



CLAVE:

TIPO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO

REF. CRONOLÓGICA:

SEP-2008

TÍTULO DEL PROYECTO:

PROYECTO DE RESTAURACIÓN DEL RÍO MIJARES EN LOS TT. MM. DE MONTANEJOS, ARAÑUEL, CIRAT, TORRECHIVA, TOGA, ESPADILLA, VALLAT, FANZARA Y RIBESALBES (CASTELLÓN)

TÍTULO DEL DOCUMENTO:

DOCUMENTO AMBIENTAL
Memoria

PROVINCIA:

CASTELLÓN

46

TT.MM.

MONTANEJOS, ARAÑUEL, CIRAT, TORRECHIVA, TOGA, ESPADILLA, VALLAT, FANZARA Y RIBESALBES

VARIOS

RÍO:

MIJARES

JU00327

CONSULTOR:



ARQUITECTOS/
INGENIEROS CONSULTORES S.L.

U.T.E.

DIRECTOR DEL PROYECTO:

TOMÁS NEBOT DOMÍNGUEZ

DOCUMENTO AMBIENTAL

DOCUMENTO AMBIENTAL

PROYECTO DE RESTAURACIÓN DEL RÍO MIJARES EN LOS TT. MM. DE MONTANEJOS, ARAÑUEL, CIRAT, TORRECHIVA, TOGA, ESPADI- LLA, VALLAT, FANZARA Y RIBESALBES (CASTELLÓN)

ÍNDICE

MEMORIA

1.	INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	1
2.	UBICACIÓN, OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN	1
2.1.	UBICACIÓN	1
2.2.	OBJETIVOS	2
2.3.	JUSTIFICACIÓN	3
3.	ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL. PRESIONES E IMPACTOS	4
3.1.	PRESIONES	4
3.1.1.	FUENTES PUNTUALES	5
3.1.2.	FUENTES DIFUSAS	6
3.1.3.	EXTRACCIONES	8
3.1.4.	REGULACIÓN	10
3.1.5.	MORFOLÓGICAS	10
3.1.6.	USOS DEL SUELO	12
3.1.7.	OTRAS INCIDENCIAS	12
3.2.	IMPACTOS	14
3.2.1.	ESTADO BIOLÓGICO	14
3.2.2.	ESTADO FÍSICO-QUÍMICO	14
3.2.3.	ESTADO HIDROMORFOLÓGICO	19
4.	PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS	26
4.1.	DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS	26
4.1.1.	RECUPERACIÓN DEL ESPACIO Y MORFOLOGÍA FLUVIAL	26
4.1.2.	CONTINUIDAD LONGITUDINAL	27
4.1.3.	SEDIMENTOS DEL LECHO DEL CAUCE	27
4.1.4.	RESIDUOS SÓLIDOS	27
4.1.5.	COMPOSICIÓN DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA	28
4.1.6.	USO PÚBLICO	30
4.2.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	31
4.2.1.	RECUPERACIÓN DEL ESPACIO Y MORFOLOGÍA FLUVIAL	31
4.2.2.	CONTINUIDAD LONGITUDINAL	32
4.2.3.	SEDIMENTOS DEL LECHO DEL CAUCE	32
4.2.4.	RESIDUOS SÓLIDOS	32
4.2.5.	COMPOSICIÓN DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA	33
4.2.6.	USO PÚBLICO	34
5.	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	35
5.1.	IMAGEN DE REFERENCIA	35

5.1.1.	RÉGIMEN DE CAUDALES	36
5.1.2.	ESPACIO FLUVIAL	36
5.1.3.	MORFOLOGÍA Y DINÁMICA FLUVIAL	36
5.1.4.	COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA	36
5.2.	PRINCIPALES ACTUACIONES	36
5.2.1.	RECUPERACIÓN DEL ESPACIO Y MORFOLOGÍA FLUVIAL	37
5.2.2.	MEJORA DE LA CONTINUIDAD LONGITUDINAL	39
5.2.3.	RETIRADA DE SEDIMENTOS DEL LECHO	39
5.2.4.	LIMPIEZA DE RESIDUOS	39
5.2.5.	MEJORA DE LA COMPOSICIÓN DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA	39
5.2.6.	USO PÚBLICO	42
5.3.	MANTENIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL	43
5.3.1.	CONTROL DE ADVENTICIAS	43
5.3.2.	RIEGOS DE MANTENIMIENTO DURANTE EL PERIODO DE GARANTÍA	43
5.3.3.	REPOSICIÓN DE MARRAS AL FINAL DEL PERIODO DE GARANTÍA	44
5.4.	SERVICIOS AFECTADOS	44
5.5.	NECESIDADES DE SUELO	44
5.6.	MEDICIONES Y ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA	45
5.7.	PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA	45
5.7.1.	OBJETIVOS	45
5.7.2.	PARTICIPACIÓN ACTIVA	46
6.	NORMATIVA DE APLICACIÓN, TIPIFICACIÓN AMBIENTAL Y AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000	49
6.1.	NORMATIVA APLICABLE	49
6.2.	TIPIFICACIÓN AMBIENTAL	50
6.3.	AFECCIÓN A LA RED NATURA	52
7.	CALENDARIO PREVISTO	53
8.	DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO	54
8.1.	MEDIO FÍSICO Y BIOLÓGICO	54
8.1.1.	CUENCA VERTIENTE	54
8.1.2.	RÉGIMEN DE CAUDALES	61
8.1.3.	CALIDAD DE AGUAS	63
8.1.4.	MORFOLOGÍA FLUVIAL	67
8.1.5.	COMUNIDADES BIOLÓGICAS DE LAS RIBERAS Y LLANURAS DE INUNDACIÓN	73
8.1.6.	COMUNIDADES BIOLÓGICAS DEL CAUCE	85
8.2.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	90
8.2.1.	CENSO POBLACIONAL	90
8.2.2.	ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	91
8.2.3.	USOS DEL SUELO Y PLANEAMIENTO URBANÍSTICO	92
8.2.4.	PATRIMONIO CULTURAL	93
9.	ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE	96
9.1.	FASE DE EJECUCIÓN	96

9.2.	FASE DE FUNCIONAMIENTO	100
10.	MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	101
11.	SEGUIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS	112
11.1.	OBJETIVOS	112
11.2.	METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO	112
11.3.	INDICADORES DE SEGUIMIENTO	112
	11.3.1. DELIMITACIÓN DEL PERÍMETRO DE OBRA	113
	11.3.2. PROTECCIÓN DE VEGETACIÓN	114
	11.3.3. PROTECCIÓN DE FAUNA	114
	11.3.4. LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES AUXILIARES Y RESTAURACIÓN DEL ÁREA AFECTADA	115
	11.3.5. REGULACIÓN DE LOS NIVELES DE EMISIÓN SONORA	115
	11.3.6. REGULACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	116
	11.3.7. GESTIÓN DE RESIDUOS	117
	11.3.8. PROTECCIÓN HIDROLÓGICA	117
	11.3.9. RETIRADA, ACOPIO, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE TIERRA VEGETAL	118
	11.3.10. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO Y ARQUEOLÓGICO	118
	11.3.11. CONTROL DE LA REPOSICIÓN DE LAS VÍAS PECUARIAS	119
12.	CONCLUSIONES	120
12.1.	OBJETO DEL PROYECTO	120
12.2.	AFECCIÓN A LA RED NATURA	120
12.3.	IMPACTOS	120

APÉNDICES

APÉNDICE 1. PLANOS

- 1.1. Situación y emplazamiento
- 1.2. Actuaciones propuestas

APÉNDICE 2. CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

- 2.1. Cuenca Vertiente
- 2.2. Litología
- 2.3. Vegetación potencial
- 2.4. Mapa forestal
- 2.5. Erosión actual
- 2.6. Erosión potencial
- 2.7. Riesgo de inundación
- 2.8. Sistemas acuíferos
- 2.9. Usos del suelo
- 2.10. Espacios Naturales Protegidos
- 2.11.1. Presiones e impactos en la cuenca vertiente
- 2.11.2. Presiones e impactos en el tramo de actuación
- 2.12. Evolución geomorfológica del cauce
- 2.13. Parcelario catastral

1. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, a través del Programa A.G.U.A., que propone una nueva política hídrica basada en la gestión eficaz y sostenible de los recursos, está impulsando la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos, un novedoso proyecto que quiere recuperar nuestras masas fluviales.

En esta línea, y siguiendo las exigencias de la Directiva Marco de Agua, aprobada en diciembre de 2000 y de obligado cumplimiento para el Estado español, el objetivo final es lograr que los ríos y arroyos recuperen su buen estado ecológico, y hacer compatibles todos los usos y actuaciones administrativas con la conservación de sus valores naturales. Para ello, en el marco de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR), se han seleccionado 10 tramos de ríos de la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ), en los que se desarrollarán proyectos de restauración. Uno de estos 10 tramos se corresponde con el PROYECTO DE RESTAURACIÓN DEL RÍO MIJARES EN LOS TT. MM. DE MONTANEJOS, ARAÑUEL, CIRAT, TORRECHIVA, TOGA, ESPADILLA, VALLAT, FANZARA Y RIBESALBES (CASTELLÓN).

Para la elaboración del presente documento se ha seguido, en la medida de lo posible, la guía *"Restauración de Ríos. Guía Metodológica para la elaboración de proyectos"*, elaborada por el Ministerio de Medioambiente y Medio Rural y Marino y la Universidad Politécnica de Madrid.

Con el fin de iniciar la tramitación ambiental necesaria para realizar el proyecto de restauración del río Mijares, es necesario redactar el correspondiente Documento Ambiental, el cual incluye los antecedentes, objetivos y justificación del proyecto, un análisis de la problemática actual, un análisis de las alternativas de actuación estudiadas, la descripción de las características del proyecto, un análisis de la normativa aplicable y una tipificación ambiental, el calendario previsto para ejecutar las actuaciones del proyecto, un diagnóstico del medio ambiente afectado por el proyecto, una evaluación de las acciones del proyecto susceptibles de generar impactos, una relación de las medidas necesarias para prevenir o corregir los efectos que dichas acciones pueden tener sobre el medio y, por último, un seguimiento del cumplimiento de dichas medidas.

2. UBICACIÓN, OBJETIVO Y JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN

2.1. UBICACIÓN

El proyecto de restauración del Mijares se centra en el curso medio del río Mijares, dentro de la Comunidad Valenciana. Comprende desde la presa del embalse de Cirat hasta la cola del embalse de Sitjar, en la comarca del Alto Mijares, provincia de Castellón, tal y como se aprecia en el **plano nº 1.1: "Situación y emplazamiento"**.

El Mijares recorre en el tramo de actuación una longitud de 43 km, atravesando los términos municipales de Montanejos, Arañuel, Cirat (que incluye la pedanía de El Tormo), Torrechiva, Toga, Espadilla, Vallat, Fanzara y Ribesalbes.

Dada la longitud del tramo de actuación se ha dividido en 20 tramos. En la tabla siguiente se muestra el punto kilométrico final e inicial del eje del río correspondiente a cada tramo.

TABLA 1: TRAMIFICACIÓN DEL TRAMO DE ACTUACIÓN

Tramo	pk inicio (km)	pk final (km)
1	0+000	1+000
2	1+000	2+660
3	2+660	4+180
4	4+180	7+960
5	7+960	8+980
6	8+980	11+720
7	11+720	12+800
8	12+800	15+020
9	15+020	21+220
10	21+220	21+980
11	21+980	24+720
12	24+720	26+380
13	26+380	29+180
14	29+180	31+540
15	31+540	32+420
16	32+420	34+460
17	34+460	36+220
18	36+220	38+020
19	38+020	41+760
20	41+760	43+400

En el punto 8: "Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado", se hace una descripción detallada de los factores físicos, biológicos y socioeconómicos tanto del cauce y riberas como de su cuenca vertiente.

2.2. OBJETIVOS

El objeto del proyecto de restauración del Mijares es la recuperación de su buen estado ecológico, condición exigida por la DMA para el año 2015. Así, las actuaciones propuestas persiguen unos objetivos a corto y largo plazo, todos ellos enmarcados en la ENRR y en la DMA, los cuales se relacionan a continuación:

Corto plazo

- Acondicionamiento del Dominio Público Hidráulico para mejorar el funcionamiento hidráulico natural del cauce
- Aumento del espacio de movilidad fluvial para permitir la conexión del cauce con las riberas y ecosistemas asociados
- Conservación de los ecosistemas de ribera de mayor valor
- Mantenimiento y mejora del estado de la vegetación actual
- Control de vegetación alóctona o invasora
- Aumento de la diversidad de la cobertura vegetal
- Mejora de la movilidad de la fauna piscícola
- Adecuación paisajística y restauración ambiental de las zonas degradadas

- Adecuación y fomento del uso social del cauce y sus riberas en sus aspectos didácticos y recreativos

Largo plazo

- Mejorar la dinámica fluvial
- Potenciar el desarrollo del bosque de ribera
- Mejorar el medio acuático y terrestre asociado que permita la regeneración y diversificación de la fauna
- Fomentar un uso social del río más atractivo y respetuoso con el medio
- Fomentar la integración de las políticas de uso y gestión del territorio con las de uso y gestión de los ríos, con criterios de sostenibilidad.

2.3. JUSTIFICACIÓN

Siguiendo las exigencias de la DMA, se pretende que los ríos y arroyos recuperen su “buen estado ecológico” y hacer compatibles todos los usos y actuaciones administrativas con la conservación de sus valores naturales.

Desde el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, se pone en marcha el Programa A.G.U.A., que propone una nueva política hídrica basada en reorientar el desarrollo hacia la sostenibilidad de los recursos ya que el aumento de la demanda de agua ha hecho que los ríos, lagos, humedales, ramblas y arroyos que configuran los ecosistemas fluviales sean uno de los medios naturales más afectados.

Por ello se elabora la Estrategia Nacional de Ríos, una iniciativa que pretende recuperar los cauces y riberas de los ríos en las ocho cuencas hidrográficas intercomunitarias.

El tramo de actuación del Mijares posee un gran valor ambiental, ya que es un espacio natural protegido, catalogado en la Red Natura 2000 como Lugar de Importancia Comunitaria (El LIC se denomina “Curso Alto del Río Mijares”). Adicionalmente, parte del tramo de actuación ha sido incluido como objetivo salmonícola u objetivo baño por el Plan Hidrológico del Júcar.

El río Mijares no solo resulta un ecosistema fundamental por las especies de flora y fauna que alberga, sino por el corredor ecológico que supone entre ecosistemas naturales de excepcional valor.

Sin embargo, su cauce y sus riberas se encuentran sometidos a importantes presiones antrópicas, especialmente de origen agrícola e industrial, que hacen que el río se encuentre afectado por importantes impactos.

De esta manera, queda patente la necesidad de restaurar el Mijares, lo que contribuirá a recobrar su funcionamiento como ecosistema fluvial y a la recuperación de su buen estado ecológico, condición exigida por la Directiva Marco de Aguas para el año 2015.

3. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL. PRESIONES E IMPACTOS

En el **plano nº 2.11.1: “Presiones e impactos en la cuenca vertiente”** se muestran las presiones e impactos en la cuenca vertiente del río Mijares, que han sido identificadas en el informe de los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua.

En el **plano nº 2.11.2: “Presiones e impactos en el tramo de actuación”** se identifican las presiones e impactos sobre el río Mijares que han sido identificadas durante las visitas de campo.

3.1. PRESIONES

En el presente apartado se identifican y verifican las presiones que se incluyen en cada uno de los siete grupos que establece el Anexo II de la DMA: fuentes puntuales y difusas de contaminación, extracciones hídricas, regulación por embalses, alteraciones morfológicas, usos del suelo y otras incidencias. A continuación se muestra una tabla en la que se indica la magnitud de las presiones identificadas en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA.

TABLA 2: PRESIONES IDENTIFICADAS EN EL TRAMO DE ESTUDIO DEL MIJARES EN EL INFORME DE LOS ARTÍCULOS 5 Y 6 DE LA DMA

		MASAS DE AGUA		
		10.06	10.07	10.08
		Río Mijares: E. Arenós - E. Vallat	Río Mijares: E. Vallat - E. Ribesalbes	Río Mijares: E. Ribesalbes - E. Sitjar
PRESIONES	Vertidos orgánicos	Alta	Alta	Alta
	Vertidos industriales	Muy baja	Muy baja	Muy baja
	Vertidos piscifactorías	Muy baja	Muy baja	Muy baja
	Nitrógeno agrícola	Baja	Baja	Baja
	Fitosanitarios	Muy baja	Muy baja	Muy baja
	Suelos contaminados	Muy baja	Muy baja	Muy baja
	Extracciones consuntivas	Media	Media	Alta
	Extracciones hidroeléctricas	Muy alta	Muy alta	Muy baja
	Regulación presas	Muy alta	Muy alta	Alta
	Azudes barrera	Muy alta	Muy alta	Muy alta
	Azudes remanso	Muy baja	Muy baja	Muy baja
	Encauzamientos	Muy baja	Muy baja	Muy baja
	Extracciones de áridos	Muy baja	Muy baja	Muy alta
	Especies alóctonas	Muy Alta	Muy Baja	Media
	Incendios	Muy baja	Muy baja	Muy baja

Tras haber identificado las presiones de origen humano que el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA ha identificado en el tramo de estudio de estudio del Mijares, se ha procedido a comprobar en campo la existencia real de dichas presiones en el tramo del Mijares comprendido entre el Embalse de Cirat y el Embalse de Sitjar.

A continuación se muestra el resultado de la **verificación de las presiones** en dicho tramo:

3.1.1. Fuentes puntuales

Las principales fuentes de contaminación puntual de las masas de agua superficial comprendidas en el tramo de estudio se recogen a continuación:

3.1.1.1. Vertidos orgánicos

Los vertidos orgánicos de origen urbano originan una presión sobre el medio cuando son emitidos a las masas de agua superficiales. El posible impacto se puede deber a la presencia en el vertido de sustancias peligrosas, al incremento de sólidos suspendidos, a alteraciones orgánicas y de oxigenación y al aumento de nutrientes en las aguas, pudiendo todos estos factores modificar los ecosistemas receptores.

Se producen vertidos orgánicos a cauce público como consecuencia del saneamiento de las aguas residuales producidas en los núcleos de población adyacentes al río. Como consecuencia del tipo de tratamiento de depuración realizado, se distingue entre vertidos adecuados y vertidos no adecuados.

Los vertidos adecuados para su emisión directa a cauce se corresponden con las aguas residuales depuradas de los municipios de Montanejos, Cirat, Fanzara y Ribesalbes, los cuales cuentan cada uno de ellos con una estación depuradora de aguas residuales.

En dichas estaciones la línea de agua sigue un tratamiento que consta de las siguientes etapas: pretratamiento, tratamiento primario o físico-químico (sólo Ribesalbes), decantación primaria (solo Ribesalbes), tratamiento secundario o biológico y decantación secundaria.

El tratamiento biológico se realiza mediante fangos activados, utilizándose un sistema de aireación prolongada.

Adicionalmente los fangos se espesan y se deshidratan mediante centrifugas (Montanejos y Ribesalbes) o eras de secado (Cirat y Fanzara).

En cambio, los municipios de Arañuel, Torrechiva, Toga, Espadilla y Vallat no disponen de estación depuradora de aguas residuales. Únicamente se encuentran equipados con fosas sépticas o un depósito decantador-digestor en estado de abandono, como en el caso de Arañuel.

Son vertidos que no se consideran adecuados para su vertido directo a cauce, ya que su composición química, especialmente su elevada carga orgánica y contenido en sólidos suspendidos, pueden alterar seriamente la calidad de las aguas y consecuentemente el estado de los ecosistemas receptores.

Así, son vertidos en los que debe garantizarse que seguirán el tratamiento necesario antes de verterse al cauce del Mijares, para reducir su carga contaminante hasta los niveles marcados por la legislación.

Por tanto, debido a la existencia de vertidos al cauce del río procedentes de aguas residuales urbanas que no han sufrido el pertinente proceso de depuración, se comprueba que

tal y como se indica en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, existe una alta presión por vertidos orgánicos en las masas de agua 10.06, 10.07 y 10.08.

3.1.1.2. Vertidos industriales

Las emisiones de origen industrial, debido a las mismas causas que los vertidos orgánicos, y especialmente por la presencia en los mismos de sustancias tóxicas y peligrosas con un tiempo de persistencia muy superior, también pueden alterar el medio en el que son vertidos.

En el cauce del río Mijares está registrado un vertido de origen industrial. Se trata de una empresa dedicada a la fabricación de esmaltes cerámicos.

Así, aunque se trata de un vertido con carácter puntual, éste consiste en sustancias tóxicas y peligrosas, por lo que podría producir un cambio importante en la composición química del agua en caso de que el vertido no se trate adecuadamente.

No obstante, los vertidos industriales al cauce de Mijares consisten fundamentalmente en los caudales de retorno de las centrales hidroeléctricas de Cirat, Vallat y Ribesalbes. Aunque son vertidos de origen industrial, se trata de aguas procedentes del río cuya composición físico-química es similar antes de su captación y después de su retorno al río, por lo que tienen una baja incidencia en la calidad de las aguas del Mijares.

Por tanto, se confirma la valoración realizada en los artículos 5 y 6 de la DMA, habiendo una presión muy baja por vertidos industriales en las masas de agua 10.06, 10.07 y 10.08.

3.1.1.3. Vertidos piscifactorías

Las presiones producidas por los vertidos procedentes de piscifactorías se deben a que son efluentes con un elevado contenido en materia orgánica, a la presencia de medicamentos y a los escapes de peces, lo cual puede dar lugar a modificaciones en la cadena trófica.

En el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA se indicaba que existía una presión muy baja por vertidos de piscifactorías en las masas de agua 10.06, 10.07 y 10.08. Dado que no hay registrada ninguna piscifactoría entre el embalse de Arenós y el de Sitjar, en el presente estudio se considera que no hay presión de este tipo en el tramo de estudio.

3.1.2. Fuentes difusas

La fuente más importante de contaminación difusa es la actividad agrícola que se produce tanto en zonas de regadío como de secano. Esta actividad produce contaminación debido a los excedentes agrícolas de nitrógeno, fundamentalmente por el uso de fertilizantes, y a los fitosanitarios, utilizados para combatir plagas y prevenir enfermedades en los cultivos.

Otra fuente de contaminación difusa es la debida a los suelos potencialmente contaminados, como son las zonas industriales, las portuarias, las de extracción minera, las escombreras y los vertederos entre otras.

3.1.2.1. Nitrógeno agrícola

Las fuentes de nitrógeno que representan un mayor aporte al medio son la aplicación de fertilizantes inorgánicos y orgánicos (estiércol), los sobrantes de los fertilizantes orgánicos

(la cantidad de estiércol que no se emplea en el abonado de los campos), los excrementos del ganado en pastoreo y las aguas de riego.

El aporte más importante de nitrógeno es la aplicación de fertilizantes, de los cuales la mayoría son inorgánicos, siendo una de las consecuencias más importantes del uso de fertilizantes la contaminación del agua y el suelo causada por el exceso de nitrógeno aplicado a los cultivos.

Existen campos de cultivo adyacentes o incluso ocupando el espacio de movilidad fluvial, especialmente en los municipios de Montanejos, Cirat, Toga, Espadilla, Vallat, Fanzara y Ribesalbes. En su mayor parte se trata de cultivos de árboles frutales que ocupan bancales construidos dentro del área de ribera del río y sobre las laderas del valle por el que discurre el río.

En ambos casos, las aguas de escorrentía pueden arrastrar los fertilizantes hasta el cauce del río, elevando sustancialmente el contenido del agua en nitrógeno. En este sentido, los contenidos de nitritos medidos en las estaciones de la Red ICA de las masas de agua 10.06 y 10.08 son superiores a los permitidos por la legislación (ver a apartado 3.2.2.1). De esta manera, la verificación de presiones estima que sí existe una presión media en las masas de agua 10.06 y 10.08.

No obstante, en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA se considera que existe una baja presión en las masas de agua 10.06, 10.07 y 10.08. Así, la verificación de presiones coincide en las masas de agua 10.07 con lo indicado en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, mientras que difiere en las masas de agua 10.06 y 10.08.

3.1.2.2. Fitosanitarios

Los fitosanitarios son productos utilizados para combatir los parásitos y enfermedades de las plantas, proteger a los cultivos de los agentes dañinos, aunque no sean parásitos (malas hierbas, algas...) y mejorar cualitativa y cuantitativamente la producción. Dentro de los fitosanitarios están los plaguicidas, destinados a combatir parásitos; herbicidas, usados para evitar el desarrollo de determinadas plantas no deseables, y funguicidas, sustancias que evitan el desarrollo de los hongos tanto en el suelo como en los cultivos. Al introducirlos en el medio ambiente pueden seguir diversos caminos, por la atmósfera, por el suelo y por el agua, pudiendo intercambiarse de un sistema a otro.

Concretamente, la contaminación del agua por plaguicidas se produce al ser arrastrados por el agua de los campos de cultivo hasta los ríos y mares donde se introducen en las cadenas alimenticias provocando la muerte de varias formas de vida necesarias en el balance de algunos ecosistemas. Estos compuestos químicos pueden llegar a provocar la muerte de peces o la desaparición de macrófitos o macroinvertebrados, tanto en agua dulce como salada. También se acumulan en sus tejidos poniendo en peligro la vida de sus consumidores.

Como en el caso del nitrógeno agrícola, los campos de cultivo próximos al río, pueden generar aguas de escorrentía cargadas de fitosanitarios, las cuales al llegar al cauce, pueden contaminar sus aguas.

En cualquier caso, la verificación de la presión por fitosanitarios, coincide con la valoración del informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, por lo que se estima que hay una muy baja presión en las masas de agua 10.06, 10.07 y 10.08 por el uso de fitosanitarios.

3.1.2.3. Suelos contaminados

Tal y como se indica en el Real Decreto 9/2005, de 14 de enero, el suelo constituye uno de los medios receptores de la contaminación más sensibles y vulnerables. Esto supone que debido a los fenómenos físicos de infiltración y drenaje dicha vulnerabilidad pueda ser transmitida a las masas de agua tanto superficiales como subterráneas y constituir una fuente difusa de contaminación.

Para analizar la presión por suelos contaminados se ha utilizado la cartografía de usos del territorio en la Unión Europea a escala 1:100000, obtenida a partir del proyecto CORINE (coordination of information on the Environment) Land Cover, el cual fue dirigido por la Agencia Europea de Medio Ambiente y obtuvo la cobertura y uso del territorio mediante la interpretación a través de imágenes recogidas por satélite.

Según la cartografía de usos del suelo CORINE las superficies potencialmente contaminadas son las siguientes: zonas industriales, grandes superficies de equipamientos y servicios, redes viarias y terrenos asociados, complejos ferroviarios, zonas portuarias, aeropuertos, zonas de extracción minera, escombreras y vertederos.

Sin embargo, en la zona de estudio, no hay categorías de uso del suelo con actividades potencialmente contaminantes para los suelos, por lo que se comprueba, que tal y como se afirma en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, hay una presión muy baja en las masas de agua 10.06, 10.07 y 10.08 por suelos contaminados.

3.1.3. Extracciones

Las captaciones significativas de agua en la Confederación del Júcar son las debidas a los distintos usos consuntivos del agua, que ordenados de mayor a menor importancia son: agrícola, urbano e industrial. El uso hidroeléctrico, no consuntivo, también puede provocar un impacto negativo sobre las masas de agua, al modificar de forma importante los caudales en el tramo comprendido entre la detracción y el retorno, aunque suele tener efectos sobre longitudes más limitadas.

3.1.3.1. Extracciones consuntivas

El principal uso de agua en el ámbito de la Confederación corresponde al uso agrícola con una extracción que representa casi el 80% de la demanda total de la cuenca.

En el tramo de estudio del Mijares existe una alta demanda de agua para consumo agrícola, siendo prueba de ello el elevado número de acequias que, a partir de las presas y azudes presentes en el río, captan agua del Mijares.

En el término de Montanejos toman agua del río las siguientes acequias: acequia Pla de Andar, y acequia del Otro Lado del Río. Por lo que respecta al término municipal de Arañuel, parten del Mijares las siguientes acequias: acequia Nueva de Arañuel, acequia Vieja, acequia del Bajo Lugar, acequia del Molino del Pueblo, acequia del Moreral, acequia Edua y Huerta Bajera.

En el término municipal de Cirat hay captaciones del río de las siguientes acequias: acequia del Molino del Pueblo, acequia del Moreral, acequia Edua y Huerta Bajera, acequia Rambla del Oliván y acequia Catino.

Las acequias que captan agua del Mijares, en el término de Torrechiva son: acequia Madre y acequia del Otro Lado.

En Toga se producen extracciones de agua del río, por parte de estas acequias: acequia Madre, acequia del Plano o Nueva, acequia Huertica y acequia del Río Mijares.

En el término municipal de Espadilla hay captaciones del río por parte de la acequia del Río Mijares.

En el término Vallat no hay acequias que tomen agua del Mijares, ya que las existentes toman el agua del río Villahermosa.

En Fanzara tienen lugar extracciones por parte del canal Cota 220, de la acequia Madre y de la acequia del Congost.

De esta manera, se verifica lo especificado en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, existiendo una presión media en las masas de agua 10.06 y 10.07 y una alta presión en la 10.08 como consecuencia de las extracciones consuntivas.

3.1.3.2. Extracciones hidroeléctricas

Las presiones debidas a las derivaciones para uso hidroeléctrico suelen afectar a tramos de corto recorrido pero produce disminuciones importantes en los caudales del río. El impacto que supone la presión por derivación por uso hidroeléctrico no sólo es importante, sino que en algunos tramos de la cabecera de la cuenca supone una de las principales presiones.

En el tramo de estudio del Mijares existen tres derivaciones para uso hidroeléctrico, en la presa de Cirat, en la presa de Vallat y en la presa de Ribesalbes.

Los aprovechamientos hidroeléctricos mayores a 2 MW en que los caudales turbinados sean elevados en relación a los circulantes, son susceptibles de producir presión significativa.

Las centrales de Cirat y Vallat son las que producen la mayor parte de la energía del Mijares. Así, la central de Cirat tiene un salto de 118.7 m, un caudal turbinado de 14.72 m³/s y produce una potencia de 14.73 MW. Por lo que se refiere a la central de Vallat tiene un salto de 104 m, un caudal turbinado de 15.91 m³/s y produce una potencia de 14.72 MW (Fuente: Confederación Hidrográfica del Júcar; <http://www.chj.es/mijares.htm>). Respecto a la presa de Ribesalbes se desconocen a la fecha de redacción del presente documento los datos del aprovechamiento.

Dada la elevada magnitud de los caudales que son extraídos por parte de las centrales eléctricas de Cirat y Vallat en relación a los caudales actualmente circulantes por el río, se comprueba que tal y como se indica en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, existe una presión muy alta en las masas de agua 10.06 y 10.07 por extracciones para aprovechamiento hidroeléctrico. Por otra parte, se puede clasificar significativa la presión en la 10.08 por la presencia del aprovechamiento de Ribesalbes.

3.1.4. Regulación

3.1.4.1. Regulación de embalses

La precipitación en la Confederación del Júcar presenta un patrón opuesto a las necesidades de agua para riego, las cuales suponen la demanda de agua más importante en la Confederación. Para disponer de recursos para atender las demandas es necesario regular los flujos de agua mediante la construcción de presas. Esta regulación de los caudales circulantes produce impactos negativos que afectan en mayor o menor medida a los sistemas acuáticos y a los ecosistemas terrestres asociados.

En la zona de estudio se encuentran el embalse de Cirat, con una capacidad de embalse de 0.05 hm³, el embalse de Vallat, con una capacidad de 0.6 hm³ y el embalse de Ribesalbes, con 0.3 hm³ embalsados, los cuales hacen que el volumen de agua embalsada sea importante respecto a la escurrentía media anual del Mijares.

Dichos embalses provocan una regulación del flujo del agua, ralentizando la velocidad del agua aguas arriba de la presa y disminuyendo el caudal circulante aguas abajo de la misma, lo que se traduce en una modificación de las condiciones del hábitat de la vegetación y fauna acuática y de los sistemas terrestres asociados.

De esta manera, queda patente, que tal y como se indica en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, existe una presión muy alta en las masas de agua 10.06 y 10.07 y alta en la 10.08 por la regulación del flujo del agua.

3.1.5. Morfológicas

3.1.5.1. Azudes: efecto barrera y efecto remanso

La presencia de presas y azudes puede provocar un efecto barrera que impida el libre movimiento de especies de peces migratorios, disminuyendo su zona de distribución, e incluso alterando de forma importante sus ciclos vitales.

El tramo de estudio del Mijares presenta numerosas presas, azudes y vados, que impiden o dificultan el desplazamiento de los peces a lo largo del río. Entre ellos, destacan la presa de Cirat, el azud Nuevo de Montanejos, el azud Viejo de Arañuel, el azud Huerta Baja, la presa de Vallat, el azud Madre y la presa de Ribesalbes.

Hay un tramo, donde el río bordea Montanejos, con pequeñas aunque numerosas represas construidas con cantos y bolos del propio río, con el objetivo de crear unas piscinas naturales para los bañistas.

Los vados también son estructuras transversales que pueden provocar efecto barrera y la modificación de las características hidrodinámicas del río. Existen vados a lo largo de todo el tramo de estudio, la mayoría de los cuales disminuyen su efecto barrera por incluir cilindros que permiten el paso de agua a su través.

Adicionalmente, las presas y azudes pueden generar un remanso aguas arriba con aumento de los calados y disminución de velocidades, lo que constituye una alteración de las características hidrodinámicas del río y, por tanto, de las características físicas del hábitat. No obstante, dadas las alturas de lámina de agua de los azudes y presas existentes (infe-

riores a 1 m en la mayoría de casos) y la pendiente del río en el tramo de estudio (pendiente=0.0075), el efecto remanso se ve limitado a longitudes muy reducidas de río.

Por tanto, se verifica que las presas y azudes del tramo de estudio del Mijares, tal y como se afirma en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, producen una presión muy baja por el efecto remanso y una presión muy alta por el efecto barrera, en las masas de agua 10.06, 10.07 y 10.08.

3.1.5.2. Encauzamientos

Los encauzamientos de los ríos pueden provocar modificaciones en el régimen hidráulico mediante la alteración del trazado del río, cambios en la morfología del cauce o provocar cambios en la velocidad de flujo, entre otros efectos.

Sin embargo, en toda la zona de estudio sólo se han encontrado dos encauzamientos puntuales de sólo unas decenas de metros de longitud. Uno de ellos se trata de un muro de ladrillo y cemento, de unos 10 m de longitud, en la margen izquierda del río, situado aguas arriba del puente de Torrechiva. El otro, se corresponde con un muro de hormigón, de unos 20 m de longitud, en la margen derecha del río, emplazado aguas arriba de Arañuel.

Por tanto, dado la prácticamente nula longitud de río encauzado, se verifica que tal y como se indica en los artículos 5 y 6 de la DMA, hay una presión muy baja por encauzamientos en las masas de agua 10.06, 10.07 y 10.08.

3.1.5.3. Extracción de áridos

Las extracciones de áridos producen perturbaciones sobre la morfología del cauce que pueden afectar negativa y directamente a la vegetación de ribera, los macrófitos, los macroinvertebrados y los peces.

Las extracciones a gran escala de arenas y gravas de origen fluvial pueden producir la afección del hábitat por la eliminación de parte de la vegetación ribereña localizada en el emplazamiento de la extracción.

En la zona estudio se encuentran varios puntos donde se realizan extracciones de áridos, con volúmenes de extracción que varían entre los 300 y 500 m³ por punto, los cuales se concentran en los municipios de Montanejos y Fanzara.

Se realiza extracción de áridos del cauce del Mijares, en el tramo comprendido desde la confluencia del río Montan hasta la confluencia del barranco de la Alquería, en el término municipal de Montanejos.

También se llevan a cabo extracciones de áridos del cauce del Mijares, en el tramo comprendido desde 400 metros aguas abajo hasta 600 metros aguas abajo del puente de Fanzara (puente de la CV-194) y en el tramo comprendido desde 2km hasta 2.05km aguas abajo del puente de Fanzara.

Adicionalmente, es necesario comentar no sólo la influencia negativa que las extracciones de áridos en activo pueden tener para el río, sino también el abandono de maquinaria en las zonas ya en desuso de extracción de áridos. Tal es el caso de la maquinaria abandonada, encontrada varios centenares de metros aguas abajo del puente Fanzara (UTM 30, X: 729574, Y: 4433154).

También hay que mencionar la explotación de la cantera de sílices y caolines que se realiza junto al cauce del río Mijares (UTM 30, X: 732067, Y: 4432048), en las proximidades del embalse de Sitjar, en el término municipal de Ribesalbes.

En el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, se afirma que hay una presión muy baja por extracción de áridos en las masas de agua 10.06 y 10.07 y muy alta en la 10.08. Las visitas de campo realizadas para el presente estudio, confirman la valoración para las masas de agua 10.07 y 10.08. Sin embargo, las extracciones que actualmente se están llevando a cabo en el término de Montanejos, hacen que se considere que sí existiría una presión muy alta en la masa de agua 10.06.

