanto más fácil de aplicar medidas los primeros son de carácter global y por tanto la efectividad de las medidas es más discutible.

Tabla 84: Impactos, medidas y vigilancia de la red de riego por factores y Es.I.A.

FACTORES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADUR A 89	EXTREMADUR A 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PARAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL	
		AGUAS	MEDIDA					2													
	VIGILANCIA											1									1
AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO		3						1							1					5
	MEDIDA										1										1
	VIGILANCIA															1					1
AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO															3					3
	MEDIDA	1					2	1				1				2					7
	VIGILANCIA						3	1	1		1		1		1						8
ATMÓSFERA	IMPACTO					1			1	1	1		1			1					6
SUELOS	IMPACTO					2	5	1	2	2	1	1		4	1	1	1				21
	MEDIDA					2	4	1	2		2				2	1	2				16
	VIGILANCIA						2				1			1	1						5
VEGETACIÓN	IMPACTO					1						1		2	1	2				1	8
	MEDIDA														1						1
FAUNA	IMPACTO				1	1	1	1	1		1	5		2	1	2	1	1			18
	MEDIDA						1								2						3
	VIGILANCIA				1		3														4
PAISAJE	IMPACTO								1	1	2			3	1	1				1	10
	MEDIDA														1						1
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO								1	1											2

El factor más influenciado por la puesta en marcha de la red de riego es el suelo. Con algo más de la mitad de entradas en la base de datos, la fauna logra el segundo puesto. Las aguas en general superarían a la fauna por poco, gracias fundamentalmente a la vigilancia sobre las aguas superficiales.

En impactos el suelo es también el principal receptor pero esta vez la fauna le sigue a poca distancia. El paisaje y la vegetación entrarían en un segundo grupo de factores afectados. Las medidas son claramente dominadas por aquellas referentes a las consecuencias derivadas sobre el suelo. Las aguas merecen 11 citas únicamente mientras que la fauna no refleja un número de medidas equivalente a la cantidad de impactos. Es en el apartado de vigilancia donde las aguas superficiales son el mejor factor para establecer seguimiento que indiquen cambios importantes para el resto de los componentes del medio.

Tabla 85: Parámetros de revisión de redes de riego

LOCALIZACIÓN	FACTORES	TIPO	PARÁMETROS	
Acuífero	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Concentración de sales	
			Modelo DRASTIC (Contaminación potencial)	
			Nivel piezométrico	
			Nº de pozos en activo y caudales extraídos	
			Sólidos en suspensión y SAR	
Cauces y humedales	AGUAS SUPERFICIALES	VIGILANCIA	Concentración de contaminantes y nivel freático	
		IMPACTO	Sólidos en suspensión y SAR	
			Superficie afectada por encharcamiento	
		MEDIDA	Superficie de lagunas y origen del agua de riego	
			Caudal de riego por meses	
	VIGILANCIA	Microcontaminantes metálicos y orgánicos y análisis microbiológicos		
		Caudal ecológico mensual		
		Caudales por tipo de uso aguas abajo		
	FAUNA	IMPACTO	Aumento de especies oportunistas	
			Presencia de especies ripícolas	
VIGILANCIA		Superficie de vegetación de ribera		
Canal principal y red de riego	AGUAS SUPERFICIALES	VIGILANCIA	CE, pH, S.A.R. (según umbrales de la USDA)	
			2 muestras en Julio-Agosto y Diciembre: Conductividad, SAR, fósforo, nitritos, nitratos, pesticidas, coliformes totales y fecales, estreptococos fecales y DBO	
Vegetación natural	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie y especies afectadas	
Zonas sensibles a erosión y drenaje	AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA	Superficie afectada por encharcamiento	
	SUELOS	IMPACTO	USLE (R)	
			Superficie afectada por encharcamiento y rastros de erosión hídrica	
		MEDIDA	SAR del agua de riego	
	PAISAJE	IMPACTO	Dosis de riego	
Zonas de aves esteparias	FAUNA	IMPACTO	Visibilidad y calidad del paisaje	
		MEDIDA	Evolución de la población de aves esteparias	
			Superficie de hábitat para avutarda y cernícalo primilla	
	VIGILANCIA	Mortalidad de avutardas por causas: furtivismo, tendidos, cercados, pesticidas		
		Nº y localización temporal de avutardas		
Parcelas en riego	PAISAJE	IMPACTO	Superficie de secano transformado en regadío	
	ATMÓSFERA	IMPACTO	Superficie de secano transformado en regadío	
	AGUAS	IMPACTO	Variación de la humedad relativa del aire por riego	
		MEDIDA	Dosis de riego	
		VIGILANCIA	Método de riego por superficie	
	AGUAS SUBTERRÁNEAS	MEDIDA	Problemáticas asociadas al riego: salinización, encharcamiento...	
			Dosis de riego	
	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Superficie afectada por encharcamiento	
			Caudal de retorno	
		MEDIDA	Dotación por superficie y cultivo	
			Tarifas de riego y consumo por parcela	
	SUELOS	IMPACTO	VIGILANCIA	Comprobación de dotaciones, dosis, métodos...
			CE del extracto de saturación en dS/m (según umbrales de la USDA)	
			Concentración de N, P, Na, B, F, Al, Ma, metales pesados, microcontaminantes orgánicos	
			Existencia de rastros de erosión hídrica	
Productividad en Tm/ha				
Salinidad del agua de riego (CE)				
Salinidad del suelo (CE, SAR)				
Superficie afectada por salinización				
USLE (LS)				
USLE (R)				
USLE (RLS)				

Parcelas en riego	SUELOS	MEDIDA	Caudal de riego por gravedad según tipos de suelos
			Dosis de riego en aspersores
			Existencia de rastros de erosión hídrica
			Sistema de riego en bordes de parcela
			Superficie afectada por encharcamiento
		USLE (LS)	
		VIGILANCIA	Caudal consumido en ZR por periodos establecidos (semanas, meses...)
			Controles de caudales de riego y labores
			Extracto de saturación: CE, pH, Cloruros, SAR, Boro; Complejo de cambio: % de saturación de bases, metales pesados
			Salinidad del suelo (CE, SAR)
	Superficie afectada por encharcamiento y rastros de erosión hídrica		
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Cubierta vegetal y temporalidad
		MEDIDA	Superficie de vegetación ruderal en parcelas
	FAUNA	IMPACTO	Evolución de la población de aves esteparias
Superficie de secano transformada en regadío			
Tasa de utilización del regadío como hábitat de alimentación por especies			
MEDIDA		Tipo e incidencia de plagas	
		Estado de conservación de tomas de parcela	
PAISAJE	IMPACTO	Revisión diaria de zanjas y hoyos	
	MEDIDA	Cambio de cultivos y usos del suelo	
Zona Regable	ATMÓSFERA	IMPACTO	Impacto visual, frecuencia, tipo y época de riego
		MEDIDA	Restos de depósitos de tierras
	SUELOS	IMPACTO	Variación de humedad relativa y temperatura en parcelas regadas
		MEDIDA	Existencia de rastros de erosión hídrica
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie ocupada por infraestructuras
		IMPACTO	Dosis de riego
	FAUNA	IMPACTO	Disponibilidad real de agua
			Estado fitosanitario
			Superficie de vegetación higrófila
		VIGILANCIA	Aumento de especies oportunistas
			Censos de fauna sensible a transformación
	PAISAJE	IMPACTO	Evolución de las poblaciones faunísticas en la ZR
		IMPACTO	Superficie de hábitats y vegetación afectados por trazado de tuberías
		IMPACTO	Evolución de especies faunísticas
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Diversidad cromática	
	IMPACTO	Fragilidad paisajística	
		IMPACTO	Visibilidad y calidad del paisaje
		IMPACTO	Capturas cinegéticas

Como ejemplos de lugares donde realizar la toma de datos para el seguimiento las parcelas bajo riego son el lugar evidente de localización. La toma paralela en parcelas no transformadas permite además una comparativa entre los usos agrícolas diferentes. Algunas de las medidas además se toman en la totalidad de la Zona Regable debido a que las perturbaciones tampoco se ciñen exclusivamente a las parcelas de riego por ser cambios que se extienden más allá de su foco de origen. En el caso del aporte hídrico, su alto calor específico y su carácter de disolvente universal favorece la comunicación y el flujo por todo el sistema agrológico y los ecosistemas fronterizos.

Las consecuencias en acuíferos, pozos, lagunas, ríos, arroyos y vegetación riparia son fácilmente detectables por la transmisividad de las aguas por vía superficial y subterránea. La propia red artificial es objeto de seguimiento para determinar cambios sufridos en su conducción. Además existen zonas sensibles al encharcamiento o la erosión donde los procesos de salinización acaban con la potencialidad agrícola del riego. Además la capacidad de los secanos ibéricos de albergar hábitats faunísticos de gran rareza como los endemismos esteparios o halófilos los hacen muy sensibles a la aparición de transformaciones en riego en su perímetro. Los fenómenos endorreicos agravan estos mecanismos.

La dosis de riego es fundamental para evaluar los riegos de salinización, encharcamiento y gasto innecesario de agua y de todas sus posteriores consecuencias perniciosas. A continuación las medidas directas de salinidad y alcalinidad miden ya las consecuencias de forma analítica lo cual implica un gasto mayor. Además de la concentración de sales es preciso controlar la contaminación debida a restos de fertilizantes y pesticidas arrastrados físicamente o disueltos por el aporte líquido. De forma más visual se pueden calibrar las superficies afectadas por encharcamiento.

Otro de los temas de relevancia respecto a este elemento es la inducción de procesos erosivos. Fundamentalmente se recurre a dos sistemas de vigilancia. Mediante foto aérea o visita de campo se detectan visualmente los rastros de erosión hídrica como acarcavamientos, colapsos, hundimientos o deslizamientos del terreno. De forma algo teórica mediante la aplicación de la USLE se puede calcular el efecto del regadío sobre los componentes LRS. Mediante comparación con las superficies anteriormente en secano o diferente cultivo se puede realizar una predicción sobre el aumento o disminución del riesgo de pérdida de suelo.

La evolución faunística con respecto a los dos extremos posibles suele orientarse hacia las aves esteparias o hacia las especies oportunistas. En cada ecosistema puede optarse por unas especies indicadoras de la calidad para tomarlas como referencia. Los estudios faunísticos requieren si embargo una formación especialista y un tiempo dilatado y periódico con muestreos estacionales. Un indicador asociado lo encontramos en los censos cinegéticos de la zona transformada. Como referente superficial se puede utilizar el porcentaje de secano desaparecido por puesta en riego.

2.6.8. RED DE DRENAJE

Desagües y drenajes que permiten la salida del exceso de riego del sistema de parcelas a través de un sistema superficial y/o subterráneo de recogida de efluentes.

Foto 11: Drenaje en construcción



Mediante un drenaje subterráneo o incluso canalizaciones laterales en las parcelas se recogen los sobrantes del riego. Esto resulta especialmente importante en los riegos a manta y en menor medida en los de aspersión. A diferencia de la red anteriormente citada la calidad del agua que circula por ésta ya no tiene relevancia para el cultivo. Para el entorno la calidad es fundamental por el arrastre de agroquímicos, nutrientes y sales. Su alta DQO y DBO pueden tener consecuencias fatales para los ecosistemas fluviales sobre los que vuelven. A veces todos los retornos de riego drenan por un colector general antes de ser devueltos al río. Su salida de forma colectiva facilita la aplicación de medidas de tratamiento que permitan la disminución de la contaminación hasta límites admisibles por el ecosistema fluvial receptor.

Tabla 86 Redes de drenaje evaluadas en los Es.I.A.

NOMENCLATURA	RED DE DRENAJE	DENSIDAD (m/ha)	
		SUPERFICIE TOTAL	SUPERFICIE REGABLE
AMBROZ 92	67.334 m de desagües	8,27	12,85
CHANZA 88	-		
CHANZA 89	-		
EXTREMADURA 89	-		
EXTREMADURA 91	47.700m drenaje perimetral de protección, 6000m drenaje control de llanura de inundación y 118000m desagües de sectores	7,16	11,23
LA SAGRA 92	-		
LA SAGRA 92'	-		
M.I. TERA 90	35.354m de desagüe	20,23	*
M.I. TERA 93	-		

M.I. TERA 94	-		
MONEGROS II 86	-		
MONEGROS II 92	-		
MONEGROS II 94	315.680m de desagües	4,05	18,49
PÁRAMO BAJO 95	-		
PAYUELOS 90			
PAYUELOS 93'			
PAYUELOS 96	Acondicionamiento de 86 km de drenaje preexistentes	11,92	14,82

*No se especifica la superficie regable en el Es.I.A.

La aparición de los drenajes en la descripción de las obras es aún menor que la dedicada a la red de riego. Si la anterior aparecía en 8 documentos, para la evacuación de efluentes sólo se dispone de información en 5 de los proyectos. Únicamente se describe la longitud de la red aunque en EXTREMADURA 91 se incluyen detalles sobre la triple tipología de desagües y en PAYUELOS 96 se plantea como una reforma de la red ya instalada.

Considerando la superficie afectada y dada la gran extensión afectada más allá de la exclusivamente regable nos encontramos con una media de las densidades entre 14 y 10 m/ha. En relación a las densidades medias de la red de riego que era 13 y 8 el primer valor parece el más próximo sobre todo por la diferencia entre superficies totales y regables. La red de drenaje parece sin embargo algo más densa que la anterior aunque tampoco en una magnitud considerable. La movilización de terrenos es intensa pero su carácter predominantemente subterráneo y bajo zonas cultivadas reduce su efecto sobre el medio natural.

Tabla 87: Impactos, medidas y vigilancia de redes de drenaje en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIONES	FACTORES	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A.
DISEÑO	MEDIDA	Exclusión de zonas		VEGETACIÓN	Evitar el drenaje de la zona Oriental hacia el Oeste ocupado por la Saladas de Bujaraloz	MONEGROS II 86
				AGUAS SUPERFICIALES	Verificar el diseño adecuado de redes de drenaje que no interfieran con arroyos naturales y sigan lindes y caminos	PAYUELOS 93' PÁRAMO BAJO 95
		Localización de infraestructuras		SUELOS	Ajuste del trazado del drenaje al borde de las terrazas existentes	MONEGROS II 92
				VEGETACIÓN	Apertura de un canal de drenaje por recorrido alternativo	MONEGROS II 86
				PAISAJE	Trazado de los desagües colectores paralelo a caminos	MONEGROS II 92
		Eliminación de la vegetación		AGUAS SUPERFICIALES	Respeto de la vegetación ribereña existente	CHANZA 88
				VEGETACIÓN	Alteración mínima de la vegetación natural en la construcción de drenajes	MONEGROS II 92 CHANZA 88
				FAUNA	Respeto de la vegetación ribereña existente	CHANZA 88
				PAISAJE	Respeto de la vegetación natural en los barrancos afectados por desagües colectores entre sectores	MONEGROS II 92
		Construcción de infraestructuras		AGUAS SUPERFICIALES	Cálculo adecuado de la red de drenaje	LA SAGRA 92'
					Consideración en diseño de las conexiones entre drenajes y cauces en caso de inundación	EXTREMADURA 91
					Modificación del diseño de los desagües mediante balsas de evaporación en depresiones cultivadas o con escombros o mediante pequeñas presas en los barrancos que albergan los desagües	MONEGROS II 92 MONEGROS II 94
					Diseño de los drenajes de las escorrentías que llegan a los caminos sin desviar caudales entre subcuencas	EXTREMADURA 91
					Modificación alternativo del diseño de los desagües rodeando las balsas y vertiendo directamente al Ebro si no se considera la evaporación necesaria	MONEGROS II 94

DISEÑO	MEDIDA	Construcción de infraestructuras	SUELOS	Priorización del drenaje subterráneo frente al abierto	MONEGROS II 92	
			PAISAJE	Inclusión de plan de restauración de barrancos y márgenes afectados por desagües colectores entre sectores	MONEGROS II 92	
				Incorporación en proyecto de la restauración de los barrancos alterados por red superficial de drenaje	MONEGROS II 92	
				Reconstrucción de diques en caso de ser atravesados por drenajes	MONEGROS II 92	
		Uso de maquinaria	AGUAS SUPERFICIALES	Previsión en diseño de acceso de maquinaria para limpieza y dragado de canalizaciones	EXTREMADURA 91	
		Uso de pesticidas	SUELOS	Diseño de drenaje suficiente	LA SAGRA 92'	
		Aporte de agua	AGUAS SUPERFICIALES	Control de los niveles hídricos de lagunas y arroyos	PÁRAMO BAJO 95	
			SUELOS	Diseño de drenaje suficiente	LA SAGRA 92'	
			SOCIOECONOMÍA	Diseño de drenaje suficiente	LA SAGRA 92'	
		Informes y análisis	VEGETACIÓN	Estudio de la capacidad de desagüe natural del barranco de La Valcuerna	MONEGROS II 86	
TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN	Afección de la construcción de drenajes a vegetación natural (sabinas de interés, rupícola, riparia...)	MONEGROS II 94* PAYUELOS 90 PÁRAMO BAJO 95
				FAUNA	Pérdida de vegetación protectora	PÁRAMO BAJO 95
			Movimiento de tierras	AGUAS SUPERFICIALES	Contaminación por partículas sólidas	PÁRAMO BAJO 95
				SUELOS	Apertura de zanjas para drenaje	PAYUELOS 90
					Aumento de erosión por la exposición de terreno y las filtraciones al construir la red de desagües interiores	MONEGROS II 94 M.I. TERA 93
					Modificación de la topografía por cordones lineales de obras en cauces	M.I. TERA 93 PÁRAMO BAJO 95
					Pérdida de suelos agrícolas al construir la red de desagües interiores	MONEGROS II 94
					Problemas geotécnicos por socavamiento o disolución de materiales karstificables al construir la red de desagües interiores	MONEGROS II 94
				PAISAJE	Desaparición de vegetación y formación de acumulación de sobrantes	PÁRAMO BAJO 95
			PATRIMONIO	Riesgo para el patrimonio por realización de obras de construcción de drenajes	MONEGROS II 94	
			Construcción de infraestructuras	AGUAS SUPERFICIALES	Cambio en la red natural por construcción de red de drenaje	EXTREMADURA 91
				SUELOS	Aumento de fenómenos erosivos inducidos por encauzamientos, desagües y drenajes	EXTREMADURA 91
					Pérdida de suelo fértil por profundización de encauzamientos y drenajes	EXTREMADURA 91
				VEGETACIÓN	Eliminación de vegetación natural por red de drenaje (galerías ripícolas y sotos fluviales)	LA SAGRA 92 EXTREMADURA 91
				FAUNA	Alteración de hábitats ribereños por actuaciones en cauces	LA SAGRA 92
					Eliminación mínima de hábitats faunísticos por la red de drenaje	EXTREMADURA 91
					Pérdida de hábitats faunísticos por construcción de red de drenaje	MONEGROS II 94*
			PAISAJE	Disminución de calidad paisajística por drenajes	EXTREMADURA 91 MONEGROS II 94*	
			Aporte de agua	AGUAS SUPERFICIALES	Alteración de la temperatura en aguas superficiales dentro y aguas abajo de la ZR	MONEGROS II 86
				SUELOS	Incremento de salinidad por elevación del freático en áreas con drenaje impedido	MONEGROS II 86
				VEGETACIÓN	Aparición de especies higrófilas	MONEGROS II 86
					Colmatación de lagunas por lavado y arrastre	MONEGROS II 86
					Desaparición de comunidades halófitas	MONEGROS II 86
					Sustitución en arroyos de comunidades presentes por especies halonitrófilas	MONEGROS II 86

EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Localización de infraestructuras	PAISAJE	Incidencia visual de las obras de drenaje	PAYUELOS 90
				AGUAS SUPERFICIALES	Aumento de lixiviados en escorrentía por el laboreo y el drenaje	EXTREMADURA 91
EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Laboreo	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Aumento de riesgo de contaminación de aguas subterráneas por la textura ligera del 78% de los suelos	EXTREMADURA 91
				FAUNA	Aumento de la turbidez en hábitats piscícolas	PAYUELOS 90
TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	POSITIVO	Construcción de infraestructuras	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Disminución del riesgo de inundación por construcción de drenajes	EXTREMADURA 91
				SUELOS	Control de la evacuación de aguas por la construcción y diseño adecuado de drenajes	EXTREMADURA 91
				VEGETACIÓN	Saneamiento de tierras potencialmente inundadas por drenaje	EXTREMADURA 91
	MEDIDA	Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN	Evitar quemas de vegetación	PÁRAMO BAJO 95	
				Limpieza restringida a lugares necesarios	PÁRAMO BAJO 95	
				Respeto a enclaves de vegetación de ribera	PÁRAMO BAJO 95	
				Respeto a la vegetación acuática que no obstruya el flujo del drenaje	PÁRAMO BAJO 95	
		Movimiento de tierras	AGUAS SUPERFICIALES	Drenaje de los vaciados de las áreas de préstamo	EXTREMADURA 89	
				Profundización de los cursos de los ríos	EXTREMADURA 89	
				SUELOS	Extensión de materiales sobrantes	PÁRAMO BAJO 95
		Construcción de infraestructuras	AGUAS	Evitar la coincidencia de canales de descarga y drenaje del riego con las cubetas endorreicas	MONEGROS II 94	
				AGUAS SUPERFICIALES	Minimización de los encauzamientos a la superficie estricta	EXTREMADURA 91
			SUELOS	Reducir los encauzamientos a los imprescindibles	EXTREMADURA 89	
				Revestimiento de drenajes y desagües para evitar erosión	EXTREMADURA 91	
				Empleo de sistemas de drenajes particulares (subsolados con topo o similares) en condiciones edáficas que lo aconsejen (suelos VI)	AMBROZ 92	
			VEGETACIÓN	Priorización del drenaje subterráneo	LA SAGRA 92'	
				Conjugar la profundidad de drenaje con la necesidad freática de vegetación de ribera	EXTREMADURA 91	
			FAUNA	Priorización del drenaje subterráneo	LA SAGRA 92'	
				PAISAJE	Integración paisajística de la nueva geomorfología de cauces	EXTREMADURA 91
			Revegetación	AGUAS	Priorización del drenaje subterráneo	LA SAGRA 92'
		Dotación a la red de desagües de primer orden de la estructura de filtro verde para garantizar una buena calidad del agua de los mismos			AMBROZ 92	
		AGUAS SUPERFICIALES		Instalación de 10 filtros verdes regados con los caudales de los drenajes de riego	LA SAGRA 92	
				VEGETACIÓN	Revegetación de las riberas con hidrosiembra y varas	PÁRAMO BAJO 95
		VEGETACIÓN		Revegetación de los desagües con especies freáticas y/o yesíferas	MONEGROS II 92	
				PAISAJE	Revegetación con especies arbóreas y arbustivas y por hidrosiembra en el entorno de los desagües a cielo abierto	LA SAGRA 92'
		Preparación del terreno		AGUAS SUPERFICIALES	Drenaje de llanuras de inundación y zonas adyacentes	EXTREMADURA 89
				AGUAS	Compartimentación del área en cuencas parciales usando las depresiones lagunares como balsas de evaporación	MONEGROS II 86
		Aporte de agua			AGUAS SUBTERRÁNEAS	Suplemento del drenaje natural con redes más densas
				Vertidos	AGUAS SUPERFICIALES	Reducción de vertidos a cauces
		VIGILANCIA	Construcción de infraestructuras		AGUAS	Control de la construcción del trazado adecuado de los desagües por depresiones cultivadas o con escombros para balsas de evaporación o con presas en barrancos
				AGUAS SUPERFICIALES	Control de la modificación del trazado de desagües rodeando las lagunas	MONEGROS II 94
				AGUAS SUBTERRÁNEAS	Control de las obras de ejecución del desagüe por el Gelsa que recoge el excedente de la ZR al N de la N-II	MONEGROS II 94
				SUELOS	Comprobar el drenaje y su inalterabilidad	PÁRAMO BAJO 95

EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Uso de fertilizantes	AGUAS SUPERFICIALES	Incremento de la contaminación de las aguas del pantano de Mequinenza por nitratos	MONEGROS II 92	
				AGUAS SUBTERRÁNEAS	Incremento de la contaminación de las aguas subterráneas por nitratos	MONEGROS II 92	
				VEGETACIÓN	Aumento de la vegetación nitrófila en desagües	PÁRAMO BAJO 95	
			Aporte de agua	AGUAS SUPERFICIALES	Abarrancamientos y erosión por desbordamiento de cubetas	MONEGROS II 86	
					Alteración del caudal de cursos de agua	PAYUELOS 93' MONEGROS II 94	
					Aparición de encharcamientos en áreas bajas y pérdida de infiltración por exceso de agua drenada	MONEGROS II 94	
					Aporte de sales al pantano de Mequinenza arrastradas por las aguas sobrantes del riego	MONEGROS II 92	
					Aumento de la escorrentía superficial y de la impermeabilidad de cauces por la red de desagües	MONEGROS II 94	
					Destrucción de ciclos de salinidad alta/baja en lagunas temporales	MONEGROS II 86	
					Disminución progresiva de la salinidad de lagunas	MONEGROS II 86	
					Disminución de la calidad de las aguas superficiales por el aumento del nivel piezométrico en áreas endorreicas	MONEGROS II 94	
					Disminución de la calidad de las aguas superficiales por las sales y sólidos disueltas por el drenaje	MONEGROS II 94	
					Acumulo de sales en los fondos lagunares, fondo de valles y depresiones	MONEGROS II 86	
					AGUAS SUBTERRÁNEAS	Aumento del riesgo de inundación por subida del freático	EXTREMADURA 89
						Disminución de la calidad de las aguas subterráneas por arrastre de sales por desagüe del riego	MONEGROS II 94 PAYUELOS 90 EXTREMADURA 89
				Aumento del régimen de las aguas subterráneas por aporte del riego en zonas endorreicas		PAYUELOS 90 MONEGROS II 94* MONEGROS II 86	
				SUELOS	Aumento de la erosión por salinización	MONEGROS II 86	
					Encharcamiento de zonas deprimidas	LA SAGRA 92' MONEGROS II 86	
				VEGETACIÓN	Afección a endemismos salicícolas por aporte de riego (temporalidad de lagunas)	MONEGROS II 94 MONEGROS II 86	
					Pérdida de vegetación por acumulo de sales	MONEGROS II 86	
					Afección a especies adaptadas a la aridez de la zona por el riego	MONEGROS II 94	
					Afección a especies adaptadas al secano (sabinas y pinos) de ribazos por aporte de agua	MONEGROS II 94	
				FAUNA	Afección a fauna terrestre por variación del nivel freático	PAYUELOS 90	
			Alteración de hábitats de humedales y riberas por cambios del régimen hídrico y contaminación		PAYUELOS 93' LA SAGRA 92		
			Alteración de las condiciones biológicas por disminución de la salinidad en cubetas endorreicas		MONEGROS II 94*		
			Aumento de la especie exótica de ave Amanda amanda por la extensión de su hábitat de juncales		EXTREMADURA 89		
			Contaminación de hábitats acuáticos por retornos de riego		PAYUELOS 90		
			Desaparición de especies adaptadas a la temporalidad de lagunas		MONEGROS II 86		
			Efectos contaminantes sobre biotopos acuáticos por aguas de drenaje		MONEGROS II 94		
			Efectos contaminantes sobre biotopos endorreicos por aguas de drenaje		MONEGROS II 94		
			PAISAJE		Pérdida de unidad geomorfológica única del patrimonio europeo	MONEGROS II 86	
				SOCIOECONOMÍA	Pérdida de terreno útil por variación del nivel freático	PAYUELOS 90	
			Riesgo de inundaciones aguas abajo		LA SAGRA 92'		

EXPLOTACIÓN	IMPACTO	POSITIVO	Construcción de infraestructuras	SUELOS	Eliminación de contaminantes en suelo por drenajes	EXTREMADURA 91	
			Aporte de agua	AGUAS SUPERFICIALES	Afloramiento del nivel freático en zonas bajas	PAYUELOS 90	
				VEGETACIÓN	Variación del régimen de los cursos fluviales interiores por aporte del drenaje	PÁRAMO BAJO 95 LA SAGRA 92	
					Variación del nivel freático	PAYUELOS 90	
				FAUNA	Aumento de la disponibilidad de alimento y hábitats para anátidas y limícolas	EXTREMADURA 89	
			Aumento de los hábitats para aves acuáticas por variación del nivel freático		PAYUELOS 90		
			MEDIDA	Construcción de infraestructuras	SUELOS	Colocación de barreras vegetales, drenajes y desagües encespedados para controlar escorrentías	M.I. TERA 94
				Revegetación	AGUAS SUPERFICIALES	Implantación de métodos de depuración biológica (filtros verdes) previos al retorno del canal principal	M.I. TERA 94
				Cambio de cultivo	AGUAS	Ordenación mínima de los cultivos para establecer cultivos permanentes y preferentemente arbóreos en bandas próximas a desagües naturales o artificiales	AMBROZ 92
				Aporte de agua	AGUAS	Almacenamiento de las aguas de drenaje y desnitrificación previa a la mezcla con cauces	EXTREMADURA 91
	AGUAS SUPERFICIALES	Desarrollo de un sistema de protección del embalse de Mequienza contra los aportes cargados de sal			MONEGROS II 92		
		Evitar inundaciones artificiales en humedales naturales conservados			PAYUELOS 93'		
	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Drenaje y limpieza de charcas y otras acumulaciones de riego	M.I. TERA 94				
	VIGILANCIA	Construcción de infraestructuras	AGUAS SUPERFICIALES	Control de los puntos de drenaje lagunares	PAYUELOS 90		
				Control periódico del estado de conservación de humedales	PAYUELOS 90		
				Plan de seguimiento sistemático de la calidad de las aguas de drenaje	PAYUELOS 90		
		Laboreo	SUELOS	Control de procesos erosivos y drenaje de las tierras	EXTREMADURA 89		
		Aporte de agua	AGUAS SUPERFICIALES	Campaña de aforos en los principales colectores de las Zona Regable	LA SAGRA 92		
				Comprobación de la limpieza y drenaje de las charcas y otras formaciones temporales de agua	M.I. TERA 94		
				Control de evolución en composición de aguas de estuarios (salinidad / metales pesados / pesticidas / nitratos)	CHANZA 89		
				Sistema de toma de muestras del río en varios tramos	LA SAGRA 92 PAYUELOS 90		
			AGUAS SUBTERRÁNEAS	Análisis de aguas de infiltración mediante la instalación de lisímetros en los filtros verdes	LA SAGRA 92		
				Control de evolución en composición de aguas subterráneas (salinidad / metales pesados / pesticidas / nitratos)	LA SAGRA 92 CHANZA 89 M.I. TERA 90 MONEGROS II 94 PAYUELOS 93' LA SAGRA 92' MONEGROS II 92		
				Seguimiento periódico de la red piezométrica actual y futura	MONEGROS II 94		
				SUELOS	Seguimiento de la salinidad del suelo	MONEGROS II 92	
		Seguimiento del lavado de sales del suelo	LA SAGRA 92'				
		Informes y análisis	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Realización de medidas de calidad de las aguas subterráneas de mayor importancia de la zona	MONEGROS II 94		
Control de actividades		FAUNA	Control de las poblaciones piscícolas del río Esla	PAYUELOS 90			

Las medidas de diseño alcanzan un número considerable. La localización sobre el terreno coincide en 4 estudios con la recomendación de hacer coincidir las redes de desagüe con las infraestructuras ya existentes. Con respecto a la eliminación de la cubierta vegetal MONEGROS II 92 y CHANZA 88 acuerdan el respeto a la vegetación riparia que se suele ver afectada durante el acondicionamiento de drenajes a través de barrancos y salidas naturales de la red hidrológica. Las medidas sobre la influencia de la construcción de la red

insisten fundamentalmente en la relevancia de la interconexión entre la cuenca natural y el exceso provocado por la llegada del riego y su distribución por el drenaje. Como actuaciones complementarias se sugiere la priorización del enterramiento del sistema y la adecuación paisajística en >MONEGROS II 92. Aunque sea a título individual dentro de ciertos estudios las propuestas sobre acceso de maquinaria, la idea de drenaje como descontaminador de suelos (y polucionador de aguas en consecuencia) y la consideración de la importancia del drenaje para conservar el suelo como recurso socioeconómico resultan interesantes.

La fase de transformación viene encabezada por los impactos sobre la vegetación, en especial la riparia, por la creación del drenaje. El movimiento del terreno provoca problemas no ya de erosión física sino de socavamiento por disolución de sales en MONEGROS II 94. La construcción en EXTREMADURA 91 provoca una serie de consecuencias concatenadas sobre suelo, vegetación, fauna y paisaje. Para MONEGROS II 86 el problema es la aparición de un exceso de caudal que el drenaje ha de conducir sin afectar al equilibrio previo de la cuenca. EXTREMADURA 91 sopesa la ayuda que ofrece la instalación de un sistema de salida de agua para la prevención de inundaciones y encharcamientos.

Las medidas se reparten por estudios. Para EXTREMADURA 89 es preciso evitar afecciones por eliminación vegetal: LA SAGRA 92' insiste en las ventajas del drenaje subterráneo para diferentes factores del medio. En varios estudios se apuesta por la eficacia que los filtros verdes ofrecen a la hora de disminuir el flujo circulante. El crecimiento del caudal implica una mayor densidad de la red de recogida de efluentes.

La vigilancia de esta fase se limita a la que MONEGROS II 94 alega sobre la afección a barrancos y a lagunas endorreicas. Sólo PÁRAMO BAJO 95 se suma a la vigilancia con una revisión del estado del drenaje.

La explotación del regadío supone el comienzo del laboreo y su consecuencia sobre el drenaje es la transmisión de sólidos a la red hidrológica. Paralelamente los fertilizantes salen del sistema agrológico hacia el entorno natural por los desagües. El aporte de agua genera a través de su salida por este elemento una serie de agravios en las aguas superficiales de MONEGROS II 86 y 94. Los procesos de salinización primaria y secundaria, erosión, encharcamiento y contaminación terminan por afectar a los sistemas endorreicos. La movilización de sales y el aumento de caudal supone una variación del ciclo de las lagunas temporales. El diagnóstico parece sin embargo algo confuso pues mientras el estudio de 1986 parece prever un descenso de la salinidad en las lagunas, el de 1984 parece más proclive a considerar una acúmulo.

Las aguas subterráneas sufren cambios tanto en calidad como en cantidad. El ascenso del freático tiene consecuencias directas sobre el suelo y en los endemismos salicícolas y adaptados a la sequía edáfica extrema. De forma aún más insistente los cambios sobre los hábitats y las especies zoológicas se extienden por Payuelos, Monegros, La Sagra y Extremadura, afectando a secarrales, riberas y humedales. A nivel socioeconómico la pérdida de suelo agrícola por inundación es un riesgo a considerar.

Los impactos positivos comienzan precisamente por el efecto de limpieza que el drenaje efectúa sobre la acumulación de contaminantes en el suelo. A esto se debe añadir que la polución simplemente se transmite al sistema hidrológico con lo que se debe ponderar este beneficio. Si la variación del freático era de signo negativo en párrafos anteriores, para PÁRAMO BAJO 95 y LA SAGRA 92 es un hecho deseable para las aguas superficiales y la

vegetación de PAYUELOS 90. Este último y EXTREMADURA 89 coinciden en el aumento de disponibilidades tróficas para determinadas especies.

Las medidas correspondientes a la fase de puesta en marcha del proyecto se refieren a la implantación de filtros verdes y a los procesos de tratamiento de aguas y el desvío hacia zonas no sensibles. La vigilancia en PAYUELOS 90 se concentra en los efectos en las aguas superficiales como reflejo de la salida de agua por el drenaje. La calidad de las aguas, pero sobre todo la de las aguas subterráneas es el eje principal de seguimiento de los efectos nocivos del drenaje, como 7 estudios indican por unanimidad. En MONEGROS II 94 y LA SAGRA 92' se plantean los dos extremos del efecto del desagüe de los retornos a través del suelo. El primero presume la salinización mientras que en el posterior se advierte del lavado por el contrario.

Tabla 88: Actuaciones de red de drenaje por tipo y Es.IA.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PARAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 95'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL
Exclusión de zonas	MEDIDA											1							1	1
Localización de infraestructuras	IMPACTO															1			1	6
	MEDIDA											1	2		1		1		5	
Eliminación de la vegetación	IMPACTO													2	2	1			5	14
	MEDIDA		3										2		4				9	
Movimiento de tierras	IMPACTO								2					4	3	1			10	13
	MEDIDA				2										1				3	
Construcción de infraestructuras	IMPACTO				10	2							4						16	44
	MEDIDA	1			1	6		4			1		5	3					21	
	VIGILANCIA													3	1	3			7	
Preparación del terreno	MEDIDA				1														1	1
Revegetación	MEDIDA	1					1	1			1		1						5	5
Cambio de cultivo	MEDIDA	1																	1	1
Laboreo	IMPACTO					2											1		3	4
	VIGILANCIA				1														1	
Uso de fertilizantes	IMPACTO												2		1				3	3
Uso de maquinaria	MEDIDA					1													1	1
Uso de pesticidas	MEDIDA							1											1	1
Vertidos	MEDIDA														1				1	1
Aporte de agua	IMPACTO				4		2	2				17	1	16	1	8	2		53	78
	MEDIDA					1		2			1	2	1		1		1		9	
	VIGILANCIA			2			4	2	1		1		2	2		1	1		16	
Informes y análisis	MEDIDA											1							1	2
	VIGILANCIA													1					1	
Control de actividades	VIGILANCIA															1			1	1
IMPACTO					4	12	4	2		2		17	3	26	7	12	2		91	
MEDIDA		3	3		4	8	1	8			3	5	11	3	8		2		59	
VIGILANCIA				2	1		4	2	1		1	2	6	1	5	1			26	
Total Red de drenaje		3	3	2	9	20	9	12	1	2	4	22	16	35	16	17	5		176	

Como se ve en la tabla sólo PAYUELOS 96 ha prescindido de este elemento en su estudio de impacto. Del grupo destacan MONEGROS II 94, 86 y 92, PAYUELOS 90 y PÁRAMO BAJO 95. El primero gana en todos los aspectos excepto en las medidas donde el

estudio de 1992 ofrece mayor número de entradas. La serie total de los impactos, medidas y vigilancias siguen prácticamente una progresión decreciente en un 50%.

El aporte de agua es la actuación responsable de prácticamente la mitad de los registros, sobre todo por la ingente cantidad de impactos asociados a él en MONEGROS II 86 y 94. La siguiente acción en importancia es la construcción de infraestructuras que supera en medidas a la actuación citada con anterioridad. A distancia considerable se encuentran los impactos sobre eliminación vegetal y movimiento de tierras. Al ser estructuras básicamente subterráneas la red se beneficia de medidas de revegetación de fácil aplicación.

Tabla 89: Impactos, medidas y vigilancia de la red de drenaje por fases

TIPO	FASE	Nº
IMPACTO	TRANSFORMACIÓN	36
	EXPLOTACIÓN	55
MEDIDA	DISEÑO	27
	TRANSFORMACIÓN	25
	EXPLOTACIÓN	7
VIGILANCIA	TRANSFORMACIÓN	4
	EXPLOTACIÓN	22

La dispersión de fases para este elemento es resultado de la ubicación de la mayoría de impactos y la vigilancia durante la explotación. Sin embargo se produce un reparto casi equitativo de las medidas entre el diseño y la transformación mientras que la explotación apenas recibe atención para este apartado.

Tabla 90: Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de la red de drenaje

ACTUACIONES	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	Nº	TOTAL
Localización de infraestructuras	NEGATIVO	Severo	PAYUELOS 90	1	1
Eliminación de la vegetación	NEGATIVO	Severo	MONEGROS II 94	1	1
		Medio	PÁRAMO BAJO 95	2	3
			PAYUELOS 90	1	
		Compatible	MONEGROS II 94	1	1
Movimiento de tierras	NEGATIVO	Severo	PAYUELOS 90	1	1
		Medio	PÁRAMO BAJO 95	2	2
		Moderado	MONEGROS II 94	3	3
		Bajo	PÁRAMO BAJO 95	1	1
		Compatible	MONEGROS II 94	1	1
		Sin valorar	M.I. TERA 93	2	2
Construcción de infraestructuras	NEGATIVO	Severo	MONEGROS II 94	1	1
		Medio	EXTREMADURA 91	1	1
		Moderado	EXTREMADURA 91	2	6
			LA SAGRA 92	2	
			MONEGROS II 94	2	
		Compatible	MONEGROS II 94	1	1
	Inapreciable	EXTREMADURA 91	3	3	
POSITIVO	Sin valorar	EXTREMADURA 91	4	4	
Laboreo	NEGATIVO	Severo	PAYUELOS 90	1	1
		Sin valorar	EXTREMADURA 91	2	2
Uso de fertilizantes	NEGATIVO	Medio	PÁRAMO BAJO 95	1	1
		Moderado	MONEGROS II 92	2	2

Aporte de agua	NEGATIVO	Crítico	MONEGROS II 94	3	5
			PAYUELOS 90	2	
		Severo	MONEGROS II 94	4	4
		Medio	PAYUELOS 90	3	3
		Moderado	MONEGROS II 94	9	9
		Compatible	LA SAGRA 92	1	2
			MONEGROS II 92	1	
		Sin valorar	EXTREMADURA 89	3	24
			LA SAGRA 92'	2	
			MONEGROS II 86	17	
	PAYUELOS 93'		2		
	POSITIVO	Severo	PAYUELOS 90	1	1
		Medio	PAYUELOS 90	2	2
		Moderado	LA SAGRA 92	1	1
Sin valorar		EXTREMADURA 89	1	2	
		PÁRAMO BAJO 95	1		

La aportación de agua es la actuación más influyente de las correspondientes a la red de drenaje. Además de corresponderle gran número de impactos negativos, la mitad sin valorar, también se recogen cambios positivos para el medio con valoraciones media o altas.

Si se considera la valoración realizada el aporte hídrico alcanza niveles críticos en MONEGROS II 94 y PAYUELOS 90 con un total de cinco registros. La severidad se contempla para una media docena de acciones con 9 entradas, fundamentalmente por la contaminación con retornos en cuencas endorreicas. Más de la mitad de los impactos registrados superan la media con lo que podría justificarse como un impacto de consideración.

La significación de las consecuencias positivas también resulta notoria pues 4 de los 10 impactos supera el término medio. Estos beneficios se deben fundamentalmente a la influencia ejercida por el riego antes de su salida por el sistema.

PAYUELOS 90 con 5 impactos negativos de 9 y MONEGROS II 94 con 9 de 23 son los estudios que más negativamente han caracterizado la influencia de los drenajes. En cambio ese mismo estudio sobre Payuelos también aporta 3 impactos positivos por el aporte de agua con el mismo rango de valoración. Estos se deben al empuje al desarrollo de la vegetación por el incremento de humedad edáfica. Centro de Extremadura es sin embargo la Zona que suma mayor número de incidencias positivas aunque sin valorarlas y sin poder superar las negativas dentro de cada uno de los estudios.

Tabla 91: Impactos, medidas y vigilancia de la red de drenaje por factores y Es.IA.

