

**ANEJO Nº 21**

**DOCUMENTACIÓN AMBIENTAL.**

## ÍNDICE

1. INTRODUCCION .....	2
2. MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES ADICIONALES .....	2
3. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA.....	8

## 1. INTRODUCCION

El presente anejo recoge la totalidad de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias a realizar en las distintas fases del presente proyecto (formulación, ejecución y explotación), como consecuencia de las diversas consultas realizadas al órgano competente en materia de medio ambiente y de las distintas alegaciones realizadas por la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino durante la tramitación del procedimiento de Documentación Ambiental para este proyecto.

A parte de las medidas descritas en la documentación adjunta, se detallan las siguientes medidas complementarias.

## 2. MEDIDAS MEDIOAMBIENTALES ADICIONALES

A continuación se pasan a detallar los aspectos que, respecto a lo anterior, se tendrán en cuenta en la construcción de la balsa y que estarán encaminadas a la protección de la fauna y a la restauración del medio natural:

- Se dispondrá de un solo vallado de alambre perimetral de la balsa, a pie de talud, en el cual, la luz de la malla en su parte inferior (primeros 75 centímetros de altura), será tal que permita el paso de los anfibios pero no así de los posibles depredadores de la avifauna. Con el mismo fin se incluirá una chapa de 1 metro de altura en la parte inferior de la puerta de barrotes de entrada al cerramiento. Además, para evitar el atrapamiento y daños en aves, las vallas no tendrán espino en su parte superior.
- En la coronación y hacia los extremos, se dispondrán dos áreas de 20 m<sup>2</sup> de estrato de gravilla o arena, cuya función será la de servir para la puesta de huevos de distintas especies de galápagos.
- Para evitar el ahogamiento de la fauna que pueda caer en la balsa de regulación, así como para permitir la salida de aves acuáticas de su interior, se dispondrán dos bandas de 30 metros de anchura de material rugoso (geotextil de polipropileno, 385 g/m<sup>2</sup>) sobre la geomembrana impermeable de PE, que irán colocadas en los laterales de mayor longitud de la balsa de regulación, en los taludes interiores a la misma y sujetos por los anclajes de talud, de coronación y de fondo de la lámina de PE. Del mismo modo, y sobre el talud,

en el interior de la balsa de regulación, se dispondrán dos bandas de 5 m de anchura del mismo material rugoso, para permitir acceso de galápagos y reptiles a la zona de desove antes descrita.

- En la restauración paisajística de los taludes exteriores de la balsa se empleará la tierra vegetal (primer estrato de suelo) que ocupaba el terreno natural anteriormente a la realización de los movimientos de tierras. En dicha tierra se encuentra un importante banco de semillas de plantas herbáceas y arbustivas autóctonas de la zona, idóneas para la regeneración de una cubierta vegetal que contribuya a la integración paisajística de la balsa en el medio, así como a una protección estructural que favorezca la estabilización de los taludes. No obstante se complementará dicha vegetación, mediante hidrosiembra, con especies tales como: *Quercus coccifera*, *Thymus baetica*, *Rhamnus alaternus*, *Retama sphaerocarpa*, etc en los taludes, y *Lonicera etrusca* (trepadora) en el cerramiento. La restauración se realizará en el otoño siguiente a la conclusión de los trabajos de construcción de la balsa.
- En la balsa de regulación se instalarán unas islas flotantes artificiales, a razón de 1 m<sup>2</sup> de isla por cada 400 m<sup>2</sup> de superficie de lámina de agua a nivel máximo nominal de llenado de las mismas. Dichas estructuras, que se colocarán en máximo llenado, estarán ancladas al fondo para evitar posibles daños al material aislante (lámina de polietileno) que recubre el interior de las balsas. Se optará por una distribución rectangular de las islas en el interior de la balsa y equidistantes entre sí, alejadas del sifón de toma de agua y con una distancia mínima de 5 metros a las orillas. Los tamaños de construcción de las islas irán desde un mínimo de 1 m<sup>2</sup> hasta un máximo de 3 m<sup>2</sup>, hasta completar la superficie necesaria para cada balsa; de esta forma se favorecerá la biodiversidad de aves y su convivencia. Se atenderá a distintos modelos constructivos de las mismas, utilizando, como base, materiales de desecho: tubos de PVC, poliestireno expandido, botellas de plástico vacías y mallas de PE. La siembra de estas islas se realizará con especies autóctonas de ribera (*Iris pseudocarpus*, *Galium palustre*, *Lycopus europaeus*, etc.) a razón de unas 20 plantas/m<sup>2</sup>. En los planos adjuntos se pueden observar las especificaciones del montaje y distribución de las mismas en el entorno de la balsa.

Todas estas medidas aparecen presupuestadas en el proyecto en función de las características de las infraestructuras planificadas en el mismo (dimensiones de las balsas, superficies de talud, longitud perimetral a pie de talud, etc...).

A continuación se pasan a detallar otros aspectos que, respecto a lo anterior, se tendrán en cuenta en la zona de actuación y que estarán encaminadas a la protección de la fauna y del medio natural:

- Cabe destacar que dentro de la zona de actuación aparecen varias zonas catalogadas como Hábitats de Interés Comunitario, según la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que se corresponden con los hábitats:
  - o 6420: Caracterizado por prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del *Molinion-Holoschoenion*, ligados fundamentalmente a lugares donde el suelo permanece húmedo prácticamente todo el año.
  - o 92A0: Caracterizado por bosques galería de tipo mediterráneo caducifolio, ligados fundamentalmente a cursos de agua de carácter permanente, compuestos por especies como *Salix alba* y *Salix fragilis*, *Populus* sp., *Ulmus* sp., *Acer* sp., *Tamarix* sp. Y *Junglans regia*.

Se garantizará la no afección a estos hábitats y se limitarán los movimientos de maquinaria en aquellas zonas próximas a los mismos.

- En las zonas de acopio y de las instalaciones auxiliares se instalarán balsas de retención, desbaste y decantación para evitar los vertidos accidentales de aceites, carburantes o cualquier sustancia contaminante al medio.
- Se utilizarán dispositivos de escape, en nuestro caso rampas cada 200 metros, en las zanjas abiertas para introducir la tubería, para evitar el atrapamiento de pequeños mamíferos.
- Los cruces sobre los arroyos enmarcados en la actuación se realizarán sobre las acequias existentes. Si por alguna causa, en el momento de la obra, no se realizara sobre la acequia, se realizará con taludes de pendientes suavizadas y posteriormente revegetados.
- Se dará cumplimiento de la normativa relativa a la producción de residuos peligrosos y no peligrosos, incluyendo los residuos domésticos, comerciales e industriales, atendiendo a lo indicado en la Ley 22/2011, de 28 de julio, de residuos y suelos contaminados.
- Se tomarán todo tipo de precauciones para evitar incendios forestales, cumpliendo las medidas preventivas contempladas en la Ley 5/1999, de 29 de

junio, de Prevención y Lucha contra los Incendios Forestales, y de acuerdo con las instrucciones que sean aplicables contenidas en el artículo 10 de la Orden de 11 de septiembre de 2002, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se aprueban los modelos de Prevención y Lucha con los Incendios Forestales.

- Se realizará una actividad arqueológica específica concretada en una prospección arqueológica superficial en la ubicación de las distintas infraestructuras antes del comienzo de las mismas, así como en las áreas auxiliares de obras con el fin de detectar e impedir afecciones irreversibles al patrimonio cultural y unas medidas efectivas de corrección de impactos. Si aparecieran depósitos arqueológicos, se realizará una excavación arqueológica convencional sobre el área afectada.

Las formaciones de ribera localizadas en los márgenes de ríos y arroyos han sido históricamente muy degradadas debido a que se suelen asentar sobre tierras de gran interés agrícola. Potencialmente los bosques de ribera de esta zona del Guadalquivir tendrían hasta cuatro bandas de vegetación en función de sus requerimientos hídricos. Por un lado estarían las comunidades acuáticas que viven parcialmente sumergidas y enraizadas en aguas poco profundas, otra banda de vegetación estaría formada por los cañaberales (*Arundo* sp.) y españoles (*Typha* sp.) una tercera banda se situaría próxima a la lamina de agua, pero sus suelos resultan inundados periódicamente, en ella se establecen especies arbóreas y arbustivas ripícolas como sauces, alisos y álamos. Una cuarta banda se situaría alejada de las zonas influidas por las crecidas, necesitando solamente de suelos húmedos, con especies como olmos y fresnos. Estas formaciones serían de carácter denso, cerrado, sombrías y asociadas con matorral espinoso tipo zarza y taraje.

Estas comunidades han quedado relegadas a zonas marginales desde un punto de vista agrícola, de forma que su extensión, variedad e interés de sus especies dista mucho de tener su valor potencial. Pero a su vez, este mismo argumento da a estas escasas comunidades que aún sobreviven una gran importancia, ya que son los últimos reductos de vegetación natural y, por tanto, a través de un manejo apropiado, podrían expandirse y convivir con los cultivos. Además, funcionan como "islas" donde se refugia la fauna de la zona.

Hoy día, prácticamente las únicas comunidades vegetales de cierta entidad las encontramos asociadas a los cursos fluviales que hay cerca de estas zonas de cultivo. De forma que a lo largo del Guadalquivir aparecen las únicas zonas forestadas.

La vegetación que se ha formado en torno al Guadalquivir, presenta dos tipologías. La sometida periódicamente a inundaciones, está dominada por vegetación adaptada a periodos de encharcamiento en las que las raíces se encuentran un sustrato anaerobio, presentando una elevada tasa de crecimiento debido a la disponibilidad continua de agua.

En el estrato arbóreo destacan el álamo blanco (*Populus alba*), el álamo negro (*Populus nigra*) y el sauce blanco (*Salix alba*); y en menor medida el olmo (*Ulmus minor*), fresno (*Fraxinus sp.*) y eucaliptos (*Eucalyptus sp.*), este último género de carácter alóctono. Estas especies conforman un ecosistema linear continuo. El álamo blanco es el árbol más común en la ribera del Guadalquivir. Asociada con los álamos aparece la suculenta seta de chopo, muy valorada por su exquisito sabor.

En el estrato arbustivo destacan las siguientes especies:

- Taraje (*Tamarix sp.*) abundan en las riberas de los cursos fluviales villarrenses, sobre todo asociadas con zonas arenosas y degradadas.
- Mimbrera (*Salix purpurea*) suele aparecer asociada al taraje, apareciendo los ejemplares más representativos en las isletas que se forman cerca de Aldonza.
- Adelfa (*Nerium oleander*). Aparece tanto en el sotobosque de ribera como naturalizada en parques y jardines.

Acompañando a estos estratos aparecen setos fluviales casi impenetrables a base de zarza (*Rubus ulmifolius*), rosal bravío (*Rosa canina*), eneas, carrizos, juncos, etc...

La vegetación parcialmente sumergida se caracteriza por estar compuesta por plantas de crecimiento rápido, de raíces ancladas al sustrato y con parte del tallo sumergido. Entre las que destacan: juncia (*Cyperus longus*), junco (*Scirpus holoschoenus*), enea (*Thypha dominguensis*), carrizo (*Fragmites australis*), mastranto (*Menhta suaveolens*), aro (*Arum italicum*) y la cola de caballo (*Equisetum ramosissimum*).

Mediante el mantenimiento de la banda de vegetación de ribera autóctona, se asegura el filtro de fertilizantes y productos fitosanitarios procedentes de la actividad agrícola, disminuyendo el efecto de esta fuente de contaminación de las aguas del río.

Se garantizará la no afección a estas bandas de vegetación con función de filtro verde y se limitarán los movimientos de maquinaria en aquellas zonas próximas a las mismas, para asegurar su viabilidad.

Con el fin de evitar erosiones y con función de filtro verde frente a fertilizantes y fitosanitarios, se crearán nuevas zonas de bandas de vegetación mediante la reforestación con:

- Taraje (*Tamarix sp.*), especie que abunda en las riberas de los cursos fluviales villarrenses, sobre todo asociadas con zonas arenosas y degradadas. Es una especie que destaca en el estrato arbustivo.

Estas zonas estarán localizadas en los desagües para evitar que lleguen al río y arroyos y se plantarán con una densidad de 625 plantas por hectárea, lo que supone un marco de plantación de 4 x 4 m. En total se crearan 29 zonas de bandas de vegetación de aproximadamente 69 m<sup>2</sup> cada una, dando un superficie total de 0,20 hectáreas.

Se crearán tomas de agua, justo en los cauces de los arroyos, para rellenar las acequias existentes, especialmente las de menor calado, con fin de simular bebederos y refugios de fauna en épocas en que estos cauces bajen sin agua. En total serán siete puntos de toma de agua para esta medida.

En general, se realizará un seguimiento sobre todos aquellos elementos y características del medio para los que se hayan identificado impactos. Se designará a un responsable del seguimiento y vigilancia ambiental, que además de encargarse del cumplimiento de las medidas citadas, tendrá que presentar un registro del seguimiento de las mismas y de las incidencias que pudieran producirse, ante los organismos competentes.

### 3. DOCUMENTACIÓN COMPLEMENTARIA

El resto de las medidas medio ambientales a desarrollar en el presente proyecto están recogidas en la documentación adjunta que se desglosa a continuación:

- APÉNDICE I: Documentación Ambiental de la Fase I.
  - o Memoria ambiental (fase I).
  - o Anejo nº 1: Plan de vigilancia ambiental (fase I).
  - o Anejo nº 2: Gestión de residuos (fase I).
  - o Planos (fase I) (total de 21 planos).
  - o Aclaraciones a la memoria ambiental (fase I).
  
- APÉNDICE II: Documentación Ambiental de la Fase II.
  - o Memoria ambiental (fase II).
  - o Anejo nº 1: Plan de vigilancia ambiental (fase II).
  - o Anejo nº 2: Gestión de residuos (fase II).
  - o Planos (fase II) (total de 12 planos).
  
- APÉNDICE III: Documentación Ambiental adicional.
  - o Respuesta de la administración a la consulta ambiental del presente proyecto (fases I y II) tras la que se adoptan las medidas ambientales anteriormente citadas.
  - o Planos de medidas ambientales a tomar (total de 3 planos).
  - o Mediciones y presupuesto de las medidas ambientales.
  
- APÉNDICE IV: Resolución Ambiental final por parte de la Administración, que concluye con la decisión de **no someter a Evaluación de Impacto Ambiental el Proyecto.**

**APÉNDICE I:  
MEMORIA AMBIENTAL FASE I.**

## ÍNDICE GENERAL

1	ANTECEDENTES .....	9
2	INTRODUCCIÓN.....	10
2.1	Legislación aplicable .....	11
2.1.1	IMPACTO AMBIENTAL .....	11
2.1.2	PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL.....	13
2.1.3	VIAS PECUARIAS .....	13
2.1.4	ORDENACION DEL TERRITORIO Y USOS DEL SUELO .....	14
2.1.5	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS.....	14
2.1.6	CONSERVACION DE LA NATURALEZA.....	16
2.1.7	FAUNA .....	18
2.1.8	FLORA .....	19
2.1.9	ATMÓSFERA .....	20
2.1.10	RUIDO Y VIBRACIONES.....	22
2.1.11	AGUA.....	23
2.1.12	RESIDUOS Y CONTAMINACIÓN .....	25
2.1.13	ELECTRIFICACIÓN .....	27
2.2	Encuadre Normativo.....	28
2.2.1	JUSTIFICACIÓN DE LA TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO.....	28
3	OBJETO Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO .....	31
3.1	Objeto del Proyecto.....	31
3.2	Localización.....	32
3.3	Estado Actual de la Zona Regable.....	33
3.4	Vías de Comunicación.....	33
3.5	Necesidades a satisfacer y solución adoptada .....	34
4	DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS.....	35
4.1	Introducción .....	35
4.2	Red de riego.....	35
4.2.1	DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO Y CONSUMOS .....	35
4.2.2	DESCRIPCIÓN DE LA RED DE RIEGO .....	36

4.2.3	MOVIMIENTOS DE TIERRAS.....	37
4.2.4	EJECUCIÓN DE LA RED DE RIEGO: DISPONIBILIDAD DE TERRENOS.....	38
4.2.5	ANCLAJES.....	38
4.2.6	CASSETAS .....	39
4.2.7	ARQUETAS.....	39
4.2.8	PIEZAS ESPECIALES .....	39
4.2.9	ELEMENTOS SINGULARES.....	39
4.3	Balsa de regulación.....	40
4.3.1	DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS .....	40
4.4	Centros de Bombeo y Filtrado .....	42
4.4.1	ESTACIÓN DE BOMBEO 1 .....	42
4.4.2	ESTACIÓN DE BOMBEO 2 .....	42
4.4.3	ESTACIÓN DE FILTRADO .....	44
4.5	Automatización.....	45
4.5.1	FUNCIONAMIENTO GENERAL, CONTROL Y MANDO DE LAS INSTALACIONES .....	45
4.6	Telecontrol.....	45
4.7	Electrificación .....	46
4.7.1	REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES CONSIDERADAS.....	47
4.8	Esquema general de las obras de proyecto.....	48
5	ALTERNATIVAS DE PROYECTO.....	49
5.1	Alternativas de emplazamiento de la balsa de almacenamiento.....	49
5.1.1	BALSA Nº 1 .....	49
5.1.2	BALSA Nº 2 .....	49
5.1.3	BALSA Nº 3 .....	50
5.1.4	BALSA Nº 4 .....	50
5.2	Alternativas de la red principal de riego.....	50
5.2.1	TRAZADO DE LA RED Nº 1 .....	50
5.2.2	TRAZADO DE LA RED Nº 2 .....	50
5.3	Selección de alternativas .....	50
6	INVENTARIO AMBIENTAL.....	51

6.1	Climatología.....	51
6.1.1	TEMPERATURA.....	51
6.1.2	PRECIPITACIÓN.....	54
6.1.3	EVAPOTRANSPIRACIÓN.....	55
6.1.4	VIENTOS Y NUBOSIDAD.....	55
6.1.5	INSOLACIÓN.....	55
6.1.6	AGROCLIMATOLOGÍA.....	56
6.2	Calidad Atmosférica.....	57
6.3	Calidad Acústica.....	57
6.4	Geología, Litología y Geomorfología.....	58
6.4.1	INTRODUCCIÓN.....	58
6.4.2	LITOLOGÍA - ESTRATIGRAFÍA.....	59
6.4.3	TECTÓNICA.....	62
6.4.4	GEOMORFOLOGÍA.....	62
6.5	Edafología.....	63
6.6	Hidrografía Superficial.....	65
6.7	Hidrografía Subterránea.....	67
6.8	Vegetación y Usos del Territorio.....	71
6.8.1	VEGETACIÓN POTENCIAL.....	71
6.8.2	VEGETACIÓN ACTUAL Y USOS DEL TERRITORIO.....	74
6.9	Fauna.....	76
6.9.1	INTRODUCCIÓN.....	76
6.9.2	BIOTOPOS FAUNÍSTICOS.....	76
6.9.3	INVENTARIO DE FAUNA.....	78
6.10	Espacios naturales de interés.....	83
6.10.1	RED NATURA 2000.....	83
6.10.2	IBA.....	84
6.11	Paisaje.....	86
6.11.1	INTRODUCCIÓN.....	86
6.11.2	UNIDADES DE PAISAJE.....	89

6.11.3	ÁREAS URBANAS .....	91
6.12	Medio socioeconómico .....	92
6.12.1	ÚBEDA.....	92
6.12.2	TORREPEROGIL .....	96
6.13	Bienes de Interés Cultural .....	99
6.14	Vías pecuarias.....	100
7	AFECCIONES AL MEDIO AMBIENTE.....	101
7.1	Alcance de los efectos previstos.....	101
7.2	Identificación de los impactos .....	101
7.3	Parámetros para la caracterización de impactos .....	103
7.4	Listado y caracterización de posibles impactos.....	105
7.4.1	IMPACTOS SOBRE EL CLIMA Y AIRE.....	105
7.4.2	IMPACTOS SOBRE EL SUELO.....	106
7.4.3	IMPACTOS SOBRE EL AGUA.....	107
7.4.4	IMPACTOS SOBRE LA FLORA .....	108
7.4.5	IMPACTOS SOBRE LA FAUNA .....	109
7.4.6	IMPACTOS SOBRE LA RED NATURA 2000 Y ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS .....	110
7.4.7	IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE.....	111
7.4.8	IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO.....	112
7.4.9	IMPACTOS SOBRE LOS BIENES Y PATRIMONIO CULTURAL .....	113
8	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS.....	114
8.1	Medidas preventivas en fase de formulación .....	114
8.1.1	DE CARÁCTER GENERAL .....	114
8.2	Medidas preventivas en fase de ejecución.....	116
8.2.1	MEDIDAS PREVENTIVAS SOBRE LOS FACTORES CLIMA Y AIRE .....	116
8.2.2	MEDIDAS PREVENTIVAS SOBRE EL FACTOR SUELO.....	117
8.2.3	MEDIDAS PREVENTIVAS SOBRE EL FACTOR AGUA.....	121
8.2.4	MEDIDAS PREVENTIVAS SOBRE EL FACTOR FLORA.....	121
8.2.5	MEDIDAS PREVENTIVAS SOBRE EL FACTOR FAUNA.....	122
8.2.6	MEDIDAS PREVENTIVAS SOBRE EL FACTOR PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL .....	124

8.3	Medidas preventivas en fase de explotación .....	125
8.3.1	CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS.....	125
8.3.2	MEDIDAS PREVENTIVAS SOBRE EL FACTOR AGUA.....	126
8.4	Medidas correctoras en fase de ejecución .....	128
8.4.1	MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE EL FACTOR SUELO .....	128
8.4.2	MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE EL FACTOR VEGETACIÓN .....	129
8.4.3	MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE EL FACTOR FAUNA .....	134
8.4.4	MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE EL FACTOR PAISAJE .....	135
8.5	Medidas correctoras en fase de explotación.....	136
8.5.1	MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE EL FACTOR AGUA .....	136
8.5.2	MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE EL PAISAJE.....	137
8.6	Medidas compensatorias .....	138
9	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	139
9.1	OBJETIVOS Y CARACTERÍSTICAS GENERALES.....	139
10	IDENTIFICACIÓN Y TITULACIÓN DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL .....	140

## **ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

Ilustración 1: Plano de localización del Sector IV de las Vegas Altas del Guadalquivir. ....	32
Ilustración 2: Red de carreteras próximas a la zona del proyecto. ....	33
Ilustración 3: Temperaturas medias en la estación meteorológica de Torreperogil. ....	52
Ilustración 4: Periodos de heladas medidas en la estación meteorológica de Torreperogil. ....	52
Ilustración 5: Diagrama de isotermas en las Vegas Altas del Guadalquivir. ....	53
Ilustración 6: Diagrama de isoyetas en las Vegas Altas del Guadalquivir. ....	54
Ilustración 7: Mapa geológico de las Vegas Altas del Guadalquivir. ....	59
Ilustración 8: Esquema de acuíferos de las Vegas Altas del Guadalquivir. ....	69

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Longitudes de tubería por red, diámetro y presión. ....	37
Tabla 2: Parámetros medios de zanjas según diámetros de tubería. ....	37
Tabla 3: Ancho de ocupación según diámetros de tubería. ....	38
Tabla 4: Dimensiones de casetas prefabricadas de hormigón. ....	39
Tabla 5: Esquema general de las obras del proyecto. ....	48
Tabla 6: Valores de la Evapotranspiración Potencial (estación meteorológica de Torreperogil). ....	55
Tabla 7: Clasificación de Papadakis. ....	56
Tabla 8: Perfil de Xerofluvent (USDA) o Fluvisols (FAO). ....	63
Tabla 9: Perfil de Chromoxerert (USDA) o Vertisol (FAO). ....	64
Tabla 10: Usos agrícolas del terreno, Vegas Altas del Guadalquivir. ....	75
Tabla 11: Inventario de Anfibios y Reptiles (Categoría de amenaza a nivel autonómico y nacional). ....	78
Tabla 12: Inventario de Aves (Categoría de amenaza a nivel autonómico y nacional). ....	81
Tabla 13: Inventario de Mamíferos (Categoría de amenaza a nivel autonómico y nacional). ....	82
Tabla 14: Inventario de Insectos (Categoría de amenaza a nivel autonómico y nacional). ....	82
Tabla 15: Inventario de Crustáceos (Categoría de amenaza a nivel autonómico y nacional). ....	82
Tabla 16: Inventario de Peces (Categoría de amenaza a nivel autonómico y nacional). ....	82
Tabla 17: Entorno Físico de Úbeda. ....	92
Tabla 18: Población de Úbeda. ....	92
Tabla 19: Sociedad de Úbeda. ....	93
Tabla 20: Cultivos herbáceos en Úbeda (2009). ....	93
Tabla 21: Cultivos leñosos en Úbeda (2009). ....	93
Tabla 22: Establecimiento con actividad económica en Úbeda (2009). ....	93
Tabla 23: Principales actividades económicas en Úbeda (2009). ....	93
Tabla 24: Transportes en Úbeda (2009). ....	94
Tabla 25: Otros indicadores en Úbeda (2009). ....	94
Tabla 26: Turismo en Úbeda (2009). ....	94
Tabla 27: Mercado de Trabajo en Úbeda. ....	94
Tabla 28: Presupuesto de las Corporaciones locales en Úbeda (2008). ....	95
Tabla 29: IRPF en Úbeda (2008). ....	95
Tabla 30: Catastro inmobiliario en Úbeda. ....	95
Tabla 31: Impuesto de Actividades Económicas en Úbeda (2008). ....	95
Tabla 32: Entorno Físico de Torreperogil. ....	96
Tabla 33: Población de Torreperogil. ....	96
Tabla 34: Sociedad de Torreperogil. ....	96
Tabla 35: Cultivos herbáceos en Torreperogil (2009). ....	97
Tabla 36: Cultivos leñosos en Torreperogil (2009). ....	97

Tabla 37: Establecimiento con actividad económica en Torreperogil (2009). .....	97
Tabla 38: Principales actividades económicas en Torreperogil (2009). .....	97
Tabla 39: Transportes en Torreperogil (2009). .....	97
Tabla 40: Otros indicadores en Torreperogil (2009). .....	97
Tabla 41: Turismo en Torreperogil (2009). .....	98
Tabla 42: Mercado de Trabajo en Torreperogil. ....	98
Tabla 43: Presupuesto de las Corporaciones locales en Torreperogil (2008). .....	98
Tabla 44: IRPF en Torreperogil (2008). .....	98
Tabla 45: Catastro inmobiliario en Torreperogil. ....	98
Tabla 46: Impuesto de Actividades Económicas en Torreperogil (2008). .....	98
Tabla 47: Matriz CAUSA-EFECTO de Proyecto Modernización de Vegas Altas Sector IV. ....	102
Tabla 48: Parámetros de clasificación de impactos ambientales. ....	103
Tabla 49: Caracterización de los impactos detectados sobre el Clima y Aire. ....	105
Tabla 50: Caracterización de los impactos detectados sobre el Suelo. ....	106
Tabla 51: Caracterización de los impactos detectados sobre el Agua. ....	107
Tabla 52: Caracterización de los impactos detectados sobre la Flora. ....	108
Tabla 53: Caracterización de los impactos detectados sobre la Fauna. ....	109
Tabla 54: Caracterización de los impactos detectados sobre la Red Natura 2000 y Espacios Naturales Protegidos. ....	110
Tabla 55: Caracterización de los impactos detectados sobre el Paisaje. ....	111
Tabla 56: Caracterización de los impactos detectados sobre el Medio Socioeconómico. ....	112
Tabla 57: Caracterización de los impactos detectados sobre los Bienes y Patrimonio Cultural. ....	113
Tabla 58: Plan de obra. ....	115
Tabla 59: Especies vegetales empleadas en hidrosiembra . ....	133

## 1 ANTECEDENTES

En junio de 1951 fue redactado un “Anteproyecto de riegos por elevación en la Provincia de Jaén”, en el que se justificaba la conveniencia de establecer una serie de regadíos a todo lo largo del Guadalquivir, desde Mogón hasta Marmolejo, divididos en tres zonas -Alta, Media y Baja- y éstas a su vez en un total de 27 Vegas o Sectores. La extensión total de dichos regadíos era de 14.235 ha de las cuales correspondían 3.532 ha a las Vegas Medias.

El Anteproyecto fue aprobado en julio de 1952 y con fecha 14 de octubre de 1954 se constituyó una Comisión Técnica Mixta formada por 4 Ingenieros de Caminos y 3 Ingenieros Agrónomos para la redacción del Plan Coordinado de Obras de la Zona Baja de Vegas del Guadalquivir, que fue aprobado por Orden conjunta de los Ministerios de Obras Públicas y de Agricultura de fecha 20 de julio de 1955.

Las obras comenzaron en 1958 y durante su ejecución y debido a varios imprevistos de obra se redactó, en el año 1960, un Proyecto Reformado que introducía modificaciones en las obras proyectadas inicialmente.

Con el actual proyecto se pretende llevar a cabo la **Modernización del regadío del Sector IV de las Vegas Altas**, modernizando las instalaciones que tras el paso del tiempo se encuentran deterioradas, así como transformar el riego a pié de la zona por un riego a presión localizado y por aspersión de última generación. Todo ello justificado por el ahorro de agua que esta transformación supone.

Esta modernización se llevará a cabo sin dejar de reconocer y respetar los derechos adquiridos por la zona regable, así como de las comunidades de regantes, incluidos en los Regadíos del Plan Jaén, en base a lo estipulado en el Decreto de 15 de junio de 1951.

Esta obra tiene dos fines primordiales: por un lado, la mejora de la producción de las explotaciones de la Comunidad de Regantes, y por otro, la mejora en el ahorro de agua como bien escaso y su utilización racional.

## 2 INTRODUCCIÓN

El proyecto de modernización de regadíos de las Vegas del Guadalquivir, Vegas Altas, Sector IV (Jaén) se enmarca dentro de las actuaciones previstas en el Real Decreto 287/2006, de 10 de marzo, *por el que se regulan las obras urgentes de mejora y consolidación de regadíos, con objeto de obtener un adecuado ahorro de agua que palie los daños producidos por la sequía.*

Este real decreto tiene por objeto regular la financiación y ejecución de las actuaciones urgentes de modernización de aquellas zonas de riego con menor eficiencia hídrica y que, a su vez, afectan a un mayor número de agricultores. Para ello pretende actuar sobre una superficie de 866.898 hectáreas, obteniendo un ahorro de agua anual estimado en 1.162 Hm<sup>3</sup>.

A su vez las obras que se incluyen en el Programa de Actuaciones tendrán la consideración de urgentes a efectos de contratación y tramitación administrativa, sobre todo en lo referente a la tramitación de la evaluación de impacto ambiental, reduciéndose sustancialmente los plazos previstos en la misma.

El ahorro de agua producido se podrá utilizar para consolidar la superficie regable existente o la garantía de riego en los términos que se establezcan, en su caso, en el correspondiente convenio con los concesionarios-inversores privados del área y de acuerdo con las determinaciones del texto refundido de la Ley de Aguas. En ningún caso, se podrá aumentar la delimitación de los polígonos y superficies de riego existentes, aplicándose, asimismo, el ahorro producido a la satisfacción de las necesidades medioambientales en el ámbito considerado y en la mejora de la garantía del abastecimiento a las poblaciones.

El presente documento pretende servir para iniciar el procedimiento administrativo de tramitación ambiental del “Proyecto de Modernización de Regadíos de las Vegas del Guadalquivir, Vegas Altas, Sector IV (Jaén)”.

## 2.1 Legislación aplicable

### 2.1.1 IMPACTO AMBIENTAL

#### A) LEGISLACION EUROPEA

- DIRECTIVA 85/337/CEE, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente (DOCE nº L-175/40, de 5 julio de 1985).
- Reglamento CEE 1210/90, de 7 de mayo de 1990, por el que se crea la Agencia Europea de Medio Ambiente y la Red Europea de Información y de Observación sobre el Medio Ambiente (DOCE nº L-120, de 11 de mayo de 1990).
- Proyecto de Propuesta XI/316/90-Rev 1, de 1 de septiembre de 1991, de Modificación de la Directiva 85/337/CEE en Actividades Agropecuarias.
- Propuesta modificada de la Directiva 96/C 81/07 del Consejo, de 18 enero de 1996, relativa a la modificación de la Directiva 85/337/CEE (DOCE nº L-130, de 12 de mayo de 1996).
- DIRECTIVA 97/11/CE del Consejo, de 3 de marzo de 1997 por la que se modifica la DIRECTIVA 85/337/CEE, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente.
- DIRECTIVA 2003/35/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 26 de mayo de 2003, por la que se establecen medidas para la participación del público en la elaboración de determinados planes y programas relacionados con el medio ambiente y por la que se modifican, en lo que se refiere a la participación del público y el acceso a la justicia, las Directivas 85/337/CEE y 96/61/CE del Consejo.

#### B) LEGISLACIÓN NACIONAL

- LEY 38/1995, de 12 de diciembre, sobre el derecho de acceso a la información en materia de Medio Ambiente (BOE nº 297, de 13 de diciembre de 1995).
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental (BOE nº 155, de 30 de junio de 1986).
- LEY 6/2001, de 8 de mayo, de modificación de Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
- 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 (BOE nº 23, de 26 de enero de 2008).

- Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero.
- REAL DECRETO 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del RDL 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental. (BOE nº 239, de 5 de octubre de 1988).
- LEY 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre (BOE núm. 74, de 28 de marzo de 1989).
- LEY 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre (BOE nº 266, de 6 de noviembre de 1997).
- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre.
- LEY 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras (BOE núm. 182, de 30 de julio de 1988).
- REAL DECRETO 1812/1994, de 2 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Carreteras (BOE núm. 228, de 23 de septiembre de 1994).
- LEY 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico (disposición adicional duodécima) (BOE núm. 285, de 28 de noviembre de 1997).
- LEY 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente. Disposición final primera (BOE nº 102, de 29 de abril de 2006).

#### C) LEGISLACION ANDALUZA

- LEY 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental de Andalucía (BOJA nº 79, de 31 de mayo de 1994).
- DECRETO 292/1995, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA nº 166, de 28 de diciembre de 1995).
- DECRETO 297/1995, de 19 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Calificación Ambiental (BOJA nº 3, de 11 de enero de 1996).
- DECRETO 153/1996, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental (BOJA nº 69, de 18 de junio de 1996).
- DECRETO 94/2003, de 8 de abril, por el que se modifican puntualmente los anexos del Decreto 292/1995, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía y del Decreto 153/1996, de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de Informe Ambiental (BOJA nº 79, de 28 de abril de 2003).

- LEY 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (BOE nº 190, de 9 de agosto de 2007) (BOJA nº 143, de 20 de julio de 2007).

### **2.1.2 PATRIMONIO HISTÓRICO Y CULTURAL**

#### A) LEGISLACION NACIONAL

- LEY 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (BOE nº 155, de 29 de junio de 1985).

#### B) LEGISLACION ANDALUZA

- LEY 1/1991, de 3 de julio, de Patrimonio Histórico de Andalucía (BOE nº 178, de 26 de julio de 1991) (BOJA nº 59, de 13 de julio de 1991).

### **2.1.3 VIAS PECUARIAS**

#### A) LEGISLACION NACIONAL

- LEY 3/1995, de 23 de marzo, de Vías Pecuarias (BOE nº 71, de 24 de marzo de 1995).

#### B) LEGISLACION AUTONÓMICA

- DECRETO 155/1998 de 21 de julio, por el que se aprueba el reglamento de Vías Pecuarias de la comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA nº 87, de 4 de agosto de 1998).

#### **2.1.4 ORDENACION DEL TERRITORIO Y USOS DEL SUELO**

##### **A) LEGISLACION NACIONAL**

- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/1992, de 26 de junio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la LEY sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana (Artículos supervivientes) (BOE nº 156, 30 de junio de 1992).
- LEY 6/1998 de 13 de abril, sobre Régimen del suelo y valoraciones (BOE nº 89, de 14 de abril de 1998).
- REAL DECRETO 2159/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento para el Desarrollo y Aplicación de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana (BOE nº 221, 15 de septiembre de 1978).
- REAL DECRETO 3288/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Gestión Urbanística para el Desarrollo y Aplicación de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana (BOE nº 27, de 31 de enero de 1979).
- REAL DECRETO 2187/1978, de 23 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de Disciplina Urbanística para el Desarrollo y Aplicación de la Ley sobre Régimen del Suelo y Ordenación Urbana (BOE nº 223, de 18 de septiembre de 1978).
- LEY 14/2000, de 29 de diciembre, de Medidas fiscales, administrativas y del orden social (BOE nº 313, de 30 de diciembre de 2000).

##### **B) LEGISLACION ANDALUZA**

- LEY 7/2002, de 17 de diciembre de 2002, de Ordenación Urbanística de Andalucía. (BOJA nº 154, de 31 de diciembre de 2002).
- LEY 1/2006, de 16 de mayo, de modificación de la Ley 7/2002, de 17 de diciembre, Ordenación Urbanística de Andalucía.
- LEY 1/1994, de 11 de enero, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOE nº 34, de 9 de febrero de 1994) (BOJA nº 8 de 22 de enero de 1994).
- DECRETO 220/94 de 6 de septiembre, por el que se establece la estructura orgánica de la Consejería de Agricultura y Pesca y de Instituto Andaluz de Reforma Agraria (BOJA nº 142, de 10 de septiembre de 1994).

#### **2.1.5 ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS**

##### **A) LEGISLACION EUROPEA**

- DIRECTIVA 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres (DOCE nº L-206, de 22 de julio de 1992).

## B) LEGISLACION NACIONAL

- LEY 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre (BOE núm. 74, de 28 de marzo de 1989).
- LEY 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre (BOE nº 266, de 6 de noviembre de 1997).
- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre.
- REAL DECRETO 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo General de Especies Amenazadas (BOE nº 82, de 5 de abril de 1990).
- 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 Fauna y Flora Silvestres (BOE nº 310, de 28 de diciembre de 1995).
- REAL DECRETO 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen Medidas para contribuir y garantizar la Biodiversidad mediante la conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres (BOE nº 288, de 2 de diciembre de 2006).
- REAL DECRETO 139/2011, de 4 de febrero, para el Desarrollo del Listado de Especies Silvestres de Protección Especial y del Catálogo de Especies Amenazadas (BOE nº 46, de 23 de febrero de 2011).
- LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (BOE nº 299, de 14 de diciembre de 2007).

### C) LEGISLACION ANDALUZA

- LEY 2/1989, de 18 de julio, que aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se estableces medidas adicionales para su protección (BOE nº 201, de 23 de agosto de 1989) (BOJA nº 60, de 27 de julio de 1989).
- LEY 2/1992, de 15 de junio, Forestal de Andalucía (BOE nº 163, 8 de julio de 1992) (BOJA nº 57, de 23 de junio de 1992).
- LEY 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental de Andalucía (BOJA nº 79, de 31 de mayo de 1994).
- LEY 2/1995, de 1 de junio, sobre modificación de la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección (BOJA nº 82, de 7 de junio de 1995).
- LEY 6/1996, de 18 de julio, relativa a la modificación del artículo 20 de la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos (BOJA nº 83, de 20 de julio de 1996).
- LEY 18/2003, de 29 de diciembre, por la que se aprueban medidas fiscales y administrativas, por la que se modifica el artículo 2, 26 y 27 de la Ley 2/1989 sobre modificación de la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección (BOJA nº 251, de 29 de diciembre de 2003).

### 2.1.6 CONSERVACION DE LA NATURALEZA.

#### A) LEGISLACION COMUNITARIA

- DIRECTIVA 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres (DOCE nº L-206, de 22 de julio de 1992).
- DIRECTIVA 97/62/CEE del Consejo, de 27 de Octubre de 1997, por la que se adapta al progreso científico y técnico la Directiva 92/243/CEE, de 2 de mayo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre (DOCE nº L-305, de 8 de noviembre de 1997).

## B) LEGISLACION NACIONAL

- LEY 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre (BOE núm. 74, de 28 de marzo de 1989).
- LEY 40/1997, de 5 de noviembre, sobre reforma de Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre (BOE nº 266, de 6 de noviembre de 1997).
- Ley 41/1997, de 5 de noviembre, por la que se modifica la Ley 4/1989, de 27 de marzo, de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestre.
- REAL DECRETO 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo General de Especies Amenazadas (BOE nº 82, de 5 de abril de 1990).
- 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 Fauna y Flora Silvestres (BOE nº 310, de 28 de diciembre de 1995).
- REAL DECRETO 1421/2006, de 1 de diciembre, por el que se modifica el Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen Medidas para contribuir y garantizar la Biodiversidad mediante la conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres (BOE nº 288, de 2 de diciembre de 2006).
- REAL DECRETO 139/2011, de 4 de febrero, para el Desarrollo del Listado de Especies Silvestres de Protección Especial y del Catálogo de Especies Amenazadas (BOE nº 46, de 23 de febrero de 2011).
- LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (BOE nº 299, de 14 de diciembre de 2007).
- ORDEN MINISTERIAL, de 10 de marzo de 2000, del Catálogo Nacional de Especies Amenazadas. Inclusión de determinadas especies, subespecies y poblaciones de fauna y flora, cambio de categoría y exclusión de otras (BOE nº 72, de 24 de marzo de 2000 y corrección de errores BOE nº 96, de 21 de abril de 2000).
- REAL DECRETO 1193/1998, de 12 de junio, que modifica al Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, por el que se establecen medidas para contribuir a garantizar la biodiversidad mediante conservación de los hábitat naturales y de la fauna y flora silvestres (BOE nº 151, de 25 de junio de 1998).

## 2.1.7 **FAUNA**

### A) LEGISLACION EUROPEA

- DIRECTIVA 79/409/CEE Consejo, de 2 de abril de 1979, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres (DOCE nº L-103, de 25 de abril de 1979).
- Directiva 81/854/CEE del Consejo, de 19 de octubre, por la que se adapta, con motivo de la adhesión de Grecia, la Directiva 79/409/CEE relativa a la Conservación de las Aves Silvestres (DOCE nº L-319, de 7 de noviembre de 1981).
- Directiva 91/244/CEE de la Comisión, de 6 de marzo, por la que se modifica la Directiva 79/409/CEE del Consejo, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres (DOCE nº L-115, de 8 de mayo de 1991).
- Directiva 97/49/CE de la Comisión de 29 de julio de 1997 por la que se modifica la Directiva 79/409/CEE del Consejo, relativa a la Conservación de las Aves Silvestres (DOCE nº L-223, de 13 de agosto de 1997).
- DECISIÓN 82/72/CEE, de 3 de septiembre, referente a la celebración del Convenio relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y del Medio Natural de Europa (Convenio de Berna) (DOCE nº L-38, de 10 de febrero de 1982).
- Decisión 82/461/CEE, de 24 de junio, relativa a la celebración del Convenio sobre Conservación de las Especies Migratorias de la Fauna Silvestre (Convención de Bonn) (DOCE nº L-210, de 19 de junio de 1982).
- Directiva 94/24/CEE de Consejo, de 8 de junio, por la que se modifica el Anexo II de la Directiva 79/409 relativa a la Conservación de las Aves Silvestres (DOCE nº L-164, de 30 de junio de 1994).
- DIRECTIVA 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres (DOCE nº L-206, de 22 de julio de 1992).