3.1.6. Usos del suelo

En el **plano nº 2.9: "Usos del suelo"**, se puede apreciar cuál es el uso de suelo en el territorio de estudio.

3.1.6.1. Incendios Forestales

Los incendios forestales suponen una fuente importante de contaminación difusa, especialmente en los climas mediterráneos. La desaparición de la cubierta vegetal unida a los episodios tormentosos del sudeste español puede provocar el arrastre de sólidos que son depositados en la red de drenaje.

Según el mapa de incendios de la Comunidad Valenciana desde 1993 hasta 2001, a escala 1.100.000, elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente, no han tenido lugar incendios relevantes en las riberas o montes adyacentes al Mijares en los últimos años. Así, los últimos incendios importantes en la zona se remontan a los años 1993 y 1994.

Por otra parte, las visitas realizadas a campo, no han mostrado evidencias de incendios recientes en la zona de estudio.

Por tanto, se corrobora la valoración realizada en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, habiendo una presión muy baja por incendios forestales en el tramo de estudio.

3.1.7. Otras incidencias

3.1.7.1. Especies alóctonas

Las especies exóticas de peces pueden ejercer de manera indirecta una fuerte presión sobre la ictiofauna autóctona y sobre el ecosistema acuático, como consecuencia del efecto negativo que tienen sobre la vegetación acuática, alterando los hábitats acuáticos y perjudicando sensiblemente a otros vertebrados. Otro efecto indirecto de carácter negativo, consecuencia de la gran voracidad de las especies alóctonas, podría ser la competencia por alimento con las especies autóctonas. Adicionalmente, algunas especies exóticas producirían un fuerte presión directa debido al carácter depredador de las especies alóctonas sobre las autóctonas.

Similar efecto de alteración de las condiciones del hábitat, competencia por el alimento y carácter depredador tienen las especies alóctonas de artrópodos y mamíferos que se han extendido por los ríos.

Por lo que se refiere a las especies vegetales exóticas, el efecto negativo se traduce en la competencia por el espacio vital y la sustitución de las especies autóctonas por las alóctonas.

En el tramo de estudio del Mijares se tiene constancia de la presencia de las siguientes especies de fauna piscícola alóctona: carpa (*Cyprinus carpio*), trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*), alburno (*Alburnus alburnus*), gupi (*Poecilia reticulata*) y gambusia (*Gambusia holbrooki*).

Entre los artrópodos exóticos destaca la presencia, del cangrejo americano (*Procambarus clarkii*), habiéndose visto numerosos ejemplares a lo largo de todo el tramo de estudio.

Como mamífero alóctono hay que remarcar la cada vez más abundante presencia del visón americano (*Mustela vison*), el cual se ha divisado en las visitas a campo en el tramo aguas arriba de Cirat y en el tramo de Espadilla.

Por lo que se refiere a la presencia de especies vegetales exóticas, destaca especialmente la caña común (*Arundo donax*), la cual se ha extendido a lo largo de todo el tramo de estudio, especialmente en las zonas de aguas lentas.

Otras especies no autóctonas inventariadas en las riberas del Mijares son la robinia (*Robinia pseudoacacia*), el falso platanero (*Platanus hispanica*) y el chopo de China (*Populus simonii*), todas ellas especies arbóreas ornamentales, presentes en las zonas recreativas del río, especialmente en la zona de Montanejos.

Todo lo expuesto anteriormente, confirma las valoraciones realizadas en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, por lo que la presión por especies alóctonas es alta en la masa de agua 10.06, muy baja en la 10.07 y media en la 10.08.

3.1.7.2. Presión turística

La existencia de zonas recreativas en el río (paseos y piscinas naturales) y de instalaciones orientadas hacia el ocio (hoteles y balnearios) en sus proximidades o incluso ocupando sus riberas, supone una ocupación del espacio fluvial, la introducción de elementos antrópicos que modifican el paisaje ripario y una mayor afluencia de gente, lo que indudablemente deriva en una mayor generación de residuos.

Claro exponente de esta cada vez mayor presión turística es la zona de los baños de Montanejos, que cuenta con piscinas naturales (creadas a partir de represas que modifican las condiciones hidrodinámicas del río), un balneario y un camino pavimentado de hormigón que recorre la ribera del río durante varios kilómetros a lo largo del término municipal de Montanejos.

Otra posible fuente de presión turística, es el nuevo hotel construido sobre la ladera del Mijares, en el emplazamiento ocupado por una antigua planta de extracción de áridos, aguas arriba de Fanzara (UTM 30, X: 727714, Y: 4432675).

En el informe de los artículos 5 y 6, no se analizó la presión turística como una fuente de presiones para los ríos. En este estudio, dadas las especiales características del tramo de estudio del Mijares, especialmente en el tramo del término de Montanejos, se ha decidido incluirla como un factor más de presión. Así, puede afirmarse que la presión turística es alta en la masa de agua 10.06 (que incluye entre otros el término municipal de Montanejos) y baja en las masas de agua 10.07 y 10.08.

3.2. IMPACTOS

3.2.1. Estado biológico

Se emplea el IBMWP', que es el indicador de macroinvertebrados adaptado a la Península Ibérica (Alba-Tercedor y Sánchez-Ortega, 1988) como indicador del estado biológico. Este índice se basa en la riqueza de especies y en el valor indicador de cada familia. Las diferentes familias de macroinvertebrados tienen asociado un valor entre 1 (mínimo valor indicador) y 10 (máximo valor indicador) en función de los requerimientos ecológicos de todas las especies del grupo. De esta manera, obtienen una mayor puntuación aquellas familias en que todas sus especies son muy sensibles a las perturbaciones, mientras que tienen una puntuación baja aquellas familias, que o bien están formadas por especies tolerantes, o bien tienen especies con requerimientos ecológicos muy diferentes y que, por tanto, no permiten dar un valor indicador global de la familia.

Las fuentes de información para realizar el análisis de la calidad biológica han sido los datos de las estaciones de la red ICA de la CHJ presentes en el tramo de estudio del Mijares.

En base a los valores del índice de macroinvertebrados medidos más recientemente (otoño de 2005), puede afirmarse que la calidad biológica es buena o muy buena en todo el tramo de estudio del Mijares. Concretamente la calidad biológica es buena en la Masa de Agua 10.06 (IBMWP'=76 en estación de Montanejos), muy buena en la Masa de Agua 10.07 (IBMWP'=117 en estación de Vallat) y buena en la Masa de Agua 10.08 (IBMWP'=80 en estación de Ribesalbes-Cola del embalse de Sitjar).

Estos elevados valores del índice de macroinvertebrados se deben fundamentalmente a la riqueza de especies de macroinvertebrados existentes (23 especies registradas en otoño de 2005 en el caso de la estación de Vallat), y en menor medida a la presencia de especies sensibles a las perturbaciones y exigentes ecológicamente, y que, por tanto, proporcionan un alto valor indicador.

3.2.2. Estado físico-químico

El estado físico-químico se ha evaluado en base a la aptitud de las aguas para los posibles usos definidos en el tramo de estudio (piscícola, baño y riego) y según el índice de calidad general de las aguas. Los parámetros utilizados para evaluar el estado físico-químico se obtienen de las estaciones de la red integral de calidad de aguas (Red ICA) de la Confederación hidrográfica del Júcar.

3.2.2.1. **Calidad de las aguas según usos**

Aptitud para la vida piscícola

Para evaluar la aptitud de las aguas, se analizará si, en cada una de las masas de agua del tramo de estudio, si los parámetros cumplen con los límites imperativos tanto para las aguas con objetivo salmonícola como para las aguas con objetivo ciprinícola, límites que se exigen en el Anexo III del R.D. 927/88.

Por lo que se refiere a la masa de agua 10.06, hay que señalar que cumple todos los requisitos para aguas ciprinícolas, pero no cumple todos los requisitos salmonícolas, pues se superan ligeramente los límites fijados para nitritos por la legislación para aguas salmoní-

colas. En este sentido, la concentración de nitritos medida en la estación de control de la Playa de Cirat tiene un valor medio para el año 2006 de 0.014 mg/l de nitritos, cuando el máximo permitido para salmonícolas es de 0.01 mg/l.

Esta concentración de nitritos podría tener su origen en los fenómenos anóxicos que se han producido en las aguas del embalse de Arenós, el cual ha estado últimamente al mínimo de su capacidad, o en las aguas de escorrentía de los campos de cultivo adyacentes al río, que llegarían a él contaminadas por fertilizantes nitrogenados.

De esta manera, la masa de agua 10.06 se considera apta para la vida de las especies piscícolas ciprinícolas.

TABLA 3: CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES PARA LA VIDA PISCÍCOLA EN LA MASA AGUA 10.06

APTITUD PARA LA VIDA PISCÍCOLA (Masa agua 10.06)			
Estación Playa de Cirat, Código: JU6150006			
Parámetro	Valor medido	Cumple salmonícola	Cumple ciprinícola
Oxígeno disuelto (mg/l)	9.43	si	si
Nitritos (mg/l)	0.014	no	si
Sólidos suspendidos (mg/l)	4.57	si	si
Fósforo total (mg/l)	<0.07	si	si
PH	8.22	si	si
DBO5 (mg/l)	<2	si	si
Zinc (mg/l)	<0.00002	si	si
Cobre (mg/l)	<0.005	si	si
Amonio total (mg/l)	<0.010	si	si
Amoniaco no ionizado (mg/l)	<0.005	si	si

La masa de agua 10.07 se considera apta para la vida de las especies piscícolas ciprinícolas y salmonícolas, porque cumple para todos los parámetros los límites fijados por la legislación.

TABLA 4: CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES PARA LA VIDA PISCÍCOLA EN LA MASA AGUA 10.07

APTITUD PARA LA VIDA PISCÍCOLA (Masa agua 10.07)			
Estación Badén en Vallat del Mijares, Código: JU6150004			
Parámetro	Valor medido	Cumple salmonícola	Cumple ciprinícola
Oxígeno disuelto (mg/l)	8.70	si	si
Nitritos (mg/l)	<0.01	si	si
Sólidos suspendidos (mg/l)	<3	si	si
Fósforo total (mg/l)	<0.070	si	si
PH	7.74	si	si
DBO5 (mg/l)	<2	si	si
Zinc (mg/l)	<0.00002	si	si
Cobre (mg/l)	<0,005	si	si
Amonio total (mg/l)	<0,010	si	si
Amoniaco no ionizado (mg/l)	<0,005	si	si

En cuanto a la masa de agua 10.08, se cumplen todos los requisitos para aguas ciprinícolas, pero no se cumplen todos los requisitos para aguas salmonícolas. Así, hay que comentar que se sobrepasan los límites legislativos fijados para los nitritos en aguas salmonícolas, ya que en la estación de Badén en Vallat del Mijares, se ha registrado un valor medio anual en 2006 de 0.02 mg/l.

Como en el caso de la masa de agua 10.06, esta concentración de nitritos podría tener su origen en fenómenos anóxicos producidos en las presas situadas aguas arriba del punto de muestreo o en las aguas de escorrentía procedentes de los campos de cultivo limítrofes al río.

Por tanto, la masa de agua 10.08 se considera apta para la vida de las especies piscícolas ciprinícolas.

TABLA 5: CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES PARA LA VIDA PISCÍCOLA EN LA MASA AGUA 10.08

APTITUD PARA LA VIDA PISCÍCOLA (Masa agua 10.08)			
Estación Fanzara Canal cota 200, Código: JU6150003			
Parámetro	Valor medido	Cumple salmonícola	Cumple ciprinícola
Oxígeno disuelto (mg/l)	9.17	si	si
Nitritos (mg/l)	0.020	no	si
Sólidos suspendidos (mg/l)	5.1	si	si
Fósforo total (mg/l)	<0.070	si	si
PH	8.07	si	si
DBO5 (mg/l)	<2	si	si
Zinc (mg/l)	<0.00002	si	si
Cobre (mg/l)	<0,005	si	si
Amonio total (mg/l)	<0,010	si	si
Amoníaco no ionizado (mg/l)	<0,005	si	si

Aptitud para el baño

En el tramo de estudio existen varias zonas (Montanejos, Espadilla, Vallat y Fanzara) catalogadas como tramos con objetivo de baño por el Plan Hidrológico del Júcar. Como consecuencia de ello, se hace imprescindible evaluar la aptitud de las aguas de Mijares para el baño, para lo cual se analizará en cada una de las masas de agua de la zona de estudio, si se cumplen los objetivos de calidad fijados para las aguas clasificadas para el baño, establecidos en el Anexo II del R.D. 927/88.

La masa de agua 10.06 cumple con todos los límites fijados por la legislación para las aguas superficiales continentales clasificadas como de baño, tal y como se aprecia en la tabla de aptitud para el baño de la masa de agua 10.06. De esta manera, el tramo de los Baños de Montanejos, única zona clasificada para el baño por el Plan Hidrológico del Júcar en la masa de agua 10.06, se considera apta para el baño.

TABLA 6: CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES PARA EL BAÑO EN LA MASA AGUA 10.06

APTITUD PARA EL BAÑO (Masa agua 10.06)		
Estación Playa de Montanejos, Código: JU6140001		
Parámetro	Valor medido	Cumplimiento
Coliformes totales (UFC/100 ml)	550	si
Coliformes fecales (UFC/100 ml)	41.4	si
Estreptococos fecales (UFC/100 ml)	40.4	si
Salmonellas (Uds/1 L)	0	si
Fenoles (mg/IC6H5OH)	0	si
PH	8.22	si
Tensoactivos (mg/laurilsulfato)	0	si
Transparencia disco secchi (m)	1	si
Saturación de oxígeno disuelto (% saturado)	104.8	si

Por lo que se refiere a la masa de agua 10.07, hay que señalar sus bajos valores de coliformes y estreptococos, la ausencia de salmonellas, fenoles y tensoactivos y que la saturación de oxígeno disuelto se encuentra en el rango adecuado. Por tanto, los tramos de Espadilla y Vallat, que son las zonas clasificadas para el baño en la masa de agua 10.07, se consideran aptos para el baño.

TABLA 7: CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES PARA EL BAÑO EN LA MASA AGUA 10.07

APTITUD PARA EL BAÑO (Masa agua 10.07)		
Estación Núcleo de Vallat, Código: JU6150015		
Parámetro	Valor medido	Cumplimiento
Coliformes totales (UFC/100 ml)	286	si
Coliformes fecales (UFC/100 ml)	43	si
Estreptococos fecales (UFC/100 ml)	31.2	si
Salmonellas (Uds/1 L)	0	si
Fenoles (mg/IC6H5OH)	0	si
PH	7.74	si
Tensoactivos (mg/laurilsulfato)	0	si
Transparencia disco secchi (m)	1	si
Saturación de oxígeno disuelto (% saturado)	92.6	si

La masa de agua 10.08, no sólo cumple con los límites legislativos, sino que, además, posee los valores más bajos de coliformes y estreptococos en comparación con las otras dos masas de agua del tramo de estudio, tal y como atestigua la siguiente tabla:

TABLA 8: CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES PARA EL BAÑO EN LA MASA AGUA 10.08

APTITUD PARA EL BAÑO (Masa agua 10.08)		
Estación Núcleo de Fanzara, Código: JU6150016		
Parámetro	Valor medido	Cumplimiento
Coliformes totales (UFC/100 ml)	152	si
Coliformes fecales (UFC/100 ml)	33.4	si
Estreptococos fecales (UFC/100 ml)	24.8	si
Salmonellas (Uds/1 L)	0	si
Fenoles (mg/IC6H5OH)	0	si
PH	8.07	si
Tensoactivos (mg/laurilsulfato)	0	si
Transparencia disco secchi (m)	1	si
Saturación de oxígeno disuelto (% saturado)	91.2	si

Por tanto, el tramo de Fanzara, que es la única zona clasificada para el baño por el Plan Hidrológico del Júcar en la masa de agua 10.08, se considera apto para el baño.

Aptitud para el riego

El índice de aptitud para el riego (IAR) establece 4 niveles de aptitud según la idoneidad de las aguas para el desarrollo de los cultivos agrícolas tradicionales. Según los valores medidos en la estación de la Red ICA del tramo del Mijares objeto del proyecto, el índice de aptitud para el riego con aguas del Mijares es igual a 2, es decir son aguas de calidad admisible. Aunque el Mijares tenga una calidad admisible para el riego, existe una moderada restricción de uso por el posible efecto salinizante que indica su valor de conductividad eléctrica, tal y como puede apreciarse en las tablas que siguen a continuación:

TABLA 9: CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES PARA EL RIEGO EN LA MASA AGUA 10.06

APTITUD PARA EL RIEGO (Masa agua 10.06)		
Estación Playa de Cirat, Código: JU6150006		
Parámetro	Valor medido	Restricción uso
Conductividad eléctrica (dS/m)	1.24	Moderada
Sólidos suspendidos (mg/l)	4.57	Ninguna
Ratio de absorción de Sodio (mg/l)	1.46	Ninguna
PH	8.22	Ninguna
Cloruros (meq/l)	2.003	Ninguna
Boro (mg/l)	0.041	Ninguna

TABLA 10: CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES PARA EL RIEGO EN LA MASA AGUA 10.07

APTITUD PARA EL RIEGO (Masa agua 10.07)		
Estación Badén en Vallat del Mijares, Código: JU6150004		
Parámetro	Valor medido	Restricción uso
Conductividad eléctrica (dS/m)	1.06	Moderada
Sólidos suspendidos (mg/l)	<3	Ninguna
Ratio de absorción de Sodio (mg/l)	0.76	Ninguna
PH	7.74	Ninguna
Cloruros (meq/l)	1.167	Ninguna
Boro (mg/l)	0.042	Ninguna

TABLA 11: CUMPLIMIENTO DE LOS LÍMITES PARA EL RIEGO EN LA MASA AGUA 10.08

APTITUD PARA EL RIEGO (Masa agua 10.08)		
Estación Fanzara Canal cota 200, Código: JU6150003		
Parámetro	Valor medido	Restricción uso
Conductividad eléctrica (dS/m)	0.86	Moderada
Sólidos suspendidos (mg/l)	5.1	Ninguna
Ratio de absorción de Sodio (mg/l)	0.67	Ninguna
PH	8.07	Ninguna
Cloruros (meq/l)	0.81	Ninguna
Boro (mg/l)	0.033	Ninguna

3.2.2.2. Calidad general de las aguas

El Índice de Calidad General (ICG) tipifica la calidad de las aguas, con carácter independiente de sus usos, con el objeto de ofrecer una visión global del estado físico-químico de los tramos fluviales analizados. El Índice ICG se calcula como una media ponderada, en función de los valores existentes de 23 parámetros fisicoquímicos y microbiológicos.

La calidad general de las aguas es muy buena para las tres masas de agua de la zona de estudio, si bien las masas 10.07 y 10.08 poseen índices de calidad general superiores al de la masa 10.06, tal y como puede apreciarse en la tabla que sigue a continuación.

TABLA 12: CALIDAD GENERAL DE LAS AGUAS EN LAS MASAS DE AGUA DEL TRAMO DE ESTUDIO

Masa de agua	Estación de la Red ICA	Valor ICG	Nivel de calidad
10.06	Playa de Cirat	86	Muy buena
10.07	Badén en Vallat del Mijares	91	Muy buena
10.08	Fanzara Canal cota 200	92	Muy buena

La menor calidad de la masa de agua 10.06 tiene su origen en la mayor concentración, respecto a las otras dos masas, de algunos parámetros analizados, como es el caso de la conductividad eléctrica, los cloruros, los nitratos, o los coliformes totales.

3.2.3. Estado hidromorfológico

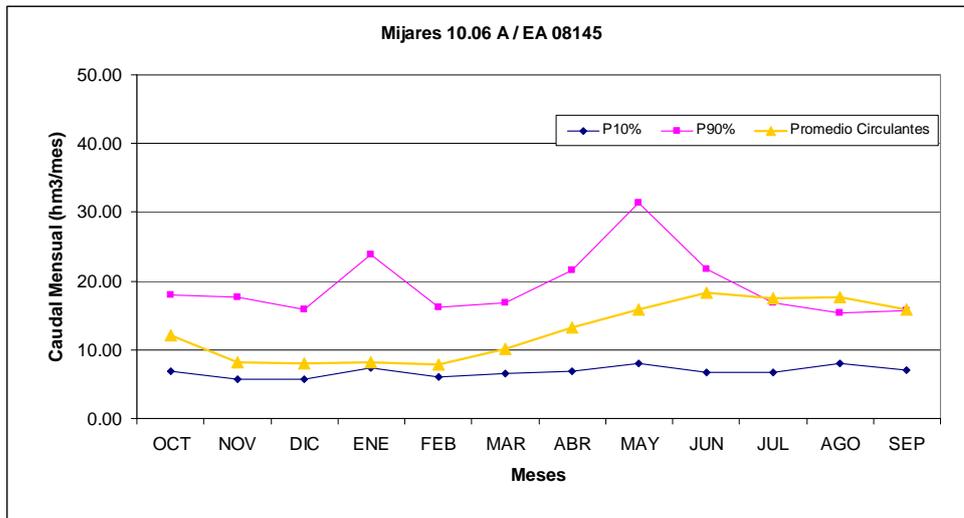
Los parámetros analizados para evaluar el estado hidromorfológico del Mijares proceden del documento "Protocolo para la valoración de la calidad hidromorfológica de los ríos" (Agencia Catalana del Agua, 2006), publicación recomendada en "Restauración de ríos. Guía metodológica para la elaboración de proyectos", (Ministerio de Medio Ambiente, 2007).

3.2.3.1. Análisis de régimen hidrológico

Para el análisis de la alteración del régimen natural se han comparado los caudales circulantes de la estación de aforo 8145, situada a la salida del embalse de Arenós, con los caudales restituidos del tramo 10.06 A. Por tanto, se han comparado los caudales circulantes y en régimen natural de la masa de agua 10.06. No se ha podido realizar el análisis de la alteración del régimen natural en las masas de agua 10.07 y 10.08 porque no se ha encontrado en ellas estaciones de aforo con una serie histórica de caudales de una amplitud suficiente de años.

En la gráfica adjunta se muestra la media mensual de caudal de cada mes para el régimen natural (representando el percentil 10 y 90) y para los caudales circulantes. Se observa que el régimen actual no está alterado en los meses de otoño, invierno y primavera al estar los caudales circulantes mensuales comprendidos entre los percentiles del régimen natural. Sin embargo, en los meses de verano se está al límite o incluso supera el percentil 90 (mes de agosto), como consecuencia de la gestión en la presa de Arenós, desde donde se suelta mayor caudal en la época estival para el riego de las parcelas adyacentes al río. Por tanto, se considera que hay una alteración del régimen natural durante los meses de verano.

GRÁFICA 1: CAUDALES MEDIOS MENSUALES AGUAS ABAJO DEL EMBALSE DE ARENÓS



3.2.3.2. Continuidad en el canal fluvial

Se valora un obstáculo como una barrera real si impide el paso de las especies de peces autóctonos que habitan en la zona o históricamente habían vivido en ella. Por eso inicialmente hay que saber qué especies, de entre las de mayor movilidad, podrían habitar el tramo de río.

Por tanto, el paso de la barrera por parte de los peces depende de la especie de pez y de la altura de la barrera, considerándose una barrera como infranqueable cuando su altura sea mayor que la capacidad de salto de cualquiera de las especies de peces migratorios potencialmente presentes en el territorio de estudio.

Las estructuras transversales que se analizan para saber si son franqueables por las especies piscícolas anteriormente descritas son fundamentalmente las presas, los azudes, los vados y las represas para el baño, aunque también se han tenido en cuenta cualquier otra estructura que se ha considerado con clara potencialidad para alterar la conectividad fluvial.

Las especies piscícolas actuales e históricas más representativas del territorio son el *Barbus guiranois* (Barbo mediterráneo), *Squalius pyrenaicus* (Cacho) y *Salmo trutta* (Trucha común). A este respecto hay que comentar que el Barbo mediterráneo es una especie abundante entre el embalse de Arenós y el embalse de Sitjar, el Cacho aparece con una menor distribución y la Trucha común no se encuentra actualmente presente en el tramo de estudio.

El Barbo mediterráneo y el Cacho son especies migratorias interfluviales de corto recorrido, que al ser ciprínidos grandes tienen una moderada capacidad para superar obstáculos. Según el HIDRI (protocolo para la valoración de la calidad hidromorfológica de los ríos, elaborado por la Agencia Catalana del Agua), la capacidad máxima de salto del Barbo mediterráneo y el Cacho sobre barreras verticales es de 0.3 m. La trucha común es una especie migratoria interfluvial con elevada capacidad nadadora y de salto. Según el HIDRI, la capacidad máxima de salto de la Trucha común sobre barreras verticales es de 0.75 m.

Adicionalmente, hay que tener en cuenta que cuando la coronación del obstáculo es ancha, el pez no puede alcanzar el agua situada a la otra parte de la barrera. Según el HIDRI, la anchura máxima de coronación que pueden superar las especies fluviales es de 0.5 m. Para anchuras mayores, el Barbo, el Cacho y la Trucha necesitan que la coronación de la barrera tenga una lámina de agua de al menos 15 cm de profundidad.

Los vados también son estructuras transversales que pueden provocar efecto barrera. Existen vados a lo largo de todo el tramo de estudio, la mayoría de los cuales disminuyen su efecto barrera por incluir cilindros que permiten el paso de agua a su través. Los factores más relevantes a la hora de analizar el efecto barrera de los vados son el diámetro de los conductos para el paso de agua a través de los vados, la longitud de los conductos y la altura de la lámina de agua en el interior de dichos conductos. Según el HIDRI se exige para todos los grupos de peces un diámetro mínimo de 50 cm, mientras que por las conducciones de paso que tengan más de 50 cm de longitud debe circular una corriente de agua de al menos 15 cm de profundidad.

Efecto barrera de presas y azudes

El tramo de estudio del Mijares presenta las siguientes presas y azudes: la presa de Cirat, el azud Nuevo de Montanejos, el azud Viejo de Arañuel, el azud Huerta Baja, la presa de Vallat, el azud Madre y la presa de Ribesalbes.

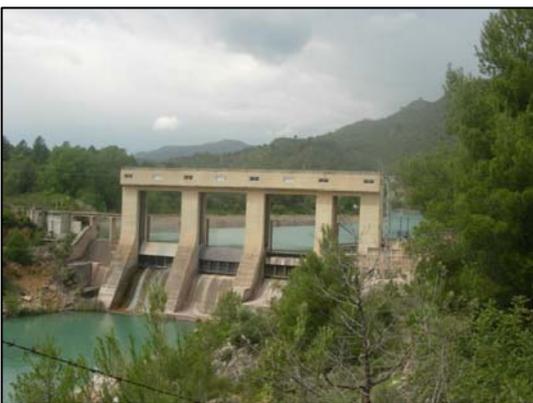


Foto 1: Presa de Ribesalbes, infraestructura infranqueable para la fauna ictícola

Adicionalmente, hay que señalar que no hay dispositivos de pasos para peces en ninguna de las presas y azudes presentes en el ámbito de estudio.

Las presas de Cirat, Vallat y Ribesalbes, tienen una altura sobre la lámina de agua superior a los 12 m, por lo que ninguna de las especies de ciprínidos actualmente presentes y los salmónidos potencialmente presentes pueden sobrepasarlas, clasificándose por tanto como estructuras infranqueables.

El azud Madre se encuentra ocupando el extremo derecho del amplio cauce del Mijares a su paso por Toga, en una zona por donde, con el régimen actual de caudales circulantes, no hay corriente de agua. Por lo tanto, no supone una barrera puesto que los peces se desplazan a lo largo del otro brazo del río.

El azud nuevo de Montanejos, el azud viejo de Arañuel y el azud Huerta Baja de Arañuel no son infraestructuras duras transversales al lecho del río, si no que únicamente consisten en una disposición de gravas en la orilla del río, con el objeto de canalizar una parte de la corriente del mismo hacia conducciones de riego. Por tanto, no representan una barrera para la ictiofauna del Mijares.

Efecto barrera en represas para baño y otras estructuras

Hay que apuntar que las represas construidas para el baño pueden ser superadas cuando los peces avanzan en dirección aguas abajo del río. Sin embargo, estas represas crean un desnivel de lámina de agua para los peces que avancen en dirección aguas arriba, la cual no puede ser superada en muchas de las represas del tramo de estudio.

De esta manera, hay un tramo donde el río bordea Montanejos, con numerosas represas construidas con cantos y bolos del propio río, con el objetivo de crear piscinas naturales para los bañistas. De las 13 represas que se han inventariado en la zona de los baños de Montanejos, 8 de ellas tienen unas dimensiones de altura y anchura que las hacen infranqueables para la fauna piscícola.



Foto 2: La represa nº 12 de Montanejos, construida para el baño, representa una barrera infranqueable

Adicionalmente, los puentes levantados sobre el río para el tránsito de las personas, tienen una estructura de hormigón perpendicular al lecho del río, que sirve de refuerzo para asegurar la estabilidad del puente. Este refuerzo tiene una altura sobre la lámina de agua de 85 cm en uno de los puentes y 55 en el otro, además de tener en ambos casos una anchura de coronación de 3 m. Así, las dimensiones de sus refuerzos hacen que los dos puentes se traten de estructuras infranqueables. La represa de Alquerías de Montanejos, con una altura sobre la lámina de agua de 45 cm y una anchura de 55 cm, también representa una infraestructura infranqueable para la ictiofauna del Mijares.

Estas pequeñas represas se están construyendo continuamente, como es el caso de la represa que se estaba realizando con cantos y bolos, en julio de 2006, en la zona del camping de Cirat, a fin de crear en el río una zona de aguas remansadas y profundas donde se puedan bañar los usuarios del camping de Cirat. No obstante, dicha represa está formada por piedras dispuestas de manera escalonada, que crean un desnivel máximo de agua de 20 cm, lo que hace que se trate de una barrera franqueable.



Foto 3: Estructura infranqueable, que sirve de refuerzo en uno de los puentes de Montanejos

Sin embargo, sí que resulta infranqueable una escalera de cemento que se ha dispuesto cubriendo la superficie del lecho del río inmediatamente aguas abajo del vado del camping de Cirat. Dichas escaleras se componen de peldaños que crean, cada uno, un desnivel de agua de 35 cm y tienen una anchura de 2 m, con lo que suponen una barrera que no puede ser superada por las especies de peces que habitan el Mijares.

Aguas abajo de Fanzara, a la altura del barranco de la Muela, se encuentra otra represa construida con cantos y gravas de río, que tiene una altura sobre el agua de 55 cm y una

anchura de 60 cm, lo que determina que se trate de una barrera infranqueable para la fauna piscícola.

Efecto barrera en vados

Por lo que se refiere a los vados, hay que apuntar que los que se encuentran presentes en el tramo de estudio del Mijares tienen como conducciones de paso del agua una serie de cilindros cuya longitud es siempre superior a los 50 cm, ya que son vados con anchura suficiente para permitir el paso de vehículos. El número de cilindros es variable dependiendo de la longitud de vado necesaria para cruzar el cauce del río.

El vado de Montanejos, el situado aguas arriba de Arañuel, el de Cirat y el de aguas abajo de Fanzara, tienen un diámetro de los conductos de paso del agua y una profundidad de agua en el interior de los cilindros que permiten el paso de la fauna piscícola presente en el Mijares, no suponiendo por tanto barreras infranqueables.

En cambio, los vados de Arañuel, del Tormo, de Torrechiva y de Espadilla tienen alturas de lámina de agua en el interior de los conductos de paso inferiores a los 15 cm, lo que hace que sean barreras infranqueables para los ciprínidos y salmónidos, alterando así la conectividad fluvial del Mijares.

3.2.3.3. Grado de encauzamiento

En toda la zona de estudio sólo se han encontrado dos encauzamientos puntuales de sólo unas decenas de metros de longitud. Uno de ellos se trata de un muro de ladrillo y cemento, de unos 10 m de longitud, en la margen izquierda del río, situado aguas arriba del puente de Torrechiva. El otro, se corresponde con un muro de hormigón, de unos 20 m de longitud, en la margen derecha del río, emplazado aguas arriba de Arañuel.

3.2.3.4. Índice de calidad del bosque de ribera

El estado de las riberas se ha evaluado a través de un análisis de la vegetación de ribera, mediante la utilización del índice QBR (Munné et al. 1998a, 1998b, 2003b).

La mayor calidad del bosque de ribera se encuentra en los tramos 4 (aguas abajo depuradora de Montanejos), 9 (aguas arriba de Torrechiva), 14 (aguas arriba de Vallat), 18 (aguas abajo de Fanzara) y 19 (Barranco de la Muela), todos ellos con QBR igual a 100.

Hay que señalar, que a pesar de que los 5 tramos tengan la misma puntuación, los dos primeros presentan un mejor estado ecológico, ya que en ellos la comunidad dominante es una choperas negra ya evolucionada, mientras que en los tres últimos son las comunidades de helófitos las que dominan la ribera. Particularmente, la excelente composición florística del tramo situado aguas abajo de la depuradora de Montanejos, hace que sea especialmente indicado para su selección como tramo de referencia respecto a la vegetación de ribera.

Por otra parte, hay que destacar que todos los tramos con muy buena calidad del bosque de ribera se encuentran en valles cuyas condiciones geomorfológicas los hacen especialmente inaccesibles.

Los tramos con deficiente calidad son el 3 (aguas abajo de Montanejos), el 5 (Arañuel), el 10 (Torrechiva) y el 15 (aguas arriba de la presa de Ribesalbes), con valores de QBR entre 30 y 40 puntos.

El único tramo con mala calidad del bosque de ribera (QBR=25) es el número 2, correspondiente a la zona adyacente al núcleo urbano de Montanejos, en el que las presiones antrópicas han provocado la pérdida de la cobertura, de la estructura y de la calidad de la vegetación de ribera.

Los tramos con moderada, deficiente o mala calidad se encuentran en las zonas adyacentes a los núcleos urbanos, con la excepción del tramo aguas arriba de la presa de Ribesalbes.

En la siguiente tabla se muestra cual es el valor QBR y la categoría de calidad del bosque de ribera que corresponde a cada tramo.

TABLA 13: VALOR DEL ÍNDICE QBR Y CORRESPONDIENTE CALIDAD DEL BOSQUE DE RIBERA EN CADA TRAMO DE ESTUDIO

Tramo	Punto QBR	Situación del tramo	Valor QBR	Calidad QBR
1	Mijares 1	Aguas arriba de Baños de Montanejos	90	Buena
2	Mijares 6	Montanejos	25	Mala
3	Mijares 2	Aguas abajo de Montanejos	40	Deficiente
4	Mijares 5	Aguas abajo depuradora de Montanejos	100	Muy Buena
5	Mijares 8	Arañuel	30	Deficiente
6	Mijares 7	Entre Arañuel y Cirat	80	Buena
7	Mijares 3	Aguas arriba puente de Cirat	85	Buena
8	Mijares 9	Aguas arriba presa de Vallat	90	Buena
9	Mijares 10	Aguas arriba de Torrechiva	100	Muy buena
10	Mijares 12	Torchiva	35	Deficiente
11	Mijares 11	Aguas abajo de Torrechiva	85	Buena
12	Mijares 13	Toga	70	Moderada
13	Mijares 14	Espadilla	70	Moderada
14	Mijares 15	Aguas arriba de Vallat	100	Muy buena
15	Mijares 17	Aguas arriba presa de Ribesalbes	30	Deficiente
16	Mijares 4	Aguas arriba de Fanzara	90	Buena
17	Mijares 16	Puente de Fanzara	65	Moderada
18	Mijares 18	Aguas abajo de Fanzara	100	Muy Buena
19	Mijares 19	Barranco de la Muela	100	Muy Buena
20	Mijares 20	Aguas arriba de Ribesalbes	75	Buena

En resumen, la calidad del bosque de ribera es muy buena en el 25% de los tramos y buena en el 35%, lo que hace que el 60% de la zona de estudio se encuentre en condiciones inalteradas o prácticamente inalteradas. Además, la calidad es deficiente o mala (condiciones de la ribera profundamente alteradas) únicamente en el 25% de los tramos. Todo ello permite afirmar que la zona comprendida entre el embalse de Cirat y el embalse de Sitjar, salvo tramos puntuales, se encuentra en un buen estado ecológico desde el punto de vista de la vegetación de ribera.

3.2.3.5. Naturalidad de la ribera según usos del suelo

La siguiente tabla refleja los porcentajes de uso del suelo para cada tipo de uso y tramo, así como el grado de naturalidad que le corresponde a cada tramo.