FACTOR	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	N°	TOTAL	
		AGUAS	MEDIDA	2				1						1	1						5
	VIGILANCIA												1						1		
AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO				2	2						1	1	4		2			12	25	
	MEDIDA										1	1							2		
	VIGILANCIA			1			2	1	1				1	4			1		11		
AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO				2	1						5	2	5	2	1	1		19	50	
	MEDIDA		1		4	5	1	1			1		2	2	3		2		22		
	VIGILANCIA			1			2				1			1		4			9		
SUELOS	IMPACTO				4		1		2		3		3	1	1				15	27	
	MEDIDA	1					3				1		2		1				8		
	VIGILANCIA				1		1						1		1				4		
VEGETACIÓN	IMPACTO				2	1						6		5	2	2			18	29	
	MEDIDA		1			1						3	2		4				11		
FAUNA	IMPACTO				2	1	2					1		6	1	4	1		18	21	
	MEDIDA		1					1											2		
	VIGILANCIA															1			1		
PAISAJE	IMPACTO				1							1		2	1	1			6	14	
	MEDIDA				1		2						5						8		
PATRIMONIO	IMPACTO													1					1	1	
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO							1								1			2	3	
	MEDIDA							1											1		

El medio más citado para el drenaje es evidentemente el de las aguas, y en concreto las superficiales. La vegetación y los suelos superan incluso al número de citas las aguas subterráneas tomadas individualmente. Si se consideran solamente los impactos, entonces las aguas superficiales, vegetación y fauna son los factores más señalados. A corta distancia quedarían los suelos y las aguas subterráneas.

La dedicación de las medidas está mucho más concentrada en las aguas superficiales, que de hecho superan la cantidad de impactos asociados. Aunque con sólo la mitad de correcciones la vegetación es una vez más uno de los factores a los que se dedican más medidas, sobre todo en relación a sus impactos, lo cual indica su función compensadora multifactorial.

La vigilancia no obstante se enfoca principalmente al seguimiento de los efectos sobre las aguas subterráneas y superficiales. La función de colector de las aguas que han pasado por el terreno agrícola hacen que cualquier posible producto contaminante sea arrastrado físicamente o disuelto químicamente y se incorpore al ciclo hidrológico de la cuenca. A medio y largo plazo las consecuencias ambientales pueden ser evidentes.

Tabla 92: Parámetros de la red de drenaje

LOCALIZACIÓN	FACTORES	TIPO	PARÁMETROS				
Acuífero	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Dosis de fertilizante y concentración de N en retornos Niveles en pozos y caudales de surgencias Concentración de sales de las aguas subterráneas				
		VIGILANCIA	Análisis químicos realizados Nº y nivel de piezómetros Pozos en explotación, Nivel freático, Concentración de sales, metales pesados, pesticidas, nitratos				
	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Contaminación de acuíferos				
	Arroyos y ríos	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Caudal de arroyos Temperatura del agua Turbidez y sólidos en suspensión Superficie dedicada a filtro verde			
MEDIDA			Coincidencia entre red natural y drenajes Disminución de la salinidad en el agua de drenaje aportada al pantano de Mequinenza Estado de los cauces Longitud de ribera encauzada Puntos de acceso de maquinaria a ribera Aumento del calado Inundabilidad de las llanuras Sistemas de evaporación en drenajes Superficie de lagunas y caudales de arroyos Superficie de vegetación riparia				
			VIGILANCIA	Caudales máximos en las cuencas con problemas de inundación Análisis de metales pesados, pesticidas, nitratos, fosfatos, salinidad y composición bacteriológica			
				AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Concentración de sales del pantano de Mequinenza	
			SUELOS	VIGILANCIA	S.A.R., C.E., nitritos, pesticidas...		
				IMPACTO	Presencia de acopios de tierra en márgenes del río Superficie ocupada por red de drenaje Turbidez en los cauces		
			VEGETACIÓN	VIGILANCIA	IMPACTO	Estado de conservación del drenaje Diversidad vegetal Estado de conservación de la ribera Cubierta vegetal	
					MEDIDA	Estado de conservación de la ribera Coincidencia entre red natural y drenajes Existencia de red de drenaje Cubierta vegetal en barrancos Nivel freático	
				FAUNA		IMPACTO	Longitud de ribera afectada por obras Contaminación de retornos: CE, SAR, N, P, DBO, metales pesados...
							MEDIDA
						VIGILANCIA	Aparición de especies piscícolas invasoras Estado de conservación de barrancos alterados
PAISAJE				MEDIDA	Coincidencia de red viaria y de drenaje Cubierta vegetal de los barrancos Cambios físicos en cauces		
			Canales y drenajes		AGUAS	MEDIDA	% de cubierta espacial y temporal Superficie de filtro verde
							AGUAS SUBTERRÁNEAS
AGUAS SUPERFICIALES		IMPACTO		Caudal de drenajes Régimen de caudales en drenajes			
		MEDIDA	Sistemas de evaporación (balsas o represas) y desagüe Tiempo de concentración Tipo de revestimiento de drenajes				

Canales y drenajes	AGUAS SUPERFICIALES	VIGILANCIA	Concentración de nitritos, nitrato, plaguicidas, salinidad, DBO, sólidos en suspensión, fósforo, metales pesados, RAS
	SUELOS	VIGILANCIA	CE del extracto de saturación en dS/m (según umbrales de la USDA)
	VEGETACIÓN	MEDIDA	Estado de conservación de la ribera
	FAUNA	IMPACTO	Superficie de hábitats y vegetación afectados por trazado de drenaje
	PAISAJE	IMPACTO	Visibilidad y calidad del paisaje
	PAISAJE	MEDIDA	Intersección entre drenes y diques
Embalses	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Concentración de N Peso (Tm) de sales vertidas al colector por mes y volumen vertido
	AGUAS SUBTERRÁNEAS	MEDIDA	Red de drenaje y Nivel freático por subcuencas
Humedales	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Nivel piezométrico
	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Salinidad y nivel piezométrico
			Salinización de fondos lagunares
			Variaciones estacionales en la salinidad de las lagunas endorreicas
		MEDIDA	Distancia entre lagunas y drenajes
			Incidencia de anegaciones en zonas excluidas
			Distancia entre lagunas y drenajes
	VIGILANCIA	Pozos en explotación y nivel piezométrico	
		Variación espacial y temporal de humedales	
		Desaparición de endemismos acuáticos halófilos	
	FAUNA	IMPACTO	Evolución de la población de Amanda amanda
			Superficie y estado de humedales y riberas
Desaparición de endemismos vegetales acuáticos halófilos			
VEGETACIÓN	IMPACTO	Presencia de especies higrófilas	
		Superficie de lagunas	
		Concentración de sales y nitratos del acuífero	
Parcelas en riego	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Superficie afectada por encharcamiento
			Densidad de drenajes
		MEDIDA	Superficie afectada por encharcamiento
	AGUAS SUPERFICIALES	VIGILANCIA	Calidad de aguas subterráneas
			Cambios en drenaje natural (desechaciones y encharcamientos)
			Caudal de arroyos
		IMPACTO	Capacidad de desagüe
			Análisis químicos realizados
			Estado ambiental y nivel de lagunas
	SUELOS	IMPACTO	Composición química del agua de retorno (salinidad, metales pesados...)
			Superficie afectada por drenajes
			Superficie afectada por encharcamiento
		MEDIDA	Superficie afectada por encharcamiento y rastros de erosión hídrica
			Superficie de drenaje a cielo abierto y subterráneo
			Concentración de restos de pesticidas en retornos
	VEGETACIÓN	IMPACTO	USLE (P)
			Superficie afectada por encharcamiento
			Superficie de vegetación en desagües
FAUNA	IMPACTO	Superficie ocupada por drenaje	
		Superficie de vegetación eliminada por drenajes	
		Superficie afectada por obras de drenaje	
PAISAJE	IMPACTO	Proporción entre drenajes al aire libre y enterrados	
		Calidad paisajística	
		Porcentaje de drenajes al aire libre y enterrados	
SOCIOECONOMÍA	MEDIDA	Superficie afectada por encharcamiento	
Zona Regable	AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA	Sistema de recolección y concentración de nitrógeno en vertido
	SUELOS	IMPACTO	Distribución de caudales de viales según subcuencas
			Localización de cordones de tierra
	VEGETACIÓN	IMPACTO	USLE (K: Superficie afectada por salinización)
			Existencia de zonas degradadas
	FAUNA	IMPACTO	Superficie afectada por encharcamiento en zonas de vegetación natural
			Superficie afectada por salinización
	SUELOS	MEDIDA	Estado de conservación de la ribera
Aumento de superficie en afloramientos del freático			

Zona Regable	PAISAJE	IMPACTO	Superficie semiárida
	PATRIMONIO	IMPACTO	Visibilidad del drenaje
Zonas vegetadas	AGUAS SUBTERRÁNEAS	VIGILANCIA	Aparición de restos arqueológicos en obras
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Concentración de nitritos, nitratos, plaguicidas, salinidad, DBO, sólidos en suspensión, fósforo, metales pesados, RAS
	FAUNA	IMPACTO	Superficie y especies afectadas
	PAISAJE	IMPACTO	Superficie de vegetación ripícola
Zonas sensibles al encharcamiento	AGUAS	MEDIDA	Cubierta vegetal por estratos
		VIGILANCIA	Presencia de residuos y calidad paisajística
	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Cubierta vegetal
	AGUAS SUBTERRÁNEAS	MEDIDA	Cercanía entre drenajes y cubetas
		VIGILANCIA	Trazado de desagües
	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Nivel piezométrico
		MEDIDA	Erosión en taludes de cubetas
	SUELOS	IMPACTO	Nivel piezométrico
			Superficie afectada por encharcamiento
		MEDIDA	Restos de canteras inundadas
			Superficie dedicada a filtro verde
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Existencia de derrumbamientos y hundimientos
			Existencia de rastros de erosión hídrica
		MEDIDA	Superficie afectada por encharcamiento
			Superficie afectada por salinización
	FAUNA	IMPACTO	Superficie ocupada por red de drenaje
			Proximidad entre trazado del drenaje y borde de terraza
	PAISAJE	IMPACTO	Nº de especies salicícolas
Superficie afectada por encharcamiento en sabinares y pinares			
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Orientación del drenaje	
		Contaminación de retornos: CE, SAR, N, P, DBO, metales pesados...	
FAUNA	IMPACTO	Salinidad en cubetas endorreicas	
		Superficie de hábitat para avutarda y cernícalo primilla y trazado del drenaje	
PAISAJE	IMPACTO	Superficie de humedales	
		Visibilidad y calidad del paisaje	
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Régimen de inundaciones	
		Superficie afectada por encharcamiento	

Las zonas más escogidas para la puesta en marcha de medidas de seguimiento son los acuíferos y los ríos y arroyos que conectan con la propia red de drenaje. Los humedales y las áreas sensibles al encharcamiento por su comportamiento endorreico son también puntos fundamentales para estimar la influencia de procesos biológicos en la evolución del estado del agua y suelo a medida que pasa el tiempo.

Cualquier medida que considere los restos de compuestos agroquímicos es importante para dirimir los efectos sobre el medio. Los más socorridos son los análisis de conductividad para sales, la concentración en nitratos y nitritos y los restos de metales pesados. Otros índices a tener en consideración son los niveles freáticos para conocer los cambios en el caudal circulante tras la salida del agua. La aparición de zonas encharcadas es un claro aviso de un problema por drenaje.

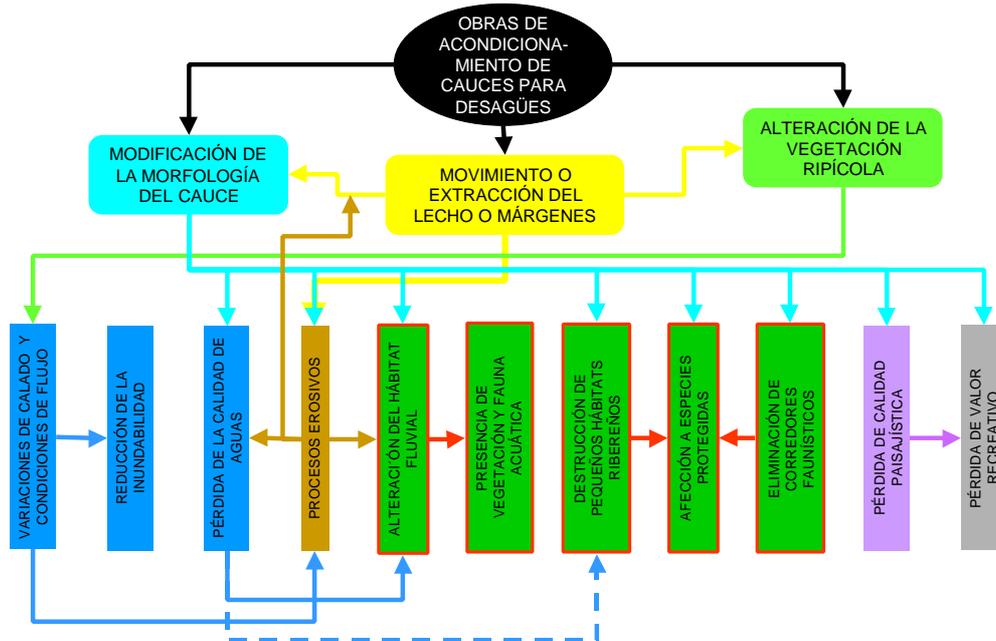
Una de las consecuencias más importantes para estimar la situación final de la red de riego es mediante su estado de conservación, reflejado en la variación de cubierta vegetal y en la fisiografía del río como el calado, la forma vertical o la horizontal. En el caso de existir endemismos salicícolas su evolución marca los cambios ejercidos por la dilución o concentración de sales, dependiente del sobrante evacuado por el riego hacia su perímetro externo.

2.6.9. CAUCES Y HUMEDALES

En las áreas regables existe un sistema hidrológico natural, naturalizado en el caso de acequias tradicionales, de arroyos, ríos, lagunas y humedales. Aparte de su pertenencia como componentes del ecosistema las obras de adaptación de los cauces como sistema de drenaje los convierten en elementos del sistema de recolección y salida de retornos.

Diagrama 13: Impactos por acondicionamiento de cauces

ACONDICIONAMIENTO DE CAUCES Y DESAGÜES (DRENAJE)



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"

Foto 12: Efecto del cultivo de parcelas en la ribera del meandro de un río con defensas



Los dragados, la eliminación de vegetación de las orillas, las variaciones en el perfil, los cambios de la morfología lineal, las obras de defensa y la construcción de desagües afectan al funcionamiento hidrológico integral de la zona regable. La circulación de maquinaria por las orillas así como la colocación de elementos aunque sea temporalmente afecta finalmente al conjunto de aguas lóaticas y lénticas. Para las segundas su propia condición de estancamiento hace difícil la autodepuración por lo que los impactos resultan más severos.

Tabla 93: Mapas hidrológicos de los Es.I.A.

Es.I.A. (nomenclatura)	MAPA	ESCALA	LEYENDA
AMBROZ 92	HIDROGEOLOGÍA	1:25.000	CEG Semipermeable, Terciarios permeables, Cuaternarios permeables, granitos semipermeables
AMBROZ 92	HIDROLÓGICO	1:25.000	Charca de las Fresnedillas, ayo del Tamujo, Embalse de la Jarilla, río Ambroz, garganta de Recoba, G. Perdita, ayo de Valdesegura, Ayo de Valdecervo, Ayo de la Higuera, Ayo de Mata Judíos, Acequia de Regadera, Ayo de Fuente Blanca
CHANZA 88	CARACTERIZACIÓN DE ACUÍFEROS	1:25.000	Sin acuíferos, Con acuíferos, Calidad de aguas: zona clorulada y límite del acuífero superior salinizado, Niveles piezométricos: Líneas y flujos
CHANZA 89	SISTEMA ACUÍFERO 25	1:200.000	Cuaternario, Neogeno (Plioceno, Saheliense, Tortoniense) Paleozoico indiferenciado
CHANZA 89	SISTEMA ACUÍFERO 25: CORTE ESQUEMÁTICO	1:200.000	Plioceno, Saheliense, Tortoniense, Mioceno basal, Paleozoico indiferenciado
EXTREMADURA 91	ACTUACIONES EN CAUCE E INCIDENCIA AMBIENTAL	1:25.000	Cursos de agua, tramos a encauzar; VEGETACIÓN DE RIBERA AFECTADA: matorral de ribera degradado disperso en cauces temporales con predominio de tamujar, matorral de ribera denso a base de mirto o juncales y carrizales en las zonas más húmedas, matorral de calidad a base de saucedas densas y repoblaciones de eucalipto en orillas; TIPOLOGÍA DE RESTAURACIÓN DE RIBERAS: tamujo y adelfa (2:1) densidad 1u/5m ² en franja 5m, sauces, juncos y carrizos 1u/2m ² en fajas irregulares 2-3m, alisos y chopos 278 pies/ha y sauces con espino albar (1u/5m ²) en manchas localizadas
EXTREMADURA 91	RED DE DRENAJE SUPERFICIAL Y PUNTOS DE MUESTREO DE CALIDAD DE AGUAS	1:25.000	Límite de ZR, red de drenaje natural, puntos de muestreo en cursos temporales o permanentes que atraviesan la zona en estudio, puntos de muestreo en pozos o balsas, puntos de muestreo en cursos de agua permanentes receptores finales
M.I. TERA 93	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL E HIDROGEOLOGÍA	1:50.000	Río Tera, Arroyo del Regato, red de drenaje 2ª, áreas de recarga y de descarga hidrogeológica
M.I. TERA 94	POZOS	1:10.000	Pozos
MONEGROS II 92	IMPACTOS	1:20.000	Balsa elevada, estación de bombeo, pérdida de vegetación con puesta en riego, red de caminos, zona de confluencia del barranco de Liberola con el barranco de Roma y zona de salida de todas las aguas del sector V
MONEGROS II 94	HIDROGEOLOGÍA	1:50.000	CUATERNARIO: Gravas, limos y arcillas. Valles y glacis (permeabilidad media), Gravas, arenas, limos y arcillas. Terrazas colgadas del Ebro. (p. Alta), Gravas, arenas, limos y arcillas. Terrazas bajas del Ebro. (p. Alta: acuífero regional); TERCIARIO: MIOCENO: Arcillas, areniscas y margas con yesos y caliza (poca permeabilidad); MIOCENO-OLIGOCENO: calizas (p. Alta)
MONEGROS II 94	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	1:50.000	Divisoria de cuenca, acequias, estación aforos MOPT, lagunas y humedales, cuencas de los principales barrancos (Valdeforcas, Val del Lugar, Val Cenicero, Val de Delsa, Val de los Pozos-Val de Perdideras), cuenca endorreica occidental, barrancos que vierten a la Cuenca endorreica oriental, barrancos que vierten fuera del ámbito de estudio por su extremo occidental, barrancos que vierten directamente al Ebro
PÁRAMO BAJO 95	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	1:50.000	Canal, arroyos, laguna, ríos, balsa final, partididor, balsa, sifón, estación elevadora, azud, puntos red ITGME
PÁRAMO BAJO 95	RIESGO DE CONTAMINACIÓN DE ACUÍFEROS	1:50.000	Bajo o moderado
PAYUELOS 90	CALIDAD DEL AGUAS	1:1.250.000	Estaciones (ROCC), ICG, valores medios 1980-85
PAYUELOS 90	UNIDADES HIDROGEOLOGICAS	1:1.250.000	Acuíferos carbonatados, impermeable o acuíferos de interés local, acuíferos detríticos, rañas
PAYUELOS 90	ZONIFICACIÓN HIDROLÓGICA	1:1.250.000	Zonas, cuencas, subcuencas, red fluvial, embalse
PAYUELOS 93'	HIDROGEOLOGÍA	1:50.000	Acuíferos superficiales: Aluvial, rañas, terrazas; acuífero semiconfinado y profundo: terciario detrítico, terraza fluvial, contacto
PAYUELOS 93'	HIDROLOGÍA SUPERFICIAL	1:50.000	Humedales (1-31), cauces de agua (1-40), línea divisoria de caídas de agua

Como muestra de la relevancia del sistema hidrológico para la puesta en marcha del riego y el drenaje se citan los mapas con relación directa en este tema. Además de los mapas genéricos que ayudan a delimitar las presuntas zonas sensibles se han citado otras que ahondan en el tema de la afección a cauces. EXTREMADURA 91 es un buen ejemplo donde en dos mapas se ubican las zonas a encauzar, los lugares y métodos de recuperación y la ubicación de los muestreos en cauces que recogen los retornos.

M.I. TERA 94 sólo muestra su inventario de pozos pero, aunque estos son elementos considerados en otro apartado, configuran también una red de muestreo para evaluar los cambios en el acuífero. En MONEGROS II 92 se produce un hecho de importancia especial. Todos los retornos que circulan por la zona regada confluyen en un único punto, lo que lo convierte en referencia absoluta para determinar la influencia del riego en el territorio aguas abajo. De tener un único punto que muestrear este sería el ideal.

Tabla 94: Mapas sobre vegetación ribereña y lagunar en Es.I.A.

Es.I.A. (nomenclatura)	MAPA	ESCALA	LEYENDA
LA SAGRA 92	VEGETACIÓN: SOTO ALTO DEL GUADARRAMA	1:10.000	Sotos arbolados, pastizales con arbolado disperso, pastizales sin arbolado, matorral xerófilo, arenales con escasa cubierta vegetal, cultivos, perímetros excluidos de riego
LA SAGRA 92	VEGETACIÓN: SOTO BAJO DEL GUADARRAMA	1:10.000	Sotos arbolados, pastizales con arbolado disperso, pastizales sin arbolado, matorral xerófilo, arenales con escasa cubierta vegetal, cultivos, perímetros excluidos de riego
MONEGROS II 94	VEGETACIÓN DE LA LAGUNA DE EL CAMARÓN	1:10.000	V. HALÓFILA: FONDO LAGUNAR: Zona encharcada, zona de inundación probable, algas, agrupaciones de Haloepelis amplexicaulus y/o Salicornia ramossissima, Agrupaciones con Anthrocnemum macrostachyum y/o Microcnemum coralloides, agrupaciones con Aleopus littoralis y/o Juncis sp, Agrupaciones con Suaeda vera, Frankenia pulverulenta y/o Sphaenopus divaricatus, agrupaciones con Limomium aragonense y/o Frankenia thymifolia. VEGETACIÓN NO HALÓFILA: DOMINIO DEL RHAMNO-QUERCETUM COCCIFERA THURIFERETOSUM: Matorral alto, medio y bajo o herbáceas. CASOS ESPECIALES: Zona incendiada recientemente, acumulaciones de rocas
MONEGROS II 94	VEGETACIÓN DE LA LAGUNA DE EL PIÑOL	1:10.000	V. HALÓFILA: FONDO LAGUNAR: Zona encharcada, zona de inundación probable, algas, agrupaciones de Haloepelis amplexicaulus y/o Salicornia ramossissima, Agrupaciones con Anthrocnemum macrostachyum y/o Microcnemum coralloides, agrupaciones con Aleopus littoralis y/o Juncis sp, Agrupaciones con Suaeda vera, Frankenia pulverulenta y/o Sphaenopus divaricatus, agrupaciones con Limomium aragonense y/o Frankenia thymifolia. VEGETACIÓN NO HALÓFILA: DOMINIO DEL RHAMNO-QUERCETUM COCCIFERA THURIFERETOSUM: Matorral alto, medio y bajo o herbáceas. CASOS ESPECIALES: Zona incendiada recientemente, acumulaciones de rocas
MONEGROS II 94	VEGETACIÓN DE LA LAGUNA DE EL ROLLICO	1:10.000	V. HALÓFILA: FONDO LAGUNAR: Zona encharcada, zona de inundación probable, algas, agrupaciones de Haloepelis amplexicaulus y/o Salicornia ramossissima, Agrupaciones con Anthrocnemum macrostachyum y/o Microcnemum coralloides, agrupaciones con Aleopus littoralis y/o Juncis sp, Agrupaciones con Suaeda vera, Frankenia pulverulenta y/o Sphaenopus divaricatus, agrupaciones con Limomium aragonense y/o Frankenia thymifolia. VEGETACIÓN NO HALÓFILA: DOMINIO DEL RHAMNO-QUERCETUM COCCIFERA THURIFERETOSUM: Matorral alto, medio y bajo o herbáceas. CASOS ESPECIALES: Zona incendiada recientemente, acumulaciones de rocas
MONEGROS II 94	VEGETACIÓN DE LA LAGUNA DE LA MUERTE	1:10.000	V. HALÓFILA: FONDO LAGUNAR: Zona encharcada, zona de inundación probable, algas, agrupaciones de Haloepelis amplexicaulus y/o Salicornia ramossissima, Agrupaciones con Anthrocnemum macrostachyum y/o Microcnemum coralloides, agrupaciones con Aleopus littoralis y/o Juncis sp, Agrupaciones con Suaeda vera, Frankenia pulverulenta y/o Sphaenopus divaricatus, agrupaciones con Limomium aragonense y/o Frankenia thymifolia. VEGETACIÓN NO HALÓFILA: DOMINIO DEL RHAMNO-QUERCETUM COCCIFERA THURIFERETOSUM: Matorral alto, medio y bajo o herbáceas. CASOS ESPECIALES: Zona incendiada recientemente, acumulaciones de rocas

MONEGROS II 94	VEGETACIÓN DE LA LAGUNA DEL GUALLAR	1:10.000	V. HALÓFILA: FONDO LAGUNAR: Zona encharcada, zona de inundación probable, algas, agrupaciones de Halopeplis amplexicaulus y/o Salicornia ramossissima, Agrupaciones con Anthrocnemum macrostachyum y/o Microcnemum coralloides, agrupaciones con Aleopopus littoralis y/o Juncis sp, Agrupaciones con Suaeda vera, Frankenia pulverulenta y/o Sphaenopus divaricatus, agrupaciones con Limomium aragonense y/o Frankenia thymifolia. VEGETACIÓN NO HALÓFILA: DOMINIO DEL RHAMNO-QUERCETUM COCCIFERA THURIFERETOSUM: Matorral alto, medio y bajo o herbáceas. CASOS ESPECIALES: Zona incendiada recientemente, acumulaciones de rocas
MONEGROS II 94	VEGETACIÓN DE LA LAGUNA DEL GUALLAR	1:10.000	V. HALÓFILA: FONDO LAGUNAR: Zona encharcada, zona de inundación probable, algas, agrupaciones de Halopeplis amplexicaulus y/o Salicornia ramossissima, Agrupaciones con Anthrocnemum macrostachyum y/o Microcnemum coralloides, agrupaciones con Aleopopus littoralis y/o Juncis sp, Agrupaciones con Suaeda vera, Frankenia pulverulenta y/o Sphaenopus divaricatus, agrupaciones con Limomium aragonense y/o Frankenia thymifolia. VEGETACIÓN NO HALÓFILA: DOMINIO DEL RHAMNO-QUERCETUM COCCIFERA THURIFERETOSUM: Matorral alto, medio y bajo o herbáceas. CASOS ESPECIALES: Zona incendiada recientemente, acumulaciones de rocas
MONEGROS II 94	VEGETACIÓN DE LA LAGUNA DEL PEZ	1:10.000	V. HALÓFILA: FONDO LAGUNAR: Zona encharcada, zona de inundación probable, algas, agrupaciones de Halopeplis amplexicaulus y/o Salicornia ramossissima, Agrupaciones con Anthrocnemum macrostachyum y/o Microcnemum coralloides, agrupaciones con Aleopopus littoralis y/o Juncis sp, Agrupaciones con Suaeda vera, Frankenia pulverulenta y/o Sphaenopus divaricatus, agrupaciones con Limomium aragonense y/o Frankenia thymifolia. VEGETACIÓN NO HALÓFILA: DOMINIO DEL RHAMNO-QUERCETUM COCCIFERA THURIFERETOSUM: Matorral alto, medio y bajo o herbáceas. CASOS ESPECIALES: Zona incendiada recientemente, acumulaciones de rocas
MONEGROS II 94	VEGETACIÓN DE LA LAGUNA DEL REBOLLÓN	1:10.000	V. HALÓFILA: FONDO LAGUNAR: Zona encharcada, zona de inundación probable, algas, agrupaciones de Halopeplis amplexicaulus y/o Salicornia ramossissima, Agrupaciones con Anthrocnemum macrostachyum y/o Microcnemum coralloides, agrupaciones con Aleopopus littoralis y/o Juncis sp, Agrupaciones con Suaeda vera, Frankenia pulverulenta y/o Sphaenopus divaricatus, agrupaciones con Limomium aragonense y/o Frankenia thymifolia. VEGETACIÓN NO HALÓFILA: DOMINIO DEL RHAMNO-QUERCETUM COCCIFERA THURIFERETOSUM: Matorral alto, medio y bajo o herbáceas. CASOS ESPECIALES: Zona incendiada recientemente, acumulaciones de rocas

La importancia que tienen los cauces y humedales como reservorios de biodiversidad está representada por la tabla precedente en la cual se ha realizado en LA SAGRA 92 y MONEGROS II 94 el estudio de los sotos ribereños y las lagunas endorreicas de cada una de estas zonas. La abundancia de asociaciones y endemismos halófitos típicos de regiones de secano las hacen especialmente sensibles a la aparición de retornos de riego con diferencias en contenidos y caudal.

Tabla 95: Obras de encauzamiento de cauces en Es.I.A.

NOMENCLATURA	ENCAUZAMIENTOS
AMBROZ 92	-
CHANZA 88	Mejora y limpieza de arroyos para drenaje
CHANZA 89	-
EXTREMADURA 89	-
EXTREMADURA 91	Encauzamientos: 20.000m de río Gargáligas y 24.600m de río Cubilar y 8.100m de arroyo Tamujoso
LA SAGRA 92	-
LA SAGRA 92'	-
M.I. TERA 90	Limpieza de 82.161m del arroyo de Almuera
M.I. TERA 93	Dragado y encauzamiento del arroyo del Regato hasta 1,5m de profundidad (517.500 m3)
M.I. TERA 94	-
MONEGROS II 86	-
MONEGROS II 92	-

MONEGROS II 94	-
PÁRAMO BAJO 95	-
PAYUELOS 90	-
PAYUELOS 93'	-
PAYUELOS 96	-

En 4 estudios se hace expresa referencia a las obras de preparación de los ríos y arroyos de la zona regable para su utilización como sistemas de desagüe de los excesos de riego. Pese al bajo número en la mayoría de ellos es necesaria esta tarea, que figura entre las actuaciones evaluadas aunque no esté comprendida entre las acciones de obra previas. Las actuaciones varían desde la simple retirada de excesos de vegetación de canal y orillas para ayudar al desalojo rápido hasta los dragados profundos con cambios radicales en la geometría del cauce y la ribera.

Tabla 96: Impactos, medidas y vigilancia de cauces y humedales en los Estudios por fases, tipos, signo, actuaciones y factores

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIONES	FACTORES	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A. (Nomenclatura)			
DISEÑO	MEDIDA		Exclusión de zonas	AGUAS SUPERFICIALES	Exclusión de todas las lagunas y humedales de la zona	PAYUELOS 90			
				VEGETACIÓN	Exclusión y regeneración de masas arbóreas próximas a las masas de agua	PAYUELOS 90 CHANZA 88			
			Construcción de infraestructuras	AGUAS SUPERFICIALES	Diseño de sección de cauce en puentes con Q máximo instantáneo de retorno de 500 años	EXTREMADURA 91			
			Integración ambiental	AGUAS SUPERFICIALES	Recuperación de zonas degradadas en arroyos y lagunas	PÁRAMO BAJO 95			
			Uso de pesticidas	AGUAS SUPERFICIALES	Niveles de contaminación por pesticidas de los cursos superficiales y lagunas naturales	PÁRAMO BAJO 95			
			Informes y análisis	AGUAS	Realización de un estudio hidrológico sectorizado	MONEGROS II 86			
				AGUAS SUPERFICIALES	Consultar el documento "Estudio de la Evolución de los Humedales de la Meseta y Páramo Leoneses: Propuesta para su recuperación y conservación"	PÁRAMO BAJO 95			
					Niveles de contaminación por fertilizantes de los cursos superficiales y lagunas naturales	PÁRAMO BAJO 95			
			TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Eliminación de la vegetación	PAISAJE	Eliminación de vegetación riparia y dragado del arroyo de Almucera	M.I. TERA 94
						Movimiento de tierras	AGUAS SUPERFICIALES	Alteración de la morfología y dinámica fluvial por profundización, limpieza y encauzamiento de cauces	M.I. TERA 94
Arrastres de sólidos por erosión de superficies desnudas o vertidos a aguas superficiales	EXTREMADURA 91 M.I. TERA 94								
VEGETACIÓN	Disminución de la superficie cultivable por construcción de drenaje	EXTREMADURA 91							
	Eliminación de vegetación de ribera por obras de encauzamiento	EXTREMADURA 91 M.I. TERA 94							
FAUNA	Destrucción de hábitats de importancia para poblaciones acuáticas	EXTREMADURA 91							
PAISAJE	Alteración de cauces y riberas por dragado y encauzamiento	M.I. TERA 93							
	Aparición de elementos lineales en cauces	EXTREMADURA 91							
Puesta en cultivo	PAISAJE	Pérdida de valor paisajístico por sustitución de marismas por cultivos intensivos				CHANZA 88			
Aporte de agua	VEGETACIÓN	Sustitución de bosques de ribera por comunidades monofíticas de Phragmites				MONEGROS II 86			
Vertidos	AGUAS SUPERFICIALES	Disminución de la calidad de aguas por vertederos				M.I. TERA 94			

TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	POSITIVO	Movimiento de tierras	AGUAS SUPERFICIALES	Disminución del riesgo de inundación por disminución de la capa freática al profundizar los cauces	EXTREMADURA 91	
				AGUAS SUBTERRÁNEAS	Disminución del riesgo de inundación por disminución de la capa freática al profundizar los cauces	EXTREMADURA 91	
				SUELOS	Facilitación de forma controlada de la evacuación de aguas por la profundización y encauzamiento de cauces	EXTREMADURA 91	
			Cambio de cultivo	FAUNA	Aumento de hábitats ribereños por sustitución de cultivos	LA SAGRA 92	
	MEDIDA			Exclusión de zonas	AGUAS SUPERFICIALES	Exclusión de humedales de interés de la zona	PAYUELOS 93'
						Protección del área endorreica de las lagunas por inclusión en el inventario de zonas húmedas del Organismo de cuenca	MONEGROS II 86
						Respeto absoluto de los humedales en las áreas excluidas, en especial los lineales como factor crítico de supervivencia estival	PAYUELOS 93'
					VEGETACIÓN	Establecimiento de una franja de protección de 50 a 2m según rango del cauce	M.I. TERA 93
						Exclusión de franja perimetral de 10 a 20m de ancho mínimo sin cultivo	PAYUELOS 96
						Exclusión de los sotos fluviales	LA SAGRA 92 PAYUELOS 93'
					FAUNA	Protección legal de las lagunas endorreicas	MONEGROS II 94
					PAISAJE	Protección como reserva integral y natural de las lagunas y sus perímetros de la Plataforma de Bujaraloz	MONEGROS II 86
					PATRIMONIO	Conservación de la Balsa Buena de Bujaraloz y su lastra	MONEGROS II 86
				Eliminación de la vegetación	AGUAS SUPERFICIALES	Respetar y potenciar las especies riparias en al menos una franja de 10m a ambas márgenes	AMBROZ 92
					VEGETACIÓN	Atención a las olmedas, tamujares y alisedas	EXTREMADURA 89
				Movimiento de tierras	AGUAS SUPERFICIALES	Ajuste de los encauzamientos a la tendencia natural del río respetando el drenaje natural o instalar artificiales en el caso de interceptación	M.I. TERA 94 EXTREMADURA 91
						Escalonamiento de los trabajos sobre cauces para evitar sólidos en suspensión acumulados en cauces principales	LA SAGRA 92
						Evitar la intervención sobre tramos de cauces que presenten vegetación ripícola o limitar esta operación de limpieza a zonas sin galerías arboladas	LA SAGRA 92
						Evitar las actuaciones sobre cauces en épocas de crecida, preferiblemente realizarlas en verano	LA SAGRA 92
					SUELOS	Extensión de los sobrantes del dragado en montones < 1,5 m en las franjas de protección	M.I. TERA 93
						Reutilización de los dragados en otras obras	M.I. TERA 93
				Construcción de infraestructuras	AGUAS SUPERFICIALES	Empleo de revestimientos duros en los márgenes más susceptibles de erosión	EXTREMADURA 91
					SOCIOECONOMÍA	Adecuación recreativa de los núcleos más aptos con mobiliario sencillo: bancos, mesas, parrillas...	LA SAGRA 92
				Revegetación	SUELOS	Revegetación de los taludes formados por los dragados en los cauces	M.I. TERA 93
	VEGETACIÓN	Ampliación por repoblación de la riparia a las zonas húmedas de nueva creación con especies autóctonas	AMBROZ 92				

TRANSFORMACIÓN	MEDIDA	Revegetación	VEGETACIÓN	Ejecución de un Plan de Restauración de Márgenes y meandros abandonados	EXTREMADURA 91	
				Reforestar los márgenes de los ríos, arroyos y desagües con especies adecuadas, arbóreas, arbustivas o herbáceas	LA SAGRA 92 AMBROZ 92 EXTREMADURA 89 M.I. TERA 90 M.I. TERA 94 PÁRAMO BAJO 95 EXTREMADURA 91	
				Revegetación de barrancos con comunidades halófilas locales	MONEGROS II 92	
				Revegetación en áreas de buenas condiciones con sauces, mimbreras, juncos y carrizos, 1u/2m2 y en franjas irregulares de 2-3m a cada lado	EXTREMADURA 91	
				Revegetación en cauces temporales, enclaves más secos y de peores condiciones edáficas con tamujo y adelfa en 2:1, 1u/5m2 y en franja de 5m a cada lado	EXTREMADURA 91	
			FAUNA	Restauración rápida de hábitats faunísticos o humedales sustitutorios (balsas)	EXTREMADURA 91	
		Puesta en cultivo	FAUNA	Protección del hábitat de la nutria en los ríos Cubilargo y Gargáligas	EXTREMADURA 89	
		Uso de maquinaria	AGUAS SUPERFICIALES	Limitar al máximo las evoluciones de maquinaria en los cauces	LA SAGRA 92	
		Vertidos	AGUAS SUPERFICIALES	Almacenamiento de residuos en lugares específicos alejados de cursos de agua	M.I. TERA 93 M.I. TERA 94	
				Evitar el vertido incontrolado de aceites y otros productos no degradables en suelos y cursos de agua	PÁRAMO BAJO 95 LA SAGRA 92 PAYUELOS 96	
			PAISAJE	Retirada de escombros y prohibición de usos en fondos de las saladas	MONEGROS II 86	
		VIGILANCIA	Movimiento de tierras	AGUAS SUPERFICIALES	Revisión de las actuaciones en cursos de agua y de su recuperación	M.I. TERA 94 LA SAGRA 92
			Vertidos	AGUAS SUPERFICIALES	Control de las labores de evacuación de escombros de las lagunas	MONEGROS II 94
					Control mensual del cumplimiento de la prohibición de depositar piedras en lagunas	MONEGROS II 94
		Informes y análisis	AGUAS SUPERFICIALES	Control de los parámetros indicadores del nivel de contaminación y niveles hídricos superficiales	PÁRAMO BAJO 95	
EXPLOTACIÓN	IMPACTO NEGATIVO	Uso de fertilizantes	AGUAS	Disminución de la calidad de las aguas por fertilizantes	LA SAGRA 92'	
			AGUAS SUPERFICIALES	Contaminación de aguas por abonos arrastrados por la escorrentía	AMBROZ 92 CHANZA 89 EXTREMADURA 89 EXTREMADURA 91 LA SAGRA 92' M.I. TERA 90 M.I. TERA 93 M.I. TERA 94 MONEGROS II 86 MONEGROS II 94 PÁRAMO BAJO 95 PAYUELOS 90	
		VEGETACIÓN	Aparición de especies higronitrófilas y higróhalonitrófilas	MONEGROS II 86		

EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Uso de fertilizantes	VEGETACIÓN	Sustitución de especies esteparias por ruderal-viarias en bordes de lagunas	MONEGROS II 86	
				FAUNA	Cambios en la estructura de las poblaciones de la comunidad de fauna acuática	M.I. TERA 93 M.I. TERA 94	
					Disminución de fauna acuática en arroyos por eutrofización	PÁRAMO BAJO 95	
			Uso de pesticidas	AGUAS	Disminución de la calidad de las aguas por pesticidas	LA SAGRA 92'	
				AGUAS SUPERFICIALES	Contaminación de las aguas por retornos con pesticidas	CHANZA 89 EXTREMADURA 89 EXTREMADURA 91 M.I. TERA 93 M.I. TERA 94 MONEGROS II 86 MONEGROS II 94 PÁRAMO BAJO 95 PAYUELOS 90 PAYUELOS 93'	
				VEGETACIÓN	Efectos de pesticidas sobre vegetación acuática	PÁRAMO BAJO 95	
					Incremento de la concentración de pesticidas sobre la vegetación en cubetas	MONEGROS II 94	
				FAUNA	Alteración de hábitats ribereños por tratamientos fitosanitarios	LA SAGRA 92	
					Aumento de la toxicidad para peces en cauces aguas abajo en estiaje y al comienzo de las lluvias por arrastre	EXTREMADURA 91 M.I. TERA 94 PÁRAMO BAJO 95	
			Aporte de agua	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Contaminación de las aguas subterráneas por retornos con pesticidas	AMBROZ 92	
		Vertidos	AGUAS SUPERFICIALES	Aumento de la presión contaminadora humana de vertidos sobre los cauces	MONEGROS II 94		
		POSITIVO	Movimiento de tierras	SUELOS	Eliminación de contaminantes en suelo por encauzamientos de ríos	EXTREMADURA 91	
					Campañas y programas de información	AGUAS SUPERFICIALES	Promoción de actividades de educación ambiental con las lagunas
			Exclusión de zonas	AGUAS SUPERFICIALES	Establecimiento de un Plan de Gestión y Protección de humedales	PAYUELOS 90	
					Evitar la eliminación de lagunas someras o temporales por relleno o arado	PÁRAMO BAJO 95 PAYUELOS 90	
			Eliminación de la vegetación	AGUAS SUPERFICIALES	AGUAS	Evitar la tala de amplias zonas de la vegetación riparia a la vez, estableciendo un sistema de cortas rotacionales	AMBROZ 92
					Control del crecimiento de macrofitas en el cauce mediante plantación de arbolado en riberas	EXTREMADURA 91	
	Creación de un plan racional de quema y reproducción de especies ripícolas en humedales	PAYUELOS 90					
	Eliminación periódica de árboles o vegetación ribereña seca antes de las lluvias	EXTREMADURA 91					
	Limpieza permanente de la sección del cauce debajo de puentes y estado de taludes laterales	EXTREMADURA 91					
	Movimiento de tierras	AGUAS SUPERFICIALES	Programa de extracción mecánica de materiales de fondo de lagunas	PAYUELOS 90			
	Construcción de infraestructuras	PAISAJE	Creación de zonas recreativas	PÁRAMO BAJO 95			

EXPLOTACIÓN	MEDIDA	Revegetación	AGUAS SUPERFICIALES	Conservación y restauración de la vegetación ribereña entorno a los puentes	EXTREMADURA 91
				Plantación de filtros verdes si el nivel de N y P del río Esla es alto	PAYUELOS 90
			VEGETACIÓN	Plantación de árboles (álamo blanco y negro, sauce, aliso..) en las riberas	PÁRAMO BAJO 95
		Potenciación del crecimiento de vegetación riparia en las lagunas		PAYUELOS 90	
		Uso de fertilizantes	AGUAS	Seguimiento de la eutrofización y contaminación de los recursos hídricos de la cuenca	LA SAGRA 92'
		Uso de pesticidas	AGUAS	No efectuar el lavado de utensilios de tratamientos pesticidas en ríos, acequias o cursos de agua que no vayan a depuradora	MONEGROS II 94
				Seguimiento de la contaminación de los recursos hídricos de la cuenca	LA SAGRA 92'
			AGUAS SUPERFICIALES	No lavar los utensilios de aplicación de pesticidas tras su uso en cursos que no vayan directamente a depuradora	LA SAGRA 92 PAYUELOS 93'
		Vertidos	AGUAS	Evitar el empleo o vertido sobre cauces de detergentes, finos, restos de cosechas...	AMBROZ 92
			AGUAS SUPERFICIALES	Elección de un vertedero controlado donde trasladar los depósitos de piedras de lagunas	MONEGROS II 94
				Prohibición del uso de lagunas como vertederos, basureros y escombreras	MONEGROS II 94 PAYUELOS 90
		Informes y análisis	AGUAS SUPERFICIALES	Análisis periódicos de las aguas río abajo	PÁRAMO BAJO 95
		VIGILANCIA	Revegetación	VEGETACIÓN	Control de las medidas compensatorias de repoblación de arroyos y lagunas
	Uso de fertilizantes		AGUAS SUPERFICIALES	Seguimiento de la contaminación de aguas superficiales con fertilizantes	EXTREMADURA 89 EXTREMADURA 91
			SUELOS	Control de fertilizantes en aluviales, ajustando dosis según nutrientes en agua de riego	LA SAGRA 92
	Uso de pesticidas		AGUAS SUPERFICIALES	Control de los parámetros indicadores del nivel de contaminación y niveles hídricos superficiales	PÁRAMO BAJO 95
				Vigilancia expresa del vertido y lavado de envases de pesticidas	LA SAGRA 92
	Informes y análisis		AGUAS	Comprobación del cumplimiento de medidas correctoras de contaminación de aguas	PAYUELOS 93' MONEGROS II 94
			AGUAS SUPERFICIALES	Plan de Seguimiento de la contaminación de aguas superficiales	M.I. TERA 94 MONEGROS II 94 EXTREMADURA 91
	Control de actividades		AGUAS SUPERFICIALES	Control de las medidas compensatorias de recuperación de lagunas naturales	PÁRAMO BAJO 95

Como es natural el factor más citado en esta tabla es el de las aguas superficiales como debiera corresponder a los cauces y humedales. Esto es menos evidente en los impactos de transformación que afectan a otros factores relacionados como la vegetación y el paisaje.

