ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

PROYECTO

TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO DE 214 HA DE CULTIVOS LEÑOSOS MEDIANTE LA INSTALACIÓN DE RIEGO POR GOTEO EN LOS T.M. DE MORA Y MASCARAQUE

DICIEMBRE 2022

GOBIERNO DE ESPAÑA

MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

Tragsatec

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 7

1.1. Antecedentes 7

1.2. Objeto del documento 8

1.3. Marco legal 8

1.3.1. Legislación europea 8

1.3.2. Legislación estatal 9

1.3.3. Legislación autonómica 10

2. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL 11

3. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO 13

3.1. Agentes del proyecto 13

3.2. Localización 13

3.3. Objetivos 15

3.4. Características del proyecto 15

3.5. Gestión de residuos 26

4. PRINCIPALES ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 28

4.1. Descripción de las alternativas 28

4.2. Valoración y selección de alternativa 30

4.2.1. Valoración de las alternativas para la transformación en regadío y selección 30

4.2.2. Valoración de las alternativas para la procedencia del agua y selección 31

4.2.3. Valoración de las alternativas para el sistema de riego y selección 32

4.2.4. Valoración de las alternativas de emplazamiento de las balsas y selección 33

4.3. Justificación de la solución adoptada 33

5. INVENTARIO AMBIENTAL 35

5.1. Medio físico 35

5.2. Medio biótico 57

5.2.1. Vegetación y flora 57

5.2.2. Hábitats de interés comunitario 61

5.2.3. Fauna 66

5.3. Espacios protegidos 71

5.4. Otros espacios naturales protegidos 75

5.5. Paisaje 78

5.5.1. Unidades del paisaje 78

5.5.2. Valoración de los paisajes 80

5.5.3. Fragilidad del paisaje 81

5.5.4. Incidencia y visibilidad paisajística de las obras 81

5.6. Medio socioeconómico 82

5.6.1. Población 82

5.6.2. Sectores económicos 82

5.6.3. Usos del suelo 83

5.6.4. Infraestructuras 84

5.6.5. Patrimonio cultural 85

5.6.6. Vías pecuarias 87

5.6.7. Montes públicos ____ 89
5.7. Cambio climático ____ 89

6. POTENCIALES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE ____ 93
6.1. Aspectos metodológicos ____ 93
6.2. Identificación de los potenciales impactos ambientales ____ 96
6.2.1. Fase de ejecución ____ 96
6.2.2. Fase de funcionamiento ____ 101
6.3. Caracterización y valoración de los potenciales impactos ambientales ____ 109
6.3.1. Valoración específica ____ 109
6.3.2. Valoración global ____ 113

7. VULNERABILIDAD DEL PROYECTO ANTE EL RIESGO DE ACCIDENTES GRAVES O CATÁSTROFES ____ 114
7.1. Consideraciones previas ____ 114
7.2. Riesgo de catástrofes naturales ____ 115
7.2.1. Peligros relacionados con el clima ____ 115

7.2.1.1. **Variaciones extremas de temperatura ____ 116**

7.2.1.2. **Precipitaciones extremas ____ 122**
7.2.2. Riesgo de inundaciones fluviales ____ 130
7.2.3. Riesgo por fenómenos sísmicos ____ 137
7.2.4. Riesgo de incendios forestales ____ 139
7.3. Riesgo de accidentes graves ____ 140
7.3.1. Riesgo de rotura de las balsas ____ 140
7.3.2. Riesgo de incendios ____ 146
7.3.3. Riesgo por vertidos químicos ____ 147

8. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS ____ 150
8.1. Introducción ____ 150
8.2. Buenas prácticas en la fase de ejecución ____ 150
8.3. Divulgación y formación en buenas prácticas agrícolas. ____ 153
8.4. Protección de la calidad del aire, confort sonoro y cambio climático ____ 153
8.4.1. Fase de diseño ____ 153
8.4.2. Fase de ejecución ____ 154
8.5. Protección de geomorfología y suelos ____ 155
8.5.1. Fase de diseño ____ 155
8.5.2. Fase de ejecución ____ 155
8.6. Protección de las masas de agua superficiales y subterráneas ____ 156
8.6.1. Fase de diseño ____ 156
8.6.2. Fase de ejecución ____ 157
8.6.3. Fase de funcionamiento ____ 158
8.7. Protección y mejora de la vegetación y hábitats ____ 164
8.7.1. Fase de diseño ____ 164
8.7.2. Fase de ejecución ____ 164
8.8. Protección de la fauna ____ 167
8.8.1. Fase de diseño ____ 167
8.8.2. Fase de ejecución ____ 168
8.9. Protección del paisaje ____ 173

8.9.1. Fase de diseño 173
8.9.2. Fase de ejecución 173
8.9.3. Fase de funcionamiento 174
8.10. Protección de la salud humana 174
8.10.1. Fase de diseño 174
8.10.2. Fase de ejecución 175
8.11. Protección del patrimonio cultural 175
8.11.1. Fase de diseño 175
8.11.2. Fase de ejecución 175
8.12. Protección del medio socioeconómico 177
8.12.1. Fase de diseño 177
8.12.2. Fase de ejecución 177
8.13. Gestión de residuos 178
8.13.1. Fase de diseño 178
8.13.2. Fase de ejecución 178

9. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 180
9.1. Objetivos 180
9.2. Metodología del seguimiento 180
9.3. Indicadores de seguimiento en fase de obra 181
9.3.1. Carácter general 181
9.3.2. Seguimiento del aprovechamiento de las acciones formativas en el Curso de Buenas Prácticas Agrícolas. 181
9.3.2.1. Delimitación de la zona de ocupación del proyecto y elementos auxiliares 192
9.3.2.2. Protección atmosférica y control del ruido 193
9.3.2.3. Protección de geología/geomorfología 194
9.3.2.4. Conservación de suelos 195
9.3.2.5. Protección de las aguas superficiales y subterráneas 195
9.3.2.6. Protección y restauración de la vegetación e integración paisajística 196
9.3.3. Protección de la fauna 198
9.3.4. Protección del patrimonio cultural 199
9.3.5. Protección de aspectos socioeconómicos 199
9.3.6. Gestión de residuos 199
9.3.7. Indicadores de seguimiento en fase de explotación 200
9.3.7.1. Protección de las aguas superficiales y subterráneas 200
9.3.7.2. Protección y restauración de la vegetación e integración paisajística 201
9.4. Programación e informes 202
9.4.1. Alcance 202
9.4.2. Informes previos al comienzo de la obra 203
9.4.3. Informes durante la fase de ejecución 203
9.4.4. Informes en la fase de funcionamiento 203
9.5. Protocolo de definición de nuevas medidas correctoras 203

10. PRESUPUESTO AMBIENTAL 205

11. CONCLUSIONES 207

12. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS 212

13. EQUIPO REDACTOR 215

ANEXO 1: RESOLUCIÓN AFECCIÓN AL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO SERVICIO TERRITORIAL DE PATRIMONIO CULTURAL

PLANOS

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Antecedentes

Con fecha 27 de febrero de 2006 tuvo entrada en la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental (DGCyEA) del entonces Ministerio de Medio Ambiente (actual MITECO), procedente de la Confederación Hidrográfica del Tajo, la solicitud y el documento inicial del proyecto "Transformación en regadío de 214,00 ha de cultivos leñosos mediante la instalación de riego por goteo en el T.M. de Mora (Toledo)". El referido proyecto, promovido por la Comunidad de Regantes de Mora se remitió al objeto de iniciar la tramitación del procedimiento de evaluación de impacto ambiental (EIA), según disponía el artículo 6 del, entonces vigente, Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

La DGCyEA realizó la tramitación ambiental completa del proyecto. No obstante, a partir de lo señalado en el oficio del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino remitido el 23 de noviembre de 2009 a la DG de Evaluación Ambiental de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, tras el análisis del objeto del proyecto, la DGCyEA resolvió que, en aplicación de lo dispuesto en el artículo 31 de Ley Orgánica 9/1982, de 10 de agosto, de Estatuto de Autonomía de Castilla-La Mancha, no es competencia de esta administración (el entonces Ministerio de Medio Ambiente) la tramitación del procedimiento de evaluación ambiental del mismo, sino del órgano autonómico ambiental competente. En consecuencia, la DGCyEA remite el expediente completo con código 20060060TRR, junto con una propuesta de declaración de impacto ambiental (DIA).

De esta manera, la DG de Evaluación Ambiental, de la entonces Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente de Castilla-La Mancha, en el ejercicio de las atribuciones conferidas, formula mediante Resolución de 15/04/2010, la DIA del proyecto: Transformación en regadío de 214 ha de cultivos leñosos mediante instalación de riego por goteo, cuyo promotor es la Comunidad de Regantes de Mora, en los términos municipales de Mascaraque y Mora (Toledo) (expediente PRO-SC-10-0023).

Como se indica en la DIA publicada y, atendiendo a la normativa de aplicación en el momento de tramitación del expediente (Ley 4/2007 de 8 de marzo, de Evaluación Ambiental en Castilla – La Mancha, actualmente derogada) el proyecto se enmarcaba en el Anexo I, Grupo 1: d) *Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura, con inclusión de proyectos de riego o de avenamientos de terrenos, cuando afecten a una superficie mayor de 100 hectáreas. No se incluyen los proyectos de consolidación y mejora de regadíos*.

Por tanto, según lo señalado en el artículo 5 de la citada Ley 4/2007, el proyecto debía someterse a EIA en la forma prevista en esta ley, previamente a su autorización por el órgano sustantivo competente.

El resultado de la DIA fue favorable, no obstante, no se acometió la ejecución del proyecto.

Atendiendo a lo dispuesto en el artículo 15 de la Ley 4/2007, de 8 de marzo, de Evaluación Ambiental, como normativa de aplicación vigente en el momento de tramitación del proyecto, la DIA caducará con carácter general y como máximo a los tres años. Por tanto, en la fecha actual la referida DIA ha caducado.

En 2021 se reactiva el proyecto, asumiendo algunos cambios en el mismo, pero manteniendo su objetivo general y, en términos generales, manteniendo también la extensión del terreno sobre el que se proyecta acometer las actuaciones. Considerando ahora que la obra ha sido declarada de interés general será de aplicación lo dispuesto en la Ley 21/2013, de evaluación ambiental, actuando la Administración General del Estado como administración encargada de la autorización del proyecto.

1.2. Objeto del documento

El objeto del presente Estudio de Impacto Ambiental es dotar al proyecto "**Transformación en regadío de 214 ha de cultivos leñosos mediante la instalación de riego por goteo en los T.M. de Mora y Mascaraque"**, de una evaluación de los efectos ambientales de las actuaciones propuestas, con objeto de garantizar la preservación y protección de los valores ambientales del medio en el ámbito de actuación.

Por ello, en el presente documento: se describen las actuaciones propuestas, y sus alternativas, se analizan los factores del medio, se identifican y evalúan los posibles impactos y se exponen las medidas preventivas y correctoras, así como el programa de vigilancia ambiental (PVA) que sería de aplicación.

1.3. Marco legal

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

1.3.1. Legislación europea

- Directiva 2011/92/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 13 de diciembre, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- Directiva 2009/147/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 30 de noviembre, relativa a la conservación de las aves silvestres.
- Directiva 2008/98/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre, sobre los residuos y por la que se derogan determinadas Directivas.
- Directiva 2008/50/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la calidad del aire ambiente y a una atmósfera más limpia en Europa.
- Directiva 2006/118/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 12 de diciembre, relativa a la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.

- Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de las aguas.
- Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.

1.3.2. Legislación estatal

- Ley 7/2022, de 8 de abril, de residuos y suelos contaminados para una economía circular.
- Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Ley 30/2006, de 26 de julio, de semillas y plantas de vivero y de recursos fitogenéticos.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español
- Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.
- Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental.
- Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras.
- Real Decreto 139/2011, de 4 de febrero, para el desarrollo del Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial y del Catálogo Español de Especies Amenazadas.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.
- Real Decreto 1514/2009, de 2 de octubre, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro.
- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

- Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres.
- Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos Preliminar, I, IV, V, VI y VII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas.

1.3.3. Legislación autonómica

- Ley 1/2021, de 12 de febrero, de Simplificación Urbanística y Medidas Administrativas.
- Ley 2/2020, de 7 de febrero, de Evaluación Ambiental de Castilla-La Mancha.
- Ley 4/2013, de 16 de mayo, de Patrimonio Cultural de Castilla-La Mancha
- Ley 9/2003, de 20 de marzo de 2003, de Vías Pecuarias de Castilla La Mancha.
- Ley 9/1999 de 26 de mayo de Conservación de la Naturaleza de Castilla-La Mancha.
- Ley 9/1990, de 28 de diciembre, de Carreteras y Caminos de Castilla-La Mancha.
- Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas.
- Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo, por la que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo.

2. MOTIVACIÓN DE LA APLICACIÓN DEL PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental especifica en su artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, apartado 1, que serán objeto de una evaluación de impacto ambiental ordinaria los siguientes proyectos:

> *a) Los comprendidos en el anexo I, así como los proyectos que, presentándose fraccionados, alcancen los umbrales del anexo I mediante la acumulación de las magnitudes o dimensiones de cada uno de los proyectos considerados.*
>
> *b) Los comprendidos en el apartado 2, cuando así lo decida caso por caso el órgano ambiental, en el informe de impacto ambiental de acuerdo con los criterios del anexo III.*
>
> *c) Cualquier modificación de las características de un proyecto consignado en el anexo I o en el anexo II, cuando dicha modificación cumple, por sí sola, los umbrales establecidos en el anexo I.*
>
> *d) Los proyectos incluidos en el apartado 2, cuando así lo solicite el promotor*.

Inicialmente el proyecto no está incluido en el anexo I (proyectos sometidos a evaluación ambiental ordinaria) ni es una modificación que cumpla los umbrales establecidos en dicho anexo.

También en el artículo 7. Ámbito de aplicación de la evaluación de impacto ambiental, apartado 2, de la Ley 21/2013, se indica que serán objeto de una evaluación de impacto ambiental simplificada:

> *a) Los proyectos comprendidos en el anexo II.*
>
> *b) Los proyectos no incluidos ni en el anexo I ni el anexo II que puedan afectar de forma apreciable, directa o indirectamente, a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*
>
> *c) Cualquier modificación de las características de un proyecto del anexo I o del anexo II, distinta de las modificaciones descritas en el artículo 7.1.c) ya autorizados, ejecutados o en proceso de ejecución, que pueda tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente. Se entenderá que esta modificación puede tener efectos adversos significativos sobre el medio ambiente cuando suponga:*
>
> > *1.º Un incremento significativo de las emisiones a la atmósfera.*
> >
> > *2.º Un incremento significativo de los vertidos a cauces públicos o al litoral.*
> >
> > *3.º Incremento significativo de la generación de residuos.*
> >
> > *4.º Un incremento significativo en la utilización de recursos naturales.*
> >
> > *5.º Una afección a Espacios Protegidos Red Natura 2000.*

6.º Una afección significativa al patrimonio cultural.

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

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

El proyecto objeto de evaluación, forma parte de la tipología de proyectos del Anexo II de la Ley 21/2013.

ANEXO II. Proyectos sometidos a la evaluación ambiental simplificada regulada en el título II, capítulo II, sección 2ª.

Grupo 1. Agricultura, silvicultura, acuicultura y ganadería.

c) *Proyectos de gestión de recursos hídricos para la agricultura:*

2º. Proyectos de transformación a regadío o de avenamiento de terrenos, cuando afecten a una superficie superior a 10 ha.

No obstante, de acuerdo con el Anexo III de dicha ley, sobre los "Criterios mencionados en el artículo 47.2 para determinar si un proyecto del anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria" y según las características del proyecto, que clasifica en la categoría "A" la balsa de cota respecto al riesgo potencial que pueda derivarse de su posible rotura, de acuerdo al Real Decreto 264/2021 del 13 de abril de 2021 (publicada en el B.O.E. de 14/04/21) por el que se aprueban las Normas Técnicas de Seguridad para las presas y sus embalses, pues una hipotética rotura de esta balsa no produciría afecciones en las edificaciones pero si una afección grave a la carretera autonómica CM-410, siendo esta una carretera autonómica de primer orden, el proyecto podría encuadrarse en el apartado 1.f) al producirse un incremento del riesgo:

ANEXO III. Criterios mencionados en el artículo 47.2 para determinar si un proyecto del anexo II debe someterse a evaluación de impacto ambiental ordinaria

1. Características de los proyectos: Las características de los proyectos deberán considerarse, en particular, desde el punto de vista de:

f) Los riesgos de accidentes graves y/o catástrofes relevantes para el proyecto en cuestión, incluidos los provocados por el cambio climático, de conformidad con los conocimientos científicos

Por lo que, atendiendo a lo dispuesto en el artículo 47.2. a) de dicha ley, se considera que el proyecto objeto de estudio se deberá someter a una **evaluación de impacto ambiental ordinaria.**

3. DEFINICIÓN, CARACTERÍSTICAS Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

3.1. Agentes del proyecto

El Promotor y el Órgano Sustantivo es la Subdirección General de Regadíos, Caminos Naturales e Infraestructuras Rurales, perteneciente a la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Formación Agroalimentaria de la Secretaría General de Agricultura y Alimentación del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

El Órgano Ambiental es la Subdirección General de Evaluación Ambiental, perteneciente a la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

3.2. Localización

El proyecto se localiza en la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha, en la provincia de Toledo. Las fincas objeto de la transformación en regadío se emplazan principalmente en el término municipal (TM) de Mora, donde además se realizará la captación de agua y se emplazarían las balsas de regulación y cota. Asimismo, también se incluyen algunas parcelas situadas dentro del término municipal de Mascaraque (colindante con el TM de Mora). El conjunto de fincas objeto de transformación en regadío pertenecen a miembros de la Comunidad de Regantes de Mora.

La localidad de Mora se localiza dentro de la Comarca de La Mancha y la de Mascaraque se encuentra dentro de la Comarca Los Montes de Toledo.

Bajo la premisa de que el agua a utilizar para la transformación en regadío provendrá del arroyo de Yegros (también denominado arroyo del Prado Redondo) en un punto cercano al punto de vertido de la EDAR de Mora, se ha establecido un perímetro de riego que tiene como epicentro dicha EDAR y cuyos límites se indican a continuación:

- Norte: Vereda del Duque-Camino de La Mancha
- Sur: Zona urbana-Camino de la Cuesta
- Este: Vereda-Camino de La Mancha
- Oeste: Camino de Toledo

La localización de las balsas en el sistema de coordenadas UTM ETRS89 Huso 30 N se indica a continuación:

	COORDENADAS UTM ETRS89 30N	
	X	Y
Punto central balsa de cota	436.380	4.394.571
Punto central balsa de almacenamiento	434.379	4.395.844

Tabla 1. Coordenadas de la zona de construcción balsas de regulación y de cota.

Imagen 1. Localización de la actuación en el encuadre nacional y provincial.

Aproximadamente a 1,7 km de la zona donde se realizará la captación, próximo al punto de vertido de la EDAR de Mora, se localiza el núcleo urbano de Mora.

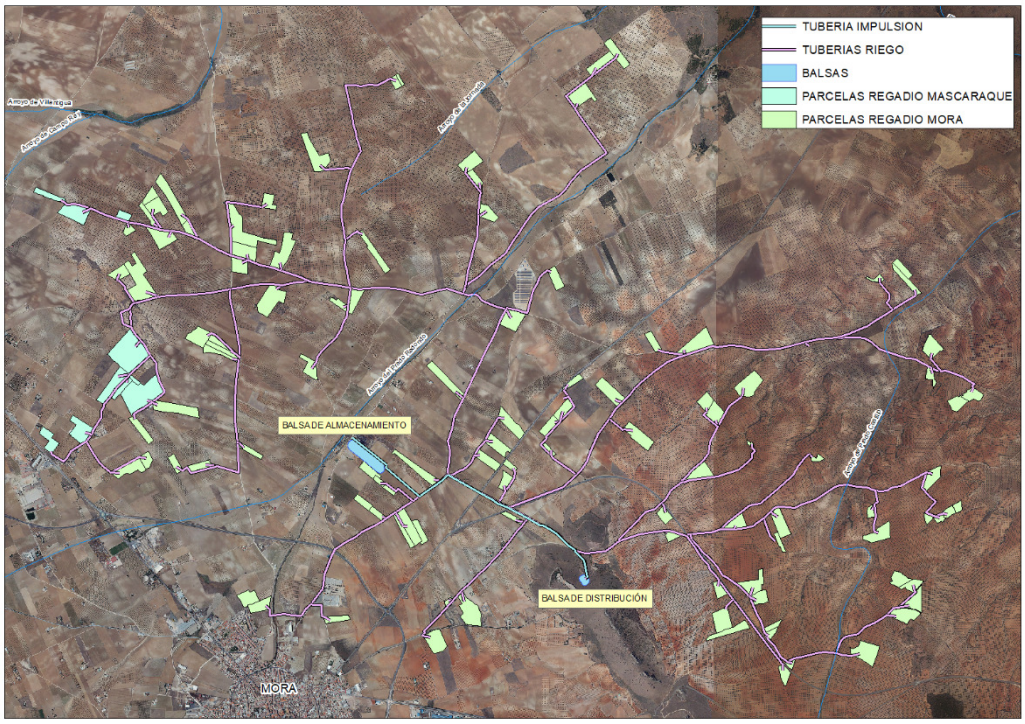


Imagen 2. Detalle del ámbito de actuación.

La balsa de almacenamiento de agua se emplazará alejada de la localidad de Mora, a más de 2 km de distancia de suelo urbano, tal y como se observa en la *Imagen 2*, en el Cerro de la Antigua o de Morejón.

3.3. Objetivos

El objeto del presente proyecto es definir las características principales de las instalaciones a ejecutar en los términos municipales de Mora y Mascaraque (Toledo) para transformar en regadío una superficie agraria, actualmente explotada en régimen de secano, de 213,22 ha, de cultivos de olivar, viñedo y otros cultivos leñosos, mediante la implantación de riego localizado de alta frecuencia (goteo) con puesta a disposición del agua para el regante en cabecera de parcela, siendo por tanto el fin último realizar un aporte de recursos hídricos que cubra las necesidades de agua de los cultivos implantados y que haga económicamente viable la explotación agrícola de las citadas fincas, de forma compatible con el respeto al entorno y al medio ambiente. La distribución del mosaico de cultivos es la siguiente:

CULTIVO	Superficie (ha)	% TOTAL
Olivar	140,48	66
Viña	53,92	25
Tierra	11,31	5
Almendro	7,51	4
Total	213,22	100

Tabla 2. Distribución del mosaico de cultivos del proyecto

A su vez este proyecto se redacta para que sirva de documentación técnica ante la Confederación Hidrográfica del Tajo para acompañar a la solicitud de concesión de un aprovechamiento de 11,1 l/s de aguas superficiales procedentes del arroyo de Yegros o del Prado Redondo con destino al riego por goteo de 213,22 ha. El volumen de agua necesario para satisfacer las necesidades hídricas de los cultivos considerando la estrategia de riego deficitario controlado es de 1.381,38 m^3/ha año, puesto que la zona regable tiene una extensión de 213,22 ha, el volumen anual de agua necesario será de 294.538 m^3/año.

3.4. Características del proyecto

Para conseguir el objetivo señalado será necesario desarrollar las siguientes actuaciones:

a) Obras de toma de agua en el arroyo de Yegros o del Prado Redondo.
b) Almacenamiento de agua, estación de bombeo y tubería de impulsión.
c) Filtrado y fertilización.
d) Conducción y distribución de agua hasta parcelas de riego.
e) Hidrantes de riego.
f) Instalación de sistema de automatización y gestión de la instalación.
g) Instalaciones provisiones de obra.
h) Fuente de energía eléctrica.
i) Revegetación.

a) Obras de toma de agua en el arroyo de Yegros o del Prado Redondo

Se construirá una toma en la margen derecha del arroyo de Yegros (denominado también arroyo del Prado Redondo) para realizar la captación de agua superficial. El lugar de la toma se localizará frente a la parcela 142 del polígono 38. Se sitúa aguas abajo del punto de vertido de la EDAR de Mora, siendo este caudal aportado al arroyo la mayor fuente de suministro de agua para el riego.

Consistirá en un canal de hormigón armado de 24,50 m de longitud y anchura variable, diseñado para captar un caudal de 11,10 l/s. En el canal de captación se instalarán distintos elementos hidráulicos, necesarios para hacer un correcto manejo de la captación y otros cuya misión será la de desbastar las aguas captadas, con el fin de eliminar los gruesos que transporten éstas, antes de ser introducidas en las tuberías, propiciando, de este modo, la depuración y evitando atascos en las tuberías.

Desde aguas arriba hacia aguas abajo, los elementos instalados en el canal son:

- Compuerta mural, cuya misión es la de permitir, o no, el paso de agua desde el arroyo al canal, según si se encuentra abierta o cerrada, respectivamente.
- Reja longitudinal automática, auto limpiante. Los barrotes que componen la reja están distanciados 15 mm, con el fin de retener los sólidos mayores de esta dimensión.
- Cuchara bivalva, colocada en un polipasto, en una zona de decantación del canal. Su misión será extraer del canal los gruesos que decanten en esta zona del canal.
- Compuerta mural, encargada de comunicar/aislar el primer tramo del canal.
- Filtro automático, auto limpiante, de cadenas con una luz de malla de 2 mm, de tal forma que podrá retener todas aquellas partículas mayores de este tamaño.
- Compuerta mural, encargada de comunicar/aislar el filtro de cadenas con la cántara de bombeo.
- Cántara de bombeo, donde se instalarán 1+1 bombas verticales, con un caudal nominal de 11,1 l/s, que serán las encargadas de impulsar el agua, captada del arroyo Yegros, hasta la balsa de almacenamiento y regulación.

Anexo al canal de toma se construirá una nave metálica de planta rectangular de dimensiones 16 m x 6,69 m medida entre ejes de pilares. La nave estará formada por 3 pórticos separados entre sí 4 m. Serán pórticos a 2 aguas cuyos pilares tendrán una altura de 5,44 m. Los pilares serán perfiles HEA 200 y los dinteles IPE 240. El cerramiento lateral de la nave estará ejecutado con muros de bloque de hormigón. El cerramiento superior de la nave se ejecutará con correas IPE 120 separadas 1 m y con panel sándwich de espesor 3 cm. La cimentación de la nave se resuelve mediante zapatas de hormigón armado.

En el interior de la nave se instalarán los motores de las bombas, los colectores y valvulería de impulsión de éstas, un caudalímetro y un filtro de anillas con un grado de filtración de 200 micras.

Para conducir el agua, captada en la obra de toma e impulsada por las bombas de esta obra, se ejecutará una conducción de PEAD PE100 de 110 mm de diámetro nominal y 0,6 MPa de presión nominal y una longitud de 443,71 m.

b) Almacenamiento de agua, estación de bombeo y tubería de impulsión

Balsa de almacenamiento y regulación:

La balsa de almacenamiento y regulacion de agua se ubicará en el término municipal de Mora, con una ubicación contigua a la EDAR existente en esta localidad. La balsa se construirá semiexcavada en el terreno, aprovechando los materiales de la excavación para la formación de los taludes de terraplén.

Los terraplenes de la balsa serán de forma trapecial, con una anchura de coronación de 3,00 m y una longitud de coronación de 830,90 m. El talud interior de la balsa es 2 en horizontal por 1,00 en vertical y el exterior en terraplén 1,50 en horizontal por 1,00 en vertical.

La altura máxima de terraplén, respecto al fondo de la balsa, es de 14,65 m, y la máxima altura de terraplén, aguas abajo del talud de la balsa, es 9,10 m.

Las características principales de dicha balsa serían las siguientes:

- Cota estimada de fondo: variable de 684,10 m.s.n.m
- Cota estimada de coronación: 698,75 msnm.
- Volumen estimado: 193.276,92 m^3

La balsa estará impermeabilizada con lámina de polietileno de 1,5 mm de espesor con doble unión termosoldada.

Por otro lado, para derivar el agua del arroyo se construirá una toma que conducirá el agua hasta la balsa de recepción.

Para la medición de movimientos absolutos de la balsa se han situado 24 monumentos topográficos (clavos de colimación), repartidos en su coronación, los cuales pueden visarse desde la totalidad de las estaciones (2 Hitos topográficos).

Y para la medición del agua embalsada está prevista la instalación de un equipo de medida continua del nivel de agua mediante un sensor de presión diferencial y su electrónica de tratamiento de la señal, con presentación de la cota en un indicador digital.

La balsa está cerrada al paso mediante una valla metálica de 1.013,00m de longitud, con una puerta a la entrada del camino de coronación.

Además, en el talud de la balsa desde coronación hasta el fondo, se colocarán doce anclajes, denominados de talud, formados por un bloque de hormigón de 1,00 m de anchura, espesor 0,3m y 3,00m de longitud encachado en piedra para evitar el levantamiento de la lámina de los taludes de la balsa. Estos anclajes servirán, también, como rampas para la salida de animales que hayan caído en la balsa.

Balsa de cota o de distribución:

La balsa de cota o de distribución se ubicará en terrenos propiedad de la Comunidad de Regantes de Mora, en la ladera del Cerro Morejón.

La balsa se construirá semiexcavada en el terreno, aprovechando los materiales de la excavación para la formación de los taludes de terraplén.

Los terraplenes tienen forma trapecial, con un camino de coronación de 168,65 m de longitud y anchura de 4,00 m, constituido por una base de material granular seleccionado de 1 pulgada y de 25 cm de espesor, obtenido de zahorras artificiales. El talud interior de la balsa es de 2,50 en horizontal por 1 en vertical, y el talud exterior, tanto en terraplén como en desmonte, 2 en horizontal por 1 en vertical.

La altura máxima de terraplén, en el talud aguas abajo de la balsa, es 12,45 m. En la zona de desmonte de la balsa la altura máxima es de 16,25 m.

A continuación, se indican las características principales de la balsa:

- Cota estimada de fondo: 779,30 msnm.
- Cota estimada de coronación: 784,00 msnm.
- Volumen estimado: 3.545,31 m^3

El sistema de impermeabilización a instalar en la balsa (fondo y taludes), constará de una geomembrana de polietileno de alta densidad de 2 mm y un geotextil de 385 gr/m2, cuya función es separar, drenar, filtrar y proteger a la geomembrana de una posible perforación, debido a la posible presencia de cantos en el terreno del vaso de la balsa.

Además, en el talud de la balsa desde coronación hasta el fondo, se colocarán cuatro anclajes, denominados de talud, formados por un bloque de hormigón de 1,00 m de anchura, espesor 0,3 m y 3,00 m de longitud encachado en piedra para evitar el levantamiento de la lámina de los taludes de la balsa. Estos anclajes servirán, también, como rampas para la salida de animales que hayan caído en la balsa.

Para la medición de movimientos absolutos de la balsa se han situado 4 monumentos topográficos (clavos de colimación), repartidos por la coronación construida en terraplén, los cuales pueden visarse desde la totalidad de las estaciones (2 Hitos topográficos).

Y para la medición del agua embalsada está prevista la instalación de un equipo de medida continua del nivel de agua mediante un sensor de presión diferencial y su electrónica de tratamiento de la señal, con presentación de la cota en un indicador digital.

La balsa está cerrada al paso mediante una valla metálica de 360 m de longitud, con una puerta a la entrada del camino de coronación.

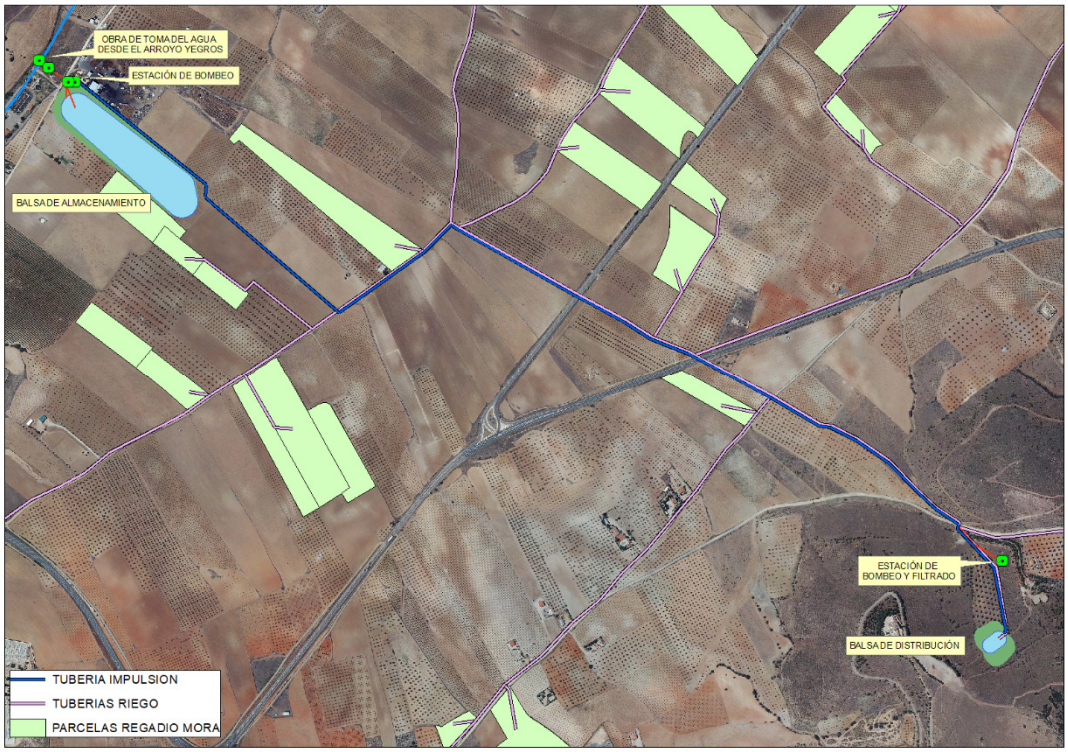


Imagen 3. Detalle de las actuaciones de las balsas.

Estación de bombeo desde la balsa de almacenamiento y regulación hasta la balsa de cota o de distribución:

Se contempla la construcción de una estación de bombeo para impulsar el agua desde la balsa de almacenamiento y regulación ubicada junto a la EDAR de Mora hasta la balsa de cota o de distribución, desde la que se realiza el riego por gravedad.

Dado que se trata de una impulsión a una balsa elevada y no se necesita una amplia regulación de caudal y, además, el caudal punta a elevar es reducido con una necesidad de altura manométrica elevada, se decide emplear un único grupo de bombeo principal y otro grupo idéntico de reserva, es decir una disposición de 1+1. El punto de funcionamiento requerido es idóneo para el empleo de una bomba horizontal de tipo multicelular que son bombas con elevados rendimientos hidráulicos. Además, el no fraccionar más el caudal permitirá reducir los costes de mantenimiento y reparación de los equipos, así como reducir el coste de la obra civil al requerir menos espacio.

El caudal a impulsar por las bombas será de 90 l/s a una altura de 127,30 m.c.a. con un motor de 200 kW. Los colectores de aspiración e impulsión serán, respectivamente, de 350 y 300 mm de diámetro y 5 mm de espesor.

La obra civil de la estación de Bombeo está compuesta por una nave metálica de planta rectangular de dimensiones 16,50 m x 6,50 m medida entre ejes de pilares. Esta nave apoya

sobe losa sobre los muros de una gran arqueta de hormigón. El cerramiento lateral de la nave está resulto con muros de bloque de hormigón.

Tubería de impulsión:

En el cálculo de la tubería de impulsión de adoptó como solución una tubería de DN 315 mm de PVC-O (Orientado molecularmente) PN 16 atm en los primeros 480 m.l. y 12,5 atm para el resto de la longitud de la impulsión que es de 2.215 m.