TABLA 14: PORCENTAJE DE USOS DEL SUELO Y NATURALIDAD ASOCIADA EN CADA TRAMO DE ESTUDIO

Tramo	Tipo de uso (%)			Naturalidad
	Natural	Agrícola	Urbano	
1	89.3	10.7	0.0	Muy buena
2	38.5	57.9	3.6	Inferior a buena
3	91.9	8.1	0.0	Muy buena
4	100.0	0.0	0.0	Muy buena
5	74.2	19.4	6.4	Inferior a buena
6	77.6	22.4	0.0	Buena
7	67.9	32.1	0.0	Buena
8	97.2	0.0	2.8	Buena
9	88.0	11.9	0.1	Buena
10	63.6	36.4	0.0	Buena
11	89.5	10.5	0.0	Muy buena
12	80.1	18.2	1.7	Buena
13	94.3	5.7	0.0	Muy buena
14	78.5	21.5	0.0	Buena
15	61.2	33.5	5.3	Inferior a buena
16	94.5	2.7	2.7	Buena
17	70.3	29.7	0.0	Buena
18	100.0	0.0	0.0	Muy buena
19	96.9	3.1	0.0	Muy buena
20	93.6	6.4	0.0	Muy buena

Un análisis porcentual de los tipos de uso del suelo nos muestra que predominan los tramos con muy buena y buena naturalidad respecto a los que tienen una calidad inferior a buena. De esta manera, el 40 % tienen una naturalidad muy buena, el 45 % poseen naturalidad buena y el 15 % restante presentan una naturalidad inferior a buena.

La naturalidad es inferior a buena en los tramos de Montanejos, Arañuel y el situado aguas arriba de la presa de Ribesalbes. Por lo que se refiere a Montanejos, la baja naturalidad es consecuencia del elevado porcentaje que el suelo agrícola (campos de cultivo herbáceos y leñosos) supone respecto a la llanura de inundación.

Por lo que se refiere a los tramos de Arañuel y el situado aguas arriba de la presa de Ribesalbes, la inferior naturalidad se debe al porcentaje que el uso urbano representa respecto al espacio de movilidad fluvial, con edificaciones periféricas al casco urbano de Arañuel en el primer caso y construcciones asociadas a la presa de Ribesalbes en el segundo.

El análisis global de la totalidad de la zona de estudio del Mijares muestra un elevado peso del uso natural del suelo y un porcentaje muy bajo de uso urbano, lo que determina que la naturalidad global entre el embalse de Cirat y el embalse de Sitjar sea muy buena.

TABLA 15: USO GLOBAL DEL SUELO EN LA ZONA DE ESTUDIO

Tipo de uso	Superficie (m2)	Porcentaje (%)
Uso natural	2667041	85.0
Uso agrícola	446498	14.2
Uso urbano	26704	0.8
NATURALIDAD MUY BUENA		

4. PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

4.1. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

4.1.1. Recuperación del espacio y morfología fluvial

4.1.1.1. Anchura del espacio de movilidad fluvial

Parcelas agrícolas situadas en el espacio de movilidad fluvial

- 1) *No incorporación de parcelas agrícolas al espacio de movilidad fluvial.*
- 2) *Incorporación de parcelas agrícolas al espacio de movilidad fluvial.*
 - 2.a) *Recuperación de las parcelas agrícolas que se encuentren dentro del Dominio Público Hidráulico.*
 - 2.b) *Recuperación de las parcelas agrícolas que se encuentren dentro del espacio de ribera existente en la década de los 50, utilizando las fotos aéreas del vuelo americano de 1956.*
 - 2.c) *Recuperación de las parcelas agrícolas que se encuentren dentro del espacio inundable para un periodo de retorno de 50 años.*

Árboles frutales situados en el espacio de movilidad fluvial

- 1) *No eliminación de árboles frutales existentes en parcelas agrícolas.*
- 2) *Eliminación de los árboles frutales que se encuentren dentro del espacio fluvial recuperado.*

4.1.1.2. Morfología fluvial

Pendiente de los taludes del cauce

- 1) *No realizar movimiento de tierras manteniendo la pendiente actual de los taludes del cauce.*
- 2) *Realizar Movimiento de tierras para recuperar la pendiente original de los taludes del cauce.*

Recuperación del trazado original del río

- 1) *Mantenimiento del actual trazado del río en aquellos tramos donde ha sido alterado.*
- 2) *Recuperación del curso trenzado de Arañuel y el curso meandriforme de Cirat.*

Suelos compactados

- 1) *Mantenimiento de la estructura actual del suelo, sin descompactación de suelos.*

2) *Mejora de la estructura del suelo, con descompactación de suelos.*

Canalizaciones

1) *Mantenimiento de los muros de las orillas en su estado actual.*

2) *Eliminación de los muros de las orillas.*

4.1.2. Continuidad longitudinal

1) *Mantenimiento de las barreras transversales en su estado actual*

2) *Eliminación de las barreras transversales*

Si las barreras transversales no están en uso se propone su eliminación como medida para solucionar el problema de la conectividad longitudinal.

2.a) *Eliminación total, dejando el cauce como estaba antes de la barrera transversal.*

2.b) *Rotura parcial, permitiendo que el agua fluya a través de las brechas abiertas.*

3) *Adecuación de las barreras transversales*

Si las barreras transversales están en uso, se propone la adecuación de estas barreras, construyendo un dispositivo de paso de peces.

3.a) *Paso de escotaduras verticales*

Construcción de una rampa inclinada con escotaduras verticales incompletas, que permiten la circulación de agua entre éstas y la pared, formando zonas con baja velocidad del agua que el pez puede aprovechar para descansar.

3.b) *Rampa de piedras*

Construcción de rampa de piedras de poca pendiente, con una anchura igual a la del cauce del río y con sustrato rugoso de dimensiones diferentes en el fondo para ayudar a la progresión de los animales.

3.c) *Canal lateral*

Construcción de un canal lateral al curso fluvial, imitando el comportamiento natural de un pequeño río, con trazado sinuoso y pendiente suave.

4.1.3. Sedimentos del lecho del cauce

1) *No retirar sedimentos aguas arriba de las presas y azudes*

2) *Retirada de sedimentos aguas arriba de las presas y azudes.*

4.1.4. Residuos sólidos

1) *No realizar limpieza, ni en el cauce ni en las riberas.*

2) *Limpieza del cauce.*

3) *Limpieza de las riberas.*

4) *Limpieza del cauce y las riberas.*

4.1.5. Composición de la vegetación de ribera

4.1.5.1. Especies vegetales alóctonas

Caña común (*Arundo donax*)

Superficie de eliminación

1) *No eliminación.*

2) *Eliminación total en una margen.*

3) *Eliminación en toda la superficie de actuación.*

Forma de eliminación de *Arundo donax*

1) *Medios mecánicos*, con desbroce y eliminación de tallos y rizomas.

2) *Medios químicos*, con aplicación de un herbicida sistémico.

3) *Combinación de medios mecánicos y químicos.*

Arbóreas alóctonas

1) *No eliminación.*

2) *Eliminación*

2.a) *Eliminación total*

Desbroce selectivo que respete las especies autóctonas y elimine todos los pies de especies arbóreas alóctonas.

2.b) *Eliminación parcial*

Eliminación selectivo que respete las especies autóctonas y elimine en una primera fase solo una parte de los pies de especies arbóreas alóctonas. Una vez que los ejemplares autóctonos que se planten hubieran adquirido un cierto grado de desarrollo, en una segunda fase podrían eliminarse las arbóreas alóctonas que no se hubieran talado en la primera fase.

4.1.5.2. Tratamientos selviculturales

Estrato arbóreo

Árboles muertos y enfermos

1) *No actuación.*

Los árboles muertos de elevado porte sin peligro de derrumbe podrían mantenerse para favorecer la nidificación de la avifauna.

2) *Tratamiento fitosanitario de árboles enfermos y tala, destocoado y retirada a vertedero de los muertos.*

Árboles sanos

1) *No actuación.*

2) *Poda de formación.*

Estrato Arbustivo

1) *No actuación.*

2) *Desbroce selectivo del estrato arbustivo*

El desbroce de las especies arbustivas sin interés de conservación, favorecería el desarrollo del estrato arbóreo, ya que éste último tendría menos competencia por el espacio y los recursos del ecosistema de ribera.

Estrato herbáceo

1) *No actuación.*

2) *Eliminación de adventicias mediante tratamiento químico.*

3) *Eliminación de adventicias mediante escarda manual.*

4.1.5.3. Plantaciones

Necesidad de las plantaciones

1) *No actuación*

Puede optarse por no realizar plantaciones, permitiendo que los tratamientos silviculturales realizados previamente (eliminación de árboles muertos y enfermos, desbroce selectivo del estrato arbustivo, etc), favorezcan la regeneración natural de la vegetación de ribera autóctona.

2) *Realizar plantaciones*

Puede optarse por realizar plantaciones para cumplir con los siguientes objetivos: ocupar de inmediato el espacio fluvial para evitar que se introduzcan otros usos no deseados (ej. vertido de escombros), fomentar el desarrollo de especies nativas cuando la regeneración natural se considere difícil de alcanzar (ej. *Populus nigra*), controlar la invasión de especies alóctonas pioneras de elevado potencial de regeneración (ej. *Arundo donax*) y crear bandas protectoras del cauce.

Origen de las especies

1) *Especies actualmente existentes en el río.*

2) *Especies propias de la vegetación riparia potencial.*

3) *Combinación de especies existentes en el río y propias de la vegetación riparia potencial.*

Composición de especies

1) *Especies herbáceas, helófitas, arbustivas y arbóreas.*

2) *Especies helófitas, arbustivas y arbóreas*

3) *Especies arbóreas y arbustivas*

Distribución de las plantaciones

1) *Cuadrículas geométricas*

2) *Agrupaciones de pies*

3) *Pequeños bosquetes*

4.1.6. Uso público

4.1.6.1. Molino en ruinas de Montanejos (pk 3+100)

1) *No actuación.*

2) *Restauración al estado más próximo posible al original.*

4.1.6.2. Molino en ruinas de Arañuel (pk 9+050)

1) *No actuación.*

2) *Actuaciones de adecuación.*

3) *Restauración al estado más próximo posible al original.*

4.1.6.3. Áreas recreativas

1) *Mantenimiento del número y estado actual de áreas recreativas.*

2) *Creación de nuevas áreas recreativas.*

3) *Acondicionamiento de naturalización de las áreas recreativas ya existentes.*

4.1.6.4. Sendas peatonales

1) *No actuación.*

2) *Adecuación o ejecución de sendas peatonales.*

4.1.6.5. Limitación de uso de caminos existentes

1) *No actuar.*

2) *Limitar el uso de caminos existentes y sendas creadas.*

Restringir el acceso de vehículos no autorizados al cauce y las riberas del río, mediante antiaccesos compuestos por traviesas de madera y cadenas de acero.

4.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

En el presente apartado se comparan las alternativas anteriores aplicando criterios técnicos, ambientales y económicos a fin de deducir las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas y seleccionar finalmente la más conveniente.

4.2.1. Recuperación del espacio y morfología fluvial

4.2.1.1. Anchura del espacio de movilidad fluvial

Parcelas agrícolas situadas en el espacio de movilidad fluvial

Se opta por la **alternativa 2.c**. En el epígrafe 7.2 de la publicación "Restauración de ríos. Guía metodológica para la elaboración de proyectos", (Ministerio de Medio Ambiente, 2007), se cita "...dicho espacio podría corresponder en muchos casos al área inundable por las avenidas de periodo de retorno de 50 años". De esta manera, se considera que la alternativa seleccionada, proporcionará el espacio suficiente en el cauce fluvial y en sus riberas para el desarrollo de una morfología "estable" y en equilibrio con el régimen de caudales, por lo que se considera que representa técnicamente la mejor opción.

Árboles frutales situados en el espacio de movilidad fluvial

Respecto al tratamiento de los árboles frutales existentes en las parcelas de cultivo que van a ser adquiridas, se opta por la **alternativa 2**. La eliminación de frutales dejará el espacio suficiente para la plantación y regeneración de las especies de ribera, por lo que técnicamente es la mejor opción.

4.2.1.2. Morfología fluvial

Pendiente de los taludes del cauce

Se propone la **alternativa 2**. El tendido de taludes se considera la opción más conveniente para mejorar los procesos hidromorfológicos del cauce. Es viable técnicamente.

Recuperación del trazado fluvial del río

Se propone la **alternativa 2**, ya que la recuperación el curso trenzado de arañuel y el curso meandriforme de Cirat, permitirá mejorar la continuidad transversal del cauce y proporcionará nuevos hábitats para la fauna riparia. Es técnicamente viable.

Suelos compactados

Se opta por la **alternativa 2**, ya que la descompactación de suelos es una labor fundamental para conseguir una adecuada estructura del suelo que permita el correcto desarrollo de las plantaciones de las especies de ribera. Técnicamente constituye la mejor opción.

Eliminación de canalizaciones

Respecto al muro existente aguas arriba del puente de Torrechiva, se elige la **alternativa 2**, ya que la eliminación del muro permitirá aumentar el espacio de movilidad fluvial y mejorar la continuidad transversal del río. Es técnicamente la mejor alternativa.

En cuanto al muro de existente en Torrechiva no se considera viable técnicamente su eliminación ya que forma parte de la estructura de un puente, por lo que se selecciona la **alternativa 1**.

4.2.2. Continuidad longitudinal

En el caso de las barreras transversales que están en desuso y no cumplen ninguna función, el azud en ruinas de Toga (Tramo 12), el vado destruido por las riadas en Espadilla (tramo 13) y las escaleras del camping de Cirat, y con el objetivo de que el río vuelva a las condiciones más naturales posibles y las especies piscícolas puedan desplazarse libremente por el río, se propone la **alternativa 2**, es decir su eliminación. Es la mejor alternativa técnicamente.

En el caso de las represas para el baño clasificadas como infranqueables para la fauna piscícola en Montanejos y aguas abajo de Fanzara, se propone la **alternativa 2.b**, ya que su rotura parcial permitiría el paso de los peces al mismo que tiempo que las represas seguirían cumpliendo su función recreativa. Es técnica y económicamente la mejor opción.

En el caso de las presas de Cirat, de Vallat y de Ribesalbes, que siguen en uso para producción hidroeléctrica, la **alternativa 3.a** es la solución óptima. Teniendo en cuenta las dimensiones del obstáculo que la fauna piscícola debe superar, así como la elevada pendiente y el sustrato rocoso de los márgenes, el canal natural y la rampa de piedras son alternativas técnicamente inviables. Así, un dispositivo para el paso de la fauna consistente en un paso de escotaduras verticales constituye la mejor alternativa técnicamente.

En el caso de los vados de Arañuel, El Tormo, Torrechiva y Espadilla y del lecho hormigonado que hay en los puentes peatonales de Montanejos, al ser estructuras que siguen en uso, no pueden ser eliminadas sino que deben ser adecuadas. En este caso, se selecciona la **alternativa 3.c**, ya que la topografía del terreno permite superar los obstáculos mediante un canal lateral. Es técnicamente la mejor opción.

4.2.3. Sedimentos del lecho del cauce

Se opta por la **alternativa 2**, ya que la retirada de los sedimentos situados aguas arriba de las presas de Cirat, Vallat y Ribesalbes, disminuirá la turbidez del agua y devolverá al sustrato su composición original, proporcionando unas mejores condiciones de hábitat para las especies de fauna que utilizan el lecho del río, siendo técnicamente la mejor solución.

4.2.4. Residuos sólidos

Se opta por la **alternativa 4**, limpieza del cauce y las riberas, ya que representa la solución más favorable desde el punto de vista técnico.

4.2.5. Composición de la vegetación de ribera

4.2.5.1. Especies vegetales alóctonas

Arundo donax

Superficie de eliminación

En este caso, se opta por la **alternativa 3**, es decir la eliminación de *Arundo donax* en toda la superficie donde se distribuye actualmente, ya que dada su rápida capacidad de propagación, el no eliminar la totalidad de los ejemplares presentes supondría un riesgo importante de expansión de la especie a lo largo del río, necesitándose unos mayores requerimientos de mantenimiento para controlar su propagación. Es técnica y económicamente la mejor solución.

Forma de eliminación

Teniendo en cuenta los movimientos de tierra propuestos, que suponen la remoción del suelo en el que se encuentran los rizomas, se selecciona la **alternativa 1**, por ser la mejor técnica y económicamente.

Arbóreas alóctonas

Se propone la **alternativa 2.a**, es decir la eliminación total de los pies de especies arbóreas alóctonas. Es técnicamente la mejor opción.

4.2.5.2. Tratamientos selviculturales

Estrato arbóreo

Árboles muertos y enfermos

Por una parte es necesario eliminar los árboles muertos y enfermos, por los problemas que su mantenimiento en el estado actual implica. Por otra parte, su tratamiento químico y por otra la eliminación mediante tala, destocoado y retirada a vertedero. La **alternativa 2**, se considera la más favorable ya que es la mejor técnica y ambientalmente.

Árboles sanos

Para el correcto desarrollo de los ejemplares arbóreos existentes es necesario realizar podas de formación, por lo que se selecciona la **alternativa 2**, que es técnicamente la mejor solución.

Estrato Arbustivo

El desbroce de las especies arbustivas sin interés de conservación, favorecería el desarrollo del estrato arbóreo, ya que éste último tendría menos competencia por los recursos en el ecosistema de ribera, por lo que se selecciona la **alternativa 2**, que es técnicamente la mejor solución.

Estrato herbáceo

Las herbáceas adventicias competirán por los recursos con las plantaciones que se realicen, por lo que es necesaria su eliminación. Un tratamiento químico supone un riesgo de contaminación de las aguas del río y el suelo de las riberas. Por tanto, se selecciona la **alternativa 3**, es decir la eliminación de adventicias mediante escarda manual, que es la mejor solución técnica y ambientalmente.

4.2.5.3. Plantaciones

Ejecución de plantaciones

En este caso, se opta por la **alternativa 2**, ejecutar plantaciones, las cuales permitirán alcanzar los siguientes objetivos: ocupar de inmediato el espacio fluvial para evitar que se introduzcan otros usos no deseados, fomentar el desarrollo de especies nativas cuya regeneración natural se considere difícil de alcanzar y controlar la invasión de especies alóctonas pioneras de elevado potencial de regeneración, por lo que técnicamente representa la mejor alternativa.

Origen de las especies

Respecto al origen de las especies, se opta por la **alternativa 3**, que combina la plantación de especies existentes en el río y especies propias de la vegetación riparia potencial. La plantación de las primeras asegura su correcto desarrollo, pues son plantas que se demuestra que están adaptadas a las orillas y riberas del río. Las segundas, a pesar de no estar actualmente presentes, son propias de la serie de vegetación potencial del río, por lo que deben ser plantadas para conseguir la diversidad vegetal propia del ecosistema fluvial. Esta alternativa es técnicamente la mejor opción.

Composición de especies

Se selecciona la **alternativa 2**, plantación de helófitas, arbustivas y arbóreas, pues son los estratos vegetales que deben ser plantados para conseguir una adecuada estructura de la vegetación. Las herbáceas, dada su rápida proliferación, se estima que colonizarán las orillas y riberas del río de manera natural. Esta alternativa es técnicamente la mejor opción.

Distribución de las plantaciones

Se propone la **alternativa 3**, plantaciones en pequeños bosquetes, porque se considera que representa una distribución natural de las plantaciones realizadas, siendo técnicamente la mejor solución.

4.2.6. Uso público

4.2.6.1. Molino en ruinas de Montanejos (pk 3+100)

El molino en ruinas de Montanejos (pk 3+100) representa un elemento del patrimonio hidráulico de importante valor. Sin embargo, para su puesta en valor como elemento cultural y para poder albergar el centro de interpretación que se pretende crear, es necesaria su restauración. Por tanto, se selecciona la **alternativa 2**, siendo técnicamente la mejor opción.

4.2.6.2. Molino en ruinas de Arañuel (pk 9+050)

El molino en ruinas de Arañuel (pk 9+050) representa un elemento del patrimonio cultural de gran valor. Sin embargo, se encuentra actualmente deteriorado, por lo que para su puesta en valor se estima necesario su adecuación. Por tanto, se selecciona la **alternativa 2**, que es técnicamente la mejor solución.

4.2.6.3. Áreas recreativas

Se selecciona la **alternativa 3**, acondicionamiento de naturalización de las áreas recreativas ya existentes, pues aunque se considera necesario realizar actuaciones que mejoren las áreas recreativas ya existentes en el Mijares, de manera que se potencia el disfrute del río por parte de la población, no se cree conveniente crear nuevas áreas recreativas para evitar su posible deterioro por la presión turística. Es técnica y ambientalmente la mejor opción.

4.2.6.4. Sendas peatonales

Se opta por la adecuación o ejecución de sendas que permitan disfrutar a la sociedad del río, que permitan el acceso para mantenimiento de plantaciones durante la fase de implantación y faciliten las labores de inspección a la guardería fluvial. Sin embargo, se cree conveniente restringir dichas sendas a zonas no protegidas, con el objetivo de preservar los especiales valores ambientales de las zonas protegidas. También se estima adecuado restringirlas al uso peatonal. Así, se selecciona la **alternativa 2**, la cual se considera técnicamente la mejor solución.

4.2.6.5. Limitación de uso de caminos existentes

Se opta por la **alternativa 2**, pues al reducir el acceso de vehículos no autorizados al cauce y las riberas del río, éste se verá menos deteriorado por la intervención humana. Por tanto, técnicamente es la mejor opción.

5. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

5.1. IMAGEN DE REFERENCIA

El proyecto de restauración del río Mijares requiere la definición del tipo de río que se quiere conseguir con las actuaciones a realizar para cumplir con el objetivo propuesto. Según la Guía Metodológica de Restauración de ríos, el tipo de río que se pretende alcanzar debe plasmarse en lo que se conoce como imagen objetivo del proyecto, la cual debe obtenerse a partir de la **imagen de referencia** que corresponde al tramo fluvial y de los resultados de un proceso de participación pública.

Así, la imagen objetivo del proyecto debe definirse una vez se disponga de los resultados del proceso de participación pública, proceso que se realizará con posterioridad a la redacción del presente documento. Por tanto, este apartado se limita a analizar los factores más importantes relacionados con la imagen de referencia del río y a definir a continuación una propuesta de actuaciones encaminada hacia la aproximación a la imagen de referencia.

Así pues, los aspectos de mayor importancia a considerar en la imagen de referencia del proyecto y sus características principales, son los siguientes:

5.1.1. Régimen de caudales

La definición de la imagen de referencia respecto al régimen de caudales requiere de la realización de un estudio específico de los caudales que existirían en régimen natural y el establecimiento de un régimen de caudales mínimos que aúne criterios hidrológicos e hidrobiológicos. Dichos caudales están en fase de estudio científico y proceso de concertación por parte de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Una vez estén disponibles las magnitudes de caudales en régimen natural y de caudales ecológicos, éstos se implantarán siguiendo los criterios que se definan en el nuevo Plan de Cuenca actualmente en redacción.

5.1.2. Espacio fluvial

En el caso del Mijares, existen modelos hidráulicos disponibles que permiten estimar cual debería ser el espacio de movilidad fluvial. Así, se adopta como condición de referencia respecto a la superficie de las riberas del río el espacio inundable para un periodo de retorno de 50 años.

5.1.3. Morfología y dinámica fluvial

Como condición de referencia se ha tomado la morfología del Mijares en la década de los 50, cuando el río se encontraba en unas condiciones más naturales. Utilizando las fotos del vuelo americano de 1956-1957, se identifican los tramos donde es necesario realizar movimiento de tierras para recuperar las condiciones originales del cauce y las riberas del Mijares.

5.1.4. Composición y estructura de la vegetación de ribera

Como imagen de referencia de la vegetación de ribera se toma la vegetación potencial que se describe para la geoserie fluvial propia del Mijares en la *publicación Bases para un plan de conservación de riberas de la Confederación Hidrográfica del Júcar (Aguilella, 2007)*.

En el tramo de actuación del río, la vegetación potencial de las riberas viene representada por la serie valenciana fluvial de los bosques de álamos blancos (*Vinca difformis-Populo albae sigmetum*).

Se trata de una serie edafohigrófila de cauces fluviales, valenciana, termomesomediterránea, de aguas duras, de los bosques de *Populus alba* con *Vinca difformis*, *Arum italicum*, *Tamarix canariensis*, *Salix eleagnos* subsp. *angustifolia*, *Coriaria myrtifolia* y *Rubus ulmifolius*. Forma la segunda banda de vegetación, de relativa proximidad al cauce, y su etapa madura corresponde al bosque de alameda-chopera (*Vinco-Populetum albae*) dominado por *Populus alba* y *Populus nigra*.

5.2. PRINCIPALES ACTUACIONES

Las actuaciones propuestas persiguen los objetivos anteriormente mencionados. Como resumen, en la siguiente tabla se relacionan las actuaciones propuestas con los objetivos perseguidos:

TABLA 16: RELACIÓN ENTRE ACTUACIONES PROPUESTAS Y OBJETIVOS

		OBJETIVOS								
		Acondicionamiento del Dominio Público Hidráulico	Aumento del espacio de movilidad fluvial	Conservación de los ecosistemas de mayor valor	Mantenimiento y mejora de la vegetación actual	Control de vegetación alóctona o invasora	Aumento de la diversidad de la cobertura vegetal	Mejora de la movilidad de fauna piscícola.	Adecuación paisajística y restauración de áreas degradadas.	Adecuación y fomento del uso social del cauce y sus riberas
ACTUACIONES	Incorporación de parcelas al espacio fluvial	•	•							
	Descompactación de suelos								•	
	Reducción de la pendiente de los taludes del cauce	•	•							
	Recuperación del trazado original del río	•	•							
	Eliminación de canalizaciones	•	•							
	Retirada de sedimentos del lecho	•								
	Eliminación de barreras transversales	•						•		
	Limpieza del cauce y las riberas	•							•	
	Eliminación de especies alóctonas invasoras			•		•				
	Tratamientos selviculturales				•					
	Plantaciones						•			
	Restauración del patrimonio hidráulico									•
	Acondicionamiento de áreas recreativas ya existentes									•
	Acondicionamiento de sendas peatonales									•
	Limitación de uso de caminos existentes			•						
Construcción de un Centro de Interpretación de la naturaleza									•	
Instalación de paneles informativos									•	

A continuación se describen las actuaciones propuestas para la restauración del río Mijares, las cuales se representan en el **plano nº 1.2: "Actuaciones propuestas"**.

5.2.1. Recuperación del espacio y morfología fluvial

Las actuaciones que se incluyen dentro de la recuperación del espacio y morfología fluvial, y que se describen a continuación, se realizarán en las superficies sombreadas como *Recuperación del espacio fluvial* en el **plano nº 1.2: "Actuaciones propuestas"**.

5.2.1.1. Aumento de la anchura del espacio de movilidad fluvial

Incorporación de parcelas agrícolas al espacio fluvial

Alejamiento de usos del suelo no compatibles con la dinámica de las avenidas y recuperación de los procesos naturales en las riberas, mediante la incorporación de las parcelas agrícolas al espacio de movilidad fluvial.

Esta medida se realizará mediante la adquisición de los terrenos con uso del suelo distinto al natural que se encuentren dentro del espacio de ribera previamente definido por la línea de inundación para un periodo de retorno de 50 años. De forma prioritaria, esta actuación debería realizarse en los tramos de Montanejos (tramo 2), Arañuel (tramo 5) y aguas arriba de la presa de Ribesalbes (tramo 15), ya que en estos tramos el uso de las riberas es fundamentalmente agrícola.

Eliminación de árboles frutales

Se eliminarán los árboles frutales existentes en las parcelas de cultivo adquiridas. La eliminación incluirá su tala, destocoado y retirada a vertedero.

5.2.1.2. Recuperación de la morfología fluvial

Reducción de la pendiente de los taludes del cauce

Se plantea un movimiento de tierras para recuperar las condiciones originales del cauce y las riberas en aquellos tramos donde las parcelas de cultivo las han modificado.

Así, se propone la ejecución de taludes 2:1 (2H/1V) en todos los tramos del Mijares donde las pendientes sean actualmente superiores.

Al disponer de una sección del río más ancha y de menor calado es de esperar que con el paso de sucesivas avenidas se inicien procesos de ajustes geomorfológicos y la reconstrucción de una morfología más natural, con procesos fluviales de erosión y sedimentación que reconstruyan gradualmente las formas del lecho y la sinuosidad correspondiente a este tramo del Mijares.

Recuperación del trazado original del río

Se propone recuperar el curso trenzado original del tramo de Arañuel (Tramo 5) y el curso meandriforme original en el tramo aguas arriba del puente de Cirat (Tramo 7), para lo cual será necesario realizar movimiento de tierras.

Descompactación de suelos

Restauración de las zonas de extracción de áridos, incluyendo la retirada de maquinaria de extracción de áridos abandonada y una nivelación, roturación y descompactación de los suelos riparios, con eliminación de los elementos de sellado. Las zonas de extracción de áridos a restaurar se encuentran en los tramos de aguas abajo de Montanejos (Tramo 2), del Puente de Fanzara (tramo 17) y de Aguas abajo de Fanzara (tramo 18).

Eliminación de canalizaciones

Eliminación de canalizaciones, con el objetivo de aumentar la anchura del espacio de movilidad fluvial. En este sentido habría que eliminar el muro existente aguas arriba del puente de Torrechiva.

5.2.2. Mejora de la continuidad longitudinal

5.2.2.1. Eliminación de barreras transversales

Eliminación (total o rotura parcial) de barreras transversales (azudes, presas, represas, vados y tramos de lecho hormigonado) para potenciar la movilidad de la ictiofauna. Esta actuación sería aplicable a las represas para el baño clasificadas como infranqueables para la fauna piscícola en Montanejos y aguas abajo de Fanzara, en las escaleras del camping de Cirat, en el azud en ruinas de Toga (Tramo 12) y en el vado destruido por las riadas en Espadilla (tramo 13).

5.2.2.2. Adecuación de barreras transversales

Adecuación de las barreras transversales mediante la creación de dispositivos de paso para peces (escala piscícola o canal lateral según los condicionantes particulares). Esta actuación habría que llevarla a cabo en las presas de Cirat, de Vallat y de Ribesalbes, en los vados de Arañuel, El Tormo, Torrechiva y Espadilla y en los puentes peatonales de Montanejos.

5.2.3. Retirada de sedimentos del lecho

Esta medida deberá aplicarse en los tramos remansados situados aguas arriba de las presas del tramo de estudio (presas de Cirat, de Vallat y de Ribesalbes), donde la disminución de la velocidad del agua ha dado lugar a una acumulación de elementos finos (limos fundamentalmente) en el lecho del río.

5.2.4. Limpieza de residuos

Se llevará a cabo la extracción de residuos sólidos, restos de vegetación o infraestructuras abandonadas en el cauce y riberas del Mijares. La recogida de los residuos se realizará mediante métodos mecánicos y/o manuales.

Esta medida se realizará en los tramos situados en Montanejos (tramo 2) aguas abajo de Montanejos (tramo 3), Arañuel (tramo 5), Torrechiva (tramo 10), Aguas arriba de Fanzara (tramo 16), Puente de Fanzara (tramo 17), y aguas arriba de Ribesalbes (tramo 20).

5.2.5. Mejora de la composición de la vegetación de ribera

5.2.5.1. Eliminación de especies vegetales alóctonas

Se realizará un desbroce selectivo, que elimine las especies alóctonas (exóticas e invasoras) y respete las especies autóctonas (riparias).

Se realizará un desbroce selectivo por medios mecánicos, incluso transporte del material a vertedero autorizado y adecuación de superficie. Las especies alóctonas a eliminar son:

- Caña común (*Arundo donax*)
- Robinia (*Robinia pseudoacacia*)
- Falso platanero (*Platanus hispanica*)
- Chopo de China (*Populus simonii*)

La caña común (*Arundo donax*) debe eliminarse desde Montanejos hasta el embalse de Sitjar, ya que la caña común ha invadido la totalidad del tramo objeto del proyecto. Las especies alóctonas arbóreas (*Robinia pseudoacacia*, *Platanus hispanica* y *Populus simonii*), deben ser eliminadas en las zonas recreativas del río, especialmente en la zona de Montanejos, donde están presentes con una función ornamental.

5.2.5.2. Tratamientos selviculturales

En las zonas con uso natural del suelo y con mayor densidad de la vegetación de ribera, es decir en los tramos de Arañuel (tramo 5), aguas arriba de la presa de Vallat (tramo 8), aguas arriba de Torrechiva (tramo 9), aguas abajo de Torrechiva (tramo 11), Toga (tramo 12), aguas arriba de Vallat (tramo 14), aguas arriba de la presa de Ribesalbes (tramo 15) y aguas arriba de Ribesalbes (tramo 20), se realizarán los siguientes tratamientos selviculturales:

Eliminación de árboles muertos o con serio peligro de derrumbe

Los árboles autóctonos de ribera que se encuentren muertos y con serio peligro de derrumbe deben ser eliminados, mediante su tala, destocoado y retirada a vertedero.

Poda de formación

Los ejemplares arbóreos que se encuentran sanos recibirán una poda de formación, que asegure su correcto crecimiento y les proporcione un mejor aspecto.

Control de adventicias

A la vez que se realice el alcorque de plantación, se llevará a cabo una escarda manual, con el objetivo de eliminar las adventicias (malas hierbas), y evitar que éstas compitan por los recursos con los ejemplares que se han plantado.

5.2.5.3. Plantaciones

Recuperación de la estructura y diversidad vegetal del bosque ripario, mediante la plantación de especies arbóreas y arbustivas de ribera y especies helófitas propias de ecosistemas acuáticos.

Se restaurará la cubierta vegetal en los terrenos previamente adquiridos, en los que se ha eliminado la vegetación riparia para dar cabida a los campos de cultivo. Los tramos prioritarios en los que debería restaurarse la cubierta vegetal son los situados en Montanejos (tramo 2), aguas abajo de Montanejos (tramo 3), Arañuel (tramo 5), Torrechiva (tramo 10) y aguas arriba de la presa de Ribesalbes (tramo 15), ya que son aquellos que tienen una mala o deficiente calidad del bosque de ribera.

Las especies propuestas son las más representativas en el tramo del proyecto según los inventarios de vegetación realizados para el Estudio y Diagnóstico Ambiental del Mijares, el cual se realizó previamente al presente Documento Ambiental. Además se propone plantar el álamo (*Populus alba*), como arbórea propia de la vegetación potencial de las riberas del tramo del proyecto (según el documento Bases para un Plan de Conservación de las Riberas de la Confederación Hidrográfica del Júcar, Aguilera, 2007).

Cauce

En las orillas del cauce se revegetará con helófitos autóctonos, utilizándose las siguientes especies:

- Carrizo (*Phragmites australis*)
- Enea (*Typha angustifolia*)
- Junco (*Scyrrpus holoschoenus*)
- Junco espigado (*Cladium mariscus*)

Riberas

En las riberas se revegetará con una combinación de especies arbóreas y arbustivas autóctonas propias de las riberas del Mijares.

Arbustivas

En las riberas se plantarán las siguientes especies arbustivas:

- Sarga (*Salix eleagnos*)
- Taray (*Tamarix sp.*)
- Adelfa (*Nerium oleander*)
- Zarza (*Rubus ulmofolius*)
- Mimbre rojo (*Salix purpúrea*)
- Emborrachacabras (*Coriaria Myrtifolia*)
- Junciana (*Dorycnium rectum*)

Arbóreas

En las riberas se plantarán las siguientes especies arbóreas:

- Chopo (*Populus nigra*)
- Álamo (*Pupus alba*)
- Sauce negro (*Salix atrocinerea*)

5.2.6. Uso público

5.2.6.1. Restauración del patrimonio hidráulico

Se adecuarán los diversos elementos hidráulicos con valor cultural presentes en el entorno del río. En este sentido, habría que estudiar la posibilidad de restaurar el molino en ruinas de Arañuel (pk 9+050).

También se propone rehabilitar molino en ruinas de Montanejos (pk 3+100), con el objetivo de ser utilizado como posible centro de interpretación. Serán necesarias tareas de restauración y habilitación de su interior para albergar el uso previsto



Foto 4: Molino en ruinas de Montanejos

5.2.6.2. Creación de un centro de interpretación de la naturaleza

Posible habilitación de un centro de interpretación del río con exposición permanente para dar a conocer los valores ambientales y culturales del Mijares.

Los contenidos de la exposición permanente podrían estar relacionados con la divulgación científica de la hidrogeología y dinámica del Mijares y de los ecosistemas fluviales mediterráneos, los bienes y servicios que prestan estos sistemas naturales y las comunidades biológicas que albergan.



Foto 5: Molino en ruinas de Arañuel

5.2.6.3. Acondicionamiento de áreas recreativas

Acondicionamiento de las áreas recreativas ya existentes para su naturalización y el disfrute del río por parte de la población, incluyendo acondicionamiento del terreno, realización de sendas y plantación de especies de ribera.

Las áreas recreativas existentes en el tramo objeto del proyecto, y que son susceptibles de ser acondicionadas, son las siguientes:

En **Montanejos** hay 5 áreas recreativas entre la Fuente de los Baños y la confluencia con el río Montan. Tienen árboles exóticos, paseo pavimentado, represas de baño, playas de grava y un bar.

En **Arañuel** hay 3 zonas de baño con playa de gravas y un merendero en la Fuente de Seguer.

En **Cirat** hay una zona de acampada en el paraje de El Molino, con playa de gravas y represa para el baño.

En **Torrechiva** hay una zona de baño con playa de gravas.

En **Toga** hay 2 zonas de baño con playa de gravas.