### B) LEGISLACION NACIONAL

- REAL DECRETO 439/1990, de 30 de marzo, por el que se regula el Catálogo General de Especies Amenazadas (BOE nº 82, de 5 de abril de 1990).
- Ratificación por el Estado Español del Convenio sobre la Conservación de las Especies Migratorias de Animales Silvestres (Convenio de Bonn), 23 de junio de 1979 (BOE de 29 de octubre de 1985).
- Ratificación por el Estado Español del Convenio relativo a la Conservación de la Vida Silvestre y del Medio Natural de Europa (Convenio de Berna), 19 de septiembre de 1979 (BOE de 1 de octubre de 1986).

- LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (BOE nº 299, de 14 de diciembre de 2007).

#### C) LEGISLACION ANDALUZA

- DECRETO 4/1986, de 22 de enero, por el que se amplía la lista de especies protegidas y se dictan normas para su protección en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA nº 9, de 1 de febrero de 1986).
- LEY 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres, por la que se deroga el apartado b), salvo lo referente a minerales y fósiles, y el apartado e) del artículo 26, así como los artículos 29, 30 y 32.2 de la Ley 2/1989 sobre modificación de la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección (BOJA nº 218, de 12 de noviembre de 2003).

### 2.1.8 FLORA

#### A) LEGISLACION NACIONAL

- LEY 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes. (BOE nº 280, de 22 de noviembre de 2003).
- LEY 10/2006, de 28 de abril, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes (BOE nº 102, de 29 de abril, de 2006).
- LEY 81/1968, de 5 diciembre, sobre Incendios Forestales (BOE nº 294, de 7 de diciembre de 1968).
- REAL DECRETO 632/1995, de 21 de abril, por el que se establece un Régimen de Medidas a aplicar en las zonas de influencia de los Parques Nacionales y de otras zonas sensibles de especial protección, para fomentar el empleo de métodos de Producción Agraria compatibles con las exigencias de la protección del Medio Ambiente y la conservación del Espacio Natural (BOE nº 112, de 11 de mayo de 1995).
- LEY 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (BOE nº 299, de 14 de diciembre de 2007).
- DIRECTIVA 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres (DOCE nº L-206, de 22 de julio de 1992).

#### B) LEGISLACION ANDALUZA

- DECRETO 104/1994, de 10 de mayo, que establece el Catálogo Andaluz de Especies de la Flora Silvestre Amenazada (BOJA nº 107, de 14 de julio de 1994).

- LEY 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y la Fauna Silvestres, por la que se deroga el apartado b), salvo lo referente a minerales y fósiles, y el apartado e) del artículo 26, así como los artículos 29, 30 y 32.2 de la Ley 2/1989 sobre modificación de la Ley 2/1989, de 18 de julio, por la que se aprueba el inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía y se establecen medidas adicionales para su protección (BOJA nº 218, de 12 de noviembre de 2003).

### **2.1.9 ATMÓSFERA**

#### **A) LEGISLACION EUROPEA**

- DIRECTIVA 96/62/CE del Consejo, de 27 de septiembre de 1996, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente.
- DIRECTIVA 1999/30/CE del Consejo, de 22 de abril de 1999, relativa a los valores límite de dióxido de azufre, dióxido de nitrógeno y óxidos de nitrógeno, partículas y plomo en el aire ambiente (DOCE núm. L 163, de 29 de junio de 1999).
- DIRECTIVA 1999/102/CE relativa a las medidas contra la contaminación atmosférica causada por las emisiones de los vehículos de motor.
- REGLAMENTO 2037/2000/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de junio de 2000, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono.
- REGLAMENTO 2077/2004/CE, de 3 de diciembre, por el que se modifica el reglamento 2037/2000 del Parlamento Europeo y del Consejo, sobre las sustancias que agotan la capa de ozono.
- DECISIÓN 2006/350, de 28 de abril, por la que se determinan las cantidades de bromuro de metilo que se podrán utilizar para usos críticos en la comunidad desde el 1 de enero hasta el 31 de diciembre de 2006 de conformidad con el Reglamento (2037/2000), sobre las sustancias que agotan la capa de ozono.
- REGLAMENTO 166/2006/CE, de 18 de enero de 2006, relativo al establecimiento de un registro europeo de emisiones y transferencias de contaminantes.

#### **B) LEGISLACION NACIONAL**

- LEY 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del medio ambiente atmosférico. (BOE nº 309, de 26 de diciembre).
- REAL DECRETO 833/1975, de 6 de febrero, por el que se desarrolla la LEY 38/1972, de 22 de diciembre, de protección del medio ambiente atmosférico.
- REAL DECRETO 717/1987, de 27 de mayo, por el que se modifica parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad de aire en lo referente a contaminación por dióxido de nitrógeno y plomo (BOE nº 135, de 6 de junio de 1987).

- Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento General de Vehículos (BOE nº 22, de 26 de enero de 1999).
- REAL DECRETO 711/2006, de 9 de junio, por el que se modifican determinados reales decretos relativos a la inspección técnica de vehículos (ITV) y a la homologación de vehículos, sus partes y piezas, y se modifica, asimismo, el Reglamento General de Vehículos, aprobado por Real Decreto 2822/1998, de 23 de diciembre (BOE nº 147, de 21 de junio de 2006).
- DECRETO 2414/61, de 30 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (RAMINP) (BOE nº 292, de 7 de diciembre de 1961).
- LEY 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (LPCIC) (BOE nº 157, de 2 de julio de 2002).
- REAL DECRETO 2042/1994, de 14 de octubre, por el que se regula la Inspección Técnica de Vehículos (BOE nº 275, de 17 de noviembre de 1994).
- REAL DECRETO 1357/1998, de 26 de junio, por el que se modifica el artículo 2 del Real Decreto 2042/1994, de 14 de octubre, por el que se regula la Inspección Técnica de Vehículos.
- REAL DECRETO 2616/1985, de 9 de octubre, sobre homologación de vehículos automóviles de motor, en lo que se refiere a su emisión de gases contaminantes (BOE nº 13, de 15 de enero de 1986).
- ORDEN de 3 de septiembre de 1990, cumplimiento de la DIRECTIVA 88/76/CEE sobre emisiones de gases procedentes de vehículos (BOE nº 213, de 5 de septiembre de 1990).
- ORDEN de 16 de Octubre de 1992, sobre emisiones de gases de escape procedentes de vehículos automóviles.
- REAL DECRETO 1613/1985, de 1 de agosto, por el que se modifica parcialmente el RD 833/1975, y se establecen nuevas normas de calidad del aire en lo referente a la contaminación por dióxido de azufre y partículas.
- REAL DECRETO 717/1987, de 27 de mayo, por la que se modifica parcialmente el Decreto 833/1975, de 6 de febrero, y se establecen nuevas normas de calidad de aire en lo referente a contaminación por dióxido de nitrógeno y plomo (BOE nº 135, de 6 de junio de 1987).
- REAL DECRETO 812/2007, de 22 de junio, sobre evaluación y gestión de la calidad del aire ambiente en relación con el arsénico, el cadmio, el mercurio, el níquel y los hidrocarburos aromáticos policíclicos (BOE nº 150, de 23 de junio de 2007).
- LEY 34/2007, de 15 de noviembre, de Calidad del Aire y Protección de la Atmósfera (BOE nº 275, de 16 de noviembre de 2007).

### C) LEGISLACION ANDALUZA

- DECRETO 74/1996, de 20 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de la Calidad del Aire.
- DECRETO 151/2006, por el que se establecen los valores límite y la metodología a aplicar en el control de las emisiones no canalizadas de partículas por las actividades potencialmente contaminadoras de la atmósfera.

### 2.1.10 RUIDO Y VIBRACIONES

#### A) LEGISLACION EUROPEA

- DIRECTIVA 95/27/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de junio, por la que se modifica la Directiva 86/662/CEE, de 22 de Diciembre, relativa a la limitación de las emisiones sonoras de palas hidráulicas, de palas de cables, de las topadoras frontales y de las palas cargadoras (DO nº L-168, de 18 de julio de 1995).

#### B) LEGISLACION NACIONAL

- LEY 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido (BOE nº 276, de 18 de noviembre de 2003).
- 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 (BOE nº 52, de 1 de marzo de 2002).
- DECRETO 19/1997, de 4 de febrero, de Reglamentación de Ruidos y Vibraciones (DOE nº 18, de 11 de febrero de 1997).
- CORRECCIÓN DE ERRORES al DECRETO 19/1997, de 4 de febrero (DOE nº 36, del 25 de marzo de 1997).
- REAL DECRETO 1316/1989, de 27 de octubre, sobre Protección de los Trabajadores frente a los Riesgos derivados de la exposición al Ruido durante el trabajo.(BOE 263/1989 de 02-11-1989, pág. 34428).

### 2.1.11 AGUA

#### A) LEGISLACION EUROPEA

- DIRECTIVA MARCO 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece el marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (DOCE nº L-327, de 22 de diciembre de 2000).
- DIRECTIVA 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación (IPPC) (DO nº L-24, de 29 de enero de 2008).
- DIRECTIVA 2006/11/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de febrero, relativa a la contaminación causada por determinadas sustancias peligrosas vertidas en el medio acuático de la Comunidad (DO nº L-64, de 4 de abril de 2006).
- DIRECTIVA 2006/44/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 6 de septiembre, relativa a la calidad de las aguas continentales que requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces (versión codificada de la derogada 78/659/CEE) (DOCE L-222/1, de 14 de agosto de 1978).
- DIRECTIVA 2008/105/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas, por la que se modifican y derogan ulteriormente las Directivas 82/176/CEE, 83/513/CEE, 84/156/CEE, 84/491/CEE y 86/280/CEE del Consejo, y por la que se modifica la Directiva 2000/60/CE.
- DIRECTIVA 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura.

#### B) LEGISLACION NACIONAL

- REAL DECRETO 287/2006, de 10 de marzo, por el que se regulan las obras urgentes de mejora y consolidación de regadíos, con objeto de obtener un adecuado ahorro de agua que palie los daños producidos por la sequía (BOE nº 60, de 11 de marzo de 2006).
- REAL DECRETO LEGISLATIVO 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas. (BOE nº 176, de 24 de julio de 2001).
- LEY 24/2001, de 27 de diciembre, de Medidas Fiscales, Administrativas y del Orden Social que modifica el Real Decreto Administrativo 1/2001, de 20 de julio (BOE, nº 313, de 31 de diciembre de 2001).
- REAL DECRETO 606/2003, de 23 de mayo, por el que se modifica el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público

Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar, I, IV, V, VI y VIII de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas (BOE nº 135, de 6 de junio de 2003).

- 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 del citado dominio público hidráulico y de los vertidos del mismo (BOE nº 128, de 27 de mayo de 2009).
- REAL DECRETO 1664/1998, de 24 de julio, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de Cuenca (BOE nº 191, de 11 de agosto de 1998).
- REAL DECRETO 484/1995, de 7 de abril, sobre medidas de regularización y control de los vertidos (BOE nº 95, de 21 de abril de 1995, rectificado según BOE nº 115, de 13 de mayo de 1995).
- REAL DECRETO 995/2000, de 2 de junio, por el que se fijan objetivos de calidad para determinadas sustancias contaminantes y se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril (BOE nº 147, de 20 de junio de 2000).
- REAL DECRETO 261/1996, de 16 de Febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrícolas (BOE nº 61, de 11 de marzo de 1996).
- LEY 10/2001 de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional (BOE nº 161, de 6 de julio de 2001).
- LEY 46/1999, de 13 de diciembre, de modificación de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas (BOE nº 298, de 14 de diciembre de 1999).
- LEY 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas (BOE nº 189, de 8 de agosto de 1985).
- REAL DECRETO 9/2008, de 11 enero, por el que se modifica el Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril (BOE nº 14, de 16 de enero de 2008).
- REAL DECRETO 927/1988 de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública de Agua y de la Planificación de Hidrológica en desarrollo de los Títulos de II y III de la Ley de Aguas (BOE nº 209, de 31 de agosto de 1988).
- REAL DECRETO 849/1986 de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que desarrolla los títulos preliminar I, IV, V, VI, VII y VIII del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio (BOE nº 103, de 30 de abril de 1986)
- REAL DECRETO 2618/1986, de 24 de diciembre, de por el que se aprueban medidas referentes a acuíferos subterráneos al amparo del artículo 56 de la Ley de Aguas (BOE nº 312, de 30 de diciembre de 1986).

## 2.1.12 RESIDUOS Y CONTAMINACIÓN

### A) LEGISLACION COMUNITARIA.

- DIRECTIVA del Consejo 91/676/CEE, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias (DOCE nº L-375, de 31 de diciembre de 1991) (corrección de errores DOCE nº L-92, de 16 de abril de 1993).
- DIRECTIVA 91/689/CEE del Consejo, de 12 de diciembre, relativa a los residuos peligrosos (DO nº L-377, de 31 de diciembre de 1991).
- DIRECTIVA 94/31/CE del Consejo, de 27 de junio, por la que se modifica la Directiva 91/689/CEE relativa a Residuos Peligrosos (DO nº L-168, de 2 de julio de 1994).
- REAL DECRETO 261/1996, de 16 de Febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrícolas (BOE nº 61, de 11 de marzo de 1996).
- DECISIÓN 2000/532/CE, de la Comisión de 3 de mayo de 2000 que sustituye a la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CE.
- DECISIÓN 2001/118/CE de la Comisión de 16 de enero de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE en lo que se refiere a la lista de Residuos.
- DECISIÓN 2001/119/CE de la Comisión de 22 de enero de 2001, que modifica la Decisión 94/3/CE por la que se establece una lista de residuos de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE.
- DECISIÓN 2001/573/CE del Consejo, de 23 de julio de 2001, por la que se modifica la Decisión 2000/532/CE de la Comisión en lo relativo a la lista de residuos.
- DIRECTIVA 2006/12/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 5 de abril, relativa a los residuos (DO nº 114, de 27 de abril de 2006).
- DIRECTIVA 2008/98 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 19 de noviembre, sobre residuos y por la que se derogan determinadas Directivas (DO nº L-312, de 22 de noviembre de 2008).

### B) LEGISLACION NACIONAL

- LEY 16/2002, de 1 de julio, de prevención y control integrados de la contaminación (LPCIC) (BOE nº 157, de 2 de julio de 2002).
- REAL DECRETO 1481/2001, de 27 de diciembre, por la que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero (BOE nº 25, de 29 de enero de 2002).
- ORDEN 23 de noviembre de 1987, sobre normas de emisión, objetivos de calidad y métodos de medición de referencia a determinadas sustancias nocivas o peligrosas

contenidas en los vertidos de aguas residuales (BOE nº 280, de 23 de noviembre de 1987).

- REAL DECRETO 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 básica de residuos tóxicos y peligrosos (BOE nº 182, de 30 de julio de 1988).
- LEY 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (BOE nº 99, de 25 de abril de 1997).
- REAL DECRETO 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento de ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos aprobado mediante Real Decreto 833/1988.
- LEY 10/1998 de 21 de abril, de Residuos (BOE nº 96, de 22 de abril de 1998).
- REAL DECRETO 782/1998 de 30 de abril, por el que se aprueba el Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases (BOE nº 104, de 1 de mayo de 1998).
- RESOLUCIÓN de 14 de junio, por la que se dispone la publicación del acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001, por el que se aprueba el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición 2001-2006 (BOE nº 166 de 12 de julio de 2001).
- ORDEN MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos (BOE nº 43, de 19 de febrero de 2002).
- REAL DECRETO 252/2006, de 3 de marzo, por el que se revisan los objetivos de reciclado y valorización establecidos en la Ley 11/1997, de 24 de abril, de Envases y Residuos de Envases, y por el que se modifica el Reglamento para su ejecución, aprobado por el Real Decreto 782/1998, de 30 de abril (BOE nº 54, de 4 de marzo de 2006).
- REAL DECRETO 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados (BOE nº 132, de 3 de junio de 2006).
- REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición (BOE nº 38, de 13 de febrero de 2008).
- RESOLUCIÓN de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.
- REAL DECRETO 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias. (BOE nº 61, de 11 de marzo de 1996).

## C) LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- DECRETO 261/1998 de 15 de diciembre, por el que se designan zonas vulnerables a la contaminación por nitratos procedente de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA 5, de 12 de enero de 1999).
- DECRETO 283/1995, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía (BOJA nº 161, de 19 de diciembre de 1995).
- ORDEN de 12 de julio de 2002, por la que se regulan los documentos de control y seguimiento a emplear en la recogida de residuos peligrosos en pequeñas cantidades.
- DECRETO 99/2004, de 9 de marzo, por el que se aprueba la revisión del plan de gestión de residuos peligrosos de Andalucía (BOJA nº 64, de 31 de marzo de 1994).

### 2.1.13 ELECTRIFICACIÓN

- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- DECRETO de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía (BOE nº 105, de 15 de abril de 1954).
- Normas UNE Y UNESA.
- Normas particulares de SEVILLANA-ENDESA.

## 2.2 Encuadre Normativo

### 2.2.1 JUSTIFICACIÓN DE LA TRAMITACIÓN AMBIENTAL DEL PROYECTO

A efectos de la legislación pertinente, las características a destacar del Proyecto de modernización de regadíos de las Vegas del Guadalquivir, Vegas Altas, Sector IV. Provincia de Jaén, son:

- Modernización del riego en una superficie de 477,20 ha (superficie mayor a 100 ha).
- Se diseñan dos balsas anexas, situadas en el término municipal de Úbeda (Jaén), con capacidad conjunta aproximada de 17.700 m<sup>3</sup>, que se llenarán a partir de un bombeo situado en las proximidades de río Guadalquivir (más información en el apartado 4.3.1 de Diseño y características constructivas de las balsas).

El Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses (aprobado por la Orden de 12 de marzo de 1996), clasifica dichas balsas como “pequeñas presas”, ya que no cumple con ninguna de los condicionantes establecidos artículo 3.1, apartado a:

- Altura superior a 15 metros, medida desde la parte más baja de la superficie general de cimentación hasta la coronación.
- Altura comprendida entre 10 y 15 metros, siempre que tengan alguna de las siguientes características:
  - Longitud de coronación superior a 500 m.
  - Capacidad de embalse superior a 1.000.000 de metros cúbicos.
  - Capacidad de desagüe superior a los 2.000 metros cúbicos por segundo.
- Podrían clasificarse igualmente como “grandes presas” aquellas, que aun no cumpliendo ninguna de las condiciones anteriores, presenten dificultades especiales en su cimentación o sean de características no habituales.

La Ley 6/2010, de 24 de marzo, de modificación del texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, y el Reglamento de ejecución aprobado por Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, establece que los proyectos públicos y privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o de cualquier actividad comprendida en el Anexo II de este Real Decreto Legislativo sólo deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental, cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso. En este caso, el proyecto está incluido en el **Grupo 1, apartado c, “Proyectos de consolidación y mejora de regadíos de más de 100 hectáreas” dentro del Anexo II** del Real Decreto Legislativo 1/2008.

Atendiendo a la legislación autonómica, la ley 7/1994 de Protección Ambiental, dictamina en su capítulo II, artículo 1º, que “Estarán sometidas al requisito de Evaluación de Impacto Ambiental, las actuaciones, tanto públicas como privadas, que se lleven a cabo en el ámbito de la Comunidad Autónoma de Andalucía, y que se hallen comprendidas en el Anexo I de la presente ley”. Dicho Anexo I no contempla los proyectos de modernización de regadíos, pero sí tiene en cuenta las “Grandes presas” en su apartado 11.

Por otro lado, el Decreto 292/1995, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Evaluación de Impacto Ambiental de la Comunidad Autónoma de Andalucía, en su Anexo “Especificaciones relativas a las actuaciones comprendidas en el Anexo Primero de la Ley 7/1994, de 18 de mayo, de Protección Ambiental”, establece en su apartado 11 una clasificación distinta (según lo dispuesto en la Orden de 12 de marzo de 1996, que aprueba el Reglamento Técnico sobre Seguridad de Presas y Embalses). A efectos del presente reglamento, se entiende por “gran presa”, aquella de más de 15 metros de altura, siendo ésta la diferencia de cota existente entre la coronación de la misma y la del punto más bajo de la superficie general de cimientos, o a las presas que, teniendo entre 10 y 15 metros de altura, respondan a una, al menos, de las indicaciones siguientes:

- Capacidad del embalse superior a 100.000 metros cúbicos.
- Características excepcionales de cimientos o cualquier otra circunstancia que permita calificar la obra como importante para la seguridad o economía públicas.

Entonces podemos afirmar que la Modernización del Sector IV comprende la ejecución de dos “pequeñas presas”.

El Real Decreto 287/2006, de 10 de marzo, por el que se regulan las obras urgentes de mejora y consolidación de regadíos, con objeto de obtener un adecuado ahorro de agua que palie los daños producidos por la sequía, establece en su artículo 7 “Tramitación ambiental” que los proyectos promovidos y autorizados por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación incluidos en el anexo II del Real Decreto Legislativo 1/2008 deberán presentarse ante la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, como órgano ambiental, incluyendo un documento ambiental del proyecto.

En proyectos similares a este, como es el caso de la **“Modernización de Regadíos de las Vegas del Guadalquivir. Vegas Altas. Sector V. Provincia de Jaén”**, la Dirección General estimó que no era necesario su sometimiento al procedimiento reglado de Evaluación de Impacto Ambiental.

Por todo ello, el presente documento persigue la realización de una Memoria-resumen ambiental para su sometimiento al procedimiento de Evaluación de Impacto Ambiental.

La Ley 9/2006, de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente, en su Disposición final primera. “Modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación”, modifica el artículo 1, diciendo en su apartado 4 que:

La persona física o jurídica, pública o privada que se proponga realizar un proyecto de los comprendidos en el anexo I de este Real Decreto Legislativo, acompañará la solicitud de un documento comprensivo del proyecto con al menos el siguiente contenido:

- La definición, características y ubicación del proyecto.
- Las principales alternativas que se consideran y análisis de los potenciales impactos de cada una de ellas.
- Un diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado por el proyecto.

### **3 OBJETO Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO**

#### **3.1 Objeto del Proyecto**

Con el actual proyecto se pretende llevar a cabo la Mejora y Modernización del Regadío del Sector IV de las Vegas Altas, modernizando las instalaciones que tras el paso del tiempo se encuentran deterioradas, así como transformar el riego a pie de la zona por un riego a presión localizado y por aspersión de última generación. Todo ello justificado por el ahorro de agua que esta transformación supone.

Esta modernización se llevará a cabo sin dejar de reconocer y respetar los derechos adquiridos por la zona regable, así como de las comunidades de regantes, incluidos en los Regadíos del Plan Jaén, en base a lo estipulado en el Decreto de 15 de junio de 1951.

Esta obra tiene dos fines primordiales: por un lado, la Modernización, optimización y una mejora de la producción de las explotaciones de la Comunidad de Regantes. Y por otro una mejora en el ahorro de agua como bien escaso y su utilización racional, respetando y favoreciendo significativamente el medio ambiente en varios aspectos.

## 3.2 Localización

La superficie afectada por este proyecto corresponde al Sector IV de las Vegas Altas del Río Guadalquivir y se extiende por los términos municipal de Torreperogil y Úbeda, ocupando un total de 477,20 ha de riego, en el margen opuesto al Sector V, de similares características y en los términos municipales de Santo Tomé y Cazorla. A continuación se muestra un pequeño croquis del Sector IV. Para mayor detalle puede consultarse el resto de planos anexados en el documento.

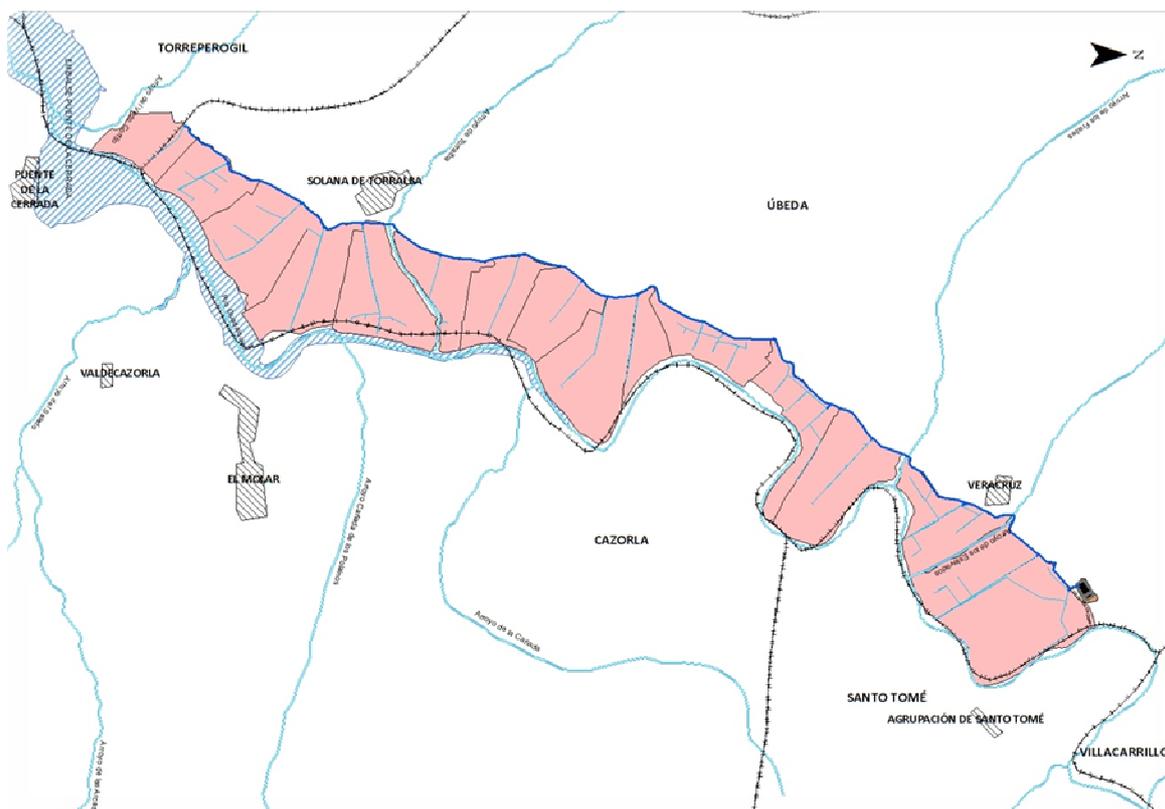


Ilustración 1: Plano de localización del Sector IV de las Vegas Altas del Guadalquivir.

### 3.3 Estado Actual de la Zona Regable

La actual zona regable tiene una superficie de 477,20 ha. Dentro de la zona de riego, los regantes se han venido organizado y riegan sus cultivos por turnos. El sistema de riego utilizado mayoritariamente es a pie o a manta con la consecuente baja eficiencia del riego. Y otros, mediante bombeos particulares, utilizan los sistemas de aspersión y riego localizado.

La procedencia del agua utilizada como se ha dicho anteriormente es el Río Guadalquivir, y la toma se realiza actualmente desde el propio río gracias a una estación de bombeo que se encuentra próximo al Puente del Guadalquivir en Santo Tomé.

El consumo actual de agua es de aproximadamente 6.500 m<sup>3</sup>/ha.año.

### 3.4 Vías de Comunicación

A continuación se muestra un croquis de la zona con las principales vías de comunicación

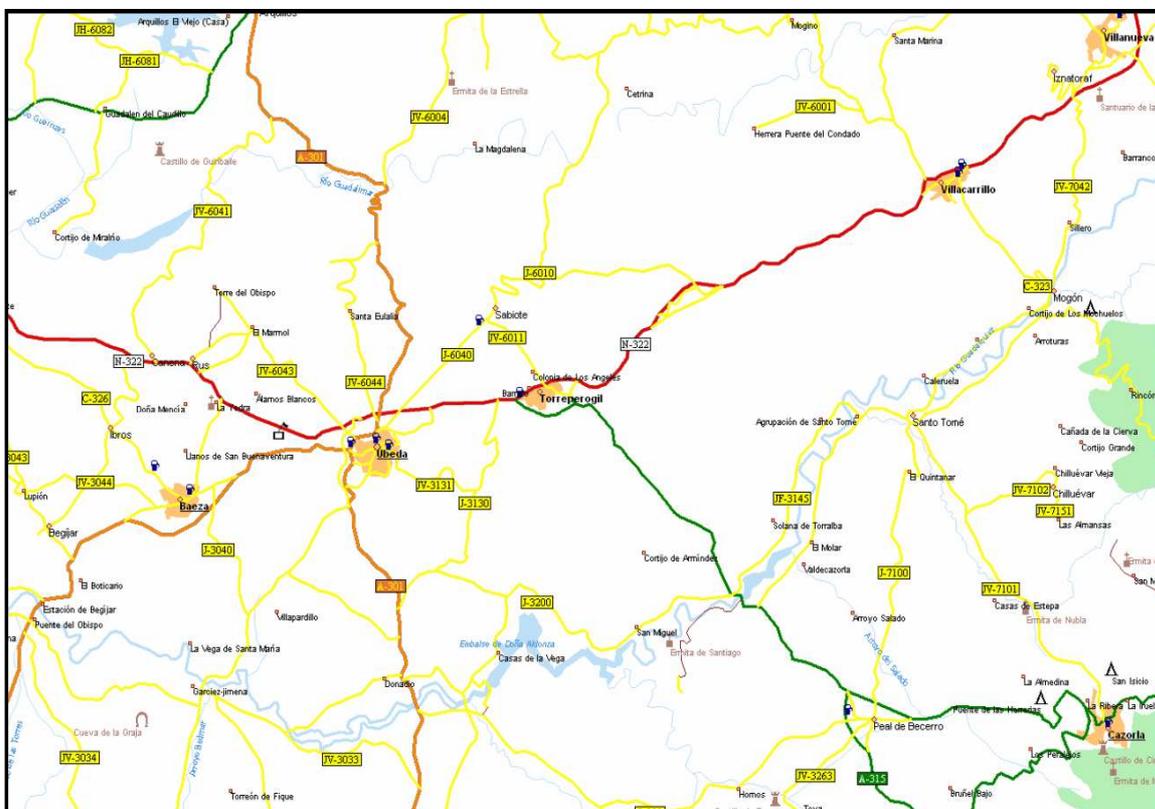


Ilustración 2: Red de carreteras próximas a la zona del proyecto.

### **3.5 Necesidades a satisfacer y solución adoptada**

Como se ha dicho anteriormente, la eficiencia de riego de la zona se ve minorada debido a las pérdidas en el transporte y del sistema de riego utilizado actualmente. Es objetivo prioritario de este proyecto la utilización racional y eficiente del agua a la vez que se pretende mejorar, modernizar y aumentar el desarrollo y productividad de los agricultores. De esta forma, manteniendo el patrón de cultivos utilizado hasta ahora, se pretende construir una red de riego a presión que minimice las pérdidas de agua y permita un mejor suministro tanto en tiempo de riego (menos tiempo para regar una parcela), como en tiempo de suministro (sin turnos).

La solución adoptada para satisfacer las necesidades anteriores se basa en la construcción de una balsa de regulación y otra de decantación, y una nave de impulsión y filtrado. El agua se impulsará desde el río hacia la balsa de decantación, desde esta pasará a la balsa de regulación, tras la balsa se realizará un bombeo a red, garantizando una presión mínima en cada hidrante de 4 Kg/cm<sup>2</sup> y a la demanda de los usuarios.

En lo que respecta a la estación de bombeo y filtrado, el sitio de implantación ha sido seleccionado entre diferentes opciones, adaptándola al lugar que beneficia en mayor medida a la instalación general, así como supone una menor superficie afectada.

Por último, en cuanto a la red de riego, ésta se traza en lo posible paralela a los canales, caminos y límites de finca existentes, con lo cual la selección de alternativas es más bien de trazado (topología) y de servicio (punto de entrega más adecuado en la parcela). En este sentido, en los casos en los que la red de riego tuviera que atravesar el Río Guadalquivir o algún arroyo de relevancia, esta cruzará usando las infraestructuras ya existentes, esto es viaductos o cualquier instalación al objeto de ello.

## **4 DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS**

### **4.1 Introducción**

Las obras que se contemplan en este proyecto, con sus coordenadas UTM, son:

- Estación de bombeo a balsa (X = 488044; Y = 4209654)
- Balsa de decantación (X = 487855; Y = 4209646)
- Balsa de regulación (X = 487800; Y = 4209607)
- Estación de bombeo II y filtrado (X = 487798; Y = 4209529)
- Red de riego
- Automatización
- Telecontrol
- Electrificación (línea eléctrica subterránea)

El plazo de ejecución de los trabajos es de 10 meses.

### **4.2 Red de riego**

#### **4.2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE RIEGO Y CONSUMOS**

Se proyecta un riego a la demanda. Con esta modalidad de riego a la demanda, se pretende que el regante pueda disponer a cualquier hora del día o de la noche, de un caudal de agua asignado a presión suficiente, ya que cada parcela tendrá una toma parcelaria o boca de riego que el agricultor podrá abrir o cerrar cuando le convenga. El regante podrá saber en todo momento el volumen de agua consumido, medido por un contador individual instalado en cada hidrante.

Cuando el regante llegue al máximo consumo que le ha sido asignado, la válvula (ubicada en la agrupación) se le podrá cerrar por parte de la Comunidad.

Todo ello permitirá reducir el consumo de agua por hectárea en un 32 %, pasando de un consumo de 6.500 m<sup>3</sup>/ha.año a 4.420 m<sup>3</sup>/ha.año, con lo que se persigue una mejora en el rendimiento y eficacia de la aplicación del agua sobre los cultivos de la zona. En ningún momento se pretende incrementar la superficie regable del Sector IV.

#### 4.2.2 DESCRIPCIÓN DE LA RED DE RIEGO

El criterio seguido para el diseño del trazado de la red de riego se ha basado en seguir los canales y caminos existentes, corrigiendo su trazado para evitar excesivos cambios de dirección y por las lindes de las agrupaciones que se han definido. Para la red principal de riego, se ha seguido el trazado del canal (prácticamente en todo su recorrido), puesto que, de esta manera, se aprovecha la servidumbre del mismo (que es de 8 m. por debajo del canal) para la instalación de la tubería.

La red suministrará agua con caudal y presión suficiente a las bocas de riego, ya sean estas para el riego por aspersión o localizado. Dichas bocas de riego o tomas parcelarias han sido agrupadas según la distribución de las parcelas y el trazado de la red de riego. Desde estas agrupaciones, las cuales se encuentran en número de 16 según plano adjunto, partirán las extensiones necesarias hasta llegar a las tomas de parcela. Las agrupaciones se componen de una válvula de mariposa general, un filtro cazapiedras, una ventosa, electroválvula y contador de agua. La red está formada por un total de 377 tomas.

Las conducciones de la red principal, se emplearán tuberías de PVC, mientras que para las tuberías de la red secundaria, el material empleado será de Polietileno de Alta Densidad (PEAD). La presión nominal de las tuberías será de PN-6, PN-10 y PN-16. Se proyectarán las conducciones para proporcionar una presión media en el hidrante de 40 m.c.a.

Las tuberías irán enterradas en zanja, apoyadas sobre una cama de arena (o un rasanteo). Los diferentes tipos de zanjas, el relleno y el macizado se realizarán según se especifica en Planos y en el Pliego de Prescripciones Técnicas.

En el siguiente cuadro se muestra las longitudes para cada una de las tuberías empleadas en proyecto:

Red	DN	PN	Material	long (m)	Red	DN	PN	Material	long (m)
Principal	110	10	PVC	411,50	Secundaria	40	10	PEAD 100	16.425,49
	125	10	PVC	621,81			6	PEAD 100	1.027,16
	140	10	PVC	234,25			16	PEAD 100	11.177,43
	160	10	PVC	339,58		50	10	PEAD 100	42.161,50
	180	10	PVC	710,51			6	PEAD 100	9.817,77
	200	10	PVC	1.302,89			16	PEAD 100	21.026,48
	250	10	PVC	274,20		63	10	PEAD 100	9.370,91
	315	10	PVC	4.298,34			6	PEAD 100	6.368,78
	400	10	PVC	3.155,49			16	PEAD 100	3.405,08
	500	10	PVC	367,60		75	10	PEAD 100	1.610,43
630	10	PVC	42,10			6	PEAD 100	2.522,86	
<b>Total Principal</b>				<b>11.758,28</b>			16	PEAD 100	1.366,66
						90	6	PEAD 100	813,66
							16	PEAD 100	208,82
						110	6	PEAD 100	618,60
						125	6	PEAD 100	98,92
<b>Total general (m)</b>				<b>139.778,82</b>	<b>Total Secundaria</b>				<b>128.020,54</b>

**Tabla 1: Longitudes de tubería por red, diámetro y presión.**

### 4.2.3 MOVIMIENTOS DE TIERRAS

La red de riego que se diseña en este Proyecto se realizará con tuberías de diferentes materiales y diámetros que irán enterradas en zanjas de sección variable en función de sus diámetros. Debido a esto se hace preciso el cálculo del movimiento de tierras necesario para la apertura de dichas zanjas y posterior tapado de las mismas una vez colocada la tubería correspondiente.

Respecto a los criterios que se han seguido para obtener dichos valores, se han considerado secciones tipo de zanja para cada diámetro de las tuberías existiesen en la red. Esta simplificación supone un error de cálculo despreciable. Dichas zanjas tipo se caracterizan por una anchura fija de plataforma o base, una pendiente de talud y un desmonte variable en función del propio terreno. El valor de dichos parámetros, para cada una de las secciones tipo definidas, se definen en la siguiente tabla.

DN (mm)	Talud	B (m)	E (m)	C (m)	Rmin (m)
≤ 90	1/5	0,6	0,10	0,15	0,85
110	1/5	0,6	0,10	0,15	0,85
125	1/5	0,6	0,10	0,15	0,85
140	1/5	0,6	0,10	0,15	0,85
160	1/5	0,6	0,10	0,15	1
180	1/5	0,6	0,10	0,15	1
200	1/5	0,6	0,10	0,15	1
250	1/5	0,6	0,10	0,15	1
315	1/5	0,8	0,10	0,15	1
400	1/5	0,8	0,10	0,15	1
500	1/5	1,2	0,15	0,15	1
600	1/5	1,2	0,15	0,15	1
630	1/5	1,2	0,15	0,15	1
700	1/5	1,6	0,15	0,15	1
710	1/5	1,6	0,15	0,15	1
800	1/5	1,6	0,15	0,15	1
900	1/5	2,0	0,20	0,15	1
1000	1/5	2,0	0,20	0,15	1
1100	1/5	2,0	0,20	0,15	1

**Tabla 2: Parámetros medios de zanjas según diámetros de tubería.**

(DN = diámetro nominal, B = ancho base de zanja, E = espesor del arriñonado, C = espesor de cama, Rmín = recubrimiento mínimo)

Con respecto a la cubicación de las zanjas para las extensiones a tomas parcelarias, estas se han calculado a partir del criterio de asignar a cada extensión una base de anchura igual al diámetro de la tubería que se sitúa en su interior más una distancia de 0,05 m a cada lado de esta para mantener así una separación con otras que compartieran zanja. De este modo si confluyesen varias tuberías o extensiones en una misma zanja, esta tendría una base igual a la suma de sus respectivas bases unitarias.

El movimiento de tierra aproximado debido a la ejecución de las zanjas para el enterramiento de las tuberías, tanto de la red principal como de la secundaria es de 62.350 m<sup>3</sup>.

#### **4.2.4 EJECUCIÓN DE LA RED DE RIEGO: DISPONIBILIDAD DE TERRENOS**

Las características de la zona regable determinan los condicionantes de instalación de la red de tuberías enterrada en cuanto a las anchuras de terrenos disponibles y condicionantes que dificultan su instalación.

La superficie de cultivo se encuentra ocupada en un alto porcentaje por olivar, siendo el marco de plantación más habitual de 8 m x 6 m con olivos de gran porte. Para la definición de la red se ha atendido al criterio de seguir un trazado paralelo a las acequias existentes y, cuando esto no ha sido posible, se han utilizado como referencia los caminos existentes, evitando en lo posible el cruce de parcelas y núcleos urbanos. Así, los terrenos disponibles se encuentran limitados por la existencia del canal principal o acequias de reparto, por caminos, en determinados casos por algún servicio o suministro, y por la propia superficie de cultivo, que resulta sumamente determinante en el caso frecuente de olivar.

Todo ello determina las anchuras de terreno disponibles para la ejecución de las redes, que vienen condicionadas a:

<b>DIÁMETRO TUBERÍA (mm)</b>	<b>ANCHO OCUPACIÓN (m)</b>
D ≥ 800 mm	10
800 mm > D > 200 mm	8
200 mm ≥ D ≥ 160 mm	6
D < 160 mm	5

**Tabla 3: Ancho de ocupación según diámetros de tubería.**

Existen puntos del trazado en los que esta anchura se ve disminuida por la presencia de alguna edificación, algún estrechamiento de camino o algún olivo. Se tratará de evitar la afeción a los elementos indicados, y de salvar dichos estrechamientos de manera segura. De igual modo, cuando la tubería va paralela al canal, ésta se instalará en la servidumbre del mismo con carácter general. En ocasiones, el canal posee tierras procedentes de su limpieza que dificultarán la instalación de la tubería, debido a la disminución de la anchura de trabajo útil.

#### **4.2.5 ANCLAJES**

Se ejecutarán anclajes de hormigón en masa de 200 Kg /cm<sup>2</sup> de resistencia característica en aquellas piezas especiales que puedan ser objeto de empujes por la acción del agua, tales como: tes, codos, conos de reducción, bridas ciegas, etc., así como para servir de apoyo a válvulas, ventosas, hidrantes, etc., que debido a su peso, pudieran producir roturas en la tubería a flexión. Igualmente, se ejecutarán dados de anclaje en todos aquellos tramos uniformes en los que su extremada longitud o las pendientes así lo aconsejen.