La tubería de impulsión parte de la estación de bombeo situada junto a la balsa de captación donde se almacena el agua procedente de la EDAR, y presenta una longitud de 2.695 m.

c) Filtrado

El agua captada en el arroyo Yegros no dispone de la calidad suficiente, exigida por el Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de la reutilización de las aguas depuradas. En este caso el agua ha de alcanzar la calidad suficiente como para ser empleado en el riego de cultivos leñosos que impida el contacto del agua con los frutos consumidos en la alimentación humana. Para ello, se ha proyectado un sistema terciario de tratamiento de aguas consistente en la filtración, en tres etapas, del agua y su posterior desinfección mediante la utilización de rayos ultravioleta.

Este sistema de desinfección de las aguas consta de tres filtros con diferente cribado, de mayor cribado a menor cribado, separados por carretes de desmontaje de presión nominal de 16 atmósferas. A la entrada del sistema de depuración se encuentra el primer filtro, es un filtro de malla de limpieza automática, con un grado de filtración de 500 micras, con un caudal de 90 l/s y una presión nominal de 16 atmósferas, seguido de un segundo filtro de anillas de limpieza automática, con un grado de filtración de 125 micras, para un mismo caudal y presión que el primer filtrado, por último, un tercer filtrado de anillas de limpieza automática con un grado de filtración de 10 micras.

Una vez alcanzado el grado de filtración de 10 micras, el agua se desinfecta con rayos ultravioleta.

En este edificio, además, se instalará, aguas abajo del reactor de rayos ultravioleta, un caudalímetro, una válvula de alivio rápido, de 100 mm de diámetro y una válvula de mariposa, motorizada, para la apertura/cierre del agua impulsado en la estación de bombeo hacia la impulsión, que la conducirá hasta la balsa de cota o de distribución.

La válvula de alivio rápido estará ubicada a la salida de la estación de filtrado y desinfección, dispuesta tras los equipos de filtrado y desinfección, instalada en derivación con un DN 100 mm y tarada para abrirse a una presión un 10% superior a la presión dinámica existente en ese punto, de este modo, los equipos instalados en la impulsión y la propia impulsión quedan protegidos de los posibles golpes de ariete que se puedan producir en la impulsión.

Por otra parte, desde la balsa de cota o de distribución se abastecerá de agua a la red de riego. Si bien el agua, a la salida de la balsa de almacenamiento y regulación, como se ha indicado, se someterá a un tratamiento de filtrado y desinfección para conseguir unos parámetros de calidad adecuados para que este agua pueda ser usada como agua de riego por goteo para cultivos leñosos, al ser vertida y almacenada en la balsa de cota puede deteriorarse y presentar partículas lo suficientemente gruesas como para provocar atascos y averías en el sistema de riego, especialmente en los emisores. Para evitar esto, será necesario filtrar el agua antes de ser introducida en el sistema de riego, por ello se instalará una estación de filtrado en la cabecera de la red de riego.

La estructura consiste en una nave de planta rectangular de dimensiones 10 m x 6,69 m medida entre ejes de pilares. La cimentación de la nave se resuelve mediante zapatas de hormigón armado. El cerramiento de la nave se realiza de muro de bloque de hormigón. La cubierta está formada por panel sándwich de espesor 30 mm que apoya sobre correas continuas IPE 120 separadas 1 m.

En el interior de esta nave, se instalará, desde aguas arriba hacia aguas abajo, un caudalímetro y un filtro de anillas autolimpiante para un caudal de 53 l/s, con un grado de filtración de 125 micras, suficiente para evitar averías y atascos en el sistema de riego.

d) Conducción y distribución de agua hasta parcelas de riego

La red de riego será una red ramificada de tuberías, con su valvulería correspondiente, que conducirán el agua, por gravedad, sin necesidad de ser impulsada, debido a que la diferencia de cota entre la balsa y la zona regable es suficiente como para regar sin necesidad de impulsar el agua, desde la balsa de cota o distribución hasta cada una de las parcelas que integran la superficie regable de Mora y Mascaraque, con una superficie de 213,22 ha, repartidas en 122 parcelas, con una superficie media de 1,75 ha/parcela. Algunas parcelas se unen para ser regadas con el mismo hidrante, resultando un total de 101 agrupaciones de riego, con lo que se tendrá una media de 2,11 ha/agrupación.

Cada agrupación de riego dispondrá de una toma con una válvula hidráulica, con la que se medirá el gasto, se regulará la presión y se limitará el caudal.

Las condiciones de servicio de cada toma de riego vienen definidas por los siguientes parámetros:

- Módulo máximo o dotación, que dependerá de la superficie de cada agrupación.
- Presión de servicio, que será en general de 25 m.c.a. en la zona más alta de la agrupación.

Las tuberías empleadas serán de PEAD PE-100 para los diámetros iguales o inferiores a 110 mm y PVC-O para los diámetros superiores a 110 mm. En el caso de las tuberías de PVC-O, serán necesarios diámetros desde 125 mm hasta 315 mm, todas ellas de timbraje 12,5 atm; para las tuberías de PEAD PE-100 serán necesarios diámetros desde 50 mm hasta 110 mm de diámetro

nominal, con timbrajes de 6, 10 y 16 atm. Se necesitarán, alrededor de, 50 km de tuberías de los que, aproximadamente, la mitad serán de PVC-O y la otra mitad de PEAD PE-100.

e) Instalación de sistemas de automatización y gestión de la instalación

Esta gestión se realiza a través del programa de gestión de riego. Dicho programa almacena toda la información en una base de datos relacional que comunica a través de una tabla de intercambio de órdenes a un frontal de comunicaciones las ordenes a ejecutar por los distintos hidrantes y recoger la información enviada por estos hidrantes.

Cada uno de los hidrantes está equipado con un sistema de telegestión que permite acceder a distancia a las informaciones necesarias para que el programa de gestión pueda realizar el análisis de los datos.

Los principales elementos del sistema de telegestión son los siguientes:

- Programa de gestión avanzada de riegos: Software encargado de gestionar la comunidad de regantes. Este software va a permitir controlar toda la comunidad desde un mismo software de una manera universal, independientemente del tipo de terminal remoto elegido. Necesariamente estará basado en un entorno SIG permitiendo una interacción fácil e intuitiva.
- Tabla de intercambio universal: intercambio de información entre el programa de gestión y los sistemas de telecontrol propiamente dichos. La tabla de intercambio está basada en órdenes universales de forma que cualquier equipo de telecontrol pueda entenderlas.
- Frontal de comunicaciones: Encargado de adaptar la información contenida en la tabla de intercambio al formato específico de cada tarjeta y viceversa. Además será capaz de gestionar las comunicaciones con los terminales remotos vía GSM (GPRS) y SMS.
- Terminal remoto: tendrá un funcionamiento autónomo, será inteligente para ejecutar programas de riego almacenados en memoria y almacenar datos en su memoria. Será robusto, con un consumo mínimo de energía y provocando el menor impacto ambiental posible.
- Sistema de Comunicaciones: permite el intercambio de información entre el frontal de comunicaciones y los terminales remotos situados en el campo. Esta comunicación se realizará por medio de enlace GSM (GPRS) y mensajes SMS.

Los elementos responsables de la automatización son el programa de riego y equipos informáticos asociados, el equipo transmisor vía radio, los receptores, solenoide, presostatos, transductores de presión, válvulas hidráulicas, etc.

f) Instalaciones provisionales de obra

El almacenamiento de los materiales necesarios para la realización de las obras proyectadas se llevará a cabo en espacios controlados que se habilitarán a tal efecto. Para la elección de estos espacios, se deberá tener en consideración, la facilidad de acceso desde las principales vías de

comunicación a utilizar por los medios de transporte de materiales, la buena comunicación con la red municipal de caminos y la cercanía a las obras más significativas del proyecto.

Asimismo, se instalarán casetas modulares de obra como oficina técnica y como servicios higiénicos y comunes en cumplimiento de las disposiciones vigentes en materia de seguridad y salud en el trabajo. Además, se habilitará un recinto cerrado mediante valla metálica donde se estacionará la maquinaria a utilizar.

g) Fuente de energía eléctrica

Estas instalaciones estarán suministradas de energía eléctrica por dos vías: instalación solar fotovoltaica y conexión a la red.

La conexión a la red aérea de 15 kV se realizará en el apoyo RAG56BFS//46. De acuerdo con la carta de condiciones técnicas de la compañía distribuidora, desde este apoyo se realizará una entrada y salida a un centro de seccionamiento, dando así continuidad al servicio de la línea aérea. Desde este centro de seccionamiento transcurrirá la línea de alta tensión en canalización subterránea bajo tubo hasta el centro de transformación ubicado en las inmediaciones de la balsa de almacenamiento y regulación.

El centro de transformación albergará el transformador de potencia con relación de tensiones 15/0.4 kV de 400 kVA de potencia, así como las celdas de media tensión de línea, protección y medida. El cuadro general de baja tensión (CGBT) también se instalará en el centro de transformación.

Del CGBT partirán las líneas en canalización enterrada bajo tubo hacia los cuadros ubicados en la nave anexa a la obra de toma y en la Estación de bombeo, que impulsa el agua desde la balsa de almacenamiento y regulación hasta la balsa de cota o de distribución. De este último cuadro partirá la línea que alimenta al cuadro de la Estación de Filtrado y Desinfección.

El campo solar fotovoltaico tendrá una potencia instalada de 320 kWp y se compondrá de 714 paneles de 450 Wp. Estos paneles se conectarán a 3 inversores trifásicos de 100 kW de potencia de salida c/u, que se ubicarán en la caseta de inversores en las inmediaciones de la balsa. Con esta potencia instalada se garantiza el suministro de energía en la época de mayor demanda.

Los paneles se instalarán en unidades flotantes dentro de la balsa de almacenamiento y regulación. Estas unidades flotantes constan de flotadores de HDPE unidos entre sí e irán instalados de manera que el anclaje y el amarre de la estructura solar flotante garantice una implementación eficiente del sistema.

Se dispondrá un alumbrado de emergencia tanto en las estaciones como en el centro de transformación y la caseta de inversores mediante luminarias con equipo autónomo de energía en el interior de las mismas.

Se dispondrán extintores de CO2 para la extinción de incendios en todas las estaciones y edificios.

Para la automatización de las instalaciones, se ha dispuesto un cuadro en la nave anexa a la obra de toma, estación de bombeo y estación de filtrado y desinfección, para albergar todos los equipos que recogerán las señales de salida y entrada de los diferentes equipos a controlar y se comunicará con ellos mediante cables que discurrirán en el interior de bandejas o mediante cables entubados en zanja. Según proceda.

Se dispondrá de un Sistema de Alimentación Ininterrumpida (SAI) en las estaciones de bombeo y filtrado para que, en caso de fallo de suministro de la red eléctrica, los equipos conectados a él, reciban alimentación eléctrica durante, al menos, 10 minutos.

h) Revegetación

Como medida compensatoria por la realización de la balsa de distribución, se propone fijar una superficie objeto de revegetación equivalente al doble de la superficie afectada por la construcción de la balsa, excluyendo como tal, las afecciones a parcelas de uso agrícola, como se señalaba en la DIA emitida en 2010.

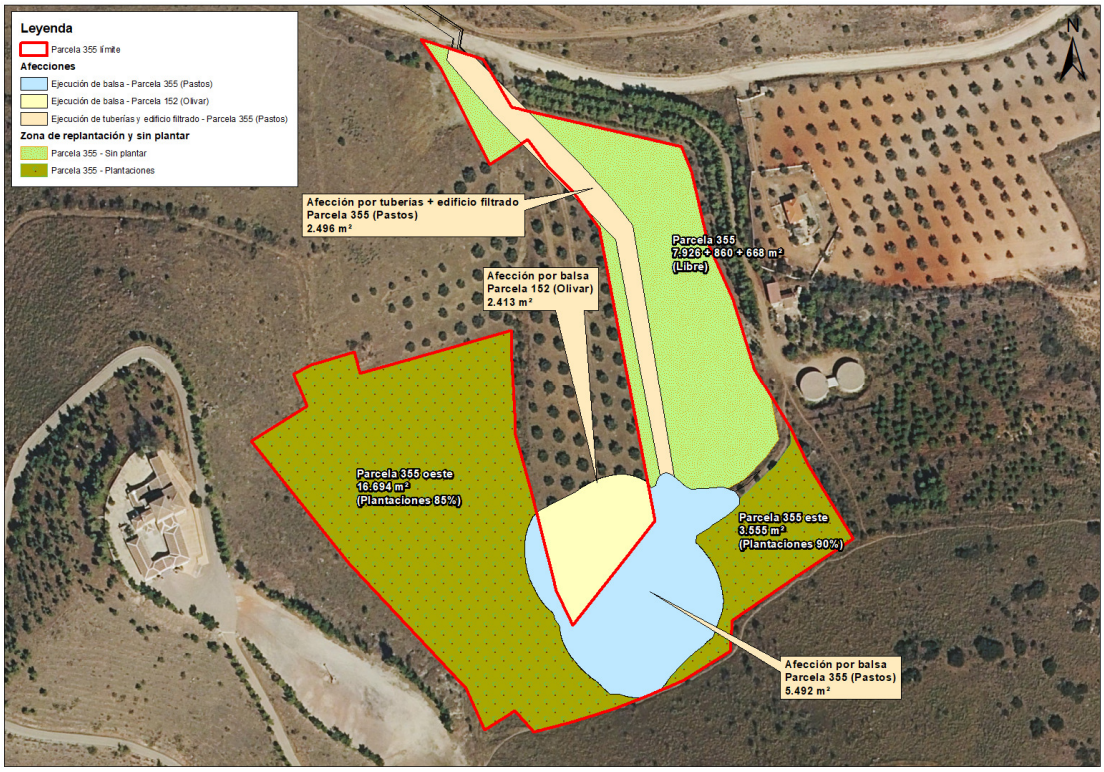


Imagen 4. Detalle de la superficie afectada por la ejecución de la balsa de distribución y propuesta de revegetación.

Como se puede ver en la imagen, la superficie total afectada se estima en 7.988 m², al tener en consideración para dicha afección únicamente los terrenos calificados como "Pastos" según la cartografía disponible en Catastro y SIGPAC, correspondientes a la parcela 355 del polígono 34 en el Cerro del Morejón donde se prevé construir la balsa de distribución (5.492 m^2), las tuberías y el edificio de filtrado (2.496 m^2). En este cómputo no se tiene en cuenta aquella superficie

destinada a uso agrícola, como se ha indicado previamente, por lo que se excluye la zona de olivares de la parcela vecina 152 afectada por la ejecución de la balsa.

La revegetación se llevará a cabo en la parcela 355 mencionada anteriormente, la cual es propiedad de la Comunidad de Regantes. Esta plantación se llevará a cabo, por un lado, al oeste de la futura balsa, en los terrenos más cercanos a la Ermita de Nuestra Señora de la Antigua, cubriendo el 90% de una superficie total de 16.694 m^2 para una superficie efectiva de 14.190 m^2; y por otro al oeste de dicha balsa, cubriendo el 85% de una superficie total de 3.555 m^2 para una superficie efectiva de 3.200 m^2. Por tanto, se realizarán plantaciones en una superficie total de 17.390 m^2, superior al doble de la afección producida (15.976 m^2).

La densidad de plantación propuesta es de 1.250 pies/ha y una distribución del 60% de la especie arbórea y 40% de la arbustiva. Se plantarán 1.305 ejemplares de pino (*Pinus halepensis*) y 870 de especies arbustivas (*Rhamnus lycioides, Retama sphaerocarpa, Lavandula stoechas, Thymus sp, Pistacia terebinthus, Pistacia lentiscus, Salvia rosmarinus y Cistus populifolius).* La elección del *Pinus halepensis* para la revegetación se basa en su presencia en la zona, y que, pese a no ser una especie climácica, garantiza la viabilidad de la restauración, y abre la puerta a la colonización de especies climácicas. Se puede ver el detalle de esta actuación en el plano nº 4 del presente documento.

Por otra parte, se procederá a la conservación y extendido de la tierra vegetal que exista fruto de los movimientos de tierra. Esta tierra vegetal existe en el caso de la balsa de cota, sin embargo, no existe en la balsa de almacenamiento y, por tanto, ahí habrá que ayudar a la revegetación mediante una hidrosiembra. En el caso de la balsa de cota se realizará la conservación y extendido de tierra vegetal, y sobre esta además una hidrosiembra.

También se dispondrán pantallas vegetales en el perímetro de las instalaciones permanentes y alrededor de las balsas. Estas pantallas vegetales estarán compuestas por especies arbóreas y arbustivas. Cada 100 metros lineales de vallado, se recomienda plantar el siguiente número de ejemplares:

Tipo	Especie	Número de pies
Árbol	*Pinus halepensis*	6
Árbol	*Olea europaea*	8
Árbol	*Prunus dulcis*	6
Árbol	*Ceratonia siliqua*	4
Árbol	*Pyrus bourgaeana*	4
Arbusto	*Retama sphaerocarpa*	8
Arbusto	*Salvia rosmarinus*	4
Arbusto	*Salvia lavandulifolia*	4
Arbusto	*Colutea arborescens*	4
Arbusto	*Lavandula stoechas*	4
Arbusto	*Cytisus scoparius*	4

Tabla 3. Patrón de plantación de la pantalla vegetal de las balsas

Las plantaciones se llevarán a cabo dentro del periodo de reposo vegetativo de las distintas especies a instaurar, preferiblemente dentro del periodo otoño-invierno, pero evitando épocas de heladas. Se considera la realización de riegos estivales de la plantación durante el periodo de ejecución de la obra, dentro del periodo comprendido entre el 15 junio y el 15 de septiembre. El número de riegos anuales será al menos de 4, aportando una cantidad mínima de 50 litros por planta.

3.5. Gestión de residuos

El Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (RCD), tiene por objeto establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción. En cumplimiento de dicho decreto se incluye en el presupuesto una partida destinada a la gestión de residuos para las obras definidas en este proyecto

Los residuos generados serán principalmente residuos inertes como tierras, piedras y hormigón. La lista europea de residuos, de la Orden MMA 304/2002, publicada en el BOE de 19 de febrero de 2002, define básicamente dos tipos de residuos:

- Nivel I: Los resultantes de la excavación. En primer lugar, se realizará el desbroce de la cubierta vegetal y a continuación la excavación necesaria para la construcción de la red de tuberías, naves de bombeo, valvulería y/o filtrado y obras de fábrica que conforman las obras y obras para la ejecución de la balsa de almacenamiento y regulación y la balsa de cota o distribución. Los volúmenes de tierras totales sobrantes después de la realización de la red de tuberías se utilizarán en su totalidad extendiéndola sobre las parcelas circundantes. Sin embargo, los volúmenes de tierras sobrantes de la ejecución de obras de fábrica, de las balsas, de las edificaciones y de la toma de agua en el arroyo, serán transportados hasta vertedero controlado. El volumen total a retirar es de aproximadamente 110, 91 m^3.

Nivel II: Residuos propios de la Actividad de construcción. Se corresponden con los derivados del proceso específico de la obra prevista, sin tener en cuenta otros residuos derivados de los sistemas de envío, embalajes de materiales, etc. que dependerán de las condiciones de suministro y se contemplarán en el correspondiente Plan de Residuos de las Obras. En este nivel se incluyen pequeños sobrantes para la construcción de las naves de valvulería, bombeo y/o filtrado, así como para la cama de las zanjas de las tuberías y la base de caminos y explanaciones. También se deberá gestionar adecuadamente los residuos sobrantes generados en la colocación de la lámina geotextil y la lámina de polietileno de Alta Densidad (PEAD) para la impermeabilización de las balsas de almacenamiento de agua. Sus mediciones y destino están indicadas en la siguiente tabla.

Procedencia de residuos	Toneladas	Densidad (t/ m³)	Volumen (m³)	Código	Destino
Asfalto	65,09	1,3	50,07	17 03 02	Planta reciclaje RCD
Madera	4,75	0,6	7,91	17 02 01	Gestor autorizado RNPs
Metales	2,57	1,5	1,71	17 04 01-17 04 05	Gestor autorizado RNPs
Plástico	35,80	0,9	39,78	17 02 03	Gestor autorizado RNPs
Yeso	0,06	1,2	0,05	17 08 02	Gestor autorizado RNPs
Arena Grava y otros áridos	4,20	1,5	2,80	01 04 08	Planta reciclaje RCD
Hormigón	16,64	1,5	11,09	17 01 01	Planta reciclaje RCD
Ladrillos. azulejos y otros cerámicos	0,29	1,5	0,19	17 01 02	Planta reciclaje RCD
Potencialmente peligrosos y otros	0,003	0,5	0,0062	08 01 11-07 07 01	Planta de reciclaje RSU

Tabla 4. Clasificación de residuos y conversión a toneladas.

El gestor autorizado más cercano se encuentra en Madridejos, a una distancia de 50 km de la obra.

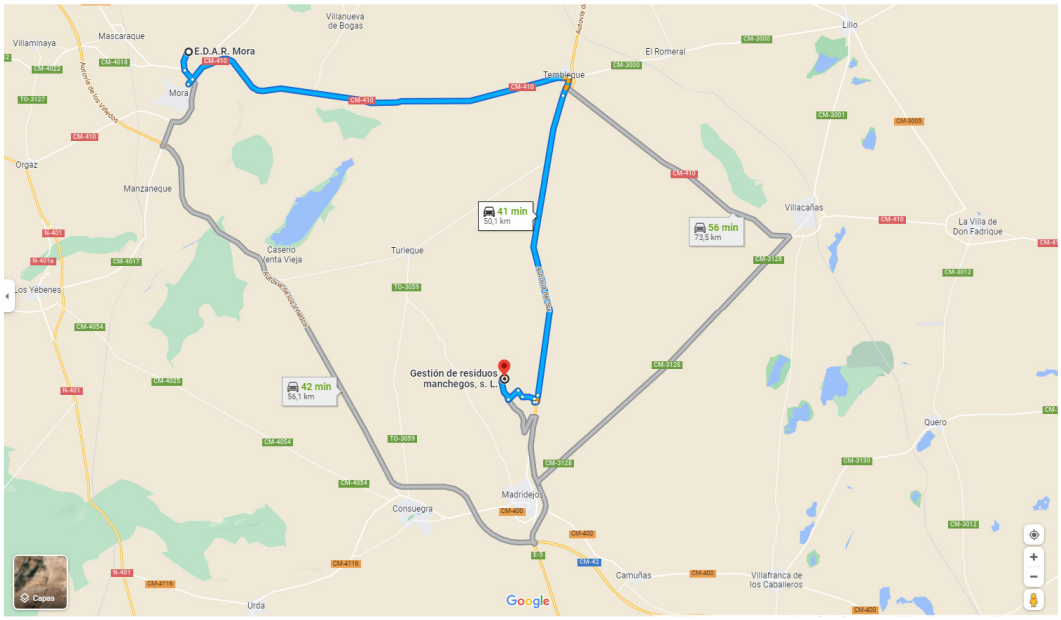


Imagen 5. Distancia a vertedero. Fuente: *Google Maps*.

4. PRINCIPALES ALTERNATIVAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

En este apartado se presentan las alternativas propuestas, en varios bloques: desarrollo del proyecto, procedencia del agua para regadío, emplazamiento de las balsas y régimen de riego. Estas alternativas, posteriormente se someten a un análisis multicriterio basado en aspectos sociales, funcionales, económico y ambiental, llegándose a una justificación final de la solución adoptada.

4.1. Descripción de las alternativas

En este apartado se detallan las diferentes alternativas propuestas, con una primera división donde se incluye la Alternativa Cero junto a diferentes sistemas de transformaciones en regadío, para posteriormente, describir las opciones sobre la procedencia del agua, el régimen de bombeo y el emplazamiento de las balsas.

A) ALTERNATIVAS SOBRE LA TRANSFORMACIÓN EN REGADÍO

- **Alternativa A.0**. **Mantenimiento de la situación actual**. No realizar ninguna transformación en regadío.
- **Alternativa A.1. Transformación en regadío mediante riego por goteo**. Se describe en detalle en el apartado C de este epígrafe.
- **Alternativa A.2. Transformación en regadío mediante riego mecanizado en los cultivos**. Esta alternativa supone la construcción de la captación de agua en el arroyo del Prado Redondo, las instalaciones de agua para riego, y la ejecución de una balsa para el almacenamiento del agua. El agua almacenada en la balsa se distribuirá mediante el llenado de cubas con la maquinaria agrícola para el riego mecanizado en los cultivos.

B) ALTERNATIVAS PARA LA PROCEDENCIA DEL AGUA

- **Alternativa B.1: agua procedente del embalse de Finisterre.** Se encuentra a aproximadamente 10 kilómetros del epicentro definido para el área de riego, con la presencia a mitad de camino de diversas sierras que forman parte de los Montes de Toledo.
- **Alternativa B.2: agua procedente del Embalse del Castro.** También se encuentra a aproximadamente 10 kilómetros.
- **Alternativa B.3: agua procedente de aguas subterráneas**. A través de diversos pozos repartidos por la zona regable.
- **Alternativa B.4: agua procedente del arroyo de Yegros.** Con un punto de captación inmediatamente aguas abajo del aporte que recibe el arroyo de la EDAR de Mora.

C) ALTERNATIVAS PARA EL SISTEMA DE RIEGO

Como parte de la alternativa A.1 Transformación en regadío mediante riego por goteo, se ha contemplado a su vez un conjunto de alternativas para el diseño del sistema de riego para satisfacer las necesidades hídricas de los cultivos:

- **Alternativa C.1:** Desde la captación impulsar el agua hasta la red de riego. Esta opción no es viable, ya que el caudal demandado por la red de riego, estimado en un mínimo teórico de 30 l/s, obtenido de multiplicar el caudal ficticio continuo, de 0,14 l/s ha por la superficie regable, es mayor que el caudal concedido, que es de 11,1 l/s. De aquí se concluye la necesidad de realizar una balsa, que servirá de almacenamiento y regulación para abastecer a la red de riego.

- **Alternativa C.2:** Junto a la captación del arroyo se construiría una balsa de almacenamiento de agua y desde ésta se impulsaría el agua hasta otra balsa, de menor volumen, situada a una cota suficiente para poder regar, de forma adecuada, la superficie regable.

- **Alternativa C.3:** Junto a la captación del arroyo se construiría una balsa de almacenamiento de agua y desde ésta se impulsaría el agua hasta la red de riego. El tiempo disponible para el riego sería de 16 horas/día para, de este modo, no sería necesario bombear el agua en el periodo tarifario P1, debido a que es el que tiene un mayor coste.

- **Alternativa C.4:** Junto a la captación del arroyo se construiría una balsa de almacenamiento de agua y desde ésta se impulsaría el agua hasta la red de riego. El tiempo disponible para el riego sería de 24 horas/día.

D) ALTERNATIVAS DE EMPLAZAMIENTO DE LAS BALSAS

No se contemplan alternativas de localización de la balsa de captación ni del almacenamiento de agua. Si bien para la selección del emplazamiento de ambas balsas, como se indica en la memoria del proyecto, se han tenido en cuentan los siguientes criterios:

- Garantizar una dotación de agua suficiente para las necesidades de riego previstas.
- Garantizar la calidad del riego.
- Preservar y garantizar la conservación de los valores medioambientales de la zona.
- Utilización adecuada de la topografía de la zona para conseguir un óptimo funcionamiento hidráulico.
- Utilización adecuada de la topografía de la zona para conseguir la optimización de los costes energéticos y de explotación.
- Utilización de terrenos propiedad de la Comunidad de Regantes y/o de propiedad municipal.
- Primar la seguridad y regularidad en el servicio de suministro de agua de riego.

4.2. Valoración y selección de alternativa

La valoración de las diferentes alternativas se ha realizado mediante una matriz multicriterio donde se valora de 0 a 2 cada criterio, teniendo un valor de 0 si presenta el peor valor respecto del resto de las alternativas y un valor de 2 si presenta el mejor valor respecto del resto de las alternativas. Para la elección del sistema elegido se ha tenido en cuenta los criterios económico (costes de la construcción y su mantenimiento, fundamentalmente), funcional (consecución del objetivo del proyecto de transformación en regadío de más de 200 hectáreas), social (afecciones o beneficios para la población de la zona) y ambiental (impactos tanto negativos como positivos de la actuación).

4.2.1. Valoración de las alternativas para la transformación en regadío y selección

a) Valoración

Alternativa A.0. **Mantenimiento de la situación actual**: Esta alternativa supone la no actuación sobre el actual sistema agrícola de la zona y no dotar de agua a los cultivos leñosos, al igual que la no construcción de las instalaciones para riego. Es una alternativa con dos caras. Evidentemente no ejecutar la actuación supondría el ahorro de los costes tanto de construcción como de mantenimiento, pero a su vez supone perder la oportunidad de reutilizar un agua que ahora mismo no es apta e incorporarla dentro de un sistema de economía circular. De la misma forma, en el aspecto ambiental con la no actuación se evitarían los impactos generados durante las obras, pero se desecharía un recurso reutilizable y que sin el tratamiento que propone el proyecto está causando un importante impacto sobre la hidrología de la zona. Socialmente la no actuación podría suponer un menoscabo en el entorno laboral, mientras que en el aspecto funcional no cumple los objetivos del proyecto.

Alternativa A.1. Transformación en regadío mediante riego por goteo. Esta alternativa propone la transformación en regadío con cultivos que presentan buena adaptación a las condiciones climáticas de la zona y por tanto posibilitan la obtención de óptimos rendimientos, mediante la construcción de las instalaciones de agua para riego, la captación de agua en el arroyo del Prado Redondo y el almacenamiento del agua en dos balsas. El agua almacenada será destinada para riego mediante tuberías y el riego será por goteo, para optimizar el agua lo máximo posible dentro de un régimen de economía circular. De esta manera con el riego localizado se realiza estrategias eficientes de riego y, por tanto, de ahorro de agua. Asimismo, se favorece aplicar estrategias de fertilización mediante inyección del abono en el agua para ajustar las dosis necesarias en los cultivos por parte de los regantes particulares. Los impactos ambientales se consideran compatibles con el entorno. Funcionalmente es una solución que obtiene un balance adecuado entre costes y uso racional del agua, además de, en materia social, aumentar el retorno económico de las tierras que realizan la transformación en regadío.

Alternativa A.2. Transformación en regadío mediante riego mecanizado en los cultivos. Se evitará la instalación de tuberías principales y secundarias, al igual que las tuberías porta goteros. Si bien se requerirá la construcción de una única balsa, es una alternativa menos eficaz

a nivel de consumo y control del agua empleada, puesto que el agua se distribuirá mediante el llenado de cubas con la maquinaria agrícola para el riego mecanizado en los cultivos. En materia ambiental los impactos en la fase de ejecución son menores, pero se incrementan notablemente en la fase de funcionamiento, debido al constante trasiego de vehículos por los caminos para llevar el agua a las diferentes parcelas, que se encuentran bastante repartidas por la zona de actuación. Este mismo movimiento de cubas complica el apartado económico al incrementar el coste en la fase de funcionamiento y crea complicaciones en materia social por el incremento de tráfico, con los riesgos que ello conlleva.

b) Selección

Se han valorado las alternativas atendiendo a la descripción previa, y en base a los criterios ya mencionados.

CRITERIOS/ALTERNATIVAS	ALT. A.0	ALT. A.1	ALT A.2
Criterio Económico	2	1	0
Criterio Funcional	0	2	1
Criterio Social	1	2	0
Criterio Ambiental	2	1	0
SUMA	5	6	1

Tabla 5. Análisis multicriterio sobre transformación en riego.

De acuerdo con el análisis multicriterio de la tabla superior, la **alternativa A.1 Transformación en regadío mediante riego por goteo**, que consiste en la construcción de las instalaciones para almacenamiento de agua y transformación en regadío mediante riego por goteo, es la mejor alternativa para aplicar un sistema de riego eficaz en los campos agrícolas de la Comunidad de Regantes de Mora.

4.2.2. Valoración de las alternativas para la procedencia del agua y selección

a) Valoración

Alternativa B.1 agua procedente del embalse de Finisterre y Alternativa B.2: agua procedente del Embalse del Castro. Se dispondría el punto de captación en la ribera de uno de los dos embalses y desde allí se impulsaría hasta la balsa de almacenamiento, que mantendría una posición central respecto a la mayoría de las parcelas. La distancia hasta los puntos de captación (11 y 9 kilómetros respectivamente) implicaría una importante obra hidráulica, así como la instalación de un potente sistema de bombeo, lo que incrementa notablemente los costes de ejecución y de mantenimiento, así como los impactos ambientales, incluyendo la detracción directa desde masas de agua reconocidas, además de ser una solución más propensa a sufrir averías en los largos tramos de tuberías de captación.

Alternativa B.3 agua procedente de aguas subterráneas. El agua se obtendría mediante una batería de pozos, distribuidos por toda la zona de actuación, buscando las mejores ubicaciones para optimizar la profundidad de los sondeos. La escasa presencia de aguas subterráneas reduce

la capacidad funcional de la alternativa e incrementa los impactos ambientales, aunque no haya masa de agua subterránea en la zona, y los gastos ocasionados durante su ejecución y funcionamiento. Incluso puede aumentar la conflictividad social si fuese preciso extraer el agua de parcelas no relacionadas con la comunidad de regantes, debiendo entonces recurrir a expropiaciones.

Alternativa B.4 agua procedente del arroyo de Yegros. El arroyo de Yegros (también denominado Arroyo del Prado) discurre por la parte central de la futura zona regable y recibe además el aporte de las aguas tratadas por la estación depuradora de aguas residuales (EDAR) existente en el municipio de Mora. Esta alternativa permite la adecuación a las disponibilidades hídricas de la zona además dándole un uso adecuado a las aguas de la EDAR, reutilizándolas para incluirlas en un sistema de economía circular. Los impactos ambientales, comparados con las otras alternativas, son más moderados, junto a unos costes inferiores.

b) Selección

Se emplea una nueva matriz multicriterio, con los mismos criterios que para la selección de la alternativa de transformación en regadío, considerando en este caso como criterio funcional la solución que proporcionara una actividad menos propensa a averías.

CRITERIOS/ALTERNATIVAS	ALT. B.1 Y B.2	ALT. B.3	ALT B.4
Criterio Económico	0	2	1
Criterio Funcional	0	1	2
Criterio Social	1	0	2
Criterio Ambiental	0	1	2
SUMA	1	4	7

Tabla 6. Análisis multicriterio sobre procedencia del agua.

De acuerdo con el análisis multicriterio de la tabla superior, la **Alternativa B.4 agua procedente del arroyo de Yegros**, se ha considerado como la opción más adecuada.

4.2.3. Valoración de las alternativas para el sistema de riego y selección

a) Valoración

Se remite al Anejo 4 “Estudio de soluciones” del proyecto, donde se desarrollan en detalle los criterios económico y funcional, a continuación, se entra en detalle de cada alternativa viable.

Alternativa C.2. Como indica el anejo citado, es la alternativa más económica y también se puede considerar la mejor alternativa funcional y socialmente, por tener un bombeo más sencillo (solo desde la balsa de almacenamiento a la de cota y no tener restricciones con las horas de regadío. La construcción de la balsa de cota es la que hace que la alternativa tenga baja puntuación en el criterio ambiental, aunque como se muestra en el presente estudio los efectos significativos pueden ser asumidos con las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas más adelante.

Alternativa C.3: Es la alternativa más onerosa, por lo que recibe la menor puntuación en el criterio económico. Dentro del criterio funcional se valora la optimización para evitar el bombeo en el peor tramo tarifario, pero esa misma característica le perjudica socialmente al tener periodos donde no es posible regar, causando molestias a los usuarios que necesitasen hacerlo durante ese tramo horario. Por ultimo su puntuación en el criterio ambiental es la intermedia, pues la potencia necesaria para el bombeo es superior que en la alternativa 4, lo que conllevara un mayor gasto energético.