En **Espadilla** hay una zona de baño, con playa de gravas y represa de baño.

En **Fanzara** hay dos zonas de baño, con playa de gravas y una de ellas con una represa de baño.

5.2.6.4. Acondicionamiento de sendas peatonales

En general, el uso de las sendas se limitará a la guardería fluvial y a los equipos de mantenimiento, sirviéndoles para acceder fácilmente al río. De manera particular, se realizarán sendas para el acceso al centro de interpretación.

Las sendas se plantearán como unión de caminos fluviales existentes para proyectar el menor número posible de sendas nuevas.

Las sendas se proyectarán con un trazado sinuoso y adaptado a la topografía del terreno, para favorecer su integración en el entorno natural del Mijares y conseguir un trazado de pendiente suave que sea fácilmente transitable para los peatones.

5.2.6.5. Limitación de uso de caminos existentes

Se propone limitar el uso de caminos existentes y de nueva construcción, restringiendo el acceso de vehículos no autorizados al cauce y las riberas del Mijares, con el objetivo de evitar la degradación del río por un tránsito excesivo. Para ello, se instalarán antiaccesos compuestos por traviesas de madera y cadenas de acero.

5.2.6.6. Instalación de paneles informativos

Señalización e instalación de paneles informativos para conseguir la puesta en valor del enclave natural que supone el Mijares. Estas señales y paneles informativos podrían ponerse en las proximidades de los núcleos urbanos del tramo de estudio (Montanejos, Arañuel, Cirat, Torrechiva, Toga, Espadilla, Vallat, Fanzara y Ribesalbes), ya que al encontrarse en las zonas más transitadas, serán las señales y paneles que mejor cumplan su función informativa.

5.3. MANTENIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL

5.3.1. Control de adventicias

En cada uno de los alcorques realizados, se llevará a cabo una escarda manual, con el objetivo de eliminar las adventicias (malas hierbas), y evitar que éstas compitan por los recursos con los ejemplares que se han plantado, especialmente mientras los plantones se encuentren en periodo de establecimiento. Así, resulta fundamental la eliminación periódica de especies adventicias, como *Arundo donax*, que no solo compiten por los recursos con las plantas de las orillas y riberas, sino que además pueden ocupar el interior del cauce, disminuyendo su sección efectiva.

5.3.2. Riegos de mantenimiento durante el periodo de garantía

Se aportarán riegos de mantenimiento durante año y medio, incluyendo dos veranos.

Las especies arbóreas de elevado porte se regarán cada 15 días en verano y otras dos veces en invierno, dependiendo la fecha del riego invernal de las condiciones climáticas específicas del año.

El resto de especies vegetales se regarán cada 30 días en verano y otras dos veces en invierno, dependiendo igualmente la fecha del riego invernal de las condiciones climáticas específicas del año.

5.3.3. Reposición de marras al final del periodo de garantía

Si se produjesen marras superiores al 20 % en las especies arbóreas y al 30 % en las arbustivas durante el periodo de garantía, se procederá a su reposición, en cantidad y proporción similar a la de la plantación inicial. En este sentido, se deben sustituir las especies fallidas por aquellas que hayan dado mejores resultados y estén más adaptadas a las condiciones existentes, tratando de que con el tiempo estos trabajos de reposición sean mínimos.

5.4. SERVICIOS AFECTADOS

La tipología de los servicios posiblemente afectados se refiere a conducciones de riego, redes de agua potable, conducciones de gas, instalaciones eléctricas o de telefonía.

5.5. NECESIDADES DE SUELO

Las necesidades de suelo se corresponden con los terrenos que será necesario adquirir para desarrollar las actuaciones previstas en el proyecto. Los terrenos que habrá que adquirir son aquellos situados entre la línea del Dominio Público Hidráulico y la línea que marca el límite de actuación del proyecto. No se consideran necesarias ocupaciones temporales.

5.6. MEDICIONES Y ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA

En la tabla que se presenta a continuación se muestran las mediciones de las actuaciones de restauración proyectadas en el Mijares.

TABLA 17: MEDICIONES Y ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA

Línea de actuación	Tipo de actuación	Ud medida	Medición
Aumento anchura espacio fluvial	Incorporación parcelas agrícolas al espacio fluvial y eliminación de árboles frutales	ha de superficie adquirida	45
Recuperación morfología fluvial	Excavación a cielo abierto, relleno con suelo tolerable procedente de excavación, relleno con tierra vegetal de propia obra y perfilado de taludes	ha de superficie tratada	45
Mejora continuidad longitudinal	Eliminación de barreras transversales	nº de estructuras a demoler	4
	Adecuación de barreras transversales	nº de estructuras a adecuar	9
Mejora continuidad transversal	Eliminación de canalizaciones	m3 de estructura a demoler	75
Mejora composición vegetación	Plantaciones y siembras	ha de superficie tratada	45
	Eliminación de <i>Arundo Donax</i>	ha de superficie tratada	16
	Eliminación arbóreas y arbustivas alóctonas	ha de superficie tratada	4
	Tratamientos selviculturales	ha de superficie tratada	140
Retirada de sedimentos del lecho	Retirada de sedimentos del lecho	m3 de sedimentos retirados	18.000
Limpieza cauces y riberas	Limpieza de residuos	ha de superficie tratada	115
Uso público	Restauración patrimonio hidráulico	nº construcciones restauradas	2
	Acondicionamiento de sendas	ml de senda acondicionada	10.000
	Centro de interpretación	nº de centros de interpretación	1
	Paneles informativos	nº de paneles informativos	9
	Acondicionamiento de áreas recreativas	nº de áreas recreativas	16
	Limitación de uso de caminos	nº antiaccesos	50
Mantenimiento	Riego de mantenimiento, reconstrucción de alcolque, control de adventicias y poda de formación	ha de superficie tratada	45

La inversión total estimada para realizar las actuaciones propuestas para la restauración del Mijares es de aproximadamente 25,3 millones de euros.

5.7. PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA

5.7.1. Objetivos

El objetivo de la información pública es el de lograr una opinión mejor informada de la ciudadanía en general tal y como se establece en la Ley 27/2006, de 18 de julio, por las que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente, concretamente en lo relativo al derecho del público a recibir información ambientalmente relevante por parte de las autoridades públicas, recogiénola y haciéndola pública sin necesidad de que medie una petición previa.

La implantación de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos se está haciendo desde el debate y el consenso, fomentando la participación de representantes de todas las entidades de la sociedad para contar con la aprobación de todos.

Con este proyecto se pretende dar respuesta a la preocupación de los ciudadanos, que consideran la degradación del Mijares y de su entorno un importante problema medioambiental y reclaman una participación activa en la recuperación del mismo.

Por ello, se inicia el proceso participativo del proyecto de restauración del Mijares, en el que se pretende dar a conocer las presiones e impactos a que está sometido el río y el esbozo de la imagen de referencia de cómo se encontraría el río en condiciones naturales, con el objetivo de definir la imagen objetivo del proyecto y debatir la propuesta de actuaciones, logrando finalmente un consenso base para la redacción del correspondiente proyecto de restauración.

5.7.2. Participación activa

5.7.2.1. Proceso de participación

El proceso de participación activa incluirá la convocatoria a la jornada de los agentes implicados en el río y sus zonas aledañas, el suministro de la documentación a los agentes y la celebración de una jornada participativa.

Previamente a la celebración del encuentro participativo, concretamente un mes antes, se cursará invitación a los agentes implicados, que incluyen las administraciones y organizaciones ambientales afectadas así como al público interesado en las actuaciones de restauración del Mijares.

Antes de la celebración de la jornada participativa se remitirá a los agentes mencionados la documentación referente a la restauración del Mijares, en la que se incluye la descripción del ámbito de actuación, los principales factores de degradación y la descripción de las principales actuaciones propuestas.

Finalmente, se procederá a celebrar una jornada participativa en la que se realizará un diagnóstico del estado actual del Mijares y se debatirán los distintos tipos de actuaciones que podrían llevarse a cabo para la mejora y recuperación ambiental del río y de su ecosistema asociado. En dicha jornada y en un periodo de tiempo posterior, que durará hasta el fin del periodo de alegaciones de la Documentación Ambiental, los agentes implicados podrán realizar las propuestas y alegaciones que consideren oportunas. La jornada de participación será única, en el lugar y fecha que se estimen convenientes, siendo convocados a ella todos los agentes implicados.

5.7.2.2. Agentes implicados

Los agentes implicados son los siguientes:

Administración autonómica

- Servicio de Gestión Forestal y Servicio de Caza y Pesca. Área de Gestión de Recursos Forestales y Conservación Ambiental. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.
- Servicio Ordenación Sostenible del Medio. Área de Parques Naturales. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.

Administración local

- Mancomunidad Espadán-Mijares

Administración local

- Ayuntamiento de Montanejos
- Ayuntamiento de Arañuel
- Ayuntamiento de Cirat
- Ayuntamiento de Torrechiva
- Ayuntamiento de Toga
- Ayuntamiento de Espadilla
- Ayuntamiento de Vallat
- Ayuntamiento de Fanzara
- Ayuntamiento de Ribesalbes

Grupos ecologistas y centros de estudios

- Ecologistas en Acción
- GECEN (Grupo Para el Estudio y Conservación de los Espacios Naturales)

Usuarios abastecimiento

- Comunidad de regantes de Arañuel
- Comunidad de regantes San Isidro Labrador
- Comunidad de regantes de Torrechiva
- Comunidad de regantes de Toga
- Comunidad de regantes de Espadilla
- Comunidad de regantes del Río Pequeño de Espadilla
- Comunidad de regantes de Vallat
- Comunidad de regantes Canal Cota 220
- Comunidad de regantes de Fanzara
- Comunidad de regantes de Ribesalbes
- Iberdrola Generación

5.7.2.3. Razón de implicación de los agentes

La Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda, a través de la Dirección General del Medio Natural, y en concreto mediante el Área de Gestión de Recursos Forestales y Conservación Ambiental (Servicio de Gestión Forestal y Servicio de Caza y Pesca) y mediante el Área de Parques Naturales (Servicio Ordenación Sostenible del Medio), tiene que aportar sus conocimientos respecto a los factores medioambientales relacionados con el río, así como formular las indicaciones que deban ser tenidas en cuenta para definir las actuaciones del proyecto de restauración.

La Mancomunidad Espadán-Mijares, por su capacidad para coordinar las propuestas y alegaciones de los municipios por los que discurre el Mijares.

Los ayuntamientos de Montanejos, Arañuel, Cirat, Torrechiva, Toga, Espadilla, Vallat, Fanzara y Ribesalbes, son administraciones aledañas que, por su carácter local, pueden tener un conocimiento más próximo de aquellos condicionantes que deban ser tenidos en cuenta a la hora de fijar las diferentes las actuaciones para la restauración del Mijares.

Los grupos ecologistas, Ecologistas en Acción y GECEN, pueden aportar durante el proceso de participación sus conocimientos de la problemática particular del Mijares, así como proponer iniciativas interesantes respecto a las posibles actuaciones a desarrollar para su restauración.

Las comunidades de regantes se encuentran implicadas por ser usuarios y por la necesidad de adecuar su derivación de agua de riego para el paso de los peces del Mijares.

Iberdrola debe participar por la gestión que realiza de las centrales hidroeléctricas de Cirat, Vallat y Ribesalbes. Por tanto, deberá conocer las propuestas planteadas en las presas de estas centrales para mejorar el desplazamiento de los peces a lo largo del río.

6. NORMATIVA DE APLICACIÓN, TIPIFICACIÓN AMBIENTAL Y AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000

6.1. NORMATIVA APLICABLE

La evaluación de Impacto Ambiental está regulada por una legislación específica que indica los tipos de proyectos que deben someterse a ella, el contenido de los estudios de impacto ambiental y el procedimiento administrativo a través del que se aplica.

La principal normativa medioambiental, comunitaria, estatal y autonómica, aplicable al proyecto propuesto es la siguiente:

Normativa comunitaria:

- Directiva 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de 1985, relativa a la evaluación de las repercusiones de determinados proyectos públicos y privados sobre el medio ambiente. Diario Oficial nº. L175 de 05.07.1985.
- 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. Diario Oficial nº L 073 de 14.03.1997.

Normativa estatal:

- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por el que se aprueba el reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- Real Decreto Ley 9/2000, de 6 de Octubre, de modificación del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de evaluación de impacto ambiental.
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE).
- Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de Enero, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.
- Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Normativa autonómica:

- Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat Valenciana de Impacto Ambiental.
- Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat de Impacto Ambiental.

- Decreto 32/2006, de 10 de marzo, del Consell de la Generalitat, por el que se modifica el Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el que se aprobó el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat de Impacto Ambiental.
- Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunidad Valenciana.
- Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunidad Valenciana.
- Ley 11/1994, de 27 de diciembre, de espacios naturales protegidos de la Comunidad Valenciana.

6.2. TIPIFICACIÓN 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 de proyectos.

En el artículo 3.1 del Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, se establece que *"Los proyectos públicos y privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o de cualquiera otra actividad comprendida en el ANEXO I deberán someterse a una Evaluación de Impacto Ambiental en la forma prevista en esta ley"*.

De la revisión del contenido en el mencionado **ANEXO I**, se interpreta la **no inclusión de las obras de referencia en el mismo**.

El Real Decreto Legislativo 1/2008, de 11 de enero, establece en su artículo 16 que *"La persona física o jurídica, pública o privada, que se proponga realizar un proyecto de los comprendidos en el ANEXO II, o un proyecto no incluido en el anexo I y que pueda afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Natura 2000, solicitará del órgano que determine cada comunidad autónoma que se pronuncie sobre la necesidad o no de que dicho proyecto se someta a evaluación de impacto ambiental, de acuerdo con los criterios establecidos en el anexo III.."*

De la revisión del contenido, en el mencionado ANEXO II la actuación de recuperación de la morfología fluvial prevista en la restauración del río Mijares, **podría pensarse que pudiera estar incluida en el ANEXO II, Grupo 8. Proyectos de ingeniería hidráulica y de gestión del agua, apartado c)** *"Construcción de vías navegables, puertos de navegación interior, obras de encauzamiento y proyectos de defensa de cauces y márgenes cuando la longitud total del tramo afectado sea superior a 2 kilómetros y no se encuentran entre los supuestos contemplados en el anexo I. Se exceptúan aquellas actuaciones que se ejecuten para evitar el riesgo en zona urbana"*.

La actuación propuesta no es un encauzamiento, sino una adecuación y recuperación ambiental de un cauce vivo desde el punto de vista de la morfología, de la hidráulica y de sus procesos ecológicos, no enmarcándose dentro de los objetivos del proyecto evitar las posibles y periódicas inundaciones en los márgenes del río Mijares.

Asimismo, **podría pensarse que las actuaciones de restauración del Mijares pudieran estar incluidas en el ANEXO II, Grupo 9. Otros proyectos, apartado n)** *"Los proyectos que no estando recogidos en el anexo I y II cuando así lo requiera la normativa autonómica y a solicitud del órgano ambiental de la comunidad autónoma en la que*

esté ubicado el proyecto, acreditando para ello que puedan tener efectos significativos en el medio ambiente. La exigencia de evaluación de impacto ambiental por la normativa autonómica podrá servir de acreditación a efectos de este apartado".

Decreto 162/1990, de 15 de octubre, del Consell de la Generalitat, por el cual se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 2/1989, de 3 de marzo, de la Generalitat, de Impacto Ambiental.

En el **Anexo I** del Decreto 162/1990, se desarrollan las especificaciones relativas a las obras, instalaciones o actividades comprendidas en el anexo (Proyectos sujetos a Evaluación de Impacto Ambiental) de la Ley de la Generalitat Valenciana 2/1989, de 3 de marzo, de impacto ambiental.

De la revisión del contenido en el mencionado Anexo I, la actuación de mejora y composición de la vegetación de ribera prevista en la restauración del río Mijares, **podría pensarse que pudiera estar incluida en el Anexo I, Grupo 1. Agricultura y zoología, apartado c)** "*Repoblaciones forestales. Se entenderá por repoblaciones todas las plantaciones o siembras de especies forestales sobre suelos que durante los últimos cincuenta años no hayan estado sensiblemente cubiertos por árboles de las mismas especies que las que se trate de introducir, y todas aquellas que pretendan ejecutarse sobre terrenos que en los últimos diez años hayan estado desarbolados*".

Asimismo en la restauración del río Mijares se encuentra previsto el aumento de la anchura del espacio de movilidad fluvial. Esta actuación **podría pensarse que pudiera estar incluida en el Anexo I, Grupo 8. Proyectos de infraestructura, apartado f)** "*Obras de canalización y/o regularización de cursos de agua, cuando discurran en terrenos seminaturales, naturales o incultos, clasificados como suelo no urbanizable, salvo en los casos que desarrollen trazados recogidos en instrumentos de ordenación del territorio con Declaración positiva de Impacto Ambiental o cuando constituyan conservación o mejora de las actualmente existentes, sin modificar su trazado*".

Dicha actuación no se considera incluida en el mencionado apartado f) Grupo 8, del Anexo II puesto que no supone la apertura de un nuevo cauce ni el redireccionamiento de la corriente de agua, sino una adecuación y regeneración ambiental del cauce, actualmente deteriorado. Tampoco sería de aplicación la regularización del curso de agua, ya que la actuación objeto del presente documento implica una conservación y mejora medioambiental del cauce respecto a las condiciones actualmente existentes sin modificar el trazado actual en ningún momento.

Decreto 98/1995, de 16 de mayo, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento de la Ley 3/1993, de 9 de diciembre, Forestal de la Comunidad Valenciana, establece en su artículo 162:

De la revisión del contenido del **Decreto 98/1995**, se interpreta que las actuaciones previstas para la mejora de la composición de la vegetación de ribera parcialmente en terreno forestal, **podrían incluirse dentro del artículo 162** "*Sin perjuicio de lo dispuesto en la legislación específica, se someterán al procedimiento de estimación de impacto ambiental los proyectos que, afectando a terrenos forestales estén relacionados a continuación: apartado h) Encauzamiento de barrancos y cauces fluviales y regeneración de riberas*".

Conclusión

Tras la revisión de la normativa autonómica, se interpreta que las actuaciones de restauración del río Mijares **se incluyen en el ANEXO II, Grupo 9. Otros proyectos, apartado n)** "Los proyectos que no estando recogidos en el anexo I y II cuando así lo requiera la normativa autonómica y a solicitud del órgano ambiental de la comunidad autónoma en la que esté ubicado el proyecto, acreditando para ello que puedan tener efectos significativos en el medio ambiente. La exigencia de evaluación de impacto ambiental por la normativa autonómica podrá servir de acreditación a efectos de este apartado" del **Real Decreto Legislativo 1/2008**, de 11 de Enero, por el que se aprueba el texto refundido **de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos**.

6.3. AFECCIÓN A LA RED NATURA

Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y semi-naturales y de la flora y fauna silvestres, por la que se establecen *Zonas Especiales de Conservación (ZEC)*, integradas en la *Red Natura 2000*.

El Real Decreto 1997/1995, de 7 de diciembre, transpone al ordenamiento jurídico español esta Directiva 92/43/CEE, y establece con relación al procedimiento de declaración de ZEC, que los órganos competentes de las Comunidades Autónomas son los encargados de elaborar una lista de los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC).

La propuesta se facilita al Ministerio de Medio Ambiente que, de acuerdo con los criterios de selección establecidos, las propone a la Comisión Europea quien se encarga de realizar la selección y aprobar los LIC que serán declarados ZEC.

Por lo que respecta al ámbito de estudio, la actuación propuesta afecta al **LIC Curso alto del río Mijares**, que tiene una Superficie de 10014 Ha y es una zona básicamente fluvial que comprende el tramo alto y medio del curso del río Mijares. En la mayor parte de la zona delimitada, son precisamente los hábitats ligados al río los que motivan su delimitación.

Sin embargo, y en la cabecera de éste, se ha considerado de interés incluir además una zona montañosa caracterizada sobre todo por el interés de sus ecosistemas forestales. Sin embargo, las actuaciones propuestas se limitarán al cauce y las riberas del Mijares, por lo que no afectarán a los ecosistemas forestales adyacentes.

La Directiva 92/43/CEE, establece en su Anexo I, un listado de tipos de **hábitats naturales de interés comunitario**, en el que se indican los tipos de **hábitats prioritarios**. Este listado ha sido posteriormente sustituido por la *Directiva 97/62/CEE del consejo, de 27 de octubre de 1997*, por la que se adapta al progreso científico y técnico la *Directiva 92/43/CEE*.

La Directiva 92/43/CEE establece la protección de estos tipos de hábitats a través de los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), quedando sin protección aquellos hábitats que no hayan sido incluidos dentro de un LIC, por lo que será conveniente considerarlos como zonas especialmente sensibles del territorio.

En la zona LIC Curso alto del río Mijares se encuentran como Hábitat Natural Prioritario los bosques *de Pinus sylvestris con Juniperus sabina* (*9560). Asimismo alberga interesantes Hábitats Naturales de Interés Comunitario, como los carrascales (9340) y los robledales *de Quercus pyrenaica* (9230). Sin embargo, las actuaciones de restauración se limitarán al

cauce y las riberas del Mijares, por lo que no afectarán a los hábitats forestales enumerados en este párrafo.

Los paredones rocosos del curso del río albergan hábitats como las pendientes rocosas calcícolas (8210), mientras que a lo largo del cauce domina el río de caudal permanente (3280), además de los bosques de ribera, como las fresnedas termófilas (91B0), *Nerio-Tamaricetea* (92D0) y prados húmedos de *Molinio-Holoschoenion* (6420). Aunque los hábitats ligados al río se encuentran dentro del área de actuación del proyecto, es estas zonas bien conservadas las medidas a realizar consistirán en tratamientos selviculturales y eliminación de especies alóctonas, respetándose en todo momento la vegetación autóctona. Así, no se prevé una afección negativa sobre los hábitats de *Directiva 92/43/CEE*.

Directiva 79/409/CEE, sobre conservación de las aves silvestres

Esta directiva crea la figura *Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA)*. Las ZEPA's pretenden integrar una red europea de zonas de protección, formando un conjunto coherente que responda a las necesidades de conservación de las especies amenazadas de toda la Comunidad.

Al sur del Mijares se encuentra la **ZEPA Sierra de Espadán**, abarca una superficie de 31.023 Ha, donde se encuentran las especies de aves rapaces que se reproducen en el parque natural de la Sierra de Espadán como son el águila perdicera, el águila culebrera, el águila calzada, el ratonero, el halcón peregrino, el azor, el gavilán, el cernícalo común, el búho real, el cárabo, la lechuza, el mochuelo y el autillo, etc. Entre todas estas aves, destaca la presencia del águila azor perdicera, un ave amenazada y catalogada como vulnerable en el Catálogo Valenciano de Especies Amenazadas y que cuenta con una importante población en esta sierra.

En cualquier caso, el punto más cercano de la ZEPA se encuentra a unos 6 km del Mijares, por lo que la **ZEPA Sierra de Espadán** queda fuera de la zona de actuación del proyecto de restauración del Mijares, no viéndose afectada por las obras asociadas al mismo.

7. CALENDARIO PREVISTO

- Fase I: Redacción del Proyecto: 2 años (Incluye la tramitación de la adquisición de los terrenos necesarios).
- Fase II: Ejecución del Proyecto: 2 años.
- Fase III: Periodo de Garantía: 1,5 años (Labores de seguimiento y mantenimiento durante como mínimo dos periodos estivales).

8. DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO

8.1. MEDIO FÍSICO Y BIOLÓGICO

8.1.1. Cuenca vertiente

8.1.1.1. Localización

Como ya se ha comentado, el proyecto de restauración del Mijares se centra en el curso medio del río Mijares, dentro de la Comunidad Valenciana. Comprende desde la presa del embalse de Cirat hasta la cola del embalse de Sitjar, en la comarca del Alto Mijares, provincia de Castellón, tal y como se aprecia en el **plano nº 1.1: "Situación y emplazamiento"**.

El Mijares recorre en el zona de estudio una longitud de 45 km, atravesando los términos municipales de Montanejos, Arañuel, Cirat (que incluye la pedanía de El Tormo), Torrechiva, Toga, Espadilla, Vallat, Fanzara y Ribesalbes.

8.1.1.2. Tamaño de la cuenca

El Río Mijares, con una longitud de 156 Km y una superficie de cuenca de 4.028 Km², es, con diferencia, el más extenso y el que lleva más caudal de todos los ríos que constituyen el sistema de explotación Mijares-Plana de Castellón. Se muestra en el **plano nº 2.1: "Cuenca vertiente"**

8.1.1.3. Región biogeográfica

La zona del proyecto se encuentra enclavada en plena Región Mediterránea, cuyo principal rasgo climatológico es el de una fuerte sequía estival que determina el predominio de formaciones vegetales esclerófilas con sistemas foliares adaptados a soportar este déficit hídrico. El área tiene un claro matiz continental con fuertes heladas invernales y bruscas oscilaciones térmicas a las que ha de adaptarse la vegetación.

Región Mediterránea

Subregión Mediterránea occidental

Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina

Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega

Sector celtibérico-Alcarreño

8.1.1.4. Geología

Desde el inicio del tramo de estudio (aguas arriba de Baños de Montanejos) hasta el barranco de La Alquería discurre por materiales del Jurásico Superior con areniscas y arcillas rojas y materiales del Cuaternario con conos de deyección y aluviones recientes, tal y como se muestra en el **plano nº 2.2: "Litología"**

Entre el barranco de La Alquería y Arañuel hay un tramo del Mijares en el que se encuentran formaciones del Triásico Muschelkak, con calizas dolomíticas, dolomías, calizas, yesos y calizas y dolomías arcillosas.

Entre Arañuel y Cirat predominan los materiales del Cuaternario, con aluviones de arenas silicosas, arcillas y gravas calcáreas.

Entre Cirat y Torrechiva el Mijares vuelve a discurrir por afloraciones del Triásico Muschelkak, con calizas dolomíticas, dolomías, calizas, yesos y calizas y dolomías arcillosas.

En el tramo entre Torrechiva y Toga, el Mijares transcurre encajonado con materiales del periodo Jurásico y de la época Lias, con dolomías, calizas y calizas margosas.

Entre las poblaciones de Toga y Espadilla afloran de nuevo materiales del Triásico Muschelkak, con calizas dolomíticas, dolomías, calizas, yesos y calizas y dolomías arcillosas.

Desde Espadilla hasta Vallat están presentes aluviones del Cuaternario, con arenas silicosas, arcillas y gravas calcáreas.

Entre la población de Vallat y la llanura de inundación de Fanzara encontramos materiales procedentes de dos épocas diferentes. En el margen derecho del Mijares se encuentran materiales del periodo Cuaternario, con gravas, arenas y arcillas, mientras que en el izquierdo predominan las calizas y margas del cretácico.

En la llanura de inundación de Fanzara hay importantes aluviones del Cuaternario, con arenas silicosas, arcillas y gravas calcáreas.

Entre la llanura de inundación de Fanzara y el final de la zona de estudio (a la entrada del núcleo urbano de Ribesalbes), el río discurre bastante encajonado por una estrecha franja en la que se encuentran arenas, arcillas y gravas del Cuaternario. Sin embargo, las laderas forestales adyacentes se componen de calizas y margas del periodo cretácico.

8.1.1.5. Sistema hídrico

En contacto con el Mijares, tal y como se aprecia en el **plano nº 2.8: "Sistemas acuíferos"**, se encuentran los siguientes acuíferos:

- **Acuífero Javalambre Oriental** (código: 080.911.11): se encuentra al sur del Mijares, entre el embalse de Arenós y Montanejos.
- **Acuífero Onda** (código: 080.020.06): afecta al tramo del Mijares comprendido entre su confluencia con el río Cortes y su confluencia con el río Villahermosa, aunque entre el río Cortes y el Tormo contacta con el Mijares tanto por el norte como por el sur, y a partir de el Tormo sólo lo hace por el norte.
- **Acuífero Torrechiva-Sueras** (código: 080.020.05): se encuentra al sur del Mijares, estando en contacto con el mismo entre el Tormo y Toga.
- **Acuífero de Javalambre** (código: 080.010.02): contacta con el Mijares tanto por el norte como por el sur, entre la confluencia con el Villahermosa y el embalse de Sitjar.

Adicionalmente, el tramo de estudio comprende las siguientes masas de agua superficial:

- **Masa de agua 10.06:** "Río Mijares. Embalse de Arenós – Embalse de Vallat".
- **Masa de agua 10.07:** "Río Mijares. Embalse de Vallat – Embalse de Ribesalbes".
- **Masa de agua 10.08:** "Río Mijares. Embalse de Ribesalbes – Embalse de Sitjar".

8.1.1.6. Climatología

La provincia de Castellón pertenece en su totalidad a la región de clima mediterráneo. Sus rasgos más destacados son la benignidad térmica y la escasez pluviométrica. Los periodos fríos son poco frecuentes y de escasa intensidad.

El estudio climatológico parte de la recopilación de datos pertenecientes al *Atlas climático de la Comunidad Valenciana*, el cual se inserta dentro de la colección "Territori" editada por la *Conselleria d'Obres Publiques, Urbanisme i Transports* de la *Generalitat Valenciana* y, bajo la coordinación del profesor Pérez Cuevas.

Para el estudio climático se ha utilizado la estación termopluviométrica de Arañuel (clave 8478), situada en la provincia de Castellón, a una altitud de 406 m y con coordenadas; Latitud: 40°04'N, Longitud: 0°28'W. Los datos meteorológicos corresponden a 30 años de mediciones, entre los años 1961 y 1990. La elección de dicha estación se debe a que es la única en la zona que dispone tanto de datos térmicos como pluviométricos.

Temperatura

El territorio de la provincia de Castellón se caracteriza por la suavidad térmica debido a la influencia del mar Mediterráneo. El mar actúa como regulador de las temperaturas, debido al hecho de que por ser un mar casi cerrado durante el verano se calienta, de manera que al llegar épocas más frías desprenden calor latente y, de este modo, las áreas costeras se benefician del mismo, produciéndose un gradiente de calor desde el mar hacia tierra. En sentido contrario, a principios de verano el mar está frío de forma que el gradiente es en sentido inverso.

Sin embargo, en la zona que nos ocupa, al estar más alejada del mar, la benignidad térmica característica de este clima puede romperse ocasionalmente con episodios de heladas, debidos a la penetración de los vientos ártico-siberianos, o por el fortalecimiento de algún anticiclón combinado con una baja temperatura en el Mediterráneo.

Las temperaturas medias mensuales se encuentran comprendidas entre los 8.0 °C registrados en el mes de enero y los 22.9 °C registrados en el mes de julio. La temperatura media anual es de 14.7 °C.

La temperatura media de las mínimas del mes más frío es de 2.3 °C, mientras que la temperatura media de las máximas del mes más cálido es de 30.0 °C. El periodo frío o de heladas abarca seis meses, concretamente los meses de noviembre, diciembre, enero, febrero, marzo y abril, siendo la fecha media de la primera helada el 21 de Noviembre y la de la última el 4 de abril.

Precipitación

El régimen de precipitaciones del clima Mediterráneo se caracteriza, en rasgos generales, por precipitaciones bajas, aunque pueden ser muy concentradas en el tiempo y en ocasiones intensificadas por el proceso denominado "gota fría". En este sentido, el número me-

dio de tormentas anuales es de 21 días, siendo mucho más escasas las granizadas y nevadas, con 1.3 y 0.9 días respectivamente de estas formas de precipitación.

La precipitación media anual es de 538.7 mm, recogiendo las mayores precipitaciones medias durante los periodos de otoño y primavera, destacando los meses de octubre, noviembre y mayo. Otra característica importante de las precipitaciones en la zona de estudio es su alta irregularidad tanto espacial como temporal. El valor de precipitación media máximo se alcanza en el mes de octubre, con un valor de 72.6 mm, mientras que el mes con mayor número de días de lluvia es Mayo, con 7.9. En cambio, Los valores de precipitación media mínimos se alcanzan en los meses de julio y agosto, con 23.5 y 33.5 mm respectivamente, siendo julio el mes con menor número de días de precipitación, con 2.6.

Evapotranspiración

La evapotranspiración potencial se define como la cantidad máxima de agua devuelta a la atmósfera por evaporación y transpiración, en un suelo cubierto totalmente de vegetación y en el supuesto de que no exista déficit de agua. Es decir, la evapotranspiración potencial es la evapotranspiración si las condiciones de humedad del suelo y de la cobertura vegetal fuesen óptimas.

La evapotranspiración es mayor cuanto mayor sea la temperatura, es decir, que ésta alcanzará sus valores más elevados en los meses estivales. Como podemos observar, el valor máximo se alcanza en julio, con 138 mm, teniendo los meses de junio y agosto valores ligeramente inferiores. Por el contrario, en los meses más fríos, es decir, en los meses de invierno, los valores de evapotranspiración son más bajos. La mínima se alcanza en el mes de enero, con un valor de 19 mm, seguido de diciembre con un valor de 20 mm.

Vientos

Los datos han sido tomados de la estación de Castellón (Altitud: 47 m, Latitud: 40°04'N, Longitud: 0°28'W), por ser la estación más próxima a la zona.

La frecuencia predominante del viento es la de dirección Sureste, siendo los de componente Norte los que soplan con mayor intensidad, especialmente en otoño e invierno. El invierno es con diferencia la estación con mayor proporción de días de calma.

8.1.1.7. Espacios naturales protegidos

En la zona del proyecto, tal y como se muestra en el **plano nº 2.10: "Espacios naturales protegidos"**, se localizan los siguientes espacios naturales protegidos:

El Parque Natural de la Sierra de Espadán

Este paraje de 31182 hectáreas fue declarado parque natural por el gobierno valenciano el 8 de octubre de 1998 siendo el entorno protegido más grande de toda la comunidad. El parque natural forma parte de una sierra en las estribaciones del Sistema Ibérico que separa las cuencas de los ríos Palancia al sur y Mijares al norte. La sierra se encuentra localizada entre las comarcas del Alto Palancia, Alto Mijares y la Plana Baja. Por lo que se refiere al tramo de estudio, los municipios de Cirat, Torrechiva y Espadilla son los que lindan con este parque natural.

Si por algo destaca este parque es por poseer la mayor masa de alcornoques de toda la Comunidad Valenciana. Ello es debido al mayor índice de pluviosidad existente en la sierra que combinado con la existencia de suelos de rodeno (mineral que destaca por la alta absorción de agua), permite que el nivel de humedad ambiental sea relativamente alto, permitiendo por tanto la supervivencia del alcornoque. Está presente tanto formando masas forestales independientes como acompañando al pino rodeno. También y de manera aislada, es posible encontrar especies como el melojo, tejo, acebo, castaño, arce, quejigo, avellano o madroño.

Otro ecosistema digno de mención es el matorral, formado por especies como el brezo, enebro o torvisco. Por último, esta sierra destaca por la presencia de diversos endemismos valencianos como la bracara, el clavellet de roca, l'herba de llunetes o la ginesta de sureda.

La fauna de la sierra es rica y variada destacando el sapo común y el gallipato entre los anfibios, el lagarto ocelado, la lagartija colilarga, la culebra de escalera y la culebra bastarda entre los reptiles.

Entre la avifauna, las especies más representativas son las rapaces, las cuales han motivado la declaración de la Zona de Especial Protección para Aves (ZEPA) de La Sierra de Espadán.

Entre los mamíferos, es de destacar el jabalí, el zorro, la garduña, la gineta o el tejón, además de 16 especies de murciélagos, algunos en peligro de extinción.

Lugar de Importancia Comunitaria del Curso Alto del Río Mijares

Con una Superficie de 10014 Ha, comprende los municipios de Villanueva de Viver, Fuente la Reina, Benafer, Montán, Montanejos, Puebla de Arenoso, Arañuel, Cirat, Torrechiva, Toga, Espadilla, Argelita, Vallat, Fanzara y Ribesalbes.

Es una zona básicamente fluvial que comprende el tramo alto y medio del curso del río Mijares. En la mayor parte de la zona delimitada, son precisamente los hábitats ligados al río los que motivan su delimitación. Sin embargo, y en la cabecera de éste, se ha considerado de interés incluir además una zona montañosa caracterizada sobre todo por el interés de sus ecosistemas forestales.

La zona de cabecera a la que se ha aludido anteriormente alberga interesantes hábitats forestales, como los carrascales (9340), robledales de *Quercus pyrenaica* (9230) y sobre todo bosques de *Pinus sylvestris* con *Juniperus sabina* (*9560). Los paredones rocosos del curso del río albergan hábitats como las pendientes rocosas calcícolas (8210), mientras que a lo largo del cauce domina como es lógico el río de caudal permanente (3280), además de los bosques de ribera, como las fresnedas termófilas (91B0), *Nerio-Tamaricetea* (92D0), prados húmedos de *Molinio-Holoschoenion* (6420), etc.

En cuanto a las especies de fauna, conviene destacar por su relevancia (y además de una notable variedad de rapaces) las asociadas de nuevo al río, como la madrilla, la bermejuela, etc.

Microrreserva del Barranco de la Maimona

La superficie proyectada es de 1,32 ha, pertenecientes al término municipal de Montanejos, siendo la titularidad de Dominio Público Hidráulico.