La fase de diseño no ha sido demasiado nombrada para la toma de medidas. PÁRAMO BAJO 95 ha sido la que más la ha citado, sobre todo para la medida de niveles previos que delimiten el estado del medio previo a la puesta en marcha del proyecto evaluado. La otra actividad ha sido la exclusión de tramos de cauce y ribera de las obras de encauzamiento.

Los impactos negativos y positivos de transformación se concentran en EXTREMADURA 91. Mientras que los daños se producen por la construcción de los drenajes sobre la red fluvial los beneficios provienen de la mejora de la velocidad de

evacuación. En llanuras con facilidad de encharcamiento con uso agrícola esto resulta fundamental. Contrariamente el aporte del drenaje en MONEGROS II 86 vaticina un estancamiento del caudal y una subida de nivel que propicie una sustitución de vegetación de ribera por especies que soportan el encharcamiento.

En el apartado de medidas durante las obras se vuelven a repetir las exclusiones de sotos ribereños. MONEGROS II 86 y 94 propugnan la eficacia de la protección legal de las zonas a excluir para dar mayor alcance a la medida. Con respecto al movimiento de tierras y el consiguiente de maquinaria LA SAGRA 92 recomienda escalonamiento de los trabajos y limitaciones temporales y espaciales. Para M.I. TERA 93 el problema a evitar es la extensión de los dragados y la solución su reutilización en otros trabajos. La estrella de las medidas es sin embargo la restauración de riberas mediante plantación de especies adecuadas. En EXTREMADURA 91 la especificación llega hasta la densidad de plantación. Otro problema bastante reconocido es la generación de vertidos en la proximidad de cauces, tanto por el material de obra como por los lubricantes y combustibles.

La vigilancia se dedica en M.I.TERA 92 y LA SAGRA 92 a revisar los trabajos en riberas mientras que en MONEGROS II 94 lo hace sobre los escombros que habitualmente se arrojan a las lagunas endorreicas.

Las dos actividades responsables de impactos en la fase de explotación son el uso de fertilizantes y pesticidas cuyos restos son conducidos por el retorno de riego hasta los cauces y humedales. En el segundo de los casos el tiempo de permanencia agrava los posibles daños en la calidad del agua y en todos los seres que la utilizan. Sin llegar a niveles de toxicidad estos cambios ya producen cambios estructurales en la fauna acuática como se señala en M.I. TERA 93 y 94. En el caso de pesticidas su propia naturaleza las hace más peligrosas sobre todo por su remanencia o su espectro. La degradación de los productos y su mezcla pueden ocasionar daños menos evidentes que los derivados de su composición original.

Tabla 97: Impactos, medidas y vigilancia de cauces y humedales por factores y Es.I.A.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL
		Exclusión de zonas	MEDIDA	1				1			4		3		1	1	4	3	2	20
Eliminación de la vegetación	IMPACTO				1	3				1									1	8
	MEDIDA	2													1				7	
Movimiento de tierras	IMPACTO					9			1	3									13	23
	MEDIDA					1	3		2	1						1			8	
	VIGILANCIA						1			1									2	
Construcción de infraestructuras	MEDIDA					2	1								1				4	4
Uso de maquinaria	MEDIDA						1												1	1
Integración ambiental	MEDIDA														1				1	1
Revegetación	MEDIDA	2			1	6	5		1	1	1		1		2	2			22	23
	VIGILANCIA														1				1	
Puesta en cultivo	IMPACTO		1																1	2
	MEDIDA				1														1	
Cambio de cultivo	IMPACTO						1												1	1
Uso de fertilizantes	IMPACTO	1		1	1	1		2	1	2	2	3		1	2	1			18	22
	MEDIDA							1											1	
	VIGILANCIA				1	1	1												3	

Uso de pesticidas	IMPACTO			1	1	2	1	1		1	2	1		2	4	1	1		18
	MEDIDA						1	1						1	1		1		5
	VIGILANCIA						1							1	1				2
Vertidos	IMPACTO									1				1					2
	MEDIDA	1					1			1	1	1		2	1	1		1	10
	VIGILANCIA													2					2
Aporte de agua	IMPACTO	1									1								2
Control de actividades	VIGILANCIA													1					1
Informes y análisis	MEDIDA										1			3					4
	VIGILANCIA					1				1			2	1		1			6
Campanías y programas de información	MEDIDA															1			1
	IMPACTO	2	1	2	2	12	2	3	1	4	9	5		4	6	2	1		56
	MEDIDA	5	1		3	12	13	2	1	8	3	5	1	4	10	10	4	3	85
	VIGILANCIA				1	2	3				2			4	4		1		17
Total cauces y humedales		7	2	2	6	26	18	5	2	12	14	10	1	12	20	12	6	3	158

Todos los estudios de impacto independientemente de que citaran obras de encauzamiento en su proyecto hacen mención a cauces y humedales. Aparte de ser elementos del drenaje por su adecuación, de forma pasiva terminan tarde o temprano siendo siempre los receptores de los retornos de riego. EXTREMADURA 91, PÁRAMA BAJO 95 y LA SAGRA 92 son los estudios que más registros han dedicado a estos elementos. El primero además tiene una gran cantidad de impactos y medidas mientras que los otros dos abundan más en las medidas correctoras.

La proporción de impactos, medidas y vigilancia está dominada por las medidas con más de la mitad de los registros. Los impactos cubren un 35% y la vigilancia apenas el 11%. Los impactos faltan en dos estudios, las medidas sólo en uno y la vigilancia sólo figura en 7 trabajos.

El uso de pesticidas y fertilizantes, la revegetación y el movimiento de tierras son las actuaciones que más citas han acumulado. Los agroquímicos son los mayores impactantes mientras que las exclusiones de terrenos y las labores de revegetación son las elecciones más repetidas como correctores. Los informes y análisis de aguas mediante muestreo en la red hidrográfica son los métodos de vigilancia más utilizados.

Tabla 98: Impactos, medidas y vigilancia de cauces y humedales por fases

TIPO	FASE	Nº
IMPACTO	TRANSFORMACIÓN	17
	EXPLOTACIÓN	39
MEDIDA	DISEÑO	9
	TRANSFORMACIÓN	51
	EXPLOTACIÓN	25
VIGILANCIA	TRANSFORMACIÓN	5
	EXPLOTACIÓN	12

Los impactos se concentran en la fase de explotación mientras que las medidas en cambio se toman mayoritariamente durante la etapa de realización de las obras. Aunque los impactos principales se deben a la utilización de agroquímicos es durante la fase previa cuando se pueden tomar las medidas necesarias, ya sean exclusiones o precauciones en la ejecución de los movimientos de tierra y dragados. La vigilancia como resulta habitual se limita prácticamente a la explotación.

Tabla 99 Valoración de impactos por actuaciones y Es.I.A. de cauces y humedales

ACTUACIONES	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	Nº	TOTAL
Cambio de cultivo	POSITIVO	Ligero	LA SAGRA 92	1	1
Eliminación de la vegetación	NEGATIVO	Severo	M.I. TERA 94	1	1
Movimiento de tierras	NEGATIVO	Severo	M.I. TERA 94	1	1
		Medio	EXTREMADURA 91	2	2
		Moderado	EXTREMADURA 91	2	4
			M.I. TERA 94	2	
		Inapreciable	EXTREMADURA 91	1	1
	Sin valorar	M.I. TERA 93	1	1	
	POSITIVO	Sin valorar	EXTREMADURA 91	4	4
Aporte de agua	NEGATIVO	Severo	AMBROZ 92	1	1
		Sin valorar	MONEGROS II 86	1	1
Puesta en cultivo	NEGATIVO	Sin valorar	CHANZA 88	1	1
Uso de fertilizantes	NEGATIVO	Crítico	PAYUELOS 90	1	1
		Severo	AMBROZ 92	1	2
			M.I. TERA 94	1	
		Medio	PÁRAMO BAJO 95	1	1
		Moderado	M.I. TERA 94	1	2
			MONEGROS II 94	1	
		Bajo	PÁRAMO BAJO 95	1	1
		Compatible	M.I. TERA 90	1	1
		Sin valorar	CHANZA 89	1	10
			EXTREMADURA 89	1	
EXTREMADURA 91	1				
LA SAGRA 92'	2				
M.I. TERA 93	2				
MONEGROS II 86	3				
Uso de pesticidas	NEGATIVO	Crítico	PAYUELOS 90	1	1
		Severo	M.I. TERA 94	1	2
			MONEGROS II 94	1	
		Alto o medio	PÁRAMO BAJO 95	1	1
		Medio	PÁRAMO BAJO 95	3	3
		Moderado	LA SAGRA 92	1	3
			M.I. TERA 94	1	
			MONEGROS II 94	1	
		Sin valorar	CHANZA 89	1	8
			EXTREMADURA 89	1	
EXTREMADURA 91	2				
LA SAGRA 92'	1				
M.I. TERA 93	1				
MONEGROS II 86	1				
PAYUELOS 93'	1				
Vertidos	NEGATIVO	Moderado	M.I. TERA 94	1	1
			MONEGROS II 94	1	1

De los 56 impactos sólo 5 son considerados como positivos, todos en EXTREMADURA 91 y asociados al movimiento de tierras y el favorecimiento de desalajo de agua en zonas sensibles a la inundación. De hecho, al menos en número prácticamente empatan con los 5 negativos asociados a la misma actuación. En términos absolutos el número de impactos que superan el valor medio es de 16, una cifra bastante alta, frente a los

14 inferiores al mencionado rango, los 21 sin valorar y los citados 5 positivos. En PAYUELOS 90 el uso de agroquímicos es valorado como crítico, severo en AMBROZ 92 M.I. TERA 94 y NONEGROS II 94 y en PÁRAMO BAJO 95 como alto o medio. El estudio de Tera es el que aporta más registros a las valoraciones graves con 4 entre las que aparecen también la eliminación de la vegetación y el movimiento de tierras.

Tanto los pesticidas como los fertilizantes alcanzan los 18 registros. La distribución de valoraciones no es tan similar. Mientras que los fertilizantes superan la media en 4 de 8 y 10 no son valorados las cifras para los pesticidas son respectivamente de 7, 3 y 8. La toxicidad de los productos orgánicos pesa en su contra cuando se comparan a los elementos nitrogenados y fosforados que aportan los fertilizantes.

Tabla 100 Impactos, medidas y vigilancia de cauces y humedales por factores y Es.I.A.

FACTOR	TIPO	AM	CH	CH	EX	EX	LA	LA	M.I.	M.I.	M.I.	MO	MO	MO	PÁ	PA	PA	PA	TO
		BR	AN	AN	TR	TR	SA	SA	TE	TE	TE	NE	NE	NE	RA	YU	YU	YU	
		OZ	ZA	ZA	UR	UR	GR	GR	RA	RA	RA	OS	OS	OS	BA	OS	OS	OS	TA
		92	88	89	89	91	92	92'	90	93	94	86	92	94	95	90	93'	96	L
AGUAS	IMPACTO							2											2
	MEDIDA	2						2				1		1					6
	VIGILANCIA													1			1		2
AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	1				1													2
AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	1		2	2	4		1	1	2	5	2		3	3	2	1		29
	MEDIDA	1				7	6			1	2	1		2	7	8	3	1	39
	VIGILANCIA				1	2	2				2			3	3				13
SUELOS	IMPACTO					2													2
	MEDIDA									3									3
	VIGILANCIA						1												1
VEGETACIÓN	IMPACTO					2					1	3		1	1				8
	MEDIDA	2	1		2	4	6		1	4	1		1		2	2	1	2	29
	VIGILANCIA														1				1
FAUNA	IMPACTO					2	2			1	2				2				9
	MEDIDA				1	1								1					3
PAISAJE	IMPACTO		1			1				1	1								4
	MEDIDA											2			1				3
PATRIMONIO	MEDIDA											1							1
SOCIOECONOMÍA	MEDIDA						1												1

Como factor las aguas superficiales engloban los dos tercios del total y congregan a las cifras más altas de cada uno de los tres tipos. Sólo la vegetación por su asociación directa con la restitución de la cubierta en las medidas llega a igualarla en número. De hecho a nivel de impacto tras las aguas quedan a mucha distancia de los dos segundos, la vegetación y la fauna, con sólo 8 y 9 citas. De hecho los efectos sobre las poblaciones acuáticas no se corresponden con una toma de medidas paralelas. La vigilancia prácticamente está restringida a las analíticas sistemáticas de las aguas superficiales.

Tabla 101: Parámetros de vigilancia para cauces y humedales

LOCALIZACIÓN	FACTORES	TIPO	PARÁMETRO	
Cauces (Ríos y arroyos)	AGUAS	MEDIDA	Localización de vertidos	
			Turnos de corta y superficies de arbolado ripario	
		VIGILANCIA	Concentración de restos de pesticidas (metales, compuestos orgánicos)	
	Metodología de comprobación de Medidas correctoras (lista de revisión)			
	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Metodología de comprobación de Medidas correctoras (lista de revisión)	
			Nivel piezométrico	
	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Concentración de metales pesados y complejos orgánicos	
			Concentración de metales pesados y complejos orgánicos	
			Concentración de N, P, K y DBO	
			Localización de focos de contaminación en riberas	
			Contaminación por restos de herbicidas	
			Concentración de fósforo del agua	
			Contaminación por pesticidas	
			Nivel piezométrico y capacidad de desagüe de los cauces	
			Sólidos en suspensión	
			Variación de caudales y perfil de cauces	
			Longitud de ribera protegida y erosionada	
			Proximidad a cursos de vertederos	
			Superficie dedicada a filtro verde	
			Nº y superficies húmedas existentes	
		Análisis químicos realizados		
		MEDIDA	Aplicación de plan de recuperación de humedales	
			Concentración de metales pesados y complejos orgánicos y nivel piezométrico	
			Contaminación por grasas o carburantes de aguas	
			Estado de conservación de los humedales	
			Sólidos en suspensión	
			Cambio en perfiles del cauces	
			Medidas de control establecidas (servicio de recogida, restos en riberas)	
			Restos de vegetación ribereña muerta	
			VIGILANCIA	pH, tº, Nitratos, Cu, Bo, Cd, Pb, Hg, Cloruros, Carburos aromáticos policíclicos, Plaguicidas totales, O2 disuelto, DBO5, Nitratos, Amoniac, coliformes totales, SS, CE, Ma, Zn, As, Cr total, Se, Sulfatos, Fosfatos
				Tª, CE, Profundidad de Secchi, Q, Turbidez, pH, O2 disuelto, P, N, Alcalinidad, Ca, Mg, Na, K, SO42, Cl, Fe total, metales pesados, Mn, Mo, SH, Clorofila A, DBO5, C orgánico
				Caudales y calidad de las aguas
				Análisis químicos realizados
	Estado de conservación de los cauces afectados por obras			
	Medidas de control establecidas (servicio de recogida, restos en riberas)			
	SUELOS	IMPACTO	Retención de agua en el suelo	
			Variación de caudales y perfil de cauces	
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Cubierta vegetal acuática	
			Superficie afectada por obras	
		MEDIDA	Estado de conservación de la ribera	
			Anchura de la vegetación a ambos lados de los cauces	
			Estado de conservación de la ribera	
			Especies y densidad de plantación	
			Longitud arbolada	
			Método de plantación	
	Superficie excluida			
	FAUNA	IMPACTO	Estado de poblaciones de especies sensibles (salmónidos)	
Concentración de restos de pesticidas en el agua				
Caudal mensual y mortandad piscícola				
Índice de diversidad de invertebrados en agua				
MEDIDA		Evolución de insectívoros		
		Superficie de ribera		
VIGILANCIA	Tiempo de restauración			
	Concentración de N, P, K y DBO			
PAISAJE	IMPACTO	Superficie vegetal riparia afectada por obras		
		Visibilidad de elementos lineales		
		Estado de conservación de la ribera		
Cuenca	AGUAS	IMPACTO	Concentración de N y P	
			Concentración de restos de pesticidas (metales, compuestos orgánicos)	

Cuenca	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Concentración de metales pesados y complejos orgánicos Concentración de N, P,K y DBO
Humedales (Lagunas endorreicas)	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Concentración de metales pesados y complejos orgánicos Concentración de N, P,K y DBO
		MEDIDA	Reducción de perímetro lagunar por cultivo
			Nº y superficies húmedas existentes
			Superficie protegida legalmente de humedales
			Volumen de piedras vertidas en lagunas
			Colmatación de lagunas por fangos y vegetación
			Existencia de Plan de Gestión y Protección de humedales
			Existencia de vertidos incontrolados en humedales
			Valoración de los humedales entre la población (estado de conservación)
		VIGILANCIA	Estado de conservación de los humedales
	Frecuencia de visitas a las lagunas		
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Desaparición de endemismos vegetales esteparios Presencia de especies higronitrófilas y higróhalonitrófilas
		MEDIDA	Superficie de orla freatófila en lagunas
			Perímetro sin cultivo alrededor de las lagunas
VIGILANCIA	Estado de conservación de la ribera		
FAUNA	IMPACTO	Diversidad y tamaño de poblaciones piscícolas en los cauces drenantes	
PAISAJE	MEDIDA	Estado de conservación de las lagunas	
Puentes sobre cauces	AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA	Superficies de uso recreativo
			Capacidad de caudal de paso
			Cubierta vegetal de ojos de puente
			Cubierta vegetal entorno de puentes
Balsas	PATRIMONIO	MEDIDA	Superficie de macrofitas en río
Canal principal	AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA	Estado de conservación de balsa y lastra
Repoblaciones	VEGETACIÓN	MEDIDA	Coincidencia entre red natural y drenajes
Riberas (Sotos en cauces)	AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA	Superficies de pinares
			Superficie cultivada
			Cronograma de trabajos en cauces
	SUELOS	MEDIDA	Rastros de paso de maquinaria en riberas
			Superficie de vegetación riparia
			Vegetación riparia afectada por obras
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Altura de franjas de protección de cauces
		MEDIDA	Cubierta vegetal de taludes
	VEGETACIÓN		MEDIDA
		Diversidad vegetal	
VEGETACIÓN	MEDIDA	Anchura de la vegetación a ambos lados de los cauces	
		Especies usadas en revegetación	
VEGETACIÓN	MEDIDA	Superficie de vegetación riparia	
		Cubierta vegetal de ribera	
VEGETACIÓN	MEDIDA	Saneamiento de olmos con grafiosis, repoblación en margen despoblado con Salix alba (500 pies/ha) en colindantes Pop. Nigra (500p/ha) o P. Alba con T. Gallica (arcillosos) y Fraxinus angus. En el exterior del aluvial (200 p/ha)	
		Superficie de bosques de ribera	
FAUNA	MEDIDA	Presencia de nutria en los ríos	
		Mobiliario instalado	
Parcelas en riego	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Medidas de control establecidas (servicio de recogida, restos en riberas)
		MEDIDA	Medidas de control establecidas (servicio de recogida, restos en riberas)
	PAISAJE	IMPACTO	Superficie de marismas transformadas en cultivos
Parques de maquinaria	AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA	Contaminación por hidrocarburos
Vertederos	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Sólidos en suspensión
		MEDIDA	Proximidad a cursos de vertederos
Zona Regable	AGUAS	MEDIDA	Localización del vertedero
			Cartografía, pozos, estación agroclimática, pruebas de bombeo, muestras de aguas de escorrentía, análisis de flujos subterráneos y modelización matemática
Zonas sensibles	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Sólidos en suspensión y superficie desnuda en riberas
		VIGILANCIA	Vegetación riparia afectada por obras
	SUELOS	VIGILANCIA	Dosis de riego según nutrientes en agua de riego
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Concentración de metales pesados y orgánicos en lagunas
FAUNA	MEDIDA	Superficie protegida y figura legal	

La ubicación de los puntos de recogida de datos se dispersan por toda la red hidrológica, independientemente de que se hayan encauzado. Los arroyos, ríos, lagunas, cuencas vertientes y riberas son los elementos donde se miden los parámetros escogidos para la evaluación de los cauces y humedales. Además se escogen otros como puentes, parcelas en riego, parques de maquinaria o vertederos, así como algunas medidas de orden general aplicables a toda la zona regable.

Los índices más utilizados son los concernientes a la concentración de restos de pesticidas y fertilizantes. Los elementos rastreados son los metales pesados, complejos orgánicos, Nitrógeno, fósforo, potasio y demanda biológica de oxígeno. Como dato a estimar se pondera el estado de conservación de la ribera afectada por las obras o los efectos indirectos del riego. Una medida física es el cálculo de la superficie, o longitud, de los tramos en los que se precisa realizar obras y la superficie vegetal equivalente afectada. La anchura vegetal a ambos lados de los cauces sirve además como colchón para filtrar los contaminantes que se dirigen a los cauces. Otra forma de evaluar las incidencias ambientales es mediante la fauna acuática, ya sea la riqueza en invertebrados o la de peces.

La proximidad a cursos de vertederos u otras instalaciones permiten comprobar la posible existencia de puntos sensibles a la contaminación. Previamente es interesante realizar un catálogo de los humedales, especialmente en el caso de lagunas endorreicas que concentran todos los desechos disueltos en el drenaje. La variación en perfiles de cauces o en el tiempo de concentración de las avenidas tiene un significado a la hora de tomar en consideración los cambios en el balance hídrico del sistema.

2.7. RED VIARIA:

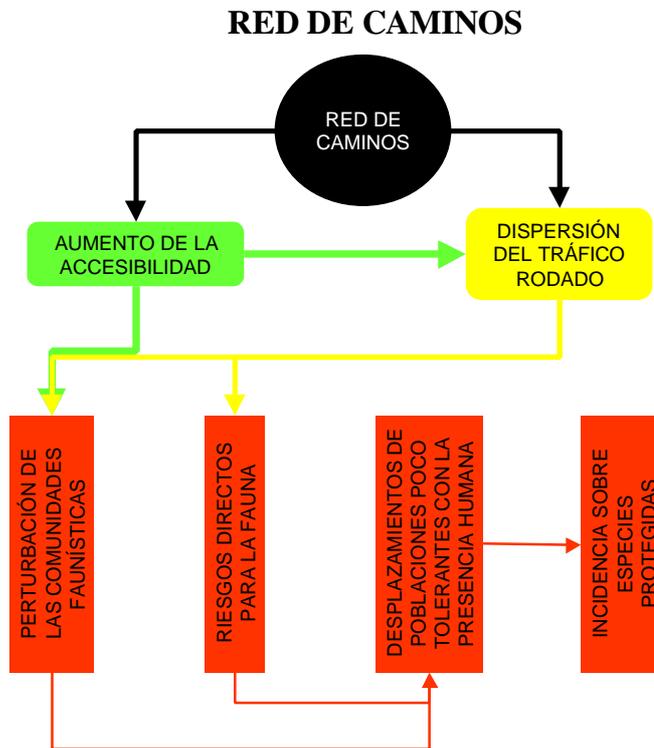
Dentro de los objetivos básicos de las transformaciones se encuentra el desarrollo rural. Tanto para la actividad fundamental del proyecto, el regadío, como para el resto de los usos que se implanten en la zona, la infraestructura de comunicaciones es vital.

2.7.1. CAMINOS RURALES

La mejora del viario existente o la construcción de nuevos es una tarea frecuente en los proyectos de transformación. La red puede subdividirse en primaria, secundaria y terciaria.

Las obras van desde mejoras del firme y ensanchamiento hasta realización de nuevas pistas rurales con el consiguiente aumento de densidad. Son imprescindibles para permitir el acceso de maquinaria y vehículos hasta las parcelas. También se diseñan vías de servicio para reparación de las infraestructuras de riego.

Diagrama 14: Impactos de la red de caminos



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 “EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)”

Estas redes requieren fuentes de zahorra que pueden encontrarse dentro o fuera de la zona regable. Su localización y el cálculo de los volúmenes necesarios facilitan la valoración correcta de sus implicaciones ambientales. El diseño, más o menos rectilíneo influye en la percepción del paisaje. Los impactos sobre la vegetación no se ciñen a la apertura de nuevos caminos. La ampliación afecta a setos y linderos de gran importancia en el funcionamiento ecológico de los sistemas agrarios.

La inducción de procesos erosivos y la variación de la red de drenaje natural por la profusión de caminos influye en el transporte de sedimentos del área. La mejora de la

comunicación por la red mejorada tiene consecuencias positivas en la población pero aumenta los riesgos de atropello y molestias para fauna sensible.

Asociadas a esta red se encuentra la maquinaria agrícola formada por los tractores, cosechadoras, empacadoras, camiones... Efectúan labores mecánicas de preparación del suelo, plantación, recolección y transporte. Su circulación es más limitada, ciñéndose a los caminos rurales y dentro de las fincas agrarias. El hecho de dedicarse a labores concretas del ciclo de cultivo hace que el movimiento de estos vehículos sea mucho menos constante y restringido a épocas concretas según la función.

Foto 13: Red de caminos rurales



El nivel de definición varía entre los trabajos analizados. A medida que se avanza la definición aumenta excepto en los estudios de La Sagra donde no se ha descrito en absoluto el alcance de la red de caminos.

Tabla 102: Red viaria proyectada en los Es.I.A.

Es.I.A. (nomenclatura)	PRIMARIA	SECUNDARIA	TERCIARIA	TOTAL (km)
AMBROZ 92	Sin definir	23,733km	-	23,733
CHANZA 88	37,5 km	53,5 km	70 km	161
CHANZA 89	83,20 km	108,20 km	159 km nuevos de 4m de ancho y 250m por agrupación de riego	350,65
EXTREMADURA 89	Sin definir			Sin definir
EXTREMADURA 91	34,49 km	305,5km de caminos de sectores	-	339,99
LA SAGRA 92	Sin definir			Sin definir
LA SAGRA 92'	Sin definir			Sin definir
M.I. TERA 90	Mejora de 115,112 km			115,112
M.I. TERA 93	10,3 km de caminos de servicio de acequia de transporte	10,7 km de camino de servicio de acequia de enlace de	Acondicionamiento de caminos rurales	21
M.I. TERA 94	Sin definir	-	-	Sin definir

MONEGROS II 86	Sin definir	-	-	Sin definir
MONEGROS II 92	0,5 km a mejorar	7 km nuevos de 6m de ancho	14,5 km nuevos de 5 m de ancho	22
MONEGROS II 94	291,34 km de caminos a ejecutar			291,34
PÁRAMO BAJO 95	Mejora de la red de caminos con base compactada de 0,2m de zahorras artificiales			Sin definir
PAYUELOS 90	Sin definir			Sin definir
PAYUELOS 93'	Sin definir			Sin definir
PAYUELOS 96	15,3 km a acondicionar y 3,33 km nuevos	132,6 km a acondicionar y 10,9 km nuevos	-	162,13
TOTAL (km)	591,042	652,133	243,75	1486,955

No obstante tal y como muestra la siguiente tabla sobre la cartografía incluida en los estudios sobre la red de caminos la plasmación de los datos en mapas no es tan habitual. Así de los 10 estudios que definían más o menos sus intenciones respecto al viario solamente 5 contienen mapas sobre el tema. Evidentemente sólo en este grupo es posible adelantar información referente a problemática real debida al trayecto e ir más allá de los inconvenientes teóricos de cualquier viario a reformar independientemente de su ubicación.

Tabla 103: Mapas referentes a caminos rurales en los Es.I.A.

Es.I.A. (nomenclatura)	MAPA	ESCALA	CONTENIDO SOBRE CAMINOS
AMBROZ 92	PLANO GENERAL DE LAS OBRAS	1:25.000	Camino de nueva construcción (1° y 2°)
CHANZA 88	RED DE CAMINOS	1:25.000	Carreteras nacionales y arroyos
CHANZA 89*	PLANTA GENERAL DE LAS OBRAS	1:20.000	CAMINOS PRINCIPALES: sobre los de buen estado, sobre mal estado, de nuevo trazado; CAMINOS SECUNDARIOS: sobre los de buen estado, sobre mal estado, de nuevo trazado
MONEGROS II 92	OBRAS DEL PROYECTO	1:20.000	Caminos
MONEGROS II 94	PLAN COORDINADO DE OBRAS Y ZONAS REGABLES	1:50.000	Caminos

*En el Estudio sobre CHANZA 89 existe además un plano sobre REDES DE RIEGO Y CAMINOS (sección tipos) a varias escalas incluyendo las Zanja tipo tubería, cruce bajo vaguadas y arroyos, paso bajo caminos, tipo de junta en tubería de hormigón, sección tipo en terraplén, sección tipo en desmonte y tipo de firme

Resulta llamativo el nivel de descripción al que llega CHANZA 89. Esta ventaja de la profusión de datos puede ser sin embargo una contrapartida por la rigidez de la planificación que deja poco espacio de maniobra a la admisión de reformas por motivos ambientales.

Tabla 104: Impactos, medidas y vigilancia para los caminos rurales

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIÓN	FACTOR	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A. (Nomenclatura)
DISEÑO	MEDIDA	Localización de infraestructuras		SUELOS	Consideración de trazados ambientales en diseño de alternativas con menor superficie de suelo en planta	EXTREMADURA 91
				VEGETACIÓN	Retrazado del camino que partiendo de la carretera Villablanca-Lepe se dirige a los sectores 13 y 17 evitando el alcornocal	CHANZA 89
		Construcción de infraestructuras	AGUAS SUPERFICIALES	Modificación del trazado de caminos demasiado cercanas a lagunas	MONEGROS II 94	
			AGUAS SUBTERRÁNEAS	Dimensionado de base y subbase de carreteras y levantamiento de 1 m para facilitar el drenaje	EXTREMADURA 89	
			PAISAJE	Adecuación de las obras de infraestructura lineal al paisaje local	EXTREMADURA 91	
				Proyección de las vías sobre la topografía evitando líneas rectas	PAYUELOS 90 EXTREMADURA 91	
PATRIMONIO	Señalización y mejora del Camino de Santiago	PAYUELOS 90				

DISEÑO	MEDIDA		Exclusión de zonas	PATRIMONIO	Mantenimiento de las actuales cañadas y vías agropecuarias	PAYUELOS 90
			Revegetación	VEGETACIÓN	Creación de nuevos setos en bordes de caminos	PAYUELOS 90
TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Concentración parcelaria	PATRIMONIO	Desaparición de la calzada romana Ilerda-Celsa	MONEGROS II 86
			Localización de infraestructuras	SUELOS	Ocupación de suelos por nuevos caminos	LA SAGRA 92
				VEGETACIÓN	Destrucción de encinares adeshados por construcción de caminos nuevos	EXTREMADURA 91
			Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN	Eliminación de la vegetación de matorral para construcción de la red de caminos	MONEGROS II 94
					Eliminación de zonas de sabinar para construcción de la red de caminos	MONEGROS II 94
			Movimiento de tierras	VEGETACIÓN	Eliminación de vegetación natural	MONEGROS II 86
				PATRIMONIO	Riesgo para el patrimonio por realización de obras de caminos rurales	MONEGROS II 94
			Construcción de infraestructuras	SUELOS	Aumento de erosión por la exposición de terreno en la mejora y ampliación y la construcción de caminos por formación de desmontes y terraplenes	PAYUELOS 90 MONEGROS II 94 EXTREMADURA 89
					Cambios geomorfológicos por la construcción de caminos	MONEGROS II 94
				VEGETACIÓN	Eliminación de orla de vegetación natural en linderos de caminos a acondicionar y las nuevas carreteras	EXTREMADURA 91 MONEGROS II 86 PÁRAMO BAJO 95 EXTREMADURA 89
				FAUNA	Alteración de la reproducción o alimentación de algunas especies	CHANZA 88
					Aumento del riesgo de furtivismo al crecer la accesibilidad	PAYUELOS 90
					Pérdida de hábitats de aves protegidas por construcción de caminos en sectores XII y XIII	MONEGROS II 94
					Pérdida de hábitats faunísticos por construcción de caminos rurales	LA SAGRA 92 MONEGROS II 94
				PAISAJE	Impacto provocado por la construcción de caminos rurales	MONEGROS II 94
		Impacto visual provocado por la construcción de construcción de caminos en sector XVI			MONEGROS II 94	
		Pérdida de superficie vegetal natural			CHANZA 88	
		Aporte de agua	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Degradación de las capas asfálticas de las carreteras existentes por el agua freática	EXTREMADURA 89	
		POSITIVO	Construcción de infraestructuras	SOCIOECONOMÍA	Incremento de la accesibilidad interna del área por mejora del viario rural existente	M.I. TERA 90 M.I. TERA 93
		MEDIDA	Localización de infraestructuras	AGUAS	Evitar la existencia de caminos que crucen ríos y arroyos en zonas no afirmadas mínimamente acondicionadas	AMBROZ 92
				PATRIMONIO	Prohibición de instalaciones permanentes sobre vías pecuarias	PÁRAMO BAJO 95
			Construcción de infraestructuras	PAISAJE	Aprovechamiento de las red viaria existente	PAYUELOS 96
					Evitar el exceso de caminos rectilíneos	MONEGROS II 94 PAYUELOS 93'
				PATRIMONIO	Señalización y mejora ambiental del Camino de Santiago y Calzada de los Peregrinos	PAYUELOS 96

TRANSFORMACIÓN	MEDIDA	Exclusión de zonas	VEGETACIÓN	Reserva de terrenos en la concentración parcelaria de terrenos para revegetar en cruces de caminos	MONEGROS II 92	
			FAUNA	Aprovechamiento de la red de cañadas y sus áreas de dominio público para los corredores entre áreas de exclusión	PAYUELOS 93'	
			PATRIMONIO	Deslinde del Camino de Santiago y Calzada de los Peregrinos	PAYUELOS 96 PAYUELOS 93	
				Respeto de las vías pecuarias	MONEGROS II 94 PAYUELOS 93'	
		Uso de maquinaria	FAUNA	Conducción con precaución	PÁRAMO BAJO 95	
		Revegetación	VEGETACIÓN	Plantaciones lineales en los caminos nuevos, excepto áreas esteparias, en un solo lateral evitando problemas con tuberías y apantallando efectos devaluadores de paisaje, mediante el uso de especies distintas para parcelas, humedales o secanos según corres	LA SAGRA 92	
				Revegetación de los cruces de caminos con especies arbóreas y arbustivas	MONEGROS II 92	
			Revegetación de taludes y terraplenes de nuevos caminos por hidrosiembra	MONEGROS II 92 LA SAGRA 92 EXTREMADURA 91		
		PAISAJE	Revegetación con especies arbóreas y arbustivas de la zona y por hidrosiembra en taludes y cruces de caminos	LA SAGRA 92' PAYUELOS 93' MONEGROS II 94		
		VIGILANCIA	Construcción de infraestructuras	PAISAJE	Atención a obras lineales: caminos rurales	CHANZA 89
EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Localización de infraestructuras	PAISAJE	Alteración paisajística de los caminos	MONEGROS II 94
			Movimiento de tierras	AGUAS SUPERFICIALES	Inundación de carreteras y caminos	MONEGROS II 86
			Construcción de infraestructuras	PAISAJE	Antropización del paisaje por aumento de la red de caminos	PAYUELOS 90
			Aporte de agua	SUELOS	Aumento del inundaciones en carreteras y zonas colindantes	EXTREMADURA 89
			Uso de maquinaria	SUELOS	Emisión de contaminantes por el aumento del tráfico de maquinaria	PAYUELOS 93'
				VEGETACIÓN	Impedimento a la regeneración vegetal por el uso continuado de los caminos	MONEGROS II 94
					Reducción de fotosíntesis por deposición de partículas sobre hojas	EXTREMADURA 91
	FAUNA	Aumento de riesgo por incremento del tráfico	EXTREMADURA 89			
	MEDIDA	Eliminación de la vegetación	SUELOS	Acondicionamiento de las pistas forestales existentes	MONEGROS II 94	
		Construcción de infraestructuras	PATRIMONIO	Instalación de carteles informativos sobre las vías pecuarias	PÁRAMO BAJO 95	
				Señalización de descansaderos y ejidos	PÁRAMO BAJO 95	
		Exclusión de zonas	PATRIMONIO	Deslinde de las vías pecuarias de la red de cañadas	PÁRAMO BAJO 95	
	VIGILANCIA	Revegetación	VEGETACIÓN	Control de las repoblaciones en lindes de caminos	CHANZA 89	

A diferencia de los caminos auxiliares los caminos rurales son instalaciones permanentes. Ocupan una superficie bastante considerable, en relación con la densidad de la red. En unos casos las obras pendientes se conforman con el arreglo o ensanchamiento de los ya existentes mientras que en otras se pretende realizar un nuevo trazado con la consiguiente merma en terrenos para uso agrícola o forestal.

Durante la fase de diseño las medidas se aplican al levantamiento de los caminos. La proyección adaptándolos al terreno aunque deseable resulta contradictoria con la funcionalidad de toda vía de tránsito. Además esta medida también se considera en la fase siguiente para otros dos estudios aunque en ella parece tarde para ser aplicada. Los retrazados son más viables aunque en el caso del arreglo de precedentes las posibilidades son menores. La correcta salvaguarda de las vías pecuarias ha de determinarse también en esta fase para prevenir futuras destrucciones de patrimonio. Del mismo modo que en la actuación precedente las medidas de deslinde

parecen más razonablemente situadas en la época de proyección que cuando las obras dan comienzo como se implica en PAYUELOS 93' y 96 y MONEGROS II 94.

La formación de estructuras que facilitan la escorrentía sobre suelos desnudos junto con la eliminación de los valiosos setos vivos marcan los impactos durante la transformación. En M.I. TERA 90 y 93 la mejora de accesibilidad para la población se considera un efecto beneficioso. Esta mejora de la intercomunicación interna es no obstante una fuente de riesgos para la fauna durante la fase de utilización.

Las medidas aparte de la exclusión de cañadas fijan sus esfuerzos en la revegetación de taludes y terraplenes con hidrosiembra y de los cruces con árboles de la zona. Los efectos positivos repercuten además en el resto de los factores físicos y biológicos

El uso de los caminos tras su acondicionamiento genera un incremento de tráfico de vehículos, no sólo de maquinaria agrícola. Esta circulación añadida supone un aumento de la erosión, de formación de nubes de polvo y de destrucción vegetal. La artificialidad con la que se reviste el paisaje rural con la densidad variada se agrava al considerar el efecto barrera y la peligrosidad del tráfico para cierto tipo de fauna como los anfibios y los reptiles. Pese a la insistencia de este problema en la bibliografía esto no aparece tan reflejado en los estudios.

La vigilancia, en cualquier caso, para los caminos apenas tiene relevancia alguna ante las 2 citas en CHANZA 89. La vigilancia del patrimonio existente, la delimitación de la superficie finalmente ocupada por caminos, la incidencia del citado atropello o la consecución de los objetivos de integración paisajística no aparecen por ninguna parte.

Tabla 105: Actuaciones de los caminos rurales por Es.I.A.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADUR A 89	EXTREMADUR A 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 97	MONEGROS II 94	PARAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL
Concentración parcelaria	IMPACTO											1							1	1
Exclusión de zonas	MEDIDA												1	1	1	1	3	1	8	8
Localización de infraestructuras	IMPACTO					1	1							1						3
	MEDIDA	1		1		1									1					4
Construcción de infraestructuras	IMPACTO		2		2	1	1		1	1		1		6	1	3				19
	MEDIDA				1	2								2	2	2	1	2	12	32
	VIGILANCIA			1																1
Eliminación de la vegetación	IMPACTO													2						2
	MEDIDA													1						1
Movimiento de tierras	IMPACTO											2		1						3
Revegetación	MEDIDA					1	2	1					2	1		1	1			9
	VIGILANCIA			1																1
Uso de maquinaria	IMPACTO				1	1								1			1			4
	MEDIDA														1					1
Aporte de agua	IMPACTO				2															2
IMPACTO			2		5	3	2		1	1		4		11	1	3	1			34
MEDIDA		1		1	1	4	2	1					3	5	5	4	5	3		35
VIGILANCIA				2																2
Total Caminos rurales		1	2	3	6	7	4	1	1	1		4	3	16	6	7	6	3		71

La vigilancia dedicada a este elemento resulta anecdótica mientras que la relación entre impactos y medidas está compensada. Dentro de cada impacto existen distribuciones de toda clase, desde los que priman los impactos a los que se concentran en las medidas. Las únicas recomendaciones sobre vigilancia se realizan en CHANZA 89 a pesar de que no existe un impacto asociado pero si una medida.