#### 4.2.6 **CASETAS**

Toda la valvulería de suministro a las tomas parcelarias se agruparán en casetas prefabricadas de hormigón, las cuales dispondrán de una puerta de acceso con llave, para evitar el acceso a personas ajenas a la comunidad de regantes, que puedan manipular o sustraer cualquier elemento de su interior. Se ejecutarán de acuerdo con las especificaciones definidas en el documento Pliego de condiciones y con las siguientes dimensiones:

Caseta	Dimensiones (m)
Tipo GC	4,50 x 2,50 x 2,50
Tipo A	3,50 x 2,50 x 2,40
Tipo B	2,50 x 1,84 x 1,92
Tipo II (arqueta)	1,50 x 1,00 x 1,00
Tipo V (arqueta)	1,90 x 1,50 x 1,50

Tabla 4: Dimensiones de casetas prefabricadas de hormigón.

#### 4.2.7 **ARQUETAS**

Las arquetas para ventosas, válvulas y desagües serán circulares prefabricados de hormigón de 1 o 1,5 m de diámetro con tapa de chapa. También serán de este material las tomas parcelarias.

Las especificaciones técnicas quedan definidas en el documento Pliego.

#### 4.2.8 **PIEZAS ESPECIALES**

El conjunto de piezas especiales: tes, codos, conos de reducción, bridas ciegas, etc. se realizarán en calderería con recubrimiento de pintura epoxi y junta elástica en el caso de las tuberías de PEAD y PVC.

#### 4.2.9 **ELEMENTOS SINGULARES**

Se instalarán válvulas de corte con reductor manual en puntos intermedios de la red con el fin de poder independizar tramos en caso de avería.

## 4.3 Balsa de regulación

### 4.3.1 DISEÑO Y CARACTERÍSTICAS CONSTRUCTIVAS

Se diseñan dos balsas anexas, situadas en el término municipal de Úbeda (Jaén), con capacidad conjunta de regulación de aproximadamente 17.700 m<sup>3</sup> (ver planos nº 10, 11 y 12), que se llenarán a partir de un bombeo con tubería de PVC, de 630 mm de diámetro, que transportará un caudal de 371,1 l/s.

La finalidad de disponer de dos elementos de regulación en lugar de una única balsa es que en la primera se produzca una decantación de los materiales limosos procedentes del bombeo, que toma sus aguas directamente del río Guadalquivir.

La capacidad de las balsas será de aproximadamente 2.856,96 m<sup>3</sup> para la balsa con funciones de decantador y 14.823,05 m<sup>3</sup> para la balsa exclusiva de regulación.

Las balsas se construirán semiexcavadas en el terreno, aprovechando los materiales de la excavación para la formación de los taludes de terraplén. La disposición de las mismas será tal que uno de los diques laterales resulte común a ambas balsas.

Ambas balsas contarán con desagüe situado en el fondo, a la cota más baja .

#### A) Balsa Decantación Sector IV

- Cota de coronación	387,00 m
- Cota de fondo	383,00 m
- Cota del agua (N.M.N.)	386,5 m
- Resguardo sobre N.M.N.	0,50 m
- Superficie de fondo de la balsa	265,51 m <sup>2</sup>
- Superficie lámina de agua a N.M.N.	1.415,34 m <sup>2</sup>
- Superficie taludes interiores	1.714,95 m <sup>2</sup>
- Volumen del embalse (N.M.N.)	2.856,96 m <sup>3</sup>
- Anchura del camino de coronación	3,20 m
- Longitud del camino de coronación	165,79 m
- Perímetro de la arista interior de coronación	155,74 m

B) Balsa Regulación Sector IV

- Cota de coronación	387,00 m
- Cota de fondo	variable de 382,20-382,60 m
- Cota del agua (N.M.N.)	386,00 m
- Resguardo sobre N.M.N.	1,00 m
- Superficie de fondo de la balsa	2.359,43 m <sup>2</sup>
- Superficie lámina de agua a N.M.N.	5.406,21 m <sup>2</sup>
- Superficie taludes interiores	6.292,28 m <sup>2</sup>
- Volumen del embalse (N.M.N.)	14.823,05 m <sup>3</sup>
- Anchura del camino de coronación	3,20 m
- Longitud del camino de coronación	308,83 m
- Perímetro de la arista interior de coronación	298,78 m

## **4.4 Centros de Bombeo y Filtrado**

### **4.4.1 ESTACIÓN DE BOMBEO 1**

Esta estación de bombeo, impulsará el agua hacia la balsa, mediante bombas sumergidas de aguas residuales. Éstas se dispondrán junto al río, usando una plataforma de hormigón para su sujeción. Se montarán un número de 3 unidades (una de ellas de reserva) con una capacidad de impulsión de 371,1 l/s. Para ello se colocarán 2 bombas principales más 1 de reserva, capaces cada una de ellas de elevar un caudal de 185,6 l/s a 21 m de altura. Para ello se aprovecharán las instalaciones que actualmente tiene la comunidad de regantes: estación de bombeo con sala de bombas y sala para el transformador de la línea eléctrica de MT a BT.

#### **4.4.1.1 Funcionamiento**

El mando de la impulsión a balsa (bombas sumergidas), se efectuará mediante sistema de sondas de nivel, el cual, a medida que varíen la demanda de agua en la balsa, ordenará la puesta en marcha de los grupos.

Se colocará un calderín de membrana hidroneumática de 8.000 l de capacidad para evitar problemas de golpe de ariete.

### **4.4.2 ESTACIÓN DE BOMBEO 2**

#### **4.4.2.1 Equipos**

Los equipos de bombeo de agua a red irán ubicados en una estación de bombeo y filtrado que se construirá en las proximidades de la balsa. En ella se colocarán bombas horizontales de cámara partida para dar servicio a los nuevos requerimientos de altura y caudal necesarios.

El volumen diario máximo de agua requerida es 24.047 m<sup>3</sup>. Se ha diseñado la estación de bombeo de tal forma que será capaz de bombear en inyección directa a la red en función de la demanda. Para ello se colocarán 4 bombas (2 principales y 2 auxiliares) que proporcionarán un caudal punta de 453,40 l/s a una altura manométrica de 74,72 m.c.a.

#### **4.4.2.2 Funcionamiento**

El mando de la impulsión a red (bombas principales), se efectuará mediante caudalímetro electromagnético el cual, a medida que la demanda de agua en la red de distribución vaya aumentando, irá ordenando la puesta en marcha escalonada de los grupos. En el punto de máxima demanda estarán funcionando las cuatro bombas principales y a medida que vaya reduciéndose el caudal demandado, irán parando las bombas en sentido inverso al seguido en el arranque.

Se colocará un calderín de membrana hidroneumática de 20.000 l de capacidad, cuya función es la de evitar el excesivo paro y arranque de las bombas al presentar una reserva de agua a una determinada presión, ya que se prevé que se presenten bajos caudales de consumo de acuerdo a las características de la red de riego en cuanto a consumo.

#### **4.4.2.3 Construcción**

Para albergar la estación de bombeo a red y el filtrado se construirá una nave en estructura metálica de 15,00x10,20 m<sup>2</sup>. de base y 4,00 m. de altura, que se realizará en cuatro pórticos principales separados a 5,00 m. con pilares de HEB-160 y vigas de cubierta de IPE-300. Las zapatas serán de 1,20x1,20 m<sup>2</sup> y de 0,70 m. de altura, en pórticos extremos, y de 1,50x1,50 m<sup>2</sup> y de 0,70 m. de altura, en pórticos intermedios. Se ubicará en las proximidades de la balsa.

Se diseñará un pozo de bombas de aproximadamente 3 m de profundidad, con el fin de que el eje de las bombas horizontales se encuentre a igual cota que la toma de agua del canal. A nivel del terreno se instalarán el sistema de filtrado y el cuadro general de mandos.

La cubierta será metálica, de chapa sándwich sobre correas de perfiles conformados ZF-180.2,5. Los muros de cerramiento son de bloque de hormigón.

### **4.4.3 ESTACIÓN DE FILTRADO**

La instalación de filtrado se situará en la parte superior, a nivel del terreno, de la nave de bombeo y filtrado.

El sistema de filtrado permitirá la eliminación de sólidos disueltos hasta 115 micras y todo tipo de algas. De esta forma se evitará la obstrucción de los emisores de riego y se estará abasteciendo a la zona regable de un agua más limpia.

Antes de incorporar el agua procedente de la balsa a la red de riego, se ha introducido un sistema de filtración dimensionado para ser capaz de tratar el consumo punta de  $1.630 \text{ m}^3/\text{h}$ . El planteamiento general del sistema de filtrado se ha basado en la concepción de módulos básicos que permitan la máxima simplicidad de instalación, a la vez que facilite la adecuación del mismo a los caudales de diseño.

Se ha seleccionado una batería de 4 filtros de malla de 12" de fácil instalación y fácil mantenimiento.

Dado que se diseña un sistema modular se parte de unos colectores generales (entrada y salida), cuyo diámetro se dimensiona de acuerdo al paso de agua de cada instalación. El dimensionado de los colectores se hace considerando una velocidad máxima de 2 m/seg de forma que la pérdida de carga global sea mínima.

Los colectores generales de entrada y salida se colocan ortogonalmente. Paralelamente al colector de entrada y salida, por el exterior de los colectores de entrada, en el caso de filtros para grandes caudales y por el exterior del colector de salida en el caso de filtros convencionales, se dispone el colector de drenaje que recoge las aguas de lavado de todos los módulos cuyo diámetro se establece en 5".

El contralavado de los filtros se realizará de forma automática cuando se produzca una pérdida de carga de 5 m.c.a.

## **4.5 Automatización**

La estación de bombeo que impulsa el agua de la balsa llevará los automatismos correspondientes para que las bombas se accionen de forma escalonada. Los filtros realizarán el contralavado de forma automática cuando estos alcancen unas pérdidas de carga de 5 m.c.a.

### **4.5.1 FUNCIONAMIENTO GENERAL, CONTROL Y MANDO DE LAS INSTALACIONES**

#### A) Funcionamiento general.

El agua necesaria para el suministro a la red de riego a la demanda vendrá aportada por la Estación de Bombeo. Desde ésta, se realizará una inyección directa hacia la red de riego en función de la demanda, suministrando el agua a las bocas de riego de cada regante.

#### B) Estación de bombeo.

Para el funcionamiento, control y mando de la estación se utilizará un autómata programable, que analizará las medidas de presión y caudal de la estación, y actuará en consecuencia. Será el encargado de dar las órdenes de marcha-paro a las bombas, parada de emergencia, etc.

El arranque o parada de las bombas estará condicionado por la demanda de agua desde las diferentes bocas de riego, así, el cuadro eléctrico será programado de tal manera que una vez que se produce la señal que indica la bajada de presión, arranquen las bombas horizontales de forma gradual en función del caudal demandado.

## **4.6 Telecontrol**

El centro de telecontrol se ubicará en las propias instalaciones de la comunidad de regantes junto a la estación de bombeo 1. Se dotará de un ordenador portátil para la aplicación software SCADA de control y gestión de la red de riego, además del monitoreo de la estación de bombeo a balsa.

Se dotará a todos los hidrantes de la red de riego de una válvula hidráulica, que junto al contador de agua correspondiente contabilizarán el caudal de agua suministrado. De este modo se podrá controlar que cada regante solo utilizará el agua que le corresponda y deberá repartirla a lo largo de toda la campaña de riego.

## 4.7 Electrificación

Actualmente existe un edificio destinado a bombeo de agua, que está dotado de suministro eléctrico. Este suministro consta de una línea de MT en 25 kV, un Centro de Transformación y la distribución de baja tensión. Para el abastecimiento eléctrico de las nuevas bombas de la EB1 se utilizará la infraestructura existente que sea necesaria, que únicamente sería la línea aérea de MT y las dependencias del Centro de Transformación.

Desde el poste fin de línea, propiedad de Endesa, se tenderá una acometida aéreo-subterránea hasta llegar a las nuevas celdas protección y Medida de MT ubicadas en el CT de la EB1. Se colocará un transformador de la potencia necesaria para la EB1 y se distribuirá en BT.

Para la alimentación eléctrica de la EB2, se tenderá una línea subterránea en MT desde el Centro de Transformación de la EB1, que discurrirá en ejecución enterrada aprovechando la canalización que se ejecutará para la tubería de impulsión desde la EB1, hasta llegar a un Centro de Transformación en edificio prefabricado junto la EB2, en el que se instalarán las celdas de protección y el transformador de potencia adecuada. La longitud de dicha línea será de aproximadamente 260 m.

Las líneas de salida en baja tensión partirán de los C.T. en canalización de hormigón previamente realizada en la solera del C.T, en el caso de la EB1 y en los huecos del edificio prefabricado destinados a tal efecto en la EB2, y llegarán a los Cuadros generales de Baja Tensión (CGBT 400V) de cada EB. En estos cuadros se dispondrá la aparatada de corte y protección general de los distintos circuitos a receptores (bombas) y cada uno dispondrá una salida para el cuadro de servicios auxiliares (CSA) correspondiente de cada EB para (tomas de fuerza, alumbrado, etc.) como se describirá en apartados posteriores.

Junto a los CGBT 400V se colocarán los dispositivos electrónicos para el control y mando de las bombas (Arranadores de velocidad electrónicos en la EB1, Variadores de velocidad y Arranadores electrónicos en la EB2) que irán en su propio cuadro. Desde dichos dispositivos partirán las líneas a bombas, que se alojarán en bandeja de rejilla de acero zincado anclada al suelo de la nave.

En los CSA se instalarán los interruptores automáticos y diferenciales de los circuitos de alumbrado, tomas de fuerza, control, etc.

Para el control de las estaciones de bombeo se instalarán sendos autómatas programables sobre el que correrá el software de control y funcionamiento de las estaciones de bombeo. Estos autómatas se encargarán de la gestión de arranque/parada de las bombas (control de tiempos de funcionamiento de cada bomba, escalonamientos de arranque, etc.) así como de almacenar los distintos parámetros (eléctricos, caudales, presión, etc.) para la monitorización de éstos en un terminal táctil situado en la estación de bombeo.

En la balsa se instalarán sondas de nivel para control de manera que sus señales sirvan de parámetros de control para el accionamiento de las bombas de las estaciones de bombeo. Esta señal se transmitirá vía cable en la EB2 y, desde esta, vía radio a la EB1. Además, en la EB1 se instalarán dos presostatos y un transductor de presión en el colector de impulsión.

Los parámetros de control de funcionamiento de la EB2 serán dos presostatos, un transductor de presión y un caudalímetro en el colector de impulsión, además de las sondas de nivel de la balsa.

#### **4.7.1 REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES CONSIDERADAS**

Para la realización del proyecto se han considerado los siguientes reglamentos y disposiciones:

- REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- DECRETO de marzo de 1954 por el que se aprueba el Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía (BOE nº 105, de 15 de abril de 1954).
- Normas UNE Y UNESA.
- Normas particulares de SEVILLANA-ENDESA.

## 4.8 Esquema general de las obras de proyecto

El esquema del proyecto responde al siguiente:

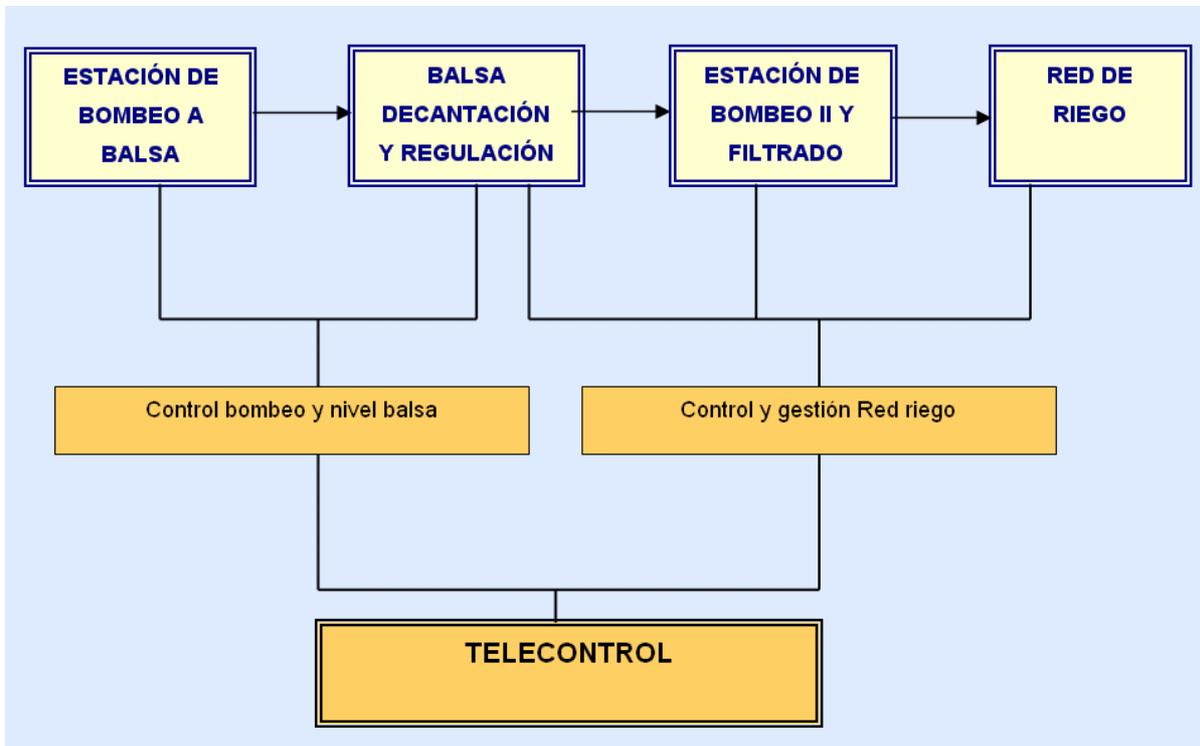


Tabla 5: Esquema general de las obras del proyecto.

## **5 ALTERNATIVAS DE PROYECTO**

El mantenimiento de las estructuras de riego actuales se absolutamente insostenible, tanto desde el punto de vista económico y ambiental, ya que la Administración tiene como objetivo el uso racional del agua, como desde el punto de vista del usuario ante la falta de mano cualificada y que no puede permitirse una dedicación plena a la agricultura (máxime ante la escasa dimensión las parcelas).

La realización de las actuaciones comprendidas en este proyecto obedece a la necesidad de afrontar un cambio de “manejo de agua para riego”, pasando de un obsoleto sistema de conducción y aplicación de aguas de riego por gravedad, al más moderno sistema de conducción y aplicación de agua de riego a presión.

En este apartado se presentan las alternativas propuestas en el proyecto, que condicionan básicamente a 2 elementos, al conjunto formado por las balsas y a la red principal de riego.

### **5.1 Alternativas de emplazamiento de la balsa de almacenamiento**

Como se ha comentado en el punto 4.3, que el diseño consta de dos balsas anexas, una de decantación y otra de regulación, construidas aprovechando los materiales de la propia excavación para la formación de los taludes (equiparando el volumen de desmonte con el de terraplenado). La disposición de las mismas es tal que uno de los diques laterales resulta común a ambas balsas.

Se han barajado cuatro alternativas diferentes (ver plano nº 8, hojas 1 y 2).

#### **5.1.1 BALSA Nº 1**

La balsa nº 1 está emplazada fuera del perímetro de la zona regable, en el extremo norte del Sector IV. Se trata de la alternativa más próxima al punto de captación de agua y de suministro eléctrico.

Se encuentra en una parcela de olivos jóvenes junto al canal principal de la comunidad de regantes para el suministro del riego.

Sus coordenadas UTM son: X = 487828; Y = 4209626.

#### **5.1.2 BALSA Nº 2**

La balsa nº 2, por el contrario, se encuentra dentro de la zona regable, pero más alejada del punto de captación de agua en el río Guadalquivir que la balsa nº 1. La parcela dónde se ha diseñado está encajonada entre la carretera JF-3145, Carretera de Torreperogil a Santo Tomás, una línea eléctrica de media tensión, el canal principal de riego y un pequeño arroyo (arroyo de la Noria).

Sus coordenadas UTM son: X = 487734; Y = 4209242.

### **5.1.3 BALSA Nº 3**

De todas las alternativas, ésta es la más occidental. Su proximidad al río Guadalquivir, la sitúa en una parcela llana de cereal, una cota por debajo de la zona regable (aprox. 392 msnm).

Sus coordenadas UTM son: X = 488356; Y = 4209045.

### **5.1.4 BALSA Nº 4**

Alternativa muy similar a la de la balsa nº 1, en cuanto a la proximidad con la captación de agua y el suministro eléctrico y su ubicación fuera de la zona regable, a una cota aproximada de 430 msnm en las proximidades del “Cortijo de los Torruñuelos”.

Sus coordenadas UTM son: X = 487936; Y = 4209932.

## **5.2 Alternativas de la red principal de riego**

El factor que ha condicionado las alternativas de la red principal de riego es el trazado de la misma. Éstas son dos (ver plano nº 9).

### **5.2.1 TRAZADO DE LA RED Nº 1**

Discurre paralelamente al canal principal de riego de la comunidad de regantes en casi todo su recorrido, aprovechando los 8 metros de servidumbre del mismo (8 m por debajo del canal). La red se distribuye a lo largo del límite este de la zona regable y da servicio a ésta, al este.

### **5.2.2 TRAZADO DE LA RED Nº 2**

Esta segunda alternativa discurre paralela a la carretera JF-3145, Carretera de Torreperogil a Santo Tomé, atravesando longitudinalmente la zona regable de norte a sur.

## **5.3 Selección de alternativas**

La **alternativa seleccionada** para la ubicación de la balsa es la “Balsa nº1”, dado que el resto de alternativas presentan algunos inconvenientes. La parcela de la Balsa nº 2 posee una superficie menor a la necesaria para su implantación (ocupación por el movimiento de tierras, estación de bombeo, filtrado, etc.). La Balsa nº 3 se ha descartado por su proximidad al río Guadalquivir. Por último, la Balsa nº 4 está ubicada sobre una zona catalogada de interés arqueológico, denominada “Los Trujuelos”.

En cuanto a la **red principal de riego**, se ha optado por el “**Trazado de la red nº 1**”, puesto que las afecciones a los espacios protegidos son menores dada su lejanía.

## **6 INVENTARIO AMBIENTAL**

### **6.1 Climatología**

Para la toma de datos que proporcionen la caracterización climática de la zona de estudio se utilizará la estación meteorológica de Torreperogil que se encuentra a una altitud de 390 msm.

#### **6.1.1 TEMPERATURA**

El régimen térmico viene caracterizado por los valores de las temperaturas medias mensuales de máximas, medias, mínimas. Sus valores mensuales y anuales vienen reflejados en la tabla siguiente, donde T es la temperatura media, M es la media de las máximas, m las media de las mínimas, M' las máximas absolutas, m' las mínimas absolutas, P la precipitación media mensual y PE la evapotranspiración potencial.

En la zona de estudio se registra una media anual en torno a los 15°C, valor elevado como corresponde a su emplazamiento meridional, alejado de toda influencia marítima y aislado de las corrientes de aire marinas por las cadenas montañosas béticas. El ciclo anual de las temperaturas tiene un máximo en verano (en los meses de julio y agosto) y un mínimo en invierno (en diciembre y enero), meses de mayor nubosidad, dejando escapar mayor cantidad de energía por irradiación. Las oscilaciones térmicas son elevadas, propias de la continentalidad que posee la zona. La dureza del clima en la zona es patente y limita las condiciones medioambientales para el desarrollo agrícola pues, si bien en verano las máximas absolutas diarias pueden superar los 40º C, en invierno se producen heladas en las zonas más deprimidas del término municipal (en los fondos de los valles) debido a fenómenos de inversión térmica. Precisamente, estas temperaturas tan extremas se producen en diciembre y enero cuando ya han comenzado a germinar algunos cultivos, luego sus consecuencias para el campo pueden ser muy negativas.

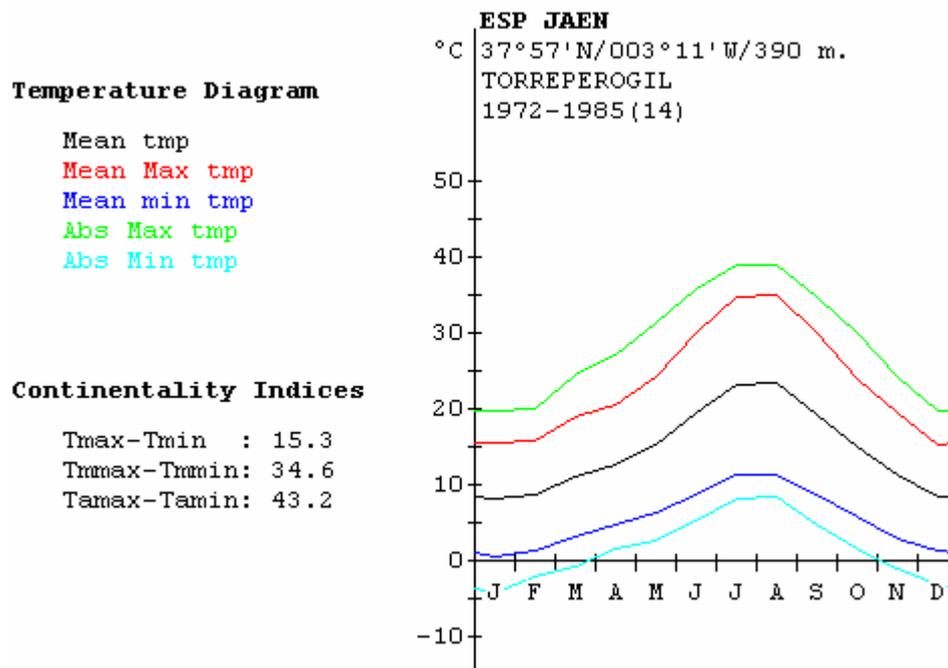


Ilustración 3: Temperaturas medias en la estación meteorológica de Torreperogil.

Periodo frío: La duración del periodo frío se establece basándose en el criterio de L. Emberger, que considera como tal el compuesto por el conjunto de meses con riesgo de heladas o meses fríos, es decir, aquellos cuya temperatura media mínima es menor de 7 °C. Para la zona de proyecto se considera que el período frío dura 7 meses.

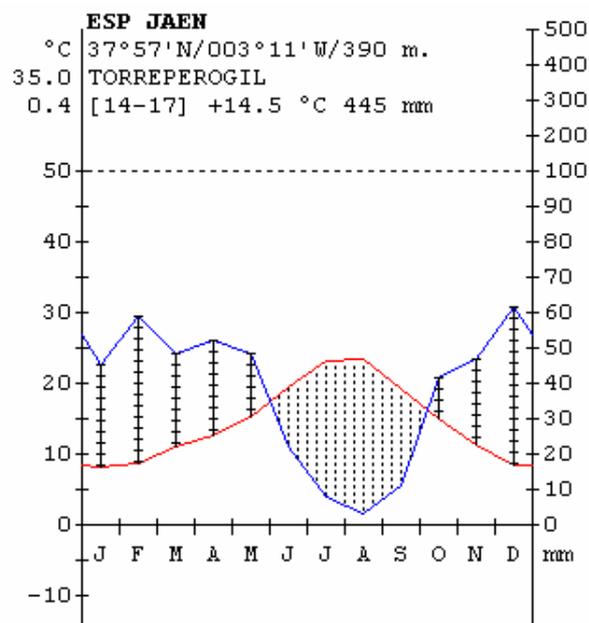


Ilustración 4: Periodos de heladas medidas en la estación meteorológica de Torreperogil.

Periodo cálido: Para establecer su duración se han determinado los meses en los que las temperaturas medias de máximas alcanzan valores superiores a los 30 °C. Este período es de 6 meses para la zona de proyecto. La

dureza del clima en la zona es patente y limita las condiciones medioambientales para el desarrollo agrícola pues, si bien en verano las máximas absolutas diarias pueden superar los 40º C, en invierno se producen heladas en las zonas más deprimidas del término municipal (en los fondos de los valles) debido a fenómenos de inversión térmica. Precisamente, estas temperaturas tan extremas se producen en diciembre y enero cuando ya han comenzado a florecer algunos cultivos, luego sus consecuencias para el campo pueden ser fatales.

En el croquis siguiente se muestran las isotermas a lo largo de las Vegas Altas.

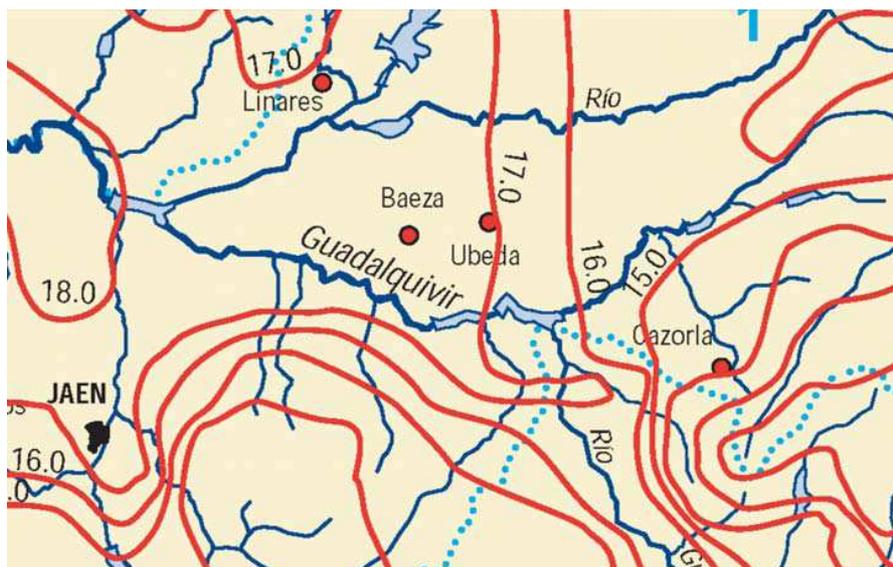


Ilustración 5: Diagrama de isotermas en las Vegas Altas del Guadalquivir.

### 6.1.2 PRECIPITACIÓN

La distribución de precipitaciones se recoge también en la tabla anterior. Las especiales características morfológicas del relieve de los municipios de las Vegas Altas determinan la repartición geográfica de las precipitaciones, que son más abundantes en las cumbres más altas que en las zonas de valle, protegidas de los vientos húmedos oceánicos del suroeste. La precipitación es entorno a los 450 mm anuales. En el croquis siguiente se muestra la distribución de isoyetas de las Vegas Altas.

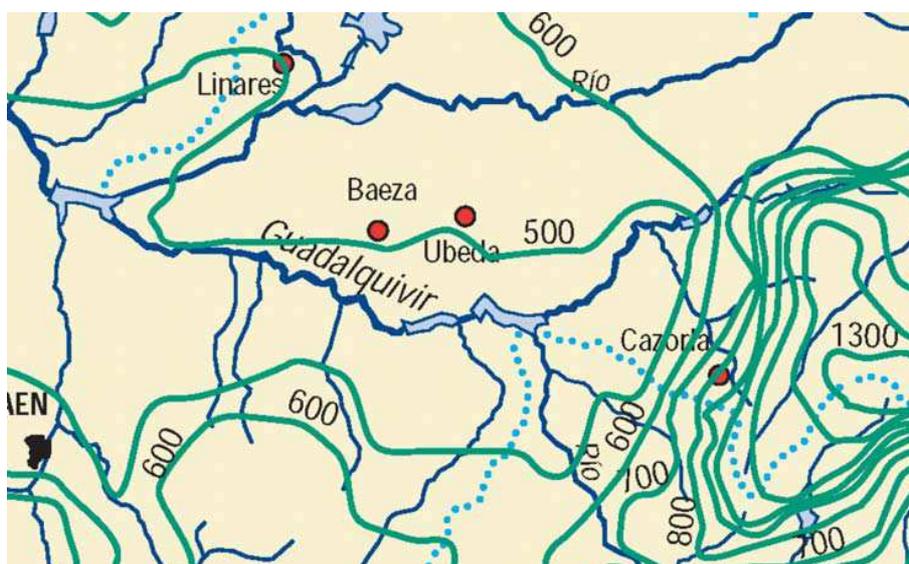


Ilustración 6: Diagrama de isoyetas en las Vegas Altas del Guadalquivir.

Por otra parte, la variabilidad de precipitaciones atmosféricas de un año a otro es muy grande, dando lugar a periodos de sequía y periodos húmedos. Pero no sólo resulta muy desigual y variable la distribución interanual de las precipitaciones, sino también la distribución estacional. La variación de las precipitaciones es de menos a más desde las vegas bajas a las altas.

Las precipitaciones se producen con mayor abundancia en primavera y otoño, cuando las masas de aire cargadas de vapor de agua y empujadas por los vientos del oeste discurren por el Valle del Guadalquivir y descargan en forma de lluvias abundantes en los bordes elevados de la depresión, sobre todo en los meses de abril y noviembre. También a causa del calentamiento superficial, se originan procesos convectivos que dan lugar a gotas frías en altura, sobre la vertical del área.

Frente a estas situaciones nos encontramos con la rigurosidad del estiaje veraniego (julio y agosto), donde las cantidades registradas de lluvias son mínimas, agudizándose los problemas de abastecimiento de agua para la ciudad y de riego para las tierras de cultivo.

Respecto a las precipitaciones en forma de nieve, hay que destacar su escasez y poco significado.

### 6.1.3 EVAPOTRANSPIRACIÓN

La evapotranspiración potencial (ETP) es otro de los elementos que debe considerarse para caracterizar el régimen de humedad. La ETP corresponde al agua que vuelve a la atmósfera en estado de vapor a partir de un suelo cuya superficie está totalmente cubierta de vegetación, en el supuesto de no existir limitación en el suministro de agua para lograr un crecimiento vegetal óptimo.

El método de cálculo de Thornthwaite tiene en cuenta las temperaturas media mensuales y la latitud del lugar, resultando la ETP mensual expresada en mm. Los siguientes valores corresponden a la estación de Torreperogil:

<b>WATER INDEX CARD    ESP JAEN ( TORREPEROGIL )</b>										
<b>Altitude: 390 m.                      Latitude: 37°57'N</b>										
(C°/mm)	T	PE	P	VR	R	RE	DF	SP	DR	HC
<b>Jan</b>	7.9	19	45	26	83	19	0	0	0	1.4
<b>Feb</b>	8.5	21	59	17	100	21	0	21	10	1.8
<b>Mar</b>	10.8	37	48	0	100	37	0	12	11	0.3
<b>Apr</b>	12.5	49	52	0	100	49	0	3	7	0.1
<b>May</b>	15.1	72	48	-24	76	72	0	0	4	-0.3
<b>Jun</b>	19.3	104	22	-76	0	98	6	0	2	-0.8
<b>Jul</b>	22.9	136	8	0	0	8	128	0	1	-0.9
<b>Aug</b>	23.2	130	3	0	0	3	127	0	0	-1.0
<b>Sep</b>	19.2	87	11	0	0	11	76	0	0	-0.9
<b>Oct</b>	14.8	55	41	0	0	41	13	0	0	-0.2
<b>Nov</b>	11.1	31	47	16	16	31	0	0	0	0.5
<b>Dec</b>	8.2	20	61	42	57	20	0	0	0	2.1
<b>Year</b>	14.5	759	445	*	*	409	351	36	36	0.0

*T = Average temperature                      VR = Variation of the reserve                      DF = Deficit*  
*PE = Potential evapotranspiration                      R = Reserve                      SP = Superavit*  
*P = Precipitation                      RE = Real evapotranspiration                      DR = Drainage*  
*HC = Humidity coefficient*

Tabla 6: Valores de la Evapotranspiración Potencial (estación meteorológica de Torreperogil).

### 6.1.4 VIENTOS Y NUBOSIDAD

Respecto a los vientos, dominan básicamente los del noroeste, ya que los ciclones que atraviesan la península en diagonal pueden pasar muy cerca del borde septentrional del río Guadalquivir. También son frecuentes los vientos dirección sudeste, muy fuertes, y los de oeste (“ábrego”) que provocan el tiempo lluvioso.

### 6.1.5 INSOLACIÓN

Debido a la baja latitud en la que se emplaza, la insolación es fuerte, de ahí que las cosechas maduren pronto ya que la cantidad de calorías acumuladas en el suelo así lo permiten.

### 6.1.6 AGROCLIMATOLOGÍA

En una comarca netamente agraria las condiciones climáticas que originan y posibilitan las actividades agrícolas se convierten en elemento esencial, especialmente a la hora de ejercer acciones sobre los recursos físicos y biológicos que componen las explotaciones agrarias y que suponen la ordenación racional de este sector productivo.

La valoración agronómica de la zona con (Agroclima Mediterráneo Continental Templado) indicará la capacidad propia del área de estudio para satisfacer las exigencias de los distintos cultivos. En la zona se encuentra un marco climático muy diverso que permite cultivar desde el olivo, trigo, limonero, algodón, maíz, leguminosas y otros productos más.

- Clasificación de Papadakis

Estación	Tipo de invierno	Tipo de Verano	Régimen térmico	Régimen humedad	Clasificación
Torreperogil	Av	G	SU	Me	Mediterráneo subtropical

**Tabla 7: Clasificación de Papadakis.**  
**Av: Avena; G: Gossypium (algodón); SU: Subtropical cálido; ME: Mediterráneo.**

Desde el punto de vista de la ecología de cultivos, la zona queda encuadrada en un tipo de invierno Avena cálido y un tipo de verano que corresponde al de Algodón cálido (G). El régimen térmico es subtropical cálido:

Paralelamente, el régimen de humedad es mediterráneo seco, es decir, Ln (agua de lavado) menor del 20 por ciento de la ETP anual; índice anual de humedad entre 0'22 y 0'88:

Se puede concluir con que el clima es Mediterráneo subtropical, con marcados períodos secos y de lluvias, en el que hay riesgo de heladas, y con cuatro meses secos.

Las oscilaciones de los valores medios de las principales variables climáticas las siguientes:

- Temperatura media anual 14,7 – 20,4 °C
- Temperatura media de las máximas 19,9 – 26 °C
- Temperatura media de las mínimas 8 – 15,6 °C
- Duración de la estación libre de heladas 7,1 – 9 meses
- ETP media anual 779 – 1.214 mm
- Precipitación media anual 463 – 889 mm

## **6.2 Calidad Atmosférica**

Uno de los puntos a tratar en un estudio de estas características es la calidad atmosférica existente en el momento previo a la actuación, con el fin de poder evaluar y prever la manera en la que afectarán las obras y la explotación de la nueva infraestructura.

En la zona, no existen grandes áreas de contaminación industrial o emisión de polvo. Sí supone un foco de contaminación por olores la existencia de numerosas almazaras e industrias de transformación de la aceituna.

Sin embargo, la existencia de vientos continuos en un área abierta, y la escasa presencia de aglomeraciones urbanas e industriales, hacen que la calidad atmosférica de la zona pueda considerarse como buena o muy buena. En ningún caso la presencia de las almazaras debe considerarse como eximente para la toma de las correspondientes medidas preventivas, correctoras o compensatorias durante las obras para evitar la contaminación atmosférica.

## **6.3 Calidad Acústica**

No existen focos industriales o urbanos que generen el suficiente ruido como para que la zona no pueda considerarse como de muy buena calidad sonora.

Durante las obras, deberán respetarse las medidas preventivas, correctoras y compensatorias llevando a cabo un correcto Plan de Vigilancia Ambiental.

## **6.4 Geología, Litología y Geomorfología**

### **6.4.1 INTRODUCCIÓN**

El Sector objeto de proyecto se enmarca dentro de la unidad estructural de la Depresión del Guadalquivir, que forma una cuña entre el Macizo Hespérico al norte y las Cordilleras Béticas al sur.

La Depresión Bética o Depresión del Guadalquivir se ensancha ampliamente hacia el oeste (Marismas) y se estrecha hacia el este hasta terminar en las Lomas de Úbeda, en las faldas de la Sierra de Cazorla; su altitud media al oeste de Córdoba es inferior a 200 m, mientras que en su extremo oriental es de unos 400 m. Esta Depresión es la estrecha frontera que une dos unidades geomorfológicas muy dispares: Sierra Morena y la Campiña. La primera constituye el borde sur del Macizo Hercínico de la Meseta y la segunda es el resultado de la acumulación de sedimentos, tanto neógenos como olistostrómicos.

Litológicamente, el Valle del Guadalquivir se caracteriza, en su mayor parte, por estar constituido por sedimentos neógenos y cuaternarios que no han sido afectados orogénicamente. En cuanto a su origen, se individualiza durante el Mioceno Inferior como una cuenca de forma alargada y triangular, con dirección noreste-sureste, y que funciona como una fosa donde se acumulan los sedimentos generados por la erosión del Macizo Hespérico y de las Cordilleras Béticas.

En el Mioceno Superior-Plioceno Inferior se produce una gran transgresión marina que da lugar a una deposición masiva de margas azules, limonitas, y posteriormente, arenas y calcarenitas en los bordes de la cuenca. Más tarde, durante el Plioceno Superior se produce la formación de depósitos continentales de tipo fluviogravitacional, generándose abundantes formaciones tipo raña y glaciares, creados por una potente red hidrográfica jerarquizada que se ha mantenido hasta hoy día. El relleno de esta cuenca tuvo lugar durante el Cuaternario, produciéndose una deposición de tipo fluvial (terrazas), alcanzando en los sectores occidentales espesores de hasta 2.000 m.



- Facies de arenas silíceas, que constituye la base de la Unidad, y está integrada por arenas predominantemente cuarcíticas de color blanco amarillento, que pueden intercalar niveles de areniscas calcáreas bioclásticas (calcarenitas).
- Facies de arenas silíceas y margas. En líneas generales, es la facies que mejor representa a la Unidad de Castro del Río. Está constituida por una alternancia de arenas silíceas, más o menos cementadas, con niveles de margas intercaladas. En determinados intervalos, las arenas silíceas intercalan también calcarenitas.
- Los estratos de margas que intercalan las arenas silíceas, aumentan de espesor hacia techo. Los colores varían entre verde y rojo en la base y blanco amarillentas a techo.
- Facies de margas blancas y calcarenitas Se disponen estratigráficamente sobre las facies anteriormente descritas, o bien directamente sobre la Unidad Olistostrómica. Están constituidas por margas calcáreas blancas con intercalaciones de calcarenitas y/o calizas de algas. Pueden presentar un alto contenido de diatomeas. A estas facies se las denomina localmente como “albarizas” o “moronitas”.
- La potencia de la Unidad de Castro del Río, en su conjunto, supera los 300m y su edad es Mioceno Medio a Superior.

- Unidad de Porcuna. Desde el punto de vista estratigráfico, esta unidad se dispone suprayacente, sobre las dos unidades anteriormente descritas e indistintamente sobre una u otra. El contacto con las unidades infrayacentes se produce mediante una discordancia angular-erosiva.