Entre las especies prioritarias destacan: arce de granada, anteojos, hieracio, apio del huerto y falsa betónica mayor.

Las Unidades de vegetación prioritarias son: Encinar subhúmedo con arce, cornicabra, durillo y boj (código Natura 2000: 9340) y Roquedos calcícolas de umbría (código Natura 2000: 8210).

Zonas de Especial Protección para Aves (ZEPAs) de la Sierra de Espadán

Comprende los Municipios siguientes: Aín, Alcudia de Veo, Alfondeguilla, Algimia de Almonacid, Almedijar, Artana, Ayódar, Azuébar, Chóvar, Eslida, Fuentes de ayódar, Higueras, Matet, Pavías, Suera / Sueras, Tales, Torralba del pinar, Vallamalur, Vall de Almonacid, abarcando una superficie de 31.023 Ha.

El Parque Natural de la Sierra de Espadán alberga importantes poblaciones de aves rapaces (en la actualidad trece especies nidifican dentro de este espacio), motivo por el cual fue declarado Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA) en 2000 por la Unión Europea, en virtud de la Directiva 79/409/CEE de Aves Silvestres, formando parte de la red Natura 2000.

Las especies de aves rapaces que se reproducen en este parque natural son el águila perdicera, el águila culebrera, el águila calzada, el ratonero, el halcón peregrino, el azor, el gavián, el cernícalo común, el búho real, el cárabo, la lechuza, el mochuelo y el autillo, según las mismas fuentes. Además, se pueden observar ejemplares de águila real y buitre leonado.

Entre todas estas aves, destaca la presencia del águila azor perdicera, un ave amenazada y catalogada como vulnerable en el Catálogo Valenciano de Especies Amenazadas y que cuenta con una importante población en esta sierra. En estos momentos, todas las poblaciones están totalmente estabilizadas y desde el Parque Natural se realiza un exhaustivo control, con un interés especial en aquellas aves más amenazadas como el águila perdicera, que cuenta con una población de 6 parejas en el entorno del Espacio Natural Protegido.

Cuevas incluidas en el listado de la Consellería de Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana

Cueva Negra

La Cueva Negra se encuentra en el término municipal de Montanejos (Alto Mijares), a una altitud de 637 m. Está a unos 2 Km de la población, a 100 m de la fuente de Baños.

El Terreno geológico se corresponde con Calizas del Malm (Jurásico superior). La boca de la cueva tiene unas dimensiones de 22 x 13 m, dando acceso a una sala de 50 x 40 x 10 m, con grandes bloques y fuerte pendiente en su lado oeste. La gran sala tiene una superficie de 2300 m² y volumen próximo a 40.000 m³. Existe presencia de troglobios.

Avenc del Turio

El Avenc del Turio está en el término municipal de Fanzara (El Alto Mijares).

Se encuentra en un Terreno geológico de Calizas jurásicas. Tiene una boca de 4,5 x 2 m, con sima de 9 m y fuerte rampa de 50 m, que desemboca en una sala de 40 x 10 x 1.5 m. Su límite oeste es una fractura por la que se desciende escalonadamente hasta alcanzar un desnivel de 200 m, siendo la cavidad más profunda de la provincia de Castellón.

Suelo forestal

En el municipio de Montanejos, hay un tramo de 2,7 km en que las riberas del Mijares están clasificadas como suelo forestal. Sin embargo, en el término municipal de Arañuel el tramo de río con suelo forestal se limita a solo a 0,7 km.

En el término municipal de Cirat, el tramo del Mijares ocupado por suelo forestal asciende a 3,2 km, mientras que en Torrechiva el uso forestal dentro de las riberas se reduce a un tramo de sólo 0,5 km. En Toga el tramo con suelo forestal tiene una longitud de 0,7 km y en Espadilla es de 1,5 km.

En el municipio de Vallat el tramo con uso forestal suma una longitud de 1,3 km, en Fanzara 2 km y en Ribesalbes 0,7 km.

8.1.1.8. Vegetación potencial

Dadas las diferentes condiciones edáficas de la zona forestal y de las riberas del río, se ha considerado independientemente la vegetación potencial del sistema forestal y la vegetación potencial de las riberas.

Vegetación potencial del sistema forestal

A partir de los datos de la estación meteorológica de Arañuel, se obtiene para la zona un Índice de Termicidad de 307, una pluviometría media anual de 538,7 mm y un período de heladas comprendido entre noviembre y marzo.

Por tanto, desde el punto de vista bioclimático, y de acuerdo con la clasificación de Rivas Martínez (1987), la zona se sitúa en el Piso Mesomediterráneo Inferior y Ombroclima Seco Superior.

Biogeográficamente, el área de estudio pertenece a la Región Mediterránea, Subregión Mediterránea Occidental, Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina, Provincia Catalano-Valenciano-Provenzal y Sector Valenciano-Tarraconense.

De acuerdo con la caracterización bioclimática y biogeográfica, la vegetación potencial de la zona se corresponde con la Serie mesomediterránea castellano-aragonesa seca basófila de la carrasca (*Quercus rotundifolia*). *Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

En el **plano nº 2.3: "Vegetación potencial"** se muestra la vegetación potencial correspondiente a los pisos bioclimáticos existentes en la zona de estudio, mientras que en el

plano nº 2.4: "Mapa forestal" se puede apreciar la vegetación forestal existente en la cuenca del tramo de estudio del Mijares.

TABLA 18: ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES.

ETAPAS DE REGRESIÓN Y BIOINDICADORES. SERIE DE LOS CARRASCALES IBEROLEVANTINOS MESOMEDITERRÁNEOS (Serie 22b)	
Nombre de la serie	Castellano-aragonesa de la encina
Árbol dominante	<i>Quercus rotundifolia</i>
Nombre fitosociológico	<i>Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum</i>
I. Bosque	<i>Quercus rotundifoliae</i> <i>Bupleurum rigidum</i> <i>Teucrium pinnatifidum</i> <i>Thalictrum tuberosum</i>
II. Matorral denso	<i>Quercus coccifera</i> <i>Rhamnus lycioides</i> <i>Jasminum fruticans</i> <i>Retama sphaerocarpa</i>
III. Matorral degradado	<i>Genista scorpius</i> <i>Teucrium capitatum</i> <i>Lavandula latifolia</i> <i>Helianthemum rubellum</i>
IV. Pastizales	<i>Stipa tenacissima</i> <i>Brachypodium ramosum</i> <i>Brachypodium distachyon</i>

Vegetación potencial de las riberas

Sin embargo, dadas las particulares condiciones edáficas de la zona situada a ambos márgenes del cauce del Río Mijares, la vegetación potencial edafófila viene representada por la serie valenciana fluvial de los bosques de álamos blancos (*Vinco difformis-Populo albae sigmetum*).

Se trata de una serie edafohigrófila de cauces fluviales, valenciana, termomesomediterránea, de aguas duras, de los bosques de *Populus alba* con *Vinca difformis*, *Arum italicum*, *Tamarix canariensis*, *Salix eleagnos* subsp. *angustifolia*, *Coriaria myrtifolia* y *Rubus ulmifolius*. Forma la segunda banda de vegetación, de relativa proximidad al cauce, y su etapa madura corresponde al bosque de alameda-chopera (*Vinco-Populetum albae*) dominado por *Populus alba* y *Populus nigra*.

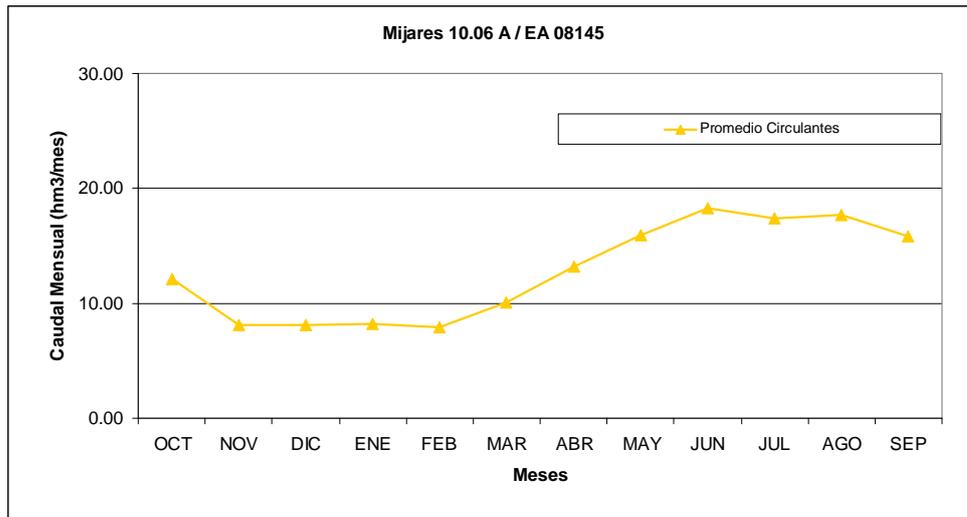
8.1.2. Régimen de caudales

8.1.2.1. Régimen actual

Para caracterizar el régimen de caudales del tramo de estudio se han utilizado los datos de caudal mensual medidos entre los años 1985 y 2005 en la estación de aforos 8145, situada a la salida del embalse de Arenós.

En la siguiente gráfica se refleja el promedio mensual de caudales circulantes (hm³/mes) para el periodo comprendido entre 1985 y 2005.

GRÁFICO 2: PROMEDIO MENSUAL DE CAUDALES CIRCULANTES



Como puede apreciarse en la gráfica, los caudales circulantes son mayores en primavera y verano que en otoño e invierno, lo cual se debe a la regulación para uso de regadío de la presa de Arenós.

8.1.2.2. Avenidas

Para el estudio del riesgo de inundación en la zona se ha considerado el Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA).

El tramo del proyecto del Mijares comprende cuatro zonas en las que el PATRICOVA ha identificado riesgos de inundación, tal y como se aprecia en el **plano nº 2.7: "Riesgo de inundación"**.

Existen dos tramos con alto riesgo de inundación, teniendo ambos un nivel de riesgo igual a 2. Se trata del tramo que abarca desde Arañuel hasta Cirat y del tramo situado entre Toga y el embalse de Sitjar. Otros dos tramos tienen un bajo riesgo de inundación. Son los tramos comprendidos entre los Baños de Montanejos (riesgo de nivel 5) y entre el Tormo y Torrechiva (riesgo de nivel 6).

Un área con riesgo de inundación 2 según el PATRICOVA es aquella que tiene una probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación que se encuentre entre 0.04 y 0.01 (equivalente a un periodo de retorno entre 25 y 100 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua superior a 80 cm.

En cambio, un área con riesgo de inundación 5 según el PATRICOVA es aquella que tiene una probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación que se encuentre entre 0.01 y 0.02 (equivalente a un periodo de retorno entre 100 y 500 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua superior a 80 cm.

Finalmente, un área con riesgo de inundación 6 según el PATRICOVA es aquella que tiene una probabilidad de que en un año cualquiera se sufra, al menos, una inundación que se encuentre entre 0.01 y 0.02 (equivalente a un periodo de retorno entre 100 y 500 años), con un calado máximo generalizado alcanzado por el agua inferior a 80 cm.

8.1.2.3. Estiajes

El estiaje es el nivel de caudal mínimo que alcanza un río o laguna en algunas épocas del año, debido principalmente a la sequía.

En el tramo de estudio, aguas debajo de la presa de Cirat, no se producen estiajes significativos debido a la regulación de caudales existentes.

El Informe de seguimiento de indicadores de sequía en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar (<http://www.chj.es/pdf/sequias/InfSeqJul08WEB.pdf>), de julio de 2008, permite conocer y establecer un diagnóstico global y por sistemas de explotación del estado de la sequía, mediante un sistema de indicadores representativos del estado de cuenca.

Para el tramo objeto del proyecto del río Mijares se han seleccionado como indicadores las entradas a Arenós, el volumen de agua embalsado en los embalses de Arenós y Sitjar y el piezómetro 08.12.017 de Chiches, que abarcan respectivamente los recursos del alto y medio Mijares, los recursos superficiales regulados por Arenós y Sitjar y los recursos subterráneos de la Plana de Castellón.

Para el sistema de explotación del tramo de estudio del Mijares se diferencia entre los recursos del alto y medio Mijares, que tiene un valor del índice de sequía de 0.56, los recursos superficiales regulados por Arenós y Sitjar, que tiene un valor del índice de sequía de 0.86 y los recursos subterráneos de la plana de Castellón, que tiene un valor del índice de sequía de 0.51. Globalmente, en el sistema de explotación Mijares-Plana de Castellón se obtiene un valor del índice de sequía 0.68. Así, el sistema Mijares-Plana de Castellón se encuentra en un estado de riesgo bajo y un escenario operacional de normalidad.

8.1.3. Calidad de aguas

Se ha caracterizado la calidad de las aguas para cada uno de los posibles usos definidos en el tramo de estudio, es decir para la vida de los peces, para el baño de las personas y para el riego de campos de cultivo. Los parámetros utilizados para caracterizar la calidad de las aguas se obtienen de las estaciones de la red integral de calidad de aguas (Red ICA) de la Confederación hidrográfica del Júcar.

8.1.3.1. Calidad para la vida piscícola

En la siguiente tabla se representan los valores medidos en el Mijares en la estación de la Red ICA respecto a los parámetros que la legislación (Anexo III del R.D. 927/88) considera fundamentales para la vida piscícola.

TABLA 19: CALIDAD PARA LA VIDA PISCÍCOLA (Masa agua 10.06)

Estación Red ICA: Playa de Cirat, Código: JU6150006	
Parámetro	Valor medido
Oxígeno disuelto (mg/l)	9.43
Nitritos (mg/l) *	0.014
Sólidos suspendidos (mg/l)	4.57
Fósforo total (mg/l)	<0.07
PH	8.22
DBO5 (mg/l)	<2
Zinc (mg/l)	<0.00002
Cobre (mg/l)	<0,005
Amonio total (mg/l)	<0.010
Amoníaco no ionizado (mg/l)	<0.005

TABLA 20: CALIDAD PARA LA VIDA PISCÍCOLA (Masa agua 10.07)

Estación Red ICA: Badén en Vallat del Mijares, Código: JU6150004	
Parámetro	Valor medido
Oxígeno disuelto (mg/l)	8.70
Nitritos (mg/l)	<0.01
Sólidos suspendidos (mg/l)	<3
Fósforo total (mg/l)	<0.070
PH	7.74
DBO5 (mg/l)	<2
Zinc (mg/l)	<0.00002
Cobre (mg/l)	<0,005
Amonio total (mg/l)	<0,010
Amoníaco no ionizado (mg/l)	<0,005

TABLA 21: CALIDAD PARA LA VIDA PISCÍCOLA (Masa agua 10.08)

Estación Red ICA: Fanzara Canal cota 200, Código: JU6150003	
Parámetro	Valor medido
Oxígeno disuelto (mg/l)	9.17
Nitritos (mg/l)	0.020
Sólidos suspendidos (mg/l)	5.1
Fósforo total (mg/l)	<0.070
PH	8.07
DBO5 (mg/l)	<2
Zinc (mg/l)	<0.00002
Cobre (mg/l)	<0,005
Amonio total (mg/l)	<0,010
Amoníaco no ionizado (mg/l)	<0,005

8.1.3.2. Calidad para el baño

Las limpias aguas del Mijares propician la existencia de varias zonas de baño (Montanejos, Espadilla, Vallat y Fanzara), catalogadas como tramos con objetivo de baño por el Plan Hidrológico del Júcar. Entre todas ellas, destaca la zona de los baños de Montanejos, que

se alimenta del agua termal de la Fuente de Baños, la cual tiene una temperatura anual constante de 25 °C.

A continuación se caracteriza la calidad de las aguas para el baño de las personas:

TABLA 22: CALIDAD PARA EL BAÑO (Masa agua 10.06)

Estación Red ICA: Playa de Montanejos, Código: JU6140001	
Parámetro	Valor medido
Coliformes totales (UFC/100 ml)	550
Coliformes fecales (UFC/100 ml)	41.4
Estreptococos fecales (UFC/100 ml)	40.4
Salmonellas (Uds/1 L)	0
Fenoles (mg/IC6H5OH)	0
PH	8.22
Tensoactivos (mg/laurilsulfato)	0
Transparencia disco secchi (m)	1
Saturación de oxígeno disuelto (% saturado)	104.8

TABLA 23: CALIDAD PARA EL BAÑO (Masa agua 10.07)

Estación Red ICA: Núcleo de Vallat, Código: JU6150015	
Parámetro	Valor medido
Coliformes totales (UFC/100 ml)	286
Coliformes fecales (UFC/100 ml)	43
Estreptococos fecales (UFC/100 ml)	31.2
Salmonellas (Uds/1 L)	0
Fenoles (mg/IC6H5OH)	0
PH	7.74
Tensoactivos (mg/laurilsulfato)	0
Transparencia disco secchi (m)	1
Saturación de oxígeno disuelto (% saturado)	92.6

TABLA 24: CALIDAD PARA EL BAÑO (Masa agua 10.08)

Estación Red ICA: Núcleo de Fanzara, Código: JU6150016	
Parámetro	Valor medido
Coliformes totales (UFC/100 ml)	152
Coliformes fecales (UFC/100 ml)	33.4
Estreptococos fecales (UFC/100 ml)	24.8
Salmonellas (Uds/1 L)	0.0
Fenoles (mg/IC6H5OH)	0
PH	8.07
Tensoactivos (mg/laurilsulfato)	0
Transparencia disco secchi (m)	1
Saturación de oxígeno disuelto (% saturado)	91.2

8.1.3.3. Calidad para el riego

En las siguiente tabla se representan los valores medidos en la estación de la Red ICA considerada en el Mijares respecto a los parámetros que la FAO (*Food and Agriculture Or-*

ganization) considera que deben ser tenidos en cuenta en relación a la calidad de las aguas para el riego.

TABLA 25: CALIDAD PARA EL RIEGO (Masa agua 10.06)

Estación Red ICA: Playa de Cirat, Código: JU6150006	
Parámetro	Valor medido
Conductividad eléctrica (dS/m)	1.24
Sólidos suspendidos (mg/l)	4.57
Ratio de absorción de Sodio (mg/l)	1.46
PH	8.22
Cloruros (meq/l)	2.003
Boro (mg/l)	0.041

TABLA 26: CALIDAD PARA EL RIEGO (Masa agua 10.07)

Estación Red ICA: Badén en Vallat del Mijares, Código: JU6150004	
Parámetro	Valor medido
Conductividad eléctrica (dS/m)	1.06
Sólidos suspendidos (mg/l)	<3
Ratio de absorción de Sodio (mg/l)	0.76
PH	7.74
Cloruros (meq/l)	1.167
Boro (mg/l)	0.042

TABLA 27: CALIDAD PARA EL RIEGO (Masa agua 10.08)

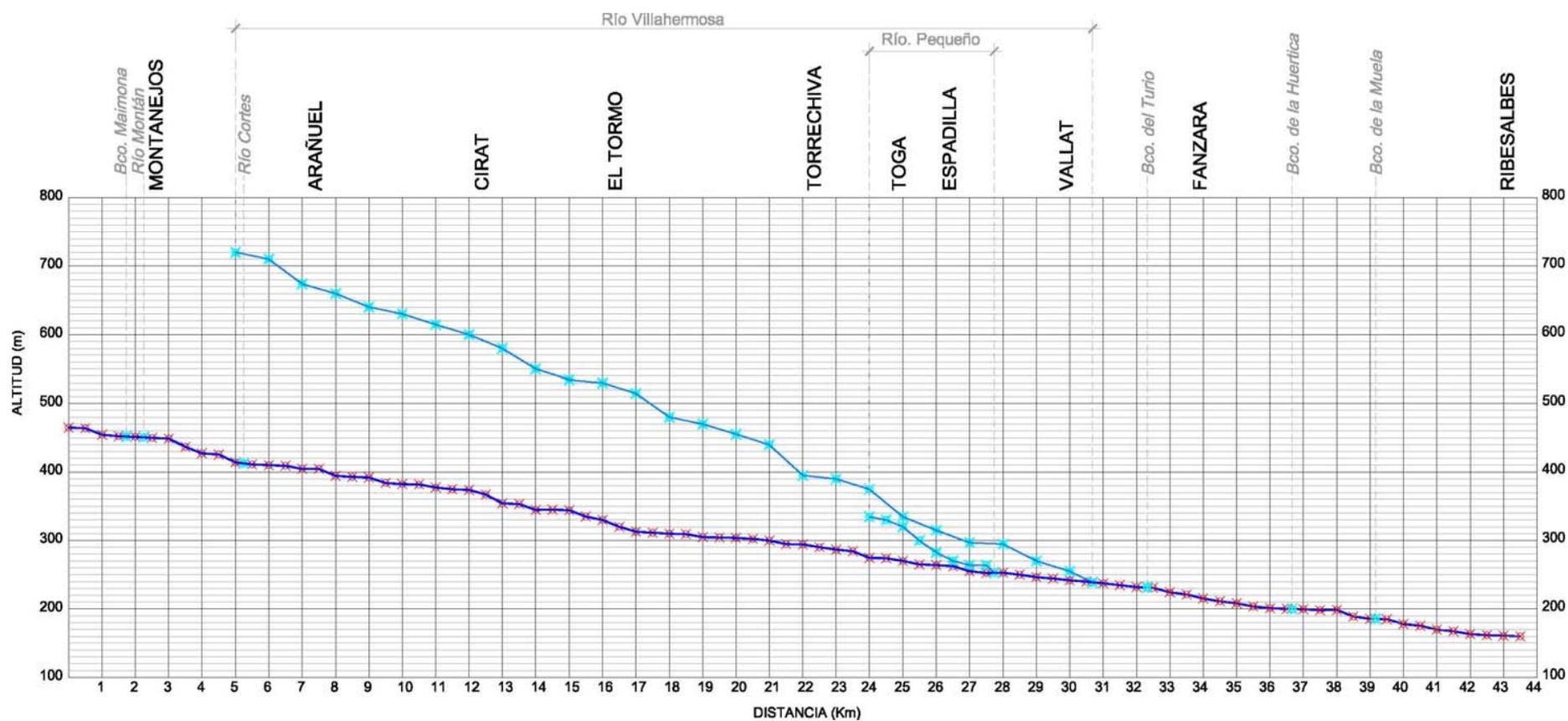
Estación Red ICA: Fanzara Canal cota 200, Código: JU6150003	
Parámetro	Valor medido
Conductividad eléctrica (dS/m)	0.86
Sólidos suspendidos (mg/l)	5.1
Ratio de absorción de Sodio (mg/l)	0.67
PH	8.07
Cloruros (meq/l)	0.81
Boro (mg/l)	0.033

8.1.4. Morfología fluvial

8.1.4.1. Perfil longitudinal

En la siguiente gráfica se muestra el perfil longitudinal del Mijares, así como los dos principales afluentes del mismo (ver apartado 4.1.4.2 y 4.1.4.3).

GRÁFICA 3: PERFIL LONGITUDINAL DEL TRAMO DE ACTUACIÓN



8.1.4.2. Principales afluentes

El río Villahermosa, que nace en las montañas de Teruel a la altura de Valdelinares, es el afluente más importante del Mijares en cuanto a su caudal y su cuenca vertiente, con una extensión de 449 km².

El segundo afluente más importante del Mijares en el tramo de estudio, es el río Pequeño. Nace en las estribaciones de la Sierra de Espadán y desemboca en el Mijares a la altura del municipio de Espadilla. Se trata de un río temporal que lleva un bajo caudal o incluso permanece seco en los meses estivales.

Otros afluentes relevantes del Mijares, aunque sólo fluye agua superficialmente de manera esporádica en episodios de tormenta, son el barranco de Maimona, el río Montán, el río Cortes, el barranco del Turió y el barranco de la Muela.

8.1.4.3. Morfología del valle fluvial y del cauce

Valle fluvial

En el presente apartado se describe la morfología del valle fluvial, prestando especial atención a su forma, anchura, pendiente de las laderas, composición del sustrato y potencialidad para albergar un bosque de ribera.

TRAMO 1: AGUAS ARRIBA DE BAÑOS DE MONTANEJOS

Este tramo del Mijares se encuentra en la cabecera de la zona de estudio, entre la presa de Cirat y la zona de los Baños de Montanejos, a una altitud media de 460 metros sobre el nivel del mar, tratándose de un valle en forma de V, con elevadas pendientes y en el que el río discurre encajonado.

TRAMO 2: MONTANEJOS

Se trata de un tramo comprendido entre la zona de los Baños de Montanejos y el final del núcleo urbano de Montanejos, encontrándose a una altitud media de 447 metros sobre el nivel del mar, siendo un valle más abierto que el tramo anterior, con pendientes moderadas.

TRAMO 3: AGUAS ABAJO DE MONTANEJOS

Este tramo, que se encuentra a una altitud media de 445 m, abarca desde la finalización del núcleo urbano de Montanejos hasta la depuradora de la misma población, incluyendo por tanto el tramo de río circundante a la pedanía de Alquerías de Montanejos, tratándose de un valle abierto con pendientes reducidas.

TRAMO 4: AGUAS ABAJO DE LA DEPURADORA DE MONTANEJOS

Este tramo del Mijares comprende desde la depuradora de Montanejos hasta la población de Arañuel, encontrándose a una altitud media de 415 metros sobre el nivel del mar. Se trata de un valle en forma de V, con pendientes elevadas, en el que el río discurre totalmente encajonado.

TRAMO 5: ARAÑUEL

Este tramo, que se encuentra a una altitud media de 385 m, abarca una pequeña longitud del río a su paso por la población de Arañuel, tratándose de un valle con pendientes suaves.

TRAMO 6: ENTRE ARAÑUEL Y CIRAT

Este tramo, que se encuentra a una altitud media de 375 m y comprende desde el núcleo urbano de Arañuel hasta el punto kilométrico 43 de la CV-20, tratándose de un valle abierto.

TRAMO 7: AGUAS ARRIBA DEL PUENTE DE CIRAT

Se trata de un tramo que abarca desde kilómetro 43 de la CV-20 hasta el Puente de Cirat, situándose a una altitud media de 364 m sobre el nivel del mar. Es un valle abierto, con pendientes moderadas en el margen izquierdo y reducidas en el derecho.

TRAMO 8: AGUAS ARRIBA DE LA PRESA DE VALLAT

El tramo 8, que comprende desde el Puente de Cirat hasta la presa de Vallat, se encuentra a una altitud media de 355 m sobre el nivel del mar. Se trata de un tramo bastante encajado, con pendientes elevadas en el margen izquierdo y moderadas en el derecho.

TRAMO 9: AGUAS ARRIBA DE TORRECHIVA

El tramo 9 abarca desde la presa de Vallat hasta el núcleo urbano de Torrechiva, situándose a una altitud media de 306 m sobre el nivel de mar, siendo un tramo que discurre encajonado entre laderas de elevada pendiente.

TRAMO 10: TORRECHIVA

Este tramo, que se encuentra a una altitud media de 302 m, abarca el tramo de río circundante a la población de Torrechiva. Se trata de un valle con pendientes elevadas en su margen izquierdo y moderadas en el derecho.

TRAMO 11: AGUAS ABAJO DE TORRECHIVA

El tramo 11 abarca desde el final del núcleo urbano de Torrechiva hasta que el valle fluvial se ensancha en las inmediaciones de Toga, situándose a una altitud media de 276 m sobre el nivel de mar, siendo un tramo que discurre encajonado entre laderas de elevada pendiente.

TRAMO 12: TOGA

El tramo 12 abarca la longitud de río que circunvala la población de Toga, situándose a una altitud media de 265 m sobre el nivel de mar, tratándose de un valle más abierto que el tramo anterior, con pendientes elevadas en el margen izquierdo y reducidas en el derecho.

TRAMO 13: ESPADILLA

El tramo 13 abarca la longitud de río circundante a la población de Espadilla, situándose a una altitud media de 253 m sobre el nivel de mar. El río discurre por un valle cuyas pendientes son elevadas en el margen derecho y moderadas en el izquierdo.

TRAMO 14: AGUAS ARRIBA DE VALLAT

El tramo 14 comprende desde el final del tramo de Espadilla hasta la central eléctrica de Vallat, situándose a una altitud media de 247 m sobre el nivel de mar, tratándose de un valle con pendientes elevadas en el margen derecho y moderadas en el izquierdo.

TRAMO 15: AGUAS ARRIBA DE LA PRESA DE RIBESALBES

Este tramo, que se encuentra a una altitud media de 229 m, comprende desde la central eléctrica de Vallat hasta la presa de Ribesalbes. Se trata de un valle con pendientes suaves y menores de 20 ° en su ribera derecha y pendientes más fuertes y entre 45 y 75 ° en su izquierda.

TRAMO 16: AGUAS ARRIBA DE FANZARA

El tramo 16 abarca desde la presa de Ribesalbes hasta la desembocadura del barranco de Turió en el Mijares, encontrándose a una altitud media de 215 m sobre el nivel de mar. Es un tramo que discurre entre laderas de moderada pendiente.

TRAMO 17: PUENTE DE FANZARA

El tramo 17 abarca desde la desembocadura del barranco de Turio en el Mijares hasta la depuradora de aguas residuales de Fanzara, situándose a una altitud media de 203 m sobre el nivel de mar. El río discurre por un valle abierto, cuyas pendientes son reducidas en el margen izquierdo y moderadas en el derecho.

TRAMO 18: AGUAS ABAJO DE FANZARA

El tramo 18 comprende desde la depuradora de aguas residuales de Fanzara hasta que el río hace un pronunciado recodo a la altura del paraje de La Leuja, situándose a una altitud media de 204 m sobre el nivel de mar. El río fluye por un valle abierto, cuyas pendientes son reducidas en ambos márgenes.

TRAMO 19: BARRANCO DE LA MUELA

El tramo 19 abarca desde el recodo que el río hace a la altura del paraje de La Leuja, hasta la curva que describe el río inmediatamente aguas arriba de la cantera de sílices y caolines (UTM 30, X: 732067, Y: 4432048), situándose a una altitud media de 190 m sobre el nivel de mar. El valle fluvial tiene pendientes moderadas en ambos márgenes.

TRAMO 20: AGUAS ARRIBA DE RIBESALBES

El tramo 20 comprende desde la curva que describe el río inmediatamente aguas arriba de la cantera de sílices y caolines hasta el núcleo urbano de Ribesalbes, situándose a una altitud media de 170 m sobre el nivel de mar. El río discurre por un valle cuyas pendientes son moderadas en el margen derecho y altas en el izquierdo.

Cauce

El índice de hábitat fluvial (IHF) (Pardo et al. 2004), mide la diversidad de hábitats existente en el cauce del tramo del cual es representativo, es decir que da idea de la potencialidad que ese tramo tiene para albergar fauna acuática. El IHF tiene en cuenta los siguientes factores: Inclusión rápidos – sedimentación pozas, frecuencia de rápidos, composición del sustrato, regímenes de velocidad/profundidad, porcentaje de sombra en el cauce, elementos de heterogeneidad, cobertura y diversidad de la vegetación acuática.

La mayor diversidad de hábitats faunísticos se encuentra en el tramo 14 (Aguas arriba de Vallat), con un índice de hábitat fluvial que es igual a 88.

En cambio la menor diversidad de hábitats la encontramos en los tramos 8 (Aguas arriba de la presa de Vallat) y 15 (Aguas arriba de la presa de Ribesalbes), con valores de IHF iguales a 35 y 31 respectivamente.

La baja diversidad de hábitats de estos dos tramos viene impuesta por el estancamiento de las aguas que producen las presas de Vallat y Ribesalbes. Efectivamente, el embalse de las aguas produce un alto grado de sedimentación de finos, dominio de pozas y ausencia de rápidos, baja variabilidad de regímenes de velocidad-profundidad y un bajo porcentaje de sombra sobre el cauce (como consecuencia del ensanchamiento del canal fluvial), factores que disminuyen el valor del índice de hábitat fluvial.

En la siguiente tabla se muestra, para cada tramo, el valor de índice de hábitat fluvial y la categoría de diversidad de hábitats correspondiente a ese valor.

Respecto a esta tabla, hay que comentar que el "Punto IHF" se corresponde con la franja de 100 metros que ha sido muestreada para obtener el índice de hábitat fluvial, mientras que el "Tramo" se corresponde con la longitud de río en el cual las condiciones del "Punto IHF" son representativas.

TABLA 28: VALOR DE IHF Y DIVERSIDAD DE HÁBITATS CORRESPONDIENTE EN CADA TRAMO DE ESTUDIO

Tramo	Punto IHF	Situación del tramo	Valor IHF	Diversidad hábitats
1	Mijares 1	Aguas arriba de Baños de Montanejos	51	Moderada
2	Mijares 6	Montanejos	54	Moderada
3	Mijares 2	Aguas abajo de Montanejos	57	Moderada
4	Mijares 5	Aguas abajo depuradora de Montanejos	77	Alta
5	Mijares 8	Arañuel	47	Moderada
6	Mijares 7	Entre Arañuel y Cirat	76	Alta
7	Mijares 3	Aguas arriba puente de Cirat	65	Alta
8	Mijares 9	Aguas arriba presa de Vallat	35	Baja
9	Mijares 10	Aguas arriba de Torrechiva	46	Moderada
10	Mijares 12	Torchiva	52	Moderada
11	Mijares 11	Aguas abajo de Torrechiva	58	Moderada
12	Mijares 13	Toga	52	Moderada
13	Mijares 14	Espadilla	67	Alta
14	Mijares 15	Aguas arriba de Vallat	88	Muy Alta
15	Mijares 17	Aguas arriba presa de Ribesalbes	31	Baja
16	Mijares 4	Aguas arriba de Fanzara	54	Moderada
17	Mijares 16	Puente de Fanzara	69	Alta
18	Mijares 18	Aguas abajo de Fanzara	71	Alta
19	Mijares 19	Barranco de la Muela	61	Alta
20	Mijares 20	Aguas arriba de Ribesalbes	58	Moderada

En resumen, la diversidad de hábitats es muy alta o alta en el 40 % de los tramos, moderada en el 50 % y baja únicamente en el 10 % restante, lo que le confiere a la zona de estudio del Mijares una buena potencialidad para albergar especies acuáticas.

8.1.4.4. Evolución de la geomorfología del cauce y las riberas

El estudio de las fotografías aéreas recientes, que se han superpuesto con otras más antiguas debidamente georreferenciadas, ha permitido observar cuál ha sido la evolución del cauce, y si se han producido nuevas ocupaciones o cambios de usos del suelo en las riberas y llanuras de inundación.

En el **plano nº 2.12: "Evolución geomorfológica del cauce"**, se ha comparado la delimitación actual del Dominio Público Hidráulico según el catastro con las ortofotos del vuelo americano de 1956. La comparación de las ortofotos del vuelo americano del 56 con las ortofotos del año 2005 ha permitido identificar varios tramos en que se ha modificado el trazado natural del río.

De esta manera, aguas abajo de Arañuel se ha modificado el trazado natural del Mijares en un tramo de unos 500 m. En 1956 se aprecia que en ese tramo, el Mijares era un río trezado con un brazo principal en la derecha, un brazo de menor anchura en la izquierda y una isla en medio del lecho del río. Actualmente, sólo se conserva el brazo menor del lado izquierdo, habiéndose ocupado el antiguo cauce principal por una pista de tenis pavimentada con hormigón, un campo de fútbol abandonado y un camino de tierra.

También se ha modificado el trazado natural del río a la altura del núcleo urbano de Cirat. El curso meandriforme que tenía el Mijares en un tramo de 900 m de longitud en 1956 se ha alterado, siendo ahora un tramo completamente rectilíneo de 700 m de longitud.

Adicionalmente, se ha producido un cambio en la ocupación del suelo en las riberas del tramo situado entre la central eléctrica de Vallat y la presa de Vallat. La ribera derecha estaba ocupada en 1956 por campos de cultivo. Actualmente parte de esos campos de cultivos han sido cubiertos por las aguas del Mijares, que ha ensanchado la extensión de superficie de agua como consecuencia del embalse de las aguas por parte de la presa de Vallat. Otra parte de la superficie ocupada por esos cultivos fue abandonada y ahora se encuentra cubierta por masa forestal.

A la altura de Toga, en un tramo de unos 600 m de longitud, se ha estrechado considerablemente la superficie de agua del río. Además, se han abandonado los campos de cultivo de la margen izquierda, apareciendo vegetación forestal.

En un tramo de 500 m aguas arriba de la presa de Ribesalbes, la vegetación de la ribera y la masa forestal de la llanura de inundación que estaba presente en 1956 ha sido sustituida actualmente por parcelas de cítricos.

8.1.5. Comunidades biológicas de las riberas y llanuras de inundación

8.1.5.1. Vegetación

TRAMO 1: AGUAS ARRIBA DE BAÑOS DE MONTANEJOS

La galería de ribera es continua en ambos márgenes, con una anchura media de 5-10 m, predominando el estrato arbustivo alto y bajo (cobertura del 75 %) y con poca representación del arbóreo, no existiendo ejemplares por encima de los 8 m de altura. No se han encontrado ejemplares de árboles caídos o enfermos en la ribera.