Sólo M. I. TERA 94 prescinde de este elemento entre todos los estudios. MONEGROS II 94 es el que dedica mayor interés con un desglose de impactos y medidas inclinado hacia los primeros pero sin vigilancia

alguna. PÁRAMO BAJO 95 y PAYUELOS 93' establecen 5 medidas aunque sólo detecten un impacto. EXTREMADURA 89 en contraposición indica 5 impactos y una única medida.

La localización no parece cobrar tanta importancia respecto a la construcción para estas obras. Los impactos de la construcción de infraestructuras son las más citadas pero también a las que más medidas se asocian. La exclusión de zonas y la revegetación son las otras medidas que se toman más a menudo.

Esta determinación en la construcción, cuando en otros tienen mayor importancia el emplazamiento, puede ser en parte consecuencia de las ampliaciones de caminos en los que la localización ya se encuentra fijada. No obstante también debiera existir cierta flexibilidad en estas tareas pues el ensanchamiento puede dirigirse a un margen u otro dependiendo de la existencia de setos o muros de relevancia paisajística. Insistiendo en la faceta de los caminos preexistentes aquí la concentración parcelaria aparece como una de las actividades que pueden realizar gran impacto antes de poner en marcha el proyecto de obras en sí. De ahí que la exclusión de zonas junto a la revegetación sean las medidas más contempladas.

Tabla 106: Impactos, medidas y vigilancia de caminos rurales por fase de obra

TIPO	FASE	Nº
IMPACTO	TRANSFORMACIÓN	26
	EXPLOTACIÓN	8
MEDIDA	DISEÑO	10
	TRANSFORMACIÓN	21
	EXPLOTACIÓN	4
VIGILANCIA	TRANSFORMACIÓN	1
	EXPLOTACIÓN	1

En este tipo de construcciones lineales la mayor parte de las consecuencias ambientales se producen en la etapa de transformación. Aunque esto también se refleja en las medidas, un tercio de ellas se toman en la fase de diseño para evitar consecuencias graves en la realización de las obras. La vigilancia por su falta de ejemplos no permite indicar tendencia alguna.

Tabla 107: Actuaciones de caminos rurales por signo, valor y Es.I.A.

ACTUACIONES	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	Nº	TOTAL
Concentración parcelaria	NEGATIVO	Sin valorar	MONEGROS II 86	1	1
Localización de infraestructuras	NEGATIVO	Severo	EXTREMADURA 91	1	3
		Compatible	LA SAGRA 92	1	
			MONEGROS II 94	1	
Eliminación de la vegetación	NEGATIVO	Severo	MONEGROS II 94	1	2
		Compatible	MONEGROS II 94	1	
Movimiento de tierras	NEGATIVO	Moderado	MONEGROS II 94	1	3
		Sin valorar	MONEGROS II 86	2	
Construcción de infraestructuras	NEGATIVO	Severo	EXTREMADURA 91	1	17
			LA SAGRA 92	1	
			MONEGROS II 94	1	
			PAYUELOS 90	2	
		Medio	PAYUELOS 90	1	
		Moderado	MONEGROS II 94	3	
		Bajo	PÁRAMO BAJO 95	1	
		Compatible	MONEGROS II 94	2	
		Sin valorar	CHANZA 88	2	
			EXTREMADURA 89	2	
	MONEGROS II 86		1		
POSITIVO	Medio	M.I. TERA 90	1	2	
	Sin valorar	M.I. TERA 93	1		

Aporte de agua	NEGATIVO	Sin valorar	EXTREMADURA 89	2	2
Uso de maquinaria	NEGATIVO	Moderado	EXTREMADURA 91	1	4
		Compatible	MONEGROS II 94	1	
		Sin valorar	EXTREMADURA 89	1	
			PAYUELOS 93'	1	

Como suele ser habitual los impactos negativos dominan claramente sobre los positivos. Estos últimos como también es normal hablan de las ventajas para la población rural. La mejora del viario se considera un objetivo de desarrollo rural. Resulta extraño que sólo dos estudios, y de la misma zona contemplen esto. Esta contradicción se suma a las que se plantean cuando se intenta fijar la separación entre la valoración económica, social y ambiental. La pertenencia de la población rural a los tres ámbitos implica una triple valoración cuando se sopesan los tres aspectos. Esta dicotomía metodológica entre la repetición de ventajas socioeconómicas y la pertenencia del factor humano al medio ambiente se repite en muchos otros elementos. Pese a todo lo curioso es que mientras en otros se cita con profusión en los estudios no parece suceder lo mismo con los caminos.

La construcción aparte de sumar el mayor número de impactos también absorbe un gran número de los considerados como severos. En consonancia con esto se encuentra la aplicación de medidas de corrección para la misma actividad. Los otros impactos severos se refieren a la localización y eliminación de vegetación.

En general estos impactos principales tratan sobre la pérdida de unidades de alto valor botánico o faunístico. Un cruce eficaz entre las zonas caracterizadas como de importancia por factores del medio y la cartografía de obras viarias permitiría una rápida elección de alternativas sin incidencias graves. La falta de unos y otros durante la redacción de los estudios impide poner en marcha medidas realmente factibles. Esto concuerda con las 8 medidas sobre exclusión de zonas.

Tabla 108: Impactos, medidas y vigilancia de caminos rurales por factores y Es.I.A.

FACTORES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL
AGUAS	MEDIDA	1																	1	1
AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO				1														1	2
	MEDIDA				1														1	
AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO											1							1	2
	MEDIDA												1						1	
SUELOS	IMPACTO				2		1							2		1	1		7	9
	MEDIDA					1							1						2	
VEGETACIÓN	IMPACTO				1	3						2		3	1				10	19
	MEDIDA			1		1	2						3			1			8	
	VIGILANCIA			1															1	
FAUNA	IMPACTO		1		1		1							2		1			6	8
	MEDIDA														1		1		2	
PAISAJE	IMPACTO		1											3		1			5	15
	MEDIDA					2	1							2		1	2	1	9	
	VIGILANCIA			1															1	
PATRIMONIO	IMPACTO											1		1					2	13
	MEDIDA												1	4	2	2	2	2	11	
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO								1	1									2	2
Total Caminos rurales		1	2	3	6	7	4	1	1	1		4	3	16	6	7	6	3	71	

Los factores que se ven más afectados por los impactos generados por este tipo de elementos son la vegetación, los suelos y la fauna. Con respecto a las medidas aplicadas se concentran en el patrimonio, paisaje y

finalmente en la vegetación. Esta última y el paisaje son las únicas sujetas a vigilancia en los Estudios analizadas.

La vegetación y el paisaje presentan un cierto equilibrio entre los impactos hallados y los remedio considerados. El suelo y la fauna en cambio carecen de un número de medidas suficientes. En el extremo contrario se encuentra el patrimonio con la mayor proporción de medidas tomadas aunque sólo se citan impactos en 2 estudios.

Las medidas para paisaje son las que se citan en un mayor número de estudios, con 6 de los 16 que hablan de caminos. Los factores generales y la atmósfera no se citan pero las aguas son los que proporcionalmente menos importancia poseen, sobre todo en comparación con otros elementos.

Tabla 109: Parámetros y localización para caminos rurales

LOCALIZACIÓN	FACTORES	TIPO	PARÁMETROS	Nº
Caminos rurales	AGUAS	MEDIDA	Estado de caminos en cruce con cauces	1
	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Superficie afectada por encharcamiento	1
	SUELOS	IMPACTO	Superficie ocupada por caminos	3
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Estado de conservación de la vegetación en borde de caminos	1
			Superficie de vegetación natural eliminada	4
		MEDIDA	Cubierta vegetal de los cruces de caminos	1
			Cubierta vegetal de taludes	3
			Superficie afectada en alcornocal	1
			Longitud arbolada	2
			Superficie reservada para revegetar entre caminos	1
	VIGILANCIA	Longitud arbolada	1	
	FAUNA	IMPACTO	Cronología de las obras y fases reproductoras de fauna característica	1
			Superficie de hábitats y vegetación afectados por trazado de caminos	1
			Trazado de red viaria y localización de hábitats esteparios	1
		MEDIDA	Tasas de atropellos de fauna	1
	PAISAJE	IMPACTO	Densidad de la red de caminos	1
			Superficie vegetal natural	1
			Visibilidad y calidad del paisaje	2
		MEDIDA	Densidad y forma de red de caminos	1
			Incremento de número, longitud o anchura de caminos	1
Índice de curvas por longitud			3	
Perímetro de caminos reventados			3	
VIGILANCIA	Método de revisión de medidas correctoras	1		
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Longitud de viario nuevo y mejorado	1	
Caminos (Pistas forestales)	VEGETACIÓN	IMPACTO	Pérdida de superficie vegetal en borde de pista	1
	SUELOS	MEDIDA	Estado de conservación de las pistas forestales	1
Calzadas, cañadas y vías pecuarias	PATRIMONIO	IMPACTO	Presencia de restos de calzada	1
	FAUNA	MEDIDA	Área excluida entorno a cañadas y conectividad	1
		MEDIDA	Estado de conservación de las vías pecuarias	9
	Señalización en vías pecuarias	2		
Carreteras de la ZR	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Superficie de carretera degradada por filtraciones subterráneas	1
		MEDIDA	Localización de puntos de inundación en la red viaria	1
	SUELOS	IMPACTO	Puntos de inundación en la red viaria	1
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie ocupada por carreteras	1
	FAUNA	IMPACTO	Índice de atropellos de fauna	1
Humedales	AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA	Distancia entre caminos y lagunas	1
Terrenos Forestales	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie y especies afectadas por caminos	3
Zonas Sensibles	FAUNA	IMPACTO	Superficie de hábitat para avutarda y cernícalo primilla y trazado de caminos	1
	PAISAJE	IMPACTO	Visibilidad y calidad del paisaje	1

Zona Regable	SUELOS	IMPACTO	Densidad de tráfico	1
			Existencia de rastros de erosión hídrica	1
			Cambios en curvas de nivel y geomorfología	1
		MEDIDA	Superficie ocupada por caminos	1
	FAUNA	IMPACTO	Crecimiento del furtivismo	1
	PAISAJE	MEDIDA	Visibilidad de la red de caminos	1
	PATRIMONIO	IMPACTO	Aparición de restos arqueológicos en obras	1
	SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Densidad viaria	1

La localización para la toma de parámetros viene condicionada por la linealidad de los caminos esto significa que deben cruzar diversas unidades de vegetación o fauna. El cruce entre los mapas temáticos previos a la puesta en marcha del proyecto y la cartografía actualizada permite valorar la cantidad y calidad de elementos ambientales dañados o destruidos por las obras. De esta forma las vías patrimoniales, las manchas botánicas de interés, los hábitats sensibles o la hidrología indican hasta que punto es posible perder puntos de interés en la zona por la profusión de caminos. Se localizan los puntos críticos y se calculan los porcentajes relativos de unidades afectadas por las vías nuevas o su ensanchamiento.

Dentro de las características fundamentales a medir para ver la eficacia de las correcciones y las compensaciones se consideran el estado de conservación de las vías pecuarias por su intensificación en uso por la maquinaria agrícola circulante y la longitud vegetada y la cubierta de taludes de caminos. Como señal de la integración paisajística se observa la ortogonalidad de la red y su densidad. El primer término puede medirse con un índice de número de curvas por longitud de vial y el segundo en longitud por superficie.

Mención aparte merece la posibilidad de generarse impactos sobre los caminos debido a la cercanía de humedales. El aporte incrementado por drenaje de riego aumenta el riesgo de inundabilidad y daño a los cimientos de los caminos existentes o creados.

2.8. TERRENOS:

En este grupo se han reunido los distintos tipos de superficies que componen la zona regable aparte de las infraestructuras. Se dividen en áreas agrícolas en regadío y secano con posibles construcciones como los invernaderos y las edificaciones y los linderos y las zonas no cultivadas relacionadas con la vegetación natural. Entre todas forman el tejido del paisaje agrario de regadío.

Tabla 110: Mapas sobre usos y aprovechamientos en Es.I.A.

NOMENCLATURA	MAPA	ESCALA	LEYENDA
AMBROZ 92	USOS DEL SUELO	1:25.000	Agrario extensivo, agrario intensivo, ganadero, ganadero forestal, forestal
CHANZA 88	MAPA DE CULTIVOS	1:25.000	Marisma, Eucaliptal, Naranjal, Pinar, Cultivo leñoso seco, Cultivos herbáceos
CHANZA 89	USO ACTUAL DEL SUELO	1:20.000	Marisma, encinar, alcornocal, matorral, pinar, eucaliptal, pastizal, cultivos arbóreos no cítricos, cítricos, viñedos, cultivos herbáceos, cultivos bajo plástico, futuras plantaciones, áreas urbanas/canteras/balsas
EXTREMADURA 89	USOS ACTUALES DEL SUELO	1:50.000	Regadíos, secano, olivar, pastos con arbolado denso, pastos con monte bajo, arbolado disperso
EXTREMADURA 91	USOS DEL SUELO 1989	1:60.000	Matorral arbolado, ídem sin arbolado, vegetación de ribera, pastizal, C. Extensivo arbolado, ídem sin arbolado, c. Intensivo arbolado, ídem sin arbolado, olivar/viñedo, repoblación, regadíos
LA SAGRA 92	USOS DEL SUELO Y VEGETACIÓN NATURAL	1:25.000	USOS: jardín y verde público, monte alto, monte bajo, coníferas, olivar, viñedo, frutales, regadío, secano, prados y dehesas; VEGETACIÓN: encinas dispersas en cultivos, retamar, atochar, tomillar bajo claro, pastizal leñoso, herbazal nitrófilo (sin rep. Cart.), lastonar mixto sobre yesos, matorral gypsófilo claro, pinar de halepensis, galería arbórea mixta, olmeda, carrizal, cañotar de Arundo donax
LA SAGRA 92'	VEGETACIÓN	1:35.000	Pinar, olivar, erial, canal de La Sagra, autovía Madrid-Toledo, límite del Sector II
M.I. TERA 90	USOS DE SUELO/VEGETACIÓN	1:25.000	Complejo fluvial/vegetación de ribera, choperas, encinar/monte bajo, herbáceos en regadío, herbáceos en secano, leñosos (frutales) y huertas, pastizal/pastizal/matorral
M.I. TERA 93	VEGETACIÓN ACTUAL	1:25.000	Rebollar, encinar, matorral, cultivos con arbolado, pastizal con arbolado, pastizal, vid, cultivos de secano, cultivos de regadío, choperas
M.I. TERA 94	UNIDADES DE VEGETACIÓN	1:10.000	Vegetación de ribera, pinar, pastizal, cultivos, choperas, viñedos, matorral, pastizal-matorral, encinar, encinar con matorral, rebollar (Q. Pyrenaica), rebollar con matorral
MONEGROS II 92	VEGETACIÓN Y USOS DEL SUELO	1:20.000	Encinar-monte bajo, monte bajo en lindes, vegetación en terrazas
MONEGROS II 94	UNIDADES DE VEGETACIÓN	1:50.000	Cultivos de secano, cultivos en regadío, cultivos leñosos en regadío, matorral, mosaico matorral/cultivos de secano, sabinar arbóreo denso, sabinar arbóreo en ribazo, sabinar arbóreo claro, sabinar arbóreo muy claro, sabinas residuales entre cultivos, matorral con sabinas y pinos, matorral con sabinas y pinos en ribazo, matorral claro con sabinas aisladas, matorral claro con sabinas, mosaico sabinar arbóreo denso/pinar claro con sabinas, sabinar arbustivo, Matorral con pino carrasco, pino carrasco, vegetación de ribera, vegetación halófila, improductivo
PÁRAMO BAJO 95	VEGETACIÓN ACTUAL Y USOS DEL SUELO	1:50.000	Pastizal, matorral, arbolado de encinas y dehesas, vegetación de ribera, charcas y lagunas, secanos herbáceos, secanos viñedos, regadío, chopos y SOBRECARGAS (vaguadas y arroyos, dehesas, secanos 25%)
PAYUELOS 90	USOS DEL SUELO	1:20.000	Chopera, ribera, quercíneas, pinar, pastizal/matorral, regadío, secano, pradera artificial
PAYUELOS 93'	USOS DEL SUELO	1:50.000	Municipio de secano (>70%) y 10-20 UGM/ha, secano (>70%), secano (>70%) y 20-40 UGM/ha, secano (> 70%) y > 40 UGM/ha, regadío (> 50%) y >40UGM/ha, regadío (> 50%) y 20-40UGM/ha
PAYUELOS 93'	VEGETACIÓN	1:50.000	Labor intensiva, viñedos de secano, mosaico de cultivos en secano (labor intensiva/vid), regadío, regadío con chopos, mosaico intensivo/regadío, mosaico viñedos/regadío, secano con Quercus, pastizal, pastizal o prados de ribera (asociados a cursos de agua), pastizal con Quercus, pastizal con chopos, pastizal/matorral, pastizal/matorral con Quercus, pastizal/matorral con chopos, arbolado de Quercus, Plantación de pinos, vegetación asociada a humedales

Como se puede apreciar en la tabla la combinación de usos agrarios y forestales con criterios más botánicos se mezclan en los mapas que aparecen en los estudios. Lo que resulta palpable por el contenido de las leyendas es que en todas las zonas en las que se va a poner en marcha el proyecto el regadío ya es un uso establecido antes de su transformación oficial.

2.8.1. CULTIVOS BAJO PLÁSTICO

Un caso especial dentro de los terrenos agrícolas de regadío lo conforman los invernaderos y los cultivos bajo plástico. Entre los estudios revisados sólo se citaba el segundo. Esto no resta importancia a las características diferenciadoras de este tipo de riego intensivo frente a otros.

El uso restringido del recurso, la intensificación de producciones y consumo de agroquímicos, la generación de residuos agrícolas y plásticos, el impacto paisajístico, la necesidad de enarenados y la homogeneización artificial del paisaje son rasgos inherentes al moderno regadío. El panorama de invernaderos de cristal o plástico transparente o de túneles de plástico negro revierten los valores paisajísticos y ecológicos del mundo agrario. Se puede describir prácticamente como una explotación industrial.

Foto 14: Cultivos bajo plástico



La utilización del suelo agrícola por esta técnica de cultivo contraviene todas las reglas clásicas. El recurso edafológico pierde todo su interés. Su único valor reside en su capacidad como soporte físico de un uso, que bien podría ser industrial o urbano, sobre el que incide el tercer elemento, el sol. El suelo se obtiene de enarenados con lo cual se generan explotaciones mineras y finalmente se producen residuos de enarenados colmatados por elementos añadidos.

Como se ha detallado en el párrafo precedente los llamados "mares de plástico" con sus concentraciones masivas constituyen todo un mundo aparte dentro del regadío mediterráneo. Compartiendo el problema inherente de la ocupación de un territorio y la gestión hidráulica, no tienen nada que ver con el uso multifuncional que aún se realiza sobre regadíos al uso con especies naturales adaptados.

Tabla 111: Medidas y vigilancia de cultivos bajo plástico en los Es.I.A.

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIÓN	FACTOR	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A.
DISEÑO	MEDIDA	Cambio de cultivo		PAISAJE	Alternancia de cultivos bajo plástico y frutales	CHANZA 88
					Localización de cultivos bajo plástico en zonas de media y baja visibilidad	CHANZA 88
		Aporte de agua		AGUAS SUPERFICIALES	Adecuación de la capacidad de las redes de desagüe a la alta escorrentía producida por la superficie cubierta de plástico	CHANZA 89

EXPLOTACIÓN N	MEDIDA	Vertidos	PAISAJE	Organización de un sistema de recogida del plástico desechado al final de la campaña de acuerdo con los fabricantes y agricultores y adopción de medidas de reciclaje	CHANZA 89
	VIGILANCIA	Vertidos	PAISAJE	Vigilancia del funcionamiento de recogida y eliminación o reciclaje del plástico desechado	CHANZA 89

Como se ve por la escasez de resultados los invernaderos y los cultivos bajo plástico no se han comentado apenas en los estudios analizados. Los 5 registros pertenecen exclusivamente a CHANZA 88 y 89. Esta falta de significación hace inútil cualquier intento de sistematización de la información por lo que se comentarán simplemente los citados.

La aparición de medidas sin que se hayan identificado impactos se debe a que estos se comparten con las acciones de cambio de cultivo y puesta en riego generales a todas las parcelas en riego. Por la definición de las medidas se puede ver que los daños principales se refieren al impacto visual de las estructuras plásticas en el entorno rural, a las escorrentías generadas por la falta de absorción del terreno bajo cubierta y a la generación de residuos por la sustitución del plástico de cubrimiento y de los invernaderos. Este exceso ha llevado a tener en cuenta sistemas de recuperación energética o reciclado para disminuir el volumen creciente de residuos de lenta o nula degradación biológica.

Asociado a este tipo de cultivo existe toda una serie de actividades ajenas a la prácticas agrícolas tradicionales como son el enarenado o el cultivo hidropónico. La intensificación se produce en la cantidad de cosechas anuales, el uso de agroquímicos, la generación de desechos y la ocupación del territorio. La falta de ordenación trasciende la problemática agraria convirtiéndose en un problema de gestión de superficie "construida". También es cierto que este tipo de regadío es el que hace un uso más eficiente de los recursos hídricos e incluso del terreno. Estas dos condiciones, sobre todo la primera, juegan una baza importante para el balance de pros y contras respecto a sus consecuencias ambientales.

Tabla 112: Mapas sobre cultivos bajo plástico en los Es.I.A. analizados

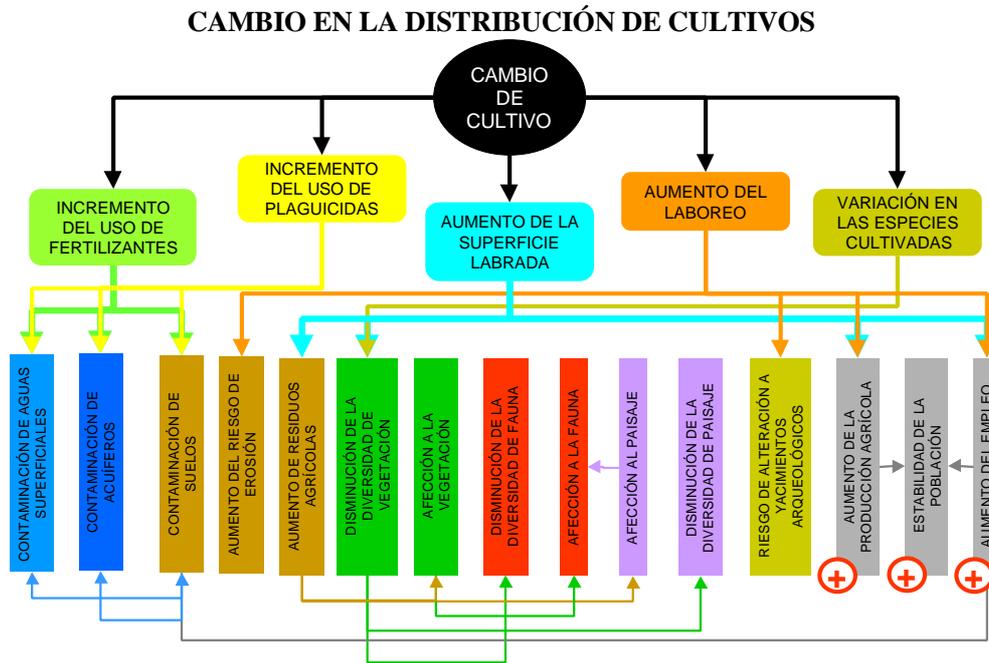
Es.I.A.	MAPA	ESCALA	LEYENDA
CHANZA 88	UNIDADES DE PAISAJE (incluye visibilidad)	1:25.000	PAISAJE: Pinares, eucaliptares, cultivos herbáceos, cultivos bajo plástico, frutales, marismas, urbano, herbáceos y frutales; VISIBILIDAD: alta, media, baja
CHANZA 89	USO ACTUAL DEL SUELO	1:20.000	Marisma, encinar, alcornocal, matorral, pinar, eucaliptal, pastizal, cultivos arbóreos no cítricos, cítricos, viñedos, cultivos herbáceos, cultivos bajo plástico, futuras plantaciones, áreas urbanas/canteras/balsas

La zona regable del Chanza es el único regadío costero del que se ha dispuesto un Es.I.A. El gran desarrollo de este tipo de producción en la costa andaluza y del Sudeste Español no se ven reflejados en la base de datos al ser mayoritariamente zonas de interior de carácter más extensivo y con dominancia del riego por aspersión.

De ahí que en la única zona donde se han citado los problemas de la proliferación de cultivo bajo plástico los problemas principales hayan sido la ordenación paisajística, la gestión de residuos. El único dato algo original es el de la generación de escorrentías por la impermeabilidad de los invernaderos y túneles que evitan la absorción de la lluvia por el terreno en caso de torrencialidad.

2.8.2. PARCELAS EN RIEGO

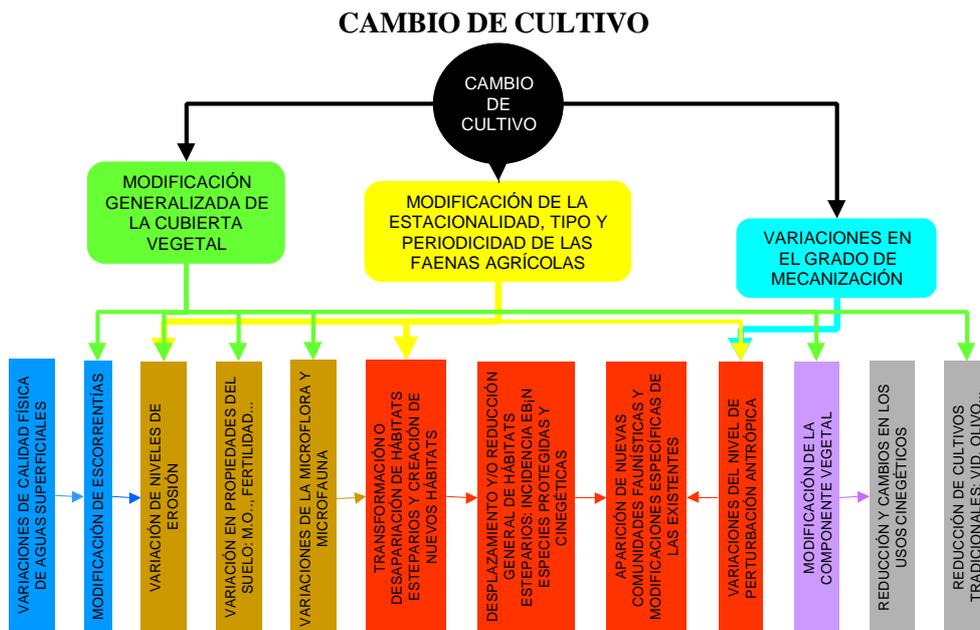
Diagrama 15: Impactos por cambios en la distribución de cultivos (I)



FUENTE: NOVOTECNI, 1995, EsIA de la ZR del Páramo Bajo de León, (Documento de síntesis)

Las parcelas que pasarán a ser regadas tras el proyecto de transformación. No son elementos constructivos en sí sino los receptores del objeto del plan: los cultivos bajo riego. En algunos casos no existe realmente un cambio de técnica agrícola, puesto que estas fincas se regaban, en precario o con fuente subterránea. El paso de seco a regadío es mucho más drástico que el de mejora o modernización de un regadío.

Diagrama 16: Impactos por cambios en la distribución de cultivos (II)



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"

La realización del sistema completo de aporte y recogida de aguas implica el levantamiento del terreno y el cese de la actividad agrícola. La utilización de agua viene asociada a un incremento de la producción o a un cambio de cultivo. Todo ello tiene implicaciones directas en la fauna, flora y paisaje agrario. Otro aspecto a considerar es el crecimiento de superficie regada a costa de terrenos forestales.

Foto 15: Parcela con regadío por aspersión en Payuelos



La gran inversión requerida para el riego suele necesitar una superficie mínima a la que dotar de agua e incluso de presión. Para esto es preciso fomentar la agrupación de regantes. La concentración parcelaria puede ocasionar graves impactos que quedan fuera de lo considerado como proyecto de puesta en riego.

Tabla 113: Impactos, medidas y vigilancia para las parcelas en riego

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIÓN	FACTOR	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A.
DISEÑO	MEDIDA		Exclusión de zonas	VEGETACIÓN	Suspensión de la explotación de la zona II de Peñalba	MONEGROS II 86
			Cambio de cultivo	SOCIOECONOMÍA	Selección de cultivos en base a evitar excedentes UE	PAYUELOS 90
			Informes y análisis	SUELOS	Realización de un estudio edafológico sectorizado	MONEGROS II 86
TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Concentración parcelaria	FAUNA	Efectos negativos de la reparcelación sobre nidificación, cría y alimentación de la avifauna esteparia	LA SAGRA 92
			Movimiento de tierras	PAISAJE	Cambios geomorfológicos por nivelación	PAYUELOS 90
			Preparación del terreno	AGUAS SUPERFICIALES	Aumento de sólidos en suspensión por redistribución y adecuación del terreno	M.I. TERA 94
				SUELOS	Pérdida de suelo fértil por redistribución y adecuación del terreno	PAYUELOS 90 M.I. TERA 94 PAYUELOS 93'
					Variación del modelado del terreno por redistribución y adecuación del terreno	PAYUELOS 90 M.I. TERA 94 M.I. TERA 90
			FAUNA	Dstrucción de hábitats faunísticos por nivelación	PAYUELOS 90	
			PAISAJE	Cambios paisajísticos por nivelación y allanamiento para riego	M.I. TERA 94 PAYUELOS 93'	
			Cambio de cultivo	VEGETACIÓN	Disminución de la diversidad específica	MONEGROS II 86
				FAUNA	Disminución de la disponibilidad de alimento (olivos)	CHANZA 88
					Pérdida de áreas de cría para el aguilucho cenizo	EXTREMADURA 89

TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Cambio de cultivo	PAISAJE	Desaparición del mosaico singular de cultivos y pastizales	M.I. TERA 94	
		POSITIVO	Concentración parcelaria	SOCIOECONOMÍA	Redistribución de la superficie agraria	LA SAGRA 92	
Preparación del terreno	SUELOS		Aumento de la capacidad de aprovechamiento agrológico de los suelos por nivelación de terrenos	PAYUELOS 93'			
Cambio de cultivo	SUELOS		Protección frente a la erosión inducida por cambio de cultivo	LA SAGRA 92			
	PAISAJE		Diversificación y singularidad del paisaje por cambios de cultivo	LA SAGRA 92			
Incremento de la cabaña ganadera	SOCIOECONOMÍA		Incremento de la carga ganadera por riego de forrajeras	M.I. TERA 93 M.I. TERA 94			
MEDIDA	Concentración parcelaria	SUELOS	Recomendaciones en las campañas de respeto a las terrazas actuales	MONEGROS II 92			
		PAISAJE	Uso de criterios paisajísticos además de los Agrónomos a la hora de delimitar parcelas	EXTREMADURA 89			
		SOCIOECONOMÍA	Control de las agrupaciones parcelarias por técnicos del IRYDA	CHANZA 88			
	Preparación del terreno	SUELOS	Disminución al mínimo de las actividades de allanamiento y nivelación	M.I. TERA 94			
			Preservación del horizonte superior en las obras de nivelación	PAYUELOS 90			
		FAUNA	Realización de las labores de obra y desbroce fuera de la época principal de reproducción: Abril-Junio	M.I. TERA 94			
		SOCIOECONOMÍA	Recomendación de respeto de las terrazas	LA SAGRA 92'			
	Cambio de cultivo	VEGETACIÓN	Consideración de otros cultivos como chopos sobre aluviales de baja calidad agronómica	LA SAGRA 92			
			Ensayo por parte de los organismos públicos para difundir el cultivo de chopos y establecer modalidades más adecuadas	LA SAGRA 92			
		PAISAJE	Mantenimiento de algunas estructuras de huertas de carácter tradicional con sus aterrazados y riegos	AMBROZ 92			
	VIGILANCIA	Preparación del terreno	SUELOS	Estado y progreso de las medidas contra la erosión	PÁRAMO BAJO 95		
	EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN	Incremento de la presión humana sobre la vegetación por la puesta en riego	MONEGROS II 94
				Laboreo	SUELOS	Aumento de la erosión actual por el laboreo de los suelos	M.I. TERA 93' M.I. TERA 90 PÁRAMO BAJO 95 LA SAGRA 92' EXTREMADURA 91
Destrucción de la estructura del terreno y compactación del terreno por intensificación de labores						PAYUELOS 93' LA SAGRA 92'	
Redistribución de sales de niveles margo-yesíferos a capas superiores por eliminación de calizas tableadas (despedregado)						MONEGROS II 86	
VEGETACIÓN					Incremento de la presencia humana en las zonas de vegetación autóctona próximas a regadíos	M.I. TERA 94	
FAUNA					Incremento de la presión antrópica sobre especies sensibles	M.I. TERA 94 PÁRAMO BAJO 95	
					Reducción de especies adaptadas a yermos	MONEGROS II 86	
PAISAJE					Incremento de la erosión por laboreo	PAYUELOS 90	
SOCIOECONOMÍA				Problemática inducida por déficit de mano de obra agraria	LA SAGRA 92		
Uso de maquinaria				ATMÓSFERA	Incremento del ruido por aumento del uso de maquinaria	PAYUELOS 93'	
				FAUNA	Molestias a la fauna por ruidos y presencia de maquinaria	EXTREMADURA 91	

EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO					
			Uso de fertilizantes	AGUAS	Contaminación por incremento en el uso de productos químicos, especialmente fertilizantes por la variación en la dedicación productiva	EXTREMADURA 91	
				AGUAS SUPERFICIALES	Contaminación de cauces por lavado de fertilizantes	PAYUELOS 93' LA SAGRA 92	
				AGUAS SUBTERRÁNEAS	Contaminación y salinización de acuíferos por fertilizantes	EXTREMADURA 91 LA SAGRA 92	
				ATMÓSFERA	Contaminación por fertilizantes pulverizados	PAYUELOS 90	
				SUELOS	Aumento de la contaminación de suelos por el aporte de fertilizantes	EXTREMADURA 91 M.I. TERA 94 MONEGROS II 94 PAYUELOS 90	
					Cambios químicos del suelo por uso de fertilizantes	CHANZA 89 LA SAGRA 92 M.I. TERA 90 M.I. TERA 93 PÁRAMO BAJO 95 PAYUELOS 93' PAYUELOS 93'	
				VEGETACIÓN	Favorecimiento de especies nitrófilas competitivas con las originales por fertilizantes	M.I. TERA 94	
				FAUNA	Toxicidad por consumo de tejidos vegetales con almacenamiento del exceso de N en suelo	PAYUELOS 90 EXTREMADURA 91	
				SOCIOECONOMÍA	Acumulación de productos químicos en los vegetales cultivados	PAYUELOS 90	
				Uso de pesticidas	ATMÓSFERA	Contaminación por pesticidas pulverizados	PAYUELOS 90
			AGUAS		Contaminación por incremento en el uso de pesticidas	EXTREMADURA 91	
			SUELOS		Contaminación y alteración químico-biológica de suelos	CHANZA 89 LA SAGRA 92 LA SAGRA 92' M.I. TERA 90 M.I. TERA 93 MONEGROS II 94 PÁRAMO BAJO 95 PAYUELOS 90	
					Pérdida de fertilidad del suelo por uso de fitosanitarios	EXTREMADURA 91 PAYUELOS 93'	
			VEGETACIÓN		Contaminación por metales pesados tóxicos para plantas (Ca, Cu, Ni, Mn, Zn) por incremento en el uso de pesticidas	EXTREMADURA 91	
					Incremento de la concentración de pesticidas sobre la vegetación	MONEGROS II 94	
			FAUNA		Afección a la fauna en niveles de envenenamiento, disminución de recursos, mortalidad y reproducción	CHANZA 88 CHANZA 89 EXTREMADURA 91 M.I. TERA 93 M.I. TERA 94 MONEGROS II 94 PAYUELOS 90	
			SOCIOECONOMÍA		Acumulación de productos químicos en los vegetales cultivados	PAYUELOS 90	
			Cambio de cultivo		SUELOS	Erosión inducida por cambios en la cobertura por cambio de cultivos	EXTREMADURA 91
						Procesos erosivos inducidos por el cambio de cultivo	M.I. TERA 94
				VEGETACIÓN	Cambio de cultivo de especies de secano tradicional a nuevas especies de riego	MONEGROS II 94 PAYUELOS 96 PÁRAMO BAJO 95	
				FAUNA	Cambios en hábitats faunísticos por cambios de cultivo	MONEGROS II 94	
					Efectos por reducción del hábitat, alimentación, cría y molestias a la avifauna esteparia por el cambio de cultivos y prácticas agrícolas	EXTREMADURA 89 LA SAGRA 92 MONEGROS II 94 PÁRAMO BAJO 95 PAYUELOS 96	

EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO		PAISAJE	Impacto visual por el cambio de cultivo en el paisaje de Monegros	MONEGROS II 94
					Pérdida de diversidad paisajística	PÁRAMO BAJO 95
			Vertidos	AGUAS SUPERFICIALES	Contaminación de aguas por aceites en mantenimiento de maquinaria agrícola	AMBROZ 92
			Incremento de la cabaña ganadera	SUELOS	Aumento de la mineralización neta por puesta en cultivo de pastizales	EXTREMADURA 91
		Extracción del agua	AGUAS SUPERFICIALES	Incremento del uso de aguas superficiales por aumento de la producción agrícola	PAYUELOS 90	
		INDEFINIDO	Uso de pesticidas	VEGETACIÓN	Acumulación de productos químicos en los vegetales	PAYUELOS 90
			POSITIVO	Laboreo	SOCIOECONOMÍA	Creación de empleo
		Uso de fertilizantes		VEGETACIÓN	Aumento de la productividad en los cultivos (biomasa, nº de cosechas)	CHANZA 89
				FAUNA	Aumento de la disponibilidad de alimento	CHANZA 89
		Cambio de cultivo		FAUNA	Aumento de recursos tróficos invernales para la liebre	EXTREMADURA 89
					Aumento del hábitat para la codorniz	EXTREMADURA 89
		Incremento de la cabaña ganadera	SOCIOECONOMÍA	Aumento de la carga ganadera por aumento de la producción forrajera en riego	M.I. TERA 90	
	MEDIDA	Exclusión de zonas	VEGETACIÓN	Exclusión de cultivo en fajas de 1-2 m entre fincas colindantes para regeneración espontánea	M.I. TERA 93	
			FAUNA	Dejar una franja de un metro de suelo, desnudo, labrado o gradeado entre bandas y cultivos	PÁRAMO BAJO 95	
		Construcción de infraestructuras	SUELOS	Retirada de la pedregrosidad abundante en ciertos suelos para su utilización en paredes estabilizadoras o de auxilio a drenajes	AMBROZ 92	
		Revegetación	SUELOS	Creación de franjas con vegetación permanente por curvas de nivel o en zonas donde ya estén dispuestas	AMBROZ 92	
				Establecimiento de barreras vegetales para frenar erosión en laderas con herbáceas (<i>Stipa</i> , <i>Medicago</i>) arbustivas (<i>agaváceas</i> , <i>Atriplex</i>) o los propios setos y linderos presentes	EXTREMADURA 91	
		Laboreo	AGUAS	Prácticas de cultivo adecuadas	LA SAGRA 92'	
			AGUAS SUPERFICIALES	Control de medidas contra la erosión en zonas fertilizadas para evitar escorrentías contaminantes fosfatadas	M.I. TERA 94	
				Optimización de los ciclos de cultivo	M.I. TERA 94	
			SUELOS	Laboreo a nivel y adecuación de aperos y maquinaria al terreno	EXTREMADURA 91 M.I. TERA 94 PÁRAMO BAJO 95 LA SAGRA 92 PAYUELOS 93' MONEGROS II 94 M.I. TERA 90 M.I. TERA 93 AMBROZ 92	
				Mantenimiento de los restos de las cosechas tras su picado y enterrado, como mejorantes de estructura y aumento de materia orgánica del suelo (Mantenimiento del nivel de MO alrededor del 2%)	AMBROZ 92 PÁRAMO BAJO 95 MONEGROS II 94 PAYUELOS 93' EXTREMADURA 91	
				Caracterización de suelos y red de control anual de la evolución del contenido en nutrientes, metales pesados y pesticidas	CHANZA 89	

EXPLO TACIÓ N	MEDIDA	Laboreo	SUELOS	Establecimiento de medidas para frenar la erosión en áreas moderadas (>25 Tm/ha/año)	EXTREMADURA 91
				Extremación de las medidas de protección y conservación de suelos en áreas de índice de erosionabilidad acusado (>50 Tm/ha/año)	EXTREMADURA 91
				Aumento de la masa vegetal interceptora mediante alternativas sin barbecho o mulching, cultivos permanentes o técnicas de no laboreo	LA SAGRA 92' EXTREMADURA 91 AMBROZ 92
				Uso de enmiendas orgánicas y calizas para mejorar pH y estructura del suelo	AMBROZ 92
		Uso de fertilizantes	AGUAS	Aplicación de las cantidades mínimas necesarias de fertilizantes sólo en época de crecimiento activo	M.I. TERA 90
				Evitar el uso masivo de fertilizantes, realizando diluciones y en dosis adecuadas	MONEGROS II 94 AMBROZ 92 LA SAGRA 92
				Selección de fertilizantes apropiados, amoniacales en el caso de nitrogenados	M.I. TERA 90
			AGUAS SUPERFICIALES	Utilización de fertilizantes en las dosis indicadas evitando su abuso	M.I. TERA 93 PAYUELOS 93'
			AGUAS SUBTERRÁNEAS	Aplicación de abonos por inyección líquida o gaseosa y uso de formas amónicas si se riega tras el abonado	M.I. TERA 94
				Aplicación de los abonos en el momento que resulte más favorable	M.I. TERA 94
				Aumento de cultivos cerealistas previstos en PGT con escasas necesidades de riego	LA SAGRA 92
				Empleo de abonos químicos de acción retardada	M.I. TERA 94
				Fraccionamiento de los abonados	M.I. TERA 94
				Prevención de excedentes de nitratos en el suelo por aplicaciones no superiores a las necesarias	M.I. TERA 94
			SUELOS	Análisis del suelo mediante técnicas simples previo abonado	EXTREMADURA 91
				Aplicación de abonos mediante inyección de formas líquidas o gaseosas evitando arrastres y lixiviados	EXTREMADURA 91
				Aplicación de inhibidores de nitrificación para evitar lixiviado de nitratos	EXTREMADURA 91
				Caracterización de suelos y red de control anual de la evolución del contenido en nutrientes, metales pesados y pesticidas	CHANZA 89
				Dosificación apropiada de abono normal y de acción lenta en función de la recolección, suelo y clima	EXTREMADURA 91 PAYUELOS 90
		Evitar los tratamientos sucesivos con el mismo producto y excesivamente rutinarios		PAYUELOS 90	
		Fertilización a partir de análisis de suelos		PÁRAMO BAJO 95	
		Fraccionamiento del abonado para reducir excedentes		EXTREMADURA 91	
		Mantenimiento del contenido de materia orgánica para mejorar retención de agua		EXTREMADURA 91	
Optimización de la uniformidad y regularidad del método de aplicación	PAYUELOS 90				
Realización del abonado orgánico con suficiente fermentación y de purines a la dilución adecuada en 1,5-1,6 gr N/l	PAYUELOS 90				