Alternativa C.4: Económicamente hablando es la alternativa intermedia, e intercambia los valores funcional y social con la alternativa 3 por los motivos aplicados a ella: permite el riego las 24 horas del día a costa de emplear el periodo tarifario más perjudicial. Respecto al criterio ambiental es la mejor opción, al conjugar el menor número de elementos estructurales que pueden generar impactos y el menor coste energético de las dos alternativas sin balsa de cota.

b) Selección

CRITERIOS/ALTERNATIVAS	ALT. C.2	ALT. C.3	ALT C.4
Criterio Económico	2	0	1
Criterio Funcional	2	1	0
Criterio Social	2	0	1
Criterio Ambiental	0	1	2
SUMA	6	2	4

Tabla 7. Análisis multicriterio sobre sistema de riego.

De acuerdo con el análisis multicriterio de la tabla superior, la **Alternativa C.2** se ha considerado como la opción más adecuada.

4.2.4. Valoración de las alternativas de emplazamiento de las balsas y selección

A partir de la consideración de los criterios señalados en el apartado 4.1, respecto a las balsas, se han seleccionado los siguientes emplazamientos para las balsas:

- **Balsa de captación de agua para riego**: Estará ubicada en terrenos propiedad municipal con una ubicación contigua a la EDAR que hace posible la captación de agua para su posterior bombeo hasta la balsa de almacenamiento.

- **Balsa de almacenamiento de agua para riego:** Estará ubicada en terrenos propiedad de la Comunidad de Regantes de Mora, en una vaguada natural con una disposición topográfica que garantiza un óptimo funcionamiento hidráulico de la red de riego gracias a la altura manométrica que garantiza su cota topográfica.

4.3. Justificación de la solución adoptada

De acuerdo a los diferentes análisis realizados en el apartado anterior, la solución adoptada es ejecutar una transformación en regadío mediante riego por goteo, obteniéndose el agua del arroyo de Yegros en las proximidades de la EDAR de Mora, siendo su vertido al citado arroyo la

práctica totalidad del caudal aprovechado para el regadío. Respecto al régimen de bombeo se ha calculado que el idóneo es de 8 horas. Por último, la ubicación de las balsas es la idónea por su ubicación y propiedad.

5. INVENTARIO AMBIENTAL

5.1. Medio físico

5.1.1. Clima

La zona de ubicación del *Proyecto de Transformación en Regadío* previsto, se caracteriza por un clima mediterráneo continentalizado, caracterizado por inviernos fríos y veranos calurosos con marcadas oscilaciones térmicas y un régimen de irregular de lluvias, más abundante en los meses de otoño y primavera[1]. A continuación, se ofrecen datos climatológicos aplicables al ámbito de actuación.

A partir de los datos ofrecidos en la web de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), se determina que la estación meteorológica más próxima a la zona de estudio, es la de Toledo, localizada a 515 msnm, y con un registro de datos para el período 1982-2010; las coordenadas de su localización son: 39º53´5” N y 4º2´43” O.

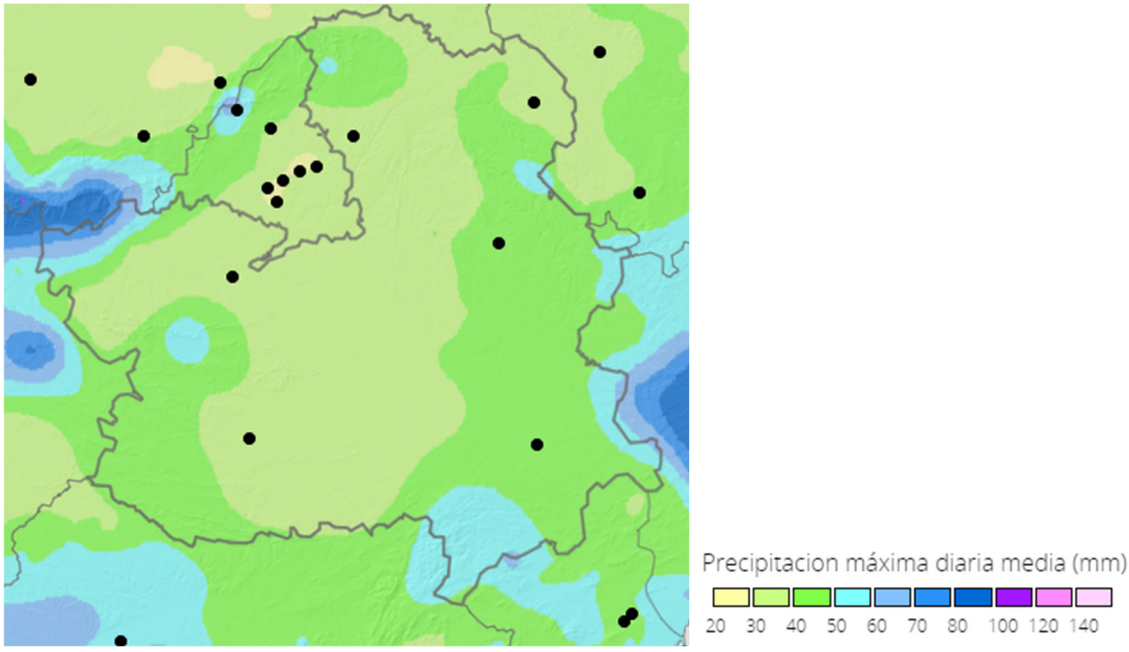


Imagen 6. Precipitación máxima diaria media (mm) y estaciones meteorológicas en Castilla-La Mancha. Fuente: AEMET.

A partir de los datos que se muestran en la siguiente tabla, se establecen los siguientes valores climatológicos para la citada estación meteorológica de Toledo, como la más próxima al ámbito de actuación:

1 https://www.castillalamancha.es/clm/enelcorazondeespanna/clima#:~:text=Clima%20mediterr%C3%A1neo%20continentalizado&text=Atendiendo%20a%20estos%20par%C3%A1metros%20el,en%20oto%C3%B1o%20y%20en%20primavera.

- Temperatura media anual es de 15,8ºC
- La precipitación anual media es de 342 mm, siendo julio y agosto cuando se registran las menores precipitaciones.
- Humedad relativa media anual: 59 %

Mes	T	TM	Tm	R	H	DR	DN	DT	DF	DH	DD	I
Enero	6.4	11.5	1.3	26	76	4.9	0.6	0.1	7.5	12.7	7.0	151
Febrero	8.3	14.0	2.6	25	69	4.7	0.5	0.2	4.0	6.9	6.5	172
Marzo	11.6	18.1	5.0	23	59	3.9	0.3	0.3	1.3	2.3	7.4	228
Abril	13.5	19.9	7.2	39	58	6.4	0.1	1.0	0.9	0.3	5.6	249
Mayo	17.6	24.2	11.0	44	54	6.4	0.0	3.4	0.8	0.0	4.7	286
Junio	23.2	30.5	15.9	24	45	2.9	0.0	2.9	0.1	0.0	10.3	337
Julio	26.8	34.6	18.9	7	39	1.0	0.0	1.5	0.0	0.0	18.5	382
Agosto	26.3	34.0	18.6	9	41	1.5	0.0	2.1	0.0	0.0	15.1	351
Septiembre	22.0	29.0	14.9	18	51	2.9	0.0	1.8	0.4	0.0	9.5	260
Octubre	16.1	22.1	10.2	48	66	6.8	0.0	1.0	2.1	0.0	6.0	210
Noviembre	10.5	15.6	5.3	39	74	5.9	0.1	0.2	6.6	3.3	5.8	157
Diciembre	7.1	11.6	2.5	41	79	6.3	0.2	0.0	7.9	9.8	6.0	126
Año	**15.8**	**22.1**	**9.5**	**342**	**59**	**53.8**	**1.8**	**14.3**	**31.8**	**35.5**	**101.5**	**2922**

Leyenda

T	Temperatura media mensual/anual (°C)
TM	Media mensual/anual de las temperaturas máximas diarias (°C)
Tm	Media mensual/anual de las temperaturas mínimas diarias (°C)
R	Precipitación mensual/anual media (mm)
H	Humedad relativa media (%)
DR	Número medio mensual/anual de días de precipitación superior o igual a 1 mm
DN	Número medio mensual/anual de días de nieve
DT	Número medio mensual/anual de días de tormenta
DF	Número medio mensual/anual de días de niebla
DH	Número medio mensual/anual de días de helada
DD	Número medio mensual/anual de días despejados
I	Número medio mensual/anual de horas de sol

Tabla 8. Valores climatológicos normales de la estación meteorológica de Toledo, período 1982-2010. Fuente: AEMET.

Asimismo, a partir de la información disponible en el visor del Servicio de Asesoramiento al Regante de Castilla-La Mancha[2] (SIAR), se determina que existe una estación agroclimatológica próxima a la localidad de Mora, con registro de datos desde el 20/02/2007 hasta la fecha, que ofrece datos climáticos de base.

[2] https://crea.uclm.es/siar/datosMeteorologicos

Imagen 7. Estaciones agroclimatológicas del Servicio de Asesoramiento al Regante de Castilla-La Mancha. Fuente: Servicio de Asesoramiento al Regante de Castilla-La Mancha.

En los diagramas y tablas que se muestran a continuación, se recogen los valores de precipitación, evapotranspiración de referencia, humedad y viento, registrados en 2021 en la referida estación existente de Mora, del SIAR.

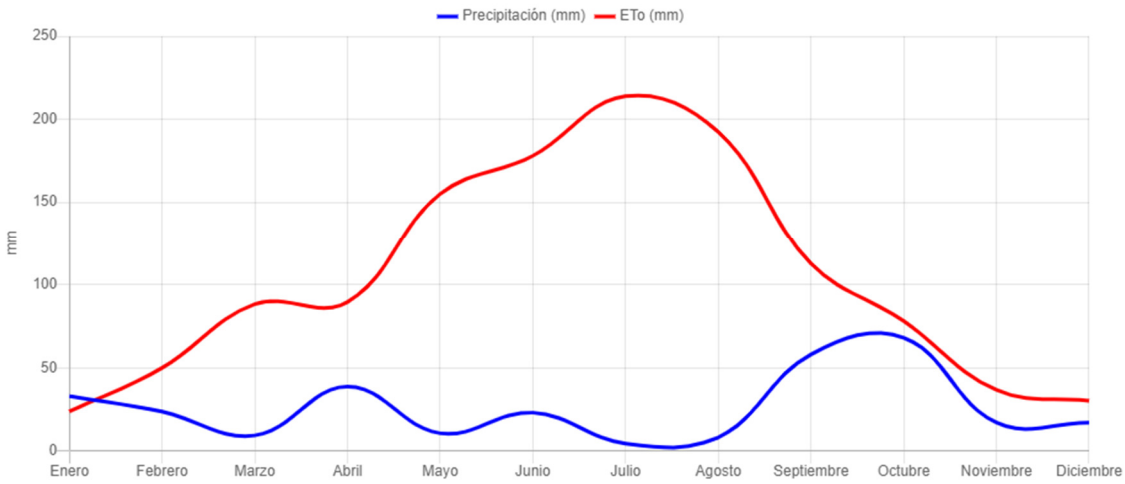


Imagen 8. Diagrama de valores de precipitación y evapotranspiración de referencia registrados en 2021 en la estación de Mora del SIAR. Fuente: Servicio de Asesoramiento al Regante de Castilla-La Mancha.

Mes	Precipitación (mm)	ETo (mm)
Enero	33.0	23.8
Febrero	23.7	49.9
Marzo	9.4	88.2
Abril	38.8	89.5
Mayo	10.7	155.0
Junio	23.1	178.0
Julio	4.5	213.9
Agosto	8.2	192.3
Septiembre	58.1	112.7
Octubre	68.1	78.1
Noviembre	17.1	36.7
Diciembre	17.1	30.2
AÑO 2021	311.8	1248.4

Tabla 9. Valores de precipitación y evapotranspiración de referencia (ETo) registrados en 2021 en la estación de Mora del SIAR. Fuente: Servicio de Asesoramiento al Regante de Castilla-La Mancha.

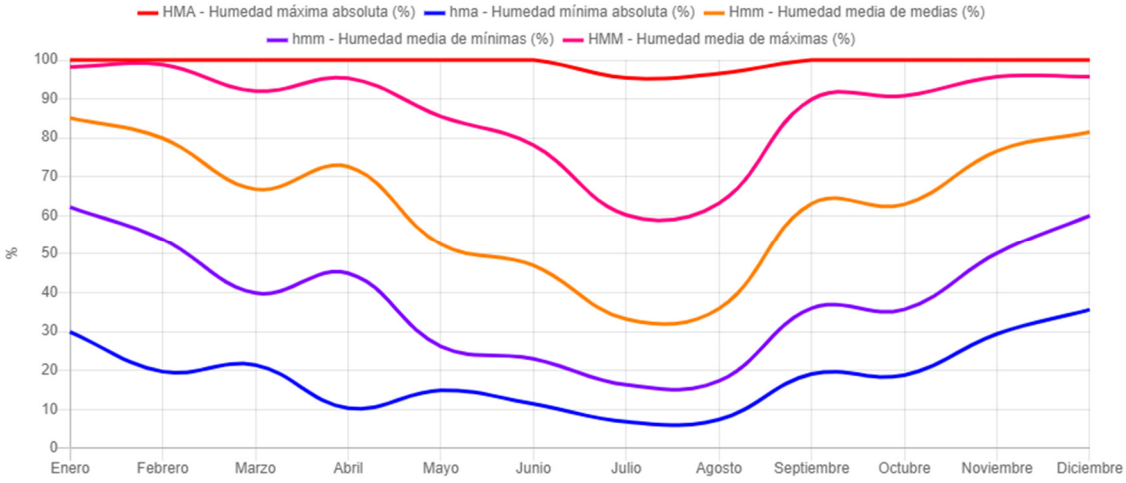


Imagen 9. Representación gráfica de los valores de humedad registrados en 2021 en la estación de Mora del SIAR. Fuente: Servicio de Asesoramiento al Regante de Castilla-La Mancha.

Mes	Fecha HMA	HMA (%)	Fecha hma	hma (%)	Hmm (%)	hmm (%)	HMM (%)
Enero	27/01/2021	100.0	17/01/2021	29.9	85.1	62.2	98.2
Febrero	26/02/2021	100.0	20/02/2021	19.7	79.9	53.8	98.8
Marzo	09/03/2021	100.0	17/03/2021	21.4	66.8	39.9	92.0
Abril	28/04/2021	100.0	06/04/2021	10.3	72.6	45.0	95.3
Mayo	09/05/2021	100.0	21/05/2021	14.9	52.5	26.2	85.5
Junio	23/06/2021	100.0	27/06/2021	11.4	47.0	23.0	78.1
Julio	26/07/2021	95.4	30/07/2021	6.8	33.2	16.3	60.2
Agosto	09/08/2021	96.5	06/08/2021	7.4	35.9	17.3	63.2
Septiembre	15/09/2021	100.0	07/09/2021	19.1	63.1	36.0	89.9
Octubre	14/10/2021	100.0	13/10/2021	18.8	62.9	35.7	90.8
Noviembre	21/11/2021	100.0	14/11/2021	29.4	76.6	50.2	95.7
Diciembre	01/12/2021	100.0	15/12/2021	35.6	81.5	60.0	95.7
AÑO 2021	15/09/2021	100.0	30/07/2021	6.8	62.9	38.7	86.8

Tabla 10. Valores de humedad registrados en 2021 en la estación de Mora del SIAR. Fuente: Servicio de Asesoramiento al Regante de Castilla-La Mancha.

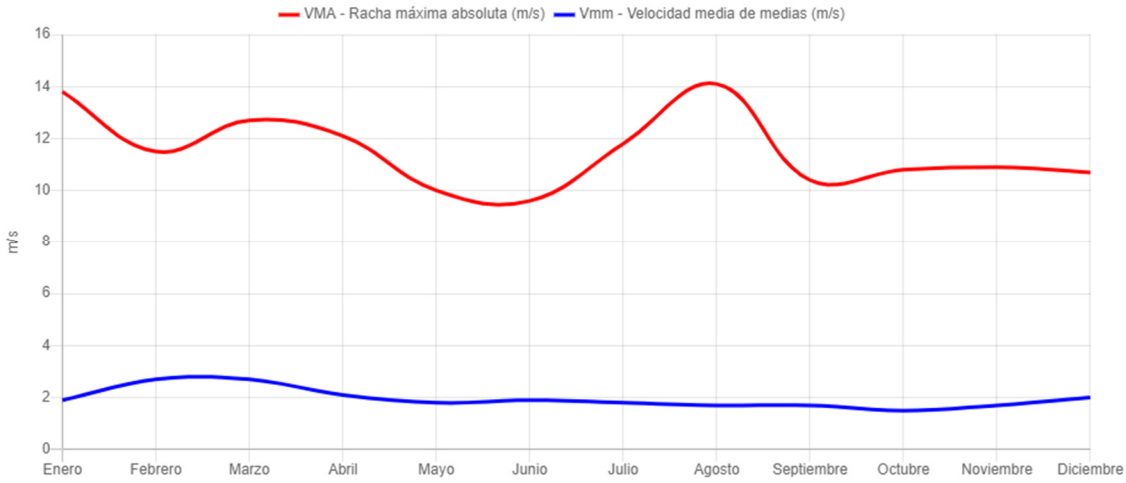


Imagen 10. Representación gráfica de los valores de viento registrados en 2021 en la estación de Mora del SIAR. Fuente: Servicio de Asesoramiento al Regante de Castilla-La Mancha.

Mes	Fecha VMA	VMA (m/s)	Vmm (m/s)
Enero	22/01/2021	13.8	1.9
Febrero	09/02/2021	11.5	2.7
Marzo	29/03/2021	12.7	2.7
Abril	01/04/2021	12.1	2.1
Mayo	31/05/2021	10.0	1.8
Junio	12/06/2021	9.6	1.9
Julio	21/07/2021	11.8	1.8
Agosto	11/08/2021	14.1	1.7
Septiembre	23/09/2021	10.4	1.7
Octubre	31/10/2021	10.8	1.5
Noviembre	19/11/2021	10.9	1.7
Diciembre	16/12/2021	10.7	2.0
AÑO 2021	11/08/2021	14.1	2.0

Tabla 11. Valores de viento registrados en 2021 en la estación de Mora del SIAR. Fuente: Servicio de Asesoramiento al Regante de Castilla-La Mancha.

5.1.2. Calidad atmosférica

A partir del Visor sobre la calidad del aire del MITECO[3], se determina que la estación de monitorización de la calidad del aire más próxima al ámbito de actuación es la de Los Yébenes (45200001). En el último mes de septiembre, en dicha estación la calidad del aire ha sido: 3 días "buena", 24 días "razonablemente buena", 1 día "regular" y durante 2 días "desfavorable" debido a las concentraciones de PM_{10}.

[3] https://ica.miteco.es/

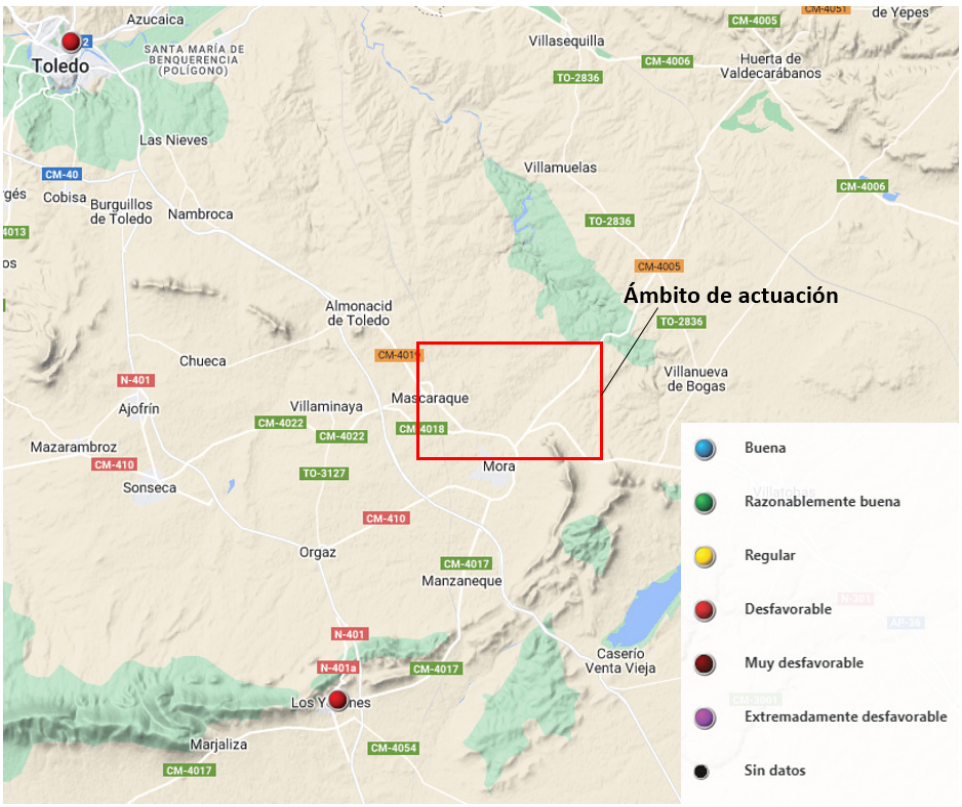


Imagen 11. Estado de la calidad del aire en la estación de Los Yébenes y la de Toledo, a partir del Índice Nacional de Calidad del Aire (04/10/2022). Fuente: MITECO https://ica.miteco.es/

Se ha consultado la Red de control y vigilancia de la calidad del aire en Castilla-La Mancha[4] para obtener los datos de los contaminantes atmosféricos. Se han utilizado los datos de la estación de "Los Yébenes" por ser la más próxima al ámbito de actuación del proyecto (a 16 km aproximadamente). No obstante, puesto que entró en funcionamiento en diciembre de 2021, aún no recoge un año completo de datos. La estación de Toledo, con más años de funcionamiento, se encuentra más alejada (a 29 km).

A continuación, se incluye el valor medio mensual desde diciembre de 2021 hasta agosto de 2022 para los siguientes contaminantes atmosféricos: PM_{10} (partículas en suspensión con diámetro inferior a 10 micras), $PM_{2,5}$ (partículas en suspensión con diámetro inferior a 2,5 micras), NO_2 (dióxido de nitrógeno), O_3 (ozono) y los hidrocarburos benceno y tolueno. Otros contaminantes como son, entre otros: PM_1 (partículas en suspensión con diámetro inferior a una micra), SO_2 (dióxido de azufre), CO (monóxido de carbono) y Pb (plomo), no se registran en la estación de "Los Yébenes", por lo que no se incluyen en la siguiente tabla.

[4] https://www.castillalamancha.es/gobierno/desarrollosostenible/estructura/dgecocir/actuaciones/red-calidad-del-aire-datos-validados-mensuales

Año	Mes	PM_{10} (µg/m³)	$PM_{2,5}$ (µg/m³)	NO_2 (µg/m³)	O_3 (µg/m³)	Benceno (µg/m³)	Tolueno (µg/m³)
2021	**diciembre**	9,81	6,14	9,72	52,50	0,02	0,04
2022	**enero**	12,22	6,75	**11,14**	59,02	**0,39**	**0,40**
	febrero	19,80	8,36	9,68	65,34	0,13	0,16
	marzo	23,96	7,61	4,35	75,75	0,01	0,01
	abril	10,26	3,90	3,69	81,43	0,15	0,10
	mayo	21,57	6,32	3,95	84,57	0,12	0,14
	junio	24,22	7,06	3,57	77,36	0,07	0,11
	julio	**30,45**	**8,64**	4,42	**93,34**	0,13	0,17
	agosto	26,21	7,39	3,83	90,48	0,10	0,12

Tabla 12. Valor medio mensual desde que hay registros para los distintos contaminantes atmosféricos en la estación "Los Yébenes". Fuente: Red de calidad del aire de Castilla-La Mancha https://www.castillalamancha.es/gobierno/desarrollosostenible/estructura/dgecocir/actuaciones/red-calidad-del-aire-datos-validados-mensuales

Los valores de las partículas PM_{10}, $PM_{2,5}$, el dióxido de nitrógeno y el ozono se han evaluado con respecto al Índice nacional de calidad del aire, cuyas categorías de evaluación se exponen a continuación. Seguidamente se incluye una tabla con el resultado de las valoraciones sobre la calidad del aire para la estación de "Los Yébenes".

PM2,5		PM10		O_3		NO_2		CATEGORÍA DEL ÍNDICE
0	10	0	20	0	50	0	40	BUENA
11	20	21	40	51	100	41	90	RAZONABLEMENTE BUENA
21	25	41	50	101	130	91	120	REGULAR
26	50	51	100	131	240	121	230	DESFAVORABLE
51	75	101	150	241	380	231	340	MUY DESFAVORABLE
76-800		151-1200		381-800		341-1000		EXTREMADAMENTE DESFAVORABLE

Tabla 13. Bandas de concentraciones y categorías del Índice Nacional de Calidad del Aire de acuerdo con lo establecido por la Organización Mundial de la Salud según el Anexo de la Orden TEC/351/2019[5].

[5] Orden TEC/351/2019, de 18 de marzo, por la que se aprueba el Índice Nacional de Calidad del Aire.

Año	Mes	Categoría del Índice según contaminante			
		PM_{10}	$PM_{2,5}$	NO_2	O_3
2021	diciembre	buena	buena	buena	razonablemente buena
2022	enero	buena	buena	buena	razonablemente buena
	febrero	buena	buena	buena	razonablemente buena
	marzo	razonablemente buena	buena	buena	razonablemente buena
	abril	buena	buena	buena	razonablemente buena
	mayo	razonablemente buena	buena	buena	razonablemente buena
	junio	razonablemente buena	buena	buena	razonablemente buena
	julio	razonablemente buena	buena	buena	razonablemente buena
	agosto	razonablemente buena	buena	buena	razonablemente buena

Tabla 14. Calidad del aire media mensual en la estación de "Los Yébenes" según el Índice Nacional de Calidad del Aire. Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de la Red de calidad del aire de Castilla-La Mancha y el Índice Nacional de Calidad del Aire

Como se observa en la tabla anterior, considerando los siguientes contaminantes: PM_{10}, $PM_{2,5}$, NO_2 y O_3, la calidad del aire en la estación de "Los Yébenes" es buena o razonablemente buena en todos los meses en los que hay registro, a falta de terminar el año, siendo las partículas PM_{10} y el ozono, los contaminantes que pueden generar una peor calidad del aire.

Con respecto al benceno, indicar que según el Real Decreto 102/2011, de 28 de enero, relativo a la mejora de la calidad del aire, el valor límite anual para la protección de la salud es de 5 $\mu g/m^3$. Por lo expuesto, según los datos disponibles hasta la fecha en la estación de "Los Yébenes", y bajo la premisa de que estos no se han recogido a lo largo de una anualidad, se puede concluir que los valores para el benceno son considerablemente inferiores al valor límite establecido a nivel legal.

En el caso del tolueno, se han ofrecido los datos medios mensuales, si bien cabe indicar que actualmente no están regulados en la normativa española, valores límites para la protección de la salud en relación con el tolueno en el aire.

5.1.3. Geología y suelos

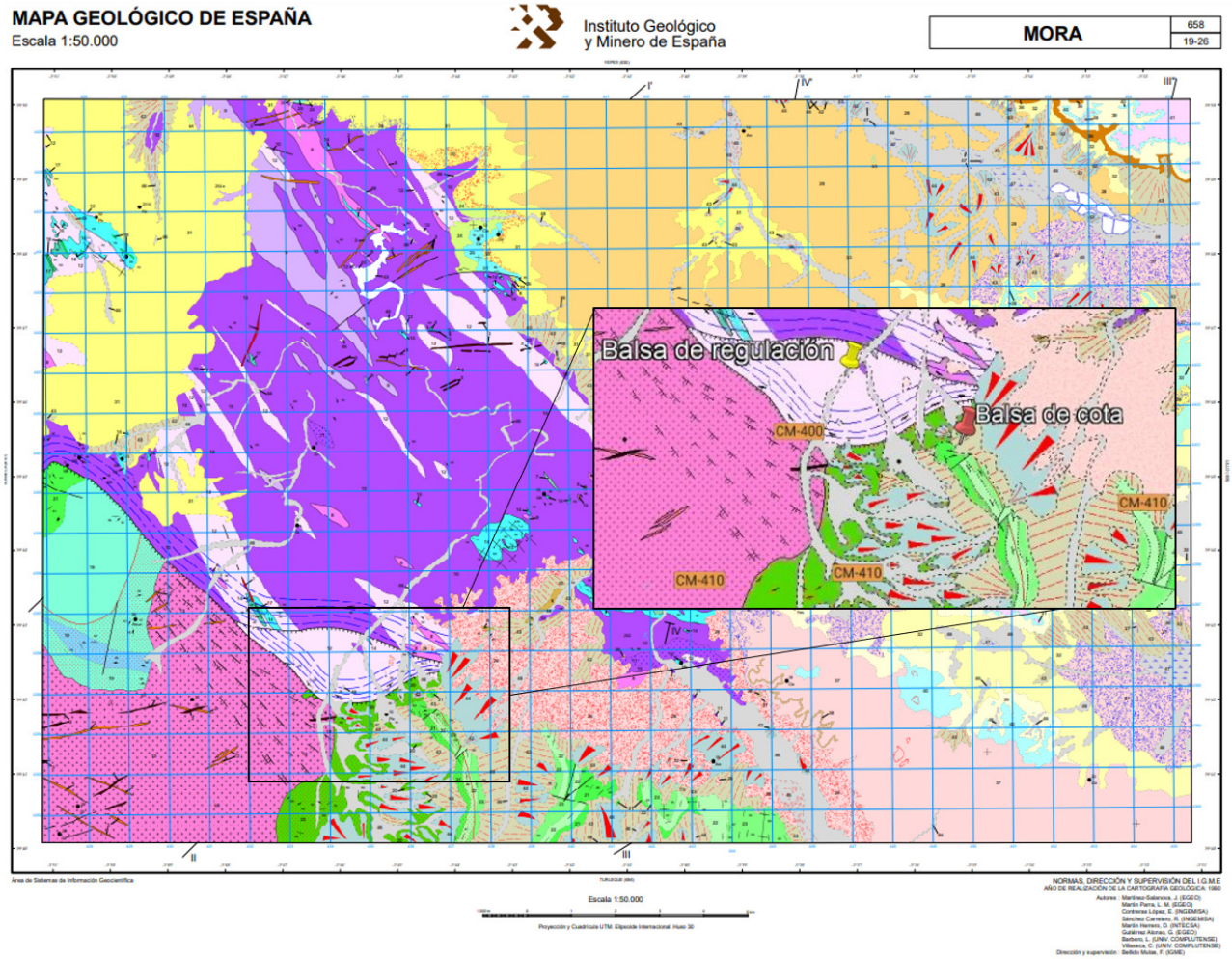
Las referencias geológicas que se citan en este apartado se han obtenido de la consulta de la Hoja nº 658 "MORA" del Mapa Geológico Nacional (MAGNA) a escala 1:50.000[6] y sus memorias asociadas. La Hoja de Mora de Toledo (659) está situada al Nordeste de los Montes de Toledo y al Sur del Tajo. Administrativamente pertenece en su totalidad a la provincia de Toledo.

En lo respecta al encuadre geológico, la mitad occidental de la Hoja, donde se ubica el área de estudio, está constituida por materiales afectados principalmente por la Orogenia Hercínica, mientras que en la mitad oriental se encuentran materiales posteriores a la citada Orogenia afectados por deformaciones alpinas.

Dentro de los materiales hercínicos representados en la Hoja, se pueden distinguir dos dominios diferentes, denominados: Dominio migmatítico de Toledo (al Norte) y Dominio de los Montes de Toledo (al Sur). Estos dominios están separados por un importante accidente extensional que ha sido descrito con dirección aproximada E-O desde Mora de Toledo hacia el Oeste, con una longitud de decenas de kilómetros y que hunde los materiales situados al Sur del mismo. Los materiales situados al Norte de este accidente, han sufrido condiciones meso-catazonales, estando constituidos principalmente por granitoides inhomogéneos y migmatitas en los cuales quedan "resisters" de los protolitos que los originaron, de carácter tanto orto como paraderivado. Al sur de este accidente, en la esquina suroeste de la hoja se encuentran materiales paleozoícos (Cámbrico inferior-Ordovícico medio) intruidos por el batolito granítico de Mora-Las Ventas, en condiciones epizonales, con desarrollo de aureola de metamorfismo de contacto. La balsa de cota objeto de estudio se encuentra ubicada en el Dominio de los Montes de Toledo, mientras la balsa de almacenamiento pertenece al dominio migmatítico de Toledo.

La zona donde se localizará la transformación en regadío proyectada de sitúa en el contacto entre el macizo Hespérico, concretamente en la zona Centro-Ibérica (Julivert *et al*. 1972) en las que se subdivide el macizo, y la cuenca terciaria del Tajo.

[6] Publicado por el Instituto Geológico y Minero de España


MAPA GEOLÓGICO DE ESPAÑA
Escala 1:50.000
Instituto Geológico y Minero de España
MORA
658
19-26
Balsa de regulación
Balsa de cota
CM-400
CM-410
CM-410
CM-410
Escala 1:50.000

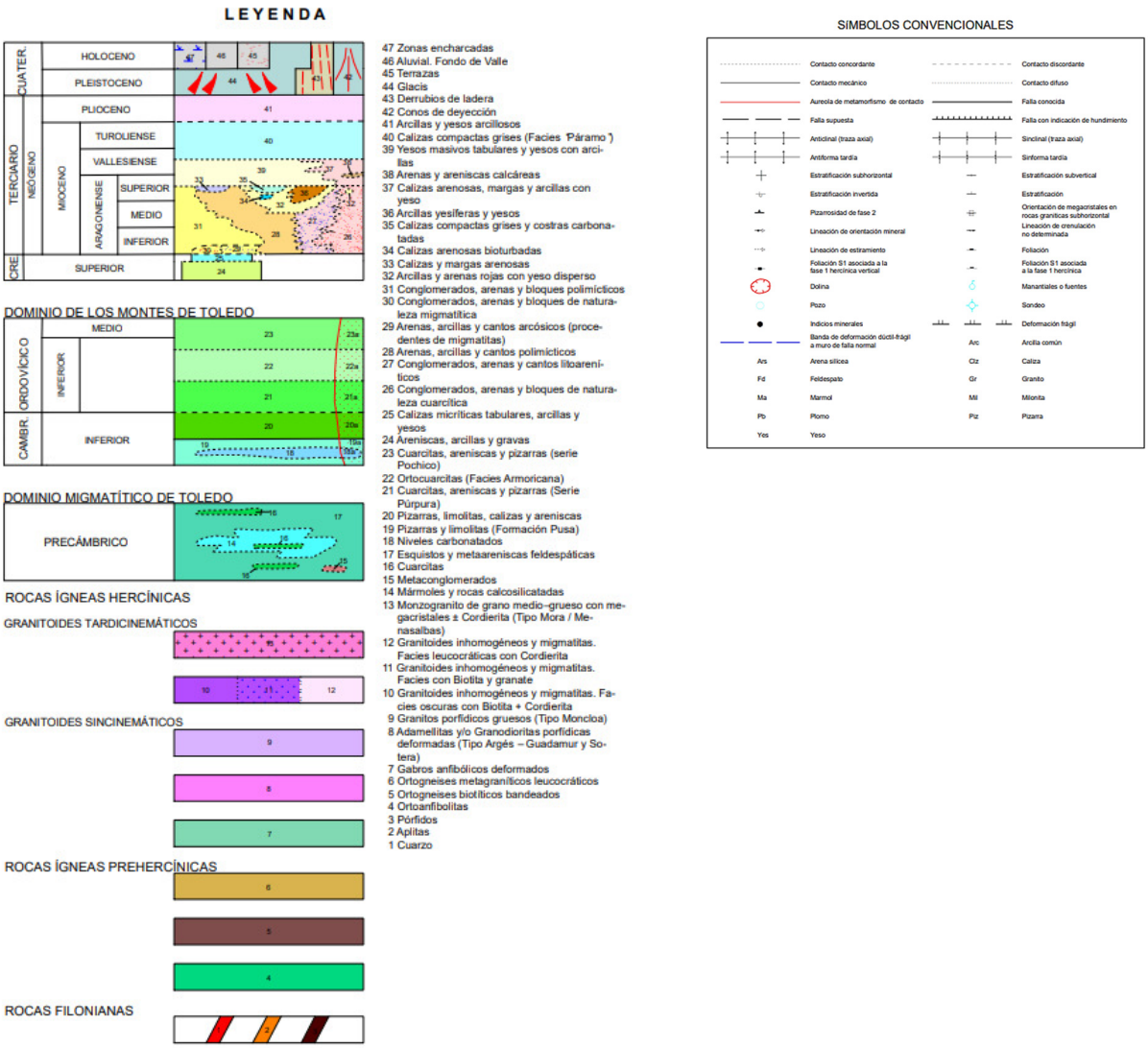


Imagen 12. Localización de la zona de estudio (balsa de regulación y balsa de cota) en la Hoja 658 "Mora" del Mapa Geológico Nacional escala 1:50.000. Fuente: Elaboración propia a partir de las imágenes y cartografía disponibles en el Instituto Geológico y Minero de España: https://info.igme.es/cartografiadigital/geologica/Magna50Hoja.aspx?Id=658&language=es#memoria_y_metadatos

En las parcelas donde se proyectan ejecutar las actuaciones, se encuentran presentes las siguientes unidades litológicas:

- Balsa de regulación ubicada en la unidad litológica 12: *Granitoides inhomogéneos y migmatitas. Facies leucocráticas con cordierita,* clasificado dentro de las Rocas ígneas Hercínicas.
- Balsa de cota, ubicada en la unidad litológica 43: *Derrubios de ladera. Era Cenozoica Periodo cuaternario (pleistoceno).*

Dada las características de las actuaciones y su tipología no se precisa la realización de un estudio geotécnico específico.