Desde el punto de vista litoestratigráfico, esta unidad está constituida fundamentalmente por un conjunto de margas grises y azules en corte fresco, y marrones claras a amarillentas en superficie.

Presentan una disposición horizontal a subhorizontal, y con superficies de estratificación planas. En la base de la unidad, y en contacto con las unidades infrayacentes antes descritas, aparece un conjunto de paquetes de limos, areniscas bioclásticas y calcarenitas, con intercalaciones de margas.

La potencia media de esta unidad es de 350m, y su edad es Mioceno Superior (Tortonense).

- Unidad Conglomerática. Se dispone discordante, indistintamente, sobre las tres unidades anteriormente descritas. Está constituida por una secuencia cíclica de conglomerados con cemento arenoso a margoso, que presentan esporádicos niveles de margas y limos blancos en la base, que hacia techo pasan a colores rosados.

La naturaleza de los cantos conglomeráticos es predominantemente calcárea, aunque también aparecen cantos de calcarenitas, areniscas rojas, silíceos y de margas calcáreas.

La morfología de los estratos es canaliforme, aunque presentan gran continuidad lateral. La potencia media de esta formación es de 120-130m y su edad es Mioceno Superior.

## B) MATERIALES PLIOCUATERNARIOS

Se trata de una secuencia detrítica formada por conglomerados y arenas con intercalaciones de limos. Su morfología predominante corresponde a paleocanales, correspondientes a un sistema de antiguos abanicos aluviales. Se disponen discordantemente sobre la Unidad Olistostrómica o sobre la Unidad de Castro del Río.

## C) MATERIALES CUATERNARIOS

Tienen una importante expresión en la zona de proyecto y se han generado en su mayor parte por la dinámica fluvial del río Guadalquivir y sus afluentes, Guadalimar, Guadabullón y Jándula, a lo largo del Cuaternario. Dentro de éstos, se distinguen los siguientes:

- Terrazas aluviales. Están constituidas litológicamente por gravas y conglomerados, a veces cementados, arenas y limos. Esporádicamente aparecen también arcillas rojizas. Morfológicamente, pueden identificarse tres niveles escalonados, a cotas entre 2 y 40 m por encima del curso fluvial activo. Los niveles inferiores afectan a parte de los trazados de las conducciones en la zona regable.
- Depósitos aluviales actuales de llanura de inundación. Corresponden a las llanuras aluviales actuales del río Guadalquivir y de sus afluentes antes mencionados. Presentan un gran desarrollo, y están constituidos por gravas poligénicas, redondeadas y heterométricas, arenas, arcillas y limos.
- Arcillas rojas con cantos. Corresponden a depósitos horizontales que ocupan amplias extensiones sobre la Unidad margosa de Porcuna (en determinadas áreas de la misma. Presentan frecuentes encastramientos calcáreos y podrían estar relacionadas con antiguos depósitos aluviales de llanura de inundación.
- Coluviones. Morfológicamente, corresponden a superficies inclinadas, de pendiente variable, que forman la mayor parte de las laderas de los valles aluviales del río Guadalquivir y de sus afluentes.

Litológicamente, están condicionados por la naturaleza del área fuente, predominando los de composición margosa. Su génesis es debida en gran parte a procesos gravitacionales de solifluxión y antiguos deslizamientos de ladera.

- Depósitos aluvio-coluviales. Corresponden a rellenos de fondos de valle, y genéticamente participan de un origen tanto aluvial como coluvial. Están constituidos por gravas, arenas y arcillas, siendo en la mayoría de los casos esta última componente la más importante.
- Conos de deyección. Corresponden a depósitos detríticos localizados en la desembocadura de torrentes de recorrido corto y pendiente pronunciada –situados en laderas-. Presentan una morfología en abanico, y están constituidos por gravas heterométricas y subangulosas con abundante matriz arcillo-margosa.

### **6.4.3 TECTÓNICA**

De las diferentes formaciones que integran el entorno de la zona de proyecto, es la más antigua (Unidad Olistostrómica), la que presenta una mayor afección por la actividad tectónica, debido a su propia génesis.

La expresión actual de esta actividad se manifiesta en la presencia y distribución caótica de los olistolitos, y en un buzamiento original de las margas terciarias que forman la matriz de los mismos, con una magnitud de 10-20º hacia el centro de la cuenca terciaria.

La formación de Castro del Río, suprayacente a la anterior, se presenta también buzante, al menos en parte, con inclinaciones de unos 10-12º hacia el centro de la cuenca, mientras que las formaciones más modernas, de Porcuna y Conglomerática, son prácticamente atectónicas, presentando una disposición horizontal.

### **6.4.4 GEOMORFOLOGÍA**

Los rasgos morfológicos del entorno estudiado corresponden a un relieve suave, de lomas redondeadas, conformadas a partir de los materiales fundamentalmente margosos de edad neógena.

A veces, estas lomas presentan un techo plano, sobre todo en las zonas en las que están constituidas en sus cotas más altas por materiales de la Unidad Conglomerática. Ocasionalmente aparecen algunos espolones o salientes rocosos de litología arenocalcárea, debido a su mayor resistencia a la erosión.

La morfología de los valles fluviales del río Guadalquivir y de sus afluentes está condicionada por la naturaleza del sustrato, predominantemente margoso, lo que proporciona una expresión amplia, de fondo plano y laderas de pendiente poco pronunciada en el relieve de dichos valles.

## 6.5 Edafología

Los suelos del área de estudio están especialmente influidos por su situación con respecto al río Guadalquivir, así como por la pendiente, en el caso de las zonas que están fuera de esta influencia.

La escasa pendiente y altura relativa con respecto al río permiten que durante el cuaternario en estas zonas se hayan acumulado los depósitos aluviales procedentes de las crecidas sucesivas del río. La gran riqueza agrícola de la zona aluvial es debida fundamentalmente a esta circunstancia.

Por su parte, las laderas y áreas más elevadas de las zonas circundantes a la vega han sufrido la continua erosión por el lavado de la escorrentía. Pese a todo, conservan cierta potencialidad agrícola que se traduce en la posibilidad de cultivar olivos y cereal de secano.

Existen por tanto dos suelos básicos en la zona de estudio:

- Xerofluent (según la USDA) o Fluvisols (según la FAO). Suelos típicos de valle fluvial, ricos en materia orgánica, ligeramente cálcicos, de textura franco arenosa y de tonos pardos, muy productivos y sin limitaciones de tipo agrológico. Un perfil ideal de la zona de estudio podría ser el siguiente:

Horizonte	Profundidad	Descripción morfológica
Ap	0-20 cm	Pardo amarillento (en seco) y Pardo a pardo oscuro (húmedo); franco arenoso; estructura migajosa media moderada; duro en seco y friable en mojado, ligeramente adherente y ligeramente plástico en húmedo; ligeramente calcáreo 0-10%; mucha actividad biológica.
AC	20-70 cm	Pardo claro amarillento (en seco) y Pardo a pardo oscuro (húmedo); franco arenoso; estructura granular media moderada; duro en seco y firme en mojado; ligeramente adherente y ligeramente plástico en húmedo; porosidad elevada; abundantes poros medios, abundantes poros finos; calcáreos; ligeramente calcáreos 0-10%; mucha actividad biológica; límite gradual.
ACck	70-130 cm	Rosa (seco) y Pardo fuerte (húmedo); franco arcillo arenoso; estructura granular media moderada; duro en seco y firme en mojado; ligeramente adherente y ligeramente plástico en húmedo; porosidad elevada, abundantes poros medios, abundantes poros finos; fuertemente calcáreo 20-40%; mucha actividad biológica; límite gradual.
Cck	130 cm +	franco arenoso; fuertemente calcáreo 20-40%

**Tabla 8: Perfil de Xerofluent (USDA) o Fluvisols (FAO).**  
**FAO-CSIC base de datos multilingüe de perfiles de suelo (SDBm Plus). Word Soil Resources Report. Roma: FAO.**  
**De la Rosa, D., Mayol, F. y Antoine, J. 2000.**

- Chromoxerert (según la USDA) o Vertisol (según la FAO). Suelos típicos de pendientes moderadas a fuertes, con material subyacente margoso, no muy ricos en materia orgánica, de tipo básico. Los tonos son grises y/o pardos. Un perfil ideal para el ámbito de estudio puede ser el siguiente.

Horizonte	Profundidad	Descripción morfológica
Ap	0-30	Gris parduzco claro (seco); arcilloso; estructura fuerte fina en bloques subangulares; duro en seco y friable en mojado, en húmedo plástico; fuertemente calcáreo; abundantes raíces finos/as; pH de campo: 7,20; límite neto y plano
AC1	30-60 cm	Pardo muy pálido (seco); arcilloso; estructura fuerte media en bloques subangulares; duro en seco y firme en mojado, en húmedo plástico; fuertemente calcáreo; pH de campo: 7,30; límite gradual.
AC2	60-80 cm	Pardo muy pálido (seco) y Pardo pálido (húmedo); arcilloso; estructura fuerte gruesa prismática; duro en seco y firme en mojado, en húmedo plástico; fuertemente calcáreo; pH de campo: 7,70; límite neto y plano.
Cca	80-200 cm	Amarillo pálido (seco); arcilloso; estructura prismática; duro en seco y firme en mojado, en húmedo plástico; muchos nódulos calcáreos; fuertemente calcáreo; pH de campo: 7,70.

**Tabla 9: Perfil de Chromoxerert (USDA) o Vertisol (FAO).**  
**FAO-CSIC base de datos multilingüe de perfiles de suelo (SDBm Plus). Word Soil Resources Report. Roma: FAO.**  
**De la Rosa, D., Mayol, F. y Antoine, J. 2000.**

## 6.6 Hidrografía Superficial

Los dos elementos destacables desde el punto de vista de la hidrología superficial son el río Guadalquivir y el embalse del Puente de La Cerrada que linda con la zona de estudio.

A su paso por esta zona el río Guadalquivir se encuentra en su tramo medio que corresponde al tramo, en gran parte, ocupado por las denominadas Vegas Altas del Guadalquivir.

Este tramo comienza en las Pedanías de Agrupación de Mogón (Villacarrillo) y Mogón (Villacarrillo) donde recibe por la margen izquierda al río Aguascebas. Más abajo junto a Santo Tomé (Jaén) recibe por la izquierda al río de la Vega de Cazorla, pasa junto a la Pedanía de El Molar (Cazorla) y se remansa en el Embalse del Puente de la Cerrada a unos 350 m.

Aguas abajo recibe por la izquierda al río Guadiana Menor y se remansa en el embalse de Doña Aldonza bajo el cual recibe por la izquierda al río Jandulilla y algo más abajo se vuelve a remansar en el embalse de Pedro Marín, junto a la aldea de Donadío (Ubeda).

Pasada la pedanía del Puente del Obispo (Baeza) recibe por la margen izquierda al río Torres y más abajo por la derecha al río Guadalimar.

El río Guadalquivir con un gran caudal circulante permanente, experimenta fuertes crecidas en primavera, si bien estas han sido atenuadas mediante las numerosas presas que regulan el recurso por toda su cuenca. Durante todo su recorrido presenta numerosos meandros en diferentes procesos de estrangulamiento. Sin embargo, debido a la gran regulación que existe a lo largo de su cauce en este momento, la dinámica fluvial ha quedado enormemente ralentizada. La calidad de las aguas de este curso en su tramo final no son buenas, presentando signos de contaminación y turbidez producidos por productos de uso agrícola.

En la zona de estudio existen otros cursos de agua de carácter temporal en la mayoría de los casos y que no llegan al a entidad del Río Guadalquivir. Estos cursos suelen estar fuertemente presionados por los cultivos de alrededor y en la mayoría de sus tramos son incapaces de mantener una vegetación asociada permanente que en general no pasa del porte prado-arbustivo. Si es destacable sin embargo que algunos de estos arroyos tienen altos niveles de salinidad encontrándose asociada a ellos una vegetación de tipo halófilo de gran importancia florística. Estos cursos son: Arroyo Salado, Arroyo de la Cañada de los Polainas, A. de la Cañada Negra y el Río Cazorla.

También destaca en las inmediaciones de la zona de estudio el Embalse del Puente de La Cerrada que forma parte de un conjunto de embalses que se encuentran dentro del Paraje Natural Alto Guadalquivir de gran importancia ecológica.

Lo más destacable del embalse es su valor ambiental por ser considerado un Lugar de Importancia Comunitaria. En él destacan tanto aves migradoras como vegetación asociada al mismo.

Uno de los problemas más graves del embalse es el aterramiento que está sufriendo y por tanto su colmatación con lo que está perdiendo la función para la que fue construido, almacenamiento de agua.

La modernización del regadío no traerá consigo un cambio en las condiciones físico-químicas del agua de riego, por lo que no se presupone un impacto en este sentido. Tampoco comportará la detracción de más agua.

## 6.7 Hidrografía Subterránea

La zona de proyecto se encuentra situada sobre la Unidad Hidrogeológica 05.26 (Aluvial del Guadalquivir). La unidad constituye un acuífero detrítico de carácter libre, permeable por porosidad intergranular. En general, el substrato está formado por materiales margosos y, en ocasiones, por los conglomerados del Mioceno con los que puede existir conexión hidráulica.

El principal nivel acuífero está formado por las terrazas aluviales del río Guadalquivir, que reposan de forma subhorizontal y discordante sobre las margas miocenas, aunque localmente puede encontrarse sobre materiales triásicos o paleozoicos, que ocasionan la pérdida de continuidad en algunos sectores, e incluso sobre materiales permeables del Mioceno. Por lo que respecta a los niveles acuíferos del Mioceno basal, localizados al norte de Andújar, su estructura es monoclinical con buzamiento hacia el sur y reposan directamente sobre el Trías o sobre materiales paleozoicos. Hacia el sur se sumergen bajo las margas miocenas, si bien, localmente, se ponen en contacto con los depósitos aluviales.

El sistema acuífero sobre el que se asienta el Aluvial del Guadalquivir es el denominado EG-28/4, que se divide en cinco conjuntos hidrogeológicos: Alcolea del Río-Bailen, Porcuna, Úbeda, Rumblar y aluvial del Guadalquivir.

El aluvial del Guadalquivir, cuyo código es el 05.26, es de tipo detrítico, tiene una superficie en Jaén de 129,86 km<sup>2</sup> y en Córdoba de 36,85 km<sup>2</sup>. Geológicamente está constituido por un nivel superior limo-arcilloso y un nivel inferior de arenas y gravas con un espesor conjunto de entre 5 y 20 m. En su límite septentrional, el acuífero contacta con los afloramientos permeables del Mioceno de Base, mientras que en el límite sur, el sustrato de la formación pertenece a las margas tortonienses, de carácter impermeable. La alimentación se produce por infiltración del agua de lluvia, por aportaciones subterráneas del Mioceno de Base y por reciclaje del agua de riego. Las salidas corresponden al drenaje subterráneo hacia el río Guadalquivir y a las extracciones por bombeo.

Las características químicas de sus aguas las hacen clasificarse como bicarbonatadas cálcicas, de mineralización entre ligera y fuerte, salinidad baja (entre 1 y 2 gr/l) y de dureza entre media y muy dura (120–650 mg/l CaCO<sub>3</sub>). Los valores medios de conductividad se sitúan en 1.871 µS/cm, siendo el mínimo 1.087 y el máximo 3.170. En cuanto a la cantidad de nitratos, el valor medio es de 76 mg/l, (mínimo 33, máximo 140). Debido a todas estas características la utilización de sus aguas para abastecimiento han sido catalogadas como no potables (DGOHCA-ITGE, 1.998).

En cuanto a su utilización para riego, algo más de la mitad de las aguas utilizadas son de buenas a mediocres mientras las demás representan un notable riesgo de alcalinización o salinización del suelo si se utilizan para este fin sin las debidas precauciones.

Sobre el balance hídrico del acuífero aluvial del Guadalquivir se tiene un escaso conocimiento. Su nivel está relacionado con el caudal del río Guadalquivir y con el retorno de los excedentes de riego procedentes de embalses, que hacen que el nivel freático durante el estío sea relativamente alto. En el Programa de Actualización del Inventario Hidrogeológico (ITGE-DGOHCA, 1.999) se incluyen las normas de explotación para esta unidad, entre las que se aprecia un fuerte incremento de los bombeos durante las épocas de sequía y se propone la actualización de los datos mediante encuestas de cuantificación de las explotaciones.

Las entradas de agua subterránea se debería los aportes de los ríos, ten las crecidas, cuando éstos están en situación de influentes, a la infiltración directa del agua de riegos, dado que el cultivo de regadío está muy desarrollado sobre estas terrazas, a la infiltración directa del agua de lluvia y al flujo desde las terrazas superiores.

La descarga se realiza directamente por los ríos, en aguas bajas, cuando éstos están en situación de efluentes. En puntos en que la terraza queda colgada, en el Guadalquivir, aguas arriba de Córdoba, en donde el río está encajado en las margas miocenas, la descarga se realiza por manantiales con caudales que en algunos casos resultan próximos a los 10 L/s.

La explotación de las aguas subterráneas ha sido mínima hasta los últimos tiempos en que se ha producido un notable incremento de las extracciones, destinadas a regadío y abastecimiento.

La recarga del sistema, íntimamente ligada a los aportes de los ríos, se estima en unos 120 hm<sup>3</sup>/año mientras la explotación se eleva a unos 15 hm<sup>3</sup>/año.

El acuífero aluvial del Guadalquivir tiene una alta vulnerabilidad frente a la contaminación debido a la alta permeabilidad de los depósitos aluviales del Mioceno sobre los que discurre el Guadalquivir. Por ello, la calidad de sus aguas es deficiente, sobre todo en lo que respecta al consumo humano, debido a la elevada concentración de nitratos, así como otros componentes como cloruros, sulfatos, calcio y magnesio. El alto contenido en nitratos procede del abuso en la utilización de abonos y fertilizantes nitrogenados en las labores agrarias, aunque el vertido directo de aguas residuales urbanas e industriales sin ningún tipo de tratamiento previo, debe de incrementar también la concentración. La fragilidad del acuífero frente a la actividad minera se define como moderada (Atlas Hidrogeológico de Andalucía, 1.998). No se han detectado problemas de sobreexplotación y salinización.

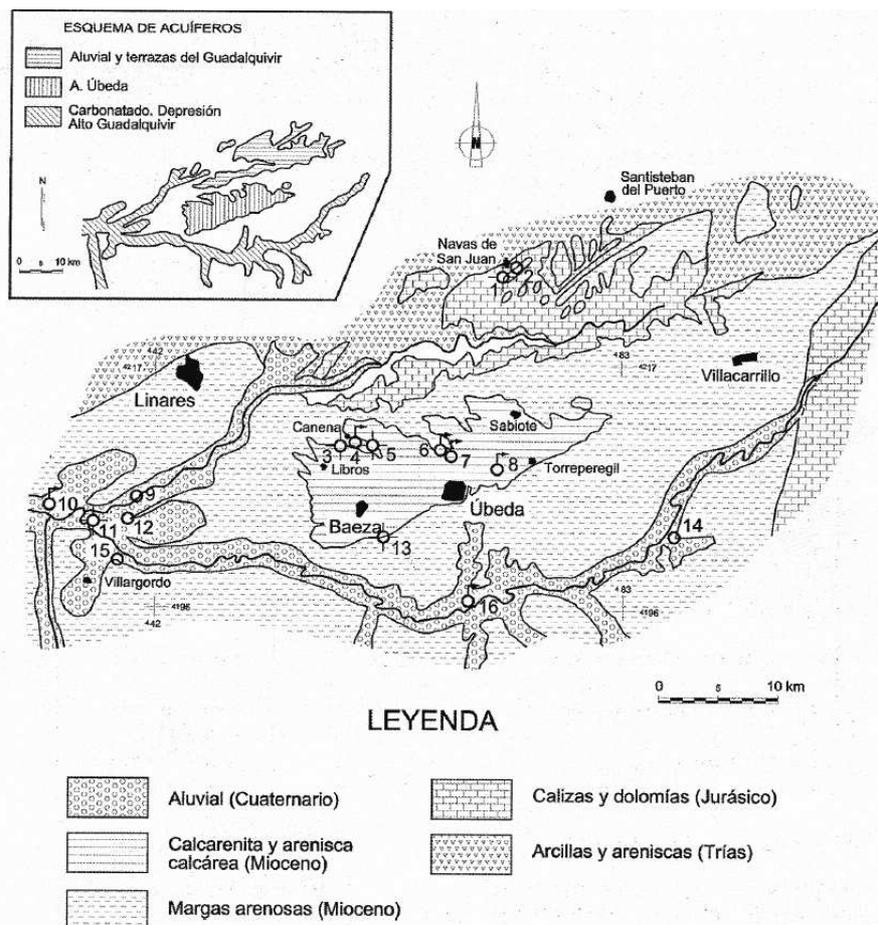


Ilustración 8: Esquema de acuíferos de las Vegas Altas del Guadalquivir.

La alimentación se produce por infiltración del agua de lluvia, por aportes subterráneos del Mioceo de Base y por reciclaje del agua de riego. Las salidas corresponden al drenaje subterráneo al río Guadalquivir y Guadalimar y las extracciones por bombeo de los regadíos instalados en sus correspondientes vegas.

- Balance hídrico global. A continuación se expone un cuadro resumen en el que se incluyen los flujos básicos presentes en el acuífero. Las cifras están indicadas en  $\text{hm}^3/\text{año}$ .
- Hidroquímica, calidad y contaminación. La calidad de las aguas subterráneas en las terrazas y aluvial del Guadalquivir es deficiente, muy especialmente en lo que respecta al consumo humano, por la elevada concentración general en nitratos y, localmente, en otros componentes (cloruros, sulfatos, calcio y magnesio). Hay predominio de facies bicarbonatadas cálcicas, y la salinidad total está comprendida, en la mayoría de los casos, entre 1 y 2 g/L.

El origen más probable de los elevados contenidos en nitratos detectados en esta agua se debe a la aplicación de abonos y fertilizantes nitrogenados en las labores agrarias, aunque el vertido directo al suelo de aguas residuales urbanas, industriales, o ambas, sin ningún tipo de tratamiento previo, también puede contribuir a incrementar la concentración de nitratos.

- Vulnerabilidad. Los recursos hidrogeológicos sobre los que se desarrollarán las actuaciones presentan una vulnerabilidad alta en las cercanías de los ríos Guadalquivir y Guadalimar, si bien a medida que el curso fluvial está más alejado, esta vulnerabilidad pasa rápidamente a baja.

En la zona donde se asienta la zona objeto de proyecto los regadíos no realizan una explotación directa de los acuíferos sino que bombean sus consumos desde el Guadalquivir.

Se trata de un acuífero dinámico en el que el consumo y la retroalimentación se producen de forma constante durante el año. Los materiales sobre los que se asienta son muy permeables por lo que se trata de un acuífero muy frágil.

## 6.8 Vegetación y Usos del Territorio

### 6.8.1 VEGETACIÓN POTENCIAL

Se define como aquella comunidad madura en equilibrio con el medio, es decir, la que existiría hipotéticamente en un espacio determinado en función únicamente de los factores naturales sin que la intervención del hombre hubiese perturbado su evolución.

Desde un punto de vista botánico, Andalucía pertenece a la Región Mediterránea, Subregión Mediterráneo-Occidental y Superprovincia Ibero-Atlántica (Rivas Martínez et al., 1.997). Dentro de ésta, la vegetación climática presente en la zona de estudio se caracteriza por presentar las siguientes series de vegetación (Valle, 2.003).

La zona de estudio se encuadra bioclimáticamente de la siguiente forma:

- Región: Mediterránea. Piso Mesomediterráneo.
- Subregión fitoclimática de tipo Mediterráneo (Clasificación Allué: fitoclimas IV3 y IV4)
- Provincia: Luso-Extremaduraense
- Sector: Mariánico-Monchiquense

Según el Mapa de Series de Vegetación de España, de Salvador Rivas-Martínez, en la zona de estudio se desarrolla fundamentalmente la siguiente serie climatofila codificada como 24ea:

***Faciación termófila bética de encinas con Pistacia lentiscus de la Serie Mesomediterránea Bética, marianense y araceno - pacense basófila de la encina (Paeonio coriacea - Querceto rotundifoliae sigmetum).***

- Bosque: Quercus rotundifolia, paeonia coriacea, Paeonia broteroi, Festuca triflora.
- Matorral denso: Quercus coccifera, Rhamnus alaternus, retama sphaerocarpa, genista speciosa.
- Matorral degradado: Echinopartum boissieri, Phlomis crinita, Thymus baeticus, Digitalis obscura.
- Pastizales: Brachypodium phoenicoides, Stipa bromoides, Asteriscus aquaticus.

Se desarrolla sobre todo en suelos ricos en margas, donde aparecería un horizonte inferior del tipo termomesomediterráneo, con ombrotipo fundamentalmente seco y puntualmente subhúmedo.

Hoy día sólo se puede observar en sus etapas más degradativas en aquellas zonas de difícil acceso para el ganado y el agricultor (zonas de baja rentabilidad agronómica), en las que todavía se respeta y permanece la vegetación natural. Estas formaciones boscosas durante siglos han sido sometidas a una importante acción antrópica. Actualmente no es posible encontrar bosques de esta serie, sólo hay algunos restos muy degradados de matorral heliófilo en los lugares más resguardados. Aparecen sobre todo las especies asociadas al encinar como: *Daphne gnidium*, *Lonicera implexa*, *Ruscus aculeatus*, *Clematis flammula*, *Asparagus acutifolius*, etc...

Esta serie estaría caracterizada por el encinar típico mesomediterráneo y calizo, acompañado por especies con apetencias termófilas como: *Pistacea lentiscus*, *Asparagus albus*, *Smilax aspera*, *Olea europea var. sylvestris*, etc... La siguiente etapa de sustitución es un coscojar o lentiscal, con distinta composición en las diferentes unidades fitogeográficas que abarca esta faciación. En zonas de ombrotipo subhúmedo y en exposición de umbría se puede enriquecer con madroños (*Arbutus unedo*) y durillos (*Viburnum tinus*). En cambio en zonas soleadas aparecerían comunidades de retamar de orla.

Los romerales-tomillares estarían muy diversificados, existiendo una gran variedad fitogeográfica. Otras formaciones de escasa incidencia en estos ambientes termófilos aparecerían representadas por comunidades de gramíneas vivaces del género *Hyparrhenia*. En suelos profundos, con disponibilidad de agua y aporte de sustancias nitrogenadas (generalmente bordes de caminos) se instalarían comunidades de *Hyparrhenia hirta*, rica en terófitos nitrófilos.

***Geoserie edafohigrófila mesomediterránea inferior y termomediterránea hispalense basófila (código EH9).***

Potencialmente se distribuiría a lo largo del curso del Guadalquivir y en puntos donde haya humedad edáfica más o menos permanente a lo largo del año.. Ocuparía suelos margosos o margo arcillosos, aguas eutrofizadas, y ambientes no salinos bajo termotipo termomediterráneo. Debido a la secular y agresiva acción antrópica llevada a cabo sobre la vegetación riparia, esta se halla alterada principalmente por deforestación, modificación de los caudales y por la contaminación de las aguas.

Las formaciones de ribera localizadas en las márgenes de ríos y arroyos han sido históricamente muy degradadas debido a que se suelen asentar sobre tierras de gran interés agrícola. Potencialmente los bosques de ribera de esta zona del Guadalquivir tendrían hasta cuatro bandas de vegetación en función de sus requerimientos hídricos. Por un lado estarían las comunidades acuáticas que viven parcialmente sumergidas y enraizadas en aguas poco profundas, otra banda de vegetación estaría formada por los cañaberales (*Arundo* sp.) y españoles (*Typha* sp.) una tercera banda se situaría próxima a la lámina de agua, pero sus suelos resultan inundados periódicamente, en ella se establecen especies arbóreas y arbustivas ripícolas como sauces, alisos y álamos. Una cuarta banda se situaría alejada de las zonas influidas por las crecidas, necesitando solamente de suelos húmedos, con especies como olmos y fresnos. Estas formaciones serían de carácter denso, cerrado, sombrías y asociadas con matorral espinoso tipo zarza y taraje.

Estas comunidades han quedado relegadas a zonas marginales desde un punto de vista agrícola, de forma que su extensión, variedad e interés de sus especies dista mucho de tener su valor potencial. Pero a su vez, este mismo argumento da a estas escasas comunidades que aún sobreviven una gran importancia, ya que son los últimos reductos de vegetación natural y, por tanto, a través de un manejo apropiado, podrían expandirse y convivir con los cultivos. Además, funcionan como "islas" donde se refugia la fauna de la zona.

Hoy día, prácticamente las únicas comunidades vegetales de cierta entidad las encontramos asociadas a los cursos fluviales que hay cerca de estas zonas de cultivo. De forma que a lo largo del Guadalquivir aparecen las únicas zonas forestadas.

La vegetación que se ha formado en torno al Guadalquivir, presenta dos tipologías. La sometida periódicamente a inundaciones, está dominada por vegetación adaptada a periodos de encharcamiento en las que las raíces se encuentran un sustrato anaerobio, presentando una elevada tasa de crecimiento debido a la disponibilidad continua de agua.

En el estrato arbóreo destacan el álamo blanco (*Populus alba*), el álamo negro (*Populus nigra*) y el sauce blanco (*Salix alba*); y en menor medida el olmo (*Ulmus minor*), fresno (*Fraxinus sp.*) y eucaliptos (*Eucalyptus sp.*), este último género de carácter alóctono. Estas especies conforman un ecosistema lineal continuo. El álamo blanco es el árbol más común en la ribera del Guadalquivir. Asociada con los álamos aparece la suculenta seta de chopo, muy valorada por su exquisito sabor.

En el estrato arbustivo destacan las siguientes especies:

- Taraje (*Tamarix sp.*) abundan en las riberas de los cursos fluviales villarrenses, sobre todo asociadas con zonas arenosas y degradadas.
- Mimbrera (*Salix purpurea*) suele aparecer asociada al taraje, apareciendo los ejemplares más representativos en las isletas que se forman cerca de Aldonza
- Adelfa (*Nerium oleander*). Aparece tanto en el sotobosque de ribera como naturalizada en parques y jardines.

Acompañando a estos estratos aparecen setos fluviales casi impenetrables a base de zarza (*Rubus ulmifolius*), rosal bravío (*Rosa canina*), eneas, carrizos, juncos, etc...

La vegetación parcialmente sumergida se caracteriza por estar compuesta por plantas de crecimiento rápido, de raíces ancladas al sustrato y con parte del tallo sumergido. Entre las que destacan: juncia (*Cyperus longus*), junco (*Scirpus holoschoenus*), enea (*Thypha dominguensis*), carrizo (*Phragmites australis*), mastranto (*Menhtha suaveolens*), aro (*Arum italicum*) y la cola de caballo (*Equisetum ramosissimum*).

### **6.8.2 VEGETACIÓN ACTUAL Y USOS DEL TERRITORIO**

En la actualidad, la vegetación natural ha quedado relegada casi por completo a las vegas de los ríos, y únicamente a aquellas zonas en las que los terrenos se ven periódicamente inundados por las crecidas de escaso período de retorno. Del resto del territorio la vegetación natural, y de manera especial el encinar, ha sido eliminado para implantar los diversos cultivos agrícolas de secano y/o regadío.

En la ribera de los ríos es donde es posible encontrar una mayor riqueza específica, presentando además el soto fluvial una gran continuidad a lo largo de todo el cauce, con varios estratos de vegetación y buena estructura forestal, es decir, con presencia de individuos de diversas edades en la mayoría de las especies

El resto del territorio de la vega del Guadalquivir se encuentra ocupado en su práctica totalidad por cultivos de regadío, y en menor medida de secano. Los cultivos más comunes son algodón, maíz y olivo, así como pequeñas parcelas dedicadas al cultivo de productos hortícolas.

Todos los cerros que limitan los sectores de riego por la margen izquierda del Guadalquivir están ocupados por cultivos de olivar, en regadío mediante goteo o en secano, de manera aleatoria. En estos, apenas alguna esparraguera (*Asparagus albus*) logra sobrevivir a la intensidad de labrado de estas zonas, que aumenta según lo permite la técnica.

El territorio puede dividirse en las siguientes zonas:

- **Superficies edificadas e Infraestructuras.** Se incluyen los núcleos urbanos, polígonos industriales, pequeñas pedanías y zonas urbanizadas de alta dispersión.
- **Masas de agua artificiales.** Unidad de uso del suelo referida a las acumulaciones de agua artificiales de reciente creación destinadas al regadío.
- **Vegetación de ribera.** Áreas en las que la vegetación de ribera domina el paisaje vegetal y que están asociadas principalmente al Guadalquivir.
- **Territorios agrícolas herbáceos.** Engloba tanto las áreas de cultivos intensivos de las vegas como las parcelas cultivadas con cereal en secano.
- **Olivar.** Está referido a todas las parcelas ocupadas por olivar, en sus diferentes tipos de cultivo (regadío - secano, con o sin laboreo, etc.).
- **Áreas forestales naturales.** Son la unidad menos representada en el ámbito de estudio, y está constituida por zonas de arbustos, eriales y pastizales xerófitos.

La zona de estudio es eminentemente agrícola, y los usos agrícolas que se dan son:

Porcentajes	Sup (%)
Algodón	0
Maíz	14
Trigo	0
Alfalfa	10
Remolacha	0
Olivo	49
Huerta (hortalizas, espárragos)	22
Barbecho	5
Girasol	0

Tabla 10: Usos agrícolas del terreno, Vegas Altas del Guadalquivir.

## **6.9 Fauna**

### **6.9.1 INTRODUCCIÓN**

El presente apartado ha sido desarrollado mediante la utilización bibliografía. Se presenta en primer lugar una descripción de los tipos de hábitats que es posible encontrar y el interés para la fauna que pueden tener, desde el punto de vista de la reproducción, alimentación y presencia de refugios. En segundo lugar, se realiza un inventario de las especies citadas u observadas en la zona, indicándose el grado de amenaza que presentan y el hábitat al que pertenecen.

### **6.9.2 BIOTOPOS FAUNÍSTICOS**

#### A) Cultivos herbáceos y leñosos

Están constituidos en su mayor parte por áreas dedicadas por un lado al olivar en aquellos lugares en los que la pendiente es acusada. Por otro, al regadío de cereal, maíz, algodón, y ciertos cultivos de huerta en la vega del Guadalquivir y del Guadalimar.

Mientras en las zonas de regadío los recursos tróficos o las posibilidades de refugio para la fauna están muy reducidos, debido a la presencia humana constante y a los métodos de cultivo (adición de herbicidas y plaguicidas, continuo laboreo y recogida de producción...), en las áreas dedicadas al secano sí existe presencia importante de ciertas especies, dependiendo de la estación del año.

Durante la primavera y el inicio del verano, la presencia de recursos tróficos es muy abundante, por lo que son numerosas las especies que es posible observar. Durante el resto del periodo anual (mitad de verano, otoño e invierno) la actividad de siega y la preparación de los cultivos para la realización de la sementera durante el invierno, permite únicamente a especies insectívoras, y los depredadores asociados, encontrar recursos en este hábitat. Son sistemas sometidos a un enorme estrés en lo que respecta a la existencia de lugares para el refugio, la alimentación o la reproducción.

En las laderas y cerros de cierta pendiente, se han instalado extensos cultivos de olivar que en ocasiones llegan hasta la misma ribera de los arroyos. Los olivos proporcionan alimento a través de sus frutos, mientras que las especies herbáceas anuales que crecen entre los olivos antes de que el suelo sea labrado, suponen un recurso para algunas especies fitófagas. En cuanto a la creación de refugio, los propios olivos en sus ramas o en sus troncos retorcidos son los principales recursos.

Debido a la monotonía de nichos y recursos tróficos, los olivares suponen áreas de refugio y alimentación limitadas, donde las especies presentes son de tipo generalista, como pequeños mamíferos y bandos de aves frugívoras. También están presentes algunos depredadores con ciertas preferencias forestales.

#### B) Eriales

Su representación en la zona de estudio está muy reducida. Únicamente en determinadas parcelas cercanas al río Guadalquivir se encuentran áreas dedicadas al pastoreo, pero al estar reducidas a las terrazas más bajas del río, suponen una superficie muy escasa con respecto a la ocupada por cultivos.

Para la fauna suponen lugares de alimentación importante para las especies fitófagas y algunas insectívoras, especialmente en primavera. El agostamiento de las herbáceas en verano y la falta de refugios hacen que durante determinadas épocas del año no presenten excesiva importancia para la fauna.

#### C) Áreas de monte mediterráneo

En las áreas afectadas por las actuaciones son lugares con muy escasa representación. Únicamente existen restos de monte mediterráneo en las laderas con orientación norte de la vega de ambos ríos, en las que algunos matorrales dispersos crecen esparcidos en los escasos lugares que los olivares no son cultivados.

Son importantes para la fauna debido a que son utilizadas fundamentalmente como áreas de nidificación por algunas rapaces, aunque también pueden suponer un recuso trófico importante para especies granívoras. No presentan una gran importancia debido a mínima extensión que representan, prácticamente anecdótica, por lo que la fauna característica de la zona no está especialmente asociada a estos lugares.

#### D) Riberas fluviales

Las riberas de los ríos Guadalquivir y Guadalimar son la principal zona de interés faunístico en la zona de estudio. Los sotos fluviales compuestos por diferentes estratos de vegetación y numerosas especies leñosas y herbáceas suponen un importante refugio para la fauna. Asimismo, el cauce del río proporciona recursos tróficos abundantes, que junto con los cultivos cercanos constituyen buenas zonas de alimentación. Las aves y los anfibios son los grupos más beneficiados.

#### E) Núcleos rurales

También existen especies comunes en el ámbito de estudio que utilizan las cercanías, e incluso los mismos núcleos de las áreas rurales. Las eras en las que se encuentra el ganado y se deposita el grano de las cosechas, las zonas ajardinadas de los paseos y parques, los vertederos situados a las afueras y los grandes árboles cercanos a edificios suponen lugares en los que los recursos tróficos son abundantes y la presencia de depredadores escasa. Sin embargo, únicamente es posible encontrar especies generalistas que son capaces de soportar la presencia de la especie humana de forma continua, con todo lo que ello implica (ruido, molestias, agresiones, falta de espacio, alteración del ámbito visual, contaminación atmosférica y hídrica...).

### 6.9.3 INVENTARIO DE FAUNA

La tabla que aparece a continuación presenta los siguientes campos:

- Nombre común y nombre científico de la especie citada.
- Categoría de amenaza a nivel autonómico. Amenaza de la especie según las Categorías de la UICN, descritas en el Libro Rojo de los Vertebrados de Andalucía, editado por la Consejería de Medio ambiente de la Junta de Andalucía.
- Categoría de amenaza a nivel nacional. Amenaza de la especie según el Catálogo Nacional de Especies Amenazadas (Real Decreto 439/1990, de 30 de marzo).
- Hábitat: hábitat en el que se desarrolla la especie, según los tipos definidos en el presente documento. Las especies indicadas como generalistas es posible encontrarlas en cualquiera de los hábitats contemplados.

#### A) Anfibios y Reptiles

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE AMENAZA A NIVEL AUTONÓMICO	CATEGORÍA DE AMENAZA A NIVEL NACIONAL	HÁBITAT
Culebra bastarda	<i>Malpolon monspessulanus</i>			Generalista
Culebra ciega	<i>Blanus cinereus</i>		Interés especial	Cultivos leñosos/ Monte mediterráneo
Culebra de escalera	<i>Elaphe scalaris</i>		Interés especial	Generalista
Culebra de herradura	<i>Coluber hippocrepis</i>		Interés especial	Núcleos rurales/ Cultivos herbáceos
Culebra viperina	<i>Natrix maura</i>			Riberas fluviales
Galápago leproso	<i>Mauremys leprosa</i>			Riberas fluviales
Galápago europeo	<i>Emys orbicularis</i>			Riberas fluviales
Gallipato	<i>Pleurodeles waltl</i>		Interés especial	Riberas fluviales
Lagartija colilarga	<i>Psammodromus algirus</i>		Interés especial	Generalista
Lagartija ibérica	<i>Podarcis hispanica</i>			Generalista
Lagarto ocelado	<i>Lacerta lepida</i>			Monte mediterráneo
Rana común	<i>Rana perezi</i>			Riberas fluviales
Ranita meridional	<i>Hyla meridionalis</i>		Interés especial	Riberas fluviales
Salamanquesa	<i>Tarentola mauritanica</i>		Interés especial	Monte mediterráneo/ Núcleos rurales
Sapillo moteado	<i>Pelodytes punctatus</i>		Interés especial	Riberas fluviales
Sapillo pintojo ibérico	<i>Discoglossus galganoi</i>		Interés especial	Riberas fluviales
Sapo corredor	<i>Bufo calamita</i>		Interés especial	Generalista
Víbora hocicuda	<i>Vipera latastei</i>	Vulnerable		Generalista

Tabla 11: Inventario de Anfibios y Reptiles (Categoría de amenaza a nivel autonómico y nacional).