EXPLO TACIÓ N	MEDIDA	Uso de fertilizantes	FAUNA	Empleo cuando sea posible de la fertirrigación	PÁRAMO BAJO 95	
				Uso adecuado de fertilizantes en cantidad y forma	PÁRAMO BAJO 95	
		Uso de pesticidas	AGUAS	Control de almacenamiento y transporte de pesticidas para evitar accidentes	LA SAGRA 92	
				Control del uso de pesticidas con un periodo amplio de degradación	AMBROZ 92	
				Evitar el uso masivo de pesticidas, realizando diluciones y en dosis adecuadas	LA SAGRA 92' MONEGROS II 94	
				No efectuar tratamientos en días de viento por su peligro de dispersión	M.I. TERA 90 MONEGROS II 94	
				Recomendación de métodos de lucha biológica o prácticas culturales que disminuyan las plagas (alternancia de cultivos, cultivo de especies no sensibles...)	MONEGROS II 94	
				Uso de dosis adecuadas de pesticidas	M.I. TERA 90	
				Uso de pesticidas que no requieran tratamientos químicos adicionales	M.I. TERA 90	
				Uso de plaguicidas efectivos para el área pero de menor impacto en el medio	MONEGROS II 94	
				AGUAS SUPERFICIALES	No efectuar tratamientos en días de viento con pesticidas	PAYUELOS 93'
					Recomendación de métodos de lucha biológica o prácticas culturales frente a pesticidas	PAYUELOS 93'
			Utilización de pesticidas en las dosis indicadas evitando su abuso		PAYUELOS 93'	
			AGUAS SUBTERRÁNEAS	Aumento de cultivos cerealistas previstos en PGT con escasas necesidades de riego	LA SAGRA 92	
				Uso de pesticidas de rápida degradación	PAYUELOS 93' M.I. TERA 90 M.I. TERA 94	
			SUELOS	Aplicación del pesticida en la época de mayor sensibilidad de la plaga considerando la recolección y las condiciones climáticas adecuadas	PAYUELOS 90	
				Evitar los tratamientos sucesivos con el mismo producto y excesivamente rutinarios	PAYUELOS 90	
				Optimización de la uniformidad y regularidad del método de aplicación	PAYUELOS 90	
				Respeto de las dosis, plazos y tratamientos recomendadas para cada producto	PAYUELOS 90	
			VEGETACIÓN	Restricción del uso de herbicidas	PÁRAMO BAJO 95	
			FAUNA	Alternancia de productos pesticidas usados	M.I. TERA 94	
				Aplicación de insecticidas fuera del periodo reproductor de los vertebrados	M.I. TERA 94	
				Control de plagas biológicas o integrados	PÁRAMO BAJO 95	
				Control de uso de pesticidas en áreas de especiales valores faunísticos: limitar tóxicos para avifauna, recomendar A y B para fauna terrestre	LA SAGRA 92	
				Empleo de productos que se degraden rápidamente en el medio o uso de activadores sinérgicos que aumenten su acción insecticida	M.I. TERA 94	
				Evitar el uso de pesticidas no biodegradables	PÁRAMO BAJO 95	
				Fumigación por bandas alternas	M.I. TERA 94	
				Minimización de superficie tratada	M.I. TERA 94	

EXPLO TACIÓ N	MEDIDA	Uso de pesticidas	FAUNA	Preferencia por productos selectivos como feromonas	M.I. TERA 94		
				Prohibición de herbicidas de categoría C	M.I. TERA 93		
				Prohibición de pesticidas catalogados como de alta peligrosidad para la fauna terrestre y agrícola	CHANZA 88 M.I. TERA 93		
				Prohibición de tratamientos fitosanitarios si el viento > 2m/s en espolvoreo y > 5m/s en pulverización	M.I. TERA 93		
				Reducción de dosis al mínimo o aumento del nº de tratamientos	M.I. TERA 93 M.I. TERA 94		
				Respeto de franja marginal entre linderos y cultivos sin tratamiento fitosanitario	PÁRAMO BAJO 95 M.I. TERA 93		
				Tratamiento exclusivo de las áreas fuertemente afectadas	M.I. TERA 94		
				Uso de boquillas de baja presión o equivalentes en caso de pulverización de fitosanitarios	M.I. TERA 93		
		Cambio de cultivo	SUELOS	AGUAS	Establecimiento de legislación adecuada que integre el fomento y control de prácticas de protección ambiental: lucha integrada, prohibición de ciertos productos...	PAYUELOS 90	
					Mantenimiento de niveles de N bajos en aluviales mediante cultivo de alfalfa y choperas (éstos en los más arenosas)	LA SAGRA 92	
					Empleo de cultivos de menor protección del suelo en áreas resistentes (KLS<0,1) o medias (0,1-0,5)	EXTREMADURA 91	
					Estudio de la posibilidad de introducir choperas sobre suelos de baja calidad en un 10-15% de su superficie	LA SAGRA 92	
					Limitación de cultivos de baja cubierta y alta intensificación a suelos con texturas finas y pendientes suaves	M.I. TERA 94 PÁRAMO BAJO 95 LA SAGRA 92 EXTREMADURA 91	
					Ordenación de cultivos en base al riesgo de erosión	LA SAGRA 92 M.I. TERA 94	
					Recomendación de cultivo de poco laboreo y mucha cubierta para las pendientes mayores	M.I. TERA 94 EXTREMADURA 91 PÁRAMO BAJO 95	
					Uso de cultivos de alta densidad	LA SAGRA 92 MONEGROS II 94 PAYUELOS 93'	
					VEGETACIÓN	Empleo de variedades de cultivo resistentes a enfermedades y plagas	M.I. TERA 94
						Mejora o cambio de especies en las tierras cultivadas acordes con los nuevos aportes hídricos y respetando las limitaciones propias de cada suelo	AMBROZ 92
						Variación de cultivos, incluyendo barbechos y pastos	PÁRAMO BAJO 95
					FAUNA	Mantener cultivos con cuidados mínimos en áreas poco visitadas	PÁRAMO BAJO 95
					PAISAJE	Mantenimiento de un porcentaje >10% de terrenos dedicados a cultivos tradicionales con rotación entre agricultores	M.I. TERA 94
					SOCIOECONOMÍA	Facilitar la implantación de nuevos cultivos realizando ensayos y campañas de información y difusión de los resultados	PAYUELOS 93'
						Puesta en cultivo de nuevos productos agrícolas adecuados al mercado	PÁRAMO BAJO 95

EXPLO TACIÓ N	MEDIDA	Aporte de agua	AGUAS	No regar a continuación del tratamiento fitosanitario	MONEGROS II 94	
			AGUAS SUPERFICIALES	Evitar las dosis elevadas de riego para reducir arrastre de fitosanitarios	PAYUELOS 93'	
			AGUAS SUBTERRÁNEAS	Evitar el riego tras la aplicación de fitosanitarios	PAYUELOS 93'	
		Vertidos	AGUAS	No abandonar envases de pesticidas en el campo	M.I. TERA 90	
		Incremento de la cabaña ganadera	VEGETACIÓN	Mejora de pastos con especies proteaginosas, leguminosas, forrajeras...	PÁRAMO BAJO 95	
		Informes y análisis	SUELOS	Caracterización de suelos y red de control anual de la evolución del contenido en nutrientes, metales pesados y pesticidas	PAYUELOS 90 CHANZA 89 PAYUELOS 90	
			FAUNA	Realización de un estudio previo que determine el periodo crítico de tratamiento	M.I. TERA 94	
		Campañas y programas de información	AGUAS	Adopción de restricciones de uso de fertilizantes	LA SAGRA 92'	
			SUELOS	Asesoramiento técnico de la administración para la línea de laboreo	EXTREMADURA 91	
				Experimentación en parcela de espaciamientos, longitudes y pendientes para diferentes cultivos, suelos y caudales	EXTREMADURA 91	
			FAUNA	Seguimiento del comportamiento de las especies relevantes con el cambio en el uso del suelo con mediación entre agricultores e intereses de avifauna por parte del organismo competente si fuera necesario	AMBROZ 92	
			SOCIOECONOMÍA	Campaña de divulgación de las nuevas prácticas agrícolas de duración mínima de 5 años	CHANZA 88 PÁRAMO BAJO 95 LA SAGRA 92' MONEGROS II 92 MONEGROS II 94 PAYUELOS 93	
					Creación y difusión de boletines de avisos agrícolas sobre avances, legislación, medidas de protección, prohibiciones	PAYUELOS 90 CHANZA 88 PÁRAMO BAJO 95
					Cursos de gestión, administración y economía	MONEGROS II 92 LA SAGRA 92' CHANZA 89
					Definición de las Buenas Prácticas agrícolas por parte de la Administración mediante estudios de tratamientos y cultivos	PAYUELOS 90 PÁRAMO BAJO 95
		Establecimiento de parcelas piloto para mostrar el buen manejo			LA SAGRA 92' MONEGROS II 92 MONEGROS II 94	
		Control de actividades	SOCIOECONOMÍA	Seguimiento de la población asentada sobre zonas de peor calidad para cultivos y apoyo a su economía sobre otros usos no agrícolas	AMBROZ 92	
	VIGILANCIA	Exclusión de zonas	SUELOS	Revisión del proyecto de calificación de tierras en los tipos 1 y 7 del mapa de medidas para reconsiderar exclusiones	LA SAGRA 92	
		Laboreo	SUELOS	Control anual de nutrientes según suelos tipo	CHANZA 89	
				Vigilancia de las medidas relacionadas con laboreo y rotación en cultivos	LA SAGRA 92 PÁRAMO BAJO 95 M.I. TERA 94	
			SOCIOECONOMÍA	Control y normalización de los trabajos agrícolas estacionales	LA SAGRA 92	

EXPLO TACIÓ N	VIGILANCIA	Uso de fertilizantes	AGUAS	Control del uso de fertilizantes	MONEGROS II 94
			AGUAS SUBTERRÁNEAS	Vigilancia de las medidas relacionadas con aplicación de fertilizantes en cultivos	CHANZA 88 M.I. TERA 94
			SUELOS	Control anual de nutrientes y metales pesados según suelos tipo	CHANZA 89 EXTREMADURA 91
			SOCIOECONOMÍA	Seguimiento de las medidas correctoras sobre agroquímicos por parte de la Administración y agricultores	CHANZA 89
		Uso de pesticidas	AGUAS	Control del uso de pesticidas	MONEGROS II 94
			AGUAS SUPERFICIALES	Vigilancia de la manipulación y aplicación de pesticidas	M.I. TERA 93 CHANZA 88 LA SAGRA 92
			AGUAS SUBTERRÁNEAS	Control de pesticidas	CHANZA 88
				Vigilancia de las medidas relacionadas con aplicación de pesticidas en cultivos	M.I. TERA 94
			SUELOS	Control y seguimiento de los niveles de contaminación de suelo y subsuelo	M.I. TERA 90
			FAUNA	Control en la aplicación de pesticidas y su influencia en la fauna	CHANZA 88 EXTREMADURA 89
		SOCIOECONOMÍA	Seguimiento de las medidas correctoras sobre agroquímicos por parte de la Administración y agricultores	CHANZA 89	
		Informes y análisis	SUELOS	Seguimiento de la contaminación de suelos	EXTREMADURA 89 CHANZA 89 EXTREMADURA 91 PAYUELOS 90
			FAUNA	Estudio de la selección de hábitats y desplazamientos antes y después de la transformación	LA SAGRA 92
				Medidas de acumulación de pesticidas en el suelo accesibles a la fauna	EXTREMADURA 89
		Campañas y programas de información	SUELOS	Control del código de buenas prácticas agrícolas	PÁRAMO BAJO 95
		Control de actividades	FAUNA	Regulación de los aprovechamientos cinegéticos de liebre y perdiz	LA SAGRA 92

Las parcelas en riego son al fin y al cabo los centros neurálgicos de toda la actividad del riego. En ellas es donde se van a llevar a cabo las actividades que de algún modo provocarán cambios ecológicos en uno u otro sentido. El principal protagonista de las actividades a realizar es el propio regante cuyas acciones y medidas pueden desviar las implicaciones en uno u otro sentido como por ejemplo en la erosión o en la conservación de suelos dependiendo de las tareas y su momento de aplicación.

La fase de diseño se detiene en tres medidas cuya naturaleza hace pensar en la falta de planeamiento previo. La suspensión de una explotación, la selección de cultivos competitivos o la caracterización de suelos son fases que a la hora de evaluar un proyecto ya deberían estar muy decididas y por lo tanto no parecen factibles de sufrir variaciones o influir en el rediseño del proyecto.

Durante la fase de transformación se ponen en marcha acciones que más tarde ocasionan impactos irreparables. La concentración es una de ellas, por la redistribución de terrenos que conlleva eliminación de setos y linderos y su afección sobre fauna y paisaje. El cambio de cultivo como alternativa escogida ya desde la fase de proyecto implica ya la sustitución de otras especies y su fauna acompañante. El más citado es el de la preparación del terreno previo al laboreo de la fase de explotación. La nivelación incorrecta puede ocasionar daños a la estructura edáfica que generen directamente graves pérdidas en los niveles de fertilidad o disparen procesos degenerativos por erosión como lo contemplan PAYUELOS 90 y 93' y M.I.TERA 90 y 94. Todo esto se refleja en los efectos paisajísticos homogeneizados.

Estas acciones sin embargo también presentan una cara amable especialmente como la indica LA SAGRA 92 con la redistribución económica o los beneficios en suelo y paisaje. Estos acompañan al impulso a la industria ganadera de M.I.TERA 93 y 94.

Entre las medidas que se recomiendan para la fase de trabajos destacan los concernientes a la concentración y la preparación del terreno cuyos efectos actúan sobre los factores parecidos como suelo y socioeconomía pero que se asocian a distintos estudios. Curiosamente la única operación de vigilancia corresponde a un estudio que no precisa impacto o medida en este mismo apartado.

La gran protagonista de este capítulo es la fase de explotación que genera toda una batería de actividades sobre las parcelas. El laboreo es acusado de fomentar la erosión y de desestructurar los perfiles. Si a eso añadimos molestias a fauna sensible, con el añadido de la maquinaria, o consecuencias paisajísticas se puede considerar como un impacto generalizado. Incluso LA SAGRA 92 intuye un problema por la escasez de mano de obra para realizar esta tarea.

Sin embargo son los agroquímicos y su permanencia en el suelo los mayores responsables de los perjuicios sobre la parcela regada. Si la acumulación de restos en la red hidrológica se asociaba a la red de riego y drenaje es en la parcela donde el efecto se produce in situ. Los fertilizantes incrementan los niveles de N, P y K en el terreno agrícola y ocasionan cambios químicos y biológicos con efectos sobre la fertilidad o el intercambio iónico. De una forma llana como contaminación o más indirecta como cambio bioquímico la práctica totalidad de los estudios la especifican. Además estos productos tienen incidencia en la toxicidad por acumulación de elementos como metales pesados o derivados de nitrógeno que entran en la cadena trófica.

La alteración química y biológica está especialmente provocada por la adición de pesticidas de diversa naturaleza a los suelos agrícolas. Además también se recoge la reducción en fertilidad por las interacciones químicas de los restos de plaguicidas y los elementos del suelo así como las consecuencias sobre el equilibrio de la microflora y fauna edáfica. Como continuidad de estos efectos a escala macroscópica estos compuestos tóxicos entran en la cadena trófica. En un primer nivel afectan a los organismos para los que se han diseñado, lo cual reduce la disponibilidad de recursos tróficos para sus consumidores naturales, ya sean herbívoros o insectívoros. En un paso posterior el rango de los afectados puede ampliarse por falta de selectividad o por la combinación en el suelo de varias sustancias. En el proceso se dan fenómenos de toxicidad que pueden afectar a la salud o a la capacidad reproductora de ciertas especies incluso produciendo la muerte por bioacumulación. La solubilidad de estos complejos orgánicos en la grasa hace que se lleguen a dosis letales a medida que se asciende en la pirámide trófica. Los grandes superdepredadores son las víctimas fatales de tratamientos sobre organismos inferiores por simple sucesión exponencial en la concentración. Resulta chocante que el uso de pesticidas por acumulación en vegetales haya sido considerado como indefinido en PAYUELOS 90.

La otra alteración grave se produce por la desaparición del hábitat botánico y faunístico actual. El cambio de cultivo que suele acompañar a la puesta en riego conlleva la sustitución de especies vegetales, variación de condiciones de microclima y humedad o de modificaciones en asociaciones ecológicas que impiden la permanencia de la vegetación existente, ya sea cultivada o silvestre, y su fauna acompañante. En el caso de la puesta en regadío de secanos continentales la fauna esteparia, redactada a un monocultivo que se desarrolló durante décadas sobre un biotopo estepario. El funcionamiento constante de estas

pseudoestepas ha permitido una gradual adaptación de especies locales. El drástico cambio con el aumento de disponibilidad de agua afecta fundamentalmente a las especies endémicas con adaptaciones a niveles críticos de salinidad o sequedad. La llegada de oportunistas de amplio espectro desplaza a estos animales y plantas que ocupaban nichos antes inalcanzables para estos nuevos llegados.

En el otro lado de la balanza se encuentra el aumento de productividad agraria y de recursos generado primordialmente por los fertilizantes. Si el primero incrementa la biomasa vegetal su influencia sobre la fauna depende de su selectividad trófica.

Las medidas formuladas se refieren de forma mayoritaria a la adecuación de las prácticas agrícolas a la conservación de suelos. La totalidad de los estudios citan AL MENOS alguna de las siguientes: laboreo a nivel, adecuación de aperos, mantenimiento de materia orgánica, aumento de la masa vegetal interceptora, mejora de estructura o enterramiento de restos de cosecha. La puesta en marcha de un Código de Buenas Prácticas es clave para minimizar la erosión y su efecto sobre aguas superficiales y subterráneas. El control adecuado de las dosis de fertilizado y su aplicación se extiende insistentemente por EXTREMADURA 91, M.I.TERA 94 y PAYUELOS 90 por su contribución a la contaminación de aguas subterráneas y suelos. MONEGROS II 94, PAYUELOS 93' y M.I.TERA 90 atienden a la influencia negativa de los pesticidas sobre las aguas mientras que PAYUELOS 90 se centra en los suelos. En M.I. TERA 93 y 94 se preocupan más por los daños a la fauna.

Dos de las actuaciones preventivas más habituales son la ordenación de cultivos mediante el control de la especie y sistema de riego según la pendiente y la erosionabilidad del terreno y el fomento de las buenas prácticas y el conocimiento de las técnicas a través de campañas y cursos de formación.

Como consecuencia de los impactos y medidas contemplados en los estudios, la mayoría de ellos se dedican a vigilar tres aspectos de la evolución. Por un lado se vigila el correcto laboreo, por otro el uso de pesticidas y por último el control directo mediante análisis sistemático de la contaminación del suelo.

Tabla 114: Actuaciones de los caminos rurales por Es.I.A.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL	
		Concentración parcelaria	IMPACTO						2												2
	MEDIDA		1		1								1						3		
Exclusión de zonas	MEDIDA								1			1			1				3	4	
	VIGILANCIA						1												1		
Eliminación de la vegetación	IMPACTO													1					1	1	
Movimiento de tierras	IMPACTO															1			1	1	
Construcción de infraestructuras	MEDIDA	1																	1	1	
Uso de maquinaria	IMPACTO					1													1	2	2

Revegetación	MEDIDA	1				1											2	2	
Preparación del terreno	IMPACTO							1		4				4	3		12	17	
	MEDIDA						1			2				1			4		
	VIGILANCIA												1				1		
Laboreo	IMPACTO				1	1	2	1	1	2	2		2	2	1		15	47	
	MEDIDA	4		1	5	1	3	1	1	3		2	3		2		26		
	VIGILANCIA			1		3				1			1				6		
Cambio de cultivo	IMPACTO		1		5	1	3			2	1		6	3			2	24	51
	MEDIDA	2			3	7				5		1	6	1	2		27		
Uso de fertilizantes	IMPACTO			3	5	3		1	1	2		1	1	4	3		24	57	
	MEDIDA	1		1	6	2		2	1	5		1	3	4	1		27		
	VIGILANCIA		1	2	1					1		1					6		
Uso de pesticidas	IMPACTO		1	4	4	1	1	1	2	1		3	1	5	1		25	67	
	MEDIDA	1	1		3	1	4	6	9			4	4	5	4		42		
	VIGILANCIA		3	1	1	1		1	1	1		1					10		
Vertidos	IMPACTO	1															1	2	
	MEDIDA							1									1		
Extracción del agua	IMPACTO													1			1	1	
Aporte de agua	MEDIDA											1				2	3	3	
Incremento de la cabaña ganadera	IMPACTO				1			1	1	1							4	5	
	MEDIDA												1				1		
Control de actividades	MEDIDA	1															1	2	
	VIGILANCIA					1											1		
Informes y análisis	MEDIDA			1						1	1			2			5	11	
	VIGILANCIA			1	2	1	1							1			6		
Campañas y programas de información	MEDIDA	1	2	1	2		4					3	2	3	2	1	21	22	
	VIGILANCIA												1				1		
IMPACTO		1	2	7	5	13	10	3	5	5	12	3	11	7	17	9	2	112	
MEDIDA		12	4	4	1	17	13	9	8	9	25	2	4	11	21	15	12	167	
VIGILANCIA			4	5	3	2	7		1	1	3		2	3	1		32		
Total parcelas en riego		13	10	16	9	32	30	12	14	15	40	5	4	24	31	33	21	2	311

Absolutamente todos los estudios analizados hacen referencia a este elemento por la lógica de su característica como parte indispensable del esquema de riego independientemente de la fase del proyecto. La mayor parte de los registros se concentra en apenas 5 documentos, sobre todo por M.I. TERA 94. Éste junto a PÁRAMO BAJO 95 agrupan el mayor número de medidas. PAYUELOS 90 es el que ofrece un abanico más amplio de impactos y LA SAGRA 92 la que sugiere una cifra más elevada de vigilancias.

Más de la mitad de los datos referentes a las parcelas en riego pertenecen al campo de las medidas. El porcentaje restante se distribuye con dos tercios para los impactos y apenas uno para la vigilancia.

La mayor cantidad de registros se asocia a el uso de pesticidas seguido de los fertilizantes, el cambio de cultivo y el laboreo. Desglosando los tipos de registros de la base se repite la misma dominancia. El segundo puesto lo mantienen de forma muy igualada el cambio de cultivo y los fertilizantes. A este grupo se suman como destacados el laboreo y las campañas y programas de información como medidas y los informes y análisis en el apartado de vigilancia.

Tabla 115: Impactos, medidas y vigilancia de parcelas en riego por fases

TIPO	FASE	Nº
IMPACTO	TRANSFORMACIÓN	23
	EXPLOTACIÓN	89
MEDIDA	DISEÑO	3
	TRANSFORMACIÓN	10
	EXPLOTACIÓN	154
VIGILANCIA	TRANSFORMACIÓN	1
	EXPLOTACIÓN	31

La predominancia de la fase de explotación en todos los apartados resulta apabullante. Ni siquiera la toma de medidas tiene una cantidad reseñable. Los impactos y las medidas dependen casi exclusivamente de las actividades agrícolas como el aporte de agroquímicos, el laboreo o la gestión de residuos.

Tabla 116: Actuaciones de parcelas en riego por signo, valor y Es.I.A.

ACTUACIONES	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	Nº	TOTAL
Concentración parcelaria	NEGATIVO	Moderado	LA SAGRA 92	1	1
	POSITIVO	Mínimo	LA SAGRA 92	1	1
Eliminación de la vegetación	NEGATIVO	Compatible	MONEGROS II 94	1	1
Movimiento de tierras	NEGATIVO	Severo	PAYUELOS 90	1	1
Preparación del terreno	NEGATIVO	Severo	PAYUELOS 90	1	11
		Medio	PAYUELOS 90	3	
		Moderado	M.I. TERA 94	2	
		Compatible	M.I. TERA 90	1	
			M.I. TERA 94	2	
	Sin valorar	PAYUELOS 93'	2		
	POSITIVO	Sin valorar	PAYUELOS 93'	1	1
Cambio de cultivo	NEGATIVO	Severo	LA SAGRA 92	1	20
			M.I. TERA 94	1	
			MONEGROS II 94	2	
		Medio	PÁRAMO BAJO 95	1	
		Moderado	M.I. TERA 94	1	
			MONEGROS II 94	3	
		Bajo	PÁRAMO BAJO 95	2	
		Compatible	MONEGROS II 94	1	
		Sin valorar	CHANZA 88	1	
			EXTREMADURA 89	3	
	EXTREMADURA 91		1		
	MONEGROS II 86		1		
	PAYUELOS 96	2			
POSITIVO	Ligero	LA SAGRA 92	2	4	
	Sin valorar	EXTREMADURA 89	2		
Laboreo	NEGATIVO	Severo	PAYUELOS 90	1	14
		Medio	PÁRAMO BAJO 95	1	
		Moderado	LA SAGRA 92	1	
			M.I. TERA 94	1	
		Bajo	PÁRAMO BAJO 95	1	
		Compatible	M.I. TERA 90	1	
			M.I. TERA 94	1	

Laboreo	NEGATIVO	Sin valorar	EXTREMADURA 91	1	1
			LA SAGRA 92'	2	
			M.I. TERA 93	1	
			PAYUELOS 93'	1	
			MONEGROS II 86	2	
POSITIVO	Medio	PAYUELOS 90	1		
Uso de maquinaria	NEGATIVO	Moderado	EXTREMADURA 91	1	
		Sin valorar	PAYUELOS 93'	1	
Uso de fertilizantes	NEGATIVO	Severo	M.I. TERA 94	1	24
			MONEGROS II 94	1	
			PAYUELOS 90	2	
		Medio	PAYUELOS 90	2	
			LA SAGRA 92	3	
		Moderado	M.I. TERA 94	1	
			PÁRAMO BAJO 95	1	
		Compatible / moderado	M.I. TERA 90	1	
		Sin valorar	CHANZA 89	1	
			EXTREMADURA 91	5	
			M.I. TERA 93	1	
PAYUELOS 93'	3				
POSITIVO	Sin valorar	CHANZA 89	2	2	
Uso de pesticidas	INDEFINIDO	Medio	PAYUELOS 90	1	1
	NEGATIVO	Severo	MONEGROS II 94	1	24
			PAYUELOS 90	2	
		Alto o medio	PÁRAMO BAJO 95	1	
		Medio	PAYUELOS 90	1	
			LA SAGRA 92	1	
		Moderado	MONEGROS II 94	2	
			PAYUELOS 90	1	
		Compatible / moderado	M.I. TERA 90	1	
		Compatible	M.I. TERA 94	1	
		Sin valorar	CHANZA 88	1	
			CHANZA 89	4	
			EXTREMADURA 91	4	
LA SAGRA 92'	1				
M.I. TERA 93	2				
PAYUELOS 93'	1				
Incremento de la cabaña ganadera	NEGATIVO	Sin valorar	EXTREMADURA 91	1	1
	POSITIVO	Alto	M.I. TERA 94	1	3
		Normal	M.I. TERA 90	1	
		Sin valorar	M.I. TERA 93	1	
Vertidos	NEGATIVO	Severo	AMBROZ 92	1	1
Extracción del agua	NEGATIVO	Medio	PAYUELOS 90	1	1

De los 112 impactos detectados hay que tener en cuenta que 12 son positivos, y uno está marcado como indefinido. La relación de los que superan la media de los negativos es de 25 sobre un total de 57 valorados. Esto refleja la gravedad asociada a estos impactos. También es cierto que una cifra alta, 48, no han sido valorados.

El uso de pesticidas y fertilizantes y el cambio de cultivo suman el mayor número de impactos negativos. En el otro extremo el citado cambio y el incremento ganadero son los que aportan beneficios. Pese a todo en este elemento es habitual que las actuaciones impactantes

tengan algún lado positivo, al menos sobre la socioeconomía. CHANZA 89, LA SAGRA 92, M.I.TERA 90, 93 y 94, PAYUELOS 90 y 93 incluyen aspectos positivos entre los impactos. PAYUELOS 90, y a cierta distancia MONEGROS II 94, son los que han valorado más severamente los impactos detectados. Por el contrario EXTREMADURA 91 apenas ha valorado los propuestos.

Tabla 117: Impactos, medidas y vigilancia de parcelas en riego por factores y Es.I.A.

FACTORES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADUR A 89	EXTREMADUR A 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II	MONEGROS II ⁸⁶	MONEGROS II ⁹²	MONEGROS II ⁹⁴	PARAMO BAJO ⁹⁵	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL
		AGUAS	IMPACTO					3													
MEDIDA	2						3	3	6					6						20	
VIGILANCIA														2						2	
AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO					1	1													2	17
	MEDIDA						2		1		6								2	11	
	VIGILANCIA		2								2									4	
AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	1					1				1						1	1		5	16
	MEDIDA									1	2							5		8	
	VIGILANCIA		1				1			1										3	
ATMÓSFERA	IMPACTO																2	1		3	3
SUELOS	IMPACTO			2		5	3	3	4	3	4	1		2	3	5	6			41	122
	MEDIDA	6		3		17	5	2	1	1	5	1	1	3	7	11	3			66	
	VIGILANCIA			3	1	2	3		1		1				3	1				15	
VEGETACIÓN	IMPACTO			1		1					2	1		5	1	1			1	13	22
	MEDIDA	1					2			1	1	1			3					9	
FAUNA	IMPACTO		2	4	5	3	2			1	2	1		3	2	3			1	29	60
	MEDIDA	1	1				1			6	10				7					26	
	VIGILANCIA		1		2		2													5	
PAISAJE	IMPACTO						1				2			1	1	2	1			8	11
	MEDIDA	1			1						1									3	
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO						2		1	1	1						3			8	35
	MEDIDA	1	3	1				4					3	2	4	4	2			24	
	VIGILANCIA			2			1													3	

El factor más sopesado en las parcelas es notoriamente el suelo. Aporta más de un tercio de los datos acumulados y la mitad de la vigilancia, destacando en todos los demás tipos. El hecho que la comunicación de los aportes contaminantes salgan hacia las aguas a través de la red de riego y drenaje hacen que la mayoría de los impactos nombrados se atengan a la permanencia de los polucionantes en el terreno en el que se aplican.

La fauna alcanza el 19% de los registros con un equilibrio entre impactos y medidas. Las medidas que siguen a las correspondientes al suelo son las de aguas considerando tanto las genéricas como las de aguas superficiales y subterráneas. Las correcciones de fauna y socioeconomía marcan la trascendencia de las operaciones agrícolas por parte del usuario sobre la salud de la población silvestre que convive con los regadíos. La vigilancia se ocupa principalmente una vez más de suelos, agua y fauna, en ese orden.

Tabla 118: Parámetros y localización para parcelas en riego

LOCALIZACIÓN	FACTOR	TIPO	PARÁMETRO
Acuíferos cuaternarios	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Concentración de sales y nitratos
	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Concentración de cationes de cambio, N, P, K, metales pesados, CE, pH y CIC
Canales y drenajes	AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA	Conductividad, SAR, DBO, Concentración de P, nitritos, nitratos, coliformes totales y fecales y estreptococos fecales
		VIGILANCIA	Concentración de pesticidas y pesticidas fosforados exclusivamente
Cauces y humedales	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Caudales de riego y retornos
			Contaminación por grasas o carburantes de aguas
Explotaciones ganaderas	VEGETACIÓN	MEDIDA	Superficie de choperas
Explotaciones ganaderas	SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Carga en UGM/ha
Huertos tradicionales	PAISAJE	MEDIDA	Superficie de cultivos tradicionales
Pastizales	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie de vegetación no cultivada
	SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Carga en UGM/ha
Parcelas con riego por gravedad	SUELOS	IMPACTO	Estructura y materia orgánica
			Productividad en Tm/ha
	FAUNA	IMPACTO	Cambios en curvas de nivel y geomorfología
	PAISAJE	IMPACTO	Superficies niveladas
Parcelas de pendiente alta	SUELOS	MEDIDA	Cambios en curvas de nivel y geomorfología
			Dirección del laboreo en pendientes
			Superficie labrada > 5%
			Tipo de cultivos en altas pendientes
Parcelas en riego	AGUAS	IMPACTO	Incremento en consumo y dosis de fertilizantes por cambio de cultivo
			Incremento en consumo y dosis de pesticidas por cambio de cultivo
		MEDIDA	Dosis de fertilizantes por cultivo y superficie y concentración de N y P en agua de riego
			Dosis de fertilizantes por cultivo y superficie y temporalidad
			Dosis de pesticida por cultivo y superficie
			Existencia de prohibiciones y/o regulaciones sobre fertilizantes
			Existencia de prohibiciones y/o regulaciones sobre pesticidas
			Incidencia del viento predominante en el área
			Persistencia por tipología de pesticidas utilizados
			Prácticas agrícolas
			Presencia de restos de envases en el campo
	Tiempo transcurrido entre tratamientos y riegos		
	Tipo de fertilizantes por cultivo		
	Tipo de pesticidas por cultivo		
	VIGILANCIA	Consumo de fertilizantes en la ZR	
		Consumo de pesticidas en ZR	
	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Incremento en aporte de N por tipo de cultivo
			Coincidencia de fumigación y dosis de riego
		MEDIDA	Dosis de fertilizante
			Dosis de fertilizante para cereales
			Dosis de pesticida para cereales
			Forma de aplicación del fertilizante
			Frecuencia de aplicación y dosis de fertilizante
Momento de aplicación del fertilizante			
Tiempo de persistencia de fertilizante			
Tipo de pesticida por cultivo y ha			
Velocidad de degradación de pesticidas por cultivo			
VIGILANCIA		Análisis de aguas subterráneas en varios puntos en época de mayor estiaje con determinación por extracción y cromatografía de pesticidas total (mg/l Paration, HCH, dieldrina)	
	Comprobación de dosis, método, frecuencia...		
			Análisis de aguas subterráneas en varios puntos en época de mayor estiaje con determinación de Concentración de nitritos (mg/l NO2)

Parcelas en riego	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Concentración de N, P, K y DBO
		MEDIDA	Alternativas de cultivo
			Concentración de fosfatos en agua
			Dosis de pesticida por cultivo y superficie
			Dosis de riego por superficie y cultivo
			Métodos de lucha antiplagas utilizados en la ZR por superficies
			Presencia de fumigadores en días ventosos
		Dosis de fertilizante por cultivo y ha	
		VIGILANCIA	Análisis anual de aguas superficiales en varios puntos en época de mayor estiaje con determinación por extracción y cromatografía de pesticidas total (mg/l Paration, HCH, dieldrina)
	SUELOS	IMPACTO	Capacidad de intercambio del suelo (CIC)
			Concentración de N, P y K
			Afección de yesos a cultivos
			Contaminación de suelos
			Contaminación por metales pesados y compuestos orgánicos
			Contenido del complejo de cambio
			Diversidad edáfica
			Existencia de rastros de erosión hídrica
			Índice de compactación
			pH, CE, SAR...
			Productividad en Tm/ha
			Superficie de pastizales arados
			USLE (C)
			USLE (K)
			Vulnerabilidad (Permeabilidad e intercambio iónico)
		Cambios en curvas de nivel y geomorfología	
		Superficie afectada por tareas de nivelación	
		MEDIDA	Calendario y efectividad de los fitosanitarios
			Cubierta vegetal permanente
			Densidad de cultivo
			Dirección del laboreo en pendientes
			Distancia entre tratamientos y recolección
			Diversificación de métodos de aplicación de agroquímicos
			Dosis de fertilizante
			Estructura y materia orgánica
			Existencia de asesoría técnica
			Frecuencia y dosis de abonado
Método de valoración de N			
pH y estructura			
Relación entre tipo de suelo y cultivo			
Superficie afectada por encharcamiento y rastros de erosión hídrica			
Tasa de uso de inhibidores de N			
Tipo de cultivos en altas pendientes			
Tipologías de cultivo experimentadas			
USLE (C)			
USLE (K y C)			
USLE (KLS)			
USLE (P)			
Concentración de nutrientes, metales pesados y pesticidas			

Parcelas en riego	SUELOS		Superficie afectada por tareas de nivelación
			Concentración de N de suelos tratados con estiércol o purines
			Dirección del laboreo en pendientes
			Índice de compactación y erosión por maquinaria
			Tipo de cultivos en altas pendientes
			Tipo de cultivos en laderas
		VIGILANCIA	Concentración de nutrientes
			1 muestra en Julio-Agosto: CES, SAR, nitratos, MO y CIC (valores guía de la USDA)
			Controles de riego y labores
			Existencia de campañas de información
			Concentración de cationes de cambio, N, P, K, metales pesados, CE, pH y CIC
			Existencia de análisis de suelos
			Formación del agricultor en BPA
			Informes del PVA
			Riegos de lavado, laboreo, enmiendas y sustitución de cultivos
			Técnicas, rotaciones, barbechos, localización, frecuencia...
			Concentración de metales pesados y pesticidas según suelos tipo
			Concentración de nutrientes
			VEGETACIÓN
	Cubierta vegetal		
	Distribución de nitrófilas y pérdida de riqueza		
	Frecuencia de visitas a parcelas en riego		
	Productividad en Tm/ha		
	MEDIDA	Tasa de producción y deshechos	
		Anchura de fajas entre cultivos	
		Cubierta vegetal de los pastos	
		Diversidad de cultivos	
		Especies cultivadas por tipo de suelo	
	FAUNA	IMPACTO	Estado de conservación de la ribera
			Abundancia de plagas y parásitos
			Caza de codorniz en la ZR
			Caza de liebre en la ZR
			Concentración de N en partes comestibles
			Fertilidad de depredadores o acumulación de pesticidas en grasas animales
			Frecuencia de avistamiento de aves esteparias
			Incremento en uso de pesticidas por superficie y tipo de cultivo
		MEDIDA	Localización de puntos de alta densidad de maquinaria
			Categoría de agroquímicos usados
			Cronograma de actividades realizadas en Abril y Junio
			Dosis y nº de tratamientos por cultivo
			Método de fumigación
Periodo de fumigación			
Superficie fumigada			
Tipo de pesticida por especificidad			
Tipos de pesticidas usados según toxicidad			
Biodegradabilidad de pesticidas usados			
Dosis y consumo de fertilizantes			
Existencia de banda desnuda entre cultivo y lindero			
Existencia de bandas vegetales no fumigadas			
Localización de cultivos menos exigentes			
Porcentaje y superficie de cultivos fertilizados			
Tipo de controles integrados o biológicos aplicados			

Parcelas en riego	FAUNA	VIGILANCIA	Acumulación de pesticidas accesibles en el suelo
			Análisis anual de vísceras de animales: aves y peces
	PAISAJE	IMPACTO	Bioacumulación de pesticidas
			Calidad paisajística
	SOCIOECONOMÍA	MEDIDA	Cambios en curvas de nivel y geomorfología
			Estado de conservación de setos y bosquetes
			Medidas de control y consumo de pesticidas
VIGILANCIA		Política europea actual sobre los cultivos existentes	
		Realización de campañas y consumo de fertilizantes	
Parcelas en riego con alta persistencia de plagas	FAUNA	MEDIDA	Frecuencia de labores: abonado, fumigado, cosecha
Parcelas en riego llanas	SUELOS	MEDIDA	Medidas de control y consumo de pesticidas
Parcelas piloto	SOCIOECONOMÍA	MEDIDA	Localización de focos de plagas
			Localización de parcelas piloto
Secanos	VEGETACIÓN	IMPACTO	Realización de campañas durante al menos los 5 años siguientes a la transformación
	FAUNA	IMPACTO	Desaparición de especies vegetales
			Superficie de secano transformada en regadío
			Superficie de hábitats esteparios (secanos)
	PAISAJE	MEDIDA	Caza de conejo en la ZR
Masas arbóreas (Olivares)	FAUNA	IMPACTO	Caza de perdiz roja en la ZR
Zona Regable	ATMÓSFERA	IMPACTO	Porcentaje de superficie de cultivos tradicionales
			Superficie de olivar eliminada
			Métodos de fertilización
	AGUAS	MEDIDA	Métodos de fumigación
			Nivel de ruido en baudiós
			Medidas aplicadas sobre manejo de pesticidas y frecuencia de accidentes
	SUELOS	IMPACTO	Métodos de lucha antiplagas por superficie y cultivo
			USLE (K)
			Concentración de metales pesados y compuestos orgánicos complejos
		MEDIDA	Cartografía, catas, capacidad de infiltración, análisis de drenaje y modelización matemática
			Superficie afectada por encharcamiento
	VIGILANCIA	Localización de depósitos de tierras vegetales	
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Concentración de nutrientes, metales pesados y pesticidas
			USLE (P)
			Diversidad vegetal
	FAUNA	IMPACTO	Evolución de la vegetación en zonas fumigadas
			Concentración de metales pesados y orgánicos en vegetación
			Bioacumulación en aves y peces
			Disminución en la población de insectos y casos de intoxicación
			Estado de la población de aves
VIGILANCIA		Intoxicación de fauna por eutrofización	
		Riqueza y diversidad de depredadores	
		Riqueza y diversidad de herbívoros e insectívoros	
		Superficie de parcelas con cambio de cultivo	
		Tipo y consumo de los pesticidas utilizados según toxicidad	
PAISAJE	IMPACTO	Distribución de LECs y áreas de cría anual	
		Nº de capturas de liebre y perdiz	
		Diversidad cromática	
	MEDIDA	Diversidad y calidad paisajística	
		USLE (Factor de conservación del suelo)	
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Visibilidad y calidad paisajística	
		Cambios en curvas de nivel y geomorfología	
		Forma (ortogonalidad) de las parcelas	
	MEDIDA	Concentración de metales pesados y orgánicos en agua y alimentos	
		Concentración de nitritos en agua y alimentos	
			Cursos de formación
			Cursos de gestión económica
			Existencia de cauces de extensión rural

Zona Regable	SOCIOECONOMÍA	MEDIDA	Existencia de Código de Buenas Prácticas
			Legislación agroambiental vigente en la ZR
			Realización de campañas durante al menos los 5 años siguientes a la transformación
Núcleos urbanos (Municipios)	SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Empleo generado por las explotaciones
			Superficie media por propietario
			Tasa de migración de temporeros
Zonas sensibles	AGUAS	MEDIDA	Cursos de formación
		IMPACTO	Descenso de fertilidad
		MEDIDA	Especies cultivadas en aluviales
	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Turbidez y sólidos en suspensión
		VIGILANCIA	Metodologías de aplicación de pesticidas (dosis, momento, localización...)
	SUELOS	IMPACTO	USLE (K)
			Cambios en curvas de nivel y geomorfología
		MEDIDA	Cubierta vegetal y temporalidad
			Dirección del laboreo en pendientes
			Superficie de choperas
			Superficie de hortícolas
			Relación entre cultivo y riesgo de erosión (pendiente, cubierta...)
			Reutilización de piedras
			Cambios entre terrazas actuales y pasadas
			VIGILANCIA
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Desaparición de especies vegetales
		MEDIDA	Superficie de choperas
			Superficie excluida
	FAUNA	IMPACTO	Evolución de la población de aves esteparias
			Evolución de especies adaptadas a yermos
			Superficie con cambio de cultivo
Superficie de hábitats esteparios (secanos)			
MEDIDA		Toxicidad de pesticidas utilizados en cercanías a áreas sensibles 1	
		Evolución de fauna relevante local	
SOCIOECONOMÍA	MEDIDA	Realización de campañas durante al menos los 5 años siguientes a la transformación	
		Renta media y ayudas a usos no agrícolas vigentes	

La localización de los puntos de muestreo depende en primer lugar del parámetro escogido. En muchos casos la tipología de parcela por la técnica de riego o por su pendiente determina el elemento más importante para caracterizar el problema asociado. Las parcelas además pueden encuadrarse en zonas sensibles por causas edafológicas o de fauna que sean las que condicionan la selección del parámetro.