5.1.4. Geomorfología

De acuerdo con la memoria asociada a la Hoja 658 "Mora" del Mapa Geológico de España mencionado en epígrafes anteriores, las mayores cotas topográficas se sitúan en el Sur de la misma, mientras que las más bajas se encuentran en el sector Norte, siendo la altitud media de la hoja de unos 650 m.

La zona objeto de la transformación en regadío es fundamentalmente llana, con la presencia de suaves pendientes que quedan interrumpidas con pequeños cerros o lomas, entre los que cabe señalar el Cerro de la Antigua y Cabeza Pendón. A continuación, quedan recogidas en diferentes imágenes áreas obtenidas mediante *Google Earth,* algunas de las diferentes formas que presenta la zona de estudio desde un punto de vista geomorfológico y del relieve.

Imagen 13. Ubicación de instalaciones de balsa de distribución orientación sur. Fuente: *Google Earth*

La zona donde se ubica la balsa de distribución, a unos 750 metros de altitud, se encuentra integrada en el cerro de la Antigua, formando parte de la denominación paisajística de la Sierra de Yébenes.

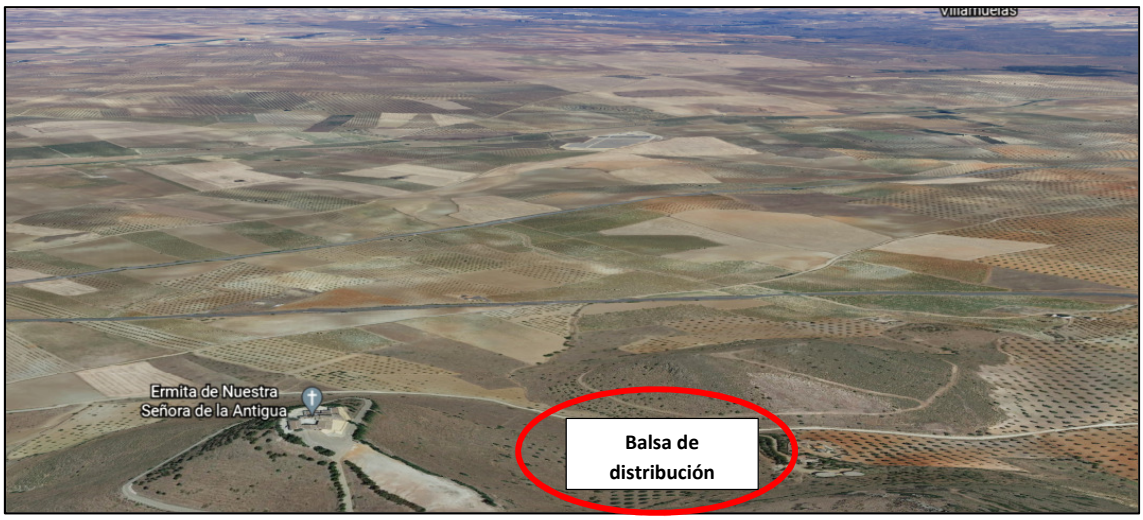


Imagen 14. Paisaje de la zona regable, orientación Noroeste. Fuente: *Google Earth*

La Imagen 14 muestra una visual del territorio donde se pretende realizar la transformación en regadío. Las parcelas de los cultivos se ubican en una meseta con suaves ondulaciones y pendiente orientada hacia el norte, en la que predominan suelos con buena estructura y con buen drenaje, con buena capacidad de retención de humedad incluso en los casos que presentan una proporción moderada o alta de elementos gruesos.

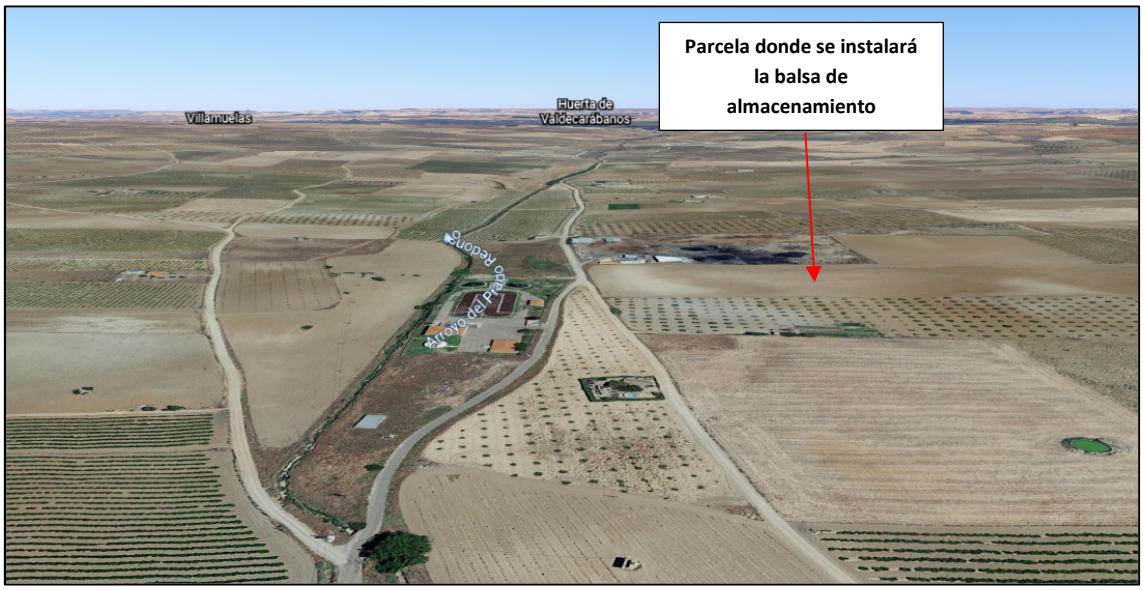


Imagen 15. Entorno de la zona de construcción de la balsa de almacenamiento. Fuente: *Google Earth*

En la Imagen 15 se muestra la zona de construcción de la balsa de almacenamiento y regulación junto a la Estación Depuradora de aguas Residuales de Mora, donde se realizará la captación de aguas superficiales desde el arroyo de Prado Redondo que previamente vierte la depuradora sobre él.

5.1.5. Edafología

A partir del Mapa de Suelos de la Provincia de Toledo, a escala 1:200.000[7], se determina que los suelos existentes en la zona de estudio son de tipo Cambisol.

Atendiendo a la definición del Instituto Geográfico Nacional[8], los cambisoles, son de color intenso por la acumulación de arcillas y óxidos de hierro, que en condiciones favorables de humedad y aporte de materia orgánica, pueden alcanzar espesores considerables y resultar muy fértiles.

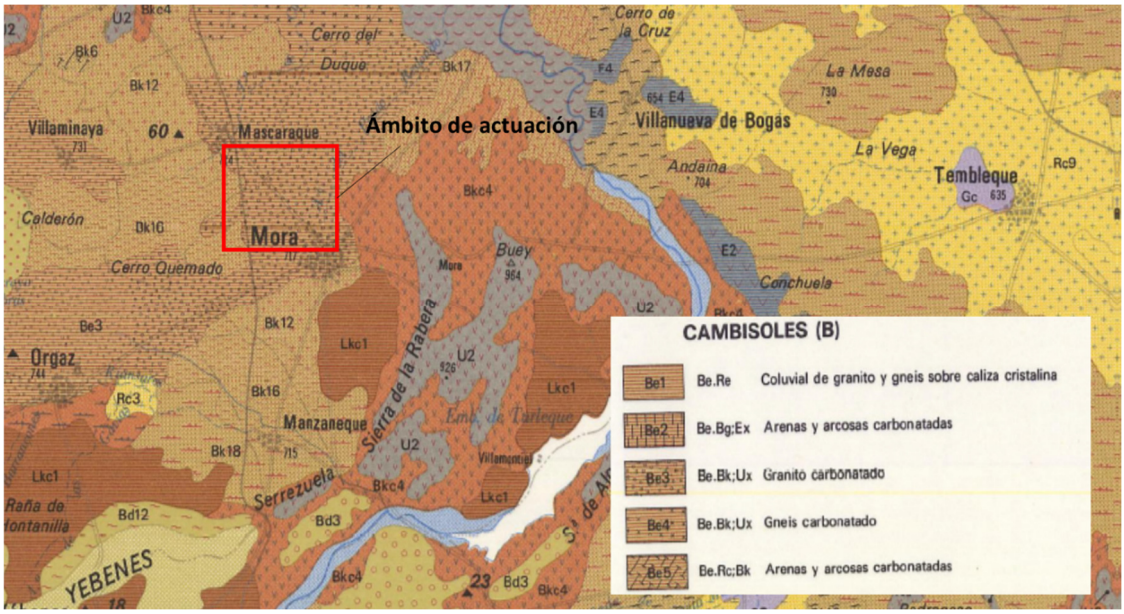


Imagen 16. Tipología de suelo presente en el ámbito de actuación. Fuente: A partir del Mapa de suelos de la provincia de Toledo, del CSIC a escala 1:200.000.

5.1.6. Hidrología. Masas de agua

a) <u>Hidrología superficial e hidromorfología</u>

La red de drenaje del ámbito de estudio pertenece a la cuenca del Tajo en su vertiente sur.

La presencia de cursos de agua dentro de la zona de estudio es baja. El principal curso de agua es el arroyo de Yegros (como ya se indicado, también denominado del Prado Redondo) que discurre por la zona central del ámbito de actuación, en dirección suroeste – noreste hasta desembocar en el río Algodor (fuera del perímetro de la zona a transformar en regadío).

Es necesario indicar que el arroyo de Yegros recoge las aguas pluviales de la localidad de Mora y fundamentalmente el aporte del vertido de las aguas regeneradas por la EDAR municipal.

[7] https://esdac.jrc.ec.europa.eu/content/mapa-de-suelos-de-la-provincia-de-toledo

[8] https://www.ign.es/espmap/figuras_bio_bach/pdf/bio_fig_11_texto.pdf

Discurriendo por parte de las parcelas que lindan con el límite norte de la zona regable, se localiza el arroyo de La Jornada, siendo éste afluente del arroyo de Yegros (la zona donde confluyen ambos ríos se localiza fuera de la zona propuesta para regadío).

El arroyo de Prado Castillo, discurre por el límite sureste de la zona propuesta de regadío.

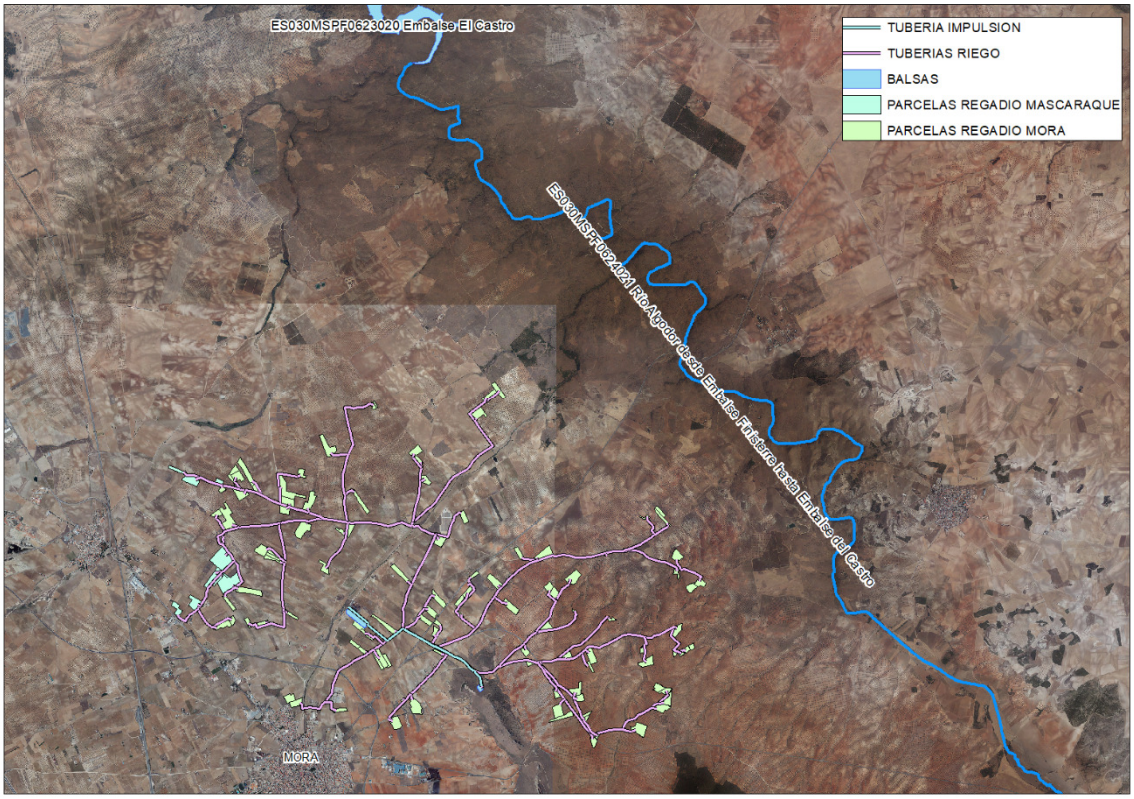


Imagen 17. Ámbito de actuación, cursos de agua superficial y masa de agua superficial en el entorno. Fuente: A partir de cartografía del MITECO.

El arroyo de Yegros o del Prado Redondo desemboca en el río Algodor, entre los embalses de Finisterre y Castro. Este tramo constituye la masa de agua ES030MSPF0624021 - R. Algodor desde E. Finisterre hasta E. del Castro. Desde la citada confluencia, el río Algodor transcurre aguas abajo 10 km hasta el embalse del Castro (ES030MSPF0623020 – E. El Castro). Posteriormente el río Algodor confluye con el río Tajo por su margen izquierda.

Respecto a la actuación y el río Algodor, señalar lo siguiente:

- La distancia desde el punto desde donde se realizará la detracción de agua en el arroyo de Yegros hasta el río Algodor es de aproximadamente de 7,5 km.
- La menor distancia desde el límite de la zona propuesta para regadío hasta el río Algodor es de aproximadamente 2,5 km.

Coincidiendo con el perímetro del ámbito de actuación, no hay declaradas masas de agua superficial[9], si bien la masa de agua superficial más próxima es la denominada "Río Algodor desde embalse de Finisterre hasta embalse del Castro". A continuación, se incluye información específica de la citada masa de agua superficial:

b) Características y estado de la masa de agua más cercana:

La descripción incluida en el Plan Hidrológico 2015-2021 de esta masa indica que: "*Tramo que en su mayor parte de su longitud discurre encajado y serpenteante por terrenos alomados muy bien conservados. Son zonas significativas de un buen estado de conservación de sus riberas a su paso por los parajes denominados como el Charco del Cura, Fuente de la Almendralilla, Vado de los Carboneros y la Cañada del Marqués. Por el contrario existen tramos modificados en el paraje de la Mazmorra y una ocupación de sus riberas por cultivos donde los terrenos conforman amplias vegas. Tiene una longitud de 28,7 km y en condiciones naturales la masa de agua se correspondería al tipo 5. RIOS MANCHEGOS".*

En la Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico sometido a Consulta Pública 2021 se expande la descripción indicando que: *"Está formada por el tramo del río Algodor entre el embalse de Finisterre y el embalse de El Castro, siendo la longitud de la masa de 28,58 Km. La masa discurre sobre la zona vulnerable de Lillo, Quintanar, Ocaña, Consuegra y Villacañas. En la masa hay doce aprovechamientos, donde el riego representa el 83,27% con un volumen anual de 0,47 hm^3, en segundo lugar, el uso industrial con un volumen de 0,095 hm^3 anuales, siendo un 16,64% y el resto para abastecimiento con un volumen anual de 527 m^3, siendo el 0,09%. El máximo caudal concesional es de 68,14 l/s para regar una superficie de 267,6 ha".*

En la tabla que se adjunta a continuación se incluye la caracterización de la masa de agua "Río Algodor desde embalse de Finisterre hasta embalse del Castro", a partir de las siguientes fuentes de información:

- Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro, y cartografía asociada disponible en la web del MITECO[10].

[9] Masa de agua superficial: *una parte diferenciada y significativa de agua superficial, como un lago, un embalse, una corriente, río o canal, parte de una corriente, río o canal, unas aguas de transición o un tramo de aguas costeras* (artículo 40bis.e) del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas).

[10] http://www.chtajo.es/LaCuenca/Planes/PlanHidrologico/Planif_2015-2021/Paginas/Plan_2015-2021.aspx
https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/estado-masas-agua-phc-2015-2021.aspx

- Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico para el Consejo del Agua de la Demarcación para el período 2022-2027[11] .

	Estado de las masas de agua	
	Plan Hidrológico de Cuenca (2015-2021)[12]	**Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico para el Consejo del Agua de la Demarcación (2022-2027)[13]**
Masa de agua superficial (código)	Río Algodor desde embalse de Finisterre hasta embalse del Castro (ES030MSPF0624021)	Río Algodor desde embalse de Finisterre hasta embalse del Castro (ES030MSPF0624021)
Demarcación hidrográfica (nombre, código)	Tajo, ES030	Tajo, ES030
Longitud (km)	28,617	28,273429
Categoría de la masa de agua	RW: Ríos	Río
Naturalidad de la masa de agua	**Muy modificada[14]**	**HMWB (Muy modificada)**
Código tipo	R-T05	R-T05
Tipo de masa de agua superficial de la categoría río	Ríos manchegos (105). RT-05-HM	Ríos manchegos. Artificial o muy modificada. (R-T05-HM)
Potencial ecológico[15]	**Moderado[16]** (año de evaluación 2009-2013)	**Moderado** (se ha partido de los datos de las campañas 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019 (y en algunos casos, datos correspondientes al 2020))

[11] http://www.chtajo.es/LaCuenca/Planes/PlanHidrologico/Planif_2021-2027/Paginas/PropuestaPHT_2021-2027_ConsejoAgua.aspx

[12] Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro.https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/estado-masas-agua-phc-2015-2021.aspx

[13] http://www.chtajo.es/LaCuenca/Planes/PlanHidrologico/Planif_2021-2027/Paginas/PropuestaPHT_2021-2027_ConsejoAgua.aspx

[14] Masa de agua muy modificada (HMWB): *una masa de agua superficial que, como consecuencia de alteraciones físicas producidas por la actividad humana, ha experimentado un cambio sustancial en su naturaleza, designada como tal por el Estado miembro con arreglo a lo dispuesto en el anexo II* (artículo 2.9 de la Directiva Marco del Agua (DMA)).

[15] Potencial ecológico: Una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a una masa de agua artificial o muy modificada (bueno o superior; moderado, deficiente, malo).

[16] A partir de la información cartográfica disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/estado-masas-agua-phc-2015-2021.aspx

	Estado de las masas de agua	
	Plan Hidrológico de Cuenca (2015-2021)[12]	**Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico para el Consejo del Agua de la Demarcación (2022-2027)[13]**
Estado químico[17]	**Bueno[18]** (año de evaluación 2009-2013)	**Bueno** (se ha partido de los datos de las campañas 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019).
Estado de la masa de agua	**Peor que bueno[19]** (RD 817/2015: el estado de la masa quedará determinado por el peor valor)	**Peor que bueno**
Objetivo medioambiental	**Buen estado en 2021**	**Buen estado en 2027**
Zona protegida[20] asociada a la masa de agua	Sí Aguas abajo del río Algodor (fuera del ámbito de actuación): Zona protegida de tipo Zonas vulnerables a Nitratos (ZPROT Lillo-Quintanar-Ocaña ES030_ZVULES42_4)	Sí Aguas abajo del río Algodor (fuera del ámbito de actuación): Zona protegida de tipo Zonas vulnerables a Nitratos (ZPROT Lillo-Quintanar-Ocaña ES030_ZVULES42_4)
Zona protegida coincidente espacialmente con la zona regable	No	No

Tabla 15. Características de la masa de agua superficial próxima al ámbito de actuación. Fuente:

La masa se designa como muy modificada conforme al apartado 2.2.2.1.1.1 de la IPH. Tipo 1. Presas y azudes- Efecto aguas abajo-.

Señalar que, atendiendo a lo dispuesto en el Apéndice 5 de la Normativa del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, aprobada mediante Real Decreto

[17] Bueno; no alcanza el buen estado

[18] https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/estado-masas-agua-phc-2015-2021.aspx

[19] http://www.chtajo.es/LaCuenca/Planes/PlanHidrologico/Planif_2015-2021/Documents/PlanTajo/PHT2015-An07.pdf

[20] La DMA reconoce (artículo 7 y Anexo IV) siete tipos de zonas protegidas (captación actual o futura para consumo humano, especies acuáticas significativas desde un punto de vista económico, uso recreativo incluido baño, zonas vulnerables por contaminación de nitratos agrarios, zonas sensibles al vertido de aguas residuales urbanas, y protección hábitats o especies directamente dependientes del agua incluida la Red Natura 2000), y en la normativa española se añaden cinco tipos más (perímetros de protección de aguas minerales y termales, reservas hidrológicas, otras zonas protegidas por administraciones ambientales competentes, humedales de importancia internacional Ramsar, y humedales incluidos en Inventario español de zonas húmedas).

1/2016[21], se determina que la masa de agua "Río Algodor desde embalse de Finisterre hasta embalse del Castro" todavía no cuenta con caudales mínimos ecológicos fijados.

No obstante, en la Propuesta de proyecto de plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo (revisión de tercer ciclo 2022-2027), sí se incorporan valores de caudales mínimos ecológicos para la citada masa de agua.

Nombre (código)	Caudales mínimos trimestrales. Valores en (m^3/s)	Temporalidad	oct-dic	ene-mar	abr-jun	jul-sep
Río Algodor desde Embalse de Finisterre hasta Embalse de El Castro (ES030MSPF0624021)	En situación de NORMALIDAD. Valores en (m^3/s)	Permanente	0,133	0,226	0,100	0,025
	En situación de SEQUÍA PROLONGADA.	Permanente	0,093	0,123	0,069	0,019

Tabla 16. Régimen de caudales ecológicos en la masa de agua Río Algodor desde Embalse de Finisterre hasta Embalse de El Castro. Fuente: Propuesta de proyecto de plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo[22]

- *Resultados hidrológicos en final de masa (distribución temporal de caudales mínimos)*

Se presentan a continuación los índices obtenidos por métodos hidrológicos para la masa tipo río permanente "Río Algodor desde E. de Finisterre hasta E. del Castro", referidos al final de la masa de agua.

Masa de agua: R. Algodor desde E. de Finisterre hasta E. del Castro					
Código: 0624021					
Q Básico	Percentil 5	Percentil 15	Q21	Q25	Aportación media anual
0,022 m^3/s	0,005 m^3/s	0,008 m^3/s	0,006 m^3/s	0,007 m^3/s	44 m^3

Tabla 17. Índices obtenidos para la masa de agua permanente 0624021 en el punto final de masa. Fuente: CHT (2015).

- *Caracterización del régimen de crecidas y tasa de cambio*

En la siguiente tabla se incluye: los caudales generadores, periodo de retorno, mes de máxima frecuencia; duración y volúmenes del hidrograma sintético del caudal generador, para tasas de cambio (TC) máxima y percentiles 70 y 90.

[21] Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de
[22] http://www.chtajo.es/LaCuenca/Planes/PlanHidrologico/Planif_2021-2027/Documents/Propuesta_PHT_CAD/PHT2227_An05_CaudalesEcologicos_Ap01_Caracterizaci%C3%B3n_Abril22.pdf

Masa de agua: R. Algodor desde E. de Finisterre hasta E. del Castro								
Código: 0624021								
Caudal generador (m^3/s)	Periodo de retorno (años)	Mes de máxima frecuencia	Duración del hidrograma según tasa de cambio (h)			Volumen del hidrograma según tasa de cambio (hm^3)		
			TC: Perc.70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc.70	TC: Perc. 90	TC Máxima
55,0	5,2	Enero	78	64	56	7,45	6,18	5,42

Tabla 18. Régimen de crecidas y tasas de cambio. Fuente: CHT (2015).

Y en la siguiente tabla se muestran los valores teóricos de las tasas de cambio –máxima y percentiles 70 y 90– para las series de episodios generadores en la masa de agua 0624021.

Masa de agua: R. Algodor desde E. de Finisterre hasta E. del Castro					
Código: 0624021					
Tasa cambio ascendente ($m^3/s/día$)			Tasa cambio descendente ($m^3/s/día$)		
TC: Perc.70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc.70	TC: Perc. 90	TC Máxima
30,46	35,14	37,75	36,08	45,86	56,84

Tabla 19. Valores teóricos de las tasas de cambio. Fuente: CHT (2015).

- *Indicadores de calidad biológicos*

Se dispone de datos de indicadores de calidad biológicos, del elemento "fitobentos" (indicador IPS), siendo buena en 2015 y en 2016 y moderado en 2017, de la fauna bentónica de invertebrados (indicador IBMWP) siendo buena en 2015, moderada en 2016 y deficiente en 2017 y, acerca de los datos de macrófitos (indicador IBMR), se dispone datos del año 2017 que fue muy bueno. Por lo tanto, la calidad biológica ha sido buena en 2015, moderada en 2016 y deficiente en 2017.

Con respecto a los índices de calidad fisicoquímica se dispone de datos que indican que la calidad del agua ha sido peor que buena en 2015 y 2017 y muy buena en 2016. En relación con la calidad hidromorfológica se dispone de datos del índice de vegetación de ribera (indicador QBR) siendo este muy bueno en 2015, 2016 y 2017 y, con respecto al índice de hábitat fluvial (indicador IHF), solo se dispone de datos en 2015, por lo que la calidad hidromorfológica de la masa en los 3 años es muy buena.

El valor del índice global de alteración hidromorfológica (de 0 a 9) es de 4,56 en esta masa y en condiciones naturales la masa de agua se correspondería al Tipo 05. Ríos manchegos.

Finalmente, tras analizar los resultados de los indicadores, aunque la calidad biológica en 2015 es buena y el estado ecológico moderado, se advierte que en 2016 no se alcanza el buen estado ecológico a pesar de tener una calidad fisicoquímica muy buena, estando por tanto este estado ecológico moderado vinculado a las alteraciones hidromorfológicas. Dentro de los indicadores biológicos, destaca el descenso de los valores obtenidos en el periodo considerado tanto del

indicador IBMWP como del indicador IPS. Por todo ello, se identificará la masa como muy modificada.

Calidad	2015	2016	2017
Biológica	Buena	Moderada	Deficiente
Físico Química	Pero que buena	Muy buena	Peor que buena
Hidromorfológica	Muy buena	Muy buena	Muy buena
Ecológica	Moderado	Moderado	Deficiente

Tabla 20. Indicadores de calidad biológicos[23].

c) Estación de aforos

La estación de aforos en el río Algodor más próxima a la zona de confluencia entre el arroyo de Yegros y el citado río, es la número 3230, emplazada en Villamejor (Aranjuez, Comunidad de Madrid), por tanto, aguas abajo de la zona de confluencia entre ambos cursos de agua. A continuación, se muestran los datos estadísticos de caudales (años hidrológicos) de la citada estación foronómica:

- Estación foronómica nº: 3230
- Lugar: Villamejor (municipio de Aranjuez, Comunidad Autónoma de Madrid)
- Localización UTM: 425832, 4418157
- Superficie cuenca río: 1.266 km^2

- *Caudales anuales*

Nº años con datos: 46	**Nº años completos**: 44	**Incompletos**: 2
Año inicial de la serie: 1973	**Año final**: 2018	**Nº meses**: 540
Caudal medio anual: 0,491 m^3/s	**Mínimo anual**: 0 m^3/s	**Máximo anual**: 2,65 m^3/s
Coeficiente de variación de la serie anual: 1,01	**Coeficiente de sesgo**: 3,54	
Caudal mínimo mensual: 0 m^3/s	**Máximo mensual**: 12,87 m^3/s	

Tabla 21. Datos estadísticos de caudales de la estación foronómica 3230. Fuente: https://ceh.cedex.es/anuarioaforos/afo/estaf-datos.asp?indroea=3230

- *Caudales medios mensuales*

Mes	Caudal medio mensual (m^3/s)	Mes	Caudal medio mensual (m^3/s)
octubre	0,38	**abril**	0,562
noviembre	0,162	**mayo**	0,709
diciembre	0,159	**junio**	0,575

[23] Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico sometido a Consulta Pública 2021. Memoria. Anejo 1: caracterización de las masas de agua. Apéndice 2. Fichas masas muy modificadas y artificiales

Mes	Caudal medio mensual (m^3/s)	Mes	Caudal medio mensual (m^3/s)
enero	0,426	**julio**	0,515
febrero	0,7	**agosto**	0,577
marzo	0,492	**septiembre**	0,666

Tabla 22. Caudales medios mensuales m^3/s del río Algodor en la estación foronómica 3230. Fuente: https://ceh.cedex.es/anuarioaforos/afo/estaf-datos.asp?indroea=3230

d) Hidrología subterránea

La Cuenca del Tajo, a la cual drena el área de estudio, está subdividida hidrológicamente en numerosos sistemas acuíferos, de acuerdo con las características de los mismos. No obstante, cabe señalar que la zona de estudio no es coincidente con ninguna masa de agua subterránea, estando la más próxima a una distancia aproximada de 23 km hacia el norte de la zona de estudio: Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo (código: ES030MSBT030-17).

Dentro de la zona de estudio y ambos márgenes del arroyo de Yegros o del Prado Redondo existen numerosos pozos de gran diámetro y escasa profundidad que se destinan al riego de pequeños huertos o parcelas, y que suministran caudales bajos.

En la imagen que se muestra a continuación se identifican las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos (ZVCN) (datos del MITECO actualizados en 2021) en las proximidades del ámbito de estudio. Señalar que no hay coincidencia territorial, y la más próxima se localiza aproximadamente a 7,8 km (en línea recta) de la zona donde el arroyo de Yegros desemboca en el río Algodor[24]. Indicar que en este tramo se emplaza el embalse de Castro.

Parámetro	Denominación
Código zona vulnerable	ES42_4
Nombre zona vulnerable	Lilo-Quintanar-Ocaña
Fecha designación	2003-02-26
Superficie calculada	5.126,3 km^2

Tabla 23. Zona vulnerable a la contaminación por nitratos "Lilo-Quintanar-Ocaña".

[24] Fuente: Geoportal.

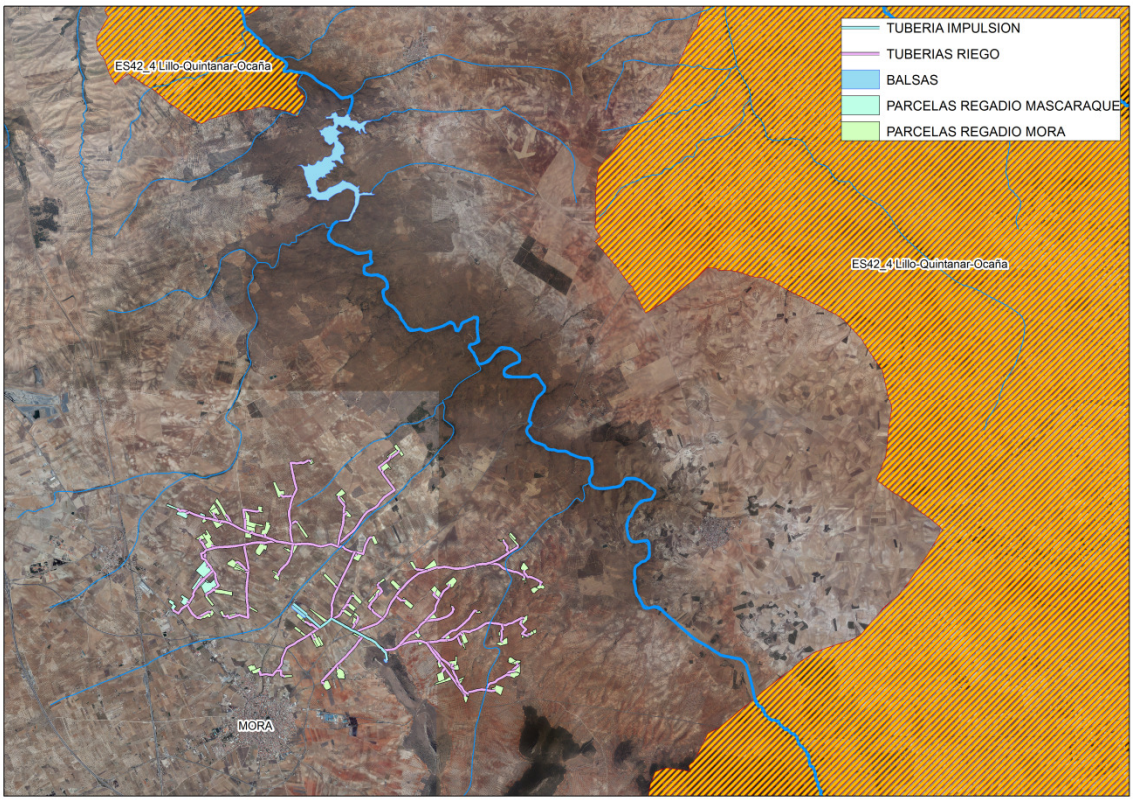


Imagen 18. Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos (junio 2021) próximas al ámbito de actuación. Fuente: MITECO https://www.miteco.gob.es/es/cartografia-y-sig/ide/descargas/agua/zonas-vulnerables.aspx

5.2. Medio biótico

5.2.1. Vegetación y flora

La vegetación es uno de los aspectos más importantes a tratar en todos los estudios del medio natural, destacando además la importancia de la misma, por su relación con el resto de componentes bióticos y abióticos del medio que la rodea. La vegetación natural viene sufriendo desde hace tiempo una serie de agresiones de origen antrópico que hacen que en la actualidad haya zonas severamente afectadas por este aspecto.