## B) Aves

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE AMENAZA A NIVEL AUTONÓMICO	CATEGORÍA DE AMENAZA A NIVEL NACIONAL	HÁBITAT
Abejaruco común	<i>Merops apiaster</i>			Riberas fluviales
Abubilla	<i>Upupa epops</i>			Generalista
Agateador común	<i>Certhia brachydactyla</i>			Monte mediterráneo/ Cultivos leñosos
Águila calzada	<i>Hieraaetus pennatus</i>			Monte mediterráneo/ Pastizales/ Cultivos
Aguilucho cenizo	<i>Circus pygargus</i>	Vulnerable	De interés especial	Cultivos herbáceos
Alcaraván común	<i>Burhinus oediconemus</i>	Vulnerable	Insuficientemente conocida	Cultivos herbáceos
Alcaudón común	<i>Lanius senator</i>			Monte mediterráneo
Alcaudón real	<i>Lanius excubitor</i>			Cultivos/ Monte mediterráneo/ Cultivos leñosos
Ánade azulón	<i>Anas platyrhynchos</i>			Riberas fluviales
Arrendajo	<i>Garrulus glandarius</i>			Monte mediterráneo
Autillo	<i>Otus scops</i>	Datos insuficientes		Generalista
Avión común	<i>Delichon urbica</i>			Generalista
Avión zapador	<i>Riparia riparia</i>		Insuficientemente conocida	Riberas fluviales
Bisbita campestre	<i>Anthus campestris</i>	Datos insuficientes		Cultivos/ Monte mediterráneo/ Pastizales
Búho chico	<i>Asio otus</i>			Pastizales/ Monte mediterráneo/ Olivares
Busardo ratonero	<i>Buteo buteo</i>			Cultivos
Calamón	<i>Porphyrio porphyrio</i>		De interés especial	Riberas fluviales
calandria	<i>Melanocorypha</i>			Cultivos/ Pastizales
Carbonero común	<i>Parus major</i>			Monte mediterráneo/ Pastizales
Carricero tordal	<i>Acrocephalus arundinaceus</i>			Riberas fluviales
Cernícalo primilla	<i>Falco naumanni</i>	Riesgo menor (Casi amenazada)	De interés especial	Núcleos rurales/ Cultivos herbáceos
Cernícalo vulgar	<i>Falco tinnunculus</i>			Cultivos herbáceos
Chorlitejo chico	<i>Charadrius dubius</i>	Datos insuficientes	Insuficientemente conocida	Riberas fluviales
Chotacabras cuellirojo	<i>Caprimulgus ruficollis</i>	Datos insuficientes	Insuficientemente conocida	Olivares/ Matorral mediterráneo
Cigüeña blanca	<i>Ciconia ciconia</i>			Núcleos rurales/ Riberas fluviales
Codorniz común	<i>Coturnix coturnix</i>			Cultivos/ Pastizales
Cogujada común	<i>Galerida cristana</i>			Cultivos herbáceos/ Pastizales
Cogujada montesina	<i>Galerida theklae</i>			Monte mediterráneo
Cuco común	<i>Cuculus canorus</i>			Monte mediterráneo
Cuervo	<i>Corvus corax</i>	Datos insuficientes		Generalista
Culebrera europea	<i>Circaetus gallicus</i>			Monte mediterráneo
Curruca cabecinegra	<i>Sylvia melanocephala</i>			Monte mediterráneo
Curruca capirotada	<i>Sylvia atricapilla</i>			Riberas fluviales/ Arboladas
Escribano soteño	<i>Emberizaa cirulus</i>			Monte mediterráneo
Estornino negro	<i>Sturnus unicolor</i>			Cultivos
Focha común	<i>Fulica atra</i>			Riberas fluviales
Gallineta común	<i>Gallinula chloropus</i>			Riberas fluviales

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE AMENAZA A NIVEL AUTONÓMICO	CATEGORÍA DE AMENAZA A NIVEL NACIONAL	HÁBITAT
Ganga ortega	<i>Pterocles orientalis</i>	En peligro de extinción	Vulnerable	Pastizales/ Cultivos
Golondrina común	<i>Hirundo rustica</i>			Cultivos herbáceos/ Núcleos rurales
Gorrión chillón	<i>Petronia petronia</i>			Generalista
Gorrión común	<i>Passer domesticus</i>			Generalista
Gorrión molinero	<i>Passer montanus</i>			Cultivos/ Riberas fluviales
Herrerillo común	<i>Parus caeruleus</i>			Riberas fluviales
Jilguero	<i>Carduelis carduelis</i>			Generalista
Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>			Riberas fluviales
Lavandera boyera	<i>Motacilla flava</i>			Riberas fluviales
Lechuza común	<i>Tyto alba</i>			Cultivos herbáceos/ Núcleos rurales
Martín pescador	<i>Alcedo Atthis</i>	Vulnerable	Insuficientemente conocida	Riberas fluviales
Milano negro	<i>Milvus migrans</i>			Cultivos herbáceos/ Riberas fluviales
Mirlo común	<i>Turdus merula</i>			Monte mediterráneo/ Núcleos urbanos
Mochuelo común	<i>Athene noctua</i>			Cultivos herbáceos
Oropéndola	<i>Oriolus oriolus</i>			Riberas fluviales
Paloma torcaz	<i>Columba palumbus</i>			Generalista
Pardillo común	<i>Carduelis cannabina</i>			Cultivos/ Matorral/ Pastizales
Perdiz roja	<i>Alectoris rufa</i>			Cultivos
Pinzón vulgar	<i>Fringilla coelebs</i>			Generalista
Rabilargo	<i>Cyanopica cyanus</i>			Cultivos herbáceos
Rascón común	<i>Rallus aquaticus</i>			Riberas fluviales
Ruiseñor bastardo	<i>Cettia cetti</i>			Riberas fluviales
Ruiseñor común	<i>Luscinia megarhynchos</i>			Riberas fluviales
Sisón común	<i>Tetrax tetrax</i>	Vulnerable	Indeterminada	Cultivos herbáceos
Tarabilla común	<i>Saxicola torquata</i>			Monte mediterráneo
Tórtola común	<i>Streptopelia turtur</i>	Vulnerable	Vulnerable	Monte mediterráneo/ Cultivos herbáceos
Urraca	<i>Pica pica</i>			Generalista
Vencejo común	<i>Apus apus</i>			Núcleos rurales
Verdecillo	<i>Serinus Serinus</i>			Cultivos/ Monte mediterráneo
Verderón común	<i>Carduelis chloris</i>			Cultivos/ Monte mediterráneo/ Pastizales
Zampullín común	<i>Tachybaptus ruficollis</i>			Riberas fluviales
Zarcero común	<i>Hippolais polyglotta</i>			Riberas fluviales

Tabla 12: Inventario de Aves (Categoría de amenaza a nivel autonómico y nacional).

C) Mamíferos

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE AMENAZA A NIVEL AUTONÓMICO	CATEGORÍA DE AMENAZA A NIVEL NACIONAL	HÁBITAT
Conejo	<i>Oryctolagus cuniculus</i>			Cultivos herbáceos/ Olivares
Erizo	<i>Erinaceus europaeus</i>			Monte mediterráneo
Liebre	<i>Lepus sp.</i>			Cultivos herbáceos
Murciélago común	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>			Núcleos rurales
Musaraña	<i>Crocidura russula</i>			Generalista
Rata negra	<i>Rattus rattus</i>			Generalista
Ratón común	<i>Mus musculus</i>			Generalista
Ratón de campo	<i>Apodemus sylvaticus</i>			Generalista
Ratón moruno	<i>Mus spretus</i>			Cultivos herbáceos
Topillo común	<i>Microtus duodecimcostatus</i>			Cultivos herbáceos
Zorro	<i>Vulpes vulpes</i>			Generalista
Jabalí	<i>Sus scrofa</i>			Generalista
Gineta	<i>Genetta genetta</i>			Monte mediterráneo/ Riberas fluviales
Nutria	<i>Lutra lutra</i>	Vulnerable	Vulnerable	Riberas fluviales

Tabla 13: Inventario de Mamíferos (Categoría de amenaza a nivel autonómico y nacional).

D) Insectos

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE AMENAZA A NIVEL AUTONÓMICO	CATEGORÍA DE AMENAZA A NIVEL NACIONAL	HÁBITAT
<i>Ophiogomphus cecilia</i>	<i>Ophiogomphus cecilia</i>	En peligro de extinción	En peligro de extinción	Riberas fluviales

Tabla 14: Inventario de Insectos (Categoría de amenaza a nivel autonómico y nacional).

E) Crustáceos

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE AMENAZA A NIVEL AUTONÓMICO	CATEGORÍA DE AMENAZA A NIVEL NACIONAL	HÁBITAT
<i>Cangrejo de río</i>	<i>Austropotamobius pallipes</i>	En peligro de extinción	En peligro de extinción	Ríos

Tabla 15: Inventario de Crustáceos (Categoría de amenaza a nivel autonómico y nacional).

F) Peces

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	CATEGORÍA DE AMENAZA A NIVEL AUTONÓMICO	CATEGORÍA DE AMENAZA A NIVEL NACIONAL	HÁBITAT
Calandino	<i>Rutilus aburnoides</i>			Riberas fluviales
Boga de río	<i>Chondrostoma polylepis</i>			Riberas fluviales

Tabla 16: Inventario de Peces (Categoría de amenaza a nivel autonómico y nacional).

## 6.10 Espacios naturales de interés

### 6.10.1 RED NATURA 2000

La zona de estudio ha estado sometida durante siglos a una intensa explotación agraria que ha supuesto una acusada reducción de las áreas forestadas y de interés ambiental. De esta forma, hoy día sólo una mínima parte –del ya de por sí pequeño municipio– ha conservado unos hábitats que alberguen una flora y fauna de destacado interés. Sólo las zonas que por sus condicionantes físicos son inapropiadas para la agricultura han quedado a salvo de una profunda antropización. Este es el caso de las riberas de ríos, arroyos y de las zonas con una topografía más acusada, donde aún se conserva la vegetación, como es el caso de los lindones. Estos espacios deben de ser prioritarios a la hora de promover su conservación y de favorecer su expansión a otras zonas del territorio, ya que además de cumplir determinadas funciones naturales de vital importancia - consolidación de orillas, retención de humedad, creación de suelo, refugio de biodiversidad o generación de oxígeno- tienen una funcionalidad como zonas de esparcimiento y disfrute por parte de los ciudadanos, lo que redundará en la mejora de su calidad de vida. La Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía.

En el ámbito autonómico, el marco legislativo que trata de dar protección a determinados enclaves debido a sus valores ambientales es la Ley 2/1989, de 18 de julio, dentro de la cual se establece la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía (RENPA). Bajo varias figuras, trata de conservar el patrimonio natural andaluz. Dentro de la zona de estudio existen algunos elementos protegidos bajo alguna figura de protección, tal es el caso de las formaciones de galería asociadas al Guadalquivir.

La denominada Red Natura 2000 se configura como una red ecológica europea de Zonas Especiales de Conservación (ZEC's) y su creación viene establecida en la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres, más conocida como Directiva Hábitats. El objeto de esta Directiva es contribuir a garantizar la biodiversidad mediante la conservación de los hábitats naturales calificados de interés comunitario en el territorio europeo de los Estados miembros, mediante el mantenimiento o restablecimiento de los mismos en un nivel de conservación favorable.

En la Directiva Hábitats se recoge expresamente que se integran en esta red las Zonas Especiales de Protección para Aves (ZEPA's) ya clasificadas como tal o las que se clasifiquen en un futuro en virtud de la Directiva 79/409/CEE del Consejo, relativa a la conservación de las aves silvestres, conocida como Directiva Aves. La Directiva 92/43/CEE se traspuso al ordenamiento jurídico interno mediante el Real Decreto 1997/1995, en el que se atribuye a las Comunidades Autónomas la designación de los lugares y la declaración de las ZEC's.

La designación de un territorio como ZEPA se realiza tras la evaluación de la importancia del lugar para la conservación de los hábitats de las aves, incluidas en el Anexo I de la Directiva Aves, y consta únicamente de

una etapa. Esto implica que los lugares designados como ZEPA's se integran directamente en la Red Natura 2000. Igualmente, en el caso español, son las Comunidades Autónomas las que declaran las ZEPA's.

En este sentido cabe destacar 2 zonas dentro de la Red Natura 2000, en las proximidades del proyecto en estudio, que son:

- LIC-ZEPA "Alto Guadalquivir" (código ES6160002) (ver ficha adjunta).
- LIC "Río Guadalquivir Tramo Superior" (código ES6160013) (ver ficha adjunta).

Las múltiples actuaciones de qué consta el proyecto, se ejecutan fundamentalmente dentro de la zona regable del Sector IV y siempre fuera de zonas catalogadas por la Red Natura 2000 (ver plano nº 4).

Los diferentes hábitats, catálogos de Interés Comunitario, que podemos encontrar son:

- 4090: Brezales oromediterráneos endémicos con aliaga. Matorrales de alta y media montaña ibérica, muy ricos en elementos endémicos dominados por genistas inermes de las especies *Genista sp.* y *Cytisus sp.* que crecen por encima del último nivel arbóreo o descienden a altitudes menores por degradación de los bosques.
- 6220: Zonas subestépicas de gramíneas y anuales (Thero-Brachypodietea). Pastos xerófilos más o menos abiertos formados por diversas gramíneas y pequeñas plantas anuales, desarrollados sobre sustratos secos, ácidos o básicos, en suelos generalmente poco desarrollados. Entre los géneros representativos se encuentran *Arenaria*, *Chaenorrhinum*, *Plantago*, *Brachypodium*, etc.
- 6420: Prados húmedos mediterráneos de hierba altas de *Molinion-Holoschoenion*. Prados húmedos y hierbas altas con plantas como *Scirpus holoschoenus*, *Molinia caerulea* o *Agrostis stolonifera*.
- 92A0: Caracterizado por bosques galería de tipo mediterráneo caducifolio, ligados fundamentalmente a cursos de agua de carácter permanente, compuestos por especies como *Salix alba* y *Salix fragilis*, *Populus sp.*, *Ulmus sp.*, *Alnus sp.*, *Acer sp.*, *Tamarix sp.* y *Juglans regia*. 92D0: Bosquetes de galería en riberas de la Europa Meridional, compuestos por especies como *Tamarix sp.* y *Nerium oleander*, y formaciones similares ligadas a zonas húmedas y riberas de aguas temporales o permanentes en cursos de fluviales del suroeste de la Península Ibérica.

Por otro lado, fuera de la Red Natura 2000 también destaca el Paraje Natural Alto Guadalquivir reconocido por la legislación andaluza.

### **6.10.2 IBA**

Existe además otra figura de protección, fuera del marco legal vigente, pero reconocida desde el punto de vista de la conservación de fauna, IBA (Lugar de Importancia para Aves). En la zona de proyecto se encuentra la IBA 228 denominada "Embalses del Tramo Medio del Guadalquivir" con una superficie de 663 Ha (ver plano nº 5).

Se trata del conjunto de tres embalses consecutivos (Doña Aldonza, Pedro Marín y Puente de la Cerrada) sobre el curso medio del Guadalquivir. Presenta un nivel de agua muy constante, profundidad media escasa y

abundante vegetación palustre en sus orillas, y bosques de galería con álamo blanco y taray, y en menor medida fresnos. Rodeados por campos de labor y olivares.

El uso principal es la gestión hidrológica y la producción de electricidad, así como el uso del agua para riego de vegas y olivar.

Acelerado proceso de degradación debido a la fuerte colmatación que se produce en toda la cuenca, y la desaparición paulatina de claros de agua y zonas de limos, que son ocupados por la vegetación palustre. El proyecto de construcción del Embalse de Úbeda La Vieja, destruiría totalmente esta zona.

La importancia es debida a la importante población nidificante de Calamón Común (*Porphyrio porphyrio*) (datos del periodo 1994-1996). Concentraciones de Milano Negro (*Milvus migrans*) en paso, que descansan sobre las saucedas durante la migración (máx. censado entre 1994 y 1996). También cría de aves acuáticas, como Avetorillo Común (*Ixobrychus minutus*), Garza real (*Ardea cinerea*), Garza imperial (*Ardea purpurea*), Ánade Friso (*Anas strepera*), Ánade Azulón (*Anas platyrhynchos*), Porrón Europeo (*Aythya ferina*), Malvasía cabeciblanca (*Oxyura leucocephala*), especie en peligro de extinción en Andalucía y a nivel nacional. Cigüeñuela Común (*Himantopus himantopus*), Avoceta Común (*Recurvirostra avosetta*) (12-23 pp. en 1995, en declive) y Aguilucho Lagunero. En invernada, Garcilla Bueyera (*Bubulcus ibis*) (400 individuos), Cerceta Común (*Anas crecca*), Avoceta Común (*Recurvirostra avosetta*) (máx. 300 individuos), Correlimos Común (*Calidris alpina*), Aguja Colinegra (*Limosa liosa*) (máx. 200 individuos), Archibebe Común (*Tringa totanus*) y Pato Colorado (*Netta rufina*). Destacar las altas concentraciones de paseriformes en sotos y carrizales, como Carricero Común (*Acrocephalus scirpaceus*), Carricero Tordal (*Acrocephalus arundinaceus*), Pájaro Moscón (*Remiz pendulinus*) y la Buscarla Uicolor (*Locustella luscinioides*), entre otros. Especies de avifauna ligadas a hábitats de cultivo, como el Cernícalo Primilla (*Falco naumanni*), el Sisón Común (*Tetrax tetrax*), la Ganga Ortega (*Pterocles orientalis*) o el Aguilucho cenizo (*Circus pygargus*), especie que construye los nidos en el suelo de los cultivos cerealistas, con riesgo de pérdida de pollos o de puestas durante el periodo de obras; esta especie es vulnerable a nivel nacional y regional.

Una parte de la superficie del Sector IV está enmarcada dentro de este IBA, concretamente la comprendida entre población de Solana de Torralba y el extremos sur de la zona regable (de norte a sur) y entre el río Guadalquivir y la carretera JF-3145 de Torreperogil a Santo Tomé (de este a oeste). En este caso, las parte de las actuaciones del proyecto sí tienen lugar dentro del IBA, pero se realizarán sobre zonas altamente antropizadas y únicamente comprende los trabajos correspondientes a la instalación de tuberías de pequeño diámetro (red secundaria de riego) en zanjas poco profundas, por lo que la afección para las aves es muy poca o prácticamente nula, considerando más adelante las acciones preventivas/correctoras.

## 6.11 Paisaje

### 6.11.1 INTRODUCCIÓN

El río Guadalquivir vertebró la zona de proyecto en dirección este-oeste confiriéndole una gran riqueza paisajística. El espacio vegetal que establece el límite entre el río Guadalquivir y su entorno, constituye una zona de transición entre los sistemas de vega o campiña y los acuáticos del cauce, presentando unos caracteres ecológicos singulares y diferenciados. El porte arbóreo de la cubierta vegetal hace que se defina como bosque de galería, bosque de ribera o sotobosque.

En este espacio las singularidades ecológicas se realzan y aumenta el contraste en el entorno en el que se encuentra.

La importancia de los ríos y riberas en el funcionamiento del paisaje es indiscutible, tanto por sus funciones de hábitat como de corredor, y sobre todo en este tipo de ambientes mediterráneos. Desde el punto de vista biogeográfico, la densidad y homogeneidad de la distribución espacial de las riberas en el territorio es muy importante, ya que determina que no existan zonas alejadas de algún hábitat de este tipo, y en el supuesto de que estuvieran bien conservadas, representaría un sistema de refugios para distintas especies.

La conservación de los ecosistemas acuáticos, y de la conectividad fluvial a través de los corredores de ribera, es fundamental no sólo para los animales típicamente acuáticos, sino también para los que se alimentan o se refugian en estos hábitats durante la estación seca como las mariposas o para otras especies que utilizan los ríos en sus desplazamientos. La conservación de la dinámica natural de forma sostenible debe de ser un objetivo prioritario a la hora de llevar a cabo la gestión de estas zonas.

El contraste no es sólo visual y paisajístico, va mucho más allá, convirtiéndose el bosque de galería en un microclima con condiciones propias de temperatura, humedad, insolación, etc., presentándose como un verdadero ecosistema lineal, radicalmente diferenciado de los entornos que atraviesa y generando siempre una riqueza ambiental añadida y un mayor índice de biodiversidad.

En muchas ocasiones, por desconocimiento, imprudencia o por la tradicional ambigüedad a la hora de proteger los hábitats riparios, los proyectos destinados a la restauración de ríos han acabado siendo los causantes de la destrucción de las propias riberas, situaciones en las que se intuye que ha operado siempre una perspectiva excesivamente simplificada de lo que es un cauce fluvial.

El hecho citado de ser un ecosistema singular conlleva la adición de elementos biológicos, climáticos, culturales, paisajísticos a un determinado enclave, enriqueciéndolo en su conjunto, pero además, la vegetación de ribera cumple una serie de funciones específicas que hace un tanto más habitable y seguro el entorno para sus pobladores, sean comunidades faunísticas o sea el propio ser humano.

La importancia de la conservación de estos ecosistemas radica en las funciones que estos ecosistemas desempeñan:

- Estabilización de márgenes y orillas. La presencia de vegetación en los ríos da una mayor cohesión al suelo a través de su sistema de raíces, aumentando de manera considerable la resistencia a la erosión. Cuando hay abundante vegetación, la corriente tiende a erosionar más el lecho del río que sus bordes y orillas, creándose así tramos más estables, más encajados y menos sinuosos, con menor riesgo de desbordamiento.
- Prevención de avenidas. Como extensión de lo anterior, raíces, ramas bajas y arbustos crean un entramado que favorece el depósito de los sedimentos arrastrados y disminuye la velocidad de la corriente, amortiguando la energía de arrastre de las grandes afluencias de agua y, por tanto, paliando sus efectos. El ramaje se encargará también de retener los sedimentos más grandes que son arrastrados y que suelen ser los más dañinos en caso de desbordamiento.
- Control de la influencia del entorno sobre el cauce. La vegetación de ribera tiene la cualidad de ejercer de filtro sobre todo tipo de aportes que se hacen al río a través de su cuenca: La escorrentía de las laderas es retenida o utilizada en gran medida por la vegetación ya que presenta una elevada tasa de evapotranspiración; también absorbe buena parte de los nitratos y otros nutrientes que vienen disueltos en las escorrentías y que, de llegar al cauce supondría siempre un empeoramiento de la calidad de las aguas; por último, la escasa pendiente y la permeabilidad del suelo producidas por un estrato rico en vegetación, inciden en que una importante proporción de los sedimentos quede retenida, favoreciendo una menor turbidez y contaminación del agua así como una mejor conservación del lecho.
- Estímulo sobre el funcionamiento del ecosistema fluvial. Los bosques de galería evitan en gran medida que los rayos de sol incidan directamente sobre el agua, reduciendo las oscilaciones térmicas excesivas y evitando parte de la evaporación; además las plantas aportan al agua carbono orgánico en forma de partículas de materia vegetal. Con todo ello se favorece el que se puedan completar en mejor grado las cadenas tróficas que tienen lugar a nivel subacuático.
- Refugio de flora y fauna. Por sus características particulares, los sotos acaban siendo colonizados por un cortejo de plantas y animales exclusivos de este hábitat, pero además, como es el caso de aves y otros vertebrados, se acoge a otras especies en cuanto que ofrece unas condiciones de alimentación, nidificación, refugio y temperatura mucho más favorables que cualquier otro lugar de las proximidades.
- Se favorece la biodiversidad. Si a la atracción que ejerce sobre especies exclusivas junto a otras más generalistas le sumamos la alta productividad que se asigna a este ecosistema, se concluye que están destinados a ser casi siempre sistemas “fuente”: Se crea naturaleza y se irradia hacia el entorno. Si además de esto se tiene en cuenta su linealidad característica, la conclusión será que los bosques de ribera son corredores ecológicos de primera magnitud, dónde es posible la propagación de especies, el intercambio genético y el mantenimiento de un elevado índice de diversidad biológica.

- Interés paisajístico. El contraste de los cauces que cuentan con vegetación riparia es más acusado y presentan así un elemento destacado de variedad al paisaje y de ruptura visual de los elementos monótonos, ruptura siempre armónica que revaloriza la percepción del conjunto del territorio. Además las riberas ofrecen al hombre una serie de valores como son un microclima más agradable por fresco y húmedo en épocas secas o como es su calidad visual, olfativa y sonora.

La profunda transformación que han sufrido los terrenos de Campiña, de gran capacidad agrícola, ha mermado la riqueza paisajística de forma que hoy día hay un predominio el monocromatismo, escasez de componentes portadores de calidad visual y presencia de algunos elementos perturbadores del paisaje. Además, la morfología, relativamente llana, no propicia la aparición de miradores, es decir, punto con unos encuadres visuales especiales, por tanto, los posibles atractivos paisajísticos son difícilmente perceptibles. Tradicionalmente, el paisaje de la Campiña resaltaba estacionalmente por la sustitución de diversos colores y texturas a lo largo del año, coincidiendo con las diferentes fases de los cultivos. En este sentido, es de destacar la particular belleza de los campos de cereal durante el invierno y la primavera, cuyos tonos van pasando del verde intenso al dorado. También, destacan elementos puntuales como cortijos y arbolado disperso, que introducen un elemento de verticalidad.

Además, los cultivos herbáceos de secano están, a veces, salpicados por pequeñas parcelas de frutales o regadíos que diversifican el paisaje. Los arroyos también contribuyen a aumentar la calidad paisajística, sobre todo en las zonas donde aún se conserva la vegetación riparia. Sin embargo, en la actualidad, la intensificación agraria ha provocado un cultivo caracterizado por su simpleza estructural, y durante el verano estas tierras pierden todo su encanto y transmiten cierta sensación de desolación.

La deforestación de linderos y de la vegetación riparia y la presencia de elementos degradantes del paisaje – como extracciones de áridos, líneas de alta tensión- tienen un alto impacto, ya que sobresalen en este ambiente llano y monótono. Además, estas transformaciones recientes en la agricultura han provocado una pérdida de funcionalidad de los tradicionales cortijos, lo que se ha traducido en una notable alteración de los mismos.

El cortijo aparece hoy, en el mejor de los casos, como un conjunto desorganizado funcional y morfológicamente en el que junto a las próximas naves industriales que se construirán, perviven readaptadas a nuevos usos o completamente abandonados, algunas de las edificaciones anteriores, cuando no, como ha ocurrido en infinidad de ocasiones, han sido derribadas o se han dejado caer en la ruina.

Aunque las Vegas del Guadalquivir se valoran con una calidad media por la presencia de multitud de elementos artificiales, tienen una fragilidad paisajística relativamente alta ya que cualquier actuación es enormemente visible desde prácticamente cualquier punto del municipio. Estas vegas son las zonas de menor altitud, por lo que son fácilmente distinguibles de la Campiña.

Por otra parte hay gran cantidad de viales que recorren el Valle del Guadalquivir por lo que la accesibilidad es muy alta, al igual que el número de observadores.

La zona objeto de proyecto se ha valorado con una calidad visual media y, a su vez, tienen una fragilidad paisajística media-alta debido a que la homogeneidad del relieve, cerros y lomas de escasa envergadura y altitud, hacen que cualquier actuación sea fácilmente visible desde distintos lugares. Por el contrario, los núcleos urbanos son los de menor calidad visual y menor fragilidad. En principio, el número potencial de observadores es elevado en estas zonas, pues es donde habita la población. Sin embargo, la existencia de multitud de elementos antrópicos hace que cualquier actuación pase prácticamente inadvertida y, por tanto, sea poco visible.

### **6.11.2 UNIDADES DE PAISAJE**

#### **6.11.2.1 Sotos fluviales**

Unidad referida fundamentalmente a los sotos del río Guadalquivir. Se trata de una unidad de gran importancia por ser el eje vertebrador del paisaje en toda la vega fluvial, presentando una alta sensibilidad a las alteraciones. Prácticamente desde cualquier elevación de las laderas de la vega aparece como la unidad más destacable, por su continuidad y estructura. Se sitúa sobre un relieve extremadamente plano, pero el continuo serpentear del río por la vega hace que la estructura sea compleja, alejándose de la sensibilidad. La variabilidad cromática, al estar compuesta por bosques caducifolios, es alta, y el contraste notable, pues está rodeado de cultivos herbáceos de escasa altura. Puede definirse como un corredor sinuoso sin apenas conectividad con otras áreas de naturalidad y fragilidad similares.

Las características visuales son las siguientes:

- Color: variable. Verde oscuro en verano y primavera, amarillo y naranja en otoño, gris en invierno.
- Forma: bidimensional.
- Línea: bordes definidos.
- Textura: grano medio, densidad alta, regularidad ordenada, contraste interno bajo.
- Escala: con efecto distancia y efecto ubicación.
- Espacio: focalizado sobre fondo de valle.

#### **6.11.2.2 Cultivos leñosos**

Están compuestos fundamentalmente por olivares, si bien existe alguna parcela dispersa con almendros. Cubren la mayor parte de los paisajes que rodean a la vega, especialmente aquellas zonas que presentan cierta pendiente. La distribución regular de los olivos y el laboreo del suelo sobre el que se asientan hacen que esta unidad presente una homogeneidad extremadamente alta en su interior, si bien la sensación de profundidad unida al hecho de que sea un área de cierto grado de humanización aporta tranquilidad y relajo al espectador. Las características intrínsecas son las siguientes:

- Color: homogéneo. Verde claro o plateado de los olivos contrastado con el terreno pardo labrado. Apenas cambia a lo largo del año.
- Forma: geométrica a la vez que simplificada. Las líneas crean sensación de ser infinitas mientras se entrecruzan en la visual.
- Línea: bordes contrastados.
- Textura: grano grueso, densidad media, regularidad alta, muy ordenado, contraste interno bajo.
- Escala: con múltiples efectos distancia.
- Espacio: presenta visuales panorámicas en zonas de media ladera y líneas de cumbre.

### **6.11.2.3 Cultivos intensivos de regadío**

Se distribuyen por la vega del Guadalquivir, quedando limitados entre los olivares y el soto fluvial. Su homogeneidad es muy alta, si bien el contraste a lo largo del año es alto, debido a que los cultivos cambian con la temporada, pero en toda la vega se cultiva lo mismo en cada momento. Quedan rotos únicamente por la presencia de parcelas dedicadas a olivar y las blancas aglomeraciones de viviendas. Las infraestructuras para el riego, como las casetas blanqueadas, también aportan sensación de diversidad. La estructura y calidad mejora en las zonas cercanas a los pueblos de pequeño tamaño, pues las huertas presentan una microparcelación con figuras geométricas. Las características son las siguientes:

- Color: homogéneo. Verde oscuro de los cultivos de algodón o verde claro de los maizales. Cambian con las estaciones.
- Forma: geométrica en el interior. Los límites marcados por los olivares y el soto son de tipo sinuoso.
- Línea: bordes muy definidos.
- Textura: grano fino, densidad baja con elementos dispersos, regularidad de tipo ordenada, contraste interno muy bajo.
- Escala: relativa, debido a la presencia de los pueblos y los grandes árboles del soto del río.
- Espacio: dominan los paisajes panorámicos por la gran apertura visual, siendo la situación de tipo fondo de valle.

La unidad vertebradora es el soto fluvial del río, que divide el paisaje en dos vertientes. Estas resultan muy homogéneas en sus zonas bajas, debido a la presencia de los cultivos de herbáceas en el fondo del valle, si bien conforme aparecen los olivares el aspecto cambia, pues en la margen derecha del valle los olivares dan paso a grandes extensiones de monte mediterráneo en la lejanía en las sierras de Andújar, mientras que en la margen izquierda son los olivares los que dominan absolutamente el paisaje hasta el horizonte, por mucho que se ascienda en las laderas.

El contraste cromático a nivel general es muy escaso, pues los olivares, los cultivos de vega y el monte mediterráneo presentan una variabilidad cromática escasa. Los límites entre las diferentes unidades están muy definidos, pues el alto grado de humanización del territorio, produce un aprovechamiento sectorial muy controlado. Por esto mismo, la fragilidad del paisaje en su conjunto es escasa, pues de producirse una

modificación momentánea, el aprovechamiento agrícola del terreno y la importancia económica de este harán que los esfuerzos para volver a la estructura inicial sean grandes.

### **6.11.3 ÁREAS URBANAS**

Dispersos por la vega del Guadalquivir y en las áreas que separan zonas de cultivo intensivo de vega de los olivares, se encuentran los núcleos rurales. El grado de humanización de la vega del Guadalquivir en este tramo es poco elevado. Contrastan enormemente con el resto de las unidades debido al intenso color blanco de las edificaciones en medio de un mar de olivos y cultivos herbáceos, con verdes de numerosas tonalidades. Las características intrínsecas son:

- Color: diverso. Si bien domina el color blanco del encalado, conforme el tamaño del núcleo aumenta, colores grises de los polígonos industriales o marrones de las edificaciones históricas en piedra aumentan su presencia. Lógicamente, el color es homogéneo a lo largo del año.
- Forma: geométrica, debido a las numerosas callejuelas que se aprecian desde distancias cortas y medias, si bien tienden a ser circulares en su conjunto si se aprecian desde larga distancia.
- Línea: bordes definidos en los núcleos más pequeños, bordes difusos en los de mayor tamaño, debido a la presencia de pequeñas edificaciones agrícolas de los huertos.
- Textura: grano de tipo medio, densidad baja, regularidad de tipo grupo, si bien en su conjunto estos grupos se distribuyen al azar, y contraste interno alto.
- Escala: presentan efecto ubicación debido a su situación en medio de grandes extensiones de color verde contrastado.
- Espacio: se sitúan a media ladera de la vega.

## 6.12 Medio socioeconómico

A continuación se reflejan en las siguientes tablas los datos más relevantes de carácter socioeconómico de los dos municipios en los que se sitúa la zona del proyecto (TT.MM. de Úbeda y Torreperogil) (Instituto Estadístico Andalucía, SIMA. Junta de Andalucía, 2011):

### 6.12.1 ÚBEDA

#### 6.12.1.1 Entorno físico

Extensión superficial. 2003	402,1
Altitud sobre el nivel del mar. 1999	735
Número de núcleos que componen el municipio. 2009	6

**Tabla 17: Entorno Físico de Úbeda.**  
(Instituto Estadístico Andalucía, SIMA. Junta de Andalucía, 2011)

#### 6.12.1.2 Población

Población total. 2010	36.025	Número de extranjeros. 2009	948
Población. Hombres. 2010	17.674	Principal procedencia de los extranjeros residentes. 2009	Rumania
Población. Mujeres. 2010	18.351	Porcentaje que representa respecto total de extranjeros. 2009	31
Población en núcleo. 2009	35.404	Emigrantes. 2009	918
Población en diseminado. 2009	245	Inmigrantes. 2009	911
Porcentaje de población menor de 20 años. 2009	22,99	Nacidos vivos por residencia materna. 2009	387
Porcentaje de población mayor de 65 años. 2009	16,17	Fallecidos por lugar de residencia. 2009	287
Incremento relativo de la población. 2010	11	Matrimonios por lugar donde fijan la residencia. 2009	147

**Tabla 18: Población de Úbeda.**  
(Instituto Estadístico Andalucía, SIMA. Junta de Andalucía, 2011)

### 6.12.1.3 Sociedad

Centros de Infantil. 2008	15	Centros de salud. 2009	2
Centros de Primaria. 2008	9	Consultorios. 2009	4
Centros de Enseñanza Secundaria Obligatoria. 2008	8	Viviendas familiares principales. 2001	10.888
Centros de Bachillerato. 2008	5	Viviendas destinadas a alquiler. 2009	31
Centros C.F. de Grado Medio. 2008	2	Viviendas destinadas para la venta. 2009	2
Centros C.F. de Grado Superior. 2008	2	Viviendas rehabilitadas. 2009	429
Centros de educación de adultos. 2008	1	Viviendas libres. 2002	384
Bibliotecas públicas. 2009	1	Número de pantallas de cine. 2010	5

**Tabla 19: Sociedad de Úbeda.**  
(Instituto Estadístico Andalucía, SIMA. Junta de Andalucía, 2011)

### 6.12.1.4 Economía

#### A) Agricultura

Cultivos herbáceos. Año 2009		Cultivos leñosos. Año 2009	
Superficie	1.705	Superficie	29.980
Principal cultivo de regadío	Trigo	Principal cultivo de regadío	Olivar aceituna de aceite
Principal cultivo de regadío: Has	303	Principal cultivo de regadío: Has	14.358
Principal cultivo de secano	Trigo	Principal cultivo de secano	Olivar aceituna de aceite
Principal cultivo de secano: Has	709	Principal cultivo de secano: Has	621

**Tabla 20: Cultivos herbáceos en Úbeda (2009).**  
**Tabla 21: Cultivos leñosos en Úbeda (2009).**  
(Instituto Estadístico Andalucía, SIMA. Junta de Andalucía, 2011)

#### B) Establecimiento de actividades económicas

Establecimientos con actividad económica. 2009		Principales actividades económicas. Año 2009	
Sin empleo conocido	1	Sección G: (nº establecimientos)	942
Menos de 5 trabajadores	2.469	Sección M: (nº establecimientos)	327
Entre 6 y 19 trabajadores	226	Sección I: (nº establecimientos)	244
De 20 y más trabajadores	65	Sección F: (nº establecimientos)	220
Total establecimientos	2.761	Sección C: (nº establecimientos)	220

**Tabla 22: Establecimiento con actividad económica en Úbeda (2009).**  
**Tabla 23: Principales actividades económicas en Úbeda (2009).**  
(Instituto Estadístico Andalucía, SIMA. Junta de Andalucía, 2011)

C) Transporte y otros indicadores

<b>Transportes</b>	
Vehículos turismos. 2009	<b>15.636</b>
Autorizaciones de transporte: taxis. 2009	<b>17</b>
Autorizaciones de transporte: mercancías. 2009	<b>380</b>
Autorizaciones de transporte: viajeros. 2009	<b>258</b>
Vehículos matriculados. 2009	<b>801</b>
Vehículos turismos matriculados. 2009	<b>626</b>

<b>Otros indicadores</b>	
Inversiones realizadas en nuevas industrias. 2009	-
Oficinas bancarias. 2009	<b>26</b>
Consumo de energía eléctrica. 2009	<b>146.284</b>
Consumo de energía eléctrica residencial. 2009	<b>65.315</b>
Líneas telefónicas. 2009	<b>8.363</b>
Líneas ADSL en servicio. 2009	<b>3.813</b>

**Tabla 24: Transportes en Úbeda (2009).**  
**Tabla 25: Otros indicadores en Úbeda (2009).**  
 (Instituto Estadístico Andalucía, SIMA. Junta de Andalucía, 2011)

D) Turismo

Restaurantes. 2009	<b>49</b>
Hoteles. 2009	<b>15</b>
Hostales y pensiones. 2009	<b>4</b>
Plazas en hoteles. 2009	<b>622</b>
Plazas en hostales y pensiones. 2009	<b>67</b>

**Tabla 26: Turismo en Úbeda (2009).**  
 (Instituto Estadístico Andalucía, SIMA. Junta de Andalucía, 2011)

E) Mercado de Trabajo

Paro registrado. Mujeres. 2009	<b>1.908</b>
Paro registrado. Hombres. 2009	<b>1.201</b>
Paro registrado. Extranjeros. 2008	<b>60</b>
Contratos registrados. Mujeres. 2009	<b>5.700</b>
Contratos registrados. Hombres. 2009	<b>12.162</b>

Contratos registrados. Indefinidos. 2008	<b>727</b>
Contratos registrados. Temporales. 2008	<b>15.818</b>
Contratos registrados. Extranjeros. 2008	<b>1.683</b>
Trabajadores eventuales agrarios subsidiados: mujeres. 2009	<b>132</b>
Trabajadores eventuales agrarios subsidiados: hombres. 2009	<b>57</b>

**Tabla 27: Mercado de Trabajo en Úbeda.**  
 (Instituto Estadístico Andalucía, SIMA. Junta de Andalucía, 2011)

F) Hacienda

<b>Presupuesto de las Corporaciones locales. 2008</b>	
Presupuesto liquidado de ingresos	<b>32.568.251,57</b>
Presupuesto liquidado de gastos	<b>29.058.767,67</b>
Ingresos por habitante	<b>945,05</b>
Gastos por habitante	<b>843,21</b>

<b>Catastro inmobiliario</b>	
IBI de naturaleza urbana. Número de recibos. 2009	<b>28.084</b>
IBI de naturaleza rústica. Número titulares catastrales. 2010	<b>7.019</b>
Número de parcelas catastrales: solares. 2009	<b>1.245</b>
Número de parcelas catastrales: parcelas edificadas. 2009	<b>8.540</b>

<b>IRPF. Año 2008</b>	
Número de declaraciones	<b>15.581</b>
Rentas del trabajo	<b>216.432.234,80</b>
Rentas netas en estimación directa	<b>19.670.319,80</b>
Rentas netas en estimación objetiva	<b>16.264.712,20</b>
Otro tipo de rentas	<b>41.190.236,80</b>
Renta neta media declarada	<b>18.842,60</b>

<b>Impuesto de Actividades Económicas. Año 2008</b>	
Situaciones de alta en actividades empresariales	<b>3.699</b>
Situaciones de alta en actividades profesionales	<b>487</b>
Situaciones de alta en actividades artísticas	<b>4</b>

**Tabla 28: Presupuesto de las Corporaciones locales en Úbeda (2008).**

**Tabla 29: IRPF en Úbeda (2008).**

**Tabla 30: Catastro inmobiliario en Úbeda.**

**Tabla 31: Impuesto de Actividades Económicas en Úbeda (2008). (Instituto Estadístico Andalucía, SIMA. Junta de Andalucía, 2011)**

## 6.12.2 TORREPEROGIL

### 6.12.2.1 Entorno físico

Extensión superficial. 2003	91,3
Altitud sobre el nivel del mar. 1999	755
Número de núcleos que componen el municipio. 2009	1

**Tabla 32: Entorno Físico de Torreperogil.**  
(Instituto Estadístico Andalucía, SIMA. Junta de Andalucía, 2011)

### 6.12.2.2 Población

Población total. 2010	7.516
Población. Hombres. 2010	3.711
Población. Mujeres. 2010	3.805
Población en núcleo. 2009	7.121
Población en diseminado. 2009	104
Porcentaje de población menor de 20 años. 2009	19,92
Porcentaje de población mayor de 65 años. 2009	20,68
Incremento relativo de la población. 2010	1,24

Número de extranjeros. 2009	84
Principal procedencia de los extranjeros residentes. 2009	Marruecos
Porcentaje que representa respecto total de extranjeros. 2009	25
Emigrantes. 2009	106
Inmigrantes. 2009	66
Nacidos vivos por residencia materna. 2009	74
Fallecidos por lugar de residencia. 2009	93
Matrimonios por lugar donde fijan la residencia. 2009	26

**Tabla 33: Población de Torreperogil.**  
(Instituto Estadístico Andalucía, SIMA. Junta de Andalucía, 2011)

### 6.12.2.3 Sociedad

Centros de Infantil. 2008	3
Centros de Primaria. 2008	2
Centros de Enseñanza Secundaria Obligatoria. 2008	1
Centros de Bachillerato. 2008	1
Centros C.F. de Grado Medio. 2008	1
Centros C.F. de Grado Superior. 2008	0
Centros de educación de adultos. 2008	1
Bibliotecas públicas. 2009	1

Centros de salud. 2009	1
Consultorios. 2009	0
Viviendas familiares principales. 2001	2.544
Viviendas destinadas a alquiler. 2009	0
Viviendas destinadas para la venta. 2009	55
Viviendas rehabilitadas. 2009	17
Viviendas libres. 2002	77
Número de pantallas de cine. 2010	0

**Tabla 34: Sociedad de Torreperogil.**  
(Instituto Estadístico Andalucía, SIMA. Junta de Andalucía, 2011)

#### 6.12.2.4 Economía

##### A) Agricultura

Cultivos herbáceos. Año 2009		Cultivos leñosos. Año 2009	
Superficie	572	Superficie	7.432
Principal cultivo de regadío	Trigo	Principal cultivo de regadío	Olivar aceituna de aceite
Principal cultivo de regadío: Has	14	Principal cultivo de regadío: Has	3.289
Principal cultivo de secano	Trigo	Principal cultivo de secano	Olivar aceituna de aceite
Principal cultivo de secano: Has	331	Principal cultivo de secano: Has	10

**Tabla 35: Cultivos herbáceos en Torreperogil (2009).**  
**Tabla 36: Cultivos leñosos en Torreperogil (2009).**  
 (Instituto Estadístico Andalucía, SIMA. Junta de Andalucía, 2011)

##### B) Establecimiento de actividades económicas

Establecimientos con actividad económica. Año		Principales actividades económicas. Año 2009	
Sin empleo conocido	0	Sección G: (nº establecimientos)	136
Menos de 5 trabajadores	431	Sección M: (nº establecimientos)	32
Entre 6 y 19 trabajadores	34	Sección I: (nº establecimientos)	38
De 20 y más trabajadores	10	Sección F: (nº establecimientos)	113
Total establecimientos	475	Sección C: (nº establecimientos)	46

**Tabla 37: Establecimiento con actividad económica en Torreperogil (2009).**  
**Tabla 38: Principales actividades económicas en Torreperogil (2009).**  
 (Instituto Estadístico Andalucía, SIMA. Junta de Andalucía, 2011)

##### C) Transporte y otros indicadores

Transportes		Otros indicadores	
Vehículos turismos. 2009	3.125	Inversiones realizadas en nuevas industrias. 2009	-
Autorizaciones de transporte: taxis. 2009	4	Oficinas bancarias. 2009	7
Autorizaciones de transporte: mercancías. 2009	83	Consumo de energía eléctrica. 2009	28.558
Autorizaciones de transporte: viajeros. 2009	4	Consumo de energía eléctrica residencial. 2009	12.281
Vehículos matriculados. 2009	65	Líneas telefónicas. 2009	1.685
Vehículos turismos matriculados. 2009	48	Líneas ADSL en servicio. 2009	738

**Tabla 39: Transportes en Torreperogil (2009).**  
**Tabla 40: Otros indicadores en Torreperogil (2009).**  
 (Instituto Estadístico Andalucía, SIMA. Junta de Andalucía, 2011)

##### D) Turismo

Restaurantes. 2009	5
Hoteles. 2009	1
Hostales y pensiones. 2009	2
Plazas en hoteles. 2009	24
Plazas en hostales y pensiones. 2009	48

**Tabla 41: Turismo en Torreperogil (2009).**  
(Instituto Estadístico Andalucía, SIMA. Junta de Andalucía, 2011)

E) Mercado de Trabajo

Paro registrado. Mujeres. 2009	260
Paro registrado. Hombres. 2009	438
Paro registrado. Extranjeros. 2008	3
Contratos registrados. Mujeres. 2009	1.577
Contratos registrados. Hombres. 2009	4.081

Contratos registrados. Indefinidos. 2008	214
Contratos registrados. Temporales. 2008	4.273
Contratos registrados. Extranjeros. 2008	429
Trabajadores eventuales agrarios subsidiados: mujeres. 2009	135
Trabajadores eventuales agrarios subsidiados: hombres. 2009	53

**Tabla 42: Mercado de Trabajo en Torreperogil.**  
(Instituto Estadístico Andalucía, SIMA. Junta de Andalucía, 2011)

F) Hacienda

Presupuesto de las Corporaciones locales. Año	
Presupuesto liquidado de ingresos	5.939.238,36
Presupuesto liquidado de gastos	6.076.945,99
Ingresos por habitante	806,19
Gastos por habitante	824,89

IRPF. Año 2008	
Número de declaraciones	3.351
Rentas del trabajo	29.015.916,90
Rentas netas en estimación directa	1.969.406,10
Rentas netas en estimación objetiva	5.586.336,90
Otro tipo de rentas	5.772.689,30
Renta neta media declarada	12.638,90

Catastro inmobiliario	
IBI de naturaleza urbana. Número de recibos. 2009	5.063
IBI de naturaleza rústica. Número titulares catastrales. 2010	2.599
Número de parcelas catastrales: solares. 2009	541
Número de parcelas catastrales: parcelas edificadas. 2009	3.607

Impuesto de Actividades Económicas. Año 2008	
Situaciones de alta en actividades empresariales	678
Situaciones de alta en actividades profesionales	50
Situaciones de alta en actividades artísticas	1

**Tabla 43: Presupuesto de las Corporaciones locales en Torreperogil (2008).**

**Tabla 44: IRPF en Torreperogil (2008).**

**Tabla 45: Catastro inmobiliario en Torreperogil.**

**Tabla 46: Impuesto de Actividades Económicas en Torreperogil (2008).**  
(Instituto Estadístico Andalucía, SIMA. Junta de Andalucía, 2011)

### **6.13 Bienes de Interés Cultural**

En la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía se pueden consultar los bienes de patrimonio existentes en la zona de proyecto, que han sido plasmados en la cartografía que se presenta en esta Memoria (ver plano nº 6).