También existen actuaciones sobre parcelas cuyo ámbito de propagación permita su medida más allá de su perímetro como en cauces o bosquetes. La comparación con secanos permite analizar la influencia externa del riego en áreas mixtas o de borde. Algunas otras medidas se refieren a ámbitos más amplios debido a la tipología de los datos aunque indirectamente puedan corresponderse con parcelas. Los datos de municipios sobre efectos socioeconómicos, cinegéticos o formativos se obtienen a nivel de ayuntamiento pero se refieren a los cultivos existentes.

Los cambios en geomorfología, los laboreos en pendiente, la cobertura o la materia orgánica estimulan o controlan los procesos erosivos. Los distintos constituyentes de la USLE varían según los cambios adaptados al riego y permiten conocer la tendencia de estos procesos así como su actividad más influyente. La aplicación de buenas prácticas agrícolas y su seguimiento, junto a la organización de cursos formativos, pueden conseguir invertir el signo de los impactos.

Los análisis de suelos en cuanto en su concentración en N, P, K, o materia orgánica intenta seguir los efectos de la adición de fertilizantes mientras que las mediciones de metales pesados y complejos orgánicos siguen la evolución de los pesticidas. A estas medidas físico-

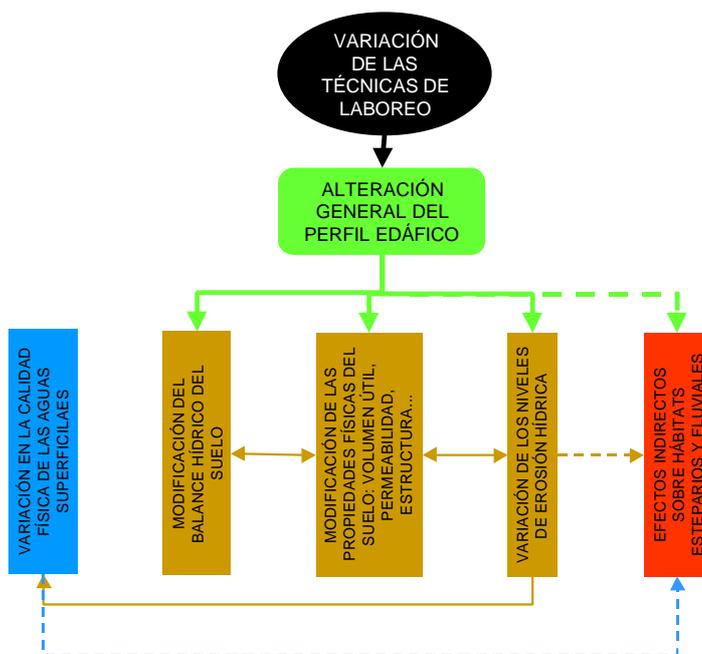
químicas del suelo pueden acompañar otras en vegetales cultivados o silvestres y sobre todo en cuerpos grasos de vertebrados cuya capacidad de acumulación multiplica los efectos tóxicos de las sustancias empleadas. También es preciso conocer los detalles de aplicación y categoría en cuanto a toxicología y persistencia. Sin análisis pero mediante el conocimiento y control de las sustancias es posible establecer formas de control previo que emitan señales de aviso antes de que las consecuencias sobre el ecosistema y en especial los seres vivos sea irreparable.

2.8.3. PARCELAS DE SECANO

No todas las parcelas de una Zona Regable son necesariamente transformadas en riego. Dentro de una zona existen fincas que continúan sus usos tradicionales de secano. Son por tanto constitutivas del tapiz de superficies tras la transformación pese a quedar fuera de ella.

Diagrama 17: Impactos por variación de las técnicas de laboreo

VARIACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE LABOREO



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"

Foto 16: Parcela de cereal en secano en Payuelos



La convivencia de ambas resulta conveniente para mantener el mosaico que sostiene la biodiversidad agraria. La existencia de barbechos o la menor frecuencia de las labores agrícolas las hacen muy atractivas a cierta fauna local que no puede utilizar los regadíos. Son auténticas islas de endemismos especialmente en zonas esteparias donde el cambio a regable acaba con las condiciones representativas de este ecosistema.

De todas formas la propia organización de las redes de riego con sistemas radiales de distribución hacen difícil la permanencia de secanos entre los regadíos. Habitualmente estas se sitúan en las áreas limítrofes. La presión productiva hace que incluso terrenos con problemas estructurales de drenaje o pendiente se transformen. Con la puesta en marcha de las

políticas de abandono esta situación puede incrementarse al dedicarse las mejores tierras al regadío mientras las marginales se dejen para cultivos forestales, tradicionales o mantenimiento de especies para los que la Unión dispondrá de mayores ayudas en el futuro próximo.

Tabla 119: Impacto, medidas y vigilancia de parcelas de secano en los Es.I.A.

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIÓN	FACTOR	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A.	
DISEÑO	MEDIDA		Cambio de cultivo	VEGETACIÓN	Promoción del mantenimiento de dehesas en la zona sin riego	EXTREMADURA 89	
			Informes y análisis	FAUNA	Consulta con especialistas en la avutarda sobre estrategias de gestión y protección	PAYUELOS 90	
TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Cambio de cultivo	FAUNA	Daño irreversible a aves esteparias por pérdida de hábitats	PAYUELOS 93'	
					Desaparición de hábitats esteparios	PAYUELOS 90	
					Desaparición de hábitats faunísticos	M.I. TERA 93	
				Aporte de agua	VEGETACIÓN	Pérdida de vegetación natural por puesta en riego de secanos	M.I. TERA 93
	POSITIVO	Cambio de cultivo	SUELOS	SUELOS	Aumento de la superficie cultivada por eliminación de parcelas en barbecho	PAYUELOS 90	
					SOCIOECONOMÍA	Aumento de productividad por eliminación de parcelas en barbecho	PAYUELOS 90
	MEDIDA	Exclusión de zonas	SUELOS	SUELOS	Exclusión de zonas con áreas de exclusión parcial selectiva por concurrir problemáticas extensas (drenaje, vulnerabilidad de acuíferos, explotación minera..)	LA SAGRA 92	
					FAUNA	Mantener conexión y corredores entre áreas de exclusión de avutardas	PAYUELOS 93'
						Mantenimiento de áreas de sedimentación del chorlito carambolo	PAYUELOS 93'
						Preferencia de establecimiento de pocas áreas extensas frente a numerosas pequeñas de exclusión por avutardas	PAYUELOS 93'
						Preferencia por perímetros circulares en áreas de exclusión de avutardas	PAYUELOS 93'
						Protección legal de zonas de aves esteparias a no transformar	MONEGROS II 94
						Recomendación de exclusión de zonas con densidad > 4 avutardas/km2	PAYUELOS 93'
	Preparación del terreno	VEGETACIÓN	Restauración de los bancales en los cultivos de vales y varellos	MONEGROS II 94			
	VIGILANCIA	Exclusión de zonas	VEGETACIÓN	VEGETACIÓN	Mantenimiento de un porcentaje de pastizales comunales fuera de explotación cerca de cada pueblo	M.I. TERA 94	
FAUNA					Censo de las poblaciones de avutardas existentes actualmente y zonificación por densidades de población	LA SAGRA 92	

EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Uso de pesticidas	FAUNA	Incremento de mortalidad de la avifauna esteparia por tratamientos fitosanitarios	LA SAGRA 92
			Aporte de agua	VEGETACIÓN	Eliminación de barbechos	PAYUELOS 96
					Pérdida de superficies de cultivos de secano y pastizales por puesta en riego	M.I. TERA 94
	MEDIDA	Laboreo	SUELOS	Eliminación de las prácticas de laboreo según máxima pendiente en las zonas excluidas por elevada pendiente o alto riesgo de erosión	PAYUELOS 90	
				Mejora de barbechos con troceo y enterramiento de paja	PÁRAMO BAJO 95	
	VIGILANCIA	Cambio de cultivo	SUELOS	Verificar la posibilidad económica de mantener una proporción moderada de cultivos cerealistas	LA SAGRA 92	
			SOCIOECONOMÍA	Seguimiento del cambio posible de uso del suelo en las tierras de secano próximas y de la evolución socioeconómica	EXTREMADURA 89	
		Informes y análisis	FAUNA	Ampliación de los estudios a otras especies esteparias: sisón, aguilucho cenizo, alcaraván, cernícalo primilla	LA SAGRA 92	
				Rediseño de medidas de protección según los resultados de los estudios de avutardas	LA SAGRA 92	
				Seguimiento de la evolución de las poblaciones de aves esteparias	MONEGROS II 94	
				Seguimiento de la población de avutarda tras la transformación	PAYUELOS 93'	
				Seguimiento de la población de chorlito carambolo tras la transformación	PAYUELOS 93'	
				Seguimiento de la población de lobo tras la transformación	PAYUELOS 93'	
		Campañas y programas de información	FAUNA	Verificación de las campañas informativas sobre protección de animales y Programa de Estepas Cerealistas	PÁRAMO BAJO 95	

Aunque no se han tratado con asiduidad estas parcelas por su práctica desaparición de la zona en riego siempre pueden quedar dispersas en zonas marginales o más allá de los perímetros de riego. En algunos casos la referencia a las parcelas de secano se ha hecho de forma indirecta a través de la aparición de las parcelas de regadío sobre la misma ubicación espacial. Este apartado resalta sin embargo la importancia ecológica de la pervivencia de estos parches y la influencia que sobre ellos tiene tanto la disminución drástica de superficie como del intercambio de sustancias, elementos o fauna con las parcelas en regadío próximas.

Los impactos negativos de la transformación se reparten entre PAYUELOS 93' y M.I.TERA 93. Estos junto con detalles positivos se recogen en PAYUELOS 90 donde suelo y Socioeconomía ganan lo que fauna y vegetación pierde.

Entre las medidas de la fase de obras la exclusión de zonas es especialmente efectiva para la salvaguarda de la fauna, principalmente esteparia, para PAYUELOS 93'. La vigilancia se basa en los censos y en el mantenimiento de zonas comunes.

La parte negativa de la puesta en funcionamiento se debe a la desaparición de vegetación específica y su consiguiente desaparición como hábitat y la mortalidad inducida por pesticidas. Aunque estas actuaciones se realizan en parcelas regadas es imposible aislar su influencia de las que permanezcan en seco. La transmisión de los problemas queda más allá de la exclusión.

La vigilancia cobra por tanto una relevancia fundamental respecto a impactos que se ocasionan más allá de sus límites. La fauna es el objetivo fundamental como indicadora de la calidad ambiental. La viabilidad como hábitat por su calidad y extensión es puesta a prueba para optimizar el porcentaje útil a excluir de forma que cumpla todas las condiciones para sostener una fauna desplazada.

Tabla 120: Actuaciones de los parcelas de secano por Es.I.A.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAIJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL		
		Exclusión de zonas	MEDIDA					1							1			5		7		8
	VIGILANCIA									1									1			
Preparación del terreno	MEDIDA												1						1		1	
Laboreo	MEDIDA													1	1				2		2	
Cambio de cultivo	IMPACTO								1							3	1		5		8	
	MEDIDA				1														1			
	VIGILANCIA				1	1													2			
Uso de pesticidas	IMPACTO					1													1		1	
Aporte de agua	IMPACTO								1	1								1	3		3	
Informes y análisis	MEDIDA															1			1		8	
	VIGILANCIA						3						1				3		7			
Campañas y programas de información	VIGILANCIA														1				1		1	
IMPACTO						1			2	1						3	1	1			9	
MEDIDA					1	1							2	1	2	5					12	
VIGILANCIA					1	4				1			1	1		3					11	
Total Parcelas de secano					2	6			2	2			3	2	5	9	1				32	

Si bien el número de registros comparado con otros elementos no es muy significativo aún se pueden extraer ciertas conclusiones. Más de la mitad de los estudios incluyen referencias a este elemento, donde PAYUELOS 93' acumula un tercio de ellos. Curiosamente se han repartido los tipos de forma equitativa. Pese a ello es PAYUELOS 93' la que ofrece mayor número de medidas pero LA SAGRA 92 la que aporta más propuestas de vigilancia.

Las actividades más citadas son la exclusión de zonas como medida, el cambio de cultivo como impacto y los informes y análisis como vigilancia. Los tres son iguales numéricamente pero se asocian a diferentes tipos de datos. El cambio de especies cultivadas es el que provoca los daños ecológicos por desaparición del hábitat pseudoestepario, junto al aporte de agua. Como medida más efectiva se acepta la exclusión de las áreas más significativas generalmente asociadas a fauna esteparia como avutardas o sisonas. La vigilancia precisa de censos comparativos que demuestren la validez de las medidas

adoptadas para asegurar la pervivencia de especies representativas en ciertas zonas no transformadas dentro o alrededor del perímetro de puesta en riego.

Tabla 121: Impactos, medidas y vigilancia de parcelas de secano por fases

TIPO	FASE	Nº
IMPACTO	TRANSFORMACIÓN	6
	EXPLOTACIÓN	3
MEDIDA	DISEÑO	2
	TRANSFORMACIÓN	8
	EXPLOTACIÓN	2
VIGILANCIA	TRANSFORMACIÓN	2
	EXPLOTACIÓN	9

La asociación de tipo y fase parece muy clara. Los impactos se adscriben a la transformación mientras que las medidas y la vigilancia se relacionan con la explotación.

Tabla 122: Actuaciones de parcelas de secano por signo, valor y Es.I.A.

ACTUACIONES	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	Nº	TOTAL
Uso de pesticidas	NEGATIVO	Compatible	LA SAGRA 92	1	1
Cambio de cultivo	NEGATIVO	Medio	PAYUELOS 90	1	2
		Sin valorar	M.I. TERA 93	1	
			PAYUELOS 93'	1	
	POSITIVO	Medio	PAYUELOS 90	1	1
		Bajo	PAYUELOS 90	1	1
Aporte de agua	NEGATIVO	Moderado	M.I. TERA 94	1	1
		Sin valorar	M.I. TERA 93	1	2
			PAYUELOS 96	1	

Poco se puede decir ante la falta de valoración de los impactos. PAYUELOS 90 es la que indica una mayor importancia del impacto con un nivel medio. En el mismo estudio se aprecian además impactos positivos respecto a la misma actividad. Esto refleja una escasa valoración social, económica y ecológica tanto del agricultor como del proyectista que no suele ser equiparable al valor ecológico del secano. Si la aparición del cultivo cerealista sobre el paisaje de estepa ibérico obligó a numerosas estepas a habituarse a unas nuevas condiciones sólo parcialmente diferentes a las naturales en un periodo continuo pero sin variación en siglos, el advenimiento del riego supone un vuelco total a las condiciones ecológicas de las especies remanentes.

Tabla 123: Impactos, medidas y vigilancia de parcelas de secano por factores y Es.I.A.

FACTORES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL	
		SUELOS	IMPACTO															1			
	MEDIDA						1								1	1				3	4
	VIGILANCIA						1													1	

VEGETACIÓN	IMPACTO								1	1						1	3	6
	MEDIDA			1								1					2	
	VIGILANCIA									1							1	
FAUNA	IMPACTO					1			1					1	1		4	19
	MEDIDA											1		1	5		7	
	VIGILANCIA					3						1	1		3		8	
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO													1			1	2
	VIGILANCIA			1													1	

La fauna es la protagonista de las parcelas de secano. Dado que las especies vegetales pueden incluso mantenerse en riego y son cultivares no se valora en gran medida su puesta en riego o su desaparición de la zona agrícola. La fauna adaptada a estas condiciones edafológicas de sequedad, climáticas extremas, de porte herbáceo y poca presión humana es la que no soporta las modificaciones inducidas, no sólo sobre las parcelas regadas sino en las escasas mantenidas en secano. Impactos, medidas y vigilancia se concentran alrededor de los recursos zoológicos y su evolución.

Tabla 124: Parámetros y localización para parcelas en riego

LOCALIZACIÓN	FACTOR	TIPO	PARÁMETRO
Zonas arboladas	VEGETACIÓN	MEDIDA	Estado de conservación de los bancales
			Superficie de dehesas gestionadas
Parcelas de pendiente alta	SUELOS	MEDIDA	Dirección del laboreo en pendientes
Parcelas en riego	FAUNA	IMPACTO	Superficie con cambio de cultivo
Secanos y barbechos	SUELOS	IMPACTO	Superficie de barbechos
		VIGILANCIA	Rentabilidad del cereal
		MEDIDA	Enterramiento de paja en barbechos
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie en barbecho
			Superficies vegetadas eliminadas
	FAUNA	IMPACTO	Superficie de secano transformada en regadío
		VIGILANCIA	Censos de chorlito carambolo
	SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Censos de lobo
			Superficie de barbechos
	Núcleos urbanos (Municipios)	VEGETACIÓN	VIGILANCIA
VEGETACIÓN		IMPACTO	Superficie de pastizales comunales
Zona Regable	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie de secano y pastizal
	FAUNA	VIGILANCIA	Existencia de campañas de información y número de contratos anuales
Zonas con problemática ambiental	SUELOS	MEDIDA	Superficie excluida
Zonas de aves esteparias	FAUNA	IMPACTO	Densidad y N° de avutardas
			Evolución de la población de aves esteparias
		MEDIDA	Conectividad entre áreas de avutardas
			Densidad de avutardas por km ²
			Densidad de chorlito carambolo
			Forma de áreas de exclusión
			N° y superficie de áreas de exclusión para avutardas
		VIGILANCIA	Superficie protegida y figura legal
			Censos de aves esteparias: sisón, aguilucho cenizo, alcaraván, cernícalo primilla
			Evolución de población de avutardas
N° y localización temporal de avutardas			

Los puntos de toma de datos para la comprobación de los impactos, medidas y vigilancia se distribuyen por los secanos y barbechos pero principalmente por aquellos cuyas condiciones por ubicación o cultivo soportan una fauna esteparia. Para valorar su capacidad en primer lugar es necesario establecer un punto de partida antes de la transformación. Aparte de los censos directos de especies indicadoras por su sensibilidad o facilidad de contaje se deben considerar parámetros morfológicos que condicionen la tasa de uso de los hábitats. Tamaño, forma, conectividad, lejanía a zonas pobladas o líneas de transporte, especies

cultivadas, altura topográfica y visibilidad son factores que van a determinar la especie y su densidad.

Además de las consabidas avutardas existen otra serie de aves de interés como los aguiluchos o los chorlitos con diferentes necesidades ecológicas y que responden de forma diferente a los cambios producidos en el área transformada. La superficie excluida, o su porcentaje remanente, es uno de los parámetros más repetidos, pero como se ha comentado, no basta para asegurar la validez.

2.8.4. EDIFICACIONES AGRARIAS

Construcciones permanentes para apoyo a las actividades agrícolas del regadío: Silos, graneros, depósitos de cosecha, estabulaciones, almacenes de material y de maquinaria agrícola. También se consideran los centros sociales, de asociaciones de regantes o las viviendas agropecuarias. Pueden ir desde puntos aislados hasta núcleos rurales

Foto 17: Edificación rural construidas y en construcción en Payuelos



La urbanización del agrosistema es una consecuencia del incremento de la producción y la necesidad de articular la plantación laboreo, recolección y distribución de las cosechas. La multiplicación de naves en el paisaje rural incide negativamente en uno de los factores que el hombre mejor considera. La falta de respeto al estilo tradicional de construcción local en alturas, texturas, material y color hace más visibles aún estos elementos.

Asociadas a estas estructuras se encuentran las vías de comunicación y el tráfico de maquinaria durante la fase de explotación. Excepto por la permanencia, provocan impactos similares a los de los parques de maquinaria y otras instalaciones auxiliares durante la fase de obras. Su efecto paisajístico se mantiene por lo que su integración es necesaria considerando los colores, alturas o diseño de la arquitectura dominante.

Tabla 125: Impacto, medidas y vigilancia de parcelas de secano en los Es.I.A.

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIÓN	FACTOR	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A.
DISEÑO	MEDIDA		Construcción de infraestructuras	PAISAJE	Definición de normas para el diseño de las instalaciones de obra civil de interés agrícola privado según la arquitectura local, con ayudas económicas	PAYUELOS 90
					Integración de edificaciones nuevas en la estética de las existentes	CHANZA 88
TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Construcción de infraestructuras	SUELOS	Aumento de erosión por la exposición de terreno en la explanación para construir centros sociales	MONEGROS II 94
					Ocupación y movimiento de tierras en construcción de edificaciones agrarias	PAYUELOS 90
				VEGETACIÓN	Alteración de la vegetación natural por la urbanización de núcleos urbanos	MONEGROS II 94

EXPLORACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Localización de infraestructuras	PAISAJE	Antropización del paisaje por presencia de edificaciones agrarias	PAYUELOS 90
TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Construcción de infraestructuras	FAUNA	Pérdida de hábitats faunísticos por construcción de centros sociales	MONEGROS II 94
				FAUNA	Pérdida de hábitats faunísticos por urbanización de núcleos rurales	MONEGROS II 94
				PAISAJE	Impacto visual durante la urbanización de núcleos rurales	MONEGROS II 94
	MEDIDA	Exclusión de zonas	FAUNA	Conservación de las "masas" para nido del cernícalo primilla y evitar su frecuentación en época de cría	MONEGROS II 94	
			PATRIMONIO	Conservación de las edificaciones de la salina de la Laguna de la Playa	MONEGROS II 86	
		Construcción de infraestructuras	PAISAJE	Empleo de materiales rústicos en las pequeñas construcciones, señalizaciones... y de colores que no distorsionen los tonos propios de la zona	AMBROZ 92 LA SAGRA 92	
				Integración de las nuevas construcciones agrarias o industriales que se asienten en la zona, sus tendidos eléctricos u otras alteraciones paisajísticas	AMBROZ 9 MONEGROS II 94 MONEGROS II 86 PAYUELOS 93' M.I. TERA 93	
				Mantenimiento de las construcciones típicas	AMBROZ 92 LA SAGRA 92	
				Uso de mampostería en piedra para las pequeñas edificaciones (puentes pequeños, muretes de contención) en las áreas más frecuentadas	LA SAGRA 92	

Aunque los impactos se describan para varios factores el fin último de los daños se expresan fundamentalmente en el paisaje. Esto implica que aunque se alteren superficies vegetadas o presuntos hábitats, como se denota en MONEGROS II 94, el alcance de estas obras viene determinado por su incidencia sobre la integración visual. Las medidas a tomar son por tanto relativas a las características constructivas. Estos detalles se describen pormenorizadamente en los estudios de LA SAGRA 92 y AMBROZ 92. La adecuación a la arquitectura puede ser desde un mimetismo en color y una limitación de altura hasta toda una tipología de construcción con unas características muy detalladas en cuanto a color, altura, textura, materiales...

Mientras PAYUELOS 90 y CHANZA 88 se refieren a estas consideraciones en la fase de diseño, el resto las enmarcan en la fase de obras donde aunque bien es cierto que se ejecutan es necesario haber delimitado con anterioridad las condiciones como la altura, forma y materiales de la edificación.

Tabla 126: Actuaciones de las edificaciones agrarias por Es.I.A.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMA	DURA 89	EXTREMA	DURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.L. TERA 90	M.L. TERA 93	M.L. TERA 94	MONEGRO	S.II.86	MONEGRO	S.II.92	MONEGRO	S.II.94	PARAMO	RAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL
Exclusión de zonas	MEDIDA													1		1									2	2
Localización de infraestructuras	IMPACTO																				1				1	1
Construcción de infraestructuras	IMPACTO															5		1			1				6	19
	MEDIDA	3	1					4			1		1			1		1			1	1			13	
IMPACTO																5					2				7	

MEDIDA	3	1				4			1		2		2		1	1		15
Total edificaciones agrarias	3	1				4			1		2		7		3	1		22

Aunque sólo se han recogido 22 datos sobre edificios rurales el número de estudios alcanza la mitad de los analizados. MONEGROS II 94 es quien más profusamente se dedica a este apartado. Las medidas doblan a los impactos detectados y no existe vigilancia alguna. La construcción por sus condiciones en vez de por su localización son las que realmente provocan los impactos de relevancia. Es cierto que su ubicación sobre el terreno ayudan a su visibilidad pero en el caso de este tipo de construcciones no tiene importancia el hecho físico de su visibilidad sino de su adecuación al resto de los elementos antrópicos.

El otro hecho relevante es el mantenimiento de aquellas estructuras preexistentes que por su valor cultural, patrimonial e incluso como refugio de fauna de interés deben salvaguardarse.

Tabla 127: Impactos, medidas y vigilancia de edificaciones agrarias por fases

TIPO	FASE	Nº
IMPACTO	TRANSFORMACIÓN	6
	EXPLOTACIÓN	1
MEDIDA	DISEÑO	2
	TRANSFORMACIÓN	13

En este caso la transformación, por ser la ocasión en la que se pueden tomar las decisiones precisas para que una edificación nueva no destaque del resto. Las tareas son tan sencillas como la selección de unos materiales como los que abundan en la comarca.

Tabla 128: Actuaciones de edificaciones agrarias por signo, valor y Es.I.A.

ACTUACIÓN	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	Nº
Localización de infraestructuras	NEGATIVO	Severo	PAYUELOS 90	1
Construcción de infraestructuras	NEGATIVO	Medio	PAYUELOS 90	1
		Compatible	MONEGROS II 94	5

Los impactos, al contrario de las medidas, se citan únicamente en dos estudios. Mientras que MONEGROS II 94 especifica mucho los impactos negativos en diferentes factores, PAYUELOS 90 considera como severa la realización de edificaciones que no respeten la adecuación ambiental. Evidentemente se considera que si se toman las medidas recomendadas la severidad no se cumplirá. No obstante es reseñable la importancia con la que se dota a este impacto en el caso de no implementarse condiciones de edificación claras.

Tabla 129: Impactos, medidas y vigilancia de edificaciones agrarias por factores y Es.I.A.

FACTOR	TIPO	AMBROZ 87	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMA DURA 89	EXTREMA DURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92	M.L. TERA 90	M.L. TERA 93	M.L. TERA 94	MONEGRO S II 86	MONEGRO S II 92	MONEGRO S II 94	PARAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL
SUELOS	IMPACTO													1		1			2	2
VEGETACIÓN	IMPACTO													1					1	1
FAUNA	IMPACTO													2					2	3
	MEDIDA													1					1	
PAISAJE	IMPACTO													1		1			2	15
	MEDIDA	3	1				4			1		1		1		1	1		13	
PATRIMONIO	MEDIDA											1							1	1

El paisaje resume en sí mismo todos los daños apreciables y permanentes que se puedan dar por la inadecuada construcción. Aunque es LA SAGRA 92 quien más datos aporta, todos ellos son medidas sin reseñar impacto alguno. Esto puede deberse a la relación conjunta de los impactos de estas edificaciones junto con otras infraestructuras de riego pero que a la hora de presentar correcciones se separan de otras por la diferencia en volumen y sobre todo por la escasa dificultad para realizar una integración de forma barata y sencilla con tal de que se pretenda.

Tabla 130: Parámetros y localización edificaciones agrarias

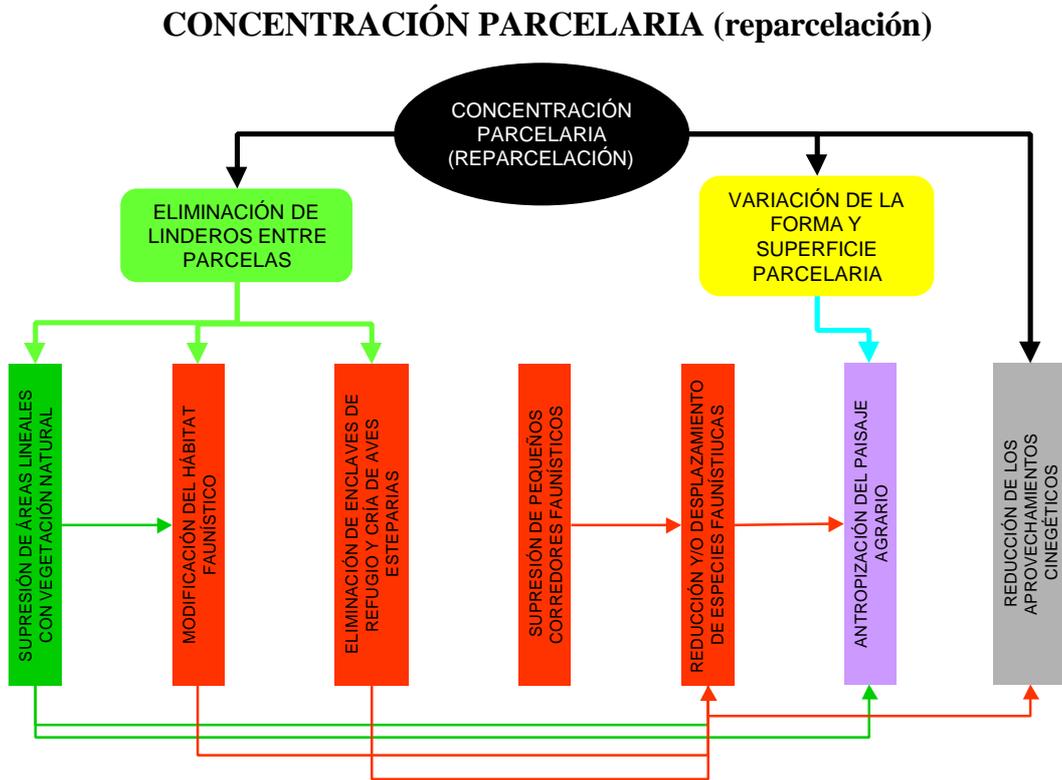
LOCALIZACIÓN	FACTOR	TIPO	PARÁMETRO	
Centros sociales	SUELOS	IMPACTO	Superficie ocupada por edificaciones	
	FAUNA	IMPACTO	Superficie de hábitats y vegetación afectados por localización de centros sociales	
Edificaciones (Mases)	FAUNA	MEDIDA	Nidificación en "mases"	
Edificaciones (Nuevas construcciones)	SUELOS	IMPACTO	Superficie ocupada por edificaciones	
	PAISAJE	IMPACTO	Visibilidad de edificaciones	
		MEDIDA		Contraste de las nuevas edificaciones
				Integración con la arquitectura existente
				Visibilidad
	Visibilidad de edificaciones			
Humedales (Laguna de la Playa)	PATRIMONIO	MEDIDA	Mantenimiento de edificaciones	
Núcleos urbanos (Municipios)	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie urbanizada	
	FAUNA	IMPACTO	Superficie de hábitats y vegetación afectados por crecimiento de núcleos	
	PAISAJE	IMPACTO	Visibilidad y calidad del paisaje	
Zona Regable	PAISAJE	MEDIDA	Integración con la arquitectura existente	

La comparación con la estructura existente en base a su contraste en altura, color o material es el parámetro más relevante para dilucidar el resultado. Alternativamente y como paso previo se encuentra la valoración de la superficie, vegetación o hábitat sensibles en la ubicación de las construcciones. Además es preciso también evaluar la contribución al paisaje rural de construcciones rurales antiguas que confieren carácter a la zona agrícola

2.8.5. SETOS Y LINDEROS

Son elementos vegetales, a veces muros de piedra, lineales que separan fincas y establecen una red de corredores y refugios para la pervivencia de especies locales no cultivadas.

Diagrama 18: Impactos ocasionados por la concentración parcelaria



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 “EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)”

Foto 18: Lindero entre parcelas de cereal



Conforman un tejido integrador que conecta los componentes del paisaje de regadío. Cierta tipología de muretes o vallados dan el carácter especial a ciertos parajes rurales. En ellas encuentran refugio los relictos de la vegetación potencial y los animales que sobreviven entre los sembrados. En algunos casos pueden llegar a formar pequeños bosquetes. Tienen efectos beneficiosos sobre los cultivos como cortavientos o punto de refugio de depredadores de plagas vegetales.

Su carácter lineal los hace difícilmente cartografiables pese al alto valor concedido a su efecto paisajístico y a su uso por parte de la fauna. Esta carencia podría solventarse con una representación lineal. Especialmente graves son las pérdidas debidas a concentraciones parcelarias, ensanchamiento de caminos rurales y preparación del terreno para las parcelas de riego.

Tabla 131: Impacto, medidas y vigilancia de setos y linderos en los Es.I.A.

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIÓN	FACTOR	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A.
DISEÑO	MEDIDA		Exclusión de zonas	VEGETACIÓN	Conservación al máximo de los setos vivos	PAYUELOS 90
			Revegetación	PAISAJE	Conservación y/o repoblación de linderos de parcelas con especies arbóreas y arbustivas autóctonas	CHANZA 88
TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN	Pérdida de vegetación de linderos y ribazos por canal principal	M.I. TERA 94
				VEGETACIÓN	Pérdida de vegetación de linderos y ribazos por infraestructuras	M.I. TERA 94
			FAUNA	Alteración de hábitats faunísticos como consecuencia de la alteración de la vegetación natural y los cambios de uso del suelo	MONEGROS II 92 M.I. TERA 93	
				VEGETACIÓN	Pérdida de vegetación de linderos y ribazos por redistribución y adecuación del terreno	M.I. TERA 94
			FAUNA	Disminución de poblaciones de microinvertebrados y aves por pérdida de setos en redistribución y adecuación del terreno	M.I. TERA 94	
				SUELOS	Disminución de los niveles erosivos por la eliminación de los pequeños y numerosos taludes existentes	MONEGROS II 92
	MEDIDA	POSITIVO	Concentración parcelaria	PAISAJE	Preservación de linderos, ribazos e islas de vegetación en la concentración parcelaria	EXTREMADURA 89
			Exclusión de zonas	VEGETACIÓN	Conservación de linderos no cultivados, setos y enclaves de vegetación no cartografiados	LA SAGRA 92 M.I. TERA 94
			Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN	Permitir linderos de vegetación en franjas	PÁRAMO BAJO 95
				PAISAJE	Mantenimiento de zonas vegetadas entre los cultivos	EXTREMADURA 89
			Revegetación	VEGETACIÓN	Compensación mediante plantaciones arbóreas y arbustivas autóctonas en lindes	PAYUELOS 93'
				VEGETACIÓN	Recuperación de ecotonos tipo seto vivo con autóctonas y herbáceas de 1m de anchura en red de caminos y trazado primario de canales	PAYUELOS 93'
				FAUNA	Restauraciones mediante repoblaciones con matorral y sotobosque generador de alimento para vertebrados	MONEGROS II 94 PAYUELOS 93'
			PAISAJE	Diseño de plantaciones forestales de acuerdo con criterios paisajísticos, evitando tramos lineales y monótonos buscando plantaciones al azar	AMBROZ 92 MONEGROS II 94	
			Preparación del terreno	SUELOS	Elevación de 30-40 cm del terreno entre fincas	M.I. TERA 93
VIGILANCIA		Revegetación	VEGETACIÓN	Vigilancia de las labores de reintroducción de especies autóctonas y recuperación de ecotonos y bandas periféricas	MONEGROS II 94	

EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Eliminación de la vegetación	FAUNA	Disminución de la diversidad de hábitats	M.I. TERA 93
		POSITIVO	Aporte de agua	VEGETACIÓN	Aumento de la vegetación espontánea de lindes, ribazos y desagües	PAYUELOS 96
		Creación de nuevos hábitats florísticos			LA SAGRA 92	
	MEDIDA	Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN		Dejar franjas entre parcelas	PÁRAMO BAJO 95
					Dejar orla perimetral de herbáceas espontáneas < 1 m	PÁRAMO BAJO 95
					Respeto de zonas arbustivas y linderos existentes y creación de nuevos	PÁRAMO BAJO 95
		Revegetación	VEGETACIÓN		Fomento de la plantación de árboles, arbustos y matas autóctonas en las fajas entre fincas	M.I. TERA 93
					FAUNA	Recuperación de linderos y setos con frutos
		Uso de pesticidas	VEGETACIÓN		Mantenimiento de bandas periféricas de cultivo (5-12m) no tratadas con herbicidas y con separación de 1m desnudo de los cultivos	PAYUELOS 93'
	FAUNA			Puesta a punto de bandas periféricas de cultivo entre 5 y 12 m no tratadas con herbicidas con una franja de suelo desnudo de 1m	MONEGROS II 94	

Tanto las medidas como los impactos en las distintas fases tienen que ver con la eliminación de esta vegetación cuya diversidad, estructura y continuidad espacial dotan de valores aún superiores a ciertas manchas de vegetación de mayor porte pero aisladas o de diversidad inferior. Además existen también estructuras como los muretes que sin vegetación tienen valor como elemento forjador de paisaje y como hábitat para grupos zoológicos como los reptiles. Su protección y su mejora mediante repoblaciones suele distribuirse en la fase de diseño o más habitualmente en la fase de obras que es cuando se dañan los lindes.

Otra actividad previa en la que el daño sobre los linderos es grave es la concentración parcelaria. La búsqueda de una superficie mínima para la transformación hace peligrar la retícula que separa las propiedades y que conforma una vía de circulación de flora y fauna por el paisaje agrario. M.I.TERA 94 insiste en los impactos mientras que PAYUELOS 93' se extiende más en las medidas. Las consecuencias de la revegetación como apoyo a los setos suponen efectos directos en vegetación y paisaje e indirectos en la fauna. Además su efecto garrera también protege de la insolación excesiva y las fuerzas eólicas al suelo descubierto y sembrado. Los bordes de caminos suelen verse afectados por las obras de mejora de la red viaria pero al mismo tiempo permiten establecer líneas de comunicación vegetal por su arcén.

Durante la explotación se pueden ver reflejados los perjuicios faunísticos posteriores de la desaparición de los lindes. La llegada de un mayor caudal hídrico también puede mejorar las posibilidades de crecimiento y desarrollo de la vegetación acompañante de los cultivos. También puede incidir en su diversidad aunque la aparición de oportunistas quizás sea más discutible como beneficio.

Las medidas de apoyo se continúan durante la puesta en riego. Además existen también medidas preventivas mediante el respeto de zonas donde no se aporten pesticidas, especialmente herbicidas, que puedan afectar a las especies de los setos.

Tabla 132: Actuaciones de las edificaciones agrarias por Es.I.A.

ACTUACIONES	TIPO															Nº	TOTAL			
		AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95			PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96
Concentración parcelaria	MEDIDA				1														1	1
Exclusión de zonas	MEDIDA						1			1						1			3	3
Eliminación de la vegetación	IMPACTO								2	2		1							5	10
	MEDIDA				1									4					5	
Revegetación	MEDIDA	1	1						1				2	1		3			9	10
	VIGILANCIA											1							1	
Preparación del terreno	IMPACTO									2		1							3	4
	MEDIDA								1										1	
Uso de pesticidas	MEDIDA												1				1		2	2
Aporte de agua	IMPACTO						1											1	2	2
IMPACTO						1			2	4		2					1	1	10	
MEDIDA		1	1		2		1			2	1			3	5	1	4		21	
VIGILANCIA													1						1	
Total Setos y linderos		1	1		2		2			4	5		2	4	5	1	4	1	32	

Una docena de estudios efectúan alguna labor respecto a los setos y linderos. En PÁRAMA BAJO 95, M.I. TERA 94 y 93 y MONEGROS II 94 es donde se han encontrado el mayor número de comentarios, sobre todo con relación a las medidas. Aunque se valoren mucho estos elementos, la vigilancia es prácticamente nula. Las medidas doblan los impactos y son preventivas o compensatorias: salvaguardan las líneas o son apoyadas mediante revegetaciones.

La eliminación y la revegetación como actuaciones preventivas o compensatorias son las que se repiten con mayor asiduidad. La primera además representa la actividad generadora de los principales impactos.

Tabla 133: Impactos, medidas y vigilancia de edificaciones agrarias por fases

TIPO	FASE	Nº
IMPACTO	TRANSFORMACIÓN	7
	EXPLOTACIÓN	3
MEDIDA	DISEÑO	2
	TRANSFORMACIÓN	12
	EXPLOTACIÓN	7
VIGILANCIA	TRANSFORMACIÓN	1

La transformación es la responsable de la eliminación de los setos. La concentración, las nivelaciones, la preparación del terreno o el ensanchamiento de las vías de transporte son las acciones que dañan a estos componentes. En muchos casos el daño no se hace expresamente sino que ocurre por falta de toma de decisiones de prevención o señalización durante la realización de trabajos con otro fin que el de desmontar setos o muros.

Tabla 134: Actuaciones de edificaciones agrarias por signo, valor y Es.I.A.

ACTUACIÓN	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	Nº
Preparación del terreno	NEGATIVO	Moderado	M.I. TERA 94	2
	POSITIVO	Sin valorar	MONEGROS II 92	1
Eliminación de la vegetación	NEGATIVO	Severo	M.I. TERA 94	1
		Moderado	M.I. TERA 94	1
		Compatible	MONEGROS II 92	1
		Sin valorar	M.I. TERA 93	2
Aporte de agua	POSITIVO	Ligero	LA SAGRA 92	1
		Sin valorar	PAYUELOS 96	1

De los escasos datos obtenidos es M.I.TERA 94 el que califica más severamente los impactos de la eliminación de la vegetación. El aporte hídrico por el contrario ha sido considerada positiva tanto en LA SAGRA 92 como en PAYUELOS 96. La preparación del terreno por el contrario ha tenido valoraciones contrapuestas en los dos estudios donde se han encontrado.

Tabla 135: Impactos, medidas y vigilancia de edificaciones agrarias por factores y Es.I.A.

FACTOR	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL
		SUELOS	IMPACTO												1					
MEDIDA									1										1	
VEGETACIÓN	IMPACTO						1			3								1	5	17
	MEDIDA						1		1	1				4	1	3		11		
	VIGILANCIA												1						1	
FAUNA	IMPACTO								2	1		1							4	8
	MEDIDA												2	1		1		4		
PAISAJE	MEDIDA	1	1		2									1					5	5

Aunque se consideran elementos paisajísticos es la vegetación la principal receptora de los impactos directos y de sus correspondientes medidas. Fauna y paisaje quedan en un segundo lugar. Los animales en cuanto a impactos se han citado casi tanto como la flora cuando se han referido a los impactos.