Con la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad se instauró el principio de la preservación de la diversidad biológica y genética, de las poblaciones y de las especies. Una de las finalidades más importantes de dicha Ley es detener el ritmo actual de pérdida de diversidad biológica, y en este contexto indica en su artículo 52.1 que para garantizar la conservación de la biodiversidad que vive en estado silvestre, las comunidades autónomas y las ciudades con estatuto de autonomía deberán establecer regímenes específicos de protección para aquellas especies silvestres cuya situación así lo requiera. No obstante, además de las actuaciones de conservación que realicen las citadas administraciones públicas, para alcanzar dicha finalidad, la Ley 42/2007, en sus artículos 53 y 55 crea, con carácter básico, el Listado de Especies Silvestres en régimen de protección especial y, en su seno, el Catálogo Español de

Especies Amenazadas. Posteriormente el R.D. 1015/2013, de 20 de diciembre, modifica los anexos I, II y V de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

En este apartado se define la composición del paisaje vegetal que existe en la zona estudio.
Vegetación potencial

El ámbito de estudio se circunscribe a la Región biogeográfica Mediterránea. Siguiendo la propuesta de Rivas-Martínez en su "Síntesis corológica de España"[25], el presente proyecto se emplaza en la Región Mediterránea.

Las series de vegetación según la clasificación del Mapa de Series de Vegetación de Rivas Martínez presentes en la zona de estudio son las siguientes:

Serie 22b *Serie mesomediterránea manchega y aragonesa basófila de Quercus rotundifolia o encina (Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum). VP, encinares.* Región Mediterránea. Azonal Series Climatofilas. Piso Mesomediterráneo. T 17 a 13º, m 4 a -1º, M 14 a 9º, It 350 a 210, H X-IV.

Serie 24 c: *Serie mesomediterranea luso-extremadurense silicicola de Quercus rotundifolia o encina (Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum). VP, encinares.* Región Mediterránea. Azonal Series Climatofilas. Piso Mesomediterráneo. T 17 a 13º, m 4 a -1º, M 14 a 9º, It 350 a 210, H X-IV.

I: *Geomegaseries riparias mediterraneas y regadíos (R).*

[25] Rivas Martínez, S. (1987). *Memoria del Mapa de Series de Vegetación de España*. ICONA.

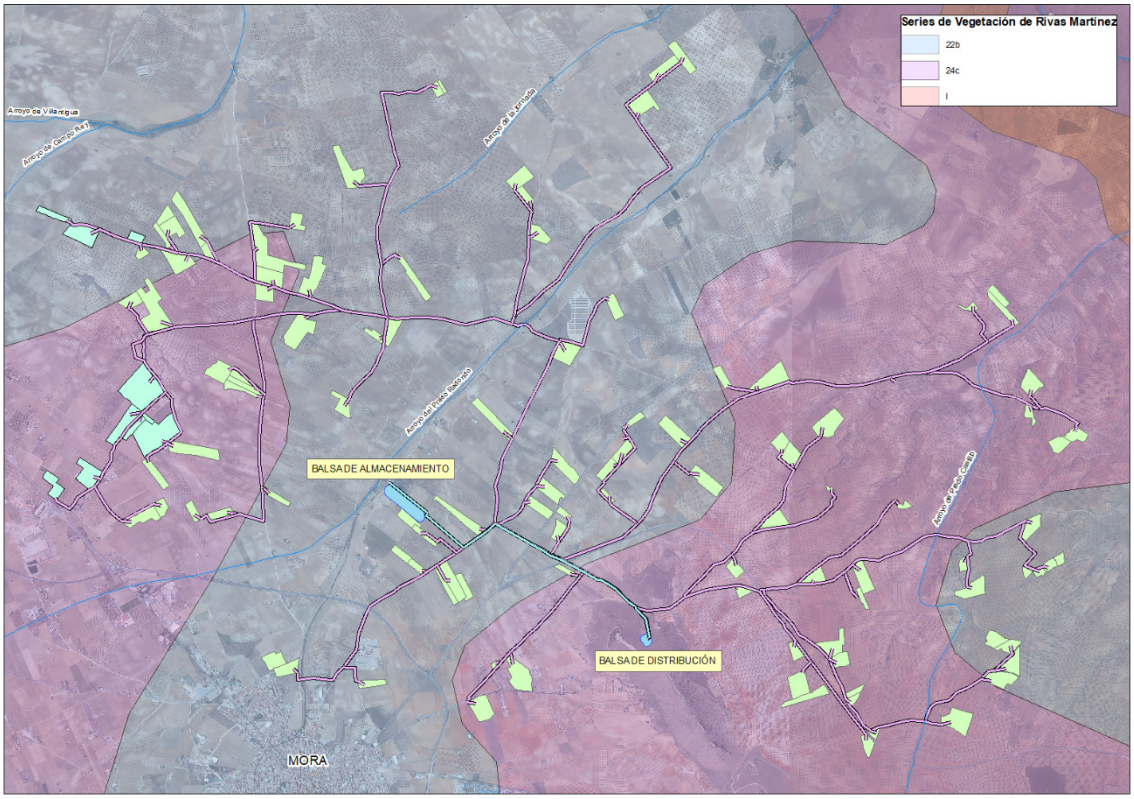


Imagen 19. Series de Vegetación de Rivas Martínez (1987) próximas al ámbito de actuación. Fuente: MITECO

Vegetación actual

El entorno donde se proyecta ejecutar las actuaciones se caracteriza por estar en la actualidad muy transformado como consecuencia de la actividad agraria que tiene lugar en la zona.

La vegetación existente es mesomediterránea basófila de *Quercus rotundifolia*, formada fundamentalmente por tierras de labor dedicadas a cereales, olivares, viñedos, leguminosas y forrajeras, con alguna porción de matorral y monte bajo.

Así pues, los cultivos y formaciones vegetales existentes por orden de importancia son: cereales como el trigo blando (*Triticum aestivum*), trigo duro (*Triticum durum*), cebada (*Hordeum vulgare*), centeno (*Secale cereale*), avena (*Avena sativa*) y Triticale; viñedo; olivar; leguminosas como garbanzo (*Cicer aretinum*), yeros (*Vicia ervilia*), veza *(Vicia sativa*) y guisante (*Pisum sativum*); pastizales con esparto (*Stipa tenacisima*) y *Brachypodium ramosun*; matorral degradado con aliaga (*Genista scorpius*), espliego (*Lavandula latifolia*) y boja (*Teucrium capitatum*) y encinar.

Imagen 20. Vista desde Cerro Morejón de parte de la zona de actuación

Imagen 21. Vista ejemplo de cultivos y formaciones vegetales del entorno. Fuente: Google Earth

En el Cerro del Morejón, en una zona en la que existe vegetación arbórea de *Quercus ilex* y arbustiva de *Quercus coccifera*.

Imagen 22. Zona próxima a ubicación de balsa de cota en Cerro Morejón

5.2.2. Hábitats de interés comunitario

Para la identificación y descripción de los hábitats de interés comunitario (HIC) presentes en la zona de estudio se ha consultado la cartografía disponible en el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) (HIC del Anexo I[26] de la Directiva 92/43/CEE)[27]. Tras la comprobación de la ortofotografía de máxima actualidad y de la fuente bibliográfica anteriormente mencionada, se puede concluir que la zona de estudio donde se proyecta ejecutar las actuaciones no coincide espacialmente con ninguno de los HIC del citado Anexo I representados en la cartografía disponible.

Según la citada cartografía, únicamente la localización de la balsa de distribución o de cota se instalará próxima a los siguientes HIC:

- HIC 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp. Este HIC se localiza aproximadamente a 34 m del lugar donde se ubicará la balsa de cota. La revegetación que se proyecta coincide ligeramente con el hábitat.

[26] Anexo I: Tipos de hábitats naturales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación.

[27] https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/habitat_descargas_2.aspx

- HIC 8220 Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica. A unos 380 m de la balsa de distribución se localiza el HIC 8220.

Por otro lado, en el extremo sureste de la actuación, a más de 500 metros de los límites de las parcelas incluidas en el proyecto se encuentra el HIC 9340 Bosques de *Quercus ilexy Quercus rotundifolia*. Dada la naturaleza de la actuación, la distancia a la misma y que no se empleará la zona como acceso a las zonas de actuación se considera que no se verá afectado.

La ubicación de los HIC indicados se muestra en el Plano 5.

Por otra parte, según la cartografía del Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España[28], realizada a partir de una revisión y mejora de la cartografía de la Directiva 92/43/CEE e implementándola con la cartografía de los hábitats no incluidos en la Directiva, se puede indicar que, aunque de forma muy reducida, existe una coincidencia territorial de las instalaciones de la balsa de distribución, las cuales ocupan apenas 0,3 ha dentro del HIC 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp., en la zona del Cerro Morejón. Por ello, como parte del diseño de las actuaciones del proyecto, se contempla la revegetación en zonas, en parte, coincidentes con el HIC 5210, empleando especies presentes en el entorno del cerro.

También según esta cartografía, en la parte noreste de la actuación y a más de 500 metros de los límites de las parcelas incluidas en el proyecto se ubican los HIC:

- HIC 5330 Matorrales termomediterráneos y pre-estépicos
- HIC 6220* Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*
- HIC 6420 Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*
- HIC 8220 Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica

Al igual que anteriormente, dada la naturaleza de la actuación, la distancia a la misma y que no se empleará la zona como acceso a las zonas de actuación se considera que no se verán afectados.

En el citado Plano 5 también se incluye la cartografía del Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España y su relación con la zona de proyecto.

A continuación, se muestran dos imágenes donde se muestra un detalle de las actuaciones del proyecto que si pueden afectar a Hábitats de Interés Comunitario.

[28] https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/servicios/banco-datos-naturaleza/informacion-disponible/atlas_manual_habitats_espanioles.aspx

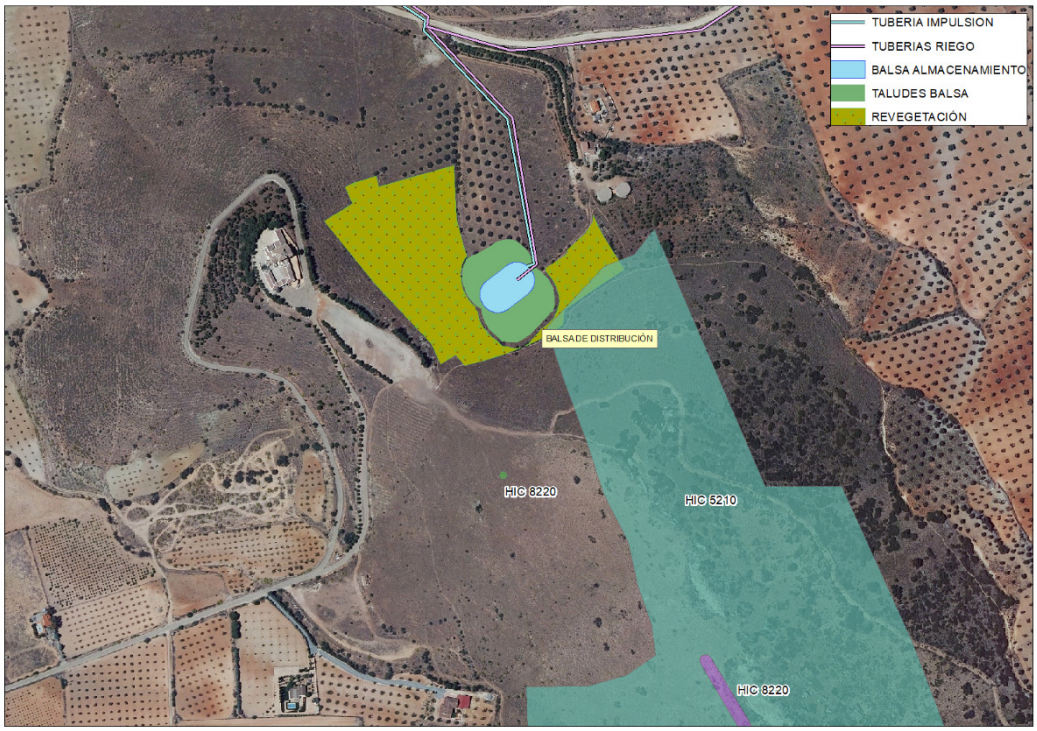


Imagen 23. Hábitats de interés comunitario presentes en el entorno cercano a la zona de estudio. Fuente: Cartografía HIC del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, MITECO.

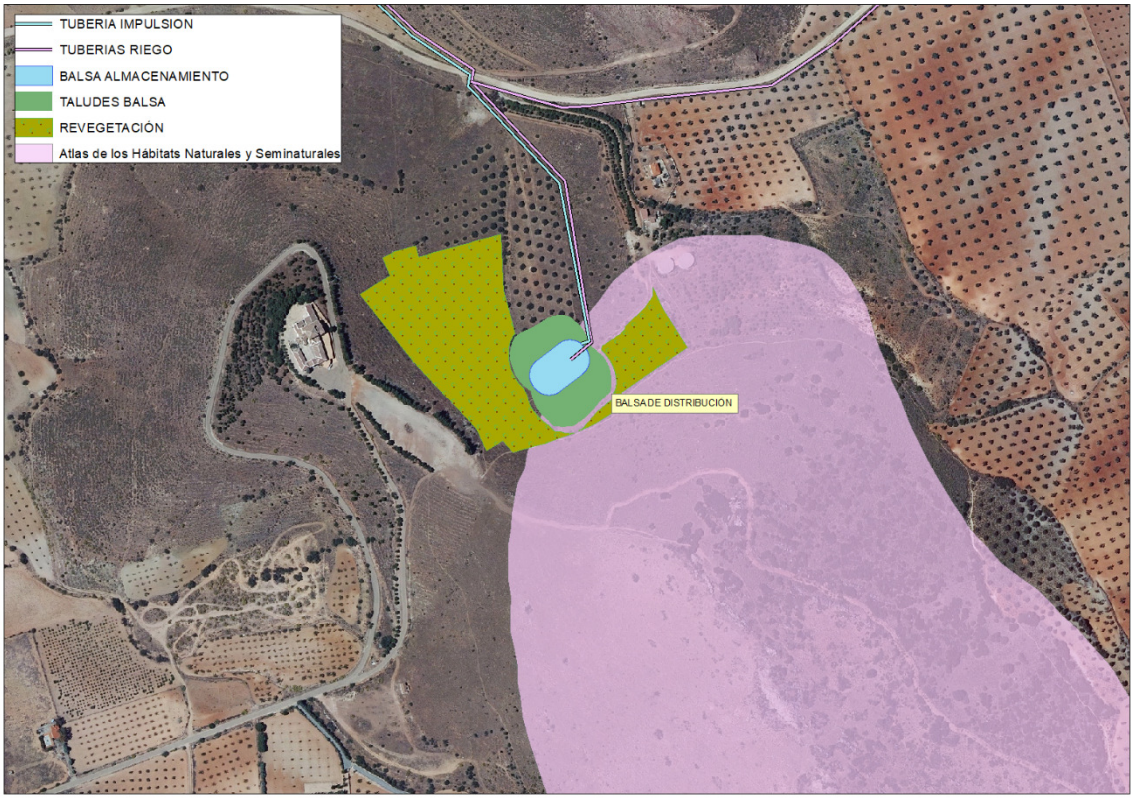


Imagen 24. Hábitats de Interés Comunitario en el entorno cercano a la zona de estudio. Fuente: MITECO (Atlas de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España).

A continuación, se definen brevemente cada uno de los HIC indicados que se verán afectados, a partir de lo dispuesto en la ficha correspondiente, incluida en las *Bases ecológicas preliminares para la conservación de los tipos de hábitat de interés comunitario en España* (VV.AA., 2009):

HIC 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.

Como parte del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, el HIC 5210 está incluido en:
- Grupo 5 Matorrales esclerófilos,
- Subgrupo 52. Matorrales arborescentes mediterráneos.

Descripción: Se trata de formaciones de sustitución de bosques naturales de distinto tipo, que actúan en general como etapa preforestal arbustiva, aunque a veces sean comunidades permanentes en condiciones ambientales desfavorables, tales como situaciones rocosas, secas, etc., que impiden la evolución hacia el bosque. Ocupan todo tipo de suelos, ácidos o básicos, *y viven desde el nivel del mar hasta el límite del bosque en las montañas*. *Juniperus communis* es la especie más amplia, mientras que *J. phoenicea* y *J. oxycedrus* ocupan los pisos basales o medios. El matorral arborescente de *Juniperus thurifera* puede constituir un aspecto inicial de los bosques de sabina albar (tipo el HIC 9560 Bosques endémicos de *Juniperus* spp.) en el momento de su establecimiento, o bien una etapa pionera, precursora de encinares, quejigares o pinares de meseta y media montaña.

Son formaciones abiertas en las que dominan grandes ejemplares arbustivos de *Juniperus*. Los espacios entre los individuos de *Juniperus* están ocupados por el matorral bajo de sustitución de los bosques predominantes en cada territorio o por pastizales.

Los enebros (*J. communis*) y sabinas (*J. phoenicea*) aportan alimento a numerosas aves y mamíferos, principalmente en invierno.

Especies de animales típicas: En cuanto a especies animales, señalar que además de la presencia de zorros y garduñas, e incluso lobos, que comen eventualmente arcéstidas de sabinas y enebros, es crítica la presencia de diferentes especies de aves, principalmente zorzales y mirlos, que dispersan sus semillas y son un factor clave en la regeneración de los sabinares albares.

Bienes y servicios: Los matorrales arborescentes de *Juniperus* poseen un valor estético, paisajístico y ecológico indiscutible. Esto redunda sin duda en numerosos beneficios indirectos para la sociedad, y también en una fuente directa de ingresos para los habitantes del medio rural en forma de turismo ecológico. Además, presentan una actividad económica marginal como zonas de ramoneo para la ganadería.

Ecología del paisaje: Son frecuentes, no obstante, perturbaciones a nivel paisajístico debidas a la urbanización y asfaltización del territorio. También es frecuente la alteración de estos tipos de hábitat por la construcción de pistas de esquí y de vías de comunicación. Los sabinares y enebrales han convivido largos períodos junto con explotaciones agrícolas de montaña de baja intensidad, y hoy en día, los sabinares próximos a antiguas zonas agrícolas, colonizan las mismas con facilidad, incrementando así la densidad y extensión de algunas poblaciones.

Evaluación de las perspectivas de futuro: Como indica el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC 2001): durante los últimos 100 años se ha reducido la precipitación en un 30% y la temperatura ha experimentado un incremento de 0,8ºC, a este respecto las consecuencias a largo plazo para los enebrales y sabinares pueden ser dramáticas, aumentando la competencia con especies vecinas que aumentarán su límite altitudinal de distribución, reduciendo la disponibilidad de nutrientes y agua para los *Juniperus* y limitando gravemente el reclutamiento poblacional (García *et al*., 1999; García *et al*., 2000; Montesinos, 2007).

Por todo ello, y a pesar de que actualmente los sabinares y enebrales ibéricos presentan un estado favorable, e incluso en determinadas áreas se encuentran en expansión, a medio y largo plazo se prevén malas perspectivas de conservación para todas las regiones biogeográficas, aunque quizá algo más optimistas para la región Atlántica, correspondiente a las poblaciones de mayor precipitación.

HIC 8220 Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica

Como parte del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, el HIC 8220 está incluido en:
- Grupo 8 Hábitats rocosos y cuevas,
- Subgrupo 82. Pendientes rocosas con vegetación casmofítica

Definición: Según los Tipos de HIC en España (Bartolomé *et al*., 2005), se trata de un tipo de hábitat propio de rocas silíceas y compactas de toda la Península, principalmente de la mitad occidental del país; también está presente en Baleares, en Ceuta y en las islas occidentales de Canarias.

Descripción[29]*:* Según Bartolomé *et al*. (2005), la estructura y la fisiognomía de las comunidades vegetales que pueblan las fisuras de estas rocas son similares a las descritas para los roquedos calcáreos con el tipo de HIC 8210 Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofítica, y por las mismas razones. La variación en la composición florística y en la riqueza son también elevadas en estos sustratos como consecuencia de los mismos factores: variaciones ecológicas locales y circunstancias biogeográficas.

Existen distintos géneros comunes a ambos tipos de roca y otros específicos de una u otra. En sílice son especialmente habituales especies de *Alchemilla, Murbeckiella, Antirrhinum, Bufonia, Dianthus, Draba, Digitalis, Jasione, Saxifraga, Sedum, Silene*, etc. Destaca en los roquedos silíceos la abundancia de helechos, como *Asplenium, Cystopteris, Cheilanthes, Anogramma, Cosentinia, Notholaena, Polypodium*, etc. Sobre rocas silíceas ricas en silicatos básicos (peridotitas, ciertos basaltos) crecen especies de distribución restringida adaptadas a las especiales condiciones de estos sustratos, a veces ricos en metales pesados tóxicos. En estas rocas son especialmente abundantes helechos endémicos de géneros como *Cheilanthes, Asplenium, Pellaea*, etc.

[29] Descripción mejorada según la ficha del HIC 8220 incluida en VV.AA. (2009) *Una primera clarificación es el del propio nombre de pendientes. En realidad, si bien es cierto que en ocasiones se utiliza el nombre de pendiente en lugar del de ladera, es más correcto utilizar éste o vertiente que se adaptan mejor al de versant francés o al slope inglés.*

La fauna rupestre de los cantiles silíceos es diversa y más o menos parecida a la citada en los roquedos calcáreos: HIC 8210: *La fauna rupestre es diversa, destacando las aves: rapaces (buitre común, águila real, águila perdicera, halcón peregrino, búho real, etc.) y paseriformes (roqueros, chovas, treparriscos, Avión roquero, etc.).*

Se trata de los hábitats típicos de los roquedos tales como: farallones, cantiles, paredones, escarpes, cortados, riscos, peñas, y formaciones rocosas silíceas que afloran en superficie y que son paulatinamente cubiertas por plantas perennes enraizadas en las fisuras y grietas.

Información edafológica complementaria: En estos medios fisurales son especialmente frecuentes en los materiales silícicos géneros como los nombrados anteriormente y especies de *Ulex y Erica.* Son muy importantes también los helechos como se ha descrito con anterioridad. También son importantes los líquenes, hepáticas, briofitos y, en algunas rocas básicas y ultrabásicas, la presencia de plantas endémicas o de distribución restringida tales como *Centaurea borjae, Erica vagans, Armeria marítima*, etc. que pueden presentar diferentes adaptaciones a las condiciones de fertilidad de las rocas e, incluso, a la presencia de altas concentraciones de Ni, Mn y otros metales pesados potencialmente tóxicos. (Ministerio de Medio ambiente, 2005; *Manual de interpretación de los hábitats europeos*, EUR25; Comisión Europea, octubre de 2003).

Evaluación del estado de conservación: La conservación de los suelos y vegetación de los roquedos silícicos es complicada por el hecho de que la evolución geomorfológica y la edáfica tienen una tendencia destructiva, especialmente cuando se trata de paredes rocosas de fuerte pendiente en zonas de montaña con una fuerte actividad morfogenética. Además, los suelos tan esqueléticos y los propios afloramientos de la roca desnuda son muy propensos a los procesos erosivos.

Riesgos de degradación: En las zonas de cumbres de las sierras actúan predominantemente los procesos erosivos (erosión hídrica y eólica). Por otra parte, no se ha identificado ningún proceso de degradación química de este hábitat excepto la posible contaminación por aportes atmosféricos en zonas de fuerte influencia industrial. El único otro posible riesgo de degradación estaría asociado con el aprovechamiento de las rocas para cantería.

5.2.3. Fauna

Para la identificación de la fauna protegida existente en el ámbito de estudio se ha consultado el Inventario Español de especies Terrestres en la cuadrícula con código 30SVJ39 de 10 x 10 km[30].

[30] Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/inventario-especies-terrestres/inventario-nacional-de-biodiversidad/bdn-ieet-default.aspx

A continuación, se muestra la riqueza de especies dentro de la zona de estudio:

Tipo	Nº Especies
Anfibios	1
Aves	61
Mamíferos	6
Reptiles	7

Tabla 24. Riqueza de especies en la cuadrícula de 10*10 km del IEET 30SVJ39en la que se emplaza el presente proyecto. (Fuente: Inventario Español de Especies Terrestres).

En la siguiente tabla, quedan recogidas todas las especies de fauna que aparecen inventariadas en la citada cuadrícula 30SVJ39, en la que se localiza la zona de actuación.

AVES					
Nombre científico	**Nombre Común**	**LESRPE**	**CEEA**	**CREA**	**Ley 42/2007**
Alauda arvensis	Alondra común	Sí	-	IE	IV
Alectoris rufa	Perdiz Roja	Sí	-	-	-
Anas platyrhynchos	Azulón	No	-	-	-
Anthus campestris	Bisbita campestre	Sí	-	-	IV
Apus apus	Vencejo común	Sí	-	-	-
Aquila adalberti	Águila imperial ibérica	Sí	EN	EN	IV
Athene noctua	Mochuelo europeo	Sí	-	-	-
Bubo bubo	Búho real	Sí	-	VU	IV
Burhinus oedicnemus	Alcaraván común	Sí	-	-	IV
Calandrella brachydactyla	Terrera común	Sí	-	-	IV
Caprimulgus ruficollis	Chotacabras pardo	Sí	-	-	-
Carduelis cannabina	Pardillo Común	Sí	-	-	-
Carduelis carduelis	Jilguero europeo	Sí	-	-	-
Carduelis chloris	Verderón común	Sí	-	-	-
Cecropis daurica	Golondrina dáurica	Sí	-	IE	-
Clamator glandarius	Críalo europeo	Sí	-	-	-
Columba domestica	Paloma bravía	Sí	-	-	-
Columba oenas	Paloma zurita	Sí	-	-	-
Columba palumbus	Paloma torcaz	No	-	-	-

AVES					
Nombre científico	**Nombre Común**	**LESRPE**	**CEEA**	**CREA**	**Ley 42/2007**
Delichon urbicum	Avión común	Sí	-	-	-
Emberiza calandra	Triguero	Sí	-	-	-
Emberiza cia	Escribano montesino	Sí	-	-	-
Falco naumanni	Cernícalo primilla	Sí	-	VU	IV
Falco tinnunculus	Cernícalo común	Sí	-	-	-
Fulica atra	Focha común	No	-	-	-
Galerida cristata	Cogujada común	Sí	-	-	-
Galerida theklae	Cogujada montesina	Sí	-	-	IV
Gallinula chloropus	Gallineta común	Sí	-	-	-
Himantopus himantopus	Cigüeñuela común	Sí	-	-	IV
Hirundo rustica	Golondrina común	Sí	-	-	-
Lanius excubitor	Alcaudón norteño	Sí	-	IE	-
Lanius senator	Alcaudón común	Sí	-	IE	-
Larus michahellis	Gaviota patiamarilla	No	-		-
Lullula arborea	Alondra totovía	Sí		IE	I
Melanocorypha calandra	Calandria común	Sí	-	-	IV
Merops apiaster	Abejaruco europeo	Sí	-	-	-
Monticola solitarius	Roquero solitario	Sí	-	-	-
Motacilla alba	Lavandera blanca	Sí	-	-	-
Motacilla cinerea	Lavandera cascadeña	Sí	-	-	-
Oenanthe hispanica	Collalba rubia	Sí	-	-	-
Oenanthe leucura	Collalba negra	Sí	-	-	IV
Parus major	Carbonero común	Sí	-	IE	-
Passer domesticus	Gorrión común	Sí	-	-	-
Passer montanus	Gorrión molinero	Sí	-	-	-
Petronia	Gorrión chillón	Sí	-	-	-
Pica pica	Urraca	Sí	-	-	-
Picus viridis	Carpintero verde	Sí	-	-	-
Rallus aquaticus	Rascón europeo	No	-	-	-
Saxicola torquatus	Tarabilla común	Sí	-	IE	-
Serinus serinus	Verdecillo	Sí	-	-	-
Streptopelia decaocto	Tórtola turca	Sí	-	-	-
Streptopelia turtur	Tórtola europea	Sí	-	-	-
Sturnus unicolor	Estornino negro	Sí	-	-	-

AVES					
Nombre científico	**Nombre Común**	**LESRPE**	**CEEA**	**CREA**	**Ley 42/2007**
Sylvia conspicillata	Curruca tomillera	Sí	-	-	-
Sylvia hortensis	Curruca mirlona	Sí	-	-	-
Sylvia melanocephala	Churruca cabecinegra	Sí	-	IE	-
Tetrax tetrax	Sisón	Sí	VU	EP	IV
Turdus merula	Mirlo	Sí	-	-	-
Turdus viscivorus	Zorzal charlo	No	-	-	II
Tyto alba	Lechuza común	Sí	-	-	-
Upupa epops	Abubilla	Sí	-	-	-
Vanellus vanellus	Avefría europea	No	-	-	II

MAMÍFEROS					
Nombre científico	**Nombre Común**	**LESRPE**	**CEEA**	**CREA**	**Ley 42/2007**
Mus musculus	Ratón casero	No	-	-	-
Mustela nivalis	Comadreja común	Sí	-	IE	-
Mustela putorius	Turón	Sí	-	IE	VI
Oryctolagus cuniculus	Conejo	No	-	-	-
Rattus norvegicus	Rata parda	Sí	-	-	-
Vulpes vulpes	Zorro	Sí	-	-	-

REPTILES					
Nombre científico	**Nombre Común**	**LESRPE**	**CEEA**	**CREA**	**Ley 42/2007**
Acanthodactylus erythrurus	Lagartija colirroja	No	-	IE	-
Hemorrhois hippocrepis	Culebra de herradura	Sí	-	IE	-
Lacerta lepida	Lagarto ocelado	No	-	IE	-
Malpolon monspessulanus	Culebra bastarda	Sí	-	IE	-
Podarcis hispanica	Lagartija andaluza	Sí	-	-	-
Psammodromus algirus	Lagartija colilarga	Sí	-	IE	-
Tarentola mauritanica	Salamanquesa común	Sí	-	IE	-

ANFIBIOS					
Nombre científico	**Nombre Común**	**LESRPE**	**CEEA**	**CREA**	**Ley 42/2007**
Bufo calamita	Sapo corredor	Sí	-	IE	IV

(1) LESRPE, Listado de Especies Silvestres en Régimen de Protección Especial regulado por el RD 139/2011.
(2) CEEA, Catálogo Español de Especies Amenazadas regulado por el RD 139/2011, EN= En peligro de extinción, VU= Vulnerable
(3) CREA, Decreto 33/1998, de 5 de mayo, por el que se crea el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha
(4) Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.
Anexo II. Especies animales y vegetales de interés comunitario para cuya conservación es necesario designar zonas especiales de conservación

- Anexo IV. Especies que serán objeto de medidas de conservación especiales en cuanto a su hábitat, con el fin de asegurar su supervivencia y su reproducción en su área de distribución.
- Anexo V. Especies animales y vegetales de interés comunitario que requieren una protección estricta.
- Anexo VI. Especies animales y vegetales de interés comunitario cuya recogida en la naturaleza y cuya explotación pueden ser objeto de medidas de gestión.

Los terrenos afectados por el proyecto se encuentran en el interior de la zona de dispersión del águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*) y en la zona de importancia del buitre negro (*Aegypus monachus*), establecidas mediante el Decreto 275/2003, por el que se aprueba el plan de recuperación y de conservación de las citadas especies. El águila imperial ibérica está incluida en la categoría “en peligro de extinción” tanto en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha como en el Catálogo Español de Especies Amenazadas. Por su parte, el buitre negro es una especie catalogada como “vulnerable” en el Catálogo Regional de Especies Amenazadas de Castilla-La Mancha.

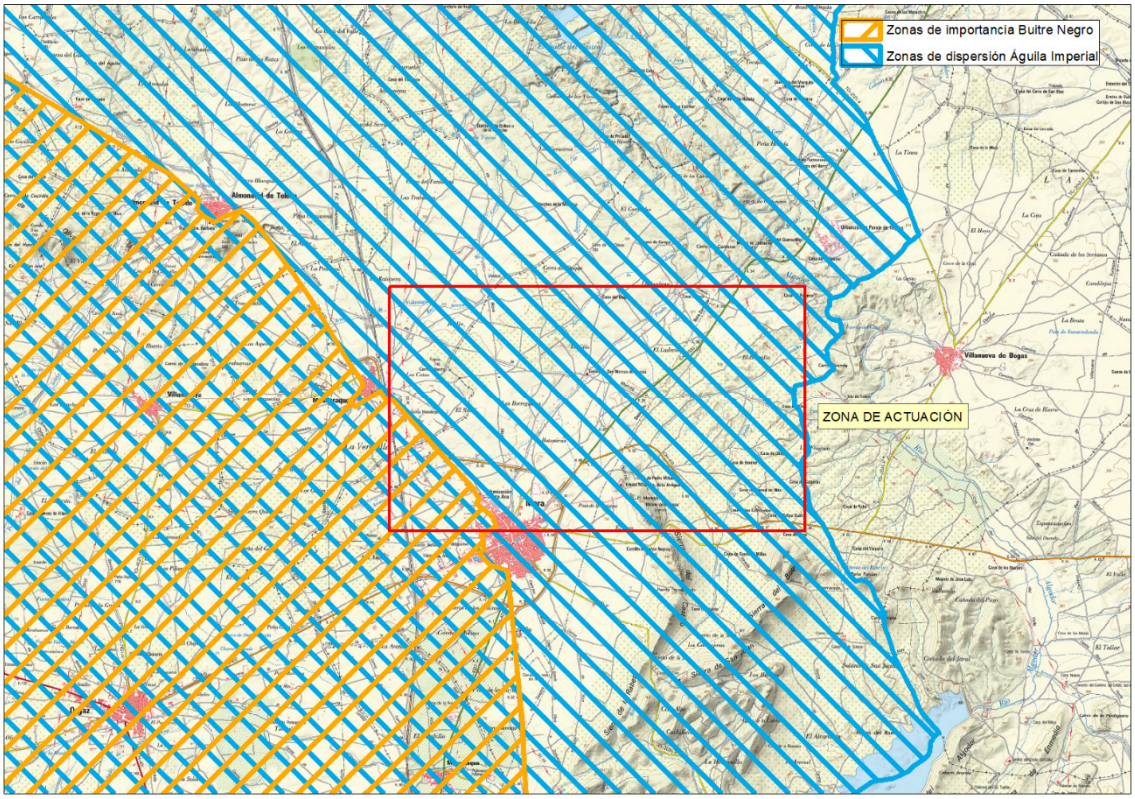


Imagen 25. Zona de dispersión del Águila Imperial u Zona de importancia del Buitre Negro en el entorno cercano a la zona de estudio. Fuente: Portal de Datos Geográficos Abiertos Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha[31].

5.3. Espacios protegidos

La Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres (o Directiva Hábitats) crea en 1992 la Red Natura 2000, bajo los siguientes criterios:

> *Se crea una red ecológica europea coherente de zonas especiales de conservación, denominada 'Natura 2000'. Dicha red, compuesta por los lugares que alberguen tipos de hábitats naturales que figuran en el Anexo I y de hábitats de especies que figuran en el Anexo II, deberá garantizar el mantenimiento o, en su caso, el restablecimiento, en un estado de conservación favorable, de los tipos de hábitats naturales y de los hábitats de las especies de que se trate en su área de distribución natural* (artículo 3.1, Directiva Hábitats).

La Red Natura 2000 está vinculada asimismo a la Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres, o Directiva Aves, al incluir también los lugares para la protección de las aves y sus hábitats declarados en aplicación de esta Directiva.