Destaca la presencia de numerosos yacimientos catalogados, fruto de la presencia de diversas culturas a lo largo de tiempos históricos y prehistóricos. La productividad del valle del Guadalquivir, así como la situación estratégica de muchas de las elevaciones cercanas, han hecho idónea la zona para el establecimiento de todo tipo de edificaciones: defensivas, religiosas, funerarias, agrícolas, hidráulicas.

En el ámbito de estudio, el único yacimiento que se registra es el de “Los Trujuelos”: No obstante, aparte de este inventario será necesario realizar una prospección superficial en la ubicación de las distintas infraestructuras antes del comienzo de las mismas, así como en las áreas auxiliares de obras con el fin de detectar e impedir afecciones irreversibles al patrimonio cultural.

## 6.14 Vías pecuarias

Además de los elementos puntuales de patrimonio localizados en el plano correspondiente (plano nº 6), existen elementos lineales como vías pecuarias que habrá que tener también en cuenta a la hora de realizar las obras para que sigan cumpliendo su función de servidumbre.

Mediante consulta al servicio cartográfico de la Junta de Andalucía se ha obtenido información digital de todas las vías pecuarias de los municipios afectados. En los resultados de esta representación puede verse como ninguna de las estructuras que ocuparán terreno de manera continua se sitúan sobre las vías pecuarias del territorio, por lo que no será necesaria la reposición de ninguna vía pecuaria. Las vías pecuarias existentes en la zona de proyecto son:

- Cañada Real Cazorra-Úbeda
- Vereda del Camino de Santo Tomás.

Actualmente, las competencias en materia de vías pecuarias están transferidas por completo a las comunidades autónomas. Conforme a los dictámenes de la Junta de Andalucía, no existe problema alguno en la instalación de tuberías por debajo de estas vías de comunicación, si bien será necesario el pago de un canon por la utilización del espacio subterráneo. Este canon estará en función del espacio ocupado por la tubería a lo largo y a lo ancho, y el único condicionante impuesto por dicho organismo es la imposibilidad de instalar edificaciones de cualquier tipo en las vías.

Para el cálculo de este canon, el contratista deberá proporcionar a la Delegación provincial de la Consejería de Medio Ambiente en Jaén los siguientes documentos:

- Planos escala 1:10.000 de la localización de la infraestructura
- Plano escala 1:50.000 de la localización de la infraestructura
- Propuesta de aseguramiento
- Documento descriptivo de la infraestructura
- Memoria justificativa de la necesidad de realizar el proyecto

## **7 AFECCIONES AL MEDIO AMBIENTE**

### **7.1 Alcance de los efectos previstos**

En la valoración de los impactos sólo se consideran los impactos derivados de la modernización, no entrándose a valorar la adecuación o no del riego o el tipo de agua empleada ya que éstas no son objeto del presente estudio; no entran dentro de las alternativas al proyecto sino que son previas al mismo y, por lo tanto, no se tiene capacidad de actuación sobre sus impactos.

Sí se valorarán los cambios cuantitativos o cualitativos de los impactos como consecuencia de la modernización.

Además, se considerarán los impactos de la no actuación, esto es, para determinar los efectos en el medio se comparará la situación actual con la previsión de la no actuación.

Para las actividades que no se incluyen en el diseño del proyecto se establecen las condiciones a respetar.

### **7.2 Identificación de los impactos**

Para la identificación de impactos se ha elaborado una matriz causa-efecto. En dicha matriz se han diferenciado la fase de planificación, fase de ejecución y la de explotación del proyecto. Se trata de una matriz de doble entrada: se enfrentan, por un lado, las acciones del proyecto que son o pueden ser causa de impacto; y por otro, los elementos o factores ambientales relevantes receptores de dichos efectos.

Para completar la matriz se han señalado aquellas casillas donde se puede observar una interacción. Estas casillas identifican impactos potenciales y, para un mejor seguimiento posterior, han sido numeradas atendiendo al Factor o Medio al que pertenecen.

De esta forma, se han determinado los Factores o Medios afectados, siguiendo los criterios recogidos en la Ley 9/2006:

1. Clima y Aire, 2. Suelo, 3. Agua, 4. Flora, 5. Fauna, 6. Espacios Naturales Protegidos, 7. Paisaje, 8. Medio humano y 9. Bienes y Patrimonio.

Además se indica el tipo de actuaciones agrupadas en: 1. Red de riego, 2. Balsas, 3. Edificaciones y 4. Línea Electrificación que genera las diferentes acciones del proyecto.

A continuación se muestra la matriz de causa efecto entre las actuaciones previstas en el proyecto y los factores y medios afectados.

ACCIONES		ACTUACIONES	FACTORES DEL MEDIO																								
			Medio Abiótico								Medio Biótico					6. espacios Naturales protegidos	7. Paisaje			8. Medio Socioeconómico			9. Bienes y Patrimonio Cultural				
			1. Clima y Aire		2. Suelo			3. Agua			4. Flora		5. Fauna				Valor paisajístico	Intrusión	Carácter	Renta	Empleo	Paisanaje	Bienes culturales	Yacimientos	Vías Pecuarias		
Clima	Aire	Propiedades mecánicas	Propiedades físicas	Propiedades químicas	Volumen aguas subterráneas	Calidad de aguas subterráneas	Volumen aguas superficiales	Calidad de aguas superficiales	Vegetación natural	Cultivos	Avifauna	Fauna terrestre															
F. de planif.	Planificación y cronograma de las obras	1,2,3,4													5a	5a	6a						8a	8b	9a	9a	9a
	Diseño técnico y estético de edificaciones y balsa	2,3																					8a				
Fase de construcción	Replanteo de obra	1,2,3,4			2a					4a	4a	5b	5b				7a					8a					
	Accesos y área auxiliar	1,2,3,4			2b	2c	2d			3a							7a					8a					
	Trafico maquinaria de obra	1,2,3,4	1a	1b		2e	2d			3b					4c	4c	5c	5c	6b	7a		8a	8c				
	Generación de residuos	1,2,3,4				2h	2h								4c	4c	5c	5c									
	Movimiento de tierras	1,2,3,4		1b	2f	2e				3b			5b	5b			6b	7a				8a			9b	9c	
	Acopio y procedencia de materiales	1,3		1b	2b	2c						4a	5c	5c				7a				8a					
	Construcción de las edificaciones	3		1b		2e	2d			3b			5c	5c				7a				8a			9b	9d	
	Extendido de cama de arena	1,4				2c								5c								8a					
	Instalación de tuberías y piezas específicas	1,4			2a	2e								5c				7a				8a					9c
	Instalación de hidrantes	1										4a										8a			9b		
	Construcción de balsas	2		1b	2a							4a	5c	5b/5c				7a				8a			9b		
	Instalación de equipos de bombeo y línea eléctrica subterránea	1,2,3,4		1b	2a						4a	4a	5c	5b				7a				8a					
	Pruebas de puesta en marcha	1											5c	5c								8a					
Fase de explotación	Gestión del agua de la modernizada red de riego	1,2				2g	3c		3d		4d	4e	5d	6c/6d			7b	8d	8e	8f							
	Mantenimiento de la red de riego	1,2,3,4							3e				5c								8e						
	Usos de fertilizantes y fitosanitarios	1							3f		3f				4e												
	Abandono de la antigua red de riego	1	1c								4d						7c	7c	7c								
	Funcionamiento de las balsas	2	1c				3h		3g				5c	5c			7b				8e						
	Funcionamiento de las estaciones de bombeo	3	1d	1e			2d		3j									7b				8e	8f				

Tabla 47: Matriz CAUSA-EFECTO de Proyecto Modernización de Vegas Altas Sector IV.

### 7.3 Parámetros para la caracterización de impactos

Los conceptos técnicos caracterizados para realizar la valoración de los impactos han sido los siguientes:

CONCEPTO	DEFINICIÓN	SÍMBOLO
SIGNO	Positivo	(+)
	Negativo	(-)
DURACIÓN	temporal	T
	permanente	P
FRECUENCIA	continuo	C
	discontinuo	D
REVERSIBILIDAD	reversible	R
	irreversible	I
	recuperable	r
	irrecuperable	i
PROBABILIDAD	Alta	Pa
	Media	Pm
	Baja	Pb
MAGNITUD	Alta	Ma
	Media	Mm
	Baja	Mb

Tabla 48: Parámetros de clasificación de impactos ambientales.

Estos parámetros expresan las siguientes características de un impacto:

#### Signo

Positivo: impacto que genera un efecto positivo sobre un factor del medio determinado.

Negativo: impacto que genera un efecto negativo sobre un factor del medio determinado.

#### Duración

Impacto temporal: Supone alteración no permanente en el tiempo, con un plazo temporal de manifestación.

Impacto permanente: Aquél cuyo efecto supone una alteración indefinida en el tiempo, de los factores medioambientales predominantes en la estructura o en la función de los sistemas de relaciones ecológicas o ambientales presentes en el lugar.

#### Frecuencia

Impacto continuo: Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones regulares en su permanencia.

Impacto discontinuo: Aquel cuyo efecto se manifiesta a través de alteraciones irregulares en su permanencia.

## **Reversibilidad**

Impacto recuperable: Efecto donde la alteración puede eliminarse por la acción humana, estableciendo las oportunas medidas correctoras, y puede ser reemplazable.

Impacto irrecuperable: Aquél donde la alteración del medio o pérdida es imposible de reparar, tanto por la acción natural como por la humana.

Todas las obras en las que interviene el cemento o el hormigón, son en general irrecuperables.

Impacto reversible: Aquél donde la alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a corto, medio o largo plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica y de los mecanismos de auto-depuración del medio.

Impacto Irreversible: Aquél cuyo efecto supone la imposibilidad o dificultad extrema de retornar, por medios naturales, a la situación anterior a la acción que lo produce.

## **Probabilidad**

Alta: Aquel impacto que es seguro de suceda.

Media: Aquel impacto que, debido a las condiciones que han de confluir para que se produzca, no es totalmente seguro que suceda.

Baja: Aquel impacto que es no seguro que suceda.

## **Magnitud**

Alta: Aquel cuyo efecto se manifiesta como una modificación del ambiente, de los recursos naturales, o de sus procesos fundamentales de funcionamiento, que produzca o pueda producir en el futuro repercusiones apreciables en los mismos.

Medio: Aquel cuyo efecto se manifiesta como una alteración del medio ambiente o de alguno de sus factores, cuyas repercusiones se consideran medias.

Bajo: Aquel cuyo efecto expresa una destrucción mínima del factor considerado.

## 7.4 Listado y caracterización de posibles impactos

En los siguientes apartados se listan (siguiendo el código empleado en la matriz de identificación de impactos) y caracterizan los impactos detectados más significativos respecto a los factores del medio implicados, siguiendo un orden respecto a fases y las actuaciones del proyecto (A. Instalación de tuberías, B. Construcción de balsas de riego, C. Construcción de edificio de casetas de hidrantes y estaciones de bombeo).

### 7.4.1 IMPACTOS SOBRE EL CLIMA Y AIRE

Los impactos generados son:

- 1a. Generación de gases de efecto climático por aumento en el consumo de energía de la maquinaria.
- 1b. Emisión de polvo por movimientos de tierra, tráfico de maquinaria, acopio materiales.
- 1c. Variación en microclima por cambio de régimen hídrico (riego por goteo y balsas).
- 1d. Generación de gases de efecto climático por aumento en el consumo de energía del regadío.
- 1e. Incremento de los niveles acústicos por el ruido de los motores de las estaciones de bombeo.

Caracterización en las diferentes actuaciones:

Fase	ACTUACIONES			
	Red de riego	Balsas de riego	Edificaciones: Casetas de bombeo, Casetas de hidrantes	Línea eléctrica subterránea
Planificación				
Construcción	(-) 1a. (P,C,Rr,Pa,Mm)	(-) 1a. (P,C,Rr,Pa,Mb)	(-) 1a. (P,C,Rr,Pa,Mb)	(-) 1a. (T,C,Rr,Pm,Mb)
	(-) 1b. (T,D,Rr Pm,Mm)	(-) 1b. (T,D,Rr Pm,Mm)	(-) 1b. (T,D,Rr Pm,Mb)	(-) 1b. (T,D,Rr,Pm,Mb)
Explotación	(-) 1d (P,C,Rr,Pa,Mb)	(-) 1c (P,D,Ir,Pb,Mb)	(-) 1d (P,C,Rr,Pa,Mb)	
	(-) 1c (P,D,Ir,Pb,Mb)		(-) 1e (P,D,Rr,Pm,Mb)	

Tabla 49: Caracterización de los impactos detectados sobre el Clima y Aire.  
 Clave: SIGNO: Positivo (+), Negativo (-); DURACIÓN: temporal (T), permanente (P); FRECUENCIA: continuo (C), discontinuo (D); REVERSIBILIDAD: reversible (R), irreversible (I), recuperable (r), irrecuperable (i); PROBABILIDAD: Alta (Pa), Media (Pm), Baja (Pb); MAGNITUD: Alta (Ma), Media (Mm), Baja (Mb).

### 7.4.2 IMPACTOS SOBRE EL SUELO

Los impactos generados son:

- 2a. Afección a las características mecánicas por ocupación permanente por replanteo e instalaciones
- 2b. Afección a las características mecánicas por ocupación temporal por accesos, acopios y área auxiliar
- 2c. Compactación del suelo por ocupación temporal
- 2d. Alteración características químicas por vertidos accidentales
- 2e. Erosión y compactación del suelo por tráfico, movimiento de tierras, construcción
- 2f. Pérdida de suelo por movimientos de tierra
- 2g. Procesos locales de salinización en fase de explotación
- 2h. Generación de residuos: restos vegetales y de construcción, aceites, combustibles

La caracterización en las diferentes actuaciones es:

Fase	ACTUACIONES			
	Red de riego	Balsas de riego	Edificaciones: Casetas de bombeo, Casetas de hidrantes	Línea eléctrica subterránea
Planificación				
Construcción	(-) 2a (P,C,Ir,Pa,Ma)	(-) 2a (P,C,Ir,Pa,Mm)	(-) 2a (P,C,Ir,Pa,Mb)	(-) 2a (P,C,Ir,Pa,Mm)
	(-) 2b (T,D,Rr, Pa,Mb)	(-) 2b (T,D,Rr, Pa,Mb)	(-) 2b (T,D,Rr, Pa,Mb)	(-) 2b (T,D,Rr,Pb,Mb)
	(-) 2f (T,D,Rr,Pa,Mm)	(-) 2f (T,D,Rr,Pa,Mm)	(-) 2f (T,D,Rr,Pa,Mm)	(-) 2c (T,C,Rr,Pb,Mb)
	(-) 2c (T,C,Rr, Pa,Mb)	(-) 2c. (T,C,Rr, Pa,Mb)	(-) 2c (T,C,Rr, Pa,Mb)	(-) 2e (T,C,Rr,Pb,Mb)
	(-) 2e (T,C,Rr, Pa,Mm)	(-) 2e (T,C,Rr, Pa,Mb)	(-) 2e (T,C,Rr, Pa,Mb)	
	(-) 2d (T,D,Rr,Pm,Mb)	(-) 2d (T,D,Rr,Pm,Mb)	(-) 2d (T,D,Rr,Pm,Mb)	
Explotación		(-) 2h (T,D,Rr,Pa,Mm)	(-) 2h (T,D,Rr,Pm,Mm)	
	(-) 2g (P,C,Rr,Pb,Mb)		(-) 2d (T,D,Rr,Pb,Mb)	

Tabla 50: Caracterización de los impactos detectados sobre el Suelo.

Clave: **SIGNO:** Positivo (+), Negativo (-); **DURACIÓN:** temporal (T), permanente (P); **FRECUENCIA:** continuo (C), discontinuo (D); **REVERSIBILIDAD:** reversible (R), irreversible (I), recuperable (r), irrecuperable (i); **PROBABILIDAD:** Alta (Pa), Media (Pm), Baja (Pb); **MAGNITUD:** Alta (Ma), Media (Mm), Baja (Mb).

### 7.4.3 IMPACTOS SOBRE EL AGUA

Los impactos generados son:

- 3a. Generación de escorrentías aguas superficiales por ocupaciones temporales
- 3b. Vertidos accidentales de la maquinaria y turbidez en aguas superficiales por tráfico, movimiento tierras y construcciones
- 3c. Recarga del acuífero por control uso agua en fase de explotación
- 3d. Aumento en control consumo de agua y menor escorrentía superficial en fase de explotación
- 3e. Control de pérdidas agua por mantenimiento de la instalación en fase de explotación
- 3f. Menor contaminación de acuíferos y ríos. Buenas prácticas agrarias en fase de explotación
- 3g. Regulación de aguas superficiales
- 3h. Posible interferencia de las balsas con la regulación del acuífero

La caracterización en las diferentes actuaciones es:

Fase	ACTUACIONES			
	Red de riego	Balsas de riego	Edificaciones: Casetas de bombeo, Casetas de hidrantes	Línea eléctrica subterránea
Planificación				
Construcción	(-) 3a (T,D,Rr,Pm,Mm)	(-) 3a (T,D,Rr,Pm,Mm)	(-) 3a (T,D,Rr,Pm,Mb)	
	(-) 3b (T,D,lr,Pb,Mm)	(-) 3b (T,D,lr,Pb,Mm)	(-) 3b (T,D,lr,Pb,Mb)	
Explotación	(+) 3c (P,C,Rr,Pm,Mb)	(+) 3c (P,C,Rr,Pm,Mb)	(+) 3e (T,D,Rr,Pa,Mm)	(+) 3e (T,D,Rr,Pa,Mm)
	(+) 3d (P,C,Rr,Pa,Mm)	(+) 3d (P,C,Rr,Pa,Mm)		
	(+) 3e (T,D,Rr,Pa,Mm)	(+) 3e (T,D,Rr,Pa,Mm)		
	(+) 3f (P,D,Rr,Pb,Mm)	(+) 3f (P,D,Rr,Pm,Mb)		
		(-) 3j (P,C,Rr,Pm,Mb)		
		(-) 3g (P,C,Rr,Pa,Mb)		
	(-) 3h (P,C,Rr,Pb,Mb)			

Tabla 51: Caracterización de los impactos detectados sobre el Agua.

Clave: **SIGNO:** Positivo (+), Negativo (-); **DURACIÓN:** temporal (T), permanente (P); **FRECUENCIA:** continuo (C), discontinuo (D); **REVERSIBILIDAD:** reversible (R), irreversible (I), recuperable (r), irrecuperable (i); **PROBABILIDAD:** Alta (Pa), Media (Pm), Baja (Pb); **MAGNITUD:** Alta (Ma), Media (Mm), Baja (Mb).

#### 7.4.4 IMPACTOS SOBRE LA FLORA

Los impactos generados son:

4a. Pérdida de hábitat, cubierta vegetal y cultivos por ocupación permanente del replanteo y desbroce para instalaciones, balsas y enterramiento de tuberías

4b. Pérdida de hábitat de vegetación natural por ocupación temporal

4c. Alteración de la vegetación por paso de maquinaria, vertidos y polvo

4d. Desaparición o cambio de vegetación del área por cambios en el régimen de riego

4e. Mejora del cuidado del cultivo en fase de explotación

La caracterización en las diferentes actuaciones es:

Fase	ACTUACIONES			
	Red de riego	Balsas de riego	Edificaciones: Casetas de bombeo, Casetas de hidrantes	Línea eléctrica subterránea
Planificación				
Construcción	(-) 4a (P,C,Ir,Pa,Mm)	(-) 4a (P,C,Ir,Pm,Mb)	(-) 4a (P,C,Ir,Pm,Mb)	(-) 4a (P,C,Ir,Pa,Mb)
	(-) 4b (P,C,Rr,Pa,Mb)	(-) 4b (P,C,Rr,Pa,Mb)	(-) 4b (P,C,Rr,Pa,Mb)	(-) 4b (P,C,Rr,Pa,Mb)
	(-) 4c (T,D,Rr,Pm,Mm)	(-) 4c (T,D,Rr,Pm,Mm)	(-) 4c (T,D,Rr,Pm,Mb)	(-) 4c (T,D,Rr,Pm,Mb)
Explotación	(-) 4d (P,C,Ii,Pm,Mb)			
	(+) 4e (T,D,Rr,Pa,Mm)			

Tabla 52: Caracterización de los impactos detectados sobre la Flora.

Clave: SIGNO: Positivo (+), Negativo (-); DURACIÓN: temporal (T), permanente (P); FRECUENCIA: continuo (C), discontinuo (D); REVERSIBILIDAD: reversible (R), irreversible (I), recuperable (r), irrecuperable (i); PROBABILIDAD: Alta (Pa), Media (Pm), Baja (Pb); MAGNITUD: Alta (Ma), Media (Mm), Baja (Mb).

### 7.4.5 IMPACTOS SOBRE LA FAUNA

Los impactos generados son:

5a. Cronograma de actuaciones para evitar molestias a fauna previas a las obras

5b. Pérdida y fragmentación de hábitat por ocupación permanente, movimientos de tierras y acopios

5c. Molestias y daños a la fauna por paso de maquinaria, ruido, residuos, atrapamientos en balsas, etc

5d. Pérdida de acceso a recurso hídrico y hábitat por futuro abandono de las acequias abiertas

La caracterización en las diferentes actuaciones es:

Fase	ACTUACIONES			
	Red de riego	Balsas de riego	Edificaciones: Casetas de bombeo, Casetas de hidrantes	Línea eléctrica subterránea
Planificación	(+) 5a (P,C,Rr,Pm,Mb)	(+) 5a (P,C,Rr,Pm,Mb)	(+) 5a (P,C,Rr,Pm,Mb)	(+) 5a (P,C,Rr,Pm,Mb)
Construcción	(-) 5b (P,C,Ir,Pa,Mb)	(-) 5b (P,C,Ir,Pa,Mb)	(-) 5b (P,C,Ir,Pa,Mb)	(-) 5b (P,C,Ir,Pa,Mb)
	(-) 5c (T,D,Rr,Pa,Mm)	(-) 5c (T,D,Rr,Pa,Mm)	(-) 5c (T,D,Rr,Pa,Mm)	(-) 5c (T,D,Rr,Pa,Mm)
Explotación	(-) 5c (T,D,Rr,Pm,Mb)	(-) 5c (C,D,Ir,Pm,Mm)		
	(-) 5d (P,C,Rr,Pm,Mm)			

Tabla 53: Caracterización de los impactos detectados sobre la Fauna.

Clave: **SIGNO:** Positivo (+), Negativo (-); **DURACIÓN:** temporal (T), permanente (P); **FRECUENCIA:** continuo (C), discontinuo (D); **REVERSIBILIDAD:** reversible (R), irreversible (I), recuperable (r), irrecuperable (i); **PROBABILIDAD:** Alta (Pa), Media (Pm), Baja (Pb); **MAGNITUD:** Alta (Ma), Media (Mm), Baja (Mb).

#### 7.4.6 **IMPACTOS SOBRE LA RED NATURA 2000 Y ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS**

Los impactos generados son:

- 6a. Evitar la extracción y afección a recursos protegidos
- 6b. Molestias y daños indirectos a valores ambientales de los espacios protegidos
- 6c. Regulación de los aportes hídricos a recursos protegidos en fase de explotación
- 6d. Menoscabo de valores faunísticos por intensificación del uso agrícola de zonas aledañas

La caracterización en las diferentes actuaciones es:

Fase	ACTUACIONES			
	Red de riego	Balsas de riego	Edificaciones: Casetas de bombeo, Casetas de hidrantes	Línea eléctrica subterránea
Planificación	(+) 6a (T,C,Rr,Pa,Mm)	(+) 6a (T,C,Rr,Pa,Mm)	(+) 6a (T,C,Rr,Pa,Mm)	(+) 6a (T,C,Rr,Pa,Mm)
Construcción	(-) 6b (T,D,Rr,Pm,Mb)			
Explotación	(-/+) 6c (P,D,Rr,Pm,Ma)	(-/+) 6c (P,D,Rr,Pm,Ma)		
	(-) 6d. (P,D,Rr,Pm,Mm)			

**Tabla 54: Caracterización de los impactos detectados sobre la Red Natura 2000 y Espacios Naturales Protegidos.**  
**Clave: SIGNO:** Positivo (+), Negativo (-); **DURACIÓN:** temporal (T), permanente (P); **FRECUENCIA:** continuo (C), discontinuo (D); **REVERSIBILIDAD:** reversible (R), irreversible (I), recuperable (r), irrecuperable (i); **PROBABILIDAD:** Alta (Pa), Media (Pm), Baja (Pb); **MAGNITUD:** Alta (Ma), Media (Mm), Baja (Mb).

### 7.4.7 IMPACTOS SOBRE EL PAISAJE

Los impactos generados son:

7a. Generación de elementos extraños al paisaje por ocupaciones diversas

7b. Antropización del paisaje por construcción de balsas, casetas, incremento de presencia de maquinaria agrícola, etc.

7c. Alteración del paisaje por ruina de elementos obsoletos de red de riego

La caracterización en las diferentes actuaciones es:

Fase	ACTUACIONES			
	Red de riego	Balsas de riego	Edificaciones: Casetas de bombeo, Casetas de hidrantes	Línea eléctrica subterránea
Planificación				
Construcción	(-) 7a (P,C,Ir,Pa,Mm)	(-) 7a (P,C,Ir,Pa,Mm)	(-) 7a (P,C,Ir,Pa,Mb)	(-) 7a (P,C,Ir,Pa,Mb)
Explotación	(-) 7b (P,C,Ir,Pa,Mb)	(-) 7b (P,C,Ir,Pa,Mb)	(-) 7b (P,C,Ir,Pa,Mb)	
	(-) 7c (P,C,Ir,Pa,Mm)			

Tabla 55: Caracterización de los impactos detectados sobre el Paisaje.

Clave: SIGNO: Positivo (+), Negativo (-); DURACIÓN: temporal (T), permanente (P); FRECUENCIA: continuo (C), discontinuo (D); REVERSIBILIDAD: reversible (R), irreversible (I), recuperable (r), irrecuperable (i); PROBABILIDAD: Alta (Pa), Media (Pm), Baja (Pb); MAGNITUD: Alta (Ma), Media (Mm), Baja (Mb).

### 7.4.8 IMPACTOS SOBRE EL MEDIO SOCIOECONÓMICO

- 8a. Generación temporal de empleo ejecución
- 8b. Generación de expectativas
- 8c. Molestias a la población por ruido y paso de maquinaria
- 8d. Aumento de rentas agrarias en fase de explotación
- 8e. Generación de empleo permanente en fase de explotación
- 8f. Tecnificación de la agricultura en fase de explotación

La caracterización en las diferentes actuaciones es:

Fase	ACTUACIONES			
	Red de riego	Balsas de riego	Edificaciones: Casetas de bombeo, Casetas de hidrantes	Línea eléctrica subterránea
Planificación	(+) 8a (T,C,Ii,Pm,Mm)	(+) 8a (T,C,Ii,Pm,Mm)	(+) 8a (T,C,Ii,Pm,Mm)	(+) 8a (T,C,Ii,Pm,Mm)
	(+) 8b (T,C,Rr,Pm,Mb)			
Construcción	(+) 8a (T,C,Ii,Pm,Mm)	(+) 8a (T,C,Ii,Pm,Mm)	(+) 8a (T,C,Ii,Pm,Mm)	(+) 8a (T,C,Ii,Pm,Mm)
	(-) 8c (T,D,Rr,Pm,Mb)	(-) 8c (T,D,Rr,Pm,Mb)		
Explotación	(+) 8d (P,C,Rr,Pm,Mm)	(+) 8e (P,C,Ir,Pm,Mb)	(+) 8e (P,C,Ir,Pm,Mb)	
	(+) 8e (P,C,Ir,Pm,Mb)			
	(+) 8f (P,C,Ir,Pa,Mm)			

**Tabla 56: Caracterización de los impactos detectados sobre el Medio Socioeconómico.**  
**Clave: SIGNO:** Positivo (+), Negativo (-); **DURACIÓN:** temporal (T), permanente (P); **FRECUENCIA:** continuo (C), discontinuo (D); **REVERSIBILIDAD:** reversible (R), irreversible (I), recuperable (r), irrecuperable (i); **PROBABILIDAD:** Alta (Pa), Media (Pm), Baja (Pb); **MAGNITUD:** Alta (Ma), Media (Mm), Baja (Mb).

### 7.4.9 **IMPACTOS SOBRE LOS BIENES Y PATRIMONIO CULTURAL**

Los impactos generados son:

9a. Planificación para evitar daños directos a elementos del medio cultural

9b. Posible hallazgo de yacimientos no inventariados

9c. Ocupación temporal vías pecuarias

9d. Ocupación permanente de edificaciones

La caracterización en las diferentes actuaciones es:

Fase	ACTUACIONES			
	Red de riego	Balsas de riego	Edificaciones: Casetas de bombeo, Casetas de hidrantes	Línea eléctrica subterránea
Planificación	(+) 9. (P,C,Rr,Pa,Mm)	(+) 9a (P,C,Rr,Pa,Mm)	(+) 9a (P,C,Rr,Pa,Mm)	(+) 9a (P,C,Rr,Pa,Mm)
Construcción	(-) 9b (P,C,Ir,Pm,Mb)	(-) 9b (P,C,Ir,Pm,Mb)	(-) 9b (P,C,Ir,Pm,Mb)	
	(-) 9c (T,D,Rr,Pa,Mb)		(-) 9c (T,D,Rr,Pa,Mb)	
Explotación			(-) 9d (P,C,Rr,Pa,Mm)	

**Tabla 57: Caracterización de los impactos detectados sobre los Bienes y Patrimonio Cultural.**  
**Clave: SIGNO: Positivo (+), Negativo (-); DURACIÓN: temporal (T), permanente (P); FRECUENCIA: continuo (C), discontinuo (D); REVERSIBILIDAD: reversible (R), irreversible (I), recuperable (r), irrecuperable (i); PROBABILIDAD: Alta (Pa), Media (Pm), Baja (Pb); MAGNITUD: Alta (Ma), Media (Mm), Baja (Mb).**

Los impactos negativos, tanto reversibles como irreversibles, pero recuperables permiten la aplicación de medidas protectoras y correctoras. Aquellos negativos irrecuperables y de magnitud y probabilidad de ocurrencia media-alta se podrían acompañar de medidas compensatorias.

En ningún caso se produce un impacto fuerte sobre el medio ambiente ya que se actúa en un área altamente antropizada, que se encuentra en regadío y en al que no existen especies de fauna y flora que se puedan ver amenazadas. La zona del proyecto más sensible como se ha comentado a lo largo de toda la documentación ambiental es la vega del Guadalquivir sobre la cual tan sólo se va a realizar la instalación de las casetas de bombeo sobre las ya existentes y cuyo entorno ya está degradado.

## **8 MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS**

En este apartado se describen las medidas preventivas y correctoras para evitar las afecciones ambientales de la actuación, que han sido tenidas en cuenta para la valoración de cada uno de los impactos descritos y son necesarias para la valoración de la actuación como compatible. Del mismo modo, se describen aquellas medidas compensatorias destinadas a paliar los impactos negativos irrecuperables.

### **8.1 Medidas preventivas en fase de formulación**

#### **8.1.1 DE CARÁCTER GENERAL**

Antes del comienzo de las obras habrán de definirse los caminos de obra a utilizar, las zonas de excavación, las zonas de acopio, los parques de maquinaria y demás instalaciones necesarias para el desarrollo de las tareas de construcción. Estas zonas deben ser delimitadas físicamente, mediante estaquillas y/o cintas de plástico, para que no tenga lugar ningún tipo de operación fuera de ellas.

Las estructuras provisionales de obra se ubicarán en terrenos que cumplan los siguientes requisitos:

- Se instalarán en parcelas alteradas por la realización de las obras, en las proximidades de pistas o caminos y sobre terrenos de escaso valor ecológico (cultivos, terrenos removidos para obras anteriores, etc.) convenientemente impermeabilizados.
- No se ubicarán en ningún caso sobre terrenos ocupados por hábitat incluidos en la Directiva 92/43/CEE, sobre terrenos forestales o en la proximidad de cursos de agua naturales.

Al inicio de las actividades propias de cada trabajo, deberá informarse a todos los trabajadores acerca de las medidas preventivas y correctoras establecidas en el presente documento. Se deberá llevar a cabo dicha información y capacitación a lo largo de toda la fase de construcción e incluso en reuniones previas al inicio de las obras. A lo largo de las informaciones por parte del encargado de la Vigilancia Ambiental, éste podrá incluir en las medidas protectoras y correctoras recomendaciones del personal trabajador.

##### **8.1.1.1 Planificación y cronograma de las obras**

Las medidas para evitar afecciones a la fauna son de dos tipos:

- Planificación temporal de las obras para evitar que estas coincidan con periodos de cría. En especial en las zonas aledañas al río Guadalquivir y a los arroyos. **En general, los periodos menos recomendados para la ejecución del proyecto van de abril a agosto.**
- Vigilancia para evitar daños directos a la fauna por eliminación de nidos y atrapamiento de fauna en las trazas de las zanjas.

Antes del inicio de cada uno de los tajos se revisará la zona en la que se van a realizar los trabajos, con el objetivo de determinar la posible presencia de nidos o territorios reproductores, al menos de las especies más importantes. En el caso de localizarse, se pondrá en conocimiento de la Dirección de Obras y del Servicio de Medio Ambiente de la Delegación Provincial de Agricultura y Medio Ambiente de Jaén, para tomar, de acuerdo con estos organismos, las medidas correctoras necesarias. Entre éstas podrían figurar la alteración del cronograma de obras, iniciando las mismas a la finalización del periodo reproductor, o el replanteo del trazado de las infraestructuras afectadas.

Durante las obras se recorrerán con regularidad las zanjas abiertas para localizar la presencia de fauna atrapada en las mismas, y proceder a su liberación. Esta inspección deberá ser realizada por personal especializado del equipo de vigilancia ambiental (licenciado en Biología con experiencia de 5 a 10 años en consultorías ambientales). Para la vegetación, lo puede hacer esta misma persona si tiene conocimientos de botánica, o bien contratar a un experto en botánica. En principio no se localizan en el área especies de relevancia botánica.

La programación inicial de los trabajos responde a la siguiente planificación:

ACTUACIONES	PROYECTO ( <i>Duración de los trabajos en meses</i> )									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1 Balsas de Decantación y Regulación										
2 Estación de Bombeo 1										
3 Estación de Bombeo 2										
4 Red Principal										
5 Red Secundaria										
6 Electrificación										
7 Telecontrol										
8 Seguridad y Salud										
9 Programa de Vigilancia Ambiental										
10 Daños de Cultivo										
11 Reposiciones										
12 Pruebas y Puesta en Marcha de las Obras										

Tabla 58: Plan de obra.

### 8.1.1.2 Medidas preventivas sobre el Patrimonio Cultural y Arqueológico

Respecto al Patrimonio Cultural y Arqueológico del ámbito de actuación: En base al catálogo de yacimientos arqueológicos, descrito en el apartado correspondiente de inventario del medio, aquellos que se encuentren cercanos a alguna de las actuaciones previstas deberán ser convenientemente señalizados y protegidos. Previa a la autorización para la realización del proyecto por el órgano sustantivo y para que el Instituto Andaluz del Patrimonio Histórico pueda valorar la afección al patrimonio, es preceptiva la realización de un Estudio del Patrimonio Histórico y Arqueológico realizado por profesionales cualificados y autorizados. En dicho estudio se pondrá de manifiesto la viabilidad del proyecto y las medidas protectoras y correctoras que tendrán que ser tenidas en cuenta para su adecuada conservación.

## **8.2 Medidas preventivas en fase de ejecución**

Con carácter general, se respetarán íntegramente los espacios de la Red Natura 2000. Además, con un plazo de 15 días previo al comienzo de cualquier actuación dentro de los espacios protegidos, será necesario contactar con el Coordinador Biogeográfico de la zona, para que lleve a cabo el seguimiento y supervisión adecuada de los trabajos a realizar.

### **8.2.1 MEDIDAS PREVENTIVAS SOBRE LOS FACTORES CLIMA Y AIRE**

#### **8.2.1.1 Control de ruido**

Para el control del ruido en la zona de actuación, las máquinas que se empleen al aire libre, cumplirán lo recogido en el RD 212/2002 relativo a emisiones acústicas. Ello queda garantizando si la máquina dispone del marcado CE.

Se exigirá por parte de la Vigilancia Ambiental, el estricto cumplimiento de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a la Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.). Asimismo, estarán prohibidos los trabajos nocturnos, y el paso de la maquinaria fuera de la zona jalonada. Se circulará a velocidad moderada, no excediendo los 40 Km/h. No se utilizará el claxon, salvo por motivos de seguridad.

#### **8.2.1.2 Riego de superficie para disminuir las emisiones de polvo**

Aunque es un efecto ambiental muy reducido, en prevención de efectos negativos sobre la calidad del aire deberán controlarse las emisiones de polvo durante las obras.

Durante la fase de construcción se generan emisiones de partículas minerales (polvo) procedentes de los movimientos de tierra (excavación, carga, descarga, transporte, exposición de tierra desnuda al efecto erosivo del viento...) y hollín procedente de la combustión en motores diesel, derivado del funcionamiento de la maquinaria y tránsito de camiones.

A juicio de la Dirección Ambiental se realizarán riegos con agua de superficies de actuación, lugares de acopio y accesos, de forma que todas estas zonas tengan el grado de humedad necesario y suficiente para evitar la producción de polvo y partículas.

De ser necesarios, estos riegos se realizarán a través de un camión cisterna, con periodicidad diaria (10 l/m<sup>2</sup>) y suprimiendo dichos riegos los días de lluvia. Pero esta actuación es especialmente necesaria cuando las condiciones ambientales sean de sequedad y/o vientos fuertes.

El método para el control del polvo mediante el riego con agua es un método generalizado, bastante económico y efectivo, tanto para partículas totales como para las inhalables.

Los apilamientos de tierra vegetal deberán también regarse con igual frecuencia, en función de su composición y tiempo de inutilización. Los camiones que transporten tierras deberán de ir entoldados.

## **8.2.2 MEDIDAS PREVENTIVAS SOBRE EL FACTOR SUELO**

### **8.2.2.1 Época de actuación**

A efectos de disminuir los inconvenientes sobre el suelo y el agua se recomienda el verano para realizar las operaciones, por ser menos frecuentes las precipitaciones y por lo tanto haber menos riesgo de erosión y arrastre de contaminantes.