La distribución de las lindes se reparte por los bordes de parcelas en riego o seco, canales, caminos. En cada una es posible efectuar medidas sobre lo perdido, lo conservado y lo regenerado. La necesidad de una escala de trabajo de detalle para poder representar adecuadamente los setos hace que se abandone su representación gráfica en los mapas de vegetación. La longitud no parece sin embargo una cualidad tan difícil de plasmar en la cartografía. La amplitud de la parte vegetada o cubierta por alguna estructura rural valiosa no es la única característica. La diversidad específica, la frondosidad y la anchura tienen mucho que decir sobre todo para evaluar su viabilidad como corredor faunístico.

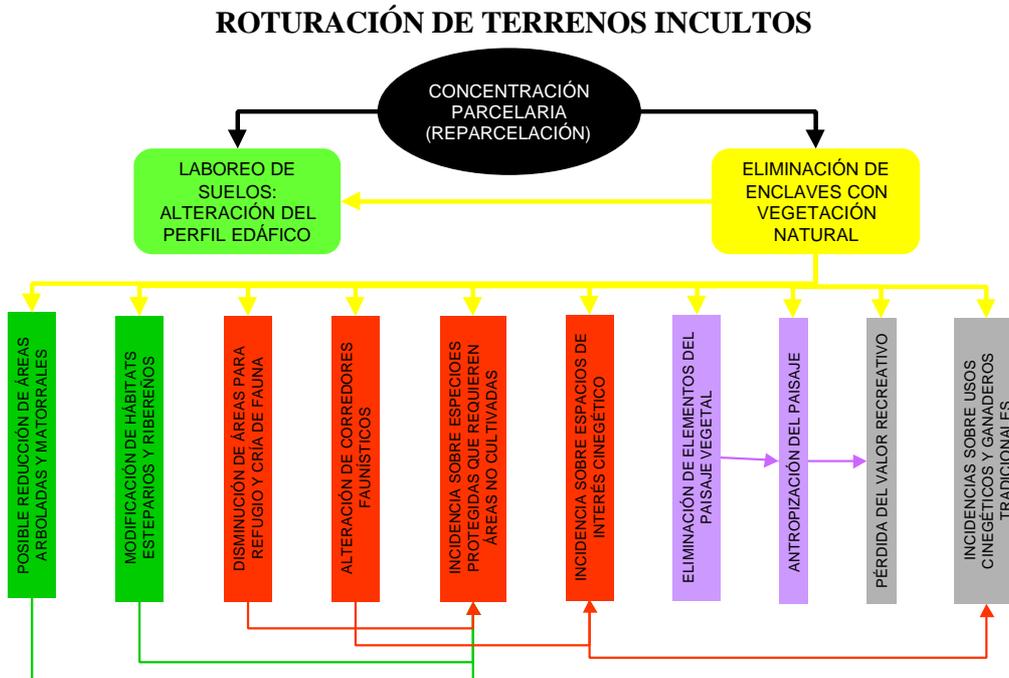
Tabla 136: Parámetros y localización edificaciones agrarias

LOCALIZACIÓN	FACTOR	TIPO	PARÁMETROS
Caminos rurales y márgenes de canales	VEGETACIÓN	MEDIDA	Superficie de linderos vegetados
			Anchura de fajas entre cultivos
			Longitud de setos y linderos
Parcelas en cultivo	FAUNA	MEDIDA	Longitud y anchura de linderos
	PAISAJE	MEDIDA	Superficie replantada
	VEGETACIÓN	MEDIDA	Anchura de fajas entre cultivos
Parcelas en riego	FAUNA	MEDIDA	Superficie de linderos vegetados
	SUELOS	IMPACTO	Superficie de setos y linderos
	FAUNA	IMPACTO	USLE (LS)
	PAISAJE	MEDIDA	Diversidad en superficie y porcentaje de hábitats en zonas regadas
Setos y linderos	SUELOS	MEDIDA	Evolución de capturas de conejo y perdiz roja
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficies de setos eliminados
	VEGETACIÓN	MEDIDA	Superficie de setos y bosquetes
Setos y linderos (Lindes entre cultivos)	VEGETACIÓN	MEDIDA	Desnivel entre linderos y cultivos
			Superficie eliminada
			Cubierta vegetal en linderos
	FAUNA	IMPACTO	Existencia de suelo desnudo o zona sin fumigar entre cultivos
	PAISAJE	MEDIDA	Longitud de setos y linderos
Repoblaciones	FAUNA	MEDIDA	Superficie de linderos vegetados
	PAISAJE	MEDIDA	Superficie de linderos eliminada
	PAISAJE	MEDIDA	Anchura de bandas de cultivos no tratadas
Vegetación autóctona	VEGETACIÓN	VIGILANCIA	Diversidad paisajística
Zona Regable	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie arbustiva replantada
			Densidad y disposición de repoblaciones
			Superficie no cultivada
			Evolución de especies higrófilas

2.8.6. TERRENOS FORESTALES

En este cajón se agrupan los terrenos no agrícolas, ni componentes hidrológicos. Son las áreas forestales donde se desarrollan las repoblaciones forestales, los bosques y bosquetes, las manchas de matorral y las praderas naturales.

Diagrama 19: Impactos por roturación de terrenos forestales



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"

Foto 19: Bosquete en el borde de cultivos en riego



La pervivencia de restos de vegetación naturalizada tiene una importancia crucial para la utilización del regadío como hábitat faunístico. La reserva de lugares emblemáticos permite

la instauración de corredores realmente practicables. Sus usos multifuncionales como productores, protectores y conservadores permiten la existencia de otros usos, madereros o recreativos, dentro del perímetro regable.

La forma, diversidad, anchura, altura, longitud, densidad, y distribución condicionan su utilidad como hábitat para alojar a la fauna que sólo es capaz de utilizar las zonas regadas durante la noche o que huyen de campo abierto. Los bosquetes dispersos y arboledas suelen correr franco peligro por la tendencia a la eliminación de obstáculos a la mecanización del campo.

Gran cantidad de las medidas relativas al medio biótico y al paisaje se centran en estos puntos. Son replantaciones, limpiezas o repoblaciones de mejora de las masas existentes. A partir de ellas se pretende mejorar el entorno del regadío desde un punto de vista de integración ambiental.

Tabla 137: Impacto, medidas y vigilancia de terrenos forestales en los Es.I.A.

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIÓN	FACTOR	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A.	
DISEÑO	MEDIDA	Exclusión de zonas	SUELOS		Exclusión de riego de zonas con pendiente > 12%	PAYUELOS 90	
			VEGETACIÓN		Establecimiento de medidas disuasorias para áreas sensibles: puntos de atracción, pantallas vegetales, prohibición de parada de vehículos en áreas sensibles	EXTREMADURA 91	
					Exclusión de Sector III	MONEGROS II 86	
					Exclusión de todas las masas de monte de quercíneas y coníferas existentes	PAYUELOS 90 CHANZA 89	
					Exclusión de Parcelas 17-1 y 17-3 (Matorrales y eucaliptales)	CHANZA 89	
					Exclusión de zonas de mayor riesgo	MONEGROS II 86	
					Exclusión del 10% de los eucaliptales no excluidos	CHANZA 89	
			FAUNA	Conservación y potenciación de mosaicos de vegetación autóctona	CHANZA 88 PAYUELOS 90		
		Localización de infraestructuras	VEGETACIÓN	Diseño de los trazados evitando las zonas especialmente sensibles	EXTREMADURA 91		
		Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN	Limpieza de coscojares	PÁRAMO BAJO 95		
Informes y análisis	VEGETACIÓN	Realización de estudios sobre modelos de evolución de la vegetación local	MONEGROS II 94				
TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Movimiento de tierras	VEGETACIÓN	Desaparición de albardineros	MONEGROS II 86	
			Puesta en cultivo	SUELOS		Disminución de superficie útil por ocupación del suelo	CHANZA 89
				VEGETACIÓN		Eliminación de determinadas comunidades por su transformación en terreno cultivable	PAYUELOS 93' CHANZA 88 CHANZA 89 MONEGROS II 92
						Pérdida de riqueza natural por aumento de cultivos	CHANZA 89
				FAUNA		Pérdida de superficies de hábitats faunísticos	CHANZA 89 LA SAGRA 92' M.I. TERA 93 CHANZA 88
				PAISAJE		Alteración paisajística por cambios en los usos del suelo	MONEGROS II 92 CHANZA 88
				SOCIOECONOMÍA		Limitación de usos y aprovechamientos tradicionales, como extracción de áridos, uso recreativo y caza, por la puesta en riego	LA SAGRA 92
					Limitación del uso del suelo forestal por la puesta en riego de parcelas	M.I. TERA 90 M.I. TERA 93	

TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Cambio de cultivo	VEGETACIÓN	Pérdida de vegetación natural por eliminación del barbecho	PAYUELOS 90
			Control de actividades	SOCIOECONOMÍA	Aumento de problemáticas anejas a la accesibilidad: hurtos, incendios, furtivismo...	EXTREMADURA 91
		POSITIVO	Revegetación	SUELOS	Control de procesos erosivos mediante plantaciones lineales y repoblaciones en masa	MONEGROS II 94
				VEGETACIÓN	Mejora de la vegetación natural mediante repoblaciones con especies autóctonas	MONEGROS II 94
				FAUNA	Creación de nuevos hábitats faunísticos por las repoblaciones realizadas	MONEGROS II 94
	PAISAJE			Mejora de la diversidad paisajística por las repoblaciones realizadas	MONEGROS II 94	
	MEDIDA	Exclusión de zonas	AGUAS SUPERFICIALES	Protección legal de las áreas cartografiadas como sensibles a la hidrogeología	MONEGROS II 94	
			VEGETACIÓN	Abandono de todas las vales y varellos cultivados que queden dentro de las áreas protegidas	MONEGROS II 94	
				Exclusión integral de masas forestales autóctonas de la transformación	PAYUELOS 96 PAYUELOS 93' MONEGROS II 94 LA SAGRA 92	
				Inclusión en todas las áreas de exclusión de arbolado insularizado autóctono	PAYUELOS 93'	
				Mantenimiento de pastizales comunales en las cercanías de cada pueblo	M.I. TERA 94	
				Prohibición de cultivo en las caídas septentrionales de las planas	MONEGROS II 94	
				Protección legal del Sabinar de Retuerta de Pina y Las Planas incluyendo las áreas de avutardas	MONEGROS II 94	
			FAUNA	Exclusión de zonas de interés para la conservación del ecosistema estepario	LA SAGRA 92 PAYUELOS 96	
				Respeto a las zonas que se marquen por su relevancia faunística	AMBROZ 92	
			PAISAJE	Mantenimiento de los bosques que se respeten en el PGT	AMBROZ 92	
				Protección como reserva integral de los sabinars del Monte de la Retuerta de Pina	MONEGROS II 86	
				Protección como reserva integral del fondo del valle y barrancos del Vedado de Fraga-La Valcuerna	MONEGROS II 86	
			PATRIMONIO	Protección de restos arqueológicos catalogados y respeto de su zona de protección	M.I. TERA 93	
			Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN	Protección de la vegetación evitando afecciones a ejemplares arbóreos	EXTREMADURA 89 M.I. TERA 93 AMBROZ 92
				PAISAJE	Respeto de los márgenes de ríos y arroyos	EXTREMADURA 89
			Construcción de infraestructuras	FAUNA	Prevención de cualquier afección por obra a los bebederos para esteparias del Sector XVI	MONEGROS II 94
			Integración ambiental	FAUNA	Colocación de nidales para aves trogloditas como páridos o pequeñas rapaces	MONEGROS II 94 PAYUELOS 93'
					Repoblación con conejo y perdiz	MONEGROS II 92
			Revegetación	VEGETACIÓN	Reconstrucción con material autóctono de sistemas, comunidades o poblaciones muy degradados e incluso destruidos en el área	LA SAGRA 92 MONEGROS II 94 AMBROZ 92

TRANSFORMACIÓN	MEDIDA	Revegetación	FAUNA	Restauración mediante repoblaciones con matorral abundante en semillas y frutos para alimento de vertebrados	MONEGROS II 94
			PAISAJE	Adaptación de plantaciones a especies autóctonas y con formas irregulares y no lineales	EXTREMADURA 91
				Adaptación de plantaciones al color y textura del entorno sobre áreas desnudas	EXTREMADURA 91
			Creación de pequeños bosquetes en zonas no aptas para riego ni secano	PAYUELOS 93' MONEGROS II 94	
		Preparación del terreno	VEGETACIÓN	Prohibición de roturaciones del sabinar o controlarlo de forma que no se roture ilegalmente más	MONEGROS II 94
	Informes y análisis	VEGETACIÓN	Localización de puntos de recolección de elementos multiplicadores de las especies más interesantes	MONEGROS II 94	
	VIGILANCIA	Construcción de infraestructuras	VEGETACIÓN	Control de actividades en las áreas de matorral, sotos y pinares	LA SAGRA 92
		Revegetación	VEGETACIÓN	Control de la selección de especies, plantación y gestión de plantaciones de las medidas correctoras	LA SAGRA 92
		Puesta en cultivo	SOCIOECONOMÍA	Control del conflicto de usos del suelo	LA SAGRA 92
		Informes y análisis	FAUNA	Control continuo de la instalación adecuada de nidales	MONEGROS II 94
Control de actividades		FAUNA	Control de la protección de la avifauna esteparia en época de cría	LA SAGRA 92	
EXPLOTACIÓN	IMPACTO NEGATIVO	Laboreo	VEGETACIÓN	Detrimiento de conservación y naturalidad por aumento de accesibilidad	EXTREMADURA 91
			FAUNA	Incremento de la presión humana sobre la fauna por la puesta en riego	MONEGROS II 94
		Uso de fertilizantes	VEGETACIÓN	Desaparición de albardinares	MONEGROS II 86
		Uso de pesticidas	VEGETACIÓN	Afección a masas arbóreas autóctonas por aportación indirecta de agua y fitosanitarios	PAYUELOS 93'
			SOCIOECONOMÍA	Disminución de especies no cultivadas Afección a colmenas (explotaciones apícolas)	CHANZA 89 CHANZA 88
	INDEFINIDO	Uso de fertilizantes	VEGETACIÓN	Acumulación de productos químicos en los vegetales	PAYUELOS 90
	MEDIDA	Exclusión de zonas	VEGETACIÓN	Estudio detallado del estado fitosanitario y aprovechamiento actual y planificación futura	PÁRAMO BAJO 95
		Eliminación de la vegetación	SUELOS	Evitar los tratamientos selvícolas y cualquier otra actividad que reduzca la cobertura del suelo	MONEGROS II 94
		Construcción de infraestructuras	FAUNA	Creación de observatorios debidamente equipados que permitan sin provocar perjuicio alguno a la fauna su observación	AMBROZ 92
		Revegetación	VEGETACIÓN	Ampliación por plantaciones o ayuda a la regeneración de encinares	PÁRAMO BAJO 95
				Mantenimiento de la cubierta arbórea en las mejores condiciones sanitarias y con la densidad mayor posible	AMBROZ 92
				Mantenimiento de los sistemas de poda y manejo de la vegetación según la tradición y legislación actual	AMBROZ 92 PÁRAMO BAJO 95
		Campañas y programas de información	SOCIOECONOMÍA	Campaña de información a los agricultores sobre utilidad e importancia ecológica de anfibios, reptiles y aves	PÁRAMO BAJO 95
	Control de actividades	FAUNA	Limitación de accesos a las zonas de nidificación y campo de especies de considerable relevancia o con algún estatus de protección	AMBROZ 92	

EXPLO TACIÓ N	VIGILANCIA	Exclusión de zonas	VEGETACIÓN	Compra de zonas de valor ambiental	CHANZA 89
				Control de la evolución de la vegetación natural	MONEGROS II 94
				Control periódico para permitir la regeneración natural de los montes donde se hayan producido aprovechamientos	MONEGROS II 94 CHANZA 89
				Efectos del mantenimiento de “parches” de alta riqueza biótica en la regulación de poblaciones en el conjunto del área	CHANZA 89
				Vigilancia y control del mantenimiento de ecotonos y bandas periféricas	CHANZA 89 MONEGROS II 94
		FAUNA	Compra de zonas de valor ambiental	CHANZA 89	
			Efectos del mantenimiento de “parches” de alta riqueza biótica en la regulación de poblaciones en el conjunto del área	CHANZA 89	
		Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN	Control de las medidas compensatorias de limpieza de coscojares	PÁRAMO BAJO 95
				Controles para evitar cualquier aprovechamiento que suponga eliminación de cubierta vegetal	MONEGROS II 94
		Laboreo	VEGETACIÓN	Controles periódicos que impidan la roturación del sabinar	MONEGROS II 94
		Informes y análisis	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Vigilancia de las medidas de protección recomendadas para áreas vulnerables	LA SAGRA 92
		Control de actividades	SOCIOECONOMÍA	Control de los usos recreativos en los espacios existentes y los nuevos	LA SAGRA 92
				Establecimiento de una Guardería Forestal	CHANZA 89 EXTREMADURA 91

En la fase de diseño, la exclusión de zonas se encuentra en varios documentos. Si EXTREMADURA 91 especifica reglamentaciones para evitar el acceso a zonas salvaguardadas, en los otros proyectos se excluyen masas forestales desde frondosas y quercíneas hasta eucaliptales en CHANZA 89. El resto de actividades hacen todas referencia a la vegetación, incluso a tareas de limpieza de coscojares.

La puesta en cultivo es la actividad impactante más recogida en la fase transformadora tanto en su efecto sobre vegetación como sobre la fauna, con la consiguiente pérdida de biodiversidad. Otro aspecto que se contempla en tres estudios es el de la limitación y competitividad entre los diferentes usos dentro de los límites de la zona regable. Accesoriamente aparece como problema socioeconómico todas las incidencias posibles de la citada reglamentación de acceso a zonas excluidas en EXTREMADURA 91. La inducción de beneficios se debe a la realización de repoblaciones durante la fase de obras a medida que se van acabando trabajos o por recomendaciones exclusivas para mejora el estado de las masas existentes. De este modo la pérdida de pies arbóreos en MONEGROS II 94 puede compensarse mediante este tipo de medidas que quita de una zona para replantar en otra.

Las medidas evidentemente se basan en la exclusión de los terrenos forestales como mejor garantía de su salvaguarda. Aparte de los terrenos arbolados, también los matorrales o las áreas estepoarias de cobertura baja son incluidos entre las exclusiones. En varios proyectos se realizan restituciones que reconstruyan comunidades degradadas tanto vegetales como faunísticas con replantaciones, reintroducción de especies o colocación de nidales.

En el apartado de vigilancia además del seguimiento a fauna y flora se incide en el control de los usos del suelo con el conflicto entre lo forestal y lo agrícola.

La mayor necesidad de laboreo por la intensificación incrementa la permanencia de trabajadores en las parcelas lo cual supone una presión sobre especies especialmente sensibles. Si a esto sumamos la dispersión de pesticidas desde las parcelas regadas la peligrosidad para las especies silvestres, incluyendo insectos con la importante labor de polinización.

Entre las medidas de la fase de explotación destacan las labores silvícolas para el mantenimiento de la salud de las arboledas. La vigilancia se detiene a controlar los efectos reales de la exclusión. Su seguimiento permite valorar el tamaño mínimo y máximo para cada una de las especies objetivo por las que se ha estimado el perímetro a proteger. Especialmente importante es el efecto de parcheo frente a las grandes áreas por las consideraciones en dispersión, conectividad y tamaño crítico que son las características que permitirán la persistencia de diferentes especies con distintos requerimientos. En CHANZA 89 se insiste también en la necesidad de compra de terrenos si se pretenden excluir áreas de riego. Paralelamente se requiere de una guardería que compruebe el mantenimiento de las medidas puestas en funcionamiento.

Tabla 138: Actuaciones de las terrenos forestales por Es.I.A.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.L. TERA 90	M.L. TERA 93	M.L. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL
Exclusión de zonas	MEDIDA	2	1	3		1	2			1	1	4		5	1	3	2	2	28	37
	VIGILANCIA			6										3					9	
Localización de infraestructuras	MEDIDA					1													1	1
Eliminación de la vegetación	MEDIDA	1			2				1					1	1				6	8
	VIGILANCIA													1	1				2	
Movimiento de tierras	IMPACTO											1							1	1
Construcción de infraestructuras	MEDIDA	1												1					2	3
	VIGILANCIA						1												1	
Integración ambiental	MEDIDA												1	1			1		3	3
Revegetación	IMPACTO													4					4	18
	MEDIDA	3				2	1							3	2		1		12	
	VIGILANCIA						2												2	
Preparación del terreno	MEDIDA													1					1	1
Puesta en cultivo	IMPACTO		3	4			1	1	1	2			2				1		15	16
	VIGILANCIA						1												1	
Laboreo	IMPACTO					1								1					2	3
	VIGILANCIA													1					1	
Cambio de cultivo	IMPACTO														1				1	1
Uso de fertilizantes	IMPACTO											1				1			2	2
Uso de pesticidas	IMPACTO		1	1													1		3	3
Control de actividades	IMPACTO					1													1	7
	MEDIDA	2																	2	
	VIGILANCIA			1		1	2												4	
Informes y análisis	MEDIDA													2					2	4
	VIGILANCIA						1							1					2	

Campañas y programas de información	MEDIDA														1				1	1
IMPACTO		4	5		2	1	1	1	2		2	2	5		2	2				29
MEDIDA	9	1	3	2	4	3			2	1	4	1	14	5	3	4	2			58
VIGILANCIA			7		1	7							6	1						22
Total Terrenos forestales	9	5	15	2	7	11	1	1	4	1	6	3	25	6	5	6	2			109

El dominio de los terrenos forestales se ve copado en un 50% por las medidas aunque de éstas la mitad corresponden a la exclusión de zonas. La vigilancia cintrariamente a lo que se acostumbra alcanza los 22 registros, casi una cuarta parte de los totales. Los estudios que más se han volcado en este elemento son MONEGROS II 94 y con cierta distancia CHANZA 89. Ambos han citado el mayor número total pero además coinciden en el de impactos aunque el primero abunda en las medidas y el segundo en la vigilancia.

La exclusión es la actividad (y la medida) más contemplada en los estudios, seguida de la revegetación y la puesta en cultivo. Esta última supone además el impacto más significativo que afecta a lo forestal. La vigilancia ha sido un apartado bien representado por un par de estudios, CHANZA 89 y LA SAGRA 92. En el estudio de la zona andaluza la vigilancia se centra prácticamente en la exclusión mientras que la manchega amplia el radio de seguimiento a más actividades.

Tabla 139: Impactos, medidas y vigilancia de terrenos forestales por fases

TIPO	FASE	Nº
IMPACTO	TRANSFORMACIÓN	22
	EXPLOTACIÓN	7
MEDIDA	DISEÑO	13
	TRANSFORMACIÓN	35
	EXPLOTACIÓN	10
VIGILANCIA	TRANSFORMACIÓN	6
	EXPLOTACIÓN	16

La transformación es la fase que abarca un mayor abanico de impactos y medidas. De hecho incluso el diseño en medidas supera a la explotación. La vigilancia en cambio se ubica principalmente en la época correspondiente al desarrollo del regadío.

Tabla 140: Actuaciones de terrenos forestales por signo, valor y Es.I.A.

ACTUACIÓN	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	Nº	TOTAL
Uso de pesticidas	NEGATIVO	Sin valorar	CHANZA 88	1	3
			CHANZA 89	1	
			PAYUELOS 93'	1	
Uso de fertilizantes	INDEFINIDO	Medio	PAYUELOS 90	1	2
	NEGATIVO	Sin valorar	MONEGROS II 86	1	
Cambio de cultivo	NEGATIVO	Severo	PAYUELOS 90	1	1
Laboreo	NEGATIVO	Moderado	EXTREMADURA 91	1	2
			MONEGROS II 94	1	
Movimiento de tierras	NEGATIVO	Sin valorar	MONEGROS II 86	1	1
Control de actividades	NEGATIVO	Moderado	EXTREMADURA 91	1	1
Puesta en cultivo	NEGATIVO	Moderado	LA SAGRA 92	1	3
			MONEGROS II 92	2	
		Compatible	M.I. TERA 90	1	1
			Sin valorar	CHANZA 88	3
		CHANZA 89		4	
		LA SAGRA 92'		1	
Revegetación	POSITIVO	Sin valorar	M.I. TERA 93	2	4
			PAYUELOS 93'	1	
			MONEGROS II 94	4	4

La valoración efectuada sólo ha considerado como positiva la revegetación efectuada en MONEGROS II 94 y como indefinida la aplicación de fertilizantes y sus efectos sobre la salubridad de los cultivos. Existe una amplia mayoría de impactos en los que no se ha concretado una calificación con 17 de 29 posibles. La más grave calificación la ha recibido el cambio de cultivo en áreas sensibles de PAYUELOS 90, aunque dentro de las valoradas la más frecuente es la moderada. La puesta en cultivo es la actividad más citada como generadora de impactos sobre los terrenos forestales dentro de las zonas regadas. Ante esta situación sólo existe la exclusión o en el caso de aceptar la pérdida, compensarla en otra localización.

Tabla 141: Impactos, medidas y vigilancia de terrenos forestales por factores y Es.I.A.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMA	DURA 89	EXTREMA	DURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.L.TERA 90	M.L.TERA 93	M.L.TERA 94	MONEGRO	MONEGRO S II 86	MONEGRO S II 97	MONEGRO S II 94	PARAMO RAIJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL	
AGUAS SUBTERRÁNEAS	VIGILANCIA							1														1	1	
AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA																1						1	1
SUELOS	IMPACTO			1													1						2	4
	MEDIDA																1		1				2	
VEGETACIÓN	IMPACTO		1	3		1								2	1	1			2	2			13	58
	MEDIDA	4		3	1	2	2			1	1	2		8	4	1	2	1					32	
	VIGILANCIA			4			3									5	1						13	
FAUNA	IMPACTO		1	1				1		1						2							6	23
	MEDIDA	4	1				1							1	3			1	1	1	1		13	
	VIGILANCIA			2			1									1							4	
PAISAJE	IMPACTO		1												1	1							3	11
	MEDIDA	1			1	2								2		1				1			8	
PATRIMONIO	MEDIDA										1												1	1
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO		1			1	1		1	1													5	10
	MEDIDA																1						1	
	VIGILANCIA			1		1	2																4	

La vegetación como se podía presuponer del terreno forestal es el factor que caracteriza al tipo de elemento considerado. Su mayoría se debe no obstante a la abrumadora cantidad de medidas que aunque se centren en la botánica como factor a enmendar actúan colateralmente en fauna y paisaje también. Estos dos factores junto a la socioeconomía son los más habituales en los estudios tras la consabida vegetación. Este esquema se repite también para la vigilancia. Este tipo de registros añade factores nuevos como las aguas subterráneas o proporcionalmente aumentan la importancia relativa de la socioeconomía.

Tabla 142: Parámetros y localización de terrenos forestales

LOCALIZACIÓN	FACTOR	TIPO	PARÁMETRO
Bosques (Sabinares)	VEGETACIÓN	MEDIDA	Superficie protegida y figura legal
		MEDIDA	Superficie de sabinar roturada
	PAISAJE	VIGILANCIA	Superficie roturada
		MEDIDA	Evolución de la superficie vegetada
Bosques (Froncosas autóctonas)	VEGETACIÓN	IMPACTO	Estado de conservación de sabinares
		MEDIDA	Estado fitosanitario
			Pies replantados
			Superficie de vegetación autóctona
			Superficie y densidad de arbolado
			Pies de alcornoque
Estado de conservación de coscojares			
			Evolución de la superficie de encinares

Bosques (Frondosas autóctonas)	VEGETACIÓN	MEDIDA	Realización de estudios forestales	
			Tratamientos forestales	
		VIGILANCIA	Superficie excluída	
	PAISAJE	MEDIDA	Estado de conservación de coscojares	
	SUELOS	MEDIDA	Superficie arbolada actual	
Masas arbóreas	VEGETACIÓN	MEDIDA	Cubierta vegetal	
			Métodos de poda y aprovechamiento de vegetación	
		VIGILANCIA	Superficie de encinar replantado	
	FAUNA	MEDIDA	Superficies excluídas	
		VIGILANCIA	Frecuencia y métodos de revisión	
		MEDIDA	Ocupación de nidales	
		VIGILANCIA	Estado y nivel de utilización de posaderos y nidales por la fauna	
		MEDIDA	Integración en entorno por color y textura	
		MEDIDA	Integración en entorno por forma y especie	
Replantaciones	SUELOS	IMPACTO	Superficie revegetada	
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie y especies replantadas	
			Superficies vegetadas eliminadas	
		MEDIDA	Superficie de vegetación natural	
			VIGILANCIA	Superficie excluída
				Especies y método de plantación
				Reposición de marra, control del pastoreo, sustitución de especies, riego y laboreo
	FAUNA	IMPACTO	Superficies de pinar y marisma transformado en cultivo	
			Superficie y tipo de hábitats creados por repoblaciones	
		MEDIDA	Nº y densidad de nidos artificiales	
	PAISAJE	IMPACTO	Superficie arbustiva replantada	
		IMPACTO	Superficie y especies replantadas	
Matorrales	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie no cultivada	
		MEDIDA	Superficie de arbustos	
			Superficie excluída	
Vegetación autóctona	VEGETACIÓN		Cubierta vegetal	
			Diversidad vegetal	
			Estado de conservación de vegetación	
			Situación de puntos de recolección	
		VIGILANCIA	Limitación de usos: edificación, infraestructuras, pastoreo, recreo, roturación	
	FAUNA		Superficie excluída	
			Superficie vegetal natural eliminada	
		IMPACTO	Diversidad en superficie y porcentaje de hábitats en zonas regadas	
			MEDIDA	Superficie de secano puesta en riego
			VIGILANCIA	Superficies de vegetación natural
		VIGILANCIA	Superficie natural protegida y diversidad específica	
	SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Tasa de incidencia de problemáticas: incendios, hurtos, furtivismo	
Colmenares	SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Nº de colmenas viables	
Parcelas en riego	SUELOS	IMPACTO	Superficie Agraria Útil (SAU)	
		MEDIDA	Pendiente de superficies regadas	
	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie eliminada por clases de vegetación	
	FAUNA	IMPACTO	Diversidad en superficie y porcentaje de hábitats en zonas regadas	
	PAISAJE	IMPACTO	Superficie de pinares transformadas en cultivos	
	SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Superficie puesta en riego	
Secanos	PAISAJE	IMPACTO	Cambio de cultivos y usos del suelo	
Cauces y riberas	AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA	Superficie protegida legalmente	
	VEGETACIÓN	MEDIDA	Superficie cultivada en áreas protegidas	
	PAISAJE	MEDIDA	Estado de conservación de valle y barranco	
	PAISAJE	MEDIDA	Superficie vegetada riparia	
Yacimientos arqueológicos catalogados	PATRIMONIO	MEDIDA	Existencia de campañas arqueológicas	
Zona Regable	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie de barbechos	
			Concentración de N, P y metales pesados en vegetales	
			MEDIDA	Conocimientos sobre vegetación climática
	FAUNA	MEDIDA	Datos cinegéticos de conejo y perdiz	
		IMPACTO	Competencia de usos en el área	
	SOCIOECONOMÍA	MEDIDA	Realización de campañas de información	
VIGILANCIA		Guardería disponible		

Núcleos urbanos (Municipios)	SOCIOECONOMÍA	VIGILANCIA	Competencia de usos en el área
	VEGETACIÓN	MEDIDA	Superficie de pastizales comunales
	SOCIOECONOMÍA	VIGILANCIA	Uso público
Áreas vulnerables	AGUAS SUBTERRÁNEAS	VIGILANCIA	Medidas establecidas en áreas vulnerables
	VEGETACIÓN	MEDIDA	Cruce entre obras y áreas sensibles
			Medidas disuasorias en áreas sensibles
		Superficie cultivada	
		Superficie excluida	
	VIGILANCIA	Método de vigilancia	
PAISAJE	MEDIDA	Superficie replantada	
Zonas de relevancia faunística	VEGETACIÓN	IMPACTO	Índice y época de visitas a parcela según cultivo
		MEDIDA	Localización de zonas cultivadas
	FAUNA	MEDIDA	Superficie de protección para las avutardas
			Medidas de protección existentes
			Nº y localización de observatorios para aves
			Superficies excluidas
			Perturbaciones a las avutardas
	VIGILANCIA	Superficie de hábitats para la avutarda	
VIGILANCIA	Existencia de vigilancia especializada durante cría de la avutarda		

Aunque todos los terrenos forestales podrían haberse reunido bajo una misma localización se ha dejado la variedad de agrupaciones que pueden encontrarse. En un primer lugar se puede establecer una gradación dependiendo de la naturalidad, especificidad y porte que va desde bosques concretos como el sabinar hasta autóctonos genéricos de frondosas o repoblaciones. Después se considerarían los matorrales y como zona indiferenciada la de vegetación autóctona independientemente de su altura.

Como localizaciones secundarias se pueden citar las áreas vulnerables por vegetación o fauna y las medidas que se pueden obtener a nivel de parcela o zona regable. A título anecdótico se puede reseñar la importancia productiva, y también como polinizadora, de las colmenas.

Los parametros usados para evaluar la incidencia de los impactos y su reparación en los terrenos forestales son todos los relacionados con la medición comparativa de superficies vegetadas. La pérdida, la exclusión y la replantación constituyen formas de valorar los impactos, medidas y la evolución seguida por las áreas forestales. La diversidad de estas manchas entre cultivos tienen también mucho que decir respecto a la valoración que pueden recibir. La competencia por otros usos tanto productivos como recreativos pueden justificar la salvaguarda de estas manchas, que junto a setos y linderos, son los responsables de la alta biodiversidad de ciertos agrosistemas.

La extensión de los cultivos sobre estos terrenos puede evitarse por exclusión o bien verse compensada mediante tareas de revegetación. La puesta en marcha de medidas protectoras legales o por guardería junto a labores fitosanitarias o de seguimiento de su estado ayudan a mantener una calidad media de los bosquetes.

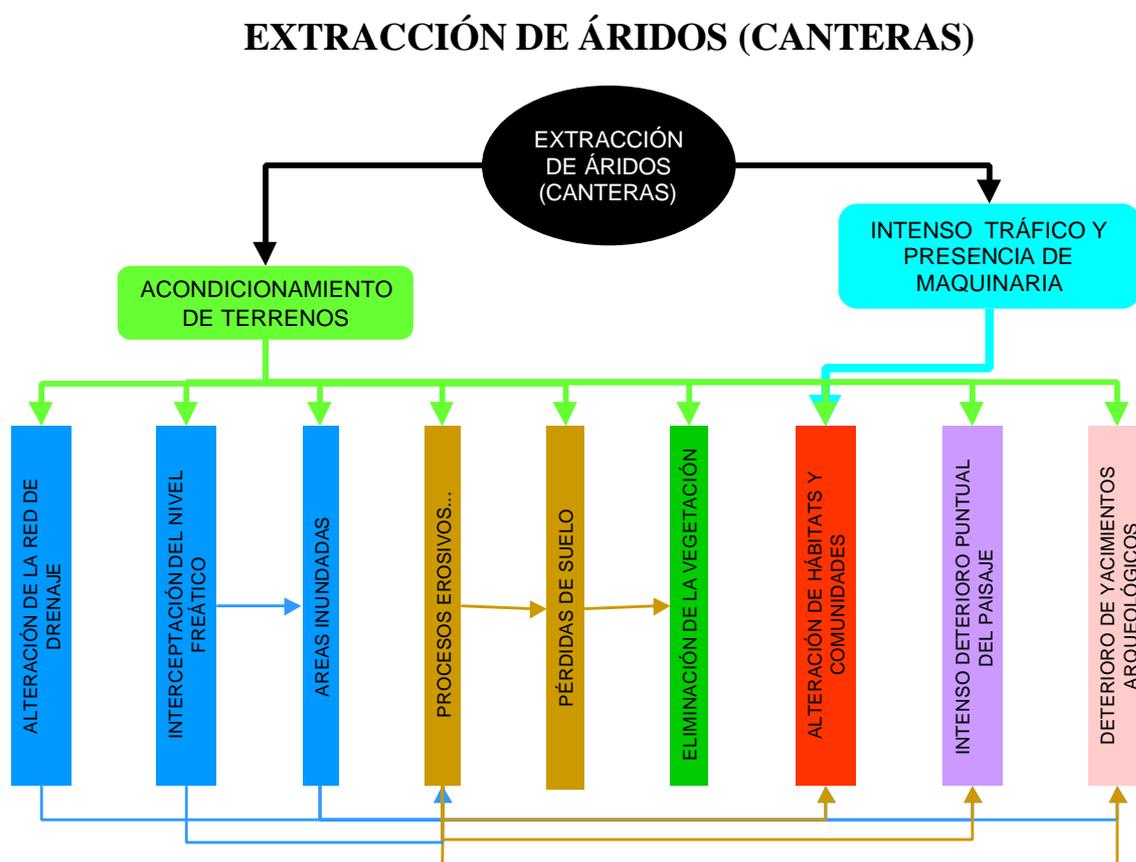
2.9. RESIDUOS:

El tema de los residuos viene relacionado de forma paralela con las fases, la localización y la tipología de residuo. Tanto la fase de transformación como el cultivo ocasionan multitud de deshechos de muy diferente tipología. La localización y el tratamiento son cruciales para evitar impactos.

2.9.1. VERTEDEROS Y CANTERAS

Este apartado se refiere a los vertederos de residuos de obra, sobrantes de tierras o dragados, canteras, explotaciones de áridos y vertidos de origen agrario. Unos son más requeridos durante la época de construcción para caminos o balsas, mientras que otros se ciñen a la etapa de puesta en riego. Un ejemplo de esto último sería la necesidad de enarenados de las grandes extensiones bajo plástico.

Diagrama 20: Impactos de la extracción de áridos



FUENTE: TRAGSA-TRAGSATEC, 1992 "EsIA de la ZR de La Sagra-Torrijos (Toledo)"

La localización y diseño son los principales temas a determinar cuando se discute este tema. Su posición durante la fase de obras implica no sólo la posible afección a zonas sensibles sino también la circulación de vehículos de carga a través de ellos. La accesibilidad es otro punto más a considerar. Estabilidad de taludes, disposición de las acumulaciones, visibilidad del vertedero, integración paisajística durante la explotación y recuperación tras la finalización son las preocupaciones generales.

Tabla 143: Impacto, medidas y vigilancia de vertederos y canteras en los Es.I.A.

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIÓN	FACTOR	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A.
DISEÑO	MEDIDA		Localización de infraestructuras	PAISAJE	Ubicación de canteras y vertederos necesarios en zonas coincidentes o próximas a los actuales o en lugares poco visibles, sin árboles y preferentemente antropizados	PÁRAMO BAJO 95 PAYUELOS 90
			Movimiento de tierras	SUELOS	Establecimiento de un plan de recuperación y traslado de suelo fértil de áreas de extracción a zonas de reposición de tierras fértiles	EXTREMADURA 91 PÁRAMO BAJO 95
			Construcción de infraestructuras	PAISAJE	Diseño adecuado de los vertederos de tierras	PÁRAMO BAJO 95
			Uso de fertilizantes	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Medidas de control de eutrofización de aguas subterráneas	PÁRAMO BAJO 95
			Informes y análisis	PAISAJE	Redacción de un proyecto de restauración de canteras	LA SAGRA 92
TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Localización de infraestructuras	SUELOS	Ocupación del suelo por vertederos y canteras	EXTREMADURA 91
			Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN	Pérdida de manchas de matorral mediterráneo en vertederos y canteras	EXTREMADURA 91
			Movimiento de tierras	SUELOS	Alteraciones geomorfológicas	LA SAGRA 92
					Extracción de áridos y tierras de canteras	PAYUELOS 90
					Pérdida de suelo fértil por vertederos y canteras	EXTREMADURA 91
			Construcción de infraestructuras	SUELOS	Inicio de procesos erosivos por taludes y compactación en la construcción de vertederos y canteras	EXTREMADURA 91
				PAISAJE	Deterioro paisajístico por taludes, escombreras, vertederos	EXTREMADURA 91 M.I. TERA 93
			Vertidos	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Disminución de la calidad de aguas por vertederos	M.I. TERA 94
				VEGETACIÓN	Pérdida de vegetación natural por la extracción de materiales en canteras y zonas de préstamos	MONEGROS II 92
			MEDIDA		Exclusión de zonas	VEGETACIÓN
	Localización de infraestructuras	AGUAS SUPERFICIALES		Localización de depósitos de tierra lejos de vaguadas y cursos de agua	LA SAGRA 92 M.I. TERA 94	
		SUELOS		Evitar localización de canteras en la cercanía de áreas muy erosionables	LA SAGRA 92	
				Localización preferente de vertederos en zonas ya degradadas como canteras preexistentes	EXTREMADURA 91 MONEGROS II 92	
				Situación de vertederos cerca de red viaria existente	M.I. TERA 93	
		VEGETACIÓN		Evitar localización de canteras en la cercanía de áreas de vegetación natural	LA SAGRA 92	
		FAUNA		Evitar localización de canteras en la cercanía de áreas de fauna relevante	LA SAGRA 92	
		PAISAJE		Evitar localización de canteras en la cercanía de áreas de paisaje relevante y de alta fragilidad paisajística	LA SAGRA 92 PAYUELOS 90 M.I. TERA 94 M.I. TERA 93 M.I. TERA 90	
				Localización de escombreras y vertederos preferentemente fuera de zonas excluidas y restringidas	M.I. TERA 93	
		SOCIOECONOMÍA		Ubicación de canteras y extracciones de áridos lejos de zonas urbanas	LA SAGRA 92 CHANZA 89	
	Eliminación de la vegetación	VEGETACIÓN	Eliminación y retirada a vertedero de vegetación eliminada	EXTREMADURA 91		
Movimiento de tierras	SUELOS	Acopio de tierras en cordones trapezoidales de h<2m	EXTREMADURA 91			
		Adopción inmediata de medidas especiales de protección en taludes inestables	EXTREMADURA 91 M.I. TERA 93			

TRANSFORMACIÓN	MEDIDA	Movimiento de tierras	SUELOS	Compatibilización del calendario de rellenos y excavaciones para aprovechar huecos y disminuir escombreras y vertederos	PAYUELOS 90 CHANZA 89 M.I. TERA 93
				Extensión de las tierras tras finalizar las obras en capas >20cm sobre taludes y escombreras	EXTREMADURA 91
				Localización de materiales sobrantes en áreas con bajo valor y restauración mínima	PAYUELOS 96 PAYUELOS 90
				Retirada del suelo vegetal y conservación del mismo para su posterior aplicación a desmontes y terraplenes	LA SAGRA 92 M.I. TERA 93 EXTREMADURA 91
				Ubicación, diseño y restauración de cantera según legislación vigente	LA SAGRA 92 M.I. TERA 93
			PAISAJE	Adecuación de zonas de recepción de tierras y desbroces	CHANZA 89
				Compatibilización del calendario de rellenos y excavaciones para aprovechar huecos y disminuir escombreras y vertederos	CHANZA 89
				Realización de bancales en los desmontes	EXTREMADURA 91
				Realizar los taludes lo más tendido posible evitando cortes rectos y superficies lisas	EXTREMADURA 91
				Construcción de infraestructuras	AGUAS SUPERFICIALES
		PAISAJE	Adecuación al entorno de instalaciones provisionales así como de canteras y vertederos una vez desmantelados		CHANZA 89
		Integración ambiental	SUELOS	Adecuación ambiental de canteras tras finalización del uso	PAYUELOS 96 MONEGROS II 92
				Adecuación de canteras abandonadas para fauna acuática cuando sea posible	LA SAGRA 92
			FAUNA	Restauración de antiguas explotaciones de arcillas en zonas altas para refugios de fauna acuática con proyecto de gestión del agua y revegetación	LA SAGRA 92
				Restauración de graveras abandonadas con suavización de taludes, rellenos parciales y repoblación con vegetación palustre	LA SAGRA 92
			PAISAJE	Recuperación e integración paisajística de los depósitos de tierra	M.I. TERA 94
		Revegetación	ATMÓSFERA	Pronta revegetación de taludes para evitar la formación de procesos erosivos y emisión de polvo	EXTREMADURA 91
			SUELOS	Revegetación de taludes tras su estabilización en canteras y vertederos	EXTREMADURA 91 M.I. TERA 93
			VEGETACIÓN	Hidrosiembra de todos los taludes desnudos cuya pendiente sea > 15%	EXTREMADURA 91
				Revegetación de taludes de vertederos con hidrosiembra y arbustos de leguminosas (Retama, Cytisus...) y Q. rotundifolia (400 pies/ha)	EXTREMADURA 91
			PAISAJE	Creación de vertederos de tierras y tratamiento de los mismos mediante revegetación al clausurarlos	LA SAGRA 92
				Revegetación con especies arbóreas y arbustivas y por hidrosiembra de vertederos y canteras	LA SAGRA 92'
				Revegetación y colocación de pantallas vegetales en canteras	LA SAGRA 92

TRANSFORMACIÓN	MEDIDA	Vertidos	SUELOS	No realizar vertidos de sobrantes y escombros sobre taludes	EXTREMADURA 91	
			SUELOS	Realización de vertederos permanentes con p< 25% y longitud < 20m o con surcos según curvas de nivel cada 20m	M.I. TERA 93	
			FAUNA	Eliminación correcta de los residuos	PÁRAMO BAJO 95	
	VIGILANCIA	Informes y análisis	FAUNA	Realización de un inventario de graveras abandonadas para su posible restauración como biotopos	LA SAGRA 92	
			PAISAJE	Control de la ubicación de canteras y vertederos	LA SAGRA 92 PAYUELOS 96	
			SUELOS	Control de la calidad y cantidad de las tierras vegetales y suelo aceptables a emplear en revegetaciones	MONEGROS II 94	
EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	PAISAJE	Control del volumen de los vertidos generados en limpieza y excavación	M.I. TERA 90	
			PAISAJE	Reducción de la calidad paisajística por vertederos y canteras	PAYUELOS 90	
			PAISAJE	Alteración paisajística debida a canteras, prestamos, parques de maquinaria	MONEGROS II 92	
	MEDIDA	Laboreo	SUELOS	Redistribución de sales de niveles margoyesíferos a capas superiores por eliminación de calizas tableadas (despedregado)	MONEGROS II 86	
			FAUNA	Reducción de especies adaptadas a yermos	MONEGROS II 86	
			AGUAS	Control del vertido de recipientes y envases integrado en un servicio de recogida y con un vertedero controlado	LA SAGRA 92 MONEGROS II 94	
				SUELOS	No abandonar en el campo los envases vacíos de agroquímicos	PAYUELOS 90
			Vertidos	AGUAS SUPERFICIALES	No arrojar restos de productos a aguas o suelos, recomendándose la recogida de RTPs	M.I. TERA 93 PAYUELOS 93'
				SUELOS	No abandonar en el campo los envases vacíos de abonos minerales	PAYUELOS 90
				PAISAJE	Retirada de escombros y limpieza de zonas degradadas	PÁRAMO BAJO 95

La fase de diseño insiste en la importancia de una adecuada elección de la ubicación y en las posibilidades de reutilización de la capa de suelo fértil retirada en la reintegración de las áreas dañadas in situ o su uso en otras zonas degradadas. La redacción de proyectos de restauración ayuda a garantizar la viabilidad de la verdadera reintegración posterior de estos elementos tras finalizar su función.