Las comunidades vegetales predominantes son de tipo arbustivo, principalmente saucedas de *Salix eleagnos*, zarzales termófilos dominados por *Rubus ulmifolius* y *Coriaria myrtifolia* y tarayales caracterizados por la presencia de *Tamarix africana*. Con una menor representación pueden encontrarse juncales basófilos de *Scyrcpus holoschoenus* y *Scyrcpus lacustris vulgaris*.

TRAMO 2: MONTANEJOS

La galería de ribera está ausente en algunas zonas, como la de los baños, y se encuentra dispersa en la mayoría del tramo, con una anchura que varía desde 0 hasta 10 m. Cabe mencionar que no se han encontrado ejemplares de árboles caídos o enfermos en la ribera.

Entre las comunidades vegetales más representativas del tramo se encuentran los helófitos de talla media, principalmente juncales basófilos de *Scyrcpus holoschoenus* y mansegares de *Cladium mariscus*. Entre las arbustivas encontramos individuos dispersos de *Tamarix africana*,



Foto 6: Espacio fluvial dominado por *Arundo donax* en su margen derecho y desprovisto de vegetación de ribera en el izquierdo

Salix elagnos, *Nerium oleander* y *Coriaria Myrtifolia*. Por lo que se refiere a las especies arbóreas, destaca la ausencia de *Populus nigra* y *Salix atrocinerea*, y la presencia de *Populus tremula*, que a pesar de ser una especie autóctona del norte peninsular, tienen una presencia fortuita en el tramo de estudio, debiendo su presencia a la plantación por parte del hombre en los paseos paralelos al río. Prueba de ello es la ausencia de *Populus tremula* en el resto de tramos de la zona de estudio. Sin embargo, la fisonomía de la ribera queda marcada por la predominancia de la especie alóctona *Arundo donax*, la cual posee en este tramo el mayor índice de abundancia de toda la zona de estudio del Mijares.

TRAMO 3: AGUAS ABAJO DE MONTANEJOS

La galería de ribera es continua en su primera línea (helófitos) y dispersa en la segunda línea (arbustivas y arbóreas), con una anchura que varía desde los 5 m en los tramos donde solo hay helófitos y hasta los 25-30 m en los casos en que también está presente la banda de arbóreas y arbustivas. Hay que apuntar que no se han encontrado ejemplares de árboles caídos o enfermos en la ribera.

Entre las comunidades vegetales presentes en el tramo destacan la chopera negra, caracterizada por la presencia de *Populus nigra* y la comunidad de herbáceas trepadoras *Arundini donacis-Convolutum sepii*, cuya especie indicadora es *Calystegia sepium* y la dominante es *Arundo donax*. Si bien la chopera se compone de ejemplares arbóreos de porte alto ($h > 8$ m) dispuestos en manchas aisladas, el cañaveral se dispone formando una banda continua en la primera línea de la ribera.

TRAMO 4: AGUAS ABAJO DE LA DEPURADORA DE MONTANEJOS

La galería de ribera es continua en ambos márgenes, con una anchura que varía entre 20 y 30 m. No se han encontrado árboles enfermos, pero sí árboles caídos tanto en los márgenes de la ribera como en el canal fluvial.

La comunidad vegetal dominante es la chopera negra, donde el *Populus nigra* presenta la mayor abundancia de todos los inventarios realizados en la zona de estudio. Adicionalmente, hay que añadir que esta comunidad ha alcanzado la madurez, pues la totalidad de los chopos son de elevado porte ($h > 8$ m), ocupando la totalidad del estrato arbóreo superior. Por debajo del estrato arbóreo de chopos aparece un estrato arbóreo inferior de *Salix atrocinera*, siendo en este tramo donde tiene mayor representación.

Igualmente, el estrato arbustivo es rico en especies de ribera, donde sobresale el zarzal termófilo, cuyas especies más representativas son *Rubus ulmifolius* y *Coriaria Myrtifolia*. Otras especies arbustivas con buena representación en el tramo son *Salix eleagnos*, *Tamarix africana* y *Nerium oleander*. Otro arbusto, que solo aparece de manera puntual, pero que merece la pena mencionarse por su rareza en la zona de estudio, es el *Salix purpúrea*. Otra formación vegetal representada en el tramo es la comunidad de taludes carbonatados rezumantes, cuya especie indicadora, el *Adiantum capillus-veneris*, encuentra en las rocas húmedas y sombreadas del presente tramo el hábitat óptimo para su desarrollo.



Foto 7: Bosque de ribera del tramo 4, en un excelente estado de conservación

TRAMO 5: ARAÑUEL

La galería de ribera se encuentra interrumpida en su margen derecho y es dispersa en el izquierdo, con una mínima anchura de ribera como consecuencia de la existencia de caminos, a 5-10 m del cauce, que bordean ambas orillas. En el margen derecho se encuentran árboles caídos en la ribera y sobre el canal fluvial, mientras que en el izquierdo solo los hay en la ribera.

Entre las comunidades vegetales destacan, por su elevado porcentaje respecto a la cubierta vegetal del tramo, las formaciones vegetales de helófitos de gran talla, caracterizados por la presencia de *Phragmites australis* y *Typha angustifolia*. Entre los helófitos de talla mediana hay que señalar la presencia del juncal de *Scyrrpus holoschoenus*. En el estrato arbóreo se encuentran ejemplares aislados de *Populus nigra* y *Salix atrocinerea*, mientras que en el arbustivo podemos destacar la presencia de ejemplares de *Salix eleagnos*, *Salix purpúrea*, *Tamarix africana* y *Rubus ulmifolius*.

TRAMO 6: ENTRE ARAÑUEL Y CIRAT

La galería de ribera es continua en la porción del espacio de movilidad fluvial que queda más próximo al río, aunque a medida que nos alejamos del río la galería se ve interrumpida por campos de cultivo y caminos.

Entre las comunidades vegetales presentes en el tramo destaca la chopera negra, la cual se dispone formando una banda longitudinal continua adyacente al río y en la que *Populus nigra* es el elemento dominante. Otras comunidades vegetales también representadas en el tramo, aunque con una menor distribución, son el zarzal termófilo, cuyas especies más representativas son *Rubus ulmifolius* y *Coriaria Myrtifolia*, los tarayales arbustivos de *Tamarix africana*, el juncal de *Scyrrpus holoschoenus* y el herbazal nitrófilo helofítico, que tiene como especies más características a *Epilobium hirsutum* y *Scrophularia auriculata*.

TRAMO 7: AGUAS ARRIBA DEL PUENTE DE CIRAT

La galería de ribera es continua en ambos márgenes, con una anchura media de unos 10 m, no habiéndose encontrado ejemplares de árboles caídos o enfermos.

Las comunidades vegetales predominantes son de tipo arbustivo, principalmente saucedas arbustivas de *Salix eleagnos*, saucedas basófilas de *Salix purpúrea* y tarayales subhalófilos de *Tamarix africana*. La chopera de *Populus nigra*, junto con algunos ejemplares de *Salix atrocinerea*, conforman el estrato arbóreo, contribuyendo también de manera importante en la fisonomía de la ribera del tramo 7. La otra comunidad vegetal que termina de dibujar el paisaje de la ribera es la formación vegetal de helófitos de gran talla, que se dispone en ambas orillas formando una franja continua, con *Phragmites australis* como especie dominante y *Typha angustifolia* con presencia testimonial.

TRAMO 8: AGUAS ARRIBA DE LA PRESA DE VALLAT

La galería de ribera, salvo en la zona de camping de Cirat, es continua en ambos márgenes, con una anchura media de 20-30 m, no habiéndose encontrado ejemplares de árboles enfermos, pero sí árboles caídos en su margen izquierda.

Entre las comunidades vegetales destaca la chopera negra por su elevada cobertura, en la cual el *Populus nigra* se dispone formando una banda longitudinal continua adyacente al río. Además, cabe destacar que se trata de una chopera ya evolucionada, pues se compo-

ne de chopos de elevado porte ($h > 8$ m). Otras comunidades vegetales también representadas en el tramo son el zarzal termófilo, cuyas especies más representativas son *Rubus ulmifolius* y *Coriaria Myrtifolia*, y la comunidad de helófitos dominada por *Phragmites australis*. Esta última formación, junto al cañaveral alóctono de *Arundo donax*, encuentra en las aguas embalsadas del final del tramo el hábitat óptimo para su desarrollo.

TRAMO 9: AGUAS ARRIBA DE TORRECHIVA

La galería de ribera es continua en ambos márgenes, con una anchura media de 20 m, no habiéndose encontrado ejemplares de árboles enfermos, pero sí árboles caídos, tanto en el cauce como en la ribera.

Continuando con la dinámica del tramo anterior (tramo 8), en el presente tramo sigue dominando la asociación vegetal *Salici neotrichae-Populetum nigrae*. Esta chopera negra está dominada por el *Populus nigra*, el cual presenta una elevada cobertura vegetal, tratándose además de ejemplares de elevado porte ($h > 8$ m). Otras comunidades vegetales también representadas en el tramo son la saucedada arbustiva de *Salix eleagnos* y el mansegarr de *Cladium mariscus* y *Sonchus maritimus* subsp. *Aquatilis*, comunidad esta última que, de aquí al final de la zona de estudio, va ser cada vez más frecuente. Además de una buena diversidad de especies arbustivas, cabe destacar la ausencia de *Salix atrocinerea*, la presencia de *Iris pseudoacurus* o la existencia con una elevada cobertura de formaciones vegetales de la especie alóctona *Arundo donax*.

TRAMO 10: TORRECHIVA

La galería de ribera se encuentra interrumpida en varios puntos, tanto en su margen derecho como en el izquierdo, con una reducida anchura de ribera como consecuencia de la existencia de caminos, que bordean ambas orillas, a 10 m del cauce.

Por su cobertura en las orillas, destacan las comunidades de plantas helófitas e higrófilas, con una elevada cobertura por parte de los mansegares de *Cladium mariscus* y los cañaverales de *Arundo donax* y *Calystegia sepium*, y con una menor distribución de las comunidades de carrizo y enneas. En el estrato arbóreo se encuentran ejemplares dispersos de *Populus nigra* y *Salix atrocinerea*, mientras que el arbustivo es diverso en especies, destacando la presencia de ejemplares de *Salix eleagnos*, *Salix purpúrea*, *Tamarix africana*, *Coriaria Myrtifolia*, *Rubus ulmifolius* y *Dorycnium rectum*.

TRAMO 11: AGUAS ABAJO DE TORRECHIVA

La galería de ribera, a excepción de zonas puntuales que han sido ocupadas por banales, es continua en ambos márgenes, con una anchura de unos 10 m en el margen izquierdo y 15-20 en el derecho. Por otra parte, hay que apuntar que se han encontrado ejemplares de *Populus nigra* caídos sobre el canal y algunos individuos de *Salix* sp. con las ramas secas.

En este tramo destaca en el estrato arbóreo la chopera negra, con *Populus nigra* de elevado porte, mientras que en el arbustivo sobresalen la saucedada arbustiva de *Salix eleagnos*, la saucedada basófila de *Salix purpúrea* y el tarayal de *Tamarix africana*. En las orillas adquieren protagonismo las comunidades de helófitos, estando representados los mansegares de *Cladium mariscus* y *Sonchus maritimus* subsp. *Aquatilis* y la comunidad de carrizal caracterizada por la presencia de *Phragmites australis*.

TRAMO 12: TOGA

La galería de ribera es continua en el margen izquierdo, con una anchura de 20-30 m y semicontinua en el derecho, con una anchura muy variable que llega en algunas zonas hasta los 50 m. Hay bloqueo vegetal en el canal fluvial y árboles caídos tanto en el cauce como en la ribera.

Las comunidades de plantas helófitas e higrófilas son las que tienen una mayor representación en el tramo, entre las que destacan el cañaveral alóctono de *Arundo donax*, el mansegar de *Cladium mariscus* y *Sonchus maritimus* subsp. *Aquatilis* y los juncales basófilos de *Scyrcpus holoschoenus*. Otras formaciones también presentes son la chopera de *Populus nigra*, constituida por ejemplares formando grupos dispersos y el tarayal de *Tamarix africana*.

TRAMO 13: ESPADILLA

La galería de ribera es continua en el margen derecho, con una anchura de unos 10 m y semicontinua en el izquierdo, con una anchura variable que llega hasta los 30 m.

Las comunidades de arbustivas y helófitos dominan la fisonomía de la ribera, mientras que el estrato arbóreo se encuentra escasamente representado, existiendo únicamente algunos ejemplares aislados de *Populus nigra*. Por lo que se refiere a las arbustivas, destacan la saucedada de *Salix eleagnos* y el adelfar de *Nerium oleander* y *Rubus ulmifolius*. En cuanto a las plantas helófitas e higrófilas, se encuentran representadas las comunidades de carrizal, caracterizadas por *Phragmites australis*, el mansegar de *Cladium mariscus* y *Sonchus maritimus* subsp. *Aquatilis* y el cañaveral alóctono de *Arundo donax*. Otra formación presente, aprovechando los paredones rocosos del tramo, es la comunidad de taludes carbonatados rezumantes, cuyas especies más representativas son *Adiantum capillus-veneris* y *Trachelium caeruleum*.

TRAMO 14: AGUAS ARRIBA DE VALLAT

La galería de ribera es continua en ambos márgenes, con una anchura muy variable, que se reduce a 5-10 m en su parte derecha y llega en su izquierda hasta los 50 m. Adicionalmente, hay árboles caídos tanto en el cauce como en la ribera y ejemplares jóvenes de *Populus nigra* afectados por una enfermedad cuyos síntomas son el enrollamiento y enrojecimiento de las hojas.

Por su elevada cobertura vegetal, destacan las comunidades arbustivas, especialmente la saucedada arbustiva de *Salix eleagnos* y el zarzal termófilo, cuyas especies más representativas son *Rubus ulmifolius* y *Coriaria Myrtifolia*.

Las formaciones de helófitos también tienen una importante contribución en la fisonomía del paisaje del tramo. En este sentido, sobresale la comunidad de herbáceas trepadoras, que se corresponde con la asociación *Arundini donacis-Convulvuletum sepii*, cuya especie más representativa es la especie alóctona *Arundo donax* y la de mayor poder indicador es *Calystegia sepium*. Aunque con una menor cobertura, también hay que señalar la presencia del mansegar de *Cladium mariscus* y *Sonchus maritimus* subsp. *Aquatilis*.

TRAMO 15: AGUAS ARRIBA DE LA PRESA DE RIBESALBES

La galería de ribera es semicontinua en su margen izquierdo, con una anchura media de 10 m y es dispersa o casi inexistente en el derecho, con anchuras no superiores a los 5 m.

En el margen derecho se encuentran árboles enfermos en la ribera y árboles caídos sobre el canal fluvial.

Las únicas comunidades vegetales existentes, están representadas por plantas helófitas e higrófilas que ocupan las orillas, pudiendo citarse la presencia de carrizales de *Phragmites australis* y cañaverales de la especie alóctona *Arundo donax*. Otros helófitos inventariados en el tramo son *Cladium mariscus* y *Scirpus holoschoenus*.

TRAMO 16: AGUAS ARRIBA DE FANZARA

La galería de ribera es continua en ambos márgenes, con una anchura de 20-30 m en el margen izquierdo y 10-20 m en el derecho. No se han encontrado árboles caídos o enfermos ni en la ribera ni en el cauce.

La comunidad vegetal dominante, especialmente en las zonas donde el agua corre con mayor fuerza, es la sauceda arbustiva de *Salix eleagnos*, especie que posee en este tramo la mayor cobertura de toda la zona de estudio del Mijares. Otra formación arbustiva relevante es el zarzal termófilo, donde *Coriaria myrtifolia* cuenta con una mayor representación que *Rubus ulmifolius*. Una comunidad de helófitos, que puebla de manera intermitente las orillas del tramo, es el mansegar de *Cladium mariscus* y *Sonchus marítimus* subsp. *Aquatilis*. El estrato arbóreo tiene una baja cobertura en el tramo, encontrando únicamente ejemplares dispersos de *Populus nigra* y no estando presente el *Salix atrocinerea*. Adicionalmente, hay que señalar la presencia de comunidades del cañaveral alóctono de *Arundo donax*, aunque con una menor cobertura que en otros tramos.

TRAMO 17: PUENTE DE FANZARA

La galería de ribera es semicontinua en ambas riberas, con una anchura entorno a los 20 m en la derecha y con una anchura media de 15 m en la izquierda. Hay bloqueo vegetal en el canal fluvial, pero no se han detectado árboles caídos o enfermos.

Las comunidades de arbustivas y helófitos dominan la composición de la ribera, mientras que el estrato arbóreo se encuentra poco representado, existiendo únicamente algunos ejemplares dispersos de *Populus nigra*. Entre las comunidades arbustivas, destaca la sauceda arbustiva basófila que se corresponde con la asociación *Erico terminalis-Salicetum eleagni*, cuya especie más representativa es el *Salix eleagnos*. Otros arbustos bien representados son *Tamarix africana*, *Coriaria myrtifolia*, *Nerium oleander*, *Rubus ulmifolius* y *Doricnium rectum*. Las plantas helófitas e higrófilas predominan el mansegar de *Cladium mariscus* y *Sonchus marítimus* subsp. *Aquatilis* y el cañaveral de *Arundo donax*, estando también presentes de manera puntual *Phragmites australis* y *Scirpus holoschoenus*.

TRAMO 18: AGUAS ABAJO DE FANZARA

La galería de ribera es prácticamente continua en ambos márgenes, con una anchura entorno a 50 m en el margen derecho y unos 30 m en el izquierdo. Hay bloqueo vegetal en el canal fluvial, pero no se han encontrado árboles caídos o enfermos en el tramo.

La naturalidad del presente tramo es elevada, si bien hay una zona muy localizada donde se encuentran restos abandonados de maquinaria de extracción de áridos.

Entre las comunidades vegetales destaca la chopera negra, por su elevada cobertura y por su grado de evolución, con ejemplares de *Populus nigra* de porte superior a los 10 m y por su vitalidad, ya que el alto número de chopos de una savia presentes son muestra de la

regeneración natural de la especie. Adicionalmente, hay que señalar la presencia en el estrato arbóreo de ejemplares dispersos de *Salix atrocinerea*. En el estrato arbustivo destacan la mimbrera basófila de *Salix eleagnos*, la saucedada basófila de *Salix purpurea* y el tarayal de *Tamatix gállica*. Otras arbustivas también representadas son *Nerium oleander*, *Coriaria Myrtifolia* y *Rubus ulmifolius*. Las formaciones de helófitos dominan las orillas del tramo, sobresaliendo entre todas ellas la asociación *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*, en la que *Phragmites australis* es la especie dominante y *Typha angustifolia* aparece de manera puntual. Otras plantas helófitas e higrófilas con una menor cobertura son el *Cladium mariscus* y la caña exótica *Arundo donax*.

TRAMO 19: BARRANCO DE LA MUELA

La galería de ribera es continua en ambos márgenes, con una anchura comprendida entre los 20 y 25 m, no habiéndose encontrado árboles caídos o enfermos ni en el cauce ni en la ribera.

En la fisonomía del tramo sobresalen las comunidades de plantas helófitas e higrófilas, que cubren por completo las orillas del tramo. Así, con una elevada cobertura, se encuentran presentes los mansegares de *Cladium mariscus*, el carrizal de *Phragmites australis* y los cañaverales alóctonos de *Arundo donax*. Las comunidades vegetales arbustivas destacan en la segunda línea de ribera, principalmente los zarzales termófilos dominados por *Rubus ulmifolius* y *Coriaria myrtifolia* y tarayales caracterizados por la presencia de *Tamarix africana*. El estrato arbóreo tiene una baja representación en el tramo, encontrando únicamente formaciones dispersas de *Populus nigra*, no estando presente el *Salix atrocinerea*.

TRAMO 20: AGUAS ARRIBA DE RIBESALBES

La galería de ribera es prácticamente continua en ambos márgenes, con una anchura comprendida entre 15 y 20 m. Adicionalmente, hay bloqueo vegetal en el canal fluvial y árboles caídos y enfermos en la ribera derecha.

Las formaciones de plantas helófitas e higrófilas caracterizan el paisaje de las riberas del tramo, sobresaliendo entre todas ellas la asociación *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*, en la que *Phragmites australis* y *Typha angustifolia* presentan una elevada cobertura. Otras comunidades de helófitos presentes son el mansegare de *Cladium mariscus* y el cañaveral de *Arundo donax*. Entre las comunidades arbustivas destaca el zarzal termófilo, cuyas especies más representativas son *Rubus ulmifolius* y *Coriaria Myrtifolia*. Así mismo, hay que comentar la presencia en el estrato arbustivo de *Tamarix africana*, *Salix eleagnos*, *Nerium pleander*, *Myrtus communis* y *Dorycnium rectum*. El estrato arbóreo tiene una baja representación, encontrando solamente ejemplares dispersos de *Populus nigra*, no habiéndose inventariado ningún ejemplar de *Salix atrocinerea*.

8.1.5.2. Fauna

Las especies de reptiles presentes en las riberas y llanuras de inundación del Mijares, así como su categoría de protección a nivel regional, nacional e internacional, son las siguientes:

TABLA 29: ESPECIES DE REPTILES Y SU CATEGORÍA DE PROTECCIÓN

Espece	Categoría de protección
Salamanquesa común (<i>tarentola mauretani-</i>	IE ⁵ , AIII ⁶
Lagarto ocelado (<i>lacerta lepida</i>)	P ⁴ , AII ⁶
Lagartija ibérica (<i>podarcis hispanica</i>)	IE ⁵ , AIII ⁶
Lagartija colilarga (<i>psammmodromus algirus</i>)	IE ⁵ , AIII ⁶
Lagartija cenicienta (<i>psammmodromus hispani-</i>	IE ⁵ , AIII ⁶
Culebra lisa meridional (<i>coronella girondica</i>)	IE ⁵ , AIII ⁶
Culebra de escalera (<i>elaphe scalaris</i>)	IE ⁵ , AIII ⁶
Culebra bastarda (<i>malpolon monspessulanus</i>)	P ⁴ , AIII ⁶
Culebra de collar (<i>natrix natrix</i>)	IE ⁵ , AIII ⁶
Culebra viperina (<i>natrix maura</i>)	IE ⁵ , AIII ⁶
<p>CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN: 1: UICN; 2: Convenio de Barcelona; 3: Directiva Hábitats; 4: Catálogo Valenciano de Especies Amenazadas; 5: Catálogo Nacional de Especies Amenazadas; 6: Convenio de Berna.</p> <p>ABREVIATURAS: AI: Anexo I; AII: Anexo II; AIII: Anexo III; AIV: Anexo IV; AV: Anexo V; EPE: En Peligro de Extinción; IE: Interés Especial; P: Protegida; V: Vulnerable.</p>	

Las especies de aves presentes en las riberas y llanuras de inundación del Mijares, su categoría de protección a nivel regional, nacional e internacional y sus hábitos migratorios se relacionan a continuación:

TABLA 30: ESPECIES DE AVES Y SU CATEGORÍA DE PROTECCIÓN

Espece	Estatus	Categoría de protección
Cormorán Grande (<i>Phalacrocorax carbo</i>)	IN	IE ⁵ , AIII ⁶
Garceta Común (<i>Egretta garzetta</i>)	MG, IN	IE ⁵ , AII ⁶ , AI ⁸
Garza Real (<i>Ardea cinerea</i>)	MG, IN	IE ⁵ , AIII ⁶
Ánade Real (<i>Anas platyrhynchos</i>)	SD	AIII ⁶ , AII ⁷ , AIII ⁸
Abejero Europeo (<i>Pernis apivorus</i>)	MG	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷ , AI ⁸
Milano Negro (<i>Milvus migrans</i>)	MG	EP ¹ , IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷ , AI ⁸
Milano Real (<i>Milvus milvus</i>)	MG	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷ , AI ⁸
Buitre Leonado (<i>Gyps fulvus</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷ , AI ⁸
Águila Culebrera (<i>Circaetus gallicus</i>)	ES	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷ , AI ⁸
Azor (<i>Accipiter gentilis</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Gavilán (<i>Accipiter nisus</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Ratonero Común (<i>Buteo buteo</i>)	SD, IN	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Águila Real (<i>Aquila chrysaetos</i>)	SD	CA ¹ , IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷ , AI ⁸

Especie	Estatus	Categoría de protección
Águila Calzada (<i>Hieraaetus pennatus</i>)	ES	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷ , AI ⁸
Águila Perdicera (<i>Hieraaetus fasciatus</i>)	SD	V ⁴ , V ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷ , AI ⁸
Cernícalo Vulgar (<i>Falco tinnunculus</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Alcotán (<i>Falco subbuteo</i>)	MG	CA ¹ , IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Halcón Peregrino (<i>Falco peregrinus</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Perdiz Común (<i>Alectoris rufa</i>)	SD	DI ¹ , AIII ⁶ , AIII ⁸
Rascón (<i>Rallus aquaticus</i>)	SD	AIII ⁶
Polla de Agua (<i>Gallinula chloropus</i>)	SD	AIII ⁶ , AII ⁸
Chorlitejo Chico (<i>Charadrius dubius</i>)	SD, MG	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Aqachadiza Común (<i>Gallinago gallinago</i>)	MG, IN	EP ¹ , AIII ⁶ , AII ⁷ , AII ⁸
Chocha Perdiz (<i>Scolopax rusticola</i>)	MG, IN	AIII ⁶ , AII ⁷ , AII ⁸
Andarríos Grande (<i>Tringa ochropus</i>)	MG	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Andarríos Chico (<i>Actitis hypoleucos</i>)	MG	IE ⁵ , AIII ⁶ , AII ⁷
Paloma Bravía (<i>Columbia livia</i>)	SD	AII ⁶ , AII ⁸
Paloma Torcaz (<i>Columba palumbus</i>)	SD, MG	AIII ⁶ , AII ⁸
Tórtola Común (<i>Streptopelia turtur</i>)	ES	V ¹ , AIII ⁶
Críalo (<i>Clamator glandarius</i>)	ES	IE ⁵ , AII ⁶
Cuco (<i>Cuculus canorus</i>)	ES	IE ⁵ , AIII ⁶
Autillo (<i>Otus scops</i>)	ES	IE ⁵ , AII ⁶
Búho Real (<i>Bubo bubo</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶ , AI ⁸
Mochuelo Común (<i>Athene noctua</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶
Cárabo Común (<i>Strix aluco</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶
Chotacabras Gris (<i>Caprimulgus europa-</i>	ES	IE ⁵ , AII ⁶ , AI ⁸
Chotacabras Pardo (<i>Caprimulgus rufico-</i>	ES	IE ⁵ , AII ⁶
Vencejo Común (<i>Apus apus</i>)	ES	IE ⁵ , AIII ⁶
Vencejo Real (<i>Apus melba</i>)	ES	IE ⁵ , AII ⁶
Martín Pescador (<i>Alcedo atthis</i>)	SD	CA ¹ , IE ⁵ , AII ⁶ , AI ⁸
Abejaruco (<i>Merops apiaster</i>)	ES	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Abubilla (<i>Upupa epops</i>)	ES	IE ⁵ , AII ⁶
Torcecuello (<i>Jynx torquilla</i>)	ES	IE ⁵ , AII ⁶
Pito Real (<i>Picus viridis</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶
Pico Picapinos (<i>Picoides major</i>)	SD	V ¹ , IE ⁵ , AII ⁶
Coquijada Montesina (<i>alerita theklae</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶ , AI ⁸
Totovía (<i>Lullula arborea</i>)	SD	IE ⁵ , AIII ⁶ , AI ⁸
Avión Zapador (<i>Riparia riparia</i>)	MG	V ⁴ , IE ⁵ , AII ⁶
Avión Roquero (<i>Ptyonoprogne rupestris</i>)	SD, MG	IE ⁵
Golondrina Común (<i>Hirundo rustica</i>)	ES	IE ⁵ , AII ⁶
Avión Común (<i>Delichon urbicum</i>)	ES	IE ⁵ , AII ⁶
Bisbita Común (<i>Anthus pratensis</i>)	IN	IE ⁵ , AII ⁶

Especie	Estatus	Categoría de protección
Lavandera Cascadeña (<i>Motacilla cinerea</i>)	SD, IN	DI ¹ , IE ⁵ , AII ⁶
Lavandera Blanca (<i>Motacilla alba</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶
Mirlo Acuático (<i>Cinclus cinclus</i>)	SD	V ⁴ , IE ⁵ , AII ⁶
Chochín (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶
Acentor Común (<i>Prunella modularis</i>)	IN	IE ⁵ , AII ⁶
Petirrojo (<i>Erithacus rubecula</i>)	SD, MG	IE ⁵ , AII ⁶
Ruiseñor Común (<i>Luscinia megarhyn-</i>	ES	IE ⁵ , AII ⁶
Colirrojo Tizón (<i>Phoenicurus ochrurus</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶
Colirrojo Real (<i>Phoenicurus phoenicurus</i>)	MG	V ¹ , IE ⁵ , AII ⁶
Tarabilla Norteña (<i>Saxicola rubetra</i>)	MG	IE ⁵ , AII ⁶
Tarabilla Común (<i>Saxicola torquatus</i>)	SD, IN	IE ⁵ , AII ⁶
Collalba Rubia (<i>Oenanthe hispanica</i>)	ES	CA ¹ , IE ⁵ , AII ⁶
Roquero Solitario (<i>Monticola solitarius</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶
Mirlo Común (<i>Turdus merula</i>)	SD	AIII ⁶ , AII ⁸
Zorzal Común (<i>Turdus philomelos</i>)	IN	AIII ⁶
Zorzal Alirrojo (<i>Turdus iliacus</i>)	IN	AIII ⁶ , AII ⁸
Zorzal Charlo (<i>Turdus viscivorus</i>)	SD	AIII ⁶ , AII ⁸
Ruiseñor Bastardo (<i>Cettia cetti</i>)	SD, IN	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Carricero Común (<i>Acrocephalus scirpa-</i>	ES	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Zarcero Pálido (<i>Hippolais opaca</i>)	ES	CA ¹ , IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Zarcero Común (<i>Hippolais polyglotta</i>)	ES	AII ⁶ , AII ⁷
Curruca Rabilarga (<i>Sylvia undata</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷ , AI ⁸
Curruca Carrasqueña (<i>Sylvia cantillans</i>)	MG	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Curruca Cabecinegra (<i>Sylvia melanocep-</i>	SD	AII ⁶ , AII ⁷
Curruca Mirlona (<i>Sylvia hortensis</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Curruca Zarcera (<i>Sylvia communis</i>)	MG	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Curruca Mosquitera (<i>Sylvia borin</i>)	MG	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Curruca Capirotada (<i>Sylvia atricapilla</i>)	IN	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Mosquitero Papialbo (<i>Phylloscopus bone-</i>	ES	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Mosquitero Común (<i>Phylloscopus collybi-</i>	IN	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Mosquitero Musical (<i>Phylloscopus trochi-</i>	MG	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Reyezuelo Sencillo (<i>Regulus regulus</i>)	IN	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Reyezuelo Listado (<i>Regulus ignicapilla</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Papamoscas Gris (<i>Muscicapa striata</i>)	ES	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Papamoscas Cerrojillo (<i>Ficedula hypoleu-</i>	ES	IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Mito (<i>Aegithalos caudatus</i>)	SD	IE ⁵ , AIII ⁶
Herrerillo Capuchino (<i>Parus cristatus</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶
Carbonero Garrapinos (<i>Parus ater</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶
Herrerillo Común (<i>Parus caeruleus</i>)	SD, IN	IE ⁵ , AII ⁶

Especie	Estatus	Categoría de protección
Carbonero Común (<i>Parus major</i>)	SD	AII ⁶
Agateador Común (<i>erita brachydactyla</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶
Oropéndola (<i>Oriolus oriolus</i>)	ES	IE ⁵ , AII ⁶
Alcaudón Real (<i>Lanius meridionalis</i>)	SD	CA ¹ , IE ⁵ , AII ⁶
Alcaudón Común (<i>Lanius senator</i>)	ES	CA ¹ , IE ⁵ , AII ⁶
Arrendajo (<i>Garrulus glandarius</i>)	SD	P ⁴
Urraca (<i>Pica pica</i>)	SD	AIII ⁶
Chova Piquirroja (<i>Pyrrhocorax pyrrhoco-</i>	SD	CA ¹ , AII ⁶ , AI ⁸
Corneja Negra (<i>Corvus corone</i>)	SD	
Cuervo (<i>Corvus corax</i>)	SD	AIII ⁶
Estornino Pinto (<i>Sturnus vulgaris</i>)	IN	AIII ⁶
Estornino Negro (<i>Sturnus unicolor</i>)	SD	T ⁴ , AII ⁶
Gorrión Común (<i>Passer domesticus</i>)	SD	T ⁴
Gorrión Molinero (<i>Passer montanus</i>)	SD	
Gorrión Chillón (<i>Petronia petronia</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶
Pinzón Vulgar (<i>Fringilla coelebs</i>)	SD, MG	AIII ⁶
Pinzón Real (<i>Fringilla montifringilla</i>)	IN	AIII ⁶
Verdecillo (<i>Serinus serinus</i>)	SD, MG	AII ⁶
Verderón Común (<i>Carduelis chloris</i>)	SD, MG	IE ⁵ , AII ⁶
Jilguero (<i>Carduelis carduelis</i>)	SD, MG	IE ⁵ , AII ⁶
Lúgano (<i>Carduelis spinus</i>)	IN	IE ⁵ , AII ⁶
Pardillo Común (<i>Carduelis cannabina</i>)	SD, MG	AII ⁶
Piquituerto (<i>Loxia curvirostra</i>)	SD, MG	IE ⁵ , AII ⁶
Picogordo (<i>Coccothraustes coccothraus-</i>	IN	IE ⁵ , AII ⁶
Escribano Soteño (<i>Emberiza cirrus</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶
Escribano Montesino (<i>Emberiza cia</i>)	SD	IE ⁵ , AII ⁶
Triguero (<i>Emberiza calandra</i>)	SD	P ⁴ , AIII ⁶
<p>CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN: 1: UICN; 2: Convenio de Barcelona; 3: Directiva Hábitats; 4: Catálogo Valenciano de Especies Amenazadas; 5: Catálogo Nacional de Especies Amenazadas; 6: Convenio de Berna; 7: Convenio de Bonn; 8: Directiva de Aves.</p> <p>ABREVIATURAS: AI: Anexo I; AII: Anexo II; AIII: Anexo III; AIV: Anexo IV; AV: Anexo V; CA: Casi Amenazada; DI: Datos Insuficientes; EPE: En Peligro de Extinción; ES: Estival; IE: Interés Especial; IN: Invernante; MG: Migrante; P: Protegida; PM: Preocupación Menor; SD: Sedentaria; T: Tutelada; V: Vulnerable.</p>		

Las especies de mamíferos que habitan o utilizan las riberas y llanuras de inundación del Mijares como corredores entre los sistemas forestales colindantes, así como su categoría

de protección a nivel regional, nacional e internacional de cada una de ellas, se presentan en la tabla que sigue a continuación:

TABLA 31: ESPECIES DE MAMÍFEROS Y SU CATEGORÍA DE PROTECCIÓN

Espece	Categoría de protección
Erizo común (<i>erinaceus europaeus</i>)	P ⁴ , AIII ⁶
Musaraña común (<i>crocidura russula</i>)	PM ¹ , P ⁴ , AII ⁶
Murciélago ratonero ribereño (<i>myotis daubentonii</i>)	AIV ³ , IE ⁵ , AII ⁶
Murciélago grande de herradura (<i>rhinolophus ferrume-</i>	AII ³ , V ⁴ , V ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Murciélago enano (<i>pipistrellus pipistrellus</i>)	AIV ³ , IE ⁵ , AIII ⁶
Murciélago rabudo (<i>tadarida teniotis</i>)	AIV ³ , IE ⁵ , AII ⁶ , AII ⁷
Zorro (<i>vulpes vulpes</i>)	PM ¹
Comadreja (<i>mustela nivalis</i>)	DI ¹ , P ⁴ , AIII ⁶
Turón (<i>mustela putorius</i>)	CA ¹ , AV ³ , P ⁴ , AIII ⁶
Visón americano (<i>mustela vison</i>)	T ⁴
Garduña (<i>martes foina</i>)	PM ¹ , P ⁴ , AIII ⁶
Tejón (<i>meles meles</i>)	PM ¹ , P ⁴ , AIII ⁶
Nutria (<i>lutra lutra</i>)	CA ¹ , AII ³ , EPE ⁴ , IE ⁵ , AII ⁶
Gineta (<i>genetta genetta</i>)	PM ¹ , AV ³ , AIII ⁶
Gato montés (<i>felis silvestris</i>)	V ¹ , AIV ³ , IE ⁵ , AII ⁶
Jabalí (<i>sus scrofa</i>)	PM ¹
Corzo (<i>capreolus capreolus</i>)	PM ¹ , AIII ⁶
Cabra montés (<i>capra pyrenaica</i>)	V ¹ , AIV ³ , AIII ⁶
Ardilla roja (<i>sciurus vulgaris</i>)	PM ¹ , P ⁴ , AIII ⁶
Ratón de campo (<i>apodemus sylvaticus</i>)	PM ¹
Rata negra (<i>rattus rattus</i>)	DI ¹
Rata parda (<i>rattus norvegicus</i>)	NE ¹
Ratón casero (<i>mus domesticus</i>)	PM ¹
Ratón moruno (<i>mus spretus</i>)	PM ¹
Lirón careto (<i>eliomys quercinus</i>)	PM ¹ , P ⁴
Liebre ibérica (<i>lepus granatensis</i>)	PM ¹
Conejo (<i>oryctolagus cuniculus</i>)	PM ¹

CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN: 1: UICN; 2: Convenio de Barcelona; 3: Directiva Hábitats; 4: Catálogo Valenciano de Especies Amenazadas; 5: Catálogo Nacional de Especies Amenazadas; 6: Convenio de Berna; 7: Convenio de Bonn.