[31] https://datos-abiertos-castillalamancha.opendata.arcgis.com/

El objetivo de la Red Natura 2000 es por tanto garantizar la conservación, en un estado favorable, de determinados tipos de hábitat y especies en sus áreas de distribución natural, por medio de zonas especiales para su protección y conservación.

La Red está formada por las Zonas Especiales de Conservación (ZEC) y por los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) hasta su transformación en ZEC, establecidas de acuerdo con la Directiva Hábitats, y por las Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA), designadas en aplicación de la Directiva Aves.

Las Directivas Hábitats y Aves han sido transpuestas a nuestro ordenamiento jurídico interno por medio de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que constituye el marco básico de la Red Natura 2000 en España.

La zona de estudio donde se proyecta ejecutar las actuaciones de trasformación en regadío de cultivos leñosos, no coincide espacialmente con ningún espacio protegido perteneciente a la Red Natura 2000. El espacio de la Red Natura 2000 más próximo al ámbito de actuación es la ZEPA "Área esteparia de la Mancha Norte" (código, ES0000170), que se emplaza aproximadamente a 4,7 km al noreste de la zona de actuación.

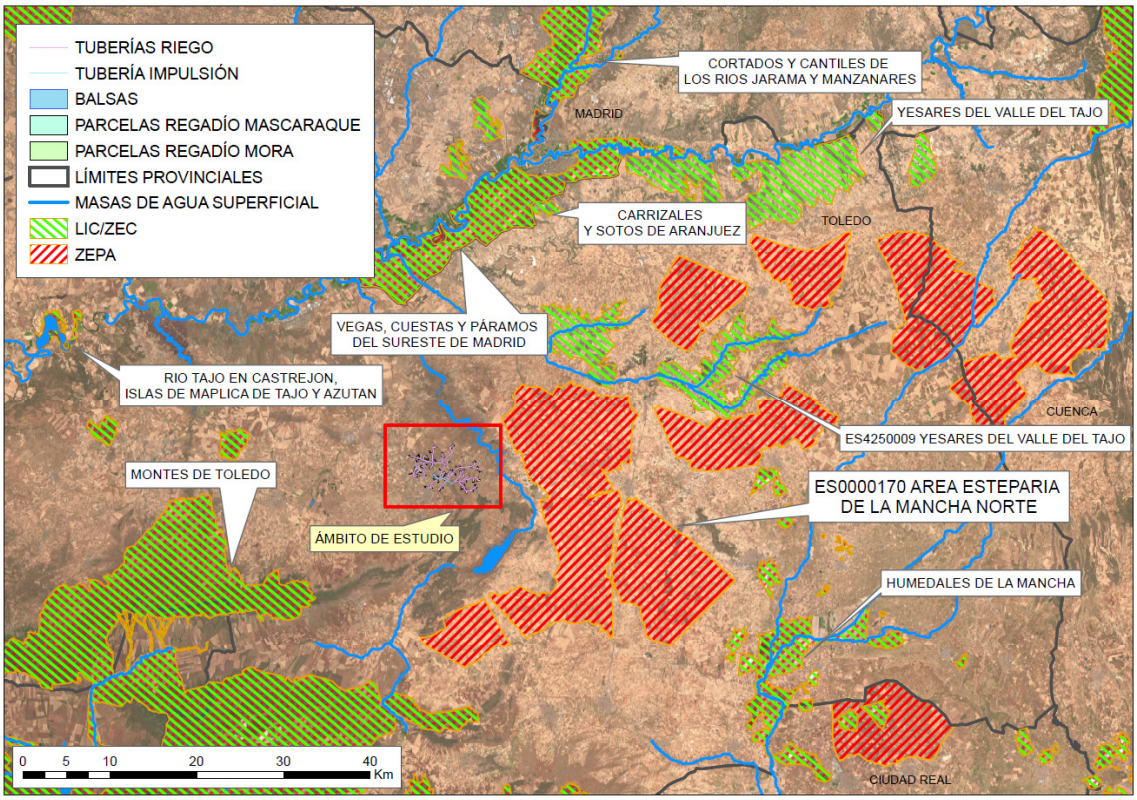


Imagen 26. Espacios de la Red Natura 2000 respecto al ámbito de estudio.

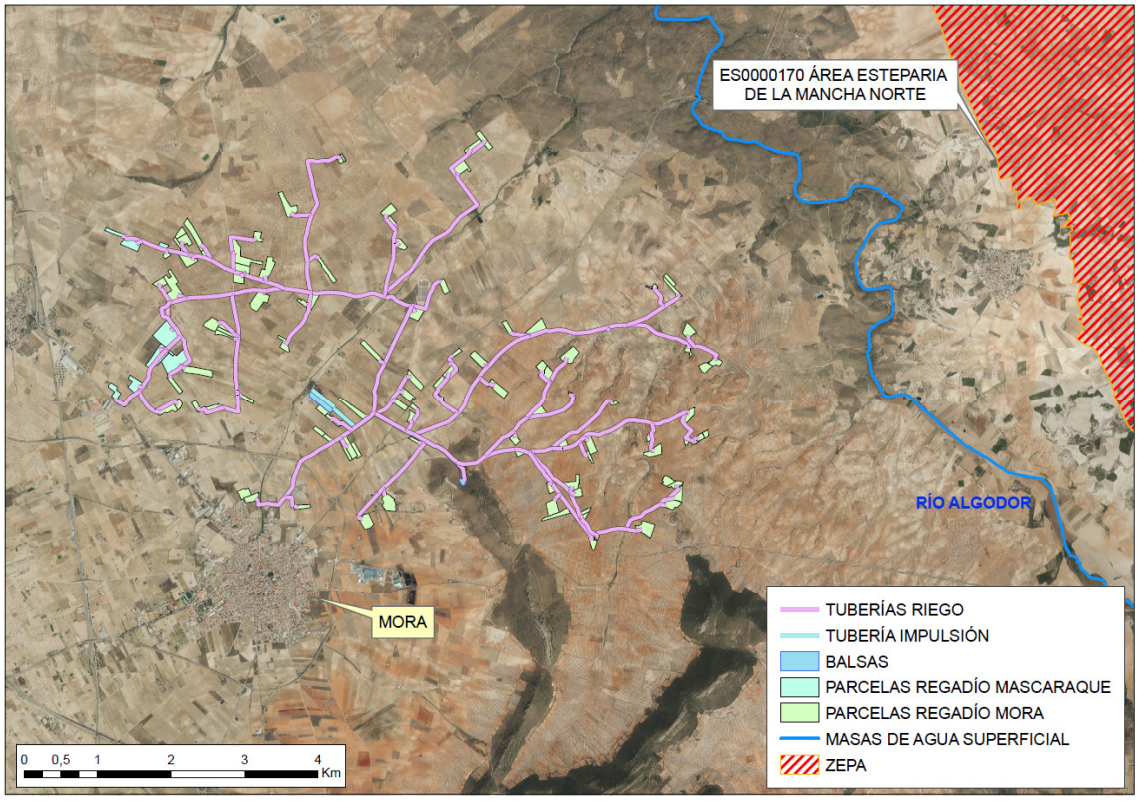


Imagen 27. Ubicación de la ZEPA ES0000170 "Área esteparia de la Mancha Norte" respecto al ámbito de estudio

A partir del formulario normalizado de datos Natura 2000 se determina que la ZEPA "Área esteparia de la Mancha Norte" (ES0000170) fue declarada como tal en 2005[32] y dispone de un Plan de gestión aprobado en base a la Orden 63/2017, de 3 de abril, de la Consejería de Agricultura, Medio Ambiente y Desarrollo Rural, por la que se aprueba el Plan de gestión de las zonas de especial protección para las aves de ambientes esteparios. Cuenta con una superficie de 107.059,63 ha distribuidas entre las provincias de Toledo, Cuenca y Ciudad Real.

Se trata de un conjunto de nueve áreas de importancia para las aves esteparias, especialmente para la avutarda (*Otis tarda*), donde, en la zona, se concentra más del 60 % de la población de avutardas de Castilla-La Mancha. Además de la avutarda, destacan como especies emblemáticas del lugar: la ganga (*Pterocles alchata*), la ortega (*Pterocles orientalis*), el alcaraván (*Burhinus oedicnemus*), el aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), el sisón (*Tetrax tetrax*), el cernícalo primilla (*Falco naumanni*) y la alondra de Dupont (*Chersophilus duponti*)[33]. *El paisaje está caracterizado por un conjunto de áreas cultivadas con zonas de barbecho y pastizales intercalados, con pequeños enclaves de encinar-carrascal, coscojar o matorral diverso (principalmente aulagares)*. También hay algunos enclaves de enebral y diversas formaciones propias de estepas yesosas.

[32] Decreto 82/2005, de 12/07/2005, Consejo de Gobierno, por el que se designan 36 zonas de especial protección para las aves, y se declaran zonas sensibles.
[33] Ficha descriptiva del Área esteparia de La Mancha Norte. JCCM. https://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/paginas/archivos/estepariamancha_zepa_fich_0.pdf

Además, la zona cuenta con pequeñas zonas de salinas o prados salitrosos con presencia de tarayales. Hay pequeñas extensiones riparias con restos de alamedas blancas y saucedas[34].

En cuanto a los tipos de hábitats de interés comunitario por los que fue declarada la ZEPA se encuentran los siguientes:

Código	Nombre
1.	**HÁBITATS COSTEROS Y VEGETACIÓN HALOFÍTICAS**
13.	**Marismas y pastizales salinos atlánticos y continentales**
1310	Vegetación anual pionera con *Salicornia* y otras especies de zonas fangosas o arenosas
14.	Marismas y pastizales salinos mediterráneos y termoatlánticos
1410	Pastizales salinos mediterráneos (*Juncetalia maritimi*)
1430	Matorrales halo-nitrófilos (P*egano-Salsoletea*)
15.	**Estepas continentales halófilas y gipsófilas**
1510*	Estepas salinas mediterráneas (*Limonietalia*)
1520*	Vegetación gipsícola ibérica (*Gypsophiletalia)*
4.	**BREZALES Y MATORRALES DE ZONA TEMPLADA**
4090	Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga
5.	**MATORRALES ESCLERÓFILOS**
52.	**Matorrales arborescentes mediterráneos**
5210	Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp.
6.	**FORMACIONES HERBOSAS NATURALES Y SEMINATURALES**
62.	**Formaciones herbosas secas seminaturales y facies de matorral**
6220*	Zonas subestépicas de gramíneas y anuales de *Thero-Brachypodietea*
63.	**Bosques esclerófilos de pastoreo (dehesas)**
6310	Dehesas perennifolias de *Quercus* spp.
64.	**Prados húmedos seminaturales de hierbas altas**
6420	Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*
8.	**HÁBITATS ROCOSOS Y CUEVAS**
82.	**Pendientes rocosas con vegetación casmofítica**
8220	Pendientes rocosas silíceas con vegetación casmofítica
9.	**BOSQUES**
92.	**Bosques mediterráneos de hoja caduca**
92A0	Bosques galería de *Salix alba* y *Populus alba*
92D0	Galerías y matorrales ribereños termomediterráneos (*Nerio-Tamaricetea* y *Securinegion tinctoriae*)
93.	**Bosques esclerófilos mediterráneos**

[34] Ficha descriptiva del Área esteparia de La Mancha Norte. JCCM. https://www.castillalamancha.es/sites/default/files/documentos/paginas/archivos/estepariamancha_zepa_fich_0.pdf

Código	Nombre
9340	Encinares de *Quercus ilex* y *Quercus rotundifolia*
95.	**Bosques de coníferas de montañas mediterráneas y macaronésicas**
9540	Pinares mediterráneos de pinos mesogeanos endémicos

El signo "*" significa: tipos de hábitats prioritarios
Tabla 25. Hábitats de interés comunitario presentes en la ZEPA ES0000170 "Área esteparia de La Mancha Norte". Fuente: Formulario normalizado de datos Natura 2000.

5.4. Otros espacios naturales protegidos

Espacios Naturales Protegidos

De acuerdo con la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, tienen la consideración de Espacios Naturales Protegidos aquellos espacios del territorio nacional, incluidas las aguas continentales y las aguas marítimas bajo soberanía o jurisdicción nacional, que cumplan al menos uno de los requisitos siguientes y sean declarados como tales:

- Contener sistemas o elementos naturales representativos, singulares, frágiles, amenazados o de especial interés ecológico, científico, paisajístico, geológico o educativo.
- Estar dedicados especialmente a la protección y el mantenimiento de la diversidad biológica, de la geodiversidad y de los recursos naturales y culturales asociados.

El ámbito de actuación no coincide territorialmente con ningún espacio natural protegido autonómico (Parques, Reservas Naturales, Monumentos Naturales, Paisajes Protegidos) de las categorías establecidas a nivel estatal o autonómico.

Otros espacios protegidos

Sin coincidir espacialmente con el área de estudio, aproximadamente a 1,7 km de distancia hacia el este de la zona de actuación, se encuentra la IBA (Área Importante para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España) nº194 "Llanos de Tembleque- La Guardia".

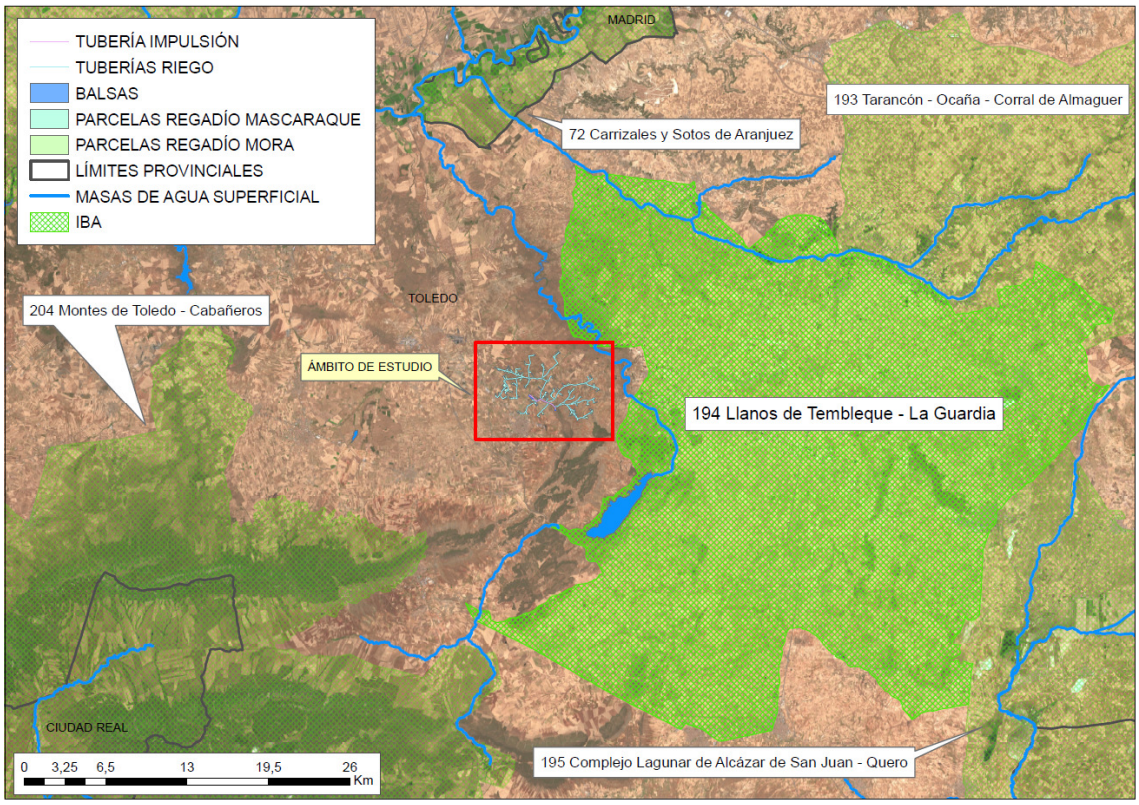


Imagen 28. Áreas Importantes para la Conservación de las Aves y la Biodiversidad en España respecto al ámbito de estudio

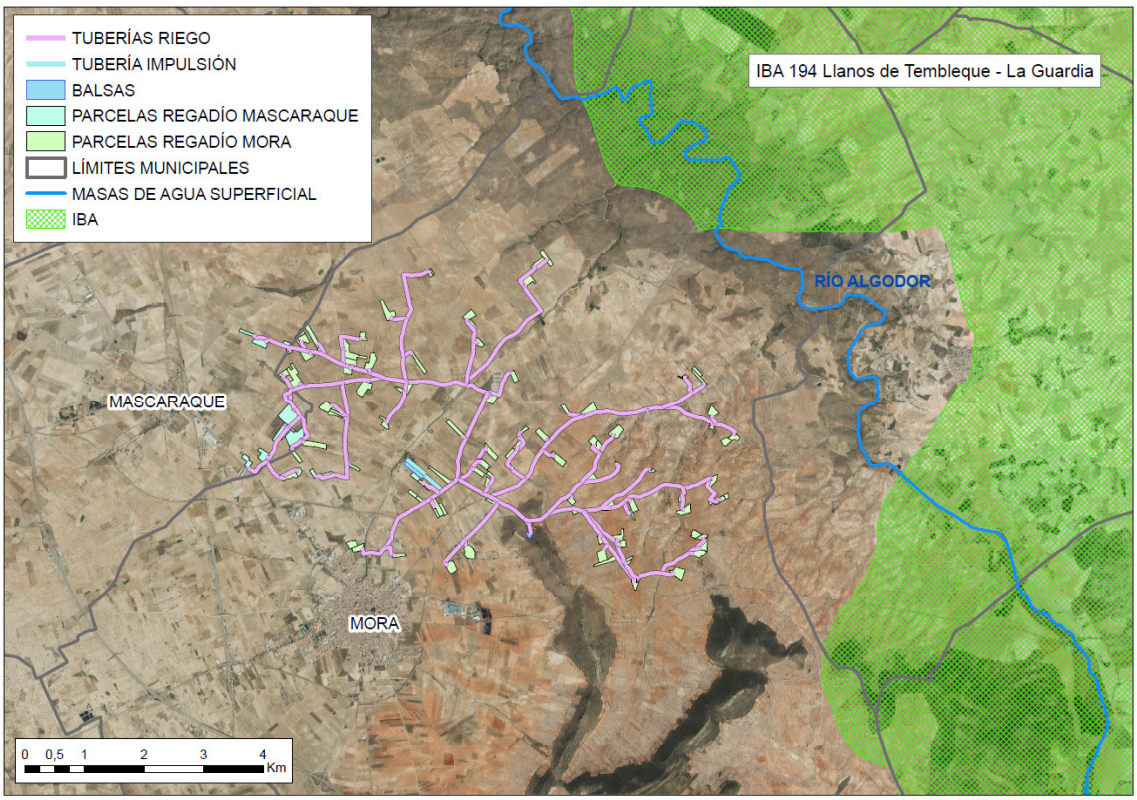


Imagen 29. Ubicación de la IBA nº 194 "Llanos de Tembleque-La Guardia" respecto al ámbito de estudio

Según el programa de seguimiento de SEO BirdLife[35] esta IBA se caracteriza por ser un área muy cultivada en las llanuras de La Mancha, en gran parte endorreica, con presencia de lagunas estacionales y prados salitrosos con tarajales. Se trata de un área relevante para las aves esteparias como la avutarda (*Otis tarda*), la malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*) o el sisón común (*Tetrax tetrax*) entre otros. Incluye la Dehesa de Monreal, lagunillas de origen artificial (creadas en 1984), abastecidas por un arroyo estacional, con abundantes islas y vegetación palustre.

Las poblaciones de aves presentes que motivaron su designación como IBA, según BirdLife International, a fecha de 2011 son las siguientes:

Especie (nombre común)	Especie (nombre científico)	Temporada*	Criterio IBA
Malvasía cabeciblanca	*Oxyura leucocephala*	Estival reproductora	A1, A4i, B1i, B2, C1, C2, C6
		Invernante	A1, B1i, C1, C2, C6
Ganga ortega	*Pterocles orientalis*	Residente	C2, C6
Ganga ibérica	*Pterocles alchata*	Residente	B2, C2, C6
Sisón común	*Tetrax tetrax*	Residente	A1, C1, C6

[35] Seguimiento de aves SEO BirdLife. IBA https://www.seguimientodeaves.org/especios/subfConsultasEspacio.php?CONTROL=1&CAPA=4&OK=1&COD=194&DEN=&ID=1725

Especie (nombre común)	Especie (nombre científico)	Temporada*	Criterio IBA
Avutarda	*Otis tarda*	Residente	A1, B2, C1, C2, C6
Pagaza piconegra	*Gelochelidon nilotica*	Estival reproductora	B1i, B2, C2, C6
Pato colorado	*Netta rufina*	Invernante	B1i, C3

*: Época con presencia de la especie en la IBA
Criterios IBA:
Global: A1. Especies globalmente amenazadas. / A4i. Congregaciones de importancia regional - poblaciones biogeográficas: El área acoge regularmente el 1% o más de una población biogeográfica diferenciable de una especie gregaria de ave acuática.
Regional: B1i. Congregaciones de importancia regional - poblaciones biogeográficas: El área acoge regularmente el 1% o más de una población biogeográfica diferenciable o de una vía de migración de una especie de ave acuática gregaria. / B2. Especies con la mayor parte de su área de distribución restringida a una región.
Subregional: C1. Especies de interés mundial para la conservación. / C2. Concentraciones de una especie amenazada a nivel de la Unión Europea. / C3. Congregación de especies migratorias no amenazadas a nivel de la Unión Europea. / C6. Especies amenazadas a nivel de la Unión Europea.

Tabla 26. Especies de aves presentes que motivaron la designación de la IBA "Llanos de Tembleque-La Guardia". Fuente: BirdLife International http://datazone.birdlife.org/site/factsheet/tembleque-la-guardia-plains-iba-spain

5.5. Paisaje

5.5.1. Unidades del paisaje

Para la delimitación de las unidades del paisaje presentes en el área de estudio se ha consultado la cartografía del Atlas de los Paisajes de España, donde se identifican aquellas áreas que poseen un mismo carácter paisajístico y son acotadas de acuerdo a las transiciones y fronteras que hay entre los diferentes patrones del paisaje.

Según el Atlas de los Paisajes de España, las unidades del paisaje en el ámbito de actuación son las siguientes:

Asociación	Tipo	Unidad
Penillanuras y piedemontes	Piedemontes del sistema central y de los Montes de Toledo	Piedemonte Olivarero de Los Montes de Toledo
Sierras y montañas mediterráneas y continentales	Sierras de los Montes de Toledo y de las Villuercas	Sierra de los Yébenes

Tabla 27. Clasificación de las unidades del paisaje según el Atlas de los Paisajes de España. Fuente: A partir de MMA (2004).

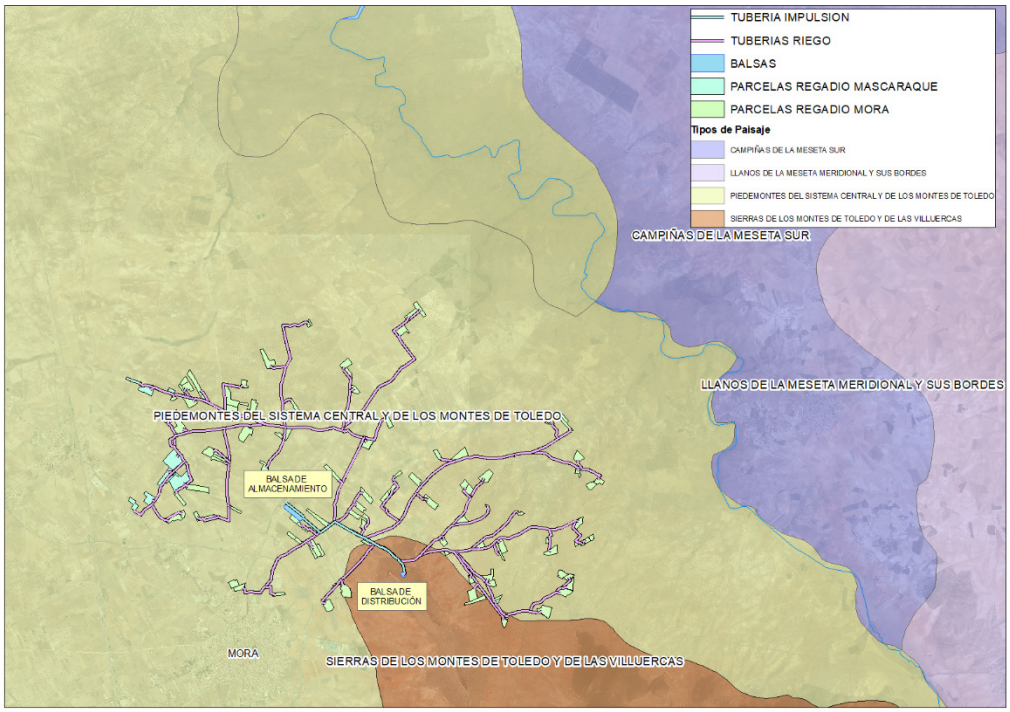


Imagen 30. Tipos de paisaje según el Atlas de los Paisajes Españoles en el ámbito de estudio. Fuente: A partir de MMA (2004).

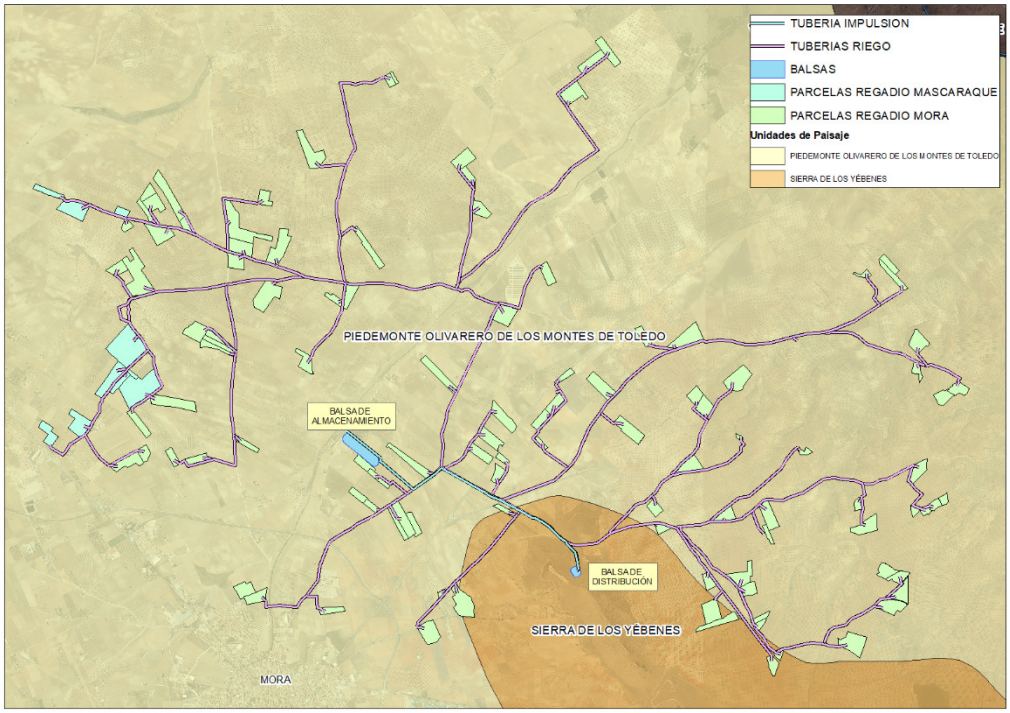


Imagen 31. Unidades de paisaje presentes en el área de estudio. Fuente: Elaboración propia a partir de la cartografía del Atlas de los Paisajes.

5.5.2. Valoración de los paisajes

La valoración de la calidad del paisaje se realiza conforme a los siguientes criterios:

- Factores del paisaje: geológico (entorno), vegetal, orografía del terreno con las diferentes cotas.
- Atributos: naturalidad, diversidad, singularidad, escénicos.

El paisaje de la zona es rural, de carácter agrícola definido por numerosos caminos rurales que comunican las distintas parcelas de cultivo y las construcciones agrícolas y ganaderas existentes. También existen pequeñas superficies de matorral degradado y matorral denso ubicadas en zonas de escasa pendiente.

Imagen 32. Paisaje de la zona regable. Fuente: *Google Earth.*

La presencia de infraestructuras antrópicas viene representada por pequeñas parcelas o huertas de uso y disfrute personal, junto con algunas parcelas con dotaciones de riego (tuberías porta goteros, tuberías de conducción de agua), al igual que la carretera CM-410 que une las localidades de Mora y Tembleque.

Imagen 33. Paisaje presente en el entorno donde se ubicará la balsa de distribución. Fuente: *Google Earth.*

5.5.3. Fragilidad del paisaje

La fragilidad de un paisaje es el grado de amortiguamiento al cambio cuando se desarrolla una actividad o actuación sobre él. Los paisajes más frágiles serán aquellos, que más fácilmente degraden su valor paisajístico frente a cualquier tipo de modificación.

El paisaje en el que se proyecta ejecutar las actuaciones ya se encuentra en la actualidad muy transformado por la actividad agraria y humana, por lo que puede considerarse con capacidad para absorber dichas actuaciones sin que este se vea alterado de manera importante.

5.5.4. Incidencia y visibilidad paisajística de las obras

La visibilidad o cuenca visual es la zona que abarca toda el área de visualización que un observador tiene de un paisaje. Esta cuenca visual dependerá de la posición del observador.

En el presente apartado se considera la visibilidad intrínseca, así como la accesibilidad visual:

- "La visibilidad intrínseca del territorio depende de las características fisiográficas y topográficas del mismo, de la existencia de espacios abiertos a la visión, o, por el contrario, de zonas cerradas cuya visibilidad se encuentra limitada".
- La accesibilidad visual analiza, para cada celda o porción del territorio, la probabilidad de ser vista por un gran número de personas".

La escasa frecuencia humana en el paisaje de la zona objeto de este estudio consecuencia de su ubicación, componentes paisajísticos y uso exclusivamente agrario y cinegético de los terrenos objeto de transformación, resulta en que la posible incidencia de las actuaciones propuestas y la visibilidad de las mismas sea de carácter leve – moderado.

5.6. Medio socioeconómico

5.6.1. Población

El término municipal donde se ubica la mayor parte del proyecto de estudio es Mora, cuya superficie y población vienen representadas en la siguiente tabla. También algunas de las parcelas que se van a transformar pertenecen al término municipal de Mascaraque y quedan indicadas a continuación:

Municipio	Población (2021)	Superficie (km^2)	Densidad poblacional (hab/km^2)
Mora	9.781	168,57	58,02
Mascaraque	413	65,61	6,29

Tabla 28. Datos poblacionales y de superficie del término municipal de Mora y Mascaraque. Fuente: Instituto Nacional de Estadística.

5.6.2. Sectores económicos

Los municipios de Mora y Mascaraque, se encuentran situados aproximadamente a 30 km al sureste de Toledo. La localidad de Mora es conocida por su calidad de sus aceites, ya que el cultivo prioritario es el olivo, cultivo muy consolidado por su buena adaptación al terreno. Mascaraque se encuentra a escasos 5 km de Mora y dedica también gran parte de su superficie al cultivo de este leñoso.

La localidad de Mora con 9781 habitantes dedica su actividad principal al sector servicios, seguido de la Agricultura con un 17,34% de la población[36]. Más del 55 % de los cultivos de la localidad está dedicado al olivo, además de cultivos leñosos como almendros y pistachos mayoritariamente.

Mascaraque cuenta con 413 habitantes, dedicando su actividad principal al sector servicios con un 67% de la población, seguido de un 20% del sector industrial. La agricultura ocupa el tercer lugar con casi un 6%. Este municipio por su cercanía con Mora se integra en la Comarca de Mora, por su importancia económica, comercial y social.

Tanto Mora como Mascaraque tienen una evolución de la población decreciente. Respecto a la evolución del empleo por sectores de actividad, el sector servicios es el que cuenta con una participación mayor en el empleo, siendo el sector que cuenta con una evolución más positiva. El sector agrícola cuenta con una representatividad notable, manteniendo una estabilidad en el sector. Existe también un incremento de la participación femenina en el empleo.

Cabe mencionar que los cultivos leñosos que hay implantados y pendientes por implantar, demandan una gran cantidad de mano de obra al igual que intercambios comerciales que se generan, por lo que se puede producir un aumento socioeconómico en los dos municipios.

[36] Fichas por Municipio. Mora. JCCM.
http://www.ies.jccm.es/fileadmin/user_upload/fichas_municipales/2020/45106.pdf

5.6.3. Usos del suelo

Tal y como se ha comentado en los epígrafes anteriores el uso fundamental del suelo es agrícola y ganadero.

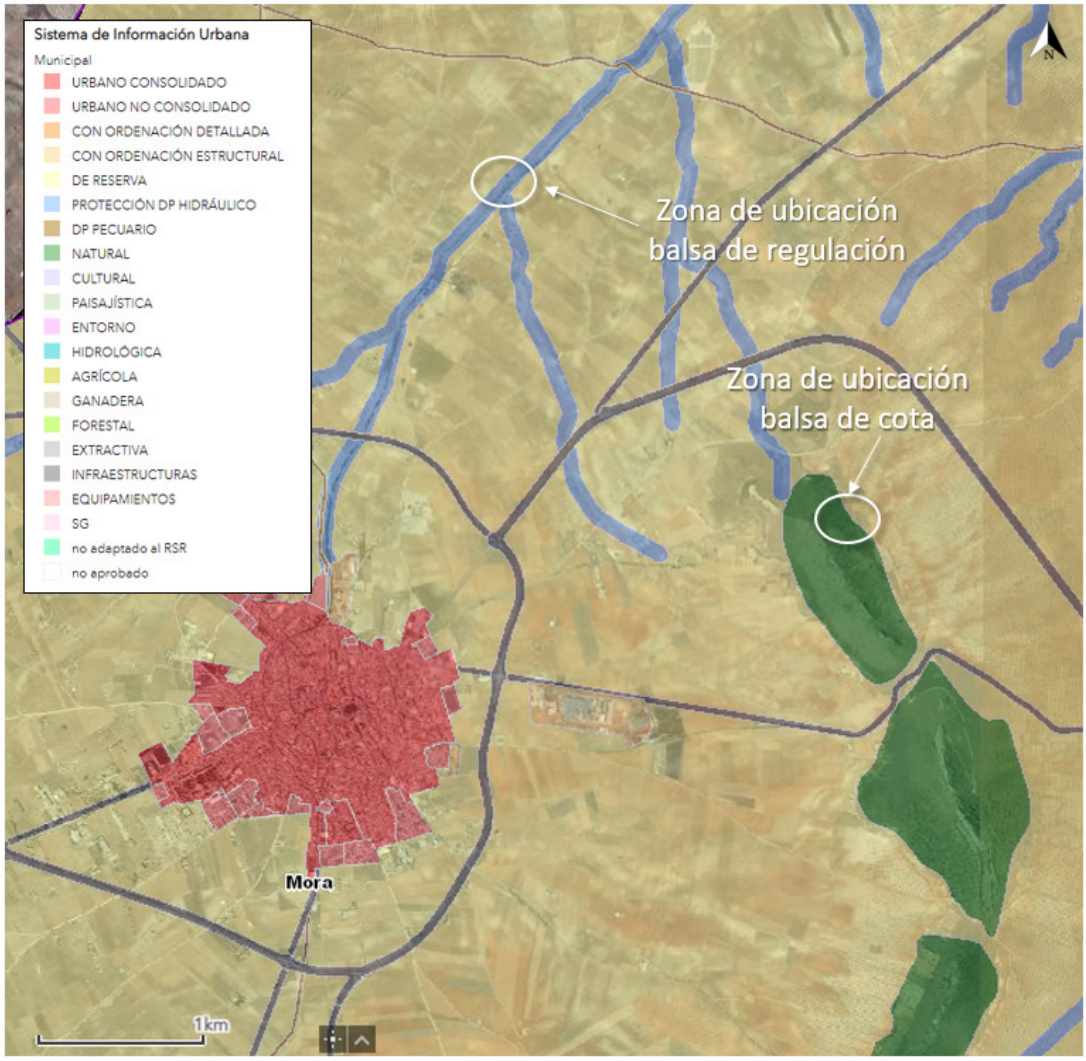


Imagen 34. Usos del suelo en el área de estudio de acuerdo con el visor cartográfico del sistema público general e integrado de información sobre suelo, urbanismo y edificación (SIU). Fuente: Visor del Sistema de Información Urbana.