La etapa de obras es la más prolija en registros. La mayoría de los impactos negativos se han asociado a EXTREMADURA 91 por las tareas de instalación, aunque también se glosan otros en M.I.TERA 94 y MONEGROS II 86 relativos al funcionamiento de los vertederos durante la fase de obras de la puesta en riego.

Las medidas sobre localización pretenden en primer lugar evitar los riesgos inducidos por lixiviados hacia la red hidrológica y la degradación de suelos. La más unánime de las medidas se refiere a los efectos paisajísticos por la localización errónea. También deben sopesarse consecuencias sobre la cercanía a núcleos habitados. LA SAGRA 92 es el estudio que más ha repetido medidas concernientes a la ubicación.

El movimiento de tierras es otra de las acciones de relevancia en la toma de medidas. La coordinación del cronograma de obras permite disminuir los rellenos y excavaciones para minimizar las necesidades de vertido y extracción. La localización de los sobrantes debe realizarse siempre de forma que impacten en la menor medida a los suelos, teniendo en cuenta

tanto la legislación vigente como las posibilidades ya citadas en diseño de reutilización de suelo fértil. Para garantizar el buen resultado es preciso realizar una adecuada extracción de la capa superior, sin volteo y su conservación con riego e incluso semillado. CHANZA 89 y LA SAGRA 92 describen los detalles que reducen el impacto paisajístico. Este último estudio incluye un programa de restauración de canteras que puede tener efectos muy positivos en la fauna y la restitución del paisaje en la zona a partir de áreas degradadas fundamentalmente por extracciones.

Foto 20: Explotación de áridos



Si se combinan las recomendaciones previas sobre los taludes y las capas de suelo la revegetación tiene aún más opciones de éxito. Sus beneficios paisajísticos se vuelven a constatar en LA SAGRA 92.

La vigilancia como siempre es escasa, lo cual se multiplica cuando el elemento es más asociado a la temporalidad de las obras que a la explotación. La única repetición es la del control de la ubicación de estos elementos.

La explotación se ciñe en cuanto a impactos a la permanencia de las instalaciones y sus efectos de intrusión visual negativa. En el caso de existir un uso continuado, esto queda más allá de los planteamientos iniciales de las canteras y vertederos de uso para transformación. Lo que sí es un problema de graves consecuencias es el mal uso y abandono de material peligroso como los envases de agroquímicos. Los suelos, aguas y finalmente los seres vivos son afectados por culpa de la inadecuada gestión de estos residuos, RTPs en muchos casos por sus características.

Tabla 144 Actuaciones de los vertederos y canteras por Es.I.A.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.L. TERA 90	M.L. TERA 93	M.L. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL	
		Exclusión de zonas	MEDIDA										1								1
Localización de infraestructuras	IMPACTO					1										1				2	23
	MEDIDA			1		1	6		1	4	2		1		1	2				19	
	VIGILANCIA						1												1	2	
Eliminación de la vegetación	IMPACTO					1														1	2
	MEDIDA					1														1	
Movimiento de tierras	IMPACTO					1	1									1				3	23
	MEDIDA			3		7	2			4					1	2		1		20	
Construcción de infraestructuras	IMPACTO					2				1			1							4	7
	MEDIDA			1		1								1						3	
Integración ambiental	MEDIDA						3				1		1						1	6	6
Revegetación	MEDIDA					5	2	1		1										9	10
	VIGILANCIA													1						1	
Uso de fertilizantes	MEDIDA														1					1	1
Uso de pesticidas	MEDIDA						1							1		1				3	3
Vertidos	IMPACTO										1		1							2	11
	MEDIDA					1				2					3	1	1			8	
	VIGILANCIA								1											1	
Informes y análisis	MEDIDA						2													2	2
IMPACTO						5	1			1	1		2			2					12
MEDIDA				5		16	16	1	1	11	4		2	1	7	6	1	2			73
VIGILANCIA							1		1					1						1	4
Total Vertederos y canteras				5		21	18	1	2	12	5		4	2	7	8	1	3			89

La repartición de tipos entre los registros está absolutamente sesgada con un 82% hacia las medidas con una dedicación a la vigilancia meramente anecdótica aunque lo que marca a este elemento es la escasez de impactos respecto a las mencionadas medidas. En 13 de los trabajos contemplan alguna cita sobre vertederos o canteras. Son EXTREMADURA 91 y LA SAGRA 92 quienes más atención las han dedicado. El primero de esta pareja es el que ha detectado mayor número de impactos.

La localización espacial y los movimientos de tierras son las actividades que agrupan un mayor número de citas, sobre todo gracias a las medidas de precaución. A continuación las siguen la revegetación y los vertidos. La construcción de estas infraestructuras es sin embargo la que incuye más impactos con una proporción razonable de medidas.

Tabla 145: Impactos, medidas y vigilancia de vertederos y canteras por fases

TIPO	FASE	Nº
IMPACTO	TRANSFORMACIÓN	10
	EXPLOTACIÓN	2
MEDIDA	DISEÑO	7
	TRANSFORMACIÓN	58
	EXPLOTACIÓN	8

VIGILANCIA	TRANSFORMACIÓN	4
------------	----------------	---

La abrumadora preponderancia de la transformación se repite en las tres fases. El diseño prácticamente iguala numéricamente a la explotación en la aplicación de medidas. Contrariamente a otros elementos analizados la etapa de construcción es incluso la única en la que se desarrolla la vigilancia.

Tabla 146: Actuaciones de vertederos y canteras por signo, valor y Es.I.A.

ACTUACIÓN	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	Nº	TOTAL
Eliminación de la vegetación	NEGATIVO	Medio	EXTREMADURA 91	1	1
Movimiento de tierras	NEGATIVO	Medio	PAYUELOS 90	1	2
		Moderado	EXTREMADURA 91	1	
			LA SAGRA 92	1	
Vertidos	NEGATIVO	Moderado	M.I. TERA 94	1	2
			MONEGROS II 92	1	
Localización de infraestructuras	NEGATIVO	Medio	PAYUELOS 90	1	1
		Moderado	EXTREMADURA 91	1	1
Construcción de infraestructuras	NEGATIVO	Medio	EXTREMADURA 91	2	2
		Moderado	MONEGROS II 92	1	1
		Sin valorar	M.I. TERA 93	1	1

Ante la falta de una cantidad de impactos significativa poco puede concluirse. Evidentemente no se han citado impactos positivos y todos los negativos se han valorado entre el grado medio y el moderado lo cual justifica la profusión de correcciones que sean capaces de remediar los posibles daños. De hecho sólo en un caso se ha dejado sin valorar un impacto. EXTREMADURA 91 es quien más variedad de actuaciones y cantidad de impactos ha propuesto.

Tabla 147: Impactos, medidas y vigilancia de vertederos y canteras por factores y Es.I.A.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.L. TERA 93	M.L. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL
AGUAS	MEDIDA						1							1					2	2
AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO										1								1	2
	MEDIDA													1					1	
AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA				1	1			1	1							1		5	5
ATMÓSFERA	MEDIDA				1														1	1
SUELOS	IMPACTO				3	1										1			5	35
	MEDIDA		1		9	3		7			2		1	4				2	29	
	VIGILANCIA												1						1	
VEGETACIÓN	IMPACTO				1								1						2	7
	MEDIDA				3	1			1										5	
FAUNA	MEDIDA					5									1				6	6
PAISAJE	IMPACTO				1				1			1				1			4	29
	MEDIDA		3		2	4	1	1	3	2				4	2				22	
	VIGILANCIA					1		1										1	3	
SOCIOECONOMÍA	MEDIDA			1		1													2	2

Los suelos y el paisaje son los factores más nombrados en los estudios, tanto en el cómputo global como en el número de cada uno de los tipos parcialmente. Además son los únicos sobre los que se realiza algún tipo de vigilancia. A mucha distancia se encuentran las aguas, la vegetación y la fauna cuyos efectos se miden más por medidas que por los impactos descritos.

Tabla 148: Parámetros y localización de vertederos y canteras

LOCALIZACIÓN	FACTOR	TIPO	PARÁMETRO	
Acuífero	AGUAS SUBTERRÁNEAS	MEDIDA	Contaminación por nitrógeno y DBO	
Cauces y humedales	AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA	Cercanía a cauces de canteras	
			Incremento de turbidez y sólidos en suspensión en cercanía de vertederos	
			Existencia de vertidos relacionados con fitosanitarios en cauces	
	SUELOS	IMPACTO	Cambios en curvas de nivel y geomorfología	
	VEGETACIÓN	MEDIDA	Estado de conservación de encinares o pastizales	
	FAUNA	MEDIDA	Nº y localización de graveras potencialmente restaurables	
Canteras	SUELOS	IMPACTO	Existencia de restos de canteras	
		MEDIDA	Estado de regeneración de zonas degradadas	
	FAUNA	MEDIDA	Superficie ocupada por canteras	
	PAISAJE	IMPACTO	Tasa de utilización de la avifauna de canteras abandonadas	
		MEDIDA	Localización de las canteras	
			Existencia del proyecto de restauración de canteras	
	SOCIOECONOMÍA	MEDIDA	Localización de canteras	
			Visibilidad de canteras	
	Vertederos y canteras	SUELOS	IMPACTO	Proximidad de canteras a núcleos
			MEDIDA	Superficie ocupada por vertederos y canteras
Cronograma de extracciones y rellenos de tierras				
Cubierta vegetal de taludes				
Estado de regeneración de zonas degradadas				
VEGETACIÓN		IMPACTO	Visibilidad	
		MEDIDA	Superficie de matorral	
PAISAJE		IMPACTO	Especies usadas en revegetación	
			Localización de restos de canteras y vertederos en la ZR	
			Calidad intrínseca, incidencia visual y fragilidad	
		MEDIDA	Cubierta vegetal	
			Cubierta vegetal en infraestructuras provisionales abandonadas	
			Localización de restos de canteras	
VIGILANCIA	Localización de canteras y vertederos y fragilidad			
Vertederos permanentes	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Localización de vertederos y sólidos en suspensión	
	SUELOS	MEDIDA	Cubierta vegetal	
			Longitud y pendiente de taludes	
			Localización y vulnerabilidad	
			Proximidad de escombreras al viario	
	VEGETACIÓN	MEDIDA	Vertidos de restos de vegetación	
			Cronograma de extracciones y rellenos de tierras	
	PAISAJE	MEDIDA	Localización de vertederos	
			Visibilidad de vertederos	
		VIGILANCIA	Presencia de restos de canteras y vertederos de tierra	
Depósitos de tierra	SUELOS	MEDIDA	Localización de depósitos de tierras vegetales	
			Volumen de tierras retiradas y conservadas	
			Altura de cordones de tierra	
			Cálculo de potencia del horizonte A, eliminación de vegetación, excavado cuidadoso, traslado y mantenimiento del suelo fértil	
			Humedad de montones	
	VIGILANCIA	Composición granulométrica y química		
	PAISAJE	MEDIDA	Cubierta vegetal en vertederos abandonados	
Taludes	ATMÓSFERA	MEDIDA	Existencia de zonas degradadas	
	SUELOS	MEDIDA	Cubierta vegetal de taludes	
			Cubierta vegetal de taludes	
			Estado de conservación de taludes: compactación, mallas, geotextiles, cubierta vegetal	
			Existencia de rastros de erosión hídrica	
			Profundidad de capas	
VEGETACIÓN	MEDIDA	Cubierta vegetal de taludes		

Taludes	PAISAJE	MEDIDA	Bancales en taludes
			Pendiente del desmonte
Vegetación autóctona	VEGETACIÓN	IMPACTO	Superficie eliminada por clases de vegetación
		MEDIDA	Proximidad a vegetación natural
Zona Regable	PAISAJE	MEDIDA	Estado de conservación de bosquetes
	AGUAS	MEDIDA	Sistema de recogida para residuos
	AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA	Localización de vertedero controlado de recipientes de agroquímicos
	SUELOS	MEDIDA	Cronograma de extracciones y rellenos de tierras
			Existencia de vertidos incontrolados
			Localización de depósitos de tierras vegetales
			Superficie y nº de canteras en explotación
	FAUNA	MEDIDA	Localización de vertederos y desagües
PAISAJE	IMPACTO	Visibilidad de vertidos	
	MEDIDA	Existencia de zonas degradadas	
Núcleos urbanos (Municipios)	SOCIOECONOMÍA	MEDIDA	Proximidad de canteras a núcleos
Zonas de alto valor ambiental	AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA	Cercanía entre humedales y vertederos
	SUELOS	MEDIDA	Localización de nuevos vertederos y canteras
			Proximidad a áreas erosionables
	FAUNA	MEDIDA	Proximidad de las canteras a áreas sensibles de fauna
	PAISAJE	MEDIDA	Proximidad a paisajes frágiles
			Existencia de vertidos en áreas de interés natural
			Visibilidad de depósitos
Restos de vertederos de tierras y canteras abandonados			

Aparte de los propios vertederos y canteras de forma conjunta o separada se pueden realizar seguimientos más específicos en los depósitos de tierras fértiles y los taludes. Detalles como alturas, longitudes inclinaciones permiten una mayor y más rápida protección y recuperación. Además la afección sobre cauces y zonas sensibles por fauna, paisaje o erosión son importantes para valorar la gravedad o levedad de los impactos.

La toma de medidas se dedica fundamentalmente a la localización espacial de los vertederos y canteras. Su persistencia tras el fin de la explotación y su recuperación en cuanto a la cubierta vegetal tras la supuesta restauración son los datos más necesarios para poder evaluar la respuesta que ha tenido la correcta integración ambiental durante y tras la utilización de los depósitos. La medición de la superficie degradada y la incidencia visual son los siguientes parámetros a considerar como posibles referencias.

La capacidad de recuperar totalmente canteras en la cercanía de humedales por su potencial valor como punto de nidificación poco accesible o la formación de capas impermeables inundables hacen que los censos de aves sirvan como método evaluador de la recuperación experimentada. Otros puntos relevantes son la coordinación de extracciones y rellenos y la proximidad entre zonas valiosas y la localización de estos depósitos.

2.9.2. RESIDUOS AGRÍCOLAS

Restos vegetales de poda o de cosecha. Los purines y estiércol se han reservado para el apartado sobre las explotaciones ganaderas aunque como se verá su gestión incluye muchas veces su incorporación al ciclo de abonado del riego.

Los restos de envases de agroquímicos también tienen un impacto muy fuerte especialmente sobre fauna y aguas, pero estos aparecen en las parcelas de riego asociados al uso de fertilizantes y pesticidas. Los plásticos de invernaderos y cultivos cubiertos se han incluido en el apartado referente a cultivos bajo plástico.

Por otro lado el uso de los restos de cosecha para mejorar la textura o proteger el suelo permiten la reutilización de residuos dentro del propio ámbito agrícola. Además los purines también pueden reutilizarse como abonos orgánicos en las parcelas de riego. Esta capacidad del regadío para reabsorber contaminantes agrarios e incluso lodos de depuradoras o aguas residuales significa un punto a favor de la reducción o al menos una compensación de la generación por parte del regadío en particular o el mundo rural en general.

La problemática de los envases de compuestos químicos se asimila a la gestión de un residuo tóxico y peligroso. Su abandono puede crear graves episodios de mortandad en cauces por emisiones puntuales cuyo origen es de difícil localización.

Tabla 149: Impacto, medidas y vigilancia de residuos agrícolas en los Es.I.A.

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIÓN	FACTOR	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A.
EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Vertidos	FAUNA	Riesgo de contaminación para fauna acuática por residuos agrícolas	M.I. TERA 94
	VEGETACIÓN	Evitar quema de rastrojos aprovechándolos para ganado o incorporándolos al suelo	M.I. TERA 93			
		Realización de cortafuegos de 5m en caso de quemas de rastrojo colindantes a vegetación natural o arbolado	M.I. TERA 93			
	Vertidos	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Retirada periódica de residuos líquidos y sólidos agrícolas	M.I. TERA 94		
		PAISAJE	Proponer alternativas de vertidos de aguas y RSU	PÁRAMO BAJO 95		

La falta de datos suficientes para poder realizar una estadística seria se debe principalmente a la pertenencia de estos elementos a la fase final de la puesta en riego con lo que no se consideran seriamente en planes generales. Este hecho no resta importancia sin embargo a la gravedad de los impactos posiblemente creados.

En la tabla se puede ver que los hechos más significativos hacen referencia a la ganadería asociada a la puesta en riego. Por una parte se generan unos residuos pero por otra la propia zona regable es capaz de reutilizarlos con la puesta en marcha de un auténtico plan de gestión. La solución más acertada parece la referente a considerar en la fase de diseño los

posibles problemas que puede producir la proliferación de focos de residuos ganaderos. El otro hecho destacable atiende a la utilización de los rastrojos y los restos de cosechas

Sólo se dispone de información en 3 estudios de los analizados. Ninguno destaca por el reparto homogéneo de registros con una media de 2 por estudio. Aparte de los propios vertidos y el incremento ganadero el laboreo es una medida efectiva para la reducción de los residuos mediante al reutilización.

Evidentemente los residuos agrícolas comienzan a producirse durante la época de producción con lo que cualquier referencia se circunscribe a la etapa de explotación. La relativa facilidad de solucionar los problemas referentes a la generación de residuos mediante una adecuada gestión minimiza la valoración. Muchos de estos residuos se pueden reutilizar en las propias labores agrícolas del riego con lo que los restos no abandonan el sistema y se reincorporan al ciclo. La falta de un número significativo de registros hace que las consecuencias ambientales y las medidas adoptadas se dispersen por los distintos factores sin predilección alguna.

Algo parecido a lo anterior puede decirse de los parámetros respecto a la falta de un número suficiente de datos. La revisión del sistema de gestión es sin embargo la pregunta a la que ha de responder el seguimiento ambiental. La falta de una organización de recogida y almacén es un aviso previo sobre la pronta aparición de efectos físicos como la contaminación de acuíferos.

2.10. ACTIVIDADES ANEXAS:

Además del riego de tierras agrícolas, un moderno núcleo rural necesita diversificar sus iniciativas y potenciar el máximo aprovechamiento de sus productos derivados. El crecimiento directo e indirecto de la cría animal y de cualquier empresa dedicada a la elaboración de productos del campo incrementa el valor de la puesta en riego. La estabilización del empleo y la posibilidad de tejer un sistema agrario más complejo y por ello más resistente permiten multiplicar la viabilidad económica y social de la puesta en riego.

2.10.1. EXPLOTACIONES GANADERAS

La ganadería suele incrementarse en las zonas regables mediante la mayor producción de productos forrajeros o por la mejora de pastos por riego para la crianza de ganado en las mismas áreas. Permiten un apoyo a la economía agraria.

Gran cantidad de proyectos de riego establecen unas opciones de explotación agropecuaria. A cada superficie tipo, única o variable según las zonas, se asocia un tipo de cultivo y habitualmente un número aproximado de cabezas.

Foto 21: Explotación ganadera vacuna



Estas explotaciones pueden ser más o menos intensivas con estabulación permanente o extensivas con pastoreo libre. En todo caso es preciso dotar de alimentación vegetal al ganado lo cual provoca una presión directa por consumo o indirecta por sustitución de las plantas naturales. La extensividad se agrava dependiendo de la capacidad de alojamiento del terreno y la densidad y tipo de ganadería. El pisoteo y el riesgo para flora protegida puede incrementarse degradando suelos y vegetación.

La intensividad por el contrario permite un mayor control al desarrollarse en fincas determinadas y con una mayor concentración de los animales. En cambio la citada acumulación de reses provoca un problema con la gestión de residuos. La generación de

olores molestos a las poblaciones cercanas y especialmente de residuos líquidos y sólidos de alta carga orgánica presentan la cara desagradable de la ganadería. Aparte de una posible reutilización en abonado estos purines exigen el tratamiento en depuradora previamente a su vertido en cauce o vertedero controlado hasta reducir sus niveles de DQO y DBO a límites aceptables.

Tabla 150: Impacto, medidas y vigilancia de explotaciones ganaderas en los Es.I.A.

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIÓN	FACTOR	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A.
DISEÑO	MEDIDA		Vertidos	AGUAS SUPERFICIALES	Creación de filtros verdes con choperas para residuos ganaderos	PAYUELOS 90
					Creación de un sistema de depuración de aguas y residuos de los complejos ganaderos	PAYUELOS 90
				SOCIOECONOMÍA	Creación de complejos ganaderos que controlen su contaminación orgánica de suelo y agua, mediante asesoramiento y ayudas al ganadero	PAYUELOS 90
TRANSFORMACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Cambio de cultivo	SOCIOECONOMÍA	Pérdida de pastos por eliminación de parcelas en barbecho	PAYUELOS 90
	VEGETACIÓN	Evitar enclaves de vegetación natural para emplazar explotaciones ganaderas	LA SAGRA 92			
	PAISAJE	Creación de polígonos ganaderos a nivel de sector de riego para su correcta integración paisajística	LA SAGRA 92			
	SOCIOECONOMÍA	Evitar el entorno inmediato de poblaciones para emplazar explotaciones ganaderas	LA SAGRA 92			
	MEDIDA	Construcción de infraestructuras	AGUAS	Construcción de polígonos ganaderos en cada núcleo de población	M.I. TERA 90	
			AGUAS SUPERFICIALES	Agrupación de los polígonos ganaderos de una dimensión mínima para garantizar su gestión ambiental adecuada y evitar su dispersión	LA SAGRA 92	
				Control de vertidos con la construcción de una balsa de decantación con capacidad mínima de vertidos para 30 días	LA SAGRA 92	
			PAISAJE	Disposición de pantallas vegetales y creación de zonas verdes en áreas alrededor de instalaciones ganaderas	LA SAGRA 92	
	EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Vertidos	AGUAS	Disminución de la calidad de las aguas por purines y estiércol
AGUAS SUPERFICIALES					Contaminación por residuos ganaderos	M.I. TERA 93 PAYUELOS 90 M.I. TERA 90 LA SAGRA 92
AGUAS SUBTERRÁNEAS					Contaminación de las aguas subterráneas por residuos ganaderos	M.I. TERA 93 PAYUELOS 90 LA SAGRA 92
ATMÓSFERA					Incremento de olores por residuos ganaderos intensivos	PAYUELOS 90
Incremento de la cabaña ganadera				FAUNA	Aumento de molestias y perturbaciones de las explotaciones ganaderas sobre la avifauna esteparia	LA SAGRA 92
					Desarrollo de vectores de enfermedades e insectos	LA SAGRA 92'

EXPLOTACIÓN	IMPACTO	POSITIVO	Incremento de la cabaña ganadera	SOCIOECONOMÍA	Aumento de la producción ganadera	PAYUELOS 90	
					Aumento del empleo por intensificación agroganadera	M.I. TERA 90	
					Aumento del régimen intensivo ganadero	PAYUELOS 90	
	Incremento de la actividad y beneficio económico por la intensificación ganadera	PAYUELOS 90					
	MEDIDA			Campañas y programas de información	SOCIOECONOMÍA	Agrupación de propietarios y ganaderos	PAYUELOS 90
				Uso de fertilizantes	SUELOS	Incremento en la productividad de los suelos por abonado de ganadería ovina extensiva	PAYUELOS 93'
				Revegetación	VEGETACIÓN	Introducción del fresno en las zonas donde se implante pradera permanente, al estilo de las explotaciones ganaderas de la zona Hervás-Baños con su empleo en alimentación animal	AMBROZ 92
				Laboreo	SUELOS	Mantenimiento de rastrojo y pastoreo a nivel en áreas de pendiente >9%	M.I. TERA 94
				Uso de fertilizantes	AGUAS SUPERFICIALES	Reutilización de estiércol y purines de ovinos y bovinos como fertilizante en las explotaciones	LA SAGRA 92
					AGUAS SUBTERRÁNEAS	Reutilización de estiércoles y purines del ganado en la fertilización	LA SAGRA 92'
				Vertidos	AGUAS	Utilización de filtros verdes para depuración de aguas residuales	M.I. TERA 90
						Utilización de lagunas de aireación para depuración de aguas residuales	M.I. TERA 90
						Utilización de lechos de turba para depuración de aguas residuales	M.I. TERA 90
				Incremento de la cabaña ganadera	SUELOS	Evitar el sobrepastoreo	PÁRAMO BAJO 95
					VEGETACIÓN	Control del sobrepastoreo	MONEGROS II 94
						Promover el pastoreo en estiaje del fondo de cubeta lagunar	PAYUELOS 90
					FAUNA	Control sanitario de la cabaña ganadera	LA SAGRA 92'
VIGILANCIA	Vertidos	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Inspecciones periódicas de instalaciones ganaderas	LA SAGRA 92			

PAYUELOS 90 abunda en la fase de diseño para prever la adecuación de las instalaciones a la utilización de filtros verdes u otros sistemas de depuración. Además se recomienda la agrupación como fórmula de gestión óptima de residuos tal y como lo repetirá LA SAGRA 92 posteriormente en la transformación. Este último estudio insiste en los lugares especialmente sensibles a los impactos a la hora de ubicar estas explotaciones: cauces, vegetación, paisajes o poblaciones.

Los impactos negativos de la fase de explotación más insistentes son los efectos degradativos de la calidad de las aguas por las deyecciones ganaderas. Su perjuicio de superficiales y subterráneas se extiende por 5 estudios, aunque sólo PAYUELOS 90 se fija en la emisión de olores. En los estudios de LA SAGRA 92 y 92' recogen efectos sobre la fauna, unos por la posible aparición de enfermedades y otras por la molestia a fauna esteparia.

PAYUELOS 90 es especialmente optimista en los beneficios del incremento ganadero sobre la población. Destaca el fomento del asociacionismo como ventaja colateral con extensión a la sociedad rural en general. PAYUELOS 93' frente a otros estudios que presagian perjuicios por el abonado ganadero apunta a la mejora edáfica por el ovino extensivo.

En cuanto a las medidas La mejora de fuentes alimenticias en AMBROZ 92 por plantación de fresnos resulta atractiva. Del mismo modo que en la fase de diseño se efectúan recomendaciones sobre la reutilización LA SAGRA 92, 92' lo hacen en esta fase mientras que M:I: TERA 90 habla de técnicas de autodeputación orgánica de aguas residuales. El control del sobrepastoreo, problema habitual, contrasta con su uso como método de lucha contra la colmatación lagunar.

Tabla 151 Actuaciones de explotaciones ganaderas por Es.I.A.

ACTUACIONES	TIPO	AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA 89	EXTREMADURA 91	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.L. TERA 90	M.L. TERA 93	M.L. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94	PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96	Nº	TOTAL		
		Localización de infraestructuras	MEDIDA						4												4	4
Construcción de infraestructuras	MEDIDA						2		1											3	3	
Revegetación	MEDIDA	1					1													2	2	
Laboreo	MEDIDA										1									1	1	
Cambio de cultivo	IMPACTO															1				1	1	
Uso de fertilizantes	IMPACTO																1			1	3	
	MEDIDA						1	1												2		
Vertidos	IMPACTO						2	1	1	2						3				9	16	
	MEDIDA								3							3				6		
	VIGILANCIA						1													1		
Incremento de la cabaña ganadera	IMPACTO						1	1	1							3				6	10	
	MEDIDA							1						1	1	1				4		
Campanas y programas de información	IMPACTO															1				1	1	
																8	1				18	
	MEDIDA	1					8	2	4		1			1	1	4					22	
	VIGILANCIA						1														1	
Total explotaciones ganaderas		1					12	4	6	2	1			1	1	12	1				41	

El reparto entre impactos y medidas está bastante compensado. No así la vigilancia cuya relevancia debiera ser clave para garantizar la minimización de la contaminación subterránea, tal y como recogen los estudios. 10 de los 17 estudios disponibles hacen alguna referencia a estas instalaciones. PAYUELOS 90 y LA SAGRA 92 acaparan más del 50% de las citas.

Tabla 152: Impactos, medidas y vigilancia de explotaciones ganaderas por fases

TIPO	FASE	Nº
IMPACTO	TRANSFORMACIÓN	1
	EXPLOTACIÓN	17
MEDIDA	DISEÑO	3
	TRANSFORMACIÓN	8
	EXPLOTACIÓN	11
VIGILANCIA	EXPLOTACIÓN	1

Aunque la práctica totalidad de los impactos se deben al funcionamiento de las explotaciones la eficacia de las medidas se extiende por ésta y por la fase de construcción. La correcta disposición y la preparación de las explotaciones corresponde a la etapa de obras mientras que las medidas de reutilización o depuración se fija una vez iniciada la actividad.

Tabla 153: Actuaciones de explotaciones ganaderas por signo, valor y Es.I.A.

ACTUACIÓN	SIGNO	VALOR	Es.I.A.	Nº	TOTAL
Uso de fertilizantes	POSITIVO	Sin valorar	PAYUELOS 93'	1	1
Cambio de cultivo	NEGATIVO	Medio	PAYUELOS 90	1	1
Incremento de la cabaña ganadera	NEGATIVO	Moderado	LA SAGRA 92	1	2
		Sin valorar	LA SAGRA 92'	1	
	POSITIVO	Severo	PAYUELOS 90	1	4
		Medio	PAYUELOS 90	2	
		Normal	M.I. TERA 90	1	
Vertidos	NEGATIVO	Medio	PAYUELOS 90	2	9
		Moderado	LA SAGRA 92	2	
		Bajo	PAYUELOS 90	1	
		Compatible	M.I. TERA 90	1	
		Sin valorar	LA SAGRA 92'	1	
			M.I. TERA 93	2	
Campañas y programas de información	POSITIVO	Medio	PAYUELOS 90	1	1

Llama la atención el hecho de que haya más actividades asociadas a impactos positivos que a negativos para este elemento. La acción más dañina es la emisión de vertidos por parte de la ganadería. Paralelamente el incremento de la cabaña genera menos perjuicios que beneficios. Detalles concernientes a la localización y construcción quedan alejadas en importancia por el número de registros. La valoración debido a la posibilidad de llevar a cabo correcciones sin excesiva complicación técnica y eficacia probada relativizan la posible gravedad.

Tabla 154: Impactos, medidas y vigilancia de explotaciones ganaderas por factores y Es.I.A.

ACTUACIONES	TIPO	Es.I.A.													Nº	TOTAL				
		AMBROZ 92	CHANZA 88	CHANZA 89	EXTREMADURA	EXTREMADURA	LA SAGRA 92	LA SAGRA 92'	M.I. TERA 90	M.I. TERA 93	M.I. TERA 94	MONEGROS II 86	MONEGROS II 92	MONEGROS II 94			PÁRAMO BAJO 95	PAYUELOS 90	PAYUELOS 93'	PAYUELOS 96
ATMÓSFERA	IMPACTO																	1	1	1
AGUAS	IMPACTO						1												1	5
	MEDIDA							4											4	
AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO						1			1								1	3	5
	MEDIDA						1												1	
	VIGILANCIA						1												1	
AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO						1		1	1								1	4	10
	MEDIDA						4											2	6	
SUELOS	IMPACTO																	1	1	3
	MEDIDA										1					1			2	
VEGETACIÓN	MEDIDA	1					1								1			1	4	4
FAUNA	IMPACTO						1	1											2	3
	MEDIDA							1											1	
PAISAJE	MEDIDA						2												2	2
SOCIOECONOMÍA	IMPACTO									1								5	6	8
	MEDIDA						1											1	2	

Las aguas en general y las superficiales en particular son los factores receptores de los efectos dañinos mientras que la socioeconomía se ve impulsada por la ganadería en áreas de

riego. Habitualmente se atiende en la bibliografía a la contaminación de los acuíferos pero es razonable pensar que previa infiltración el aumento de carga orgánica se refleje en los cauces. Esto no quita que la dificultad de autodepuración hidrogeológica haga más grave la incidencia subterránea. De hecho las medidas sobre vegetación suelen atender a procesos de depuración previa infiltración.

Tabla 155: Parámetros y localización de explotaciones ganaderas

LOCALIZACIÓN	FACTOR	TIPO	PARÁMETRO
Acuífero	AGUAS SUBTERRÁNEAS	IMPACTO	Concentración de sales y nitratos
Cuenca	AGUAS	IMPACTO	Concentración de N
Cauces y humedales	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Concentración de N, P y microcontaminantes orgánicos
		MEDIDA	Cercanía a cauces de explotaciones ganaderas
	VEGETACIÓN	MEDIDA	Colmatación de lagunas por vegetación
Explotaciones ganaderas	ATMÓSFERA	IMPACTO	Focos de malos olores y tratamiento de residuos ganaderos
	AGUAS SUBTERRÁNEAS	VIGILANCIA	Verificación del cumplimiento de ordenación de vertidos y ejecución técnico-sanitaria
	AGUAS SUPERFICIALES	IMPACTO	Concentración de fósforo del agua
			Tratamiento de residuos ganaderos
		MEDIDA	Densidad y dispersión de granjas
			Tipo de tratamiento de purines
	VEGETACIÓN	MEDIDA	Volumen de reutilización de purines
	FAUNA	MEDIDA	Superficie de fieno en pastos
	PAISAJE	MEDIDA	Tasa de enfermedad en ganado
			Concentración de explotaciones ganaderas
	SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Perímetro arbolado
Superficie de pastos			
	MEDIDA	Funcionamiento de las explotaciones ganaderas	
Pastizales	SUELOS	IMPACTO	Productividad en Tm/ha
	VEGETACIÓN	MEDIDA	Densidad ganadera
	SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Productividad ganadera
			Renta por actividad ganadera
	MEDIDA	Rentabilidad de las explotaciones ganaderas	
Parcelas de pendiente >9%	SUELOS	MEDIDA	Cubierta vegetal y usos del suelo
Parcelas en riego	AGUAS SUBTERRÁNEAS	MEDIDA	Volumen de vertidos ganaderos y dosis de abonado en la zona
Zona Regable	AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA	Superficie de choperas
	SUELOS	MEDIDA	Densidad ganadera (UGM/ha)
	FAUNA	IMPACTO	Tasa de enfermedades en ganado por vector insecto
Núcleos urbanos (Municipios)	AGUAS	MEDIDA	Métodos de depuración de aguas residuales
			Nº de polígonos ganaderos por municipio
			Superficie de filtros verdes
	SOCIOECONOMÍA	IMPACTO	Empleo generado por las explotaciones
			Nº de asociaciones ganaderas
	MEDIDA	Proximidad de explotaciones ganaderas a núcleos	
Zonas sensibles	AGUAS SUPERFICIALES	MEDIDA	Volumen de vertidos tratados/día
	VEGETACIÓN	MEDIDA	Proximidad a vegetación natural
	FAUNA	IMPACTO	Evolución de la población de aves esteparias

La vigilancia de los efectos de la ganadería se extienden a las propias explotaciones y a su ámbito de influencia en la red hidrológica y los pastizales fundamentalmente. Los riesgos se miden por la densidad ganadera o la proximidad a zonas sensibles. La presión es consecuencia de su productividad y se ve compensada por la reutilización de abonos o la depuración y tratamiento en instalaciones específicas o mediante superficies verdes. Las medidas seguidas para evaluar los efectos reales son las concentraciones en N, P y K en las masas de agua o la aparición de focos de malos olores.

2.10.2. INDUSTRIAS AGROALIMENTARIAS

Otra actividad de desarrollo rural asociada a la puesta en regadío es el desarrollo de industrias agroalimentarias que aprovechen la producción primaria para obtener un beneficio extra del producto elaborado.

El hecho de elaborar el producto aprovecha la ventaja de la cercanía a la fuente con el consiguiente ahorro en transporte. La no existencia de intermediarios facilita que la totalidad de la plusvalía se reintegre a la zona regable donde se realizó la gran inversión estructural.

Las posibilidades industriales son amplísimas. Desde la producción vegetal hasta la animal existen conserveras, manufacturas, más o menos complicadas, o mataderos. La escasa rentabilidad de ciertos productos dado el pequeño margen que queda al agricultor tras su venta debiera potenciar las iniciativas de este tipo. El desarrollo de una infraestructura de producción agropecuaria, almacén, transporte, elaboración y distribución dota de mayores recursos y mayor amplitud económica a las zonas regables.

Tabla 156: Impacto, medidas y vigilancia de industrias agroalimentarias en los Es.I.A.

FASE	TIPO	SIGNO	ACTUACIÓN	FACTOR	IMPACTO / MEDIDA / VIGILANCIA	Es.I.A.
DISEÑO			Vertidos	AGUAS SUPERFICIALES	Diseño de sistemas de depuración adecuados a industrias agrarias	LA SAGRA 92'
TRANSFORMACIÓN	MEDIDA		Localización de infraestructuras	AGUAS SUPERFICIALES	Evitar inmediaciones de cauces fluviales y aluviales anejos para emplazar industrias agrarias	LA SAGRA 92
				VEGETACIÓN	Evitar enclaves de vegetación natural para emplazar industrias agrarias	LA SAGRA 92
				FAUNA	Evitar áreas de conservación esteparia para emplazar explotaciones ganaderas e industrias agrarias	LA SAGRA 92
				SOCIOECONOMÍA	Evitar el entorno inmediato de poblaciones para emplazar explotaciones industrias agrarias	LA SAGRA 92
			Revegetación	PAISAJE	Disposición de pantallas vegetales y creación de zonas verdes en áreas alrededor de instalaciones industriales	LA SAGRA 92
EXPLOTACIÓN	IMPACTO	NEGATIVO	Vertidos	AGUAS SUPERFICIALES	Deterioro en las aguas superficiales por instalaciones agroalimentarias	LA SAGRA 92
				AGUAS SUBTERRÁNEAS	Contaminación y salinización de acuíferos por instalaciones agroalimentarias	LA SAGRA 92
	MEDIDA		Vertidos	AGUAS SUPERFICIALES	Depuración de vertidos agroindustriales	LA SAGRA 92'
	VIGILANCIA		Vertidos	AGUAS SUBTERRÁNEAS	Inspecciones periódicas de industrias agroalimentarias	LA SAGRA 92

Únicamente LA SAGRA 92 y 92' hacían referencia a la existencia de industrias agroalimentarias en la zona de forma específica. Esta falta de datos impide realizar cualquier valoración seria basada en la estadística. Como puede comprobarse por los registros obtenidos la situación es similar a la de las explotaciones ganaderas intensivas pues se basan principalmente la ubicación física en relación a puntos sensibles y a la emisión de contaminantes líquidos o sólidos.

Basados en estos condicionantes las proposiciones de prevención se cimentan en la detección de las áreas más vulnerables a la infiltración, al ruido o al deterioro paisajístico. En relación con estos sitios se pueden realizar propuestas de localización de las industrias, evitando los valores ambientales o las molestias a la población. Como técnicas paliativas se construyen pantallas vegetales y se diseñan procesos de depuración de vertidos. El

seguimiento entra dentro de los procedimientos legales de las industrias y de los cánones de vertidos establecidos por la administración competente.