ABREVIATURAS: AI: Anexo I AII: Anexo II; AIII: Anexo III; AIV: Anexo IV; AV: Anexo V; CA: Casi Amenazada; DI: Datos Insuficientes; EPE: En Peligro de Extinción; IE: Interés Especial; NE: No Evaluada; P: Protegida; PM: Preocupación Menor; T: Tutelada; V: Vulnerable.

8.1.6. Comunidades biológicas del cauce

8.1.6.1. Vegetación

En el presente apartado se realiza un análisis de la vegetación propia del cauce y las orillas de la zona de estudio del Mijares, incluyendo una descripción de las macrófitas de las orillas (helófitos e higrófilos), de la vegetación acuática (hidrófitos) y de las especies vegetales alóctonas.

TRAMO 1: AGUAS ARRIBA DE BAÑOS DE MONTANEJOS

Entre los helófitos se encuentran representados los juncales basófilos de *Scyrrpus holoschoenus* y *Scyrrpus lacustris vulgaris*. También está presente la especie higrófila *Arundo donax*.

TRAMO 2: MONTANEJOS

Entre las comunidades vegetales más representativas del tramo se encuentran los helófitos de talla media, principalmente juncales basófilos de *Scyrrpus holoschoenus* y mansegares de *Cladium mariscus*.

Sin embargo, la fisonomía del tramo queda marcada por la predominancia de la especie alóctona *Arundo donax*, la cual posee en este tramo la mayor cobertura de toda la zona de estudio del Mijares.

TRAMO 3: AGUAS ABAJO DE MONTANEJOS

Entre las comunidades vegetales presentes en el tramo destaca la comunidad de herbáceas trepadoras *Arundini donacis-Convolutum sepii*, cuya especie indicadora es *Calystegia sepium* y la dominante es *Arundo donax*. También están presentes los helófitos *Phragmites australis* y *Typha angustifolia*.

TRAMO 4: AGUAS ABAJO DE LA DEPURADORA DE MONTANEJOS

No se han inventariado helófitos en las orillas del tramo, probablemente por tratarse de un tramo en que la vegetación arbórea sombrea por completo las orillas del cauce.

TRAMO 5: ARAÑUEL

En el tramo 5 destacan las formaciones vegetales de helófitos de gran talla, caracterizados por la presencia de *Phragmites australis* y *Typha angustifolia*. Entre los helófitos de talla mediana hay que señalar la presencia del juncal de *Scyrrpus holoschoenus*.

TRAMO 6: ENTRE ARAÑUEL Y CIRAT

En cuanto a las comunidades de plantas acuáticas destaca el juncal de *Scyrrpus holoschoenus*. Adicionalmente, resulta relevante la presencia de *Iris pseudoacurus*, dado que posee en este tramo la mayor representación de todos los tramos inventariados y que además es una especie con una bajo índice de presencia en la zona de estudio del Mijares.

TRAMO 7: AGUAS ARRIBA DEL PUENTE DE CIRAT

La comunidad vegetal que dibuja el paisaje de las orillas del tramo es la formación vegetal de helófitos de gran talla. Se dispone en ambas orillas formando una franja continua, con *Phragmites australis* como especie dominante y *Typha angustifolia* con presencia testimonial.

TRAMO 8: AGUAS ARRIBA DE LA PRESA DE VALLAT

En las orillas del tramo 8 hay que apuntar la presencia de la comunidad de helófitos dominada por *Phragmites australis*.

TRAMO 9: AGUAS ARRIBA DE TORRECHIVA

La vegetación acuática del tramo situados aguas arriba de Torrechiva predomina el mansegar de *Cladium mariscus* y *Sonchus maritimus* subsp. *Aquatilis*, comunidad esta última que, de aquí al final de la zona de estudio, va ser cada vez más frecuente. Además, hay que destacar la presencia de *Iris pseudoacurus*.

TRAMO 10: TORRECHIVA

Por su cobertura en las orillas destacan los mansegares de *Cladium mariscus* y los cañaverales de *Arundo donax* y *Calystegia sepium*, teniendo una menor distribución las comunidades de carrizo y enneas.

TRAMO 11: AGUAS ABAJO DE TORRECHIVA

En las orillas del tramo 11 adquieren protagonismo las comunidades de helófitos, estando representados los mansegares de *Cladium mariscus* y *Sonchus maritimus* subsp. *Aquatilis* y la comunidad de carrizal caracterizada por la presencia de *Phragmites australis*.

TRAMO 12: TOGA

Las comunidades de plantas helófitas e higrófilas tienen una importante representación en el tramo, entre las que destacan el cañaveral alóctono de *Arundo donax*, el mansegar de *Cladium mariscus* y *Sonchus maritimus* subsp. *Aquatilis* y los juncales basófilos de *Scyrpus holoschoenus*.

TRAMO 13: ESPADILLA

Se encuentran representadas las comunidades de carrizal, caracterizadas por *Phragmites australis*, el mansegar de *Cladium mariscus* y *Sonchus maritimus* subsp. *Aquatilis* y el cañaveral alóctono de *Arundo donax*.

En cuanto a la vegetación acuática, hay que destacar la presencia en este tramo de las fanerógamas de la clase de vegetación *Potametea*, con *Potomagetum coloratus* como la especie más representativa.

TRAMO 14: AGUAS ARRIBA DE VALLAT

Las formaciones de plantas helófitas e higrófilas tienen una importante contribución en la fisonomía del paisaje del tramo. En este sentido, sobresale la comunidad de herbáceas trepadoras, que se corresponde con la asociación *Arundini donacis-Convolutum sepii*, cuya especie más representativa es la especie alóctona *Arundo donax* y la de mayor poder indicador es *Calystegia sepium*. Aunque con una menor cobertura, también hay que señalar la presencia del mansegar de *Cladium mariscus* y *Sonchus marítimus* subsp. *Aquatilis*

En cuanto a la vegetación acuática, hay que destacar su elevada presencia en este tramo, destacando los macrófitos acuáticos que pertenecen a la clase de vegetación *Potametea*, con *Potomagetum coloratus* como la especie más representativa.

TRAMO 15: AGUAS ARRIBA DE LA PRESA DE RIBESALBES

En el tramo 15 destaca la presencia de carrizales de *Phragmites australis* y cañaverales de la especie alóctona *Arundo donax*. Otros helófitos inventariados en el tramo son *Cladium mariscus* y *Scirpus holoschoenus*.

TRAMO 16: AGUAS ARRIBA DE FANZARA

Una comunidad de helófitos, que puebla de manera intermitente las orillas del tramo, es el mansegar de *Cladium mariscus* y *Sonchus marítimus* subsp. *Aquatilis*

Adicionalmente, hay que señalar la presencia de comunidades del cañaveral alóctono de *Arundo donax*, aunque con una menor cobertura que en otros tramos.

TRAMO 17: PUENTE DE FANZARA

En las orillas predomina el mansegar de *Cladium mariscus* y *Sonchus marítimus* subsp. *Aquatilis* y el cañaveral de *Arundo donax*, estando también presentes de manera puntual *Phragmites australis* y *Scirpus holoschoenus*.

TRAMO 18: AGUAS ABAJO DE FANZARA

Las formaciones de helófitos dominan las orillas del tramo, sobresaliendo entre todas ellas la asociación *Typha angustifoliae-Phragmitetum australis*, en la que *Phragmites australis* es la especie dominante y *Typha angustifolia* aparece de manera puntual. Con una menor cobertura se encuentran el *Cladium mariscus* y la caña exótica *Arundo donax*.

TRAMO 19: BARRANCO DE LA MUELA

En la fisonomía del tramo sobresalen las comunidades de helófitos, que cubren por completo las orillas del tramo. Así, con una elevada cobertura, se encuentran presentes los mansegares de *Cladium mariscus*, el carrizal de *Phragmites australis*. Adicionalmente, destacan los cañaverales alóctonos de *Arundo donax*.

En cuanto a la vegetación acuática, hay que destacar su elevada presencia en este tramo, destacando los macrófitos acuáticos que pertenecen a la clase de vegetación *Potametea*, caracterizada por la presencia de *Potomagetum coloratus* y *Potomagetum pectinatus*.

TRAMO 20: AGUAS ARRIBA DE RIBESALBES

Las formaciones de helófitos caracterizan el paisaje de las riberas del tramo, sobresaliendo entre todas ellas la asociación *Typha angustifoliae-Phragmitetum australis*, en la que

Phragmites australis y *Typha angustifolia* presentan una elevada cobertura. Otras comunidades presentes son el mansegar de *Cladium mariscus* y el cañaveral de *Arundo donax*.

8.1.6.2. Fauna

A continuación se hace referencia a las especies de fauna que habitan el cauce del Mijares, distinguiendo entre macroinvertebrados, peces, anfibios y fauna alóctona.

Macroinvertebrados

Según los datos disponibles en las estaciones de la red de control biológica de la Confederación Hidrográfica del Júcar, las familias y especies de macroinvertebrados que habitan en el cauce del tramo de estudio del Mijares son las que se relacionan en la siguiente tabla:

TABLA 32: MACROINVERTEBRADOS FRECUENTES EN EL MIJARES

Familias y especies de macroinvertebrados presentes en el cauce del Mijares		
Ancylus fluviatilis	ERPOBDELLIDAE	NEMOURIDAE
ANTHOMYIIDAE	Esolus sp.	NOTONECTIDAE
Asellus sp.	Forcipomyinae	OLIGOCHAETA
BAETIDAE	GAMMARIDAE	<i>Onichogomphus sp.</i>
<i>Baetis sp.</i>	GOMPHIDAE	<i>Orthetrum coerulescens</i>
<i>Boyeria irene</i>	<i>Helobdella stagnalis</i>	OSTRACODA
<i>Caenis luctuosa</i>	HEPTAGENIIDAE	<i>Paraleptophlebia submarginata</i>
<i>Centroptilum sp.</i>	HYDROBIIDAE	PHILOPOTAMIDAE
CHIRONOMIDAE	HYDROPHILIDAE	<i>Physella acuta</i>
<i>Coenagrion coerulescens</i>	<i>Hydroptila sp.</i>	<i>Pisidium sp.</i>
Dina lineata	HYDROPSYCHIDAE	<i>Potamonectes depressus</i>
DRYOPIDAE	HYDROPHYLIDAE	<i>Procambarus clarkii</i>
DUGESIIDAE	HYDRAENIDAE	PSYCHODIDAE
DYTISCIDAE	<i>Laccobius sp.</i>	RHAGIONIDAE
<i>Ecdyonurus sp.</i>	LEUCTRIDAE	SIMULIIDAE
ELMIDAE	LIMONIIDAE	STRATIOMYIDAE
<i>Elmis sp.</i>	<i>Lymnaea truncatula</i>	TABANIDAE
EMPIDIDAE	<i>Melanopsis dufourii</i>	TIPULIDAE
EPHYDRIDAE	<i>Naucoris maculatus</i>	
	<i>Nebrioporus clarki</i>	

Familias (en mayúscula) y especies (en minúscula y cursiva) de macroinvertebrados frecuentes en el Mijares

Fauna piscícola

Las especies piscícolas presentes en el cauce del Mijares, su condición de especie autóctona o exótica y su categoría de protección a nivel regional, nacional e internacional, se muestra en la siguiente tabla:

TABLA 33: ESPECIES PISCÍCOLAS EN EL MIJARES

Especie	Estatus	Categoría de protección
Anguila (<i>anguilla anguilla</i>)	Autóctona	V ¹ , AIII ²
Alburno (<i>alburnus alburnus</i>)	Exótica	
Barbo mediterráneo (<i>barbus guiraonis</i>)	Autóctona	V ¹ , AV ³
Barbo colirrojo (<i>barbus haasi</i>)	Autóctona	V ¹ , AV ³
Bermejuela (<i>chondrostoma arcasi</i>)	Autóctona	V ¹ , P ⁴
Madrija (<i>chondrostoma turiense</i>)	Autóctona	EP ¹ , P ⁴
Carpa (<i>cyprinus carpio</i>)	Exótica	
Gambusia (<i>gambusia holbrooki</i>)	Exótica	
Gupi (<i>poecilia reticulata</i>)	Exótica	

CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN: 1: UICN; 2: Convenio de Barcelona; 3: Directiva Hábitats; 4: Catálogo Valenciano de Especies Amenazadas; 5: Catálogo Nacional de Especies Amenazadas; 6: Convenio de Berna.

ABREVIATURAS: AI: Anexo I; AII: Anexo II; AIII: Anexo III; AIV: Anexo IV; AV: Anexo V; EPE: En Peligro de Extinción; IE: Interés Especial; P: Protegida; V: Vulnerable.

Anfibios

Las especies de anfibios presentes en el cauce del Mijares, así como su categoría de protección a nivel regional, nacional e internacional, se refleja en la siguiente tabla:

TABLA 34: ESPECIES DE ANFIBIOS EN EL MIJARES

Especie	Categoría de protección
Sapo partero común (<i>alytes obstetricans</i>)	AIV ³ , IE ⁵ , AIII ⁶
Sapillo moteado (<i>pelodytes punctatus</i>)	IE ⁵ , AIII ⁶
Sapo común (<i>bufo bufo</i>)	P ⁴ , AII ⁶
Sapo corredor (<i>bufo calamita</i>)	AIV ³ , IE ⁵ , AII ⁶
Rana común (<i>rana perezi</i>)	AV ³ , P ⁴ , AIII ⁶

CATEGORÍAS DE PROTECCIÓN: 1: UICN; 2: Convenio de Barcelona; 3: Directiva Hábitats; 4: Catálogo Valenciano de Especies Amenazadas; 5: Catálogo Nacional de Especies Amenazadas; 6: Convenio de Berna.

ABREVIATURAS: AI: Anexo I; AII: Anexo II; AIII: Anexo III; AIV: Anexo IV; AV: Anexo V; EPE: En Peligro de Extinción; IE: Interés Especial; P: Protegida; V: Vulnerable.

Especies invasoras o alóctonas de fauna

En el tramo de estudio del Mijares se tiene constancia de la presencia de las siguientes especies de fauna piscícola alóctona: carpa (*Cyprinus carpio*), trucha arcoiris (*Oncorhynchus mykiss*).

chus mykiiss), alburno (*Alburnus alburnus*), gupi (*Poecilia reticulata*) y gambusia (*Gambusia holbrooki*).

Entre los artrópodos exóticos destaca la presencia, del cangrejo americano (*Austropotamobius clarkii*), habiéndose visto numerosos ejemplares a lo largo de todo el tramo de estudio.

Como mamífero alóctono hay que remarcar la cada vez más abundante presencia del visón americano (*Mustela vison*), el cual se ha divisado en las visitas a campo en el tramo aguas arriba de Cirat y en el tramo de Espadilla.

8.2. MEDIO SOCIOECONÓMICO

8.2.1. Censo poblacional

En este apartado se exponen las características demográficas de los núcleos de población presentes en el ámbito de estudio: Montanejos, Arañuel, Cirat (que incluye la pedanía de El Tormo), Torrechiva, Toga, Espadilla, Vallat, Fanzara y Ribesalbes. Todos los municipios se encuentran dentro de la comarca del Alto Mijares y la provincia de Castellón. Los datos referentes al último censo de población (2001), se muestran en la siguiente tabla:

TABLA 35: SUPERFICIE, POBLACIÓN Y DENSIDAD DE POBLACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DEL TRAMO DE ESTUDIO

Término municipal	Superficie (km ²)	Población censada	Densidad sobre población censada
Montanejos	37.8	414	10.95
Arañuel	19.2	187	9.74
Cirat	41.1	237	5.77
Torrechiva	11.8	87	7.37
Toga	13.5	80	5.93
Espadilla	12	74	6.17
Vallat	5	52	10.40
Fanzara	35	252	7.20
Ribesalbes	8.6	1262	146.74
Ámbito de estudio	184	2645	14.37

Adicionalmente, se realiza a continuación una previsión de la evolución de la población en los términos municipales comprendidos en el tramo objeto de estudio. Los datos históricos para los años 1991, 2001 y 2005 y la evolución prevista para los años 2015, 2021 y 2027 se presentan en la siguiente tabla:

TABLA 36: EVOLUCIÓN DE POBLACIÓN PREVISTA EN LOS MUNICIPIOS DEL TRAMO DE ESTUDIO

Término municipal	Datos históricos			Evolución prevista		
	Población 1991	Población 2001	Población 2005	Población 2015	Población 2021	Población 2027
Arañuel	110	187	199	328	405	488
Cirat	316	237	272	264	237	208
Espadilla	79	74	69	68	61	54
Fanzara	290	252	270	277	257	233
Montanejos	422	414	488	584	596	592
Ribesalbes	1336	1262	1336	1441	1381	1290
Toga	103	80	90	88	80	70
Torrechiva	62	87	100	152	179	205
Vallat	35	52	71	127	165	208

Cabe destacar que mientras en los términos municipales de Arañuel, Montanejos, Torrechiva y Vallat se estima un aumento de población en el 2027 respecto a la población actual, mientras que en los términos de Cirat, Espadilla, Fanzara, Ribesalbes y Toga está previsto un descenso poblacional.

8.2.2. Actividades socioeconómicas

A continuación se presentan los datos de población ocupada y su distribución entre los principales sectores demográficos para los términos municipales presentes en el ámbito de estudio: Montanejos, Arañuel, Cirat (que incluye la pedanía de El Tormo), Torrechiva, Toga, Espadilla, Vallat, Fanzara y Ribesalbes, los cuales se recogen en la siguiente tabla:

TABLA 37: ESTRUCTURA DE OCUPACIÓN EN LOS MUNICIPIOS DEL TRAMO DE ESTUDIO

Término municipal	Población		Estructura socioeconómica					
			Agricultura		Industria		Construcción y servicios	
	Censada	Ocupada	Total	% Respecto a p.ocupada	Total	% Respecto a p.ocupada	Total	% Respecto a p.ocupada
Montanejos	414	112	17	15 %	7	6 %	88	79 %
Arañuel	187	18	4	22 %	0	0 %	14	78 %
Cirat	237	81	16	20 %	13	16 %	52	64 %
Torrechiva	87	18	5	28 %	6	33 %	7	39 %
Toga	80	30	9	30 %	7	23 %	14	47 %
Espadilla	74	17	4	24 %	3	18 %	10	59 %
Vallat	52	17	1	6 %	8	47 %	8	47 %
Fanzara	252	83	9	11 %	15	18 %	59	71 %
Ribesalbes	1262	406	13	3 %	286	70 %	107	26 %

A la vista de los datos de la tabla, puede resaltarse el bajo porcentaje de población ocupada en los municipios estudiados, además de un fuerte predominio del sector construcción y servicios frente a los sectores agrícola e industrial. Esta tendencia solo se rompe en el término de Ribesalbes, donde la industria acapara al 70 % de la población ocupada.

8.2.3. Usos del suelo y planeamiento urbanístico

8.2.3.1. Usos del suelo

En el **plano nº 2.9: "Usos del suelo"**, se puede apreciar cual es el uso de suelo en el territorio de estudio, mientras que en el **plano nº 2.13: "Parcelario catastral"**, se muestra la distribución parcelaria en el entorno del área de actuación.

Según el proyecto Corine Land Cover 2000, en el tramo objeto del proyecto se dan los siguientes usos del suelo:

En Montanejos hay *bosques de coníferas con hojas aciculares, cultivos herbáceos en regadío, mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío* y por último, *olivares en secano*, mientras que en Arañuel solo se encuentran *cultivos herbáceos en regadío y olivares en secano*.

En Cirat encontramos una amplia diversidad de usos; *cultivos herbáceos en regadío, ríos y cauces naturales, bosques de coníferas, embalses y frutales en secano*. En Cambio, en Torrechiva, únicamente existen *matorral boscoso de coníferas, cultivos herbáceos en regadío y ríos y cauces naturales*.

En Toga hay *ríos y cauces naturales y matorral boscoso de coníferas*. En Espadilla el suelo se encuentra ocupado por un *Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío, cítricos y matorral boscoso de coníferas*.

En Vallat los usos del suelo vienen representados por *Mosaico de cultivos anuales con cultivos permanentes en regadío, matorral boscoso de coníferas, bosques de coníferas con hojas aciculares y ríos y cauces naturales*.

En Fanzara encontramos *ríos y cauces naturales, bosques de coníferas con hojas aciculares, cítricos y grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso*. Por lo que se refiere a Ribesalbes, hay *grandes formaciones de matorral denso o medianamente denso, frutales en secano, cítricos y zonas industriales*.

8.2.3.2. Planeamiento urbanístico

La calificación del suelo, según la COPUT, en el tramo del Mijares objeto del proyecto, es la siguiente:

Al inicio del tramo, en el municipio de Montanejos, existen las siguientes categorías: *Rústico con protección natural, paisajística y ecológica, equipamientos, rústico sin protección, rústico con protección forestal y rústico con protección agrícola*.

Entre los municipios de Montanejos y Ribesalbes, a excepción de una pequeña superficie de suelo calificada como *residencial de baja densidad* en el municipio de Cirat, el resto del suelo está calificado como *rústico sin protección*.

Al final del tramo, en el municipio de Ribesalbes, además de suelo *rústico sin protección* existe suelo *rústico con protección agrícola y rústico con protección cultural*.

8.2.4. Patrimonio cultural

8.2.4.1. Patrimonio hidráulico

En la comarca del Alto Mijares, situada en la Provincia de Castellón, la agricultura ha sido tradicionalmente el motor de la economía. A pesar del predominio del secano, la utilización desde antiguo de abundantes aguas provenientes tanto del río Mijares como de los numerosos barrancos que desembocan en él, ha facilitado la existencia de un regadío de gran importancia. Asimismo, cabe destacar el aprovechamiento del agua para el movimiento de numerosos artefactos, como molinos harineros, almazaras, etc, con la finalidad de generar trabajo mecánico.

En el cauce del Mijares en el tramo objeto de la presente memoria se localizan diversos azudes que proporcionan o derivan aguas para ingenios hidráulicos o acequias de riego, elementos que con el paso del tiempo han sido objeto de estudio y posteriormente catalogados como bienes de interés etnológico vinculados con la arquitectura del agua o como elementos de interés arqueológicos, normalmente bajo el epígrafe de arqueología industrial.

Al llegar al término municipal de Montanejos, se incorpora un caudal considerable de aguas gracias a la surgencia natural que da origen a la **Fuente de Baños**, zona en la que además de la fuente se pueden observar unos paramentos de piedras calizas unidas con argamasa, de forma semicircular, dividida en tres cuerpos que se adosa a una construcción de planta cuadrada que cuenta con dos vanos en su muro, posibles restos de un molino de agua. Tradicionalmente se conoce el paraje como "Baño de los Moros".

Aguas abajo, sobre el cauce se localiza el **Azud de la acequia de la Par y de la acequia de plano de Andar** en la partida de El Azud. Está fabricado con mampostería de piedra y argamasa de cal hidráulica y tiene una dimensiones de 40 metros de largo, por un metro de ancho y 0.50 metros de altura. Desde él toman las aguas dos acequias, por la margen derecha la Acequia de la Par, y por la margen izquierda la Acequia del Plano Andar. Posteriormente, situada en el lecho del río Mijares, se observa una estructura de piedra que es un **Parteaguas o tajamar**. A priori parece que se distinguen cinco fases de construcción, en las cuales se pueden apreciar los diferentes materiales empleados, como son bloques de piedra de forma regular, calizas, morteros, cantos de río. Su función sería como parteaguas de un puente del cual no se ha conservado nada, a excepción del mencionado elemento. Actualmente, no realiza ninguna función. No se han documentado a su alrededor restos arqueológicos.

Cerca de la confluencia del río Mijares con el Montán y sobre el cauce de este último se localiza el **Puente acueducto de San Jose**, formado por cuatro arcos, aunque del puente original sólo hay un arco grande (de los dos que tenía) y otro de menor tamaño. A las afueras del pueblo y junto al margen izquierdo del Río Mijares perfectamente integrado en el conjunto paisajístico se localiza un **Molino** en ruinas. Junto al núcleo urbano de Arañuel, también en el margen izquierdo, se localiza otro **molino** en ruinas.

Aguas abajo en el término de Arañuel existen una serie de derivaciones de agua para riego: acequia nueva de Arañuel, acequia vieja de Arañuel, acequia Edua, acequia del Bajo Lugar, acequia del Molino que toman el agua de Azudes como el **Azud de Edue**, en la partida de la Huerta Vieja y en el lecho del río Mijares. Realizado en cemento y hormigón de forma transversal al lecho fluvial. Es difícilmente visible debido a la vegetación de ribera que lo rodea. Su función es la de retener las aguas para desviarlas por su margen izquier-

do, mediante la acequia de Edua que riega Cirat y el **Azud del Molino**, en la partida de El Molino. Deriva una acequia por la margen derecha del río Mijares la cual bonifica la huerta de Cirat. Está realizado en piedra y cemento y cubierto por una vegetación frondosa. Su longitud es de 20 metros y tiene una caída de 80 centímetros. Por su margen derecho sale la acequia del molino, que alimenta el molino.

El río llega a la población de Cirat donde se encuentra el **Embalse de Cirat**, que deriva sus aguas a la **central eléctrica** del mismo nombre, también llamada **El Collado Blanco**. En el cauce del Mijares a lo largo de su discurrir por el término de Cirat se localizan además el **Azud de la Rambleta**, junto a la partida de El Molino. Está realizado en piedra y cantos de cemento, de él toma aguas, por el margen izquierdo, la denominada acequia del Rollo y por el margen derecho, la acequia de la Rambleta, que actualmente no está en funcionamiento.

En los **Molinos de Pandiel** se han localizado dos muelas para moler cereales que fueron reutilizadas para salvar la salida de aguas de la torba del primer molino (propiedad particular) y la toma de aguas de la torba del segundo molino (propiedad municipal). Aguas abajo, se encuentra una era y casa de cultivo de época medieval conocida como la **Masía de la Umbría**. En la Aldea de Tormo en Cirat y junto al Mijares se encuentra la **Balsa del Balancho** realizada en mampostería con un revestimiento de cemento que le otorga mayor resistencia y la **Fuente, abrevadero, balsa y lavadero de Piojo**, al sur de la aldea de El Tormo. Tenía diferentes funciones como eran las de abastecer a las caballerías, regar y lavar las prendas de los enfermos o muertos por epidemias, ese sería el motivo por el que se encuentra tan alejado del núcleo de casas. La fuente es de un caño, su caudal es aceptable aunque variable en función de año y del régimen de lluvias. La salinidad del agua es un tanto elevada. El abrevadero está construido con piedra labrada y es de pequeñas dimensiones. El lavadero está al aire libre, y está formado por una pila rectangular, cuenta con dos compartimentos estancos uno para el enjabonado y otro para el enjuague. Era utilizado para lavar las ropas de los enfermos. La balsa, que recibe el agua directamente del lavadero, está realizada en piedra y mortero.

En el término de Torrechiva, junto a la margen izquierda del Río Mijares, en la partida de El Cano, se localiza la boca de la primera **Mina de la Acequia Madre**. Se trata de un túnel de 50 metros por el que pasa la acequia para salvar un desnivel del terreno sin perder su cota. Tanto la entrada como la salida son bloques de mortero de hormigón formando una boquera cuadrada. Mide 1.15 metros de altura por 1.10 metros de ancho. A corta distancia, en la misma partida de El Cano, se localiza la boca de la segunda **Mina de la Acequia Madre** de características similares al anterior, al igual que el **Acueducto de la Acequia Madre** sobre el Barranco del Pinar. También en la partida de El Cano esta realizado con mampostería ordinaria y argamasa. Aguas abajo, en el entorno del margen derecho del cauce, se localiza el primer **acueducto de la Acequia del Otro Lado** sobre el Barranco de la Higuera, que se construyó con mampostería ordinaria y argamasa.

Sobre el río Mijares, a la entrada del término de Toga, se ubica el **Azud de la Acequia Madre**, construido en su totalidad de hormigón. Éste deriva las aguas por su margen derecha dando lugar a la acequia Madre de Toga. A la altura de la población de Toga se localiza el **Azud de Toga** que está realizado en obra, con un revestimiento de cemento que le otorga una mayor resistencia. Es un elemento de grandes dimensiones, ya que tiene 120 metros de longitud, 4 metros de anchura y 3.30 metros de caída. En esta zona también se encuentra el **Nacimiento, balsa y lavadero de la Fuente Caliente**, en la margen derecha del barranco de la Fuente Caliente. Está en una zona recreativa, con una explanada, en uno de cuyos lados está el nacimiento. Es una fuente de sencilla construcción en la que

el agua mana por dos pequeños caños bajo una imagen en azulejos de la “Stella matutina”. El lavadero se halla adyacente a un lado de la balsa y está cubierto con un tejado a un agua sostenido por 8 pilares. Las losetas de lavado han sido lucidas con cemento

Siguiendo el curso del río en Fanzara, se localiza el **Abrevadero de la Pagua**, junto a la casa de la Pagua en el margen derecho del Mijares en el entorno de la población de Fanzara. La **fuentes, abrevadero y lavadero de la Fuente del Cantón** está en las afueras del núcleo urbano, también en el margen derecho del río. Siguiendo el curso del río, en la partida de Salvia y próxima al río, se ubica la **noria y balsa de Salvia**, que mantiene su base realizada en piedra labrada y mampostería, aunque se encuentra derruida prácticamente en su totalidad. De ella se extrae agua mediante un motor portátil. La balsa presenta una forma trapezoidal, está construida en obra y enfoscada con cemento.

Posteriormente y muy próximos al cauce del río Mijares, en la partida conocida como El Llano, se ubica la **Noria y Motor del Llano**, que consta de un perfecto ruedo de mampostería y tierra. En este término y en las terrazas del río Mijares se localizan los yacimientos arqueológicos de **L’Alcudia**, situado en un pequeño promontorio que cae verticalmente por el norte sobre el río Mijares, dominando todo el amplio valle formado por un amplio meandro del mismo río. Se trata de una fortificación de planta poligonal irregular, del que quedan unos lienzos de muro de tabiya (tapila de tierra con costra) y dos torres de mampostería, una cuadrada y otra semicircular. El conjunto presenta una altura irregular y algo deteriorado, oscilando alrededor de 2.5 m. **El Llano o Gargán**, cerca de la localidad de Fanzara, en una zona llana ligeramente destacada sobre el río Mijares, se localizan restos líticos y de cerámica a mano en superficie. El hecho de que este hallazgo se haya producido en una amplia extensión, sin ningún tipo de referencia espacial o estratigráfica con la que relacionarlo y la escasa cantidad de materiales recuperados por ahora, impiden concretar el encuadre cronológico de este yacimiento.

8.2.4.2. Vías pecuarias

A continuación se relacionan las vías pecuarias que atraviesan el Mijares en algún punto de la zona de actuación:

- Vereda de Montán a Cortes de Arenoso (Montanejos)
- Vereda del camino de los Morrones (Arañuel)
- Vereda Paso del Rosaire (Cirat)
- Cañada Paso Real de Aragón (Cirat)
- Vereda Paso de la Cantera de Lazut (Torrechiva)
- Azagador de Torrechiva a Espadilla (Torrechiva)
- Cordel de Torrechiva a Espadilla (Toga)
- Cañada Real de Aragón (Fanzara)
- Vereda de Términos (Ribesalbes)
- Cordel Azagador Real (Ribesalbes)

9. ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE

Partiendo de la consideración "a priori" de que toda acción derivada de un proyecto genera alteraciones en el medio biótico y socioeconómico del territorio donde se va a llevar a cabo, resulta conveniente efectuar la descripción de los impactos previsible.

Las diferentes acciones susceptibles de producir impactos se han dividido en dos grupos principales, uno para cada uno de los periodos de interés fundamentales:

- Fase de ejecución de las obras
- Fase de funcionamiento

9.1. FASE DE EJECUCIÓN

La ejecución de las actuaciones planteadas requiere un cierto número de medios materiales y humanos. Las acciones durante la fase de ejecución que producirán impactos sobre el medio son las siguientes:

Calidad del aire y confort sonoro

La afeción sobre el aire durante el movimiento de tierras se producirá como consecuencia de las emisiones de polvo resultantes de las operaciones de manipulado de las tierras. La afeción se mantendrá mientras dure la realización de los trabajos concretos que la originan, cesando con la finalización de éstos en sus manifestaciones mas acusadas. No obstante, mientras la obra esté en fase de movimiento de tierras, la inexistencia de cobertura en el terreno y la existencia de extensiones de tierra al aire, será causa de emisiones de polvo, de pequeña magnitud, pero prácticamente permanentes, principalmente por acción del viento y de circulación de vehículos.

Las operaciones de transporte, carga y descarga de materiales suponen el tránsito de vehículos cargados con materiales de la obra, y tierras procedentes de las obras. Esto provocará la emisión de polvo, ruido y gases a la atmósfera. Asimismo la circulación de maquinaria pesada (excavadoras, camiones de gran tonelaje, transportes especiales, etc.) sobre la obra tendrá doble incidencia sobre la calidad del aire: en primer lugar el ruido emitido, en segundo lugar ejercerá un efecto de contaminación atmosférica, por efecto de las emisiones de gases residuales de los procesos de combustión de sus motores.

Suelos y geomorfología

Una de las actuaciones previstas es la recuperación de las condiciones originales del cauce y las riberas (anchura, pendiente de taludes y trazado) en aquellos tramos donde las parcelas de cultivo las han modificado. La ejecución del movimiento de tierras, para recuperar las condiciones originales del espacio fluvial, supone la destrucción de la capa del suelo que contiene la materia orgánica y los elementos fértiles, así como la pérdida del mismo por erosión de viento o lluvia.

La creación de dispositivos de paso para peces (escalas piscícolas, canales laterales, rampas, etc.) supone la ocupación del lecho del río y por tanto la pérdida de las características originales del mismo.

Entre las actuaciones definidas, se encuentra prevista la recuperación de la estructura y diversidad vegetal del bosque ripario, mediante la plantación de especies de ribera lo que supone una alteración de las características actuales del suelo.

El acopio de materiales, la implantación de instalaciones auxiliares así como la adecuación de caminos de acceso a la zona de actuación ejerce una alteración sobre los suelos donde esta prevista su ubicación, aunque en este caso no cabría hablar de pérdida por destrucción sino de deterioro.

Además de lo anterior, deben considerarse los efectos del tránsito de la maquinaria durante el periodo de ejecución de las obras, así como de los vehículos que circulan por la zona a consecuencia de las mismas. El transporte de materiales y la circulación de maquinaria tienen como consecuencia la generación de una serie de afecciones como la compactación del suelo.

Aguas superficiales y subterráneas

El movimiento de tierras que se llevará a cabo para recuperar las condiciones originales de las riberas (anchura, pendiente de los taludes y trazado) en aquellos tramos donde las parcelas de cultivo las han modificado, producirá la caída puntual de tierras a la zona de inmersión permanente del cauce, y en consecuente aumento de la turbidez de las aguas.

Previsiblemente se producirá un aumento de la turbidez de las aguas del Mijares como consecuencia de la construcción de dispositivos de paso para peces en aquellas infraestructuras transversales que son infranqueables.

Asimismo, la retirada de sedimentos que se realizará en los tramos remansados situados aguas arriba de las presas (donde la disminución de la velocidad del agua ha dado lugar a una acumulación de elementos finos en el lecho del río), producirá un nivel de turbidez en el Mijares superior al normal.

La retirada de las especies alóctonas, especialmente en el caso de la caña común (*Arundo donax*), también conllevará a un aumento de la turbidez de las aguas del río.

También pueden resultar impactadas, tanto las aguas superficiales como las subterráneas, por acciones derivadas de las obras e instalaciones auxiliares, como las instalaciones de seguridad e higiene y las casetas de obra, ya que en caso de una gestión inadecuada podrían producirse vertidos.

Flora y fauna

La retirada de las especies alóctonas ocasionará la inexistencia temporal de vegetación hasta que se produzca el desarrollo de la vegetación riparia autóctona.

Durante el desarrollo de las obras, debido al transporte, carga y descarga de material a utilizar, se producirán afecciones a la vegetación de la zona de forma que es posible que haya un deterioro de su estado durante el tiempo que duren las obras, ya sea por deposición de polvo en la superficie foliar o por tránsito sobre las mismas.