### **8.2.2.2 Revisión de la maquinaria antes de entrar en obra y control del parque de maquinaria durante la ejecución de las obras**

Para cumplimiento de la Legislación vigente en materia de emisión de gases y contaminantes a la atmósfera, se revisarán todos los motores de la maquinaria y vehículos de carga.

Se exigirá por parte de la Vigilancia Ambiental, el estricto cumplimiento de lo establecido por la Dirección General de Tráfico en lo referente a la Inspección Técnica de Vehículos (I.T.V.). La maquinaria se guardará después de realizar las tareas diarias en un parque de maquinaria o recinto especialmente establecido a tal efecto.

La limpieza de maquinaria, repostaje de combustible y cambios de aceites, se llevarán a cabo, únicamente, en talleres especializados. Si esto no es posible, se habilitarán zonas especiales y los aceites, lubricantes, combustibles, etc., se dispondrán en contenedores, cubas y bidones adecuados y etiquetados, que deberán ser gestionados por separado, y enviarse a depósitos de seguridad o plantas de tratamiento.

En caso de realizarse vertidos de aceites u otros residuos en el suelo, se retirará inmediatamente la tierra y se almacenará en un contenedor estanco hasta que sea entregado a un gestor autorizado para ese tipo de residuo. La recogida ha de ser inmediata para evitar que la contaminación pueda desplazarse alterando perfiles más profundos del suelo o pasar al sistema hídrico. Una vez tomadas las medidas inmediatas para evitar la propagación, se avisará lo más rápido posible a las autoridades competentes para que tomen las medidas oportunas, facilitándoles la ayuda necesaria para evitar el daño ambiental. Esto debe tenerse especialmente en cuenta en el caso de un posible derrame de gasoil por accidente de algún camión cisterna.

Terminada la fase de obras se procederá a la descompactación del terreno para su revitalización. Para ello se realizará un laboreo superficial.

### **8.2.2.3 Localización y características de parques de maquinaria, infraestructuras auxiliares y otras operaciones de obra**

La primera actuación a realizar para una correcta ejecución de la obra será un detallado replanteo de la misma. Para ello se procederá en primera instancia a replantear los vértices de las obras, enlazando con la red altimétrica dispuesta en la zona.

Se seleccionarán como parques de maquinaria e infraestructuras auxiliares los lugares con menor valor ambiental, donde la vegetación natural sea escasa. Aquellas zonas que contengan vegetación natural o yacimientos que se deban respetar, y estén expuestas a paso de maquinaria, deben ser correctamente señalizadas para evitar daños. Siempre se localizarán alejados de los lugares declarados protegidos por las figuras de LIC, ZEPA, Humedal Ramsar o con presencia de Hábitat de Importancia Comunitaria. Tampoco se localizarán junto a cursos de agua (río Guadalquivir y arroyos). En caso de localizarse parques de maquinarias junto a cursos de agua, se tomarán las medidas de seguridad necesarias para evitar que pueda llegar contaminación a los mismos y de éstos desplazarse a otras zonas sensibles. Para ello, se impermeabilizarán debidamente o se dispondrá de mecanismos barrera para evitar el vertido a dichos cursos, con el objeto de que tras la ejecución de las obras, las zonas puedan ser desmanteladas y limpiadas, retirando cualquier resto de material que pueda afectar negativamente a la fauna, flora o a la dinámica fluvial y escorrentía superficial. Alrededor de las zonas seleccionadas, se colocará un balizamiento en todo el perímetro de la superficie que vaya a ser ocupada, señalizando además la totalidad del área, así como los caminos que se utilicen para acceder al mismo. Todos estos elementos del balizamiento se retirarán completamente una vez queden desmanteladas estas instalaciones al finalizar las obras.

Definidas en el Proyecto las ocupaciones de terreno, permanentes y temporales, el balizamiento sirve para la restricción a los camiones, de forma que el movimiento de maquinaria y tránsito de vehículos quede ceñido a la superficie autorizada. No estará permitido bajo ningún concepto, salir de este perímetro delimitado.

Asimismo, se delimitarán los itinerarios a seguir para el acceso a la obra y parque de maquinaria y, en general, a cualquier actividad que suponga una ocupación temporal del suelo.

Deberá procurarse utilizar el viario existente para el paso de vehículos. En caso de tener que atravesar arroyos o acequias sin pasos para maquinaria se tendrán que establecer pasos temporales para evitar el enturbiamiento y afección a la calidad del agua.

El Contratista quedará obligado a un estricto control y vigilancia durante el período que duren las obras, para no amplificar el impacto de la obra en sí, por actuaciones producidas fuera del perímetro delimitado como zona de obras, que estarán absolutamente prohibidas.

Una vez se hayan desocupado las superficies destinadas a parques de maquinaria y accesos se corregirán las formas originales del terreno y se extenderá la tierra vegetal, tal y como resulta preceptivo en cualquier obra.

Los trabajos se planificarán de tal modo que no se genere un tráfico elevado en la zona, ya que las carreteras son estrechas.

#### **8.2.2.4 Gestión de la capa superior de tierra vegetal (15 - 30 cm.)**

La utilización de la tierra vegetal del entorno facilita la colonización por especies autóctonas de las zonas restauradas, al llevar incorporadas las semillas de las especies actualmente existentes.

Antes de la apertura de las zanjas o balsa, se recuperará la capa superior de suelo vegetal (entre los 15 y los 30 primeros centímetros, según la potencia del sustrato) que vaya a ser alterada por cualquier elemento para su posterior utilización en los procesos de restauración del suelo y de las actuaciones de restauraciones vegetales.

Para facilitar los procesos de colonización vegetal, las labores de separación de los horizontes superficiales de los suelos susceptibles de ser utilizados, se simultanearán con el desbroce, siempre que esto sea posible, de manera que la tierra vegetal incorpore los restos de la vegetación existente en el terreno en el momento de su separación. En cualquier caso, se intentará no mezclar las diferentes tongadas para no diluir las propiedades de las capas más fértiles.

El mantenimiento se realizará hasta las operaciones de extendido de manera que se minimicen los tiempos de permanencia de superficies desnudas y el del almacenamiento de los materiales. No será necesario prever abonado mineral u otras enmiendas especiales. Se prohíbe el paso por encima de la tierra apilada.

Los acopios de tierra vegetal, no superarán 1 metro de altura para no deteriorar el estado de las semillas, y deberá ser mantenida húmeda si pasa un periodo de tiempo largo antes de ser repuesta al suelo.

Debe tenerse en cuenta que, en términos generales, se pretende simplemente crear las condiciones adecuadas para que pueda desarrollarse la vegetación natural, cuyo material genético se encuentra más preparado para resistir y permanecer en unos terrenos donde son difíciles los cuidados de mantenimiento.

#### **8.2.2.5 Ubicación y gestión adecuada de acopios, materiales y residuos**

Durante toda la obra se comprobará que los residuos generados son convenientemente depositados en los contenedores adecuados y posteriormente gestionados.

Todos los materiales que se obtienen de excavaciones deben acumularse en zonas cercanas a las obras, en lugares alejados de cauces de arroyos o de canales, y nunca sobre vegetación natural.

Los materiales para las obras deben almacenarse en lo posible bajo cubierta y lejos de cauces de agua. Se recomienda emplear aparcamientos, zonas urbanas ó industriales, ó áreas agrícolas degradadas que existan en la actualidad.

Antes de la Recepción de Obra, se realizará una inspección visual de toda el área del proyecto para controlar la no existencia de residuos generados en la obra. Se recomienda que no se realice si esta condición de recogida de todos los residuos generados no se cumple.

#### **8.2.2.6 Control de zonas de vertidos y residuos**

Los residuos generados durante la fase de obras deberán ser separados en función de su naturaleza y entregados a gestores autorizados o depositados en vertederos autorizados en función del tipo de residuo. Se actuará de acuerdo a lo contemplado en el Anejo 2 de Gestión de Residuos.

El control de los residuos líquidos procedentes de las labores de mantenimiento de la maquinaria deberá cumplimentarse con la correspondiente ficha de mantenimiento

Los residuos peligrosos que se pueden generar en los periodos de obra (combustibles, aceites y lubricantes, o restos de pinturas y disolventes, así como los envases que los hayan contenido) han de ser recogidos por gestor autorizado.

El resto de los residuos deben ser gestionados como residuos no peligrosos. Si se generan cantidades importantes de residuos de un material reciclable, como algunos embalajes, se almacenará separado del resto, para su entrega a un gestor autorizado para el reciclaje del mismo, en aplicación del artículo 11.2 de la Ley 10/1998, de Residuos

Se prevé un volumen de tierras sobrantes de la Balsa, de la instalación de la sala –almacén y de las tuberías que deberá ser gestionado convenientemente, bien llevándolos a vertedero autorizado o vendiéndolos a un gestor autorizado para su posterior uso. Se evitará el acopio temporal de este material en la zona.

### **8.2.3 MEDIDAS PREVENTIVAS SOBRE EL FACTOR AGUA**

Para prevenir que sólidos en suspensión alcancen los cauces se realizará una adecuada gestión con los materiales procedentes de los movimientos de tierra, tal y como se especifica en los puntos anteriores. No se realizarán vertidos de materiales a zonas o superficies que por erosión, escorrentía o lixiviación puedan afectar a aguas superficiales y/o aguas subterráneas.

Se evitarán los vertidos o acopios de materiales en puntos que obstaculicen la red natural de drenaje.

La maquinaria se mantendrá en buen estado de revisión y mantenimiento. Estas operaciones y las reparaciones necesarias se llevarán a cabo conforme a lo expresado en el punto referente a la contaminación del suelo.

La correcta ubicación de acopios y materiales va a determinar la posibilidad de prevenir la contaminación de la red hidrológica, e incluso de los cursos de agua subterráneos.

Las obras de acondicionamiento de la estación de bombeo que se sitúa junto al río han de realizarse con cuidado para no contaminar.

### **8.2.4 MEDIDAS PREVENTIVAS SOBRE EL FACTOR FLORA**

En cuanto a la delimitación de la zona de actuación con respecto a la vegetación de ribera, indicar que el proyecto no afecta a superficies que no sean agrícolas. El espacio constituido por el río Guadalquivir y la vegetación natural que sostiene se encuentran en terreno no agrícola de Dominio Público Hidráulico, no contemplando el proyecto la afección, desbroce o detrimento de este tipo de superficie (no agrícola).

Para evitar cualquier afección accidental, además se propone la delimitación y protección, mediante jalonamiento, del hábitat formado por esta vegetación.

No se realizarán tareas de desbroce fuera de las zonas marcadas con anterioridad al comienzo de las obras. La maquinaria no debe salir en ningún momento de las vías habilitadas para el acceso y circulación, con el fin de no deteriorar la vegetación colindante a las mismas.

No se talará ni descuajará ningún pie aislado de arbolado de gran tamaño de los existentes en algunas parcelas agrícolas. Si fuera necesario el descuaje de matorral o arbolado, debe solicitarse autorización de la Consejería de Medio Ambiente.

En las zonas en las que la tubería cruza formaciones vegetales incluidas en la Directiva Hábitat, no se realizará acopio de materiales o tierras sobrantes sobre éstas.

Se ha de señalar toda aquella vegetación a proteger por su interés que se puede ver afectada por los movimientos de maquinaria, extracción de tierra, etc.

En el caso de ser necesaria la limpieza de la vegetación acuática de las balsas, será necesario comunicar previamente a un Agente de Medio Ambiente para que pueda proceder a la supervisión de dichos trabajos (15 días de antelación).

### **8.2.5 MEDIDAS PREVENTIVAS SOBRE EL FACTOR FAUNA**

Como medida para evitar el ahogamiento de la fauna y dado que la corrección de la inclinación de los taludes supondría la ocupación de una mayor superficie para el mismo volumen de agua a almacenar, creando un mayor impacto visual; además de ir en contra del principio de uso más eficiente del agua (mayor superficie de evaporación para la misma capacidad), y de causar una mayor degradación ambiental en la ejecución de las obras (mayor tránsito de camiones y equipos), se propone que los taludes de las balsas vayan revestidos de un material rugoso para favorecer, principalmente, la salida y acceso de aves acuáticas a la balsa. Esta medida consistirá en bandas de material rugoso (geotextil de policarbonato de 385 gr/m<sup>2</sup> sobre geomembrana impermeable de PE), que irán colocadas en los taludes interiores de la misma, como se muestra en el plano nº 13 correspondiente a las Medidas Medioambientales, y sujetas por los anclajes de talud, de coronación y de fondo de la lámina impermeable de PE. Con objeto de detectar a tiempo posible intrusiones de animales en el recinto vallado y agua de las balsas, evitando la posible muerte de individuos aislados por ahogamiento, se programarán visitas periódicas de vigilancia a las balsas

No se dispondrá cerramiento con vallado en la coronación de la balsa. Sólo se dispondrá de un vallado a pie de los taludes de la balsa. Este vallado estará libre de alambre de espino en su parte superior para evitar los daños y el atrapamiento de las aves, y tendrá un entramado de menor luz en su parte inferior (20 o 30 cm.) para evitar el paso de fauna terrestre que pudiera perjudicar el desarrollo de la avifauna dentro del entorno de la balsa. De la misma manera se dispondrá en la puerta principal de acceso a la balsa, en el caso de que ésta se proyecte de barrotes, un mallado o chapado de 1 m. de altura aprox. que impida esta entrada de animales al recinto de la balsa.

De igual modo, se dispondrá algún material en el fondo de las balsas, para distinguirlo de los taludes (generalmente todo el vaso de la balsa se cubre con membrana de polietileno de color negro y no permite saber la profundidad de la misma). Con ello, las aves acuáticas podrían calcular la distancia hasta el lecho de la balsa, evitando posibles colisiones al zambullirse éstas.

Tanto la balsa de regulación como la de decantación irán previstas de un sistema de vaciado.

No se ha proyectado en la balsa con aspiración flotante porque lo que no será necesaria la colocación de una boya testigo.

Al ir semiexcavada la balsa, se propone la restauración de los taludes exteriores y de la zona de influencia de la balsa con las especies que existen en el entorno, tanto herbáceas como matorral. No se propondrá la repoblación con especies de vivero, sino que se guardará la capa vegetal que actualmente ocupa la ubicación de la balsa (los primeros 20 a 30 cm de espesor del primer estrato de suelo), y esta superficie se extenderá en el entorno como banco de semillas.

Independientemente de que la ubicación los nuevos equipos de bombeo sea en las mismas instalaciones que Confederación Hidrográfica del Guadalquivir utiliza actualmente para la captación del agua en el río Guadalquivir y para el riego de este sector, se procurarán colocar y mantener en perfecto estado de conservación y funcionamiento, las compuertas, rejillas y accesorios existentes para la derivación del curso del agua para su captación, impidiendo la posible muerte de peces (según lo establecido en el artículo 22.3 de la Ley 8/2003, de 23 de octubre, de la Flora y Fauna Silvestres. De esta manera, no se originará una mayor influencia sobre el medio acuático, que la que actualmente se tiene con la infraestructura existente.

Con el mismo propósito, se instalarán tanto a la entrada como a la salida de las balsas, una doble rejilla, separadas entre sí una distancia máxima de 30 cm. La primera de ellas, con una luz de malla mínima de 2 cm, y la segunda con una luz de malla máxima de 0,5 cm, que impida el paso a la chopera de los alevines y larvas.

Actualmente, la cántara de hormigón que alberga el bombeo dispone de una reja de desbaste y los equipos de bombeo disponen, a su vez, de sistemas de protección que impiden la captura de materiales gruesos en suspensión.

En ningún caso se liberarán, introducirán especies piscícolas alóctonas con la finalidad de hacerlas ploriferar, según lo dispuesto en el artículo 7 de la Ley 8/2003, de 28 de octubre, de la Flora y Fauna Silvestre.

El proyecto no contempla la construcción líneas eléctricas aéreas. Existen algunos entronques que dan servicio a las bombas y a las casetas de rebombeo, pero aquellos irán siempre enterrados.

#### **8.2.5.1 Red de canales de riego existentes**

Para compensar la pérdida de hábitat debido a la transformación de zonas de embalsado descubiertas en depósitos cerrados, se podrán adaptar aquellas acequias de las Vegas Altas del Guadalquivir (fundamentalmente las de menor calado) de tal forma que simulen ambientes tradicionales de regadío como bebederos y refugio de la fauna silvestre. Aquellas acequias y resto de estructuras existentes cuya finalidad sean el abandono, que constituyen un riego potencial de caída de animales, deberán ser desmanteladas según lo dispuesto en la Ley 10/1988, de 21 de abril, de residuos, restaurando la zona a las condiciones naturales primigénicas.

## **8.2.6 MEDIDAS PREVENTIVAS SOBRE EL FACTOR PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO Y CULTURAL**

Para evitar y/o controlar la alteración de los sitios arqueológicos de superficie deberá efectuarse un monitoreo permanente durante el desarrollo de los trabajos para evitar cualquier tipo de afección a los sitios arqueológicos que pudieran ubicarse en el área de proyecto.

El monitoreo deberá ser realizado en forma permanente durante la fase de construcción, especialmente al desarrollarse las siguientes actividades:

- Preparación de áreas de trabajo, zonas de acopio de materiales y parques de maquinaria.
- Despeje de las áreas donde se instalará la balsa y edificaciones.
- Despeje de las rutas de tuberías.
- Apertura de zanjas.

En el caso que apareciera algún tipo de resto arqueológico, deberá comunicarse inmediatamente al organismo competente de la Junta de Andalucía, atendiendo a lo dispuesto en el artículo 5.1 de la Ley 1/1991, de 3 de julio, del Patrimonio Histórico de Andalucía.

Con respecto a la posible ocupación de vías pecuarias, antes de realizar las obras, se deberá pedir un permiso de ocupación a la Delegación de Medio Ambiente, teniendo en cuenta que después de las obras no podrá existir ningún elemento fijo en superficie, tales como tuberías, arquetas, válvulas, etc, que imposibilite el tránsito ganadero y demás usos compatibles (Decreto 155/1998, de 21 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Vías pecuarias de la Comunidad Autónoma de Andalucía).

La inspección deberá ser realizada por personal especializado del equipo de vigilancia ambiental. (Un licenciado en Arqueología con experiencia de 5 a 10 años en consultorías ambientales)

## **8.3 Medidas preventivas en fase de explotación**

### **8.3.1 CÓDIGO DE BUENAS PRÁCTICAS AGRARIAS**

Según el Real Decreto 287/2006, de 10 de marzo, por el que se regulan las obras urgentes de mejora y consolidación de regadíos, el promotor del proyecto “llevará a cabo un riguroso y completo programa de vigilancia ambiental, sobre todo en lo referente al control de vertidos y contaminación difusa ocasionada por el empleo de inadecuados productos fitosanitarios, obligándose al cumplimiento de los distintos códigos de buenas prácticas agrarias y facilitando a la administración ambiental que lo requiera información al respecto obtenida por los técnicos que realicen el seguimiento ambiental del regadío”.

Por ello, es de aplicación el BOJA de 12 de diciembre de 1997 de la Consejería de Agricultura de la Junta de Andalucía por la que se aprueba el Código de Buenas Prácticas Agrarias.

Por otra parte se propone:

- a) Prohibición del uso de fitosanitarios de categoría toxicológica C tanto para fauna terrestre como para acuícola.
- b) Obligatoria la posesión del carné de manipulador de plaguicidas fitosanitarios para su aplicación.
- c) La gestión de residuos de envases fitosanitarios, fertilizantes y otros estará acogida a lo dispuesto en el Real Decreto 1416/2001 de 14 de diciembre, sobre envases de productos fitosanitarios. Se debe establecer el sistema de depósito, devolución y retorno, o, alternativamente, a través de un sistema integrado de gestión de residuos de envases y envases usados.
- d) Los tratamientos fitosanitarios se realizarán exclusivamente en las zonas de cultivo. No se aplicarán nunca sobre la vegetación existente en lindes, riberas de cauces ni zonas de carácter forestal en la zona.

El seguimiento de las Buenas Prácticas Agrarias así como el correcto empleo y gestión de productos fitosanitarios se realizará mediante la aplicación del Programa de Vigilancia Ambiental que se detalla en anejo correspondiente.

Por otra parte, para que este aspecto sea fácilmente incorporado a las prácticas agrícolas de los beneficiarios de esta modernización, se propone la impartición de un Curso de Buenas Prácticas Agrícolas y ecocondicionalidad. Los objetivos del curso serán:

- Conocer el grado actual de la problemática de contaminación del suelo, agua y aire. Nociones sobre las especies de flora y fauna amenazadas del entorno y las implicaciones medioambientales.

- Sensibilizar sobre la necesidad de aplicar técnicas y métodos de producción en los que se apliquen criterios de sostenibilidad y de eficiencia productiva.
- Dotar a los participantes de los conocimientos que les posibiliten llevar a cabo una gestión más eficiente de sus explotaciones.
- Estudiar las diferentes buenas prácticas medioambientales a aplicar en la realización de las actividades agrarias.
- Informar a los participantes sobre las políticas medioambientales de la Unión Europea aplicables al ámbito agrario. Conocer los requisitos y pasos a seguir para la aplicación de la ecocondicionalidad.
- Conocer la normativa legal sobre la que se regula la ecocondicionalidad y analizar las diferencias existentes entre las normativas (requisitos, ámbitos de aplicación, etc.) y su implicación.
- Buenas prácticas de manejo de riego a implantar.

### **8.3.2 MEDIDAS PREVENTIVAS SOBRE EL FACTOR AGUA**

#### **8.3.2.1 Control de la calidad y volumen del agua de riego**

Las necesidades hídricas del cultivo serán registradas en un informe que, en último término, determinará la adecuación de la modernización a las necesidades reales del mismo.

Se pretende controlar la cantidad de agua suministrada para el riego, y constatar que su calidad es la adecuada.

#### **8.3.2.2 Regulación de la hidrología local. Control de la calidad del agua de retorno**

Para ello se controlarán:

- Los caudales ecológicos en el río Guadalquivir
- El volumen de las posibles escorrentías generadas y el efecto en el volumen de agua que dejará de ser aportado por escorrentías superficiales.
- La calidad del agua de retorno al río Guadalquivir y arroyos cercanos.

En caso de observarse efectos adversos en la calidad y cantidad del agua se estudiarán las causas para poder conocer si son debidas al cambio de los aportes producidos por la modernización. En caso afirmativo se deberán tomar medidas correctoras complementarias que establezcan unas buenas condiciones ecológicas.

#### **8.3.2.3 Control de la calidad del agua subterránea**

En puntos cercanos a las actuaciones, se deberán realizar controles periódicos de la calidad del agua subterránea.

El fin de dichos controles, que se realizarán de forma indefinida mientras que funcione el regadío, es poder conocer si las medidas aplicadas del Código de Buenas Prácticas Agrícolas son seguidas y adecuadas.

#### **8.3.2.4 Buenas prácticas de manejo del riego a implantar**

La modernización del regadío implicará la aplicación por goteo a pie, lo implica que no se verá afectada directamente la vegetación natural del entorno. El sistema de aplicación tanto de riego como de fertilizantes irá enterrado para evitar el posible envenenamiento de la fauna.

Se procurará en la aplicación de fertilizantes evitar la utilización de alguicidas y herbicidas ya que deterioran notablemente las instalaciones de regadío y además influyen negativamente sobre la fauna.

El proyecto como medida preventiva contempla la impartición a los regantes de un curso de Buenas Prácticas Agrícolas, para minimizar este tipo de afecciones.

Los sistemas de riego que se van a implementar pueden presentar deficiencias si no se realiza un adecuado mantenimiento. Las medidas que deben tomarse para que el ahorro de agua sea efectivo se detallan en el Programa de Vigilancia Ambiental.

En cualquier caso, debe buscarse la mayor uniformidad posible en la distribución del agua de riego como vía para alcanzar una mayor eficiencia en su utilización. Las principales causas de pérdida de eficiencia en las instalaciones son la heterogeneidad de las presiones en las subunidades de riego, las obstrucciones y la mala calidad de los emisores. Es, por lo tanto, muy útil realizar una evaluación más exhaustiva de la instalación mediante la medición de caudales y presiones, de cuyo resultado puede derivarse la necesidad de realizar una puesta a punto, sustitución de componentes o incluso modificaciones en el diseño.

## **8.4 Medidas correctoras en fase de ejecución**

### **8.4.1 MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE EL FACTOR SUELO**

El abastecimiento de materiales necesarios para la ejecución de las obras se realizará a partir de canteras y zonas de préstamo activas y provistas de la correspondiente autorización administrativa.

#### **8.4.1.1 Restauración del medio edáfico**

La colocación de tuberías se realizará de forma simultánea a la apertura de zanjas, rellenando estas con tierras procedentes de la propia excavación y realizando la operación lo más rápidamente posible, con objeto de evitar la pérdida de las propiedades del suelo.

Con objeto de aprovechar la capa de suelo vegetal que va a ser afectada por las excavaciones, deberá retirarse dicha capa y apilarse para su conservación en cordones de reducida altura, no superior a 1 metro y deberá ser mantenida húmeda si pasa un periodo de tiempo largo antes de ser repuesta al suelo, hasta el momento de reutilizarla en los enterramientos de las tuberías una vez instaladas éstas. Este acopio se hará en los lugares que determine la Dirección de Obra, de manera que ni interfiera ni pueda ser deteriorado con o por el movimiento de la maquinaria.

Los caminos empleados durante la fase de construcción mantendrán cunetas con pendientes adecuadas y perfectamente conectadas para la correcta evacuación superficial de las aguas de escorrentía, evitando la aparición de regueros y cárcavas.

Una vez se hayan desocupado las superficies destinadas a parques de maquinaria se corregirán las formas originales del terreno y se extenderá la tierra vegetal, tal y como resulta preceptivo en cualquier obra.

En los casos en los que se tenga que atravesar algún río o arroyo, se deberá aprovechar las infraestructuras existentes, restaurándose posteriormente con taludes de pendientes longitudinales suavizadas y posteriormente revegetadas con especies autóctonas para aumentar la estabilización de los taludes.

#### **8.4.1.2 Restauración en zonas de acopios**

También se contempla el gradeo o escarificado de los terrenos compactados. En todas las superficies de las diferentes zonas de actuación en las que se haya producido una compactación del suelo como consecuencia de ser zona de acumulación de materiales o paso de maquinaria, y sobre las que estén previstas medidas de restauración y revegetación, se prescribe como medida correctora, la realización de las labores necesarias para descompactar estos suelos (escarificado de 10 - 35 cm de profundidad, o gradeo del terreno 15 cm de profundidad).

Tras la finalización de las obras, se llevará a cabo la limpieza de las múltiples parcelas destinadas para el parque de maquinaria, zonas de acopios de los materiales, instalaciones auxiliares de obra y los vertederos, todos ellos previamente impermeabilizados, no dejando materiales que puedan afectar a la dinámica fluvial del río Guadalquivir ni a la escorrentía superficial.

#### **8.4.1.3 Gestión de residuos peligrosos y no peligrosos**

Se prevé la eliminación de las antiguas acequias, especialmente las situadas en altura mediante acueductos. No se preverá la eliminación de las acequias incrustadas en el suelo, por su función de líneas de drenaje.

Los materiales de los cuales están constituidas las acequias son hormigón y acero. Dichos materiales serán recogidos mediante pala excavadora y transportados a gestor autorizado.

Los parques de maquinaria deberán disponer de contenedores adecuados al tipo de residuos que se puedan generar y un lugar adecuado para que se puedan almacenar hasta que sean entregados a un gestor autorizado.

Todos los residuos inertes y peligrosos generados durante la fase de ejecución del proyecto, deberán ser convenientemente almacenados, reciclados o retirados a vertedero autorizado. Se dispondrá para ello de contenedores habilitados para la recogida de residuos en zonas acondicionadas.

Todo el personal deberá de ser informado de estas acciones.

Las tierras sobrantes de la creación de la balsa deberá ser llevadas a vertederos autorizados o empleados como áridos por un gestor autorizado.

Los residuos peligrosos que se pueden generar en los periodos de obra (combustibles, aceites y lubricantes, o restos de pinturas y disolventes, así como los envases que los hayan contenido) han de ser recogidos por gestor autorizado.

De igual modo, se elabora e incluye en el presente Estudio, un Plan de Gestión de Residuos.

#### **8.4.2 MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE EL FACTOR VEGETACIÓN**

Concluida la obra, se procederá al desmantelamiento de las infraestructuras auxiliares, no dejando sobre el terreno ningún residuo o elemento de la obra abandonado, permitiendo de este modo que se inicie la regeneración natural de la vegetación.

No se recomienda realizar labores de revegetación tras la finalización de las obras en los terrenos desbrozados de forma temporal (zanjas para las tuberías), ya que la escasa anchura afectada permite una regeneración espontánea. Además, en términos generales las zanjas discurren por terrenos agrícolas, que serán roturados por sus propietarios tras las obras.

En las zonas próximas a los cauces de ríos y arroyos, se restaurará la vegetación forestal y de ribera con especies autóctonas existentes previas a las actuaciones. Las semillas y plantas procederán de viveros autorizados.

Las revegetaciones seguirán las siguientes pautas:

- La revegetación se desarrollará de forma paralela a las obras, realizándose cuando las mencionadas superficies queden libres o en el primer momento inmediatamente posterior que sea técnicamente viable. La revegetación se realizará utilizando técnicas no agresivas e implantando especies autóctonas de origen próximo y simulando las comunidades vegetales descritas en el emplazamiento.
- No se dejarán superficies desnudas y se realizará un seguimiento cuidadoso de las revegetaciones para garantizar su enraizamiento y su correcta funcionalidad.
- En el lugar concreto de la estación de bombeo, centro de control, estaciones de filtrado y balsa se procederá a plantar una pantalla vegetal que aisle visualmente dichas construcciones. Para ello se emplearán especies arbóreas y arbustivas. Se procurará que sean las mismas que aquellas que se sitúan de forma natural en la zona designada. Sobre estos individuos se realizarán las podas y tratamientos selvícolas oportunos para que no dificulten en ningún caso, la principal función de estas estructuras.

Por otro lado, la repoblación de zonas degradadas por el cruce de la red de riego en los márgenes del río Guadalquivir. Principalmente, en las dos zonas donde las conducciones atraviesan el río, es decir, las dos orillas ocupadas en la fase de ejecución del proyecto. Las especies elegidas para la restauración del hábitat deben ser autóctonas, propias de la vegetación zonal existente, y plantadas según sus necesidades hídricas. Esta medida correctora se puede considerar además de revegetación, como correctora del paisaje y compensatoria del mismo dada la degradación de los márgenes del río Guadalquivir en algunos puntos en los parajes donde se instalara la red de riego.

En los taludes se revegetará con especies de matorral, todas ellas buenas especies tapizantes que también servirán para estabilizar el talud y disminuir el impacto visual de los taludes. A su vez evitarán la aparición de cárcavas, típicas de taludes desprovistos de vegetación.

#### A) Restauración vegetal alrededor de las casetas de hidrantes

Se llevará a cabo esta revegetación como medida correctora de la intrusión visual de los hidrantes y para compensar la pérdida de vegetación por la apertura de zanjas. Esta restauración se realizará con vegetación autóctona, principalmente leñosa de porte bajo, (arbustos y matorrales). En total son 199 hidrantes y se revegetará a razón de plantación 4 plantas/hidrante.

Las especies seleccionadas fueron: *Retama sphaerocarpa*, *Rhamnus alaternus*, *Genista speciosa*, *Quercus coccifera*.



#### B) Restauración vegetal de márgenes de arroyos

El trazado de las nuevas tuberías cruza o discurre muy cerca de zonas con vegetación de ribera tanto protegida por la directiva hábitat como incluida dentro del LIC presente en la zona. Para ello se hace necesario labores de restauración de ribera en los márgenes en los siguientes puntos:

- El trazado de la tubería atravesará algún arroyo y la vegetación asociada a él, puede quedar alterada. La restauración de la vegetación de ribera en los márgenes de arroyos, deberán realizarse con especies autóctonas de carácter hidrófilo.
- Las especies a emplear en estas revegetaciones serán: *Salix salvifolia*, *Salix secalliana*, *Salix purpurea*, *Alnus glutinosa*, *Populus alba*, *Fraxinus angustifolia*.

#### C) Restauración vegetal para disminuir la intrusión paisajística de las Estaciones de filtrado y balsa

La revegetación de los terrenos afectados por la construcción de las instalaciones permitirá alcanzar objetivos importantes que se han de tener en cuenta para garantizar el éxito del proyecto:

- Restauración de la cubierta vegetal afectada por la obra.
- Minimización del impacto paisajístico, integrándose mejor la obra en el entorno y disminuyendo el impacto visual de la infraestructura.
- Mejora de la calidad ambiental e integración del entorno.
- Disminución de la erosión de los taludes, en caminos de acceso a las instalaciones.

Para las estaciones de bombeo y filtrado y vallas de la balsa, se propone especies de tipo lianoide plantadas en el perímetro que la rodea. Se pueden utilizar especies como: *Lonicera etrusca*, *Clematis vitalba*, *Convolvulus sp.*, *Hedera Helix*.

Para las casetas de hidrantes, en las zonas que no sean necesarias para manipular su interior, se propone la plantación de especies autóctonas arbustivas de mediano porte como las citas anteriormente.

El talud exterior de la balsa, se revegetará con especies arbustivas y se realizará una hidrosiembra para evitar los primeros procesos erosivos. Además se revegetará el exterior de la caseta de bombeo y zonas anejas (integración paisajística), con especies arbóreas/arbustivas.

La composición de especies para la hidrosiembra en talud es la siguiente:

MEZCLA	ESPECIE	PORCENTAJE
Mezcla herbáceas 95%:	<i>Agropyrum cristatum</i>	10%
	<i>Agropyrum desertorum</i>	15%
	<i>Lolium westerwoldicum</i>	30%
	<i>Vicia sativa</i>	10%
	<i>Onobrychis viciifolia</i>	15%
	<i>Medicago sativa</i> 10%	10%
	<i>Melilotus officinalis</i>	10%
	<i>Moricandia arvensis</i>	15%
	<i>Piptatherum milliaceum</i>	15%
Mezcla autóctonas 5%	<i>Lavandula latifolia std.</i>	25%
	<i>Genista scorpius</i>	10%
	<i>Colutea arborescens</i>	10%
	<i>Retama sphaerocarpa</i>	25%

**Tabla 59: Especies vegetales empleadas en hidrosiembra .**

Especies arbustivas: *Thymus baeticus* (20-30cm), *Rosmarinus officinalis*, *Retama sphaerocarpa*, *Pistacia lentiscos*, *Rhamnus alaternus*, *Olea europea* var. *Sylvestris*

D) Restauración vegetal para disminuir la intrusión visual del Centro de Control y almacén

Se propone la reforestación de los terrenos adyacentes a la zona del centro de control con el mismo tipo de arbolado de ribera existente: *Populus alba*, *Salix purpurea*. Se creará una pantalla visual alrededor del Centro de Control que disminuirá la intrusión visual de la misma y el hábitat no quedará tan fragmentado.

### **8.4.3 MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE EL FACTOR FAUNA**

#### **8.4.3.1 Adecuación de la balsa y captación del río**

Se establecerán rejillas que impidan el paso de animales en las estaciones de bombeo. Y además se propondrá el cerramiento de balsas para que este tipo de animales terrestres no queden atrapadas en las mismas. El objetivo es evitar que este tipo de fauna se introduzca en las balsas, de tal forma que no haya que colocar dispositivos para que puedan salir, o variar los taludes de las balsas.

Con respecto a las balsas, éstas serán totalmente impermeables al paso de galápagos, peces o cangrejos, por tanto se supone la ausencia de este tipo de grupos. Aun así, para evitar la caída accidental de estas especies, se propone, que además del vallado perimetral de la balsa por cuestiones de seguridad, se colocará una malla en los 20 primeros centímetros de altura con una "luz" que no permita el paso de estas especies a la balsa.

Como medida para evitar el ahogamiento de la fauna y dado que la corrección de la inclinación de los taludes supondría la ocupación de una mayor superficie para el mismo volumen de agua a almacenar, creando un mayor impacto visual; además de ir en contra del principio de uso más eficiente del agua (mayor superficie de evaporación para la misma capacidad), y de causar una mayor degradación ambiental en la ejecución de las obras (mayor tránsito de camiones y equipos), se propone que los taludes de las balsas vayan revestidos de un material rugoso para favorecer, principalmente, la salida y acceso de aves acuáticas a la balsa. Esta medida consistirá en bandas de material rugoso (geotextil de policarbonato de 385 gr/m<sup>2</sup> sobre geomembrana impermeable de PE), que irán colocadas en los taludes interiores de la misma, como se muestra en el plano correspondiente a las Medidas Medioambientales, y sujetas por los anclajes de talud, de coronación y de fondo de la lámina impermeable de PE (ver plano correspondiente a las Medidas Medioambientales).

No se dispondrá cerramiento con vallado en la coronación de la balsa. Sólo se dispondrá de un vallado a pie de los taludes de la balsa. Este vallado estará libre de alambre de espino en su parte superior para evitar los daños y el atrapamiento de las aves, y tendrá un entramado de menor luz en su parte inferior (20 o 30 cm.) para evitar el paso de fauna terrestre que pudiera perjudicar el desarrollo de la avifauna dentro del entorno de la balsa. De la misma manera se dispondrá en la puerta principal de acceso a la balsa, en el caso de que ésta se proyecte de barrotes, un mallado o chapado de 1 m. de altura aprox. que impida esta entrada de animales al recinto de la balsa.

Tanto la balsa de regulación como la de decantación irán previstas de un sistema de vaciado. No se ha proyectado la balsa con aspiración flotante por lo que no será necesaria la colocación de una boya testigo.

Al ir semiexcavada la balsa, se propone la restauración de los taludes exteriores y de la zona de influencia de la balsa con las especies que existen en el entorno, tanto herbáceas como matorral. No se propondrá la repoblación con especies de vivero, sino que se guardará la capa vegetal que actualmente ocupa la ubicación

de la balsa (los primeros 20 a 30 cm de espesor del primer estrato de suelo), y esta superficie se extenderá en el entorno como banco de semillas.

#### **8.4.4 MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE EL FACTOR PAISAJE**

##### **8.4.4.1 Localización de la balsa**

La balsa se ubica en un punto alto donde no se pueda ver, y además irá semiexcavada.

##### **8.4.4.2 Medidas correctoras de la intrusión arquitectónica**

La arquitectura tradicional de la zona se verá alterada por los elementos prefabricados que se adoptan en las modernizaciones actuales de regadío. La pérdida de estas características del paisaje, supone un detrimento cultural de la misma.

La integración de las nuevas construcciones se alcanza mediante un diseño tanto de las casetas de hidrantes como de las estaciones de filtrado similar al establecido, cuidando especialmente la forma, la escala o el índice de huecos así como color y textura en fachadas (claras) y cubiertas (pardas).

Respecto a la balsa se recomienda que en su vallado se emplee madera para la realización de los postes y malla de luz amplia de material mate, no brillante. La ubicación de este elemento será preferiblemente a pie del talud de la balsa, para evitar el impacto visual que tendría la colocación de la misma sobresaliendo en el horizonte, en la zona de coronación.

Otra medida a adoptar para reducir el impacto visual consiste en camuflar total o parcialmente las construcciones con vegetación autóctona y/o cerrar la línea del horizonte con vegetación posterior. Estas premisas se deben contemplar en la fase de diseño y planificación de estas estructuras.

Con estas medidas se corrige en parte el impacto que se generará.

Los materiales y colores empleados en las diferentes obras deberán ser incluidos dentro del Pliego de condiciones de la obra.

El proyecto no contempla la construcción líneas eléctricas aéreas. Existen algunos entronques que dan servicio a las bombas y a las casetas de rebombeo, pero aquellos irán siempre enterrados.

##### **8.4.4.3 Medidas correctoras en fase de ejecución sobre las vías de comunicación**

Los cruces de las canalizaciones por las carreteras se realizaran por medio del sistema de perforación horizontal, topo, construyéndose dos arquetas de registro, una a cada lado, como mínimo a tres metros del borde de explanación, intersección del talud en desmonte o terraplén con el terreno natural. Si este tipo de obra no fuera posible se consultará a la Diputación Provincial de Jaén la alternativa propuesta.

En los casos de tramos paralelos a la carretera se deberá cumplir con la normativa vigente Art. 53) de la citada Ley, la tubería discurrirá dentro de la zona de servidumbre legal a partir de 3 metros del borde de explanación y nunca inferior distancia ni por la cuneta de la carretera.

## **8.5 Medidas correctoras en fase de explotación**

### **8.5.1 MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE EL FACTOR AGUA**

#### **8.5.1.1 Control periódico del agua embalsada para evitar eutrofización**

Con esta medida se pretende evitar la eutrofización del agua embalsada, pues resultaría perjudicial para la agricultura y la infraestructura en si. Para ello se tendrá que prever el agua que se necesita para el riego y los tiempos de regado, evitando su acopio de un año a otro sin que el agua sea renovada.

Esta condición ha de asumirse por la comunidad de regantes.

#### **8.5.1.2 Regulación aportes hídricos al Río Guadalquivir y control de la calidad del agua de retorno**

Los excedentes de agua procedentes del ahorro que conlleva el presente proyecto y que a partir de la fase de funcionamiento de la infraestructura no se utilizarán para las explotaciones agrarias, deberán revertir en una mejora de las condiciones ecológicas de los cauces de los ríos. Por otra parte, para evaluar la eficiencia en la implementación del Código de Buenas Prácticas Agrarias, se realizarán controles de la calidad del agua subterránea en los puntos cercanos a los sectores. Para ello se controlarán:

- Los caudales ecológicos de los ríos afectados así como el efecto en el volumen de agua que dejará de ser aportado por escorrentías superficiales.
- La calidad del agua de estos ríos.

En caso de observarse efectos adversos en la calidad y cantidad se estudiarán las causas para poder conocer si son debidas al cambio de los aportes producidos por la modernización. En caso afirmativo se deberán tomar medidas correctoras complementarias que establezcan unas buenas condiciones ecológicas.

#### **8.5.1.3 Control de la calidad del agua subterránea**

En puntos cercanos a las actuaciones, se deberán realizar controles periódicos de la calidad del agua subterránea ya que se encuentra dentro de una zona catalogada.

El fin de estos controles, que se realizarán de forma indefinida, es poder conocer si las medidas aplicadas del código de buenas prácticas agrarias son seguidas y adecuadas.

#### **8.5.1.4 Creación de filtros verdes en la zona de desagüe de las parcelas**

Con esta medida se pretende disminuir la posible afección hacia los Espacios Protegidos del aporte de fertilizantes y fitosanitarios.