Las zonas donde se proyecta ejecutar las actuaciones de las instalaciones principales para riego de acuerdo con el Sistema de Información Urbana de Castilla-La Mancha (SIU) se ubican en zonas denominadas como agrícola y natural, como se puede ver en la imagen anterior.

En cuanto a los cultivos implantados en la zona hay que señalar por orden de importancia los cultivos de secano, fundamentalmente cereales de invierno y leguminosas, olivar y viñedo, siendo la presencia de cultivos de regadío prácticamente testimonial, quedando reducida a pequeñas huertas y esporádicas explotaciones de viñedo y olivar puestas en riego con aguas subterráneas procedentes de pozos o sondeos.

5.6.4. Infraestructuras

En la zona donde se desarrollará el proyecto objeto de estudio existen varios caminos rurales a través de los cuales se accede a la zona objeto de actuación, que comunican las distintas parcelas y otras instalaciones de la zona de actuación.

Además, existen varias vías de comunicación entre las que cabe destacar:

- Carretera CM-410 con dirección a Tembleque.
- Carretera CM-4005 con dirección a Huerta de Valdecarábanos.
- Carretera CM-400 de Toledo a Madridejos.
- Varias líneas eléctricas de media tensión que abastecen de energía eléctrica a la zona.

Por la zona de actuación discurre el oleoducto Rota-Zaragoza, propiedad de la Compañía Logística de Hidrocarburos (CLH).

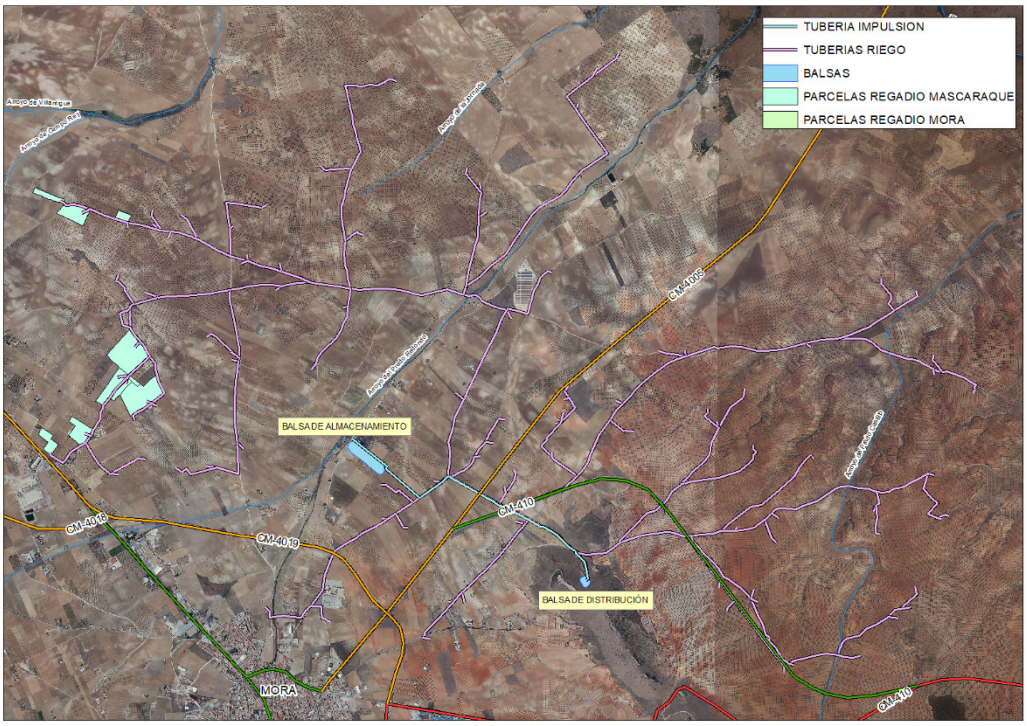


Imagen 35. Vías de comunicación en la zona de actuación. Fuente: Elaboración propia.

Junto a la zona donde se realizará la captación de agua, se localiza la EDAR del municipio de Mora. Se incluyen a continuación las características de esta EDAR:

Titular y localización del vertido				Naturaleza y características del vertido			Naturaleza del medio receptor
Titular	Coordenadas UTM		Medio receptor	Naturaleza del vertido	Características del vertido	Volumen anual autorizado	
	X	Y					
Ayuntamiento de Mora	434.277	4.395.608	Arroyo Prado Redondo	urbano o asimilable	>10.000 h-e	800.000	Categoría I

Tabla 29. Características de la EDAR de Mora. Fuente: A partir de la información disponible en el censo de vertidos autorizados de la Confederación Hidrográfica del Tajo37 (actualizado a fecha 30 de diciembre de 2021.

5.6.5. Patrimonio cultural

La zona objeto de la actuación cuenta con indicios de ocupación humana que se remontan a época protohistórica. A tiempos medievales y modernos corresponden los vestigios arquitectónicos más visibles, la ermita de la Virgen de la Antigua y un arruinado molino de viento, sobre el Morejón, y el castillo de Mora en la sierra que lleva su nombre. Todos los elementos que a continuación se describirán han sufrido la intervención humana, transformando el terreno, construyendo estructuras, etc., en definitiva, dejando su huella.

Así, en el área afectada por el proyecto de regadío podemos encontrar los siguientes elementos referentes al patrimonio cultural, arqueológico y etnográfico:

- **Cueva de la Zorrera.** La cueva o abrigo de la Zorrera se localiza en la vertiente Oriental del Cerro del Morejón. Se trata de un abrigo prehistórico dividido en vestíbulo y sala que conserva en su interior unas pinturas rupestres, con representaciones esquemáticas de figuras de hombres. Las pinturas ocupan la superficie de las paredes y se disponen en forma de arco

- **Molino de Morejón.** Se trata de los restos de una edificación de planta circular de época Moderna o Con-temporánea identificados con un molino de viento. Se localizan en la zona central del Cerro del Morejón.

- **Ermita de Nuestra Señora de la Antigua.** Situada en el cerro que da comienzo a los Montes de Toledo, la Ermita de la Virgen de la Antigua estuvo, en un principio, advocada a San Cristóbal hasta que, en los inicios del s. XVI, pasa a ser morada de Nuestra Señora de la Antigua. Se trata de un edificio de estilo barroco, construido con ladrillos de era, muros de cal y mampostería. Está compuesto por una sola nave rematada en una cúpula en cuyo interior podemos observar pinturas frescas haciendo referencia a la religión, cultura y aspectos de forma de vida del S. XVIII, en ella se encuentra la imagen de la Virgen de la Antigua muy venerada por todos los morachos.

- **Castillo de Peñas Negras y Castillo de Mora.** Esta imponente fortaleza fue declarada Monumento Histórico mediante decreto genérico de 1949. Transformado en Bien de

37 http://www.chtajo.es/LaCuenca/CalidadAgua/ControlVertidos/Paginas/default.aspx#Censo%20de%20Vertidos

Interés Cultural a través de la aplicación de la Ley de Patrimonio Histórico Español 16/1985, esta fortificación ha sido objeto de análisis documental y arqueológico durante casi setenta años. La fortaleza, de tipo "gran buque", se levanta sobre la prominencia rocosa de la sierra del Castillo con disposición norte-sur. Es de planta irregular, con tres recintos, presididos por una monumental torre de homenaje de planta cuadrangular. Los muros de la torre son de fajas de mampostería entre verdugadas de ladrillo de tipo mudéjar toledano. La torre fue restaurada en diversos tiempos y tiene tres plantas con bóveda de ladrillo de medio cañón. El Cas-tillo de Mora está coronado por la Torre del Homenaje, dividida en dos plantas, haciendo su parte baja las veces de mazmorra. En la parte superior de la torre del homenaje se pueden contemplar hoy en día los restos de otro castillo; el auténtico Peñas Negras, que se levantó sobre el Cerro Malvecino para defenderse y atacar al castillo de Mora. Hoy solo se conservan sus cimentos, pues Fernando III ordenó en 1224 la destrucción de este castillo que fue levantado en 1131 por Alfonso VII, rey de Castilla. Esta edificación fue el padrastro de Piedra Negra. Desde una cota superior domina perfectamente el castillo de Mora, que se sitúa a sus pies.

- **Ermita de San Marcos de Yegros.** Se identifica con los restos mal conservados de un edificio de culto (ermita). Pertenecen en la actualidad al término municipal de Mora y en su parte fue propiedad del Hospital de Santiago de los Caballeros de Toledo. Es posible que en sus alrededores se ubique un despoblado de época moderna.

- **Edificaciones rurales, casas solariegas elementos etnográficos.** En el ámbito de actuación se localizan construcciones de tipo etnográfico que se identifican con casas solariegas tradicionales susceptibles de tener en cuenta a la hora de la realización del proyecto de regadío.

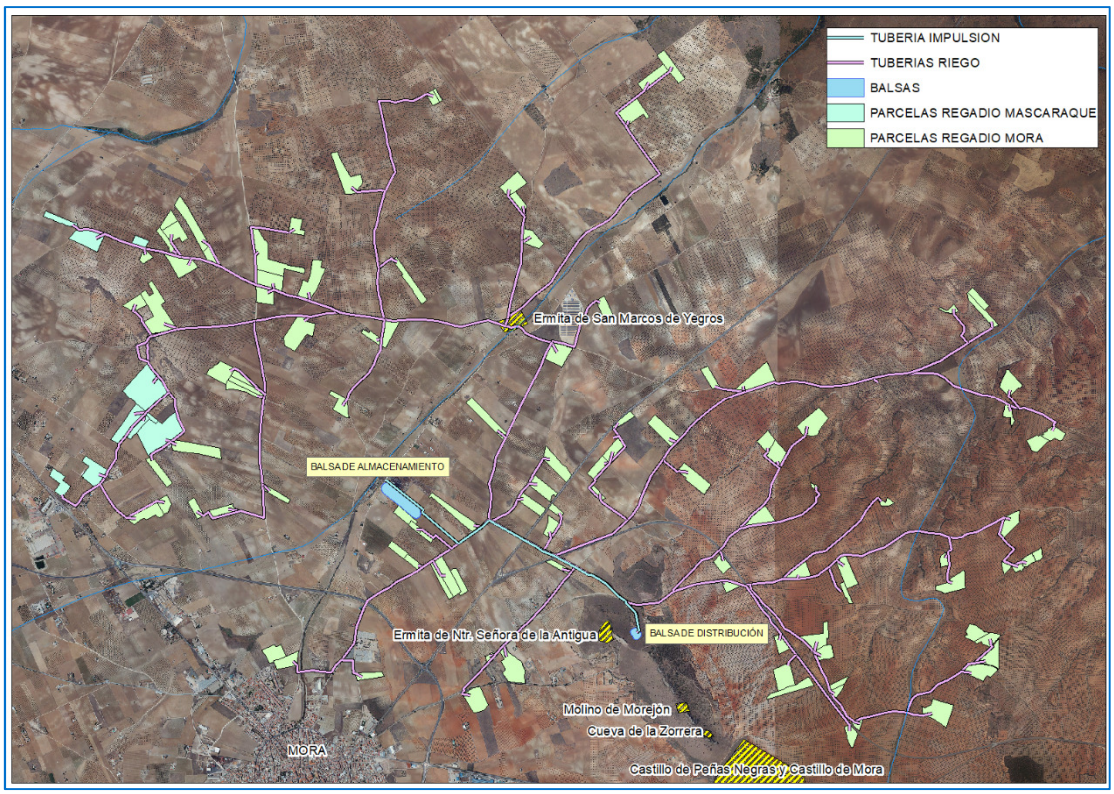


Imagen 36. Elementos de patrimonio cultural en la zona de actuación. Fuente: Elaboración propia.

5.6.6. Vías pecuarias

Dentro del perímetro de la zona de riego, en el entorno de las parcelas de cultivo (sin coincidir con la zona proyectada para el emplazamiento de las balsas), discurren las siguientes vías pecuarias: cordel de La Mancha y el cordel de Madrid. Algunas de las conducciones proyectadas discurren en paralelo a la vía o la cruzan.

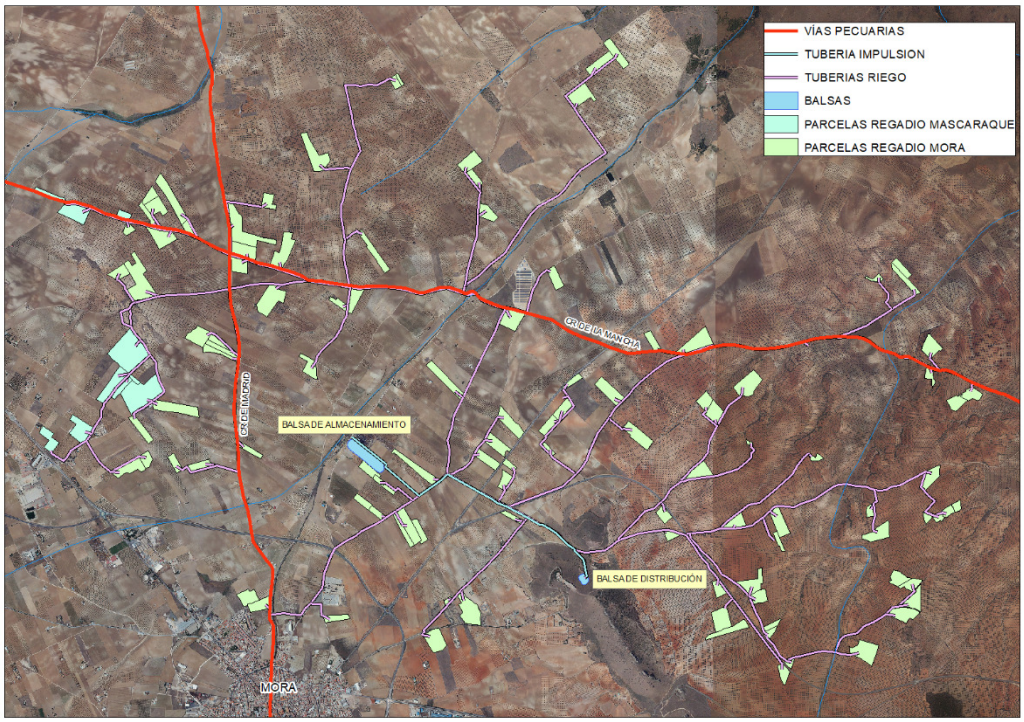


Imagen 37. Mapa de vías pecuarias de la zona de actuación. Fuente: A partir del Portal de Mapas de Castilla La Mancha[38].

Imagen 38. Detalle del Cordel de La Mancha. Fuente: *Google Earth*.

[38] https://castillalamancha.maps.arcgis.com/home/item.html?id=5cee33cb214045c288bf704a2acb3049

Imagen 39. Cordel de Madrid. Fuente: *Google Earth*.

5.6.7. Montes públicos

No existen Montes de Utilidad Pública coincidentes con la zona de actuación.

5.7. Cambio climático

En el presente apartado el estudio de las tendencias climáticas se refiere a la provincia de Toledo, provincia en la que se emplazaría el proyecto objeto de evaluación. Los datos que se exponen han sido tomados del II Informe sobre Cambio Climático en Castilla-La Mancha Gómez *et al.* (2018), en el cual se analizan datos para el período 1981-2016.

Temperaturas: Según Gómez *et al.* (2018), en el caso de Toledo, hay un marcado aumento de la temperatura media anual de 0,036 ºC/año. A pesar de la tendencia media, existe una marcada variabilidad térmica interanual; pero los últimos años, han sido más de 1,2ºC más cálidos que los del comienzo del estudio. Señalar que el año más frío de la serie fue 1993 con 14,4ºC, mientras que el más cálido se registró en 2015 con 17ºC.

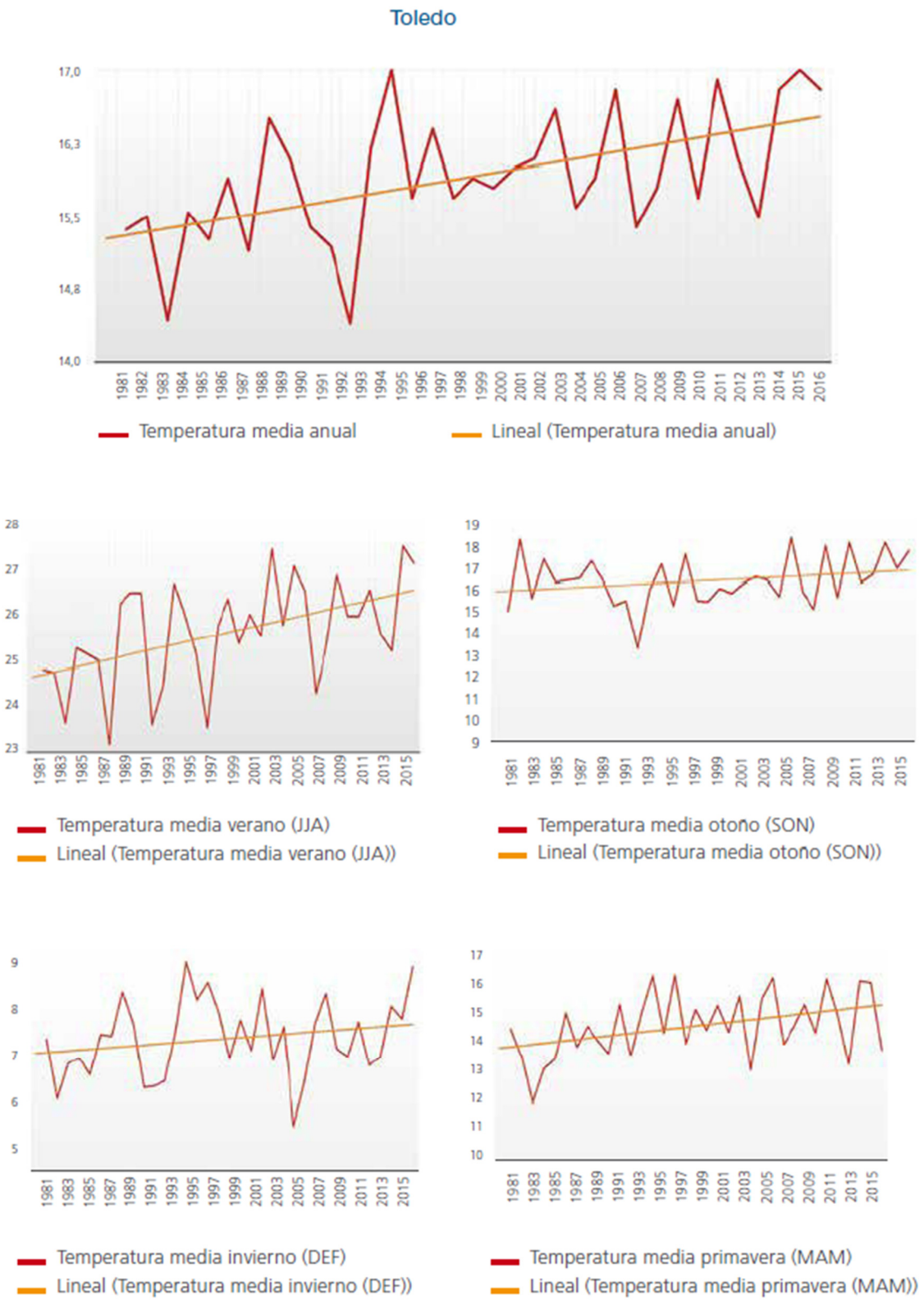


Imagen 40. Valores de temperatura media de Toledo para el período 1981-2016. Fuente: Gómez *et al*. (2018).

Precipitaciones: Hay una marcada irregularidad en las precipitaciones totales anuales. Se intercalan años muy secos con otros húmedos, siendo más frecuentes los primeros.

Es especialmente llamativo que los días con precipitaciones iguales o superiores a 30 mm por metro cuadrado han aumentado en frecuencia en los últimos años, hasta el punto de entre 2006 y 2016 tener uno o más cada año. Destacar que este tipo de precipitación, puede provocar daños en infraestructuras, pérdida de suelo y anegar zonas en pocas horas.

Pese a ello, también hay que añadir que los datos muestran una notable reducción de las precipitaciones en verano, por lo que estas lluvias según se observa, se darían principalmente en los meses de otoño, aunque también pueden darse en verano como ocurrió en 2010.

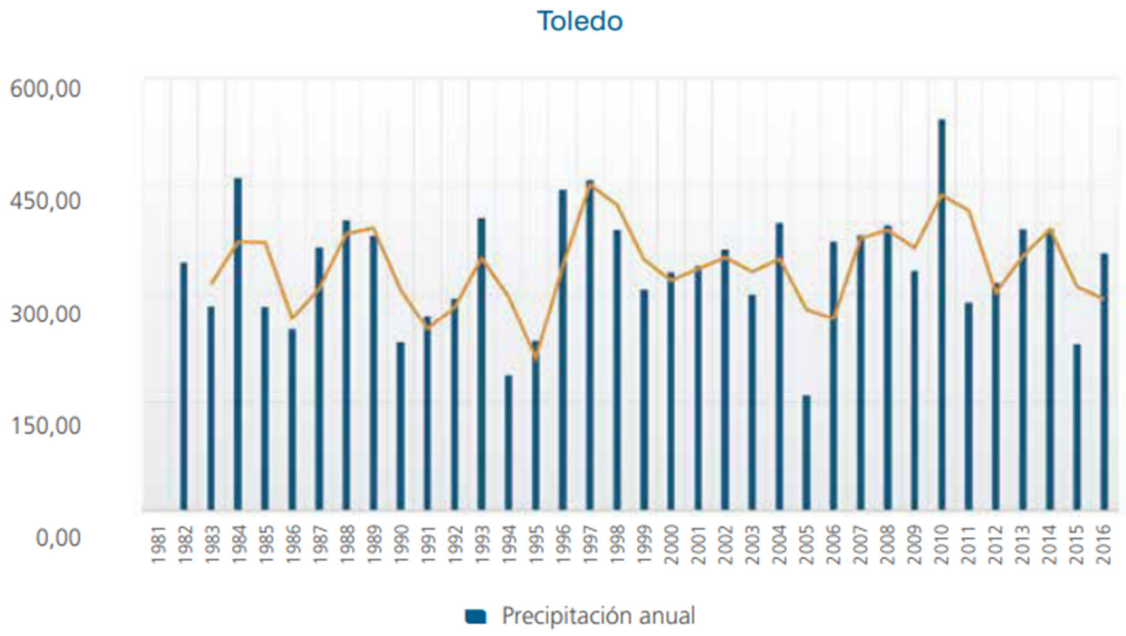


Imagen 41. Valores de precipitación anual en Toledo para el período 1981-2016. Fuente: Gómez *et al*. (2018).

Precipitación y evapotranspiración (período de estudio 2000-2016[39]): En el caso de las precipitaciones, en la provincia de Toledo se establece que de media se han disminuido aproximadamente 2 litros por año, es decir, unos 34 litros menos para el periodo de estudio 2000-2016. En el caso de la evapotranspiración también disminuye en la misma proporción que las precipitaciones, por lo que se puede considerar de media para la provincia de Toledo una

[39] Se considera un periodo corto de años y un número limitado de estaciones. *Pese a ello, los datos tienen una gran riqueza en sí mismos y nos sirven para entender el comportamiento hídrico, pluviométrico y climático de distintas zonas de Castilla-La Mancha* Gómez *et al.* (2018).

estabilidad pluviométrica en los últimos años pero que varía a medida que se aumenta la escala, pues existen comarcas de mayor déficit hídrico[40].

En los próximos años, se prevé una acentuación de fenómenos extremos, con períodos de sequías más frecuentes y de mayor intensidad.

[40] Se debe *tener presente que la evapotranspiración no depende sólo de la temperatura y la radiación solar, sino también en la cantidad de agua disponible en el suelo para que se evapore. La reducción de las precipitaciones en algunas zonas lleva a reducir el contenido de humedad en el suelo, por lo que hay menos agua disponible para evapotranspirar.* (Gómez *et al*. 2018).

6. POTENCIALES EFECTOS SIGNIFICATIVOS EN EL MEDIO AMBIENTE

Se redacta el presente apartado para dar cumplimiento al apartado e) del artículo 45 de la Ley 21/2013, modificado por el artículo único 24 de la Ley 9/2018, de 9 de diciembre, en lo referente a la descripción de los posibles efectos significativos del proyecto en el medio ambiente.

6.1. Aspectos metodológicos

La identificación de los potenciales impactos, sobre cada uno de los factores del medio considerados, se realiza sin considerar la aplicación de las correspondientes medidas para prevenir, minimizar o corregir los impactos identificados. Considerando que en 2010 se elaboró una declaración de impacto ambiental[41], se han tomado en consideración, en lo que procede, los aspectos en ella recogidos.

Los **factores del medio** considerados son los siguientes:

- Calidad atmosférica
- Geomorfología y suelos
- Aguas superficiales
- Aguas subterráneas
- Vegetación / Hábitats de interés comunitario
- Fauna
- Paisaje
- Espacios protegidos
- Patrimonio cultural
- Población
- Salud humana
- Medio socioeconómico
- Cambio climático

Se identifican también los impactos en relación a los residuos.

A continuación, se indican las **acciones susceptibles de generar impactos en el medio**, asociadas a la fase de ejecución y funcionamiento de las actuaciones recogidas en la memoria del presente proyecto.

- <u>Fase de ejecución</u>:
    - Obra de toma de aguas superficiales en el arroyo de Yegros o del Prado Redondo, aguas abajo del punto de vertido de la EDAR de Mora.
    - Almacenamiento de agua, estación de bombeo y tubería de impulsión
        - Construcción de 2 balsas:

[41] Resolución de 15/04/2010, de la Dirección General de Evaluación Ambiental, sobre la declaración de impacto ambiental del proyecto: Transformación en regadío de 214 ha de cultivos leñosos mediante instalación de riego por goteo, cuyo promotor es la Comunidad de Regantes de Mora, en los términos municipales de Mascaraque y Mora (Toledo).

- balsa de almacenamiento y regulación junto a la EDAR con una capacidad de 193.276,92 m3 m^3.
- balsa de almacenamiento o almacenamiento con una capacidad de 3.545,31 m^3.

▪ Instalación de bombeo a la balsa de almacenamiento: Construcción de una cántara de bombeo cercana a la balsa de almacenamiento para llenarla.
▪ Instalación de bombeo a balsa de distribución: Construcción de una estación de bombeo junto a la balsa de almacenamiento para elevación de agua a la balsa de distribución.
▪ Tubería de impulsión.

o Construcción de dos estaciones de filtrado.
o Construcción de una red de distribución de tuberías para el suministro a la zona regable.
o Instalación de: hidrantes de parcela, equipos de medida, control y sistemas de automatización y gestión de la instalación.
o Instalación de una línea eléctrica subterránea
o Circulación de vehículos/maquinaria/personal
o Transporte/acopio de materiales/residuos

La acometida de las obras tiene asociada la creación de una zona de instalaciones auxiliares (ZIA). Seguidamente se indican el tipo de acciones vinculadas a la ZIA, las cuales son susceptibles de generar impactos en el medio:

o Despeje de vegetación
o Ocupación del suelo
o Impermeabilización de superficies
o Excavación, movimiento de tierras
o Circulación de vehículos/maquinaria/personal
o Transporte/acopio de materiales/residuos

- <u>Fase de funcionamiento</u>:
  o Funcionamiento de la instalación de riego y aplicación de agua en las parcelas.

No se contempla el cese del proyecto puesto que la tipología de las actuaciones no implica la instalación de nuevas infraestructuras o elementos sobre los que se contemple el cese de su funcionamiento.

Para la **descripción y caracterización de los impactos ambientales** se consideran las siguientes cuestiones:

Caracterización	Impacto
Signo	Positivo
	Negativo
Acción	Directo
	Indirecto
Carácter	Acumulativo
	Sinérgico
Duración	Temporal
	Permanente

La **valoración final de los impactos** se ha realizado considerado la siguiente escala:

ESCALA DE VALORACIÓN DE IMPACTOS AMBIENTALES	
IMPACTO POSITIVO (+)	Favorable
IMPACTO NULO	Nulo
IMPACTO NEGATIVO (-)	Compatible
	Moderado
	Severo
	Crítico

Los **impactos ambientales positivos**, no están definidos en la Ley 21/2013, no obstante, se considera importante reflejar estos impactos que tienen una gran trascendencia a la hora de valorar el efecto global de un proyecto o una obra. Son aquellos impactos que suponen una mejora significativa sobre el factor del medio considerado y los objetivos de protección ambiental comúnmente aceptados.

En cuanto a los **impactos ambientales negativos**, en el presente Estudio ambiental se ha adaptado la definición que recoge la Ley 21/2013 (Anexo VI, Parte B Conceptos técnicos).

DEFINICIÓN LOS IMPACTOS AMBIENTALES NEGATIVOS	
COMPATIBLE	*Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad y no precisa medidas preventivas o correctoras.*
MODERADO	*Aquel cuya recuperación no precisa medidas preventivas o correctoras intensivas, y en el que la consecución de las condiciones ambientales iniciales requiere cierto tiempo.*
SEVERO	*Aquel en el que la recuperación de las condiciones del medio exige medidas preventivas o correctoras, y en el que, aun con esas medidas, aquella recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado*
CRÍTICO	*Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.*

6.2. Identificación de los potenciales impactos ambientales

6.2.1. Fase de ejecución

a) Aire y cambio climático

a. Calidad del aire y confort sonoro

En la fase de ejecución, debido al tránsito de la maquinaria de obra, las labores de movimiento de tierra, así como aquellas actuaciones que se acometan en la zona de instalaciones auxiliares, se podrá producir un deterioro leve, localizado y temporal del factor aire como consecuencia del aumento de partículas en suspensión y del incremento del nivel sonoro ambiental. En cualquier caso, no cabe esperar efectos significativos sobre el medio ni sobre la población.

b. Emisión de gases de efecto invernadero

Los efectos de la ejecución de las actuaciones sobre el cambio climático tienen que ver con el consumo de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera como consecuencia del funcionamiento de la maquinaria empleada y la circulación de vehículos. En la fase de ejecución estas emisiones se producirían durante un corto periodo de tiempo.

b) Geomorfología y suelos

Los movimientos de tierra, los acopios de obra, la ocupación de la margen del cauce del arroyo de Yegros o del Prado Redondo, y las actuaciones de acondicionamiento de terreno y de márgenes, provocarán una alteración localizada de la geomorfología del área de actuación.

Durante las obras se producirá una ocupación temporal del suelo, para la instalación de zonas de acopio e infraestructuras provisionales de obra.

Los acopios de los residuos y el tránsito de la maquinaria y personal de obra son factores que implican la compactación del terreno, con la consiguiente pérdida de porosidad y capacidad de retención de agua.

Por otra parte, el tráfico de vehículos y la presencia de maquinaria durante las obras podrían producir la contaminación de los suelos debido a posibles vertidos accidentales de aceites, grasas y combustibles en caso de avería de maquinaria o como resultado de las labores de mantenimiento de la misma, o lixiviados procedentes de la utilización de hormigones y morteros.

Es preciso indicar que dadas las características de las obras proyectadas no se precisará la utilización de zonas de préstamo, puesto que los materiales a utilizar en los movimientos de tierra a realizar procederán de la propia excavación. Si fuera necesario el aporte de materiales de préstamo, estos serán suministrados desde las canteras existentes en el municipio y/o en las localidades limítrofes.

c) Aguas superficiales

La acometida de las actuaciones para la instalación de la toma de agua se prevé que, en todo caso, pueda suponer una afección mínima sobre las aguas del arroyo de Yegros o del Prado Redondo, considerando que, como se puede apreciar en la siguiente imagen, el cauce es muy estrecho y el caudal bastante bajo. Por tanto, según las características del arroyo, apenas se podrá producir acumulación de sólidos en suspensión debido a la escasa corriente del arroyo y la reducida pendiente del lecho, siendo así escasas las posibles afecciones al medio hídrico superficial por la construcción de la toma de agua. Además, se adoptarán las correspondientes medidas preventivas y correctoras durante la fase de ejecución del proyecto.

Imagen 42. Arroyo de Yegros o de Prado Redondo, aguas arriba de la EDAR de Mora. Fuente: Google Earth

Estas características del medio deberán tomarse en cuenta considerando que, debido al funcionamiento de la maquinaria durante los trabajos, existe el riesgo de vertido accidental de residuos contaminantes (gasóleos, aceites, etc.); asimismo, se pueden ver alterados determinados nichos utilizados por distintas especies en diferentes estadios de su ciclo vital.

Asociado con las actividades que se desarrollarán en las instalaciones auxiliares existe el riesgo de producirse la contaminación de las aguas por vertidos de tierras, escombros, etc..

En todo caso, como se ha indicado estos impactos dependen en gran medida del buen hacer de las distintas operaciones.

Considerando la tipología de las actuaciones a ejecutar y su emplazamiento, no se prevé que se produzcan modificaciones permanentes de la dinámica fluvial.

d) Aguas subterráneas

No hay declaradas masas de agua subterránea en el ámbito de actuación por ende ninguna de las actuaciones propuestas afectará de manera directa a las mismas. El posible impacto estaría asociado con el tránsito o presencia de maquinaria y particularmente en las zonas de instalaciones auxiliares donde puede existir el riesgo de contaminación por posibles vertidos o derrames accidentales que se generen en la obra. No obstante, cabe destacar que las

actuaciones proyectadas no son de gran envergadura y, por tanto, asimismo, el tránsito de maquinaria será de escasa entidad; además como se indica en el inventario ambiental, las masas de agua subterránea más próximas se localizan a 23 km hacia el norte de la zona de estudio y se adoptarán las medidas preventivas y correctoras descritas en el apartado 8 del presente documento.

e) Vegetación / HIC

La ejecución del proyecto y, por tanto, el movimiento de tierras y la ejecución de conducciones e instalaciones, implica la ocupación de terrenos agrícolas con cultivos de cereales, leguminosas, olivar y viñedo, así como zonas de eriales o terrenos improductivos con presencia de matorrales y herbáceas. No obstante, el trazado diseñado para la red de riego se proyecta mayoritariamente sobre caminos públicos o lindes de parcelas, por lo tanto, la posible eliminación de la vegetación será muy limitada quedando reducida a la vegetación espontánea en las lindes de las parcelas.

El tránsito de vehículos y maquinaria y los movimientos de tierra, pueden provocar deterioros en las ramas o troncos, así como la acumulación de polvo y partículas en la superficie foliar de los ejemplares presentes en la zona de actuación. Destacar que se aprovecharán los caminos rurales existentes y, por tanto, estos posibles impactos serían, en su caso, aislados, teniendo más relevancia en la zona de la balsa de distribución. En todo caso se adoptarán las correspondientes medidas preventivas y correctoras.

El movimiento de determinada maquinaria, los depósitos de materiales, etc. pueden provocar la compactación de los suelos, por lo que en estas zonas los procesos de colonización de la vegetación se pueden ver afectados.