La situación y el nº de estas revegetaciones se realizarán según se dispongan las aguas de retorno y en colaboración con los agricultores de la comunidad de regantes. Las especies utilizadas serán: *Tamarix africana*, *Phragmites australis* y *Typha angustifolia*.

#### **8.5.2 MEDIDAS CORRECTORAS SOBRE EL PAISAJE**

Para eliminar elementos de origen antrópico que restan naturalidad al paisaje y que van a dejar de utilizarse como son las acequias antiguas de hormigón o ladrillo se prevé la eliminación de éstas, especialmente las situadas en altura mediante acueductos. No se preverá la eliminación de las acequias incrustadas en el suelo, por su función de líneas de drenaje.

El volumen de acequias estimado a demoler es de 100 m<sup>3</sup>. Construidas de hormigón armado, generarán residuos de hormigón y acero que serán recogidos mediante pala excavadora y transportados al gestor autorizado. En este caso se trata de **ECOCAT, S.L.**, dirección Pol. Ind. EL SAPILLO, Ctra. de los Villares, s/n, 23.600. Martos (Jaén).

## 8.6 Medidas compensatorias

No se han determinado impactos severos o críticos que impliquen la adopción de este tipo de medidas, aun así se proponen medidas de integración de paisaje y de naturalización de la balsa hasta el punto de que su impacto sea positivo desde el punto de vista faunístico (ver plano correspondiente a las Medidas Medioambientales).

Para ello, se contemplará la proyección de varias islas (a razón de 1 m<sup>2</sup> por cada 400 m<sup>2</sup> de superficie de lámina de agua) que se realizarán de varios tamaños (entre 1 y 3 m<sup>2</sup>) para dar acogida a distintas especies de aves y pobladas con siembra mixta de distinta vegetación de ribera (carrizos, aneas, etc.). Se atenderá a distintos modelos constructivos de las mismas, utilizando, como base, materiales de desecho: tubos de PVC, poliestireno expandido, botellas de plástico vacías y mallas de PE. La siembra de estas islas se realizará con especies autóctonas de ribera (*Iris pseudocarus*, *Galium palustre*, *Lycopus europaeus*, etc.) a razón de unas 20 plantas/m<sup>2</sup>. Las islas se atarán entre ellas y con los anclajes dispuestos en el camino de coronación de las balsas mediante cuerdas vegetales.

Por otro lado, se habituará la zona de coronación comprendida entre las balsas de decantación y de regulación, de cada subsector, para cría de tortugas y galápagos. Este acondicionamiento consistirá en el establecimiento de un estrato de grava, bolo de río o perlita, de unos 30 cm. de profundidad.

Por último, y con objeto de reducir el impacto visual y mejorar la estabilidad de los taludes exteriores de la balsa, éstos se restaurarán con especies de herbáceas autóctonas.

## **9 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL**

### **9.1 OBJETIVOS Y CARACTERÍSTICAS GENERALES**

Se diseñará un Programa de Vigilancia Ambiental que englobe el conjunto de medidas destinadas a evaluar el diseño de los elementos proyectados y sus sistemas de control en las distintas fases del proyecto. Dicho programa se adjunta como Anejo 1.

## **10 IDENTIFICACIÓN Y TITULACIÓN DEL RESPONSABLE DE LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL**

La presente Memoria Ambiental ha sido coordinada por D. Álvaro Gutiérrez Valle (Ing. Agrónomo. Col. nº 2.643).

Sevilla, marzo de 2011

Fdo. Álvaro Gutiérrez Valle  
Ingeniero Agrónomo  
SEIASA.

## ÍNDICE GENERAL

1	PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL.....	3
1.1	Objetivos y características generales .....	3
1.2	Desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental .....	4
1.3	Informes Técnicos a realizar .....	5
1.3.1	INFORME SOBRE LAS MEDIDAS TOMADAS PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO ATMOSFÉRICO .....	6
1.3.2	INFORME SOBRE LAS MEDIDAS TOMADAS PARA LA PROTECCIÓN DEL SUELO .....	9
1.3.3	INFORME SOBRE EL SEGUIMIENTO DEL MEDIO ACUÁTICO Y CONSUMOS HÍDRICOS, INCLUYENDO LOS ANÁLISIS DE CALIDAD.....	14
1.3.4	INFORME SOBRE LAS MEDIDAS TOMADAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN .....	17
1.3.5	INFORME SOBRE LAS MEDIDAS TOMADAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA.....	20
1.3.6	INFORME SOBRE LAS MEDIDAS TOMADAS PARA LA PROTECCIÓN DEL PAISAJE.....	22
1.3.7	INFORME SOBRE LA GESTIÓN DE RESIDUOS.....	23
1.3.8	INFORME SOBRE EL PATRIMONIO ARQUEOLÓGICO.....	24
1.3.9	INFORME SOBRE LA EVOLUCIÓN DEL PROYECTO .....	25
1.3.10	INFORME DE SEGUIMIENTO DEL MEDIO SOCIOECONÓMICO .....	30
1.3.11	INFORMES ESPECIALES .....	34

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Medida de la calidad atmosférica (Contaminación por polvo). .....	6
Tabla 2: Medida de la calidad atmosférica (Contaminación por gases).....	7
Tabla 3: Medida de la calidad atmosférica (Contaminación por ruido). .....	8
Tabla 4: Medida de la calidad del suelo (Restricciones al acceso de maquinaria fuera de la zona de obra).....	9
Tabla 5: Medida de la calidad del suelo (Contaminación del suelo). .....	10
Tabla 6: Medida de la calidad del suelo (Gestión adecuada del suelo vegetal). .....	10
Tabla 7: Medida de la calidad del suelo (Restauración de las zonas degradadas). .....	11
Tabla 8: Medida de la calidad del suelo (Control de niveles de erosión). .....	12
Tabla 9: Medida de la calidad del suelo (Control de los procesos de salinización del suelo). .....	13
Tabla 10: Medida del medio acuático y consumos hídricos (Control foronómico). .....	14
Tabla 11: Medida del medio acuático y consumos hídricos (Calidad de las aguas). .....	15
Tabla 12: Medida del medio acuático y consumos hídricos (Control del vertido de sales). .....	16
Tabla 13: Medida de protección de la vegetación (Conservación del arbolado a través del replanteo eventual del trazado). .....	17
Tabla 14: Medida de protección de la vegetación (Control de la reforestación). .....	18
Tabla 15: Medida de protección de la vegetación (Control de las formaciones vegetales). .....	19
Tabla 16: Medida de protección de la fauna (Control de protección de la fauna en periodo de reproducción). ..	20
Tabla 17: Medida de protección de la fauna (Control de protección de la fauna frente a la modernización del riego). .....	21
Tabla 18: Medida de protección del paisaje (Integración paisajística de las infraestructuras). .....	22
Tabla 19: Medida de protección del paisaje (Integración paisajística de las infraestructuras). .....	23
Tabla 20: Medida de protección del patrimonio cultural. .....	24
Tabla 21: Medida de mantenimiento del sistema de riego (Condiciones de riego). .....	26
Tabla 22: Medida de mantenimiento del sistema de riego (Condiciones de drenaje). .....	27
Tabla 23: Medida de mantenimiento del sistema de riego (Puesta en funcionamiento de la modernización). ..	28
Tabla 24: Medida de mantenimiento del sistema de riego (Control de cultivos). .....	29
Tabla 25: Medida de seguimiento del medio socioeconómico (Control de actividades). .....	30
Tabla 26: Medida de seguimiento del medio socioeconómico (Control de la evolución del sector agrario). .....	31
Tabla 27: Medida de seguimiento del medio socioeconómico (Control de desarrollo económico). .....	32
Tabla 28: Medida de seguimiento del medio socioeconómico (Control de sensibilización ambiental). .....	33

## 1 PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

### 1.1 Objetivos y características generales

El Programa de Vigilancia Ambiental engloba el conjunto de medidas destinadas a evaluar el diseño de los elementos proyectados y sus sistemas de control en las distintas fases del proyecto. Dicho programa se adjunta como Anejo 1. Pretende el cumplimiento de las medidas preventivas, correctoras y compensatorias propuestas en aquellos momentos que se consideran más adecuados para la minimización del impacto ambiental de la actuación, así como el control de la respuesta del medio socioeconómico para el cual se realiza la modernización del regadío.

Sus objetivos se sintetizan en:

- El cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras propuestas en el presente estudio
- El control de los efectos e impactos negativos que, si bien no se han tenido en cuenta en el estudio, pueden aparecer en el momento de la ejecución de los trabajos
- El seguimiento de la evolución de los impactos causados, así como la efectividad de las medidas preventivas y correctoras propuestas para cada uno de los casos.
- Evaluar y controlar los objetivos del proyecto.

Para llevar a cabo estos objetivos, se emplearán un conjunto de indicadores que permitirán estimar el impacto causado y las medidas preventivas y correctoras que deberán adoptarse, pudiendo distinguirse dos tipos:

**Indicadores de ejecución:** informan sobre la aplicación de las medidas preventivas y correctoras

**Indicadores de eficacia:** evalúan el resultado de las medidas preventivas y correctoras adoptadas, una vez ejecutados los trabajos

Atendiendo a estos indicadores, podrá ampliarse el catálogo de medidas correctoras in situ, considerando otras que no se hayan tenido en cuenta anteriormente. Los indicadores se acompañan de valores límite, que ofrecen información acerca de los umbrales de alerta. Superados estos umbrales es necesaria la aplicación de los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el Programa.

## 1.2 Desarrollo del Programa de Vigilancia Ambiental

Cada una de las medidas preventivas y correctoras propuesta lleva asociado uno o más objetivos, es decir, el/los fines últimos que se espera conseguir con la aplicación de este Programa. Cada uno de estos objetivos se evalúa a través de un indicador, que permite detectar aquellos casos en los que las directrices previamente planteadas no se han cumplido. Para la aplicación del indicador es preciso planificar la frecuencia con la que deben realizarse las inspecciones, determinando, además, un umbral o valor límite por debajo del cual, como se ha indicado, se hace preciso aplicar los sistemas de prevención o seguridad establecidos en el Programa. El mencionado valor límite o umbral requiere, además, una planificación previa, es decir, un calendario para determinar en qué momento deberá analizarse y observarse el mismo. Finalmente, resulta preciso indicar las medidas complementarias que procede adoptar en caso de incumplimientos en las medidas a aplicar en la obra.

Es necesario designar un número de personas suficientes especializadas que lleven a cabo este programa de vigilancia, en función del desarrollo de la obra y en la fase posterior de funcionamiento.

El esquema seguido para la elaboración del presente programa atiende a los diferentes elementos que se desea proteger frente a las afecciones de la modernización del regadío:

- A) Protección de la calidad del aire.
- B) Protección del suelo.
- C) Protección de los recursos hídricos
- D) Protección de la vegetación
- E) Protección de la fauna
- F) Protección del paisaje
- G) Gestión de residuos
- H) Protección del patrimonio arqueológico.
- I) Evolución del proyecto.
- J) Seguimiento socioeconómico.

### 1.3 Informes Técnicos a realizar

El Programa de Vigilancia Ambiental, como se ha mostrado, lleva asociado una serie de informes técnicos. En este apartado se determinan dichos informes, que deberán ser elaborados y entregados antes del acta de recepción de la obra, excepto aquellos que se realicen en la fase de explotación. El formato utilizado podrá ser tipo ficha, con un contenido similar al mostrado en la siguiente tabla, aunque se podrán añadir o eliminar contenidos dependiendo de los aspectos o parámetros que se deban comprobar, como puede ser nivel de ruido, comprobación de vertidos, acopios, etc.:

REGISTROS DOCUMENTALES	
REGISTRO	CONTENIDO
Registro	- Nº de registro.
X,Y	- Coordenadas UTM de longitud y de latitud.
Tipo de instalación/Actuación realizada	- Caseta, parque de maquinaria, camino de acceso, red de tuberías...
Esquema	- Planta de la instalación, cartografía, etc.
Foto 1	- Fotografía de la ubicación antes de su levantamiento
Fecha	- DD/MM/AAAA de foto 1
Foto 2	- Fotografía de la instalación tras su levantamiento durante las obras
Fecha	- DD/MM/AAAA de foto 2
Foto 3	- Fotografía de la ubicación después de su desmantelamiento.
Fecha	- DD/MM/AAAA de foto 3
Área afectada	- Superficie en m <sup>2</sup> de ocupación por parte de la instalación
Cubierta vegetal (%)	- Cubierta vegetal original en % del área total ocupada por la instalación.
Descripción de la cubierta vegetal.	- Descripción cualitativa y cuantitativa de las especies presentes.
Indicadores ambientales	
Valor límite o umbral	
Tareas de integración ambiental.	- Actuaciones realizadas para minimizar el impacto en las instalaciones permanentes, o para devolver el medio a su estado original. Medidas de seguimiento y vigilancia. - Frecuencia del seguimiento

### **1.3.1 INFORME SOBRE LAS MEDIDAS TOMADAS PARA LA PROTECCIÓN DEL MEDIO ATMOSFÉRICO**

Las medidas adoptadas para preservar la calidad del aire, deberán informarse en contendrá lo indicado en los siguientes apartados.

#### **1.3.1.1 Contaminación por polvo**

<b>Fase / Código</b>	Ejecución / A1
<b>Medida</b>	<b>Control de la calidad atmosférica (Contaminación por polvo).</b>
<b>Variable ambiental</b>	Atmósfera
<b>Objetivo 1</b>	Minimizar el polvo y las partículas en suspensión en el aire ambiente
<b>Indicador</b>	Acumulación de polvo en la vegetación
<b>Justificación</b>	La suspensión de partículas en el aire de una forma continua puede provocar alteraciones fisiológicas en los seres vivos y en particular a los habitantes de núcleos poblados
<b>Puntos de control</b>	Parcelas de cultivos aledañas a la obra y a núcleos urbanos, prefijados aleatoriamente por la Dirección ambiental de obra.
<b>Parámetros de control</b>	Inspección visual de contraste entre hojas limpias y hojas con deposición de polvo que enmascare el color de la hoja
<b>Valores de referencia</b>	Criterio del Director medioambiental de obra
<b>Frecuencia (Periodicidad de Control)</b>	Semanal en meses de invierno, cada tres días en meses de estío
<b>Duración de control</b>	Periodo de obras
<b>Otras medidas</b>	Riegos en la zona de actuación, con agua no potable
<b>Competencia</b>	Dirección de obra
<b>Clasificación</b>	Imprescindible
<b>Informe</b>	Si, según modelo, basado en la tipología de la afección, de las actuaciones llevadas a cabo, áreas afectadas y medidas aplicadas

**Tabla 1: Medida de la calidad atmosférica (Contaminación por polvo).**

### 1.3.1.2 Contaminación por gases

<b>Fase / Código</b>	Ejecución / A2
<b>Medida</b>	<b>Control de la calidad atmosférica (Contaminación por gases)</b>
<b>Variable ambiental</b>	Atmósfera
<b>Objetivo 2</b>	Cumplimiento de la normativa sobre emisiones de gases contaminantes a la atmósfera
<b>Indicador</b>	Porcentaje de gases emitidos por la chimenea o tubo de escape de los vehículos
<b>Justificación</b>	La emisión de gases contaminantes al aire de una forma continua contribuye al cambio climático
<b>Puntos de control</b>	Área auxiliar de obra
<b>Parámetros de control</b>	Cartilla de haber superado la Inspección técnica de Vehículos (ITV) de cada uno de los vehículos participantes en la ejecución Encendido de motores sólo mientras sea necesario para la ejecución del trabajo
<b>Valor límite (Valores de referencia)</b>	No disponer de la certificación de haber superado la ITV Criterio del Director medioambiental de obra
<b>Duración de control</b>	Periodo de obras
<b>Otras medidas</b>	Se solicitara el control de emisión en cualquier momento en el que el Director Ambiental de obra considere que un vehículo puede estar vulnerando la normativa sobre emisiones
<b>Competencia</b>	Dirección de obra
<b>Clasificación</b>	Imprescindible
<b>Informe</b>	Si, según modelo, basado en la topología de la afección, de las actuaciones llevadas a cabo, áreas afectadas y medidas aplicadas

Tabla 2: Medida de la calidad atmosférica (Contaminación por gases).

### 1.3.1.3 Contaminación por ruido

<b>Fase / Código</b>	Ejecución / A3		
<b>Medida</b>	<b>Control de la calidad atmosférica. (Contaminación por ruido).</b>		
<b>Variable ambiental</b>	Atmósfera		
<b>Objetivo 3</b>	Minimizar el ruido		
<b>Indicador</b>	Nivel acústico (Db)		
<b>Justificación</b>	La producción de ruido implica una generación de molestias a la población y a la fauna, pudiendo constituir una pérdida de su hábitat		
<b>Puntos de control</b>	En área auxiliar de obra		
	En los accesos más utilizados		
	Parcelas prefijadas mediante muestreo aleatorio por la dirección de obra, aledañas al tajo las obras		
<b>Parámetros de control</b>	Instrumental para la medición de la contaminación acústica		
<b>Valores de referencia</b>	Los límites máximos admisibles están establecidos por los Reglamentos números 41 y 51 anejos al Acuerdo de Ginebra de 20 de marzo de 1958, para la homologación de vehículos nuevos, y Decretos que lo desarrollan. En caso de ser de carácter más restrictivo, se aplicarán otras normativas de carácter local		
	Niveles máximos de ruido admisibles db(a):		
	Punto receptor	7-23 h	23-7 h
	Instalaciones industriales	75	70
	Zonas comerciales	70	60
	Viviendas y áreas residenciales	65	55
	Zonas de interés faunístico	60	50
	Centros religiosos, educativos	55	55
Centros hospitalarios	55	45	
<b>Periodicidad de control</b>	Quincenal		
<b>Duración de control</b>	Periodo de obras		
<b>Otras medidas</b>	Cumplimiento de la normativa para la homologación de la maquinaria		
<b>Competencia</b>	Dirección de obra		
<b>Clasificación</b>	Imprescindible		
<b>Informe</b>	Si, según modelo, basado en la tipología de la afección, de las actuaciones llevadas a cabo, áreas afectadas y medidas aplicadas		

Tabla 3: Medida de la calidad atmosférica (Contaminación por ruido).

### 1.3.2 **INFORME SOBRE LAS MEDIDAS TOMADAS PARA LA PROTECCIÓN DEL SUELO**

Incluirán además información sobre:

- Las medidas adoptadas para mitigar y controlar procesos erosivos en la zona de actuación. Seguimiento de las medidas antierosión adoptadas
- La información sobre pistas y rodales abiertos por la maquinaria para acceder a las zonas de obra, así como sobre el cierre y restauración de las mismas y el acondicionamiento de las zonas de ocupación temporal
- La información acerca de la gestión de los residuos peligrosos y no peligrosos generados

#### 1.3.2.1 **Restricciones al acceso de la maquinaria fuera de la zona de obra para la protección del suelo y la vegetación**

<b>Fase / Código</b>	Ejecución / S1
<b>Medida</b>	<b>Restricciones al acceso de la maquinaria fuera de la zona de obra para protección de suelo y la vegetación</b>
<b>Variable ambiental</b>	Edafología
<b>Objetivo 1</b>	Restricciones al acceso de la maquinaria fuera de la zona de obra para protección de suelo y la vegetación
<b>Indicador</b>	Señalización (jalonamiento y encintado) de la zona por donde puede transitar la maquinaria -los caminos de acceso a la obra- y otros elementos auxiliares
<b>Justificación</b>	Protección de factores medioambientales sensibles
<b>Puntos de control</b>	En área auxiliar de obra En los accesos más utilizados Parcelas prefijadas mediante muestreo aleatorio por la dirección de obra, aledañas al tajo las obras
<b>Parámetros de control</b>	Porcentaje de de suelo afectado respecto del total señalado
<b>Valores de referencia</b>	75%
<b>Periodicidad de control</b>	Quincenal
<b>Duración de control</b>	Durante todo el periodo de obras
<b>Otras medidas</b>	Reparación de la señalización y en caso de reincidir intensificación de la misma
<b>Competencia</b>	Dirección de obra
<b>Clasificación</b>	Recomendable
<b>Informe</b>	Si, según modelo, basado en la tipología de la afección, de las actuaciones llevadas a cabo, áreas afectadas y medidas aplicadas

Tabla 4: Medida de la calidad del suelo (Restricciones al acceso de maquinaria fuera de la zona de obra).

### 1.3.2.2 Control de la contaminación de suelos

<b>Fase / Código</b>	Ejecución / S2
<b>Medida</b>	<b>Control de la contaminación de suelos</b>
<b>Variable ambiental</b>	Edafología
<b>Objetivo 2</b>	Minimizar el riesgo de contaminación por accidente o incidente de las maquinas de obra
<b>Indicador</b>	Existencia de manchas patentes en el suelo debidas a combustibles y carburantes de la maquinaria, expresada en porcentaje sobre suelo no afectado o contaminado
<b>Justificación</b>	La contaminación continuada provoca graves afecciones irrecuperables a los horizontes profundos del suelo
<b>Puntos de control</b>	En área auxiliar de obra En los accesos más utilizados Parcelas prefijadas mediante muestreo aleatorio por la dirección de obra, aledañas al tajo las obras
<b>Parámetros de control</b>	Control visual de manchas
<b>Valor límite (Valores de referencia)</b>	5%
<b>Frecuencia (Periodicidad de control)</b>	Semanal
<b>Duración de control</b>	Periodo de obras
<b>Otras medidas</b>	Revisión homologada de la maquinaria periódica Mezclado con arena, paja, etc., los vertidos accidentales o incidentales
<b>Competencia</b>	Dirección de obra
<b>Clasificación</b>	Imprescindible
<b>Informe</b>	Si, según modelo, basado en la tipología de la afección, de las actuaciones llevadas a cabo, áreas afectadas y medidas aplicadas

Tabla 5: Medida de la calidad del suelo (Contaminación del suelo).

### 1.3.2.3 Gestión adecuada del suelo vegetal para el aprovechamiento de su potencial

<b>Fase / Código</b>	Ejecución / S3
<b>Medida</b>	<b>Gestión adecuada del suelo vegetal para el aprovechamiento de su potencial</b>
<b>Variable ambiental</b>	Suelo-vegetación
<b>Objetivo 3</b>	Preservar el potencial biológico del suelo
<b>Indicador</b>	Número de semillas de germinadas contenidas en el suelo almacenado a lo largo del tiempo. (en condiciones de laboratorio)
<b>Justificación</b>	Aprovechar el horizonte orgánico de suelo como recurso natural de banco de semillas
<b>Puntos de control</b>	En la zona de desmontes
<b>Parámetros de control</b>	Pruebas de germinación
<b>Valor límite (Valores de referencia)</b>	50%
<b>Periodicidad de control</b>	Trimestral
<b>Duración de control</b>	Periodo de obras
<b>Otras medidas</b>	Riegos en la zona de actuación, con agua no potable
<b>Competencia</b>	Dirección de obra
<b>Clasificación</b>	Imprescindible
<b>Informe</b>	Si, según modelo, basado en la tipología de la afección, de las actuaciones llevadas a cabo, áreas afectadas y medidas aplicadas

Tabla 6: Medida de la calidad del suelo (Gestión adecuada del suelo vegetal).

### 1.3.2.1 Restauración de las zonas degradadas

<b>Fase / Código</b>	Ejecución / S4
<b>Medida</b>	<b>Restauración de zonas degradadas</b>
<b>Variable ambiental</b>	Edafología
<b>Objetivo 4</b>	Restauración edáfica de infraestructuras auxiliares (pistas temporales de acceso de maquinaria, zonas de acopio y parques de maquinaria)
<b>Indicador</b>	Porcentaje de superficie de suelo con presencia de residuos, suelo compactado, áreas no acondicionadas frente a la superficie total de la zona a evaluar
<b>Justificación</b>	La degradación del suelos por procesos físico-químicos suelen ser irreversibles a corto plazo a partir de un grado determinado de afección
<b>Puntos de control</b>	En área auxiliar de obra En los accesos más utilizados Parcelas prefijadas mediante muestreo aleatorio por la dirección de obra, aledañas al tajo de las obras
<b>Parámetros de control</b>	25%
<b>Valor límite (Valores de referencia)</b>	Criterio del Director medioambiental de obra
<b>Periodicidad de control</b>	Para los residuos, frecuencia quincenal y para la compactación, final de obra
<b>Duración de control</b>	Periodo de obras
<b>Otras medidas</b>	Arado o escarificado de zonas afectadas por la compactación, recogida exhaustiva de residuos y depósito en vertedero apropiado
<b>Competencia</b>	Dirección de obra
<b>Clasificación</b>	Imprescindible
<b>Informe</b>	Si, según modelo, basado en la tipología de la afección, de las actuaciones llevadas a cabo, áreas afectadas y medidas aplicadas

Tabla 7: Medida de la calidad del suelo (Restauración de las zonas degradadas).

### 1.3.2.2 Control de los niveles de erosión

<b>Fase / Código</b>	Ejecución / S5
<b>Medida</b>	<b>Control de los niveles de erosión</b>
<b>Variable ambiental</b>	Edafología
<b>Objetivo 5</b>	Control de procesos erosivos mediante el seguimiento de las tasas de pérdidas de suelo en la zona de actuación, especialmente en pendientes, taludes, vaguadas y riberas. Seguimiento de las medidas antierosión adoptadas
<b>Indicador</b>	Síntomas de los diferentes grado de erosión, laminar, regueros, cárcavas y barrancos
<b>Justificación</b>	Conocer la repercusión de la modernización de regadío en la posible intensificación local de los procesos erosivos, provocado por el abandono de infraestructuras de riego a manta, que realizaban también funciones antierosivas Adoptar en su caso, las oportunas medidas correctoras y preventivas encaminadas a luchar contra la pérdida de suelo
<b>Puntos de control</b>	Parcelas prefijadas por la dirección de obra, aledañas a canales de riego o de drenaje desmantelados por necesidad de las obras
<b>Parámetros de control</b>	Grados de control por la síntomas ocasionados (Tabla de Hudson, USDA)
<b>Valor límite (Valores de referencia)</b>	Aparición de síntomas de regueros
<b>(Periodicidad de control)</b>	Trimestral, o después de eventos torrenciales prolongados
<b>Duración de control</b>	Cinco años después de entregada la obra
<b>Otras medidas</b>	Especial atención a lugares donde inicialmente ya existían procesos erosivos y se adoptaron medidas para reducirlos. Mantenimiento de las medidas antierosión adoptadas, de manera que se asegure su funcionalidad
<b>Competencia</b>	Dirección de obra
<b>Clasificación</b>	Recomendable
<b>Informe</b>	Si, según modelo, basado en la tipología de la afección, de las actuaciones llevadas a cabo, áreas afectadas y medidas aplicadas

Tabla 8: Medida de la calidad del suelo (Control de niveles de erosión).

### 1.3.2.3 Control de los procesos de salinización del suelo

Fase / Código	Funcionamiento / S6
<b>Medida</b>	<b>Control de los procesos de salinización del suelo</b>
<b>Variable ambiental</b>	Edafología
<b>Objetivo 6</b>	Determinación y seguimiento de los potenciales riesgos de salinización de los suelos como consecuencia de cambio de tecnificación del método de distribución del agua de superficie por el de goteo
<b>Indicador</b>	Porcentaje de superficie de suelo con presencia de manchas salinas en superficie frente a la superficie total de la zona a evaluar
<b>Justificación</b>	La degradación de suelos por procesos químicos suelen ser irrecuperables a corto plazo a partir de un grado determinado de afección
<b>Puntos de control</b>	Parcelas prefijadas mediante muestreo aleatorio por la dirección de obra, aledañas al tajo las obras
<b>Parámetros de control</b>	Conductividad eléctrica del estrato saturado SAR PH
<b>Valor límite (Valores de referencia)</b>	Los problemas de salinidad comienzan a partir de conductividades superiores a 4mmhos/cm; los problemas son graves a partir de los 8
<b>Frecuencia (Periodicidad de control)</b>	Dos veces al año coincidiendo una de ellas con el periodo de máxima intensidad de riego (julio-agosto) y la otra con la estación invernal (enero-
<b>Duración de control</b>	Al menos 5 años a partir de la puesta en riego del 70% de la superficie regable
<b>Otras medidas</b>	
<b>Competencia</b>	Gabinete técnico de la comunidad de regantes
<b>Clasificación</b>	Imprescindible
<b>Informe</b>	Si, según modelo, basado en la tipología de la afección, de las actuaciones llevadas a cabo, áreas afectadas y medidas aplicadas

Tabla 9: Medida de la calidad del suelo (Control de los procesos de salinización del suelo).

### **1.3.3 INFORME SOBRE EL SEGUIMIENTO DEL MEDIO ACUÁTICO Y CONSUMOS HÍDRICOS, INCLUYENDO LOS ANÁLISIS DE CALIDAD**

Incluirá información sobre:

- El seguimiento de los niveles hídricos de los ríos afectados, realizado durante la obra y los dos años posteriores
- Los controles de calidad de las aguas de los ríos afectados, realizados durante la obra y los dos años posteriores
- Control de la calidad de aguas subterráneas

#### **1.3.3.1 Control foronómico**

<b>Fase / Código</b>	Funcionamiento / H1
<b>Medida</b>	<b>Control foronómico</b>
<b>Variable ambiental</b>	Hidrología y agua de riego
<b>Objetivo 1</b>	Determinación y seguimiento de los caudales evacuados (retorno de riego y escorrentía de lluvia) a través de la red de drenaje
<b>Indicador</b>	
<b>Justificación</b>	Conocer las repercusiones hidrológicas de la modernización de regadío Introducir en su caso, las oportunas correcciones y/o adaptaciones en el sistema de drenaje tanto artificial (colectores y desagües) como natural Evitar la instensificación de los procesos erosivos y de sedimentación Evitar daños derivados de las caudales de máxima avenida
<b>Puntos de control</b>	En los puntos donde confluyen los caudales de drenaje con los cauces de arroyos o ríos principales
<b>Parámetros de control</b>	Caudales diarios evacuados Pluviometría diaria Evapotranspiración diaria Consumos anuales de agua de riego Caudales de escorrentía (continuo y máximo) Coeficientes medios de escorrentía de la cuenca. Aportación anual de las Escorrentía superficial y subterránea Escorrentía
<b>Valores de referencia</b>	Al menos 5 años a partir de la puesta en riego del 70% de la superficie regable. Valor de los mismos parámetros en la situación pre-operativa
<b>Periodicidad de control</b>	Anual
<b>Duración de control</b>	Al menos 5 años a partir de la puesta en riego del 70% de la superficie regable
<b>Otras medidas</b>	
<b>Competencia</b>	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
<b>Clasificación</b>	Recomendable
<b>Informe</b>	Si, según modelo, basado en la tipología de la afección, de las actuaciones llevadas a cabo, áreas afectadas y medidas aplicadas

Tabla 10: Medida del medio acuático y consumos hídricos (Control foronómico).

### 1.3.3.2 Control de calidad de las aguas

<b>Fase / Código</b>	Funcionamiento / H2
<b>Medida</b>	<b>Control de la calidad de las aguas</b>
<b>Variable ambiental</b>	Hidrología
<b>Objetivo 2</b>	Determinación y seguimiento de la calidad de las aguas de retorno de riego, de escorrentía y subterráneas
<b>Indicador</b>	Controlar y conocer la repercusión de los nuevos regadíos y de las actividades asociadas sobre la calidad de las aguas superficiales Controlar la utilización de fertilizantes, fitosanitarios y sustancias nocivas
<b>Justificación</b>	
<b>Puntos de control</b>	Canales finales de retorno y puntos de acuíferos cercanos a la actuación
<b>Parámetros de control</b>	Fósforo total
	Nitritos
	Nitratos
	Pesticidas: triazinas, bipiridilos, linurón, diurón, organofosforados y
	DBO5
	Coniformes fecales
	Metales pesados
<b>Valores de referencia</b>	Los establecidos por el Reglamento de Dominio Hidráulico de la Ley de Aguas
<b>Periodicidad de control</b>	Trimestral
<b>Duración de control</b>	Al menos 5 años a partir de la puesta en riego del 70% de la superficie
<b>Otras medidas</b>	Código de Buenas Prácticas Agrarias
<b>Competencia</b>	Promotor del proyecto
<b>Clasificación</b>	Recomendable
<b>Informe</b>	Si

Tabla 11: Medida del medio acuático y consumos hídricos (Calidad de las aguas).

### 1.3.3.3 Control del vertido de sales

<b>Fase / Código</b>	Construcción / H3
<b>Medida</b>	<b>Control del vertido de sales</b>
<b>Variable ambiental</b>	Hidrología- Hidroquímica-Salinidad
<b>Objetivo 3</b>	Determinación y seguimiento de la salinidad de las aguas de retorno de riegos y escorrentía
<b>Indicador</b>	
<b>Justificación</b>	Controlar el proceso de evacuación y vertido de suelo
<b>Puntos de control</b>	En charcas o masas de agua
<b>Parámetros de control</b>	Conductividad eléctrica
	SAR
	pH
<b>(Valores de referencia)</b>	Conductividad, Ph y SAR de la situación preoperacional
<b>(Periodicidad de control)</b>	Trimestral
<b>Duración de control</b>	Al menos 5 años a partir de la puesta en riego del 70% de la superficie regable
<b>Otras medidas</b>	Reparación de la señalización y en caso de reincidir intensificación de la misma
<b>Competencia</b>	Confederación Hidrográfica del Guadalquivir
<b>Clasificación</b>	Imprescindible
<b>Informe</b>	Si, según modelo, basado en la tipología de la afección, de las actuaciones llevadas a cabo, áreas afectadas y medidas aplicadas

Tabla 12: Medida del medio acuático y consumos hídricos (Control del vertido de sales).

### 1.3.4 **INFORME SOBRE LAS MEDIDAS TOMADAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA VEGETACIÓN**

Incluirá información sobre:

- Información acerca del replanteo del trazado ante la presencia de árboles maduros
- Todo lo referente a las repoblaciones, incluyendo áreas, especies, número y disposición, así como supervivencia durante la obra y en un periodo de tres meses posterior
- Éxito de las repoblaciones
- Gestión del suelo vegetal
- Información sobre las prácticas de desbroce y el mantenimiento de las áreas desbrozadas

#### 1.3.4.1 **Conservación del arbolado a través del replanteo eventual del trazado**

<b>Fase / Código</b>	Construcción / V1
<b>Medida</b>	<b>Conservación del arbolado a través del replanteo eventual del trazado</b>
<b>Variable ambiental</b>	Vegetación
<b>Objetivo 1</b>	Protección de vegetación madura en los tajos de trabajo
<b>Indicador</b>	Porcentaje de plantas afectadas de diámetro superior a 40 cms, medido a 1 metro de altura, respecto a los totales de un tramo prefijado
<b>Justificación</b>	Proteger los escasos bosquetes de vegetación existentes en la zona de actuación
<b>Puntos de control</b>	Muestreo aleatorio de las zonas de aptitud forestal, prefijado a juicio de la Dirección Ambiental de Obra
<b>Parámetros de control</b>	Plantas dañadas
<b>Valor límite (Valores de referencia)</b>	Superior al 15% al mes del inicio de la obra en un tajo concreto
<b>Periodicidad de control</b>	Semanal
<b>Duración de control</b>	Durante la duración de la obra en el tajo
<b>Otras medidas</b>	Alteración y replanteo del trazado previsto ante la eventualidad de presencia de árboles maduros. En el caso de no poder evitarlos, se trasplantarán a zonas abiertas cercanas
<b>Competencia</b>	Dirección ambiental de obra
<b>Clasificación</b>	Imprescindible
<b>Informe</b>	Sí, según modelo

Tabla 13: Medida de protección de la vegetación (Conservación del arbolado a través del replanteo eventual del trazado).

### 1.3.4.2 Control de las reforestaciones

<b>Fase / Código</b>	Construcción - Funcionamiento / V2
<b>Medida</b>	<b>Control de las reforestaciones</b>
<b>Variable ambiental</b>	Vegetación
<b>Objetivo 2</b>	Ejecución adecuada de las restauraciones vegetales
<b>Indicador</b>	Porcentaje de plantas con grado de desarrollo normal
<b>Justificación</b>	Controlar y conocer las actividades asociadas sobre la vegetación Evitar procesos regresivos
<b>Puntos de control</b>	Muestreo aleatorio de los terrenos revegetados (cruce de tuberías en los ríos, restauración de vegetación en estaciones de bombeo y centros de control, estación de filtrado, por tuberías de reposición, pantallas vegetales de la construcción, prefijado a juicio de la Dirección Ambiental de Obra
<b>Parámetros de control</b>	Proliferación injustificada de la proporción de marras
<b>Valor límite (Valores de referencia)</b>	Superior al 15% a los tres meses de la plantación
<b>Periodicidad de control</b>	Quincenal
<b>Duración de control</b>	Al menos 2 años a partir de la plantación
<b>Otras medidas</b>	Control de la calidad de las plantas recibidas, exigiendo un registro de su procedencia que asegure que son autóctonas. Riegos
<b>Competencia</b>	Promotor del proyecto
<b>Clasificación</b>	Recomendable
<b>Informe</b>	Incluido en el informe anteriormente mencionado

Tabla 14: Medida de protección de la vegetación (Control de la reforestación).

### 1.3.4.3 Control de las formaciones vegetales

<b>Fase / Código</b>	Funcionamiento / V3
<b>Medida</b>	<b>Control de las formaciones vegetales</b>
<b>Variable ambiental</b>	Vegetación
<b>Objetivo 3</b>	Controlar la evolución de las formaciones vegetales
<b>Indicador</b>	Porcentaje de plantas con grado de desarrollo anómalo, presentado anomalías fisiológicas, o síntomas carenciales de nutrición, estados decrepitos.etc
<b>Justificación</b>	Controlar y conocer la incidencia del nuevo regadío, sobre todo en la vegetación natural aledaña a acequias de tierra y canales de drenajes artificiales Evitar procesos regresivos
<b>Puntos de control</b>	Muestreo aleatorio de los terrenos ocupados por vegetación natural, citada en los parajes citados en la justificación, prefijados a juicio de la Dirección Ambiental de Obra
<b>Parámetros de control</b>	Porcentajes de plantas afectadas, con síntomas de estado regresivo vegetativo
<b>Valor límite (Valores de referencia)</b>	Superior al 15%, a los dos años de funcionamiento de la modernización de las infraestructuras
<b>Frecuencia (Periodicidad de control)</b>	Anual, a principio de verano una vez completada la brotación de todas las especies
<b>Duración de control</b>	Al menos 5 años a partir de la puesta en regadío del 70% de la superficie potencialmente regable
<b>Otras medidas</b>	Control de calidad de las plantas recibidas, exigiendo un registro de su procedencia que asegure que son autóctonas
<b>Competencia</b>	Dirección Ambiental de obra
<b>Clasificación</b>	Recomendable
<b>Informe</b>	Incluido en el informe tipo anteriormente mencionado

Tabla 15: Medida de protección de la vegetación (Control de las formaciones vegetales).

### 1.3.5 **INFORME SOBRE LAS MEDIDAS TOMADAS PARA LA PROTECCIÓN DE LA FAUNA**

Incluirá información sobre la protección de la fauna durante el periodo reproductor (calendario de las actuaciones realizadas).

#### 1.3.5.1 **Protección de la fauna en periodo de reproducción**

<b>Fase / Código</b>	Ejecución / F1
<b>Medida</b>	<b>Protección de la fauna</b>
<b>Variable ambiental</b>	Fauna
<b>Objetivo 1</b>	Protección de la fauna durante el periodo reproductor frente a molestias e incremento de ruido ambiental
<b>Indicador</b>	Presencia en la zona de especies catalogadas “en peligro de extinción”, “vulnerable”, “sensible a la alteración del hábitat” (Catálogo de Especies Amenazadas de Andalucía) o incluidas en los anejos I y II de las Directivas 79/409/CEE y 92/43/CEE
<b>Justificación</b>	Con esta medida se pretende evitar que la aves nidificantes y otras especies de fauna interrumpen la puesta, cría o alimentación
<b>Puntos de control</b>	En todos los sectores. Se realizará un seguimiento de las comunidades en las zonas de los mismos que están lindando con márgenes de ríos o contengan arbustos o árboles
<b>Parámetros de control</b>	Censos de especies referidas en el indicador
<b>Periodicidad de control</b>	Semanal y en cada tajo de obra en el que se realicen actividades molestas
<b>Duración de control</b>	Los censos se llevarán a cabo hasta que terminen las obras
<b>Otras medidas</b>	En caso de verificarse descensos permanentes de las especies y poblaciones de aves, deberán tomarse medidas tendentes a la restauración de las condiciones de naturalidad del medio en aquellos puntos que se considere
<b>Competencia</b>	Promotor del proyecto
<b>Clasificación</b>	Recomendable
<b>Informe</b>	Si

Tabla 16: Medida de protección de la fauna (Control de protección de la fauna en periodo de reproducción).

### 1.3.5.2 Protección de la fauna frente a la modernización del riego

<b>Fase / Código</b>	Ejecución / F2
<b>Medida</b>	<b>Protección de la fauna frente a la modernización del riego</b>
<b>Variable ambiental</b>	Fauna
<b>Objetivo 2</b>	Conocer y controlar los posibles daños y/o cambios de la fauna derivados de la puesta en marcha del riego por goteo
<b>Indicador</b>	Especies generalistas, ejemplares dañados
<b>Justificación</b>	La pérdida de hábitat hidrófilos, el uso inadecuado de fitosanitarios y fertilizantes, el funcionamiento de la nueva red de riego, etc, puede ocasionar cambios en el tipo de fauna que han de ser caracterizados para poder tomar medidas
<b>Puntos de control</b>	Se realizará un seguimiento de las comunidades en las zonas de los sectores que están lindando con vegetación
<b>Parámetros de control</b>	Censos de aves, aparición de ejemplares dañados de fauna en general
<b>Valores de referencia</b>	Incremento en la zona de especies generalistas o descenso de taxones con categoría de protección
<b>Periodicidad de control</b>	Semanal y en cada tajo de obra en el que se realicen actividades molestas
<b>Duración de control</b>	Al menos 5 años a partir de la puesta en riego del 70% de la superficie potencialmente modernizada
<b>Otras medidas</b>	En caso de verificarse incrementos permanentes de las especies generalistas o daños en la fauna (ej: electrocuciones, colisiones) deberán tomarse medidas tendentes a la restauración de las condiciones de naturalidad del medio en aquellos puntos que se considere
<b>Competencia</b>	Promotor del proyecto
<b>Clasificación</b>	Imprescindible
<b>Informe</b>	Si

Tabla 17: Medida de protección de la fauna (Control de protección de la fauna frente a la modernización del riego).