En relación con la parcela donde se proyecta ejecutar la balsa de almacenamiento, indicar que esta se emplaza en un entorno alterado, coincidente con una parcela agrícola que linda parcialmente con una parcela destinada a la venta de leña y carbón, próxima a su vez a la EDAR de Mora. Por tanto, la ejecución de la citada balsa, no implicará afección a vegetación ni a HIC.

Por su parte, la balsa de distribución se ejecutará en un terreno con presencia de *Quercus ilex* y *Quercus coccifera,* lo que supondrá la eliminación de algunos ejemplares y la posible afección a los que se encuentran en las proximidades.

Según la cartografía de los HIC del Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, el HIC 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp. si bien se encuentra próximo a la zona de emplazamiento de la balsa de distribución, no coincide espacialmente, así como tampoco la zona de accesos. Sin embargo, como se ha indicado en el inventario ambiental, a partir de la cartografía del Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España, sí que se observa que el emplazamiento de la balsa coincide parcialmente con el hábitat *Hyacinthoido hispanicae-Quercetum cocciferae* (Coscojares acidófilos luso-extremadurenses con jacintos hispánicos) ligado al HIC 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp. Se trata de 0,3 ha de terreno, suponiendo un 0,54 % del total de la superficie del polígono del HIC 5210 cartografiado en el Atlas. Por lo expuesto, se puede indicar que la superficie afectada será de reducidas

dimensiones. No obstante, como parte de las actuaciones a desarrollar por el proyecto se propone una revegetación equivalente al doble de la superficie afectada por la balsa como medida compensatoria de esta afección. La revegetación se realizará parcialmente en la zona del HIC 5210.

Señalar, además, que la utilización de maquinaria y el manejo del combustible son siempre posible causa de incendio durante la realización de cualquier obra, que hay que tener en cuenta, y que requieren el cumplimiento de medidas preventivas con el fin de evitar la afección a la vegetación existente en la zona de actuaciones.

f) Fauna

Durante la fase de ejecución todas las alteraciones que se acometan se sumarán sinérgicamente a la contaminación, los ruidos, la presencia de maquinaria y personal trabajando, lo que podrá contribuir a alejar a los animales que habitan en la zona. Es preciso indicar que el ámbito de actuación coincide con terrenos de la zona de dispersión del águila imperial ibérica (*Aquila adalberti*) y en la zona de importancia del buitre negro (*Aegypus monachus*), por tanto, se trata de especies que podrán verse afectadas durante la fase de ejecución del proyecto.

Otros impactos reseñables derivan de los ruidos por la presencia de maquinaria y personal durante las obras, así como los ruidos provenientes de la construcción de las infraestructuras. Estos ruidos podrían afectar a la tranquilidad necesaria para el periodo reproductivo de las especies más sensibles, como sobre aquellas que pudiesen campear por la zona de obras; señalar que estas molestias se centrarán exclusivamente en la zona de actuación.

No obstante, se considera que en el entorno de las zonas donde se proyecta acometer las obras hay presencia de terrenos con vegetación natural y de cultivos en los que la fauna puede encontrar cobijo y alimento provisional durante la ejecución de las obras, volviendo a la situación original una vez terminen las molestias que se generan por el empleo de maquinaria y la presencia de un número mayor de personas en la zona.

Los sólidos en suspensión, posibles vertidos sobre el arroyo Prado Redondo podrían afectar a la fauna asociada.

g) Espacios protegidos

La zona de actuación no afecta a ningún Espacio Natural Protegido, espacios de la Red Natura 2000 ni espacios protegidos por instrumentos internacionales, ni otros espacios protegidos declarados, por tanto, no se producirán impactos sobre este factor del medio.

h) Paisaje

El deterioro de la naturalidad durante la fase de ejecución lleva implícito la disminución de la calidad del paisaje. Este deterioro, propio de cualquier obra, es consecuencia de todas las actividades previas a la obra y del propio desarrollo de la misma, que da a los paisajes un aspecto antropizado y degradado.

Las actuaciones y emplazamientos que más influyen en la disminución de la calidad visual son el movimiento de tierras y de rocas, los materiales y residuos de obra, la zona de instalaciones auxiliares y las actuaciones que es preciso acometer en el cauce del arroyo del Prado Redondo y en el cerro de La Antigua.

i) Patrimonio cultural

En el área de desarrollo de los trabajos se encuentran diferentes elementos de patrimonio cultural, arqueológico y etnográfico.

Estos elementos podrían verse afectados por las diferentes actuaciones a llevar a cabo y que impliquen movimientos de tierra en las inmediaciones de cada uno.

j) Salud humana

Los trabajos que se acometan son de corta duración y se encuentran a una distancia alejada del núcleo poblacional más próximo (más de 2 km), por lo que las incidencias se consideran inexistentes.

k) Medio socioeconómico

El acceso a las diferentes zonas de obra se realizará, en la medida de lo posible, utilizando los viales y caminos existentes, por lo que el tránsito de maquinaria puede originar un efecto negativo sobre la población. La circulación de vehículos de obra y el movimiento de la maquinaria, llevará asociado un aumento del tráfico en las carreteras de acceso, pudiendo dificultar el tráfico por ellas, con las consiguientes perturbaciones negativas al tráfico rodado y sobre las actividades que se desarrollan en la zona.

Como en toda obra, durante la fase de ejecución existe el riesgo de accidente como consecuencia del paso de maquinaria, el tránsito de vehículos, el manejo de las máquinas y de herramientas.

La tipología de las obras a ejecutar, implica que no se intercepte ninguna carretera nacional o autonómica, ni autopista, así como tampoco vías férreas.

Por otro lado, se crearán jornales de trabajo y la necesidad de materiales específicos, con el beneficio para los sectores que realizan los suministros de los mismos.

En la zona de actuación no hay declaradas figuras de interés histórico-artístico, por lo tanto, no se prevén posibles impactos si bien se adoptarán las medidas oportunas en caso de detectarse su presencia.

El Cordel de la Mancha y el Cordel de Madrid se verán afectadas por la ejecución de las obras, ya que las conducciones proyectadas en algunos casos discurren por la propia vía y en otros las cruzan.

l) Residuos

A continuación, se indican los residuos generados como resultado de la ejecución de las actuaciones:

a) Residuos inertes de construcción. Son aquellos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas, no son solubles ni combustibles, no reaccionan ni física ni químicamente, no son biodegradables, no afectan a los materiales con los que entran en contacto, tienen una emisión reducida de lixiviados, son muy poco tóxicos, y no suponen ningún riesgo para las aguas superficiales o subterráneas. Dentro de estos se pueden incluir los derivados de la construcción de las infraestructuras para la instalación de riego como la caseta para la toma de agua en el arroyo del Prado Redondo que generarán restos de hormigón y hierros.

b) Residuos tóxicos o peligrosos, son aquellos como aceites y combustibles procedentes de la maquinaria empleada, etc.

c) Residuos vegetales, tales como ramas, tallos, troncos y hojas, procedentes de los desbroces y podas realizadas.

Los residuos generados como consecuencia de las actuaciones serán principalmente derivados de la construcción de las infraestructuras (inertes), junto con algunos de los sedimentos colmatados en el cauce del arroyo para la instalación de la toma de agua.

El principal volumen de residuos se corresponde con sobrantes de excavación y residuos pétreos.

Los restos vegetales serán trasladados a vertedero.

m) Cambio climático

Los efectos de la ejecución de las actuaciones sobre el cambio climático tienen que ver con el consumo de combustibles fósiles y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) a la atmósfera como consecuencia del funcionamiento de la maquinaria empleada y la circulación de vehículos. En la fase de ejecución estas emisiones se producirían durante un corto periodo de tiempo.

6.2.2. Fase de funcionamiento

a) Calidad atmosférica

a. <u>Calidad del aire y confort sonoro</u>

Las instalaciones que pueden generar ruido serán principalmente los equipos de impulsión y bombeo de agua. Sin embargo, estos equipos se emplazarán en un entorno agrícola, fuera de núcleos de población, con presencia de viales de comunicación, por lo que durante la fase de funcionamiento no se prevén impactos significativos relacionados con la calidad del aire y el

confort sonoro. En todo caso, se adoptarán las medidas pertinentes para evitar o minimizar el ruido generado por estos equipos.

b) Geomorfología y suelos

Las actuaciones propuestas implicarán la ejecución de instalaciones, con la consiguiente ocupación permanente del suelo. No obstante, la red de distribución de tuberías y las dos líneas eléctricas irán soterradas, lo que minimiza el impacto sobre este factor del medio.

Los taludes de las balsas de almacenamiento y distribución serán susceptibles de ser erosionados por lo que en el propio diseño del proyecto se contempla el hidrosembrado de los mismos.

c) Aguas superficiales

Durante la fase de funcionamiento se producirá la detracción de agua del arroyo de Yegros o del Prado Redondo. Por ello, se realiza a continuación el análisis de los potenciales impactos sobre los cursos de agua y masas de agua superficial que pudieran verse afectados (tanto por las extracciones como por la posible contaminación difusa).

En relación con los cursos de agua, como se ha indicado, será sobre el arroyo de Yegros sobre el que se realizará una detracción de agua. Sin embargo, es preciso destacar que el citado arroyo, como se ha referido en el inventario ambiental, recoge las aguas pluviales de la localidad de Mora y principalmente el aporte del vertido de las aguas regeneradas por la EDAR municipal. Por ello, se puede indicar que la detracción de aguas se producirá sobre un arroyo cuyo caudal es de origen principalmente artificial (la EDAR de Mora) lo que minimiza los potenciales impactos derivados de dicha detracción.

Respecto a los potenciales impactos sobre las masas de agua superficial indicar que con objeto de realizar una determinación preliminar de las masas de agua y zonas protegidas que potencialmente pudieran verse afectadas durante la fase de funcionamiento del proyecto, se toma en consideración lo recogido en la publicación del entonces Ministerio para la Transición Ecológica (MTE, 2019) titulada "Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la AGE" (en adelante, Guía[42]).

Por ello, en lo que procede, se atiende a la propuesta de la Tabla 9 de la citada Guía (MTE, 2019), en la que se resumen *algunos criterios orientativos para ayudar a determinar en la práctica qué masas de agua superficial deben ser tenidas en cuenta en la EIA, en función del principal tipo de presión que el proyecto causa*.

A partir de lo indicado, se determina que además de considerar el curso de agua superficial desde donde se realiza la extracción de agua (arroyo de Yegros), adaptando las indicaciones de la Guía, también se precisa considerar ***las masas de agua o zonas protegidas existentes aguas***

[42] https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/evaluacion-ambiental/guiaeiasobreobjetivosambientalesdmaoct2019_tcm30-502890.pdf

abajo a las que puedan trasladarse los efectos sobre la hidrología (extracciones o retornos), la morfología, la físico-química del agua o la biocenosis de una forma significativa.

Tal y como se indica en la Guía, *los efectos aguas abajo suelen irse diluyendo con la distancia al proyecto, por el efecto de la incorporación al río principal de otros afluentes, o por embalses de regulación.* En el caso de estudio, el principal factor de dilución será la distancia del proyecto a la masa de agua más próxima (7,5 km desde el punto de captación y 2,5 km desde el límite de la actuación).

- Efectos derivados de la detracción de agua:

Se analiza a continuación la posible afección a la masa de agua "Río Algodor desde embalse de Finisterre hasta embalse del Castro (ES030MSPF0624021)" (en adelante río Algodor), de la que el arroyo de Yegros es afluente, por ser ésta la primera masa de agua superficial aguas abajo de la zona de actuación.

Para determinar la posible afección a la masa de agua río Algodor, se precisa establecer lo siguiente:

- Verificar que se respetan los caudales ecológicos.

  Si bien como se ha indicado en el inventario ambiental, atendiendo a lo dispuesto en el Apéndice 5 de la Normativa del Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, aprobada mediante Real Decreto 1/2016, se determina que la masa de agua "Río Algodor desde embalse de Finisterre hasta embalse del Castro" todavía no cuenta con caudales mínimos ecológicos fijados, sí se han incorporado estos valores en la Propuesta de proyecto de plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo (revisión de tercer ciclo 2022-2027) para la referida masa de agua, los cuales, aunque están incluidos en la todavía Propuesta de proyecto del Plan Hidrológico de cuenca, se toman en consideración en el presente proyecto.

- Atender, en lo posible, a las recomendaciones del Ministerio en su publicación "Recomendaciones para incorporar la evaluación de efectos sobre los objetivos ambientales de las masas de agua y zonas protegidas en los documentos de evaluación de impacto ambiental de la AGE":

  Tratándose de ***efectos cuantitativos****,* ***puede considerarse apropiado extender la evaluación aguas abajo, hasta la primera masa de agua en que el efecto cuantitativo del proyecto no modifique en más de un 5% el caudal mensual medio ningún mes, ni el caudal de estiaje en situación de sequía***.

Masa de agua "Río Algodor desde embalse de Finisterre hasta embalse del Castro (ES030MSPF0624021)"						
Mes	Caudales medios mensuales (m^3/s)**	Caudales medios con detracción de 0,011 m^3/s			Propuesta de proyecto de plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo*	
		Porcentaje (%) que representa el caudal a detraer (0,011 m^3/s) respecto al caudal medio mensual	Caudal medio mensual (con detracción de 0,011 m^3/s)	Caudal medio trimestral (con detracción de 0,011 m^3/s)	Caudales mínimos trimestrales en situación de normalidad (m^3/s)	Caudales mínimos trimestrales en situación de sequía prolongada (m^3/s)
octubre	0,38	2,9	0,369	0,22266667	0,133	0,093
noviembre	0,162	**6,8**	0,151			
diciembre	0,159	**6,9**	0,148			
enero	0,426	2,6	0,415	0,52833333	0,226	0,123
febrero	0,7	1,6	0,689			
marzo	0,492	2,2	0,481			
abril	0,562	2	0,551	0,60433333	0,100	0,069
mayo	0,709	1,6	0,698			
junio	0,575	1,9	0,564			
julio	0,515	2,1	0,504	0,575	0,025	0,019
agosto	0,577	1,9	0,566			
septiembre	0,666	1,7	0,655			

*: http://www.chtajo.es/LaCuenca/Planes/PlanHidrologico/Planif_2021-2027/Documents/Propuesta_PHT_CAD/PHT2227_An05_CaudalesEcologicos_Ap01_Caracterizaci%C3%B3n_Abril22.pdf

**: https://ceh.cedex.es/anuarioaforos/afo/estaf-datos.asp?indroea=3230

Tabla 30. Caudales medios mensuales m^3/s del río Algodor en la estación foronómica 3230, porcentaje que representa el caudal a detraer por el proyecto y caudales ecológicos para la masa de agua Río Algodor desde embalse de Finisterre hasta embalse del Castro.

A partir de los datos reportados en la tabla precedente, se determina que durante todos los trimestres del año se respetarán los caudales mínimos trimestrales, tanto en situación de normalidad como en situación de sequía prolongada, según los valores incluidos en la Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico para el Consejo del Agua de la Demarcación (2022-2027).

Respecto a los datos de la Guía (MTE, 2019), considerando que, en los meses de noviembre y diciembre, con la puesta en funcionamiento del proyecto, es probable que se sobrepase el porcentaje del 5% del caudal mensual medio en el río Algodor, se considera que podrían existir posibles afecciones sobre esta masa de agua, aunque al considerar el reducido porcentaje de superación del límite tanto temporal como cuantitativamente no se considera significativo.

En todo caso, es preciso destacar que, si bien la Guía se corresponde con recomendaciones, según los datos calculados sobre caudales mínimos, reflejados en la anterior tabla, durante todo el año, como se ha indicado, se respetarían los caudales ecológicos (en situación de normalidad y de sequía prolongada); además, se adoptarán las medidas preventivas y correctoras que se indican en el apartado 8 del presente estudio de impacto ambiental.

De acuerdo con el artículo 20 de la Ley 1/1992, de pesca fluvial, el concesionario de un aprovechamiento hidráulico está obligado a dejar circular el caudal mínimo necesario para garantizar la evolución natural de las poblaciones de especies objeto de esta Ley. La disposición transitoria segunda de esta Ley fija el caudal mínimo ecológico como sigue: "*En tanto los Organismos competentes de las cuencas hidrográficas no determinen el caudal mínimo ecológico se entenderá por tal el 10 por 100 de caudal medio anual*. El caudal medio anual en el río Algodor en la estación foronómica 3230 es de 0,491 m^3/s, por lo que el caudal mínimo ecológico se puede establecer en 0,049 m^3/s. En ningún caso el caudal (medio mensual o mínimo trimestral en situación de normalidad o en situación de sequía prolongada) menos la detracción de agua propuesta es inferior a este valor.

- Efectos por contaminación difusa o puntual

La puesta en marcha de la instalación no implicará, *a priori,* modificación de la calidad de las aguas superficiales como consecuencia de los tipos, cantidades y técnicas de aplicación a emplear, ya que el riego se realizará por goteo, lo que favorece la fertilización controlada mediante fertirrigación (con tratamientos mayoritariamente foliares). Incluso, la mayor parte del volumen detraído procede del vertido de la EDAR, siendo tratada esta agua en la zona de la balsa de almacenamiento para mejorar su calidad, lo que redunda en una reducción del posible impacto en la masa por contaminación puntual. La posible alteración de la calidad de las aguas, por tanto, derivaría de posibles vertidos accidentales. Respecto de las presiones por contaminación difusa y puntual, en la Guía (MTE, 2019) se recoge lo que se expone en la siguiente tabla.

Categoría	Principal presión causada por el proyecto	Masas de agua a considerar	Para la masa en que tiene lugar el impacto directo, posibilidad de centrar la evaluación en el sector de la masa que recibe el impacto (cuando el resto de la masa no lo recibe)
Río	Contaminación difusa	La que directamente recibe la contaminación difusa generada por el proyecto, y aguas abajo aquéllas para las que la masa anual de nutrientes/contaminantes aportada por el proyecto supone más de un 5% de la masa total anual de nutrientes/contaminantes recibida.	Sector de la masa desde que se empieza a recibir la contaminación difusa hasta, aguas abajo, el final de masa.
	Contaminación puntual	La que directamente recibe la contaminación generada por el proyecto, y aguas abajo aquéllas para las que la masa anual de contaminantes aportada por el proyecto supone más de un 5% de la masa total anual de contaminantes recibida por la masa de agua.	Sector de la masa desde que se recibe el vertido hasta, aguas abajo, el final de masa.

Tabla 31. Valores umbrales para identificar las presiones significativas de fuentes difusas (MTE, 2019).

Se concluye que el arroyo de Yegros no aporta más del 5% de nutrientes/contaminantes al río Algodor, por lo que esta masa de agua no se vería afectada por contaminación difusa o puntual debido al funcionamiento del proyecto.

d) Aguas subterráneas

Como se recoge en el inventario ambiental del presente documento, la zona de estudio no es coincidente con ninguna masa de agua subterránea, estando la más próxima a una distancia aproximada de 23 km hacia el norte de la zona de estudio: Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo (código: ES030MSBT030-17). En todo caso, no se prevén posibles impactos en las aguas subterráneas durante la fase de funcionamiento del proyecto considerando que la detracción de agua del arroyo Prado Redondo se ajusta a lo dispuesto en la normativa y planificación hidrológica.

La zona de proyecto tampoco se encuentra ubicada en ninguna zona vulnerable a la contaminación por nitratos. Además, durante la fase de explotación se realizará riego por goteo, lo que favorece la fertilización controlada mediante fertirrigación (con tratamientos principalmente foliares). Asimismo, la mayor parte del volumen detraído procede del vertido de la EDAR, siendo esta agua tratada en la zona de la balsa de almacenamiento para mejorar su calidad, lo que a su vez (como se ha indicado en relación con el agua superficial) redunda en una minimización del posible impacto por contaminación difusa.

e) Vegetación / HIC

La red de riego y líneas de tendido eléctrico irán soterradas y para cerrar las zanjas se habrá empleado la tierra extraída de las excavaciones de la obra y, en la parte superior, se habrá

realizado el extendido de la tierra vegetal, por tanto, el mantenimiento del banco de semillas favorecerá la revegetación natural de las zonas afectadas.

Las instalaciones fijas tales como las balsas, instalaciones de bombeo, instalaciones de filtrado y fertirrigación suponen la ocupación permanente del espacio. En todo caso señalar, como ya se ha indicado, que la balsa de almacenamiento (de mayores dimensiones) se emplaza próxima a la EDAR existente entre parcelas agrícolas y, por tanto, no será reseñable la posible afección a vegetación silvestre. Sin embargo, la balsa de distribución ocuparía terreno con vegetación arbórea de *Quercus ilex* y arbustiva de *Quercus coccifera*, motivo por el cual el presente proyecto contempla entre sus actuaciones la revegetación con objeto de compensar esas ocupaciones y afecciones a especies autóctonas.

Respecto a los HIC, indicar que si bien según la cartografía de los HIC de la Directiva 92/43/CEE, no habrá coincidencia espacial de la balsa de distribución y zona de acceso a la misma con ningún HIC, según la cartografía del Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España, como se ha mencionado anteriormente, existiría una coincidencia espacial de la balsa con el hábitat *Hyacinthoido hispanicae-Quercetum cocciferae* ligado al HIC 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp. La balsa ocuparía de manera permanente aproximadamente 0,3 ha del citado HIC 5210. No obstante, las actuaciones de revegetación proyectadas tienen como objetivo la compensación, en fase de funcionamiento, de la superficie afectada por la balsa de distribución. La revegetación realizada tendrá una superficie total de 17.389 m², superior a la afectada por la construcción de la balsa.

f) Fauna

Al concluir las actuaciones de ejecución, se prevé que las especies de fauna que se hubieran alejado temporalmente de la zona por culpa de las molestias generadas, es razonable que vuelvan a su hábitat natural en un corto plazo de tiempo.

El hecho de que los tendidos eléctricos sean soterrados evita el posible impacto que pudiera producirse sobre la avifauna en el ámbito de actuación.

Las reducidas dimensiones de las balsas, pese a suponer una ocupación permanente del terreno, no se prevé que impliquen el desplazamiento de la fauna existente, además hay que considerar el entorno en el que se emplazan: en la zona ya están presente las instalaciones de la EDAR y se trata de una zona que actualmente ya está dedicada a la agricultura, no obstante, se adoptarán las medidas pertinentes considerando las especies catalogadas presentes en el ámbito de actuación.

El posible impacto de las balsas sobre la fauna, estaría vinculado con la posibilidad de ahogamiento o caída de animales en su interior.

Respecto a la detracción de caudales del arroyo, y pese a que la EDAR de Mora es el principal aporte hídrico del arroyo de Yegros, con objeto de no afectar, principalmente a la evolución natural de las poblaciones piscícolas se atenderá a lo dispuesto en la normativa de aplicación (Ley 1/1992) sobre caudales mínimos.

Artículo 20. *Los concesionarios de aprovechamientos hidráulicos estarán obligados a dejar circular el caudal mínimo necesario para garantizar la evolución natural de las poblaciones de las especies objeto de esta Ley*.

Disposición transitoria segunda. *En tanto los Organismos competentes de las cuencas hidrográficas no determinen el caudal mínimo ecológico se entenderá por tal el 10 por 100 de caudal medio anual.*

Como se ha comentado en el apartado de Aguas superficiales, pese a la detracción de agua, en todo momento se cumplirán los caudales mínimos requeridos.

g) Espacios protegidos

El ámbito de actuación no coincide con ENP, espacios de la Red Natura 2000 ni espacios protegidos por instrumentos internacionales u otros espacios protegidos declarados, por tanto, la transformación en regadío en la fase de funcionamiento no va a suponer ningún impacto sobre los mismos.

h) Paisaje

Respecto a la red de tuberías y líneas eléctricas, y con el fin de minimizar su impacto visual, se realizará su soterramiento procediendo al relleno de las zanjas con materiales procedentes de la excavación de modo que se posibilitará la regeneración posterior de la vegetación natural existente. Además, la red de riegos discurrirá fundamentalmente por caminos públicos y/o lindes de parcelas minimizando el impacto del trazado de nuevas zanjas.

El impacto paisajístico motivado por la introducción de nuevos elementos artificiales en el medio derivado de la presencia de las instalaciones de bombeo, filtrado y fertilización, no se considera significativo, al tratarse de entorno agrícola con presencia de caminos rurales y carretas autonómicas.

Respecto a las balsas, considerando que se trata de un entorno eminentemente agrícola, que la balsa de almacenamiento será excavada y se emplaza próxima a una EDAR ya existente y que la de distribución se construirá en una vaguada natural, no se prevén impactos paisajísticos relevantes. En todo caso, el hidrosembrado del talud de ambas balsas minimizará el posible impacto paisajístico de la estructura.

i) Patrimonio cultural

No se prevén impactos durante la fase de funcionamiento en relación a posibles efectos sobre el patrimonio cultural.

j) Salud humana

No se prevén impactos durante la fase posterior a las actuaciones en relación a posibles efectos sobre la salud humana.

k) Medio socioeconómico

La transformación prevista supondrá un afianzamiento de la actividad agrícola, que se traducirá en un aumento de la rentabilidad de la explotación.

l) Residuos

Durante la fase de funcionamiento no se prevé la generación de residuos de manera significativa, sino los propios generados de cada explotación agrícola: reparación de tuberías portagoteros dañados, envases de fertilizantes y productos fitosanitarios, etc. y demás productos que cada propietario de cada explotación debe gestionar, según el manual de Buenas Prácticas Agrícolas.

m) Cambio climático

En fase de funcionamiento no se considera que vayan a producirse impactos significativos relacionados con el cambio climático.

6.3. Caracterización y valoración de los potenciales impactos ambientales

6.3.1. Valoración específica

- Calidad atmosférica:

  - **Fase de ejecución:** Contaminación acústica por ruido, emisión de polvo y humo. Supone un impacto negativo, directo, acumulativo, temporal, **COMPATIBLE**.

  - **Fase de funcionamiento:** Durante el funcionamiento de las citadas actuaciones el impacto sobre la calidad del aire y el confort sonoro será **NULO**.

- Geomorfología y suelos:

  - **Fase de ejecución**: Compactación y ocupación del suelo debido a la construcción de las balsas de almacenamiento de agua, al igual que la instalación de red de tuberías. Además, se contempla la posible contaminación del suelo como consecuencia del riesgo de vertidos accidentales. Alteración del suelo por el tránsito de la maquinaria sobre el margen del arroyo. Supone un impacto negativo, directo, acumulativo, temporal: **COMPATIBLE**.

  - **Fase de funcionamiento:** Ocupación permanente del suelo por determinadas instalaciones como las balsas. La red de distribución y los tendidos eléctricos irán soterrados minimizando el impacto de estos elementos. Supone un impacto negativo, directo, acumulativo, permanente, **COMPATIBLE.**

- Aguas superficiales:

  - **Fase de ejecución**: Alteración de la calidad de las aguas por arrastre de partículas durante la ejecución de las obras en las proximidades del arroyo de Yegros, aunque su

reducida corriente y baja pendiente del lecho minimiza los impactos. Riesgo de contaminación de las aguas superficiales por vertidos y derrames accidentales

Supone un impacto negativo, directo, acumulativo, temporal, **COMPATIBLE**.

- **Fase de funcionamiento:** Disminución del caudal del arroyo de Yegros, aunque se precisa destacar que el origen fundamental de su caudal procede de los vertidos de la EDAR de Mora, lo que minimiza el posible impacto asociado. Los posibles efectos cualitativos y cuantitativos sobre la masa de agua río Algodor desde embalse de Finisterre hasta embalse del Castro se consideran poco significativos, valorándose el potencial impacto, bajo el principio de cautela y considerando los posibles riesgos por vertidos accidentales, como: impacto negativo, directo, acumulativo, temporal, **COMPATIBLES.**

- <u>Aguas subterráneas:</u>

  - **Fase de ejecución**: **NULO.**

  - **Fase de funcionamiento**: Durante el funcionamiento de las citadas actuaciones el impacto sobre las aguas subterráneas será **NULO**.

- <u>Vegetación/HIC:</u>

  - **Fase de ejecución**: Supone un impacto negativo, directo, sinérgico, temporal, **COMPATIBLE** (conducciones, balsa de almacenamiento, otras instalaciones)**- MODERADO** (balsa de almacenamiento).

    Para los HIC, al plantearse una revegetación en la zona con características similares se puede considerar como impacto **POSITIVO**.

  - **Fase de funcionamiento**: El empleo de tierra vegetal para soterrar las tuberías y los tendidos eléctricos supone que en fase de funcionamiento el impacto sea **NO SIGNIFICATIVO**.

    Las instalaciones fijas tales como las balsas, instalaciones de bombeo, instalaciones de filtrado y fertilización suponen la ocupación permanente del espacio (zonas agrícolas y terreno con vegetación autóctona). Supone un impacto negativo, directo, acumulativo, permanente, **COMPATIBLE**.

    Para los HIC, al plantearse una revegetación en la zona con características similares se puede considerar como impacto **POSITIVO**.

- <u>Fauna:</u>

  - **Fase de ejecución:** Molestias ocasionadas por ruidos y por el tránsito de la maquinaria y el personal de obra. Supone un impacto negativo, directo, sinérgico, temporal, y **COMPATIBLE**.

- **Fase de funcionamiento**: Ocupación permanente del terreno, pero no se prevé que implique el desplazamiento de la fauna existente, considerando las reducidas dimensiones de las instalaciones fijas y considerando el entorno en el que se emplazan. Posible afección a la fauna dependiente del caudal del arroyo del Prado Redondo.

  Es un impacto: Negativo, acumulativo, permanente, **COMPATIBLE**.

- Espacios protegidos:

  - **Fase de ejecución**: No se producen afecciones ya que el presente proyecto no está dentro de ningún espacio protegido. **NULO**

  - **Fase de funcionamiento**: No se producen afecciones ya que el presente proyecto no está dentro de ningún espacio protegido. **NULO**

- Paisaje:

  - **Fase de ejecución**: El deterioro del paisaje, propio de las actividades previas a la obra y del propio desarrollo de la misma, lleva implícito una disminución de la calidad del paisaje. Supone un impacto negativo, directo, sinérgico, temporal, y **COMPATIBLE**.

  - **Fase de funcionamiento**: **NULO**.

- Patrimonio arqueológico

  - **Fase de ejecución:** Las operaciones de construcción que impliquen desbroces, movimientos de tierra, paso de maquinaria, etc. y que conlleven la modificación de la topografía actual pueden suponer una afección sobre yacimientos arqueológicos catalogados o no catalogados. Supone un impacto negativo, directo, temporal, no sinérgico: **COMPATIBLE.**

  - **Fase de funcionamiento:** NULO.

- Salud humana

  - **Fase de ejecución: NULO**

  - **Fase de funcionamiento: NULO.**

- Medio socioeconómico:

  - **Fase de ejecución:** Riesgo de accidente como consecuencia del paso de maquinaria, tránsito de vehículos, el manejo de las máquinas y de herramientas. Supone un impacto positivo, directo, acumulativo, temporal, **COMPATIBLE.**

  - **Fase de funcionamiento**: Afianzamiento de la actividad agrícola y aumenta en la rentabilidad de la explotación. Creación de jornales de trabajo. Supone un impacto positivo, directo, acumulativo, permanente, **FAVORABLE**.

- Cambio climático:
  - **Fase de ejecución:** Supone un impacto negativo, directo, acumulativo, temporal, **COMPATIBLE**.
  - **Fase de funcionamiento:** Durante el funcionamiento de las citadas actuaciones el impacto sobre el cambio climático será **NULO**.

- Síntesis de la valoración específica

En la siguiente tabla se presenta la síntesis de la valoración de los impactos de la fase de ejecución y en la de funcionamiento.

Factor del medio		Fase de ejecución	Fase de funcionamiento
Calidad Atmosférica		Negativo, directo, acumulativo, temporal, **COMPATIBLE**.	**NULO**
Geomorfología y suelos		Negativo, directo, acumulativo, temporal, y **COMPATIBLE**	Negativo, directo, acumulativo, temporal, **COMPATIBLE.**
Sistemas fluviales y calidad de las aguas	**Aguas superficiales**	Negativo, directo, acumulativo, temporal, **COMPATIBLE**	Negativo, directo, acumulativo, temporal, **COMPATIBLE**
	Aguas subterráneas	**NULO**	**NULO**
Vegetación/HIC		Negativo, directo, sinérgico temporal, **COMPATIBLE** (conducciones, balsa de almacenamiento, otras instalaciones)-**MODERADO** (balsa de almacenamiento). Sobre HIC: **POSITIVO**	Conducciones: **NO SIGNIFICATIVO** Instalaciones fijas: negativo, directo, acumulativo, permanente, **COMPATIBLE** (conducciones, balsa de almacenamiento, otras instalaciones)-**MODERADO** (balsa de almacenamiento). Sobre HIC: **POSITIVO**
Fauna		Negativo, directo, sinérgico temporal, y **COMPATIBLE**	Negativo, directo, acumulativo, permanente, **COMPATIBLE**
Espacios protegidos		**NULO**	**NULO**
Paisaje		Negativo, directo, sinérgico, temporal, y **COMPATIBLE**	**NULO**
Salud humana		**NULO**	**NULO**
Patrimonio cultural		Negativo, directo, temporal, no sinérgico: **COMPATIBLE**	**NULO**
Medio socioeconómico		Positivo, directo, acumulativo, temporal, **COMPATIBLE.**	Positivo, directo, acumulativo, permanente, **FAVORABLE**.
Cambio climático		Negativo, directo, acumulativo, temporal, **COMPATIBLE**.	**NULO**

6.3.2. Valoración global

Del análisis de la identificación, caracterización y valoración de cada impacto se puede concluir que:

- En la **fase de ejecución** se producen los principales efectos negativos debido a las acciones de los movimientos de tierra asociados principalmente con la construcción de las infraestructuras para la instalación de riego, así como, con la presencia y el tránsito de la maquinaria.
- Para la construcción de la balsa de distribución se requerirá eliminar algunos ejemplares de *Quercus ilex* y *Quercus coccifera*, afectando a 0,3 ha del HIC 5210 Matorrales arborescentes de *Juniperus* spp., según la cartografía el Atlas y Manual de los Hábitats Naturales y Seminaturales de España. A este respecto, señalar que se realizará una revegetación equivalente al doble de la superficie afectada por las balsas, como medida compensatoria.
- En la **fase de funcionamiento** es donde se prevé que se alcancen los objetivos que han motivado el desarrollo del presente proyecto. Como impactos positivos, el afianzamiento de la actividad agrícola, así como el aumento en la rentabilidad de las explotaciones.
- Los principales impactos ambientales negativos estarán vinculados con:
    - la ocupación permanente del espacio debido a las nuevas instalaciones (salvo el sistema de tuberías y tendido eléctrico que irá soterrado),
    - las implicaciones de la detracción de agua del arroyo Prado Redondo no se consideran relevantes, al proceder su caudal, fundamentalmente del vertido de la EDAR existente en Mora. Los potenciales impactos sobre el río Algodor del que es afluente el arroyo Prado Redondo, se consideran compatibles, puesto que:
        - durante todos los trimestres del año se respetarán los caudales mínimos trimestrales, tanto en situación de normalidad como en situación de sequía prolongada, solo en noviembre y diciembre es probable que se sobrepase el porcentaje del 5% del caudal mensual medio en el río Algodor. No obstante, se considera reducida el porcentaje de superación del límite (establecido en el 5%) tanto temporal como cuantitativamente del caudal mensual medio.
        - durante todo el año se respetarán los caudales ecológicos (en situación de normalidad y de sequía prolongada);
        - en ningún caso el caudal del río menos la detracción de agua propuesta es inferior al caudal mínimo necesario para garantizar la evolución natural de las poblaciones de especies objeto de la Ley 1/1992.

En el apartado 8, se indican las medidas para prevenir, minimizar, corregir o compensar los potenciales efectos de las actuaciones sobre el medio ambiente.