En zonas destinadas al acopio de materiales, el despeje y desbroce del terreno es el efecto directo que impacta sobre la vegetación con mayor claridad, ya que supone la eliminación de todas aquellas especies vegetales ubicadas sobre estos terrenos.

Respecto a la **fauna** el principal impacto que se producirá viene originado principalmente de la realización del movimiento de tierras, por la eliminación de la vegetación de la zona de actuación hasta que se produzca su sustitución por la vegetación de ribera a recuperar, lo que a largo plazo permitirá la existencia de un hábitat más idóneo para las especies ripícolas.

En el entorno de la zona donde exista mayor tránsito de vehículos y se realicen tareas de carga y descarga de materiales se producirá alteraciones sobre la fauna, por efectos sobretodo del ruido y de la emisión de polvo.

Paisaje y patrimonio cultural

Algunas acciones durante la fase de construcción pueden afectar al paisaje debido a que éste surge de la combinación de todos los elementos del medio. El movimiento de tierras, las zonas de préstamo (rellenos procedentes de la excavación, tierra vegetal para acopio y reutilización) y las obras e instalaciones auxiliares, pueden generar un cierto impacto temporal sobre el paisaje.

No se prevén impactos negativos sobre el patrimonio cultural, pues todas las construcciones o artificios de origen hidráulico que tengan valor cultural serán preservados.

Por el contrario, los elementos del patrimonio hidráulico con mayor interés serán restaurados, por lo que el impacto sobre el patrimonio cultural puede considerarse positivo. Así, se propone rehabilitar el el molino en ruinas que hay inmediatamente aguas abajo núcleo urbano de Montanejos (pk 3+100 del eje del río) y el molino en ruinas de Arañuel (pk 9+050 del eje del río).

A continuación se relacionan las vías pecuarias que atraviesan el Mijares en algún punto de la zona de actuación:

- Vereda de Montán a Cortes de Arenoso (Montanejos)
- Vereda del camino de los Morrones (Arañuel)
- Vereda Paso del Rosaire (Cirat)
- Cañada Paso Real de Aragón (Cirat)
- Vereda Paso de la Cantera de Lazut (Torrechiva)
- Azagador de Torrechiva a Espadilla (Torrechiva)
- Cordel de Torrechiva a Espadilla (Toga)
- Cañada Real de Aragón (Fanzara)
- Vereda de Términos (Ribesalbes)
- Cordel Azagador Real (Ribesalbes)

Como se comenta en la afección sobre *servicios e infraestructuras*, se pueden ocasionar efectos temporales sobre dichas vías. No obstante, una vez terminen las obras, las vías pecuarias recuperarán su funcionalidad.

Medio socioeconómico

Las actividades que tienen lugar durante la fase de ejecución generan efectos positivos y temporales sobre el empleo del municipio y el sector secundario, al requerir una cierta cantidad de mano de obra y materiales, así como a la demanda de maquinaria y materiales que puede ser cubierta por los proveedores de la zona.

Servicios e infraestructuras

Como consecuencia de las obras será necesario el desvío de servicios e infraestructuras, con lo que se pueden ocasionar efectos temporales en las vías pecuarias existentes en el entorno del Mijares.

Zonas de préstamos y canteras

Tanto los sobrantes de obra como los materiales necesarios para la ejecución de las diferentes actuaciones, deberán ser gestionados adecuadamente. No obstante, pueden generarse una serie de afecciones negativas, al destinarse determinadas áreas a actuar como zonas de acopio y vertederos temporales.

Respecto a los rellenos antrópicos retirados de las márgenes del cauce, deberán trasladarse a un vertedero autorizado, próximo a la zona actuación.

En caso de ser necesaria escollera para la corrección puntual de fenómenos erosivos en los márgenes del cauce, ésta procederá de aquellas canteras ubicadas en los alrededores de las obras que los estudios determinen adecuadas. Estas zonas de préstamo y canteras deberán ser objeto de restauración una vez finalizada la extracción.

Residuos, vertidos y emisiones

Los residuos, vertidos y emisiones generados durante la ejecución de las obras no diferirán mucho para cada alternativa, siendo todos ellos los derivados del movimiento de tierras, así como del tráfico de maquinaria, siendo en cualquier caso su efecto temporal:

- Emisión de ruido, debido al arranque de vegetación, uso de maquinaria pesada, tráfico de vehículos, etc.
- Emisión de polvo, debido al arranque de vegetación, movimiento de tierras, transporte de materiales, tráfico de vehículos, etc.
- Residuos de tipo vegetal, debido al arranque de vegetación.
- Generación de residuos sólidos inertes, cuando no se utilicen en la fase de ejecución todos los elementos extraídos o cuando se deriven de los restos no utilizables de los materiales de construcción.
- Generación de otros tipos de residuos, en función de los materiales necesarios para llevar a cabo las obras.
- Emisiones atmosféricas (CO₂, CO, NO_x, SO₂, e hidrocarburos) debido al uso de maquinaria pesada y al tráfico de vehículos en general.
- Restos de maquinaria (Cd, Cu, Fe, Ni y Cr).

- Escapes de hidrocarburos, aceites, etc.

9.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO

En principio, los impactos que se van a generar una vez la obra esté ejecutada van a ser positivos, ya que lo que se pretende es restaurar y proteger el Mijares, puesto que su cauce y sus riberas se encuentran sometidos a diversas presiones antrópicas.

La incorporación de parcelas agrícolas al espacio fluvial fomentará la conexión del cauce con las riberas y ecosistemas asociados, lo que supone un efecto positivo para la vegetación y la fauna.

La reducción de la pendiente del cauce, la descompactación de suelos, la recuperación del trazado original del río, la eliminación de canalizaciones y la retirada de sedimentos y residuos presentes en el cauce, mejorará el funcionamiento hidráulico del cauce, lo que supondrá un impacto positivo sobre las aguas superficiales y subterráneas.

La reducción de la pendiente del cauce, la descompactación de suelos, la recuperación del trazado original del río y la eliminación de canalizaciones, dotarán al cauce de una morfología próxima a la original, favoreciendo una mejor estructura del suelo y un menor riesgo de procesos erosivos, lo que tendrá un efecto positivo sobre el suelo y la geomorfología del cauce y las riberas.

En aquellos tramos donde las parcelas agrícolas se incorporen al espacio fluvial, está prevista la restauración de la cubierta vegetal mediante la plantación de especies de ribera, lo que conllevará un impacto positivo para la vegetación.

Así mismo, las plantaciones, al mejorar la composición de la vegetación de las riberas, favorecerá la conectividad longitudinal y transversal del río, lo que tendrá un efecto positivo para la fauna.

Adicionalmente, la recuperación de la galería de ribera, la cual caracteriza el paisaje de los cursos fluviales, así como la restauración de los elementos del patrimonio hidráulico, tendrá un efecto positivo sobre el paisaje del río.

Los tratamientos selviculturales (corta de árboles en mal estado limpieza de troncos caídos, podas de formación, etc) que se realizaran en las zonas con uso natural del suelo, así como la eliminación de especies alóctonas, favorecerá la regeneración y una mejor composición de la vegetación riparia autóctona, lo que también representa un impacto positivo para la vegetación.

La eliminación y adecuación de las barreras transversales existentes permitirá a la fauna piscícola superar la barrera para su desplazamiento que suponen estas infraestructuras. Así, la actuación mejorará la conectividad longitudinal del río, lo que supondrá un efecto positivo para la fauna.

La instalación de antiaccesos en los caminos que llegan al cauce, supondrá una menor presión antrópica para el río, lo que permitirá la conservación de los escasos fragmentos del bosque de ribera que quedan en el río, lo que representa un efecto positivo para la vegetación y la fauna.

La restauración de los elementos de interés del patrimonio hidráulico, la creación de un centro de interpretación de la naturaleza, la adecuación de áreas recreativas ya existentes

y la instalación de paneles informativos, fomentará el uso recreativo del río, suponiendo un impacto positivo para la población.

10. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Las medidas correctoras a aplicar incidirán en las primeras fases de la generación de impactos, con objeto de reducir las consecuencias negativas y aminorar los costes de operación y restauración.

El objetivo fundamental perseguido por estas medidas será la protección de los diferentes componentes del medio frente a las acciones de la obra proyectada. Atendida la diversidad de escenarios en la confrontación de acciones proyectadas y características específicas del medio, a continuación se incluyen una serie de medidas y recomendaciones a adoptar para evitar, minimizar y reducir los impactos más frecuentes y relevantes.

Protección del suelo

Con el fin de que las obras así como el tráfico de maquinaria y las instalaciones auxiliares se ciñan al interior de la zona acotada, se proyectará el jalonamiento previo al inicio de las obras, con el fin de evitar o minimizar el daño al área de ocupación.

Este jalonamiento o delimitación consistirá en la colocación de soportes angulares metálicos de 30 mm y 1 m de longitud unidos entre sí mediante una cinta de señalización de obra y colocados cada 8 m. Este jalonamiento se efectuará en el mismo momento del replanteo en las zonas que se considere necesarias.

Una vez recibida la obra, se procederá a la retirada de la cinta y de los redondos de acero, así como de cualquier otro material extraño al entorno relacionado con esta medida.

Protección de la vegetación

Con el objetivo de proteger las zonas con vegetación riparia y forestal de interés, que sean susceptibles de sufrir alteraciones durante la ejecución de la obra, se procederá a su delimitación mediante jalonamiento temporal de protección.

A la hora de realizar el jalonamiento temporal de protección de la vegetación de interés, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- Se debe proceder a efectuar el replanteo previo en las áreas de interés ecológico que se puedan ver afectadas por movimientos de tierra, así como por el tráfico de maquinaria y vehículos de obra. Tendrá como objetivo preservar estas áreas, impidiendo el acceso de maquinaria y limitando el deterioro que se cause a una franja de ocupación necesaria.
- Dicho jalonamiento consistirá en un vallado temporal formado por jalones (estacas o varillas) enlazados mediante un cordel de color vistoso, que serán consistentes y de difícil desplazamiento, situados a una altura mínima de 50 cm. entre la cota del suelo y el límite inferior de la malla de cerramiento. Estará constituido por soportes de angular metálico de 30 mm y un metro de longitud, estando los 20 cm. superiores cubiertos por una pintura roja y los 30 cm. inferiores clavados en el terreno. Estos soportes, colocados cada 8 m, se unirán entre sí mediante una cinta de señalización de obra.

- Dicho jalonamiento se revisará de forma continuada hasta el final de las obras y, si hubiera alguna incidencia sería comunicado mediante el correspondiente informe.
- Se comprobará que dicha delimitación se mantiene en buen estado desde el momento de su colocación hasta su retirada en el caso del perímetro de ocupación de instalaciones auxiliares, si fuese precisa dicha delimitación por localizarse cerca de recursos naturales o culturales de interés.
- La zona de actuación quedará comprendida dentro de los terrenos adquiridos por el proyecto, y siempre que sea técnicamente viable, se verá reducida la franja de ocupación. Las zonas de instalaciones auxiliares y caminos de acceso se marcarán y jalonarán antes del desbroce de manera que la circulación de la maquinaria y la localización de elementos auxiliares se restrinja a las zonas acotadas. En las zonas más sensibles o en las áreas adyacentes a las mismas, esta franja se limitará a la superficie ocupada por las actuaciones que hayan de permanecer en fase de explotación.
- Como vías de acceso y rutas de movimiento se aprovecharán los caminos existentes para acceder a la obra, con el fin de minimizar la afección producida por los mismos.
- Se prohibirá la apertura de vías, salvo que la Dirección de Obra lo permita por circunstancias excepcionales. Se cerrarán los accesos a la obra para evitar el paso de vehículos y personal ajeno a las obras.
- La apertura de desmontes y terraplenes en los trabajos de explanación, así como la creación de caminos de acceso a los diferentes puntos de trabajo, será analizada de forma particularizada, controlando el replanteo de las zonas de actuación y la señalización de sus límites, a fin de evitar daños innecesarios a los terrenos limítrofes, consiguiendo así reducir la superficie de alteración.

Adicionalmente, se realizará un riego de las superficies de los acopios de tierra en los tajos de carga y de la plataforma destinada a controlar la formación de polvo, evitando de esta manera el arrastre por el viento y la deposición sobre la vegetación, lo que podría dificultar la actividad fotosintética. Para esta operación se utilizará un camión cisterna.

Protección de la fauna

La fauna de la zona en la que se piensa desarrollar el proyecto, sufrirá molestias tal y como sucede con toda actuación humana en el medio natural, motivo por el cual se deberán llevar a cabo una serie de medidas correctoras que minimicen al máximo los posibles daños, como son:

Adecuación del calendario de las obras y reducción de ruidos

Se recomienda evitar las labores de desbroce y despeje entre los meses de abril y julio, ambos inclusive, cuando numerosas especies de aves, micromamíferos y mustélidos están en pleno periodo reproductivo. Se recomienda empezar a primeros de agosto.

Por otro lado y para aminorar el ruido de las obras, se propone el uso de silenciadores en máquinas de combustión interna, así como el uso de generadores y compresores de tipo silencioso.

Minimización de la ocupación del hábitat

Se evitará la alteración de lugares no estrictamente necesarios para las obras, en particular en aquellas zonas con vegetación que pueda suponer un refugio para la fauna. Así, se realizarán recorridos sistemáticos previos a la entrada de maquinaria para detectar nidos, madrigueras, posaderos, etc.

Seguimiento de la fauna

Se realizará un seguimiento y estudio de detalle de la posible fauna afectada por la actuación, en el que se valoren las especies aparecidas, se definan aquellas unidades ambientales más susceptibles de sufrir alteraciones y se propongan las medidas adicionales de protección de la fauna que se consideren oportunas.

Regulación de los niveles de emisión sonora

Durante la fase de ejecución, se deberán llevar a cabo las siguientes medidas protectoras:

- Se seleccionará maquinaria con características ambientales favorables, se establecerá el primer control sobre las emisiones de la maquinaria de obra.
- Los motores de combustión interna se dotarán de silenciadores. Los grupos eléctricos y compresores que se utilicen serán de los denominados silenciosos y están sometidos al control de sus emisiones a través de un Organismo de Control Autorizado (OCA).
- Será de obligado cumplimiento lo reglamentado sobre la Inspección Técnica de Vehículos (ITV) establecido por la Dirección General de Tráfico, cuidando de no sobrepasar en ningún caso la fecha límite establecida para cada vehículo.
- Asimismo, la maquinaria estará homologada según el **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. Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de la maquinaria, haciendo especial incidencia en el empleo de los silenciadores.
- Por último, se prohibirá la realización de trabajos durante el periodo nocturno que puedan afectar al confort sonoro, en especial en aquellos casos en que las obras se desarrollen próximas a núcleos urbanos o diseminados, así como durante los periodos de reproducción y cría de la avifauna presente en el entorno.

Regulación de la contaminación atmosférica

Con el fin de disminuir los residuos (polvo y humos) generados durante obras y actuaciones previstas en el proyecto (desbroce y tala de vegetación, movimiento de tierras, obras e instalaciones auxiliares, etc.), se procederá a adoptar una serie de medidas de carácter preventivo.

Las actividades de obra en general disminuyen la calidad del aire como consecuencia de la emisión de polvos y gases, siendo los efectos de estas emisiones molestas para la población que habita en las cercanías.

Además la deposición de partículas finas sobre la vegetación y la disminución de la radiación solar a nivel de suelo afectarán negativamente a la producción agrícola de los campos adyacentes.

Emisión de polvo

Con el fin de que las obras no provoquen situaciones incómodas para las poblaciones cercanas como consecuencia del arrastre de partículas por el viento; se ejecutarán las siguientes medidas preventivas:

- Cuando la obra se sitúe a menos de 100 m de viviendas, así como también para mejorar la seguridad, confort y operatividad del personal adscrito a la obra, se procederá a efectuar un riego periódico de las superficies de la obra para la minimización del polvo generado por el tránsito de materiales y maquinaria, así mismo, se procederá a regar zona de obras en el entorno de los cultivos agrícolas que pudieran verse afectado en su ciclo productivo en la época de floración o fructificación. La frecuencia del riego se determinará en cada caso concreto de acuerdo con las circunstancias meteorológicas de cada zona, con la época del año, y con las características del terreno. Hace falta prever en todo caso que el contratista tenga disponible una cisterna que pueda ser utilizada inmediatamente.

De forma general, el riego se efectuará con camiones cuba y tractores agrícolas durante la actividad de los movimientos de tierra, a partir del momento en el que se haya efectuado la explanación.

La dosis de riego se justifica para que aporte al menos una cantidad que compense la evapotranspiración residual (estimada en un 20-30 % de la evapotranspiración potencial).

Al agua de riego se le añadirá un producto tensoactivo que haga al agua más fácilmente pulverizable, aumentando así su eficacia.

El resultado del riego, en lo referente a la emisión de polvo por los movimientos de tierra, será eficaz en tanto y en cuanto se efectúe con regularidad, sin que se prevea la manifestación de impactos residuales que permanezcan aún con la puesta en práctica del riego propuesto.

- El transporte de material se realizará en camiones cubiertos por lonas, las cuales deberán cubrir totalmente el platón del camión, cayendo unos 30 cm a cada lado del mismo.
- Los camiones y vehículos utilizados para el transporte de materiales deberán tener los protectores para polvos sobre las ruedas para evitar su lanzamiento a causa del rodamiento del vehículo, así como para minimizar las emisiones fugitivas a la atmósfera. Antes de iniciar el transporte, se deberán retirar los sobrantes que quedan después del cargue de los vehículos sobre las estructuras laterales y no colocar materiales que superen el nivel del platón, además de fijar la carpa para que quede ajustada y evitar el escape de material a la vía o al aire.
- Los propios neumáticos transportan pequeñas cantidades de barro que se van depositando a lo largo del trayecto y que, tras su secado, se desintegra generando polvo con el movimiento del aire. Por otro lado, la salida de los camiones de la obra a la red vial produce la acumulación de suciedad en ésta.

Las medidas que se llevarán a cabo consisten en construir un tramo de limpieza colocando perfiles metálicos, de tal manera que mediante el riego con una manguera se laven los fondos y los neumáticos de los vehículos, así como el riego periódico de las pistas con agua.

Emisión de gases y humos

El funcionamiento de los motores de los vehículos deberá estar siempre en las mejores condiciones técnicas posibles para evitar la emisión innecesaria de contaminantes propios de la combustión como CO, CO₂, NO_x, SO_x, Hidrocarburos y partículas, cuyas concentraciones deben estar por debajo de las normas o recomendaciones.

Por tanto, los humos provocados por la maquinaria de obras públicas no sobrepasarán los límites permitidos, de acuerdo con la normativa vigente (**Ley 34/2007**, de 15 de noviembre, de calidad del aire y de protección de la atmósfera).

Las medidas relativas a la prevención de gases y humos durante la fase de construcción no se consideran objeto de partida presupuestaria sino que deberán ser realizadas por el contratista sin cargo adicional alguno.

Gestión de residuos

La gestión de los residuos peligrosos seguirá lo establecido en la legislación básica de residuos (principalmente la **Ley 10/1998** de 21 de abril de residuos (estatal) y la **Ley 10/2000** de Residuos de la Comunidad Valenciana) y especialmente lo establecido en la legislación específica para este tipo de residuos (**Real Decreto 952/1997** de 20 de junio por el que se modifica el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/1986 de 14 de mayo, básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos, aprobado mediante Real Decreto 833/1988 de 20 de julio), además se tendrán en cuenta los procedimientos de autorización y registro para productores y gestores de residuos establecido en la legislación autonómica.

De acuerdo con la legislación y el tipo de actuación a realizar el contratista (productor) deberá cumplir los siguientes requisitos:

Residuos peligrosos

Requisitos generales:

- Firmar un contrato con un gestor autorizado de Residuos Peligrosos, entregándole los residuos para su correcto transporte y valorización o eliminación.
- Darse de alta en el Registro de pequeños productores de RP de la Comunidad Valenciana (producción menor de 10 T/año).
- Supervisar la correcta gestión de los RP.

Almacenamiento y manipulación de los residuos:

- Disponer de una dotación adecuada de contenedores para cada tipo de residuos, evitando la mezcla de residuos peligrosos y no peligrosos (Ley 10/98 art. 21.1 a) mediante el correcto etiquetado de los contenedores (Ley 10/98 art.21.1.b y RD 833/1988 art. 14)

- Envasar los residuos peligrosos en contenedores adecuados (Ley 10/98 art. 21.1.b y RD 833/88 art. 13.).
- Garantizar una correcta manipulación y almacenamiento de los RP. El terreno en el que se ubique la maquinaria y el almacenamiento de lubricantes y combustibles, así como el resto de residuos peligrosos que se generen durante la obra (baterías, envases de plástico contaminados, aerosoles, filtros, etc.), se habrá impermeabilizado previamente y estará señalizado convenientemente. La maquinaria y el área de almacenamiento de lubricantes y combustibles se ubicarán siempre a más de 200 m del cauce más próximo.
- Comprobar en la zona de obras que no haya vertidos accidentales en el suelo o en las aguas y que no se depositan directamente sobre el suelo envases de residuos peligrosos. El combustible requerido para la maquinaria y equipos será transportado hasta el sitio de trabajo y suministrado por medio de surtidores, bombas manuales o tanques con su propio surtidor, al igual que el aceite requerido para realizar cambios a la maquinaria.
- Almacenar los RP de forma segura para el medio ambiente por un periodo inferior a seis meses (cabe la posibilidad de solicitar una ampliación de este plazo).

Requisitos documentales:

- Llevar un registro de producción de RP
- Cumplimentar y conservar durante cinco años la documentación exigida en la legislación (Ley 10/1998 art.33.2 y RD 833/88 art. 16, 20, 21.1, 35,36, 41.c). En concreto lo siguientes documentos:
- Solicitudes de admisión
- Documentos de aceptación
- Notificaciones de traslado
- Justificantes de entrega (sustituyen a los documentos de control y seguimiento en el caso de pequeños productores)
- Informar a la Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanismo i Habitatge en el caso de pérdida, escape o desaparición de residuos. En el caso de que se produzca un vertido accidental en el suelo de aceites o combustible, se retirará el suelo contaminado en un contenedor específico para poder ser recogido por un gestor autorizado de residuos peligrosos.

Se debe tener en cuenta que además de los requisitos generales para RP, existen requisitos específicos para algunos residuos peligrosos. Habiéndose identificado los siguientes:

- Residuos fitosanitarios: El Real Decreto 1416/2001, sobre envases de productos fitosanitarios por el que se establecen sistemas integrados de gestión o sistemas de depósito, devolución y retorno para los envases fitosanitarios.
- Pilas y acumuladores: El Real Decreto 45/1996 regula diversos aspectos relacionados con los residuos de pilas y acumuladores que contengan determinadas mate-

rias peligrosas, estableciendo la recogida selectiva como flujo preferencial, así como normas de marcado para la identificación de los diferentes tipos de pilas y de acumuladores y su contenido en metales.

- Aceites usados: Según lo establecido en la Orden 28/2/1989 que regula la Gestión de aceites usados (modificada a otros efectos por la Orden 13/6/1990). Además de lo especificado para RP, para aceites usados se evitará especialmente su vertido al suelo, a los cauces o a red de alcantarillado. Para ello las reparaciones o cambios de aceites usados y demás operaciones de mantenimiento de la maquinaria y vehículos de obra, cuando no sea posible realizarlas en talleres autorizados, se realizarán en zonas expresamente destinadas para ello, sobre una plataforma impermeabilizada previamente, colocando, además, los recipientes que permitan recolectar el aceite usado. Además en el caso de los aceites se debe documentar su cesión mediante documentos específicos para este tipo de residuos (Orden 13/6/1990).

Residuos inertes

Cuando sea necesario se establecerá y acondicionará un área específica para su recogida (por ejemplo, para el agua procedente del lavado de las hormigoneras).

Los residuos inertes podrán tener dos destinos posibles:

1. *Eliminación* en vertedero autorizado. Esta operación quedará acreditada mediante una Carta aceptación de los residuos por parte del vertedero y un Albarán indicando la cantidad de residuos que se depositan en vertedero.

En el caso de vertederos municipales, sólo tienen competencia para recibir escombros de obras menores, por lo que si autorizan la entrada de residuos procedentes de obras mayores, será con la consideración y justificación de su reutilización, restauración, acondicionamiento o relleno de sus propias instalaciones.

2. *Reutilización o valoración* (restauración, acondicionamiento y relleno, o con fines de construcción). Acreditada mediante los permisos pertinentes según la ley. El exceso de tierras podría ser aprovechado para el acondicionamiento o relleno de huecos o en otras obras. En el caso de no ser posible, este exceso de tierras debería ser eliminado en vertedero controlado de residuos inertes.

Cualquier otro destino distinto de los anteriores será considerado como ilegal. Los depósitos o almacenamientos en fincas colindantes, caminos, etc. solamente podrán considerarse como depósito temporal de los residuos, pero por tiempo inferior a un año cuando su destino sea la eliminación, y de dos años cuando su destino sea la valorización. En este caso será necesario la comunicación del hecho y autorización posterior de la Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge, no sirviendo la autorización del dueño de la finca.

Residuos no peligrosos

El contratista (productor) tiene que firmar un contrato con un gestor autorizado de Residuos No Peligrosos, entregándole los residuos para su correcto transporte y valorización o eliminación o entregarlos a las entidades locales en las condiciones que determinen las correspondientes ordenanzas municipales.

De acuerdo con la legislación y el tipo de actuación a realizar el contratista (productor) deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Mantener los RNP en condiciones adecuadas de seguridad e higiene, teniendo en cuenta que el periodo máximo de almacenamiento es de dos años (Ley 10/98 Art. 3.n, Ley 10/2000 art.43.2).
- Evitar mezclar los RNP con residuos clasificados como peligrosos

Los residuos de tipo vegetal, procedentes de cortas de matorrales, talas de arbolado o restauración deben ser retirados total o parcialmente y gestionados adecuadamente dando cumplimiento a lo establecido en el artículo 11.2 de la Ley 10/1998, de 21 de abril de Residuos y en su caso se depositará en vertederos debidamente autorizados por la Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge.

Si durante el periodo de obra se realizase sustitución de neumáticos se debe tener en cuenta la existencia de legislación específica (Decreto 7/1/2003 Aprueba el Reglamento de producción, posesión y gestión de los neumáticos fuera de uso en la Comunidad Valenciana) que establece la prohibición de la eliminación de neumáticos fuera de uso por incineración sin recuperación de energía y su depósito en vertedero en el caso de neumáticos usados enteros, con exclusión de los neumáticos utilizados como elementos de protección en el vertedero, y a partir del 15 de marzo del 2006 en el caso de neumáticos usados reducidos a tiras.

Las medidas relativas a la gestión de residuos no se consideran objeto de partida presupuestaria sino que deberá ser realizada por el contratista sin cargo adicional alguno.

Protección hidrológica

Como consecuencia del cambio de aceite y lubricantes empleados en los motores de combustión y sistemas de transmisión de la maquinaria de obra, el contratista se convierte en el productor de residuos tóxicos y peligrosos, por lo que recabará información del órgano competente de la Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge, en materia de gestión de aceites usados, acerca de las personas físicas o jurídicas que tienen autorización debida para la gestión de estos residuos: talleres, estaciones de engrase, garajes, transportistas y centros de tratamientos existentes en cualquiera de sus modalidades (almacenamiento, recuperación, regeneración y combustión).

En lo referente a la protección hidrológica, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos:

- El combustible requerido para la maquinaria y equipos será transportado hasta el sitio de trabajo y suministrado por medio de surtidores, bombas manuales o tanques con su propio surtidor, al igual que el aceite requerido para realizar cambios a la maquinaria.
- El cambio de aceite de la maquinaria de obra se realizará preferiblemente en talleres autorizados; en el caso de que los cambios de aceite y demás operaciones de mantenimiento de la maquinaria y vehículos de obra se realicen dentro del perímetro de la misma, se harán sobre una plataforma impermeabilizada previamente, colocando, además, los recipientes que permitan recolectar el aceite usado.
- Los aceites y demás sustancias peligrosas serán almacenadas temporalmente en bidones correctamente etiquetados según la normativa vigente, en un lugar destinado

específicamente para ellos a fin de ser retirados posteriormente por gestor autorizado de residuos peligrosos.

- El terreno en el que se ubique la maquinaria y el almacenamiento de lubricantes y combustibles, así como el resto de residuos peligrosos que se generen durante la obra (baterías, envases de plástico contaminados, aerosoles, filtros, etc.), se habrá impermeabilizado previamente y estará señalizado convenientemente.
- En el caso de que se produzca un vertido accidental en el suelo de aceites o combustible, se retirará el suelo contaminado en un contenedor específico para poder ser recogido por un gestor autorizado de residuos peligrosos.
- La maquinaria y el área de almacenamiento de lubricantes y combustibles se ubicarán fuera del Dominio Público Hidráulico.
- Las intervenciones propuestas evitarán el aumento en exceso de los sólidos en suspensión de las aguas del cauce, así como la llegada de sedimentos por erosión provocada en las orillas o riberas, o de cualquier otro contaminante.

Préstamos, canteras y vertederos

Durante las obras se generará un volumen estimado de excavación, una parte del cual será destinado a relleno y otra transportada a vertedero legalizado, en función de la calidad de los materiales excavados y de las necesidades de los rellenos.

En principio, no se prevé que sea necesario un gran volumen de materiales procedentes de préstamos y canteras situados fuera del límite de actuación. En caso de ser necesario traer otro tipo de materiales, se escogerá una de las canteras disponibles en las proximidades de la zona de actuación.

Control de la ejecución de las obras

En algunas de las acciones consideradas durante la fase de ejecución del proyecto, se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Se ha de estudiar cuidadosamente la circulación de vehículos pesados, evitando en lo posible su incorporación al tráfico urbano y estableciendo una adecuada señalización en los puntos de salida de camiones, así como la correspondiente vigilancia, a fin de disminuir el riesgo de accidentes y perturbaciones en la circulación.
- Los servicios y servidumbres que resulten afectados por las obras, tanto en la fase de ejecución como en la de funcionamiento, se repondrán de forma que se mantenga el servicio y provoquen los menores trastornos posibles en la prestación de dichos servicios.
- Para evitar el impacto que la ejecución de las obras generará sobre la seguridad de las personas, se deben tomar las medidas oportunas en cada caso. Para ello, se pondrá especial atención en el establecimiento de señalizaciones y medidas de protección con el objeto de evitar riesgos y accidentes.
- Control de aquellos movimientos de tierra que profundicen más de 15 m, ya que podrían afectar a las aguas subterráneas.

Retirada, acopio, mantenimiento y reposición de tierra vegetal

Para la retirada, acopio, mantenimiento y reposición de la tierra vegetal se definen a continuación algunos aspectos básicos en los que se fundamentará su realización:

- Se efectuará una analítica del contenido en materia orgánica y de la profundidad de la capa de tierra vegetal para cada una de las unidades edáficas existentes.
- Se retirará el suelo fértil después de 3 ó 4 días de ausencia de algún tipo de precipitación para que el contenido en humedad sea inferior al 75%.
- Se depositará este material sobre terrenos llanos (pendiente inferior al 3%), protegidos de viento y de la erosión hídrica.
- Debe de entregarse al contratista, con suficiente antelación, el perímetro de la zona donde deben recogerse los suelos. Esta medida va encaminada a evitar el paso de maquinaria pesada, principalmente ruedas, que la compactaría.
- Los caballones tendrán taludes de 45° y una altura máxima de 2 m, para evitar la excesiva compactación de la tierra vegetal de las capas inferiores. La longitud de los caballones, será variable y dependerá de las dimensiones del parque. La anchura de los pasillos será la necesaria para permitir las maniobras de la máquina adecuada para el manejo de los caballones. Se sugiere la pala cargadora sobre orugas de tamaño pequeño.
- La formación de los caballones se hará por tongadas de 50 cm de espesor, que no deben ser compactadas, añadiendo abono orgánico en una cantidad de 1 kg/m³ de tierra.
- Una vez terminado el caballón, se procurará que no queden en la cara superior concavidades exageradas, que puedan retener el agua de lluvia y destruir la geometría buscada para los acopios.

Protección del patrimonio cultural

El área de actuación es la ribera de un río, por lo que es difícil que en su entorno inmediato se localice cualquier tipo de asentamiento a excepción de un antiguo embarcadero. En caso de que durante la ejecución de las obras, normalmente en el movimiento de tierras, aflorase un yacimiento arqueológico no inventariado se deberán detener los trabajos de construcción inmediatamente, señalar convenientemente la zona afectada y comunicar inmediatamente el hallazgo a la Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano en cumplimiento de la ley 4/1998 de Patrimonio Cultural Valenciano. Asimismo, se iniciarán los trámites necesarios para la obtención de los correspondientes permisos de excavación arqueológica en la zona afectada.

Adicionalmente, se repondrán las vías pecuarias que pudieran verse afectadas por las obras, garantizándose que al terminar las obras éstas recuperarán su funcionalidad.

Localización de instalaciones auxiliares y restauración del área afectada

Antes del inicio de las obras se definirá exactamente la localización de las instalaciones auxiliares y el parque de maquinaria, evitándose su instalación en las zonas con vegetación de interés.

Aunque no se han considerado como significativas las alteraciones provocadas por el emplazamiento de las obras e instalaciones auxiliares, en este plan de medidas protectoras y correctoras se incluyen las medidas preventivas oportunas para que de un modo planificado, durante la fase de ejecución, quede asegurada la desafección sobre los recursos naturales y culturales de interés.

Estas actividades son:

- Superficie dedicada al acopio de material.
- Localización del parque de maquinaria.
- Campamento de obra.
- Viario de obra.

Ninguna de estas instalaciones se ubicará en áreas arboladas, franja ocupada por vías pecuarias, yacimientos arqueológicos, suelo no urbanizable protegido. Así mismo, se evitará su instalación en el Dominio Público Hidráulico.

Así, los lugares de acopio de material y residuos y parques de maquinaria se situarán en los márgenes de caminos, sobre terrenos sin vegetación o campos de cultivo adyacentes (previa autorización del propietario); debiéndose realizarse los trabajos de restitución de la situación inicial de los mismos.

En algunas de estas actividades se tendrán en cuenta las siguientes indicaciones:

El transporte de material y tráfico de maquinaria se llevará a cabo dentro del viario de obra que se defina en el proyecto, aprovechando en la medida de lo posible los caminos preexistentes, intentando no incrementar sustancialmente la red viaria de la zona.

Una vez finalizada la fase de ejecución, el Contratista procederá a la limpieza, retirada y depósito en zona autorizada de todos los elementos no existentes en la situación original, procediendo a la ejecución de las técnicas de preparación del terreno que permitan la restitución de la situación original (subsulado, siembra, plantación, etc.).

El cambio de aceite de maquinaria de obra se llevará a cabo en talleres autorizados.

En el caso de que las extracciones se efectuasen en explotaciones activas, corresponderá al titular de éstas proceder a la restauración del terreno, tal y como recoge la legislación aplicable al respecto.

Si las extracciones se produjesen en áreas no sometidas a explotación, el contratista procederá a la restitución de la zona afectada.

11. SEGUIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS

11.1. OBJETIVOS

Los objetivos perseguidos con el seguimiento del cumplimiento de las medidas preventivas y correctoras, que es necesario aplicar en el proyecto de restauración del río Verde, son:

- Verificar la correcta ejecución de las medidas preventivas, protectoras y correctoras previstas, así como de los estándares de calidad de los materiales utilizados.
- Detectar efectos negativos derivados de las obras, no identificados durante la definición de las medidas correctoras de impacto, estableciendo un control que permita introducir los elementos correctores oportunos para limitar estos efectos imprevistos dentro de los límites compatibles con la preservación de los recursos afectados.

El control se ejecutará por la Administración competente, por personal propio o por Asistencia Técnica. Para ello se nombrará un Coordinador Ambiental que estará a las órdenes directas del Director de obra por parte de la Administración.

11.2. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO

La realización del seguimiento se basa en la formulación de indicadores que proporcionan la forma de estimar, de manera cuantificada y simple en la medida de lo posible, la realización de las medidas previstas y sus resultados. Pueden existir por tanto, dos tipos de indicadores si bien no siempre los dos tienen sentido para todas las medidas:

- Indicadores de realizaciones, que miden la aplicación y ejecución efectiva de las medidas correctoras.
- Indicadores de eficacia, que miden los resultados obtenidos con la aplicación de la medida correctora correspondiente.

Para la aplicación de los indicadores se definen las necesidades de información que el Contratista debe poner a disposición del Director de la obra. De los valores tomados por estos indicadores se deducirá la necesidad o no de aplicar medidas correctoras de carácter complementario. Para esto, los indicadores van acompañados de umbrales de alerta que señalan el valor a partir del cual deben entrar en funcionamiento los sistemas de prevención y/o seguridad que se establecen en el programa.

Un técnico competente en medio ambiente se encargará de realizar los informes de seguimiento de las medidas correctoras propuestas. Un técnico en arqueología se encargará de llevar a cabo el seguimiento arqueológico.

11.3. INDICADORES DE SEGUIMIENTO

En este apartado se definen los aspectos objeto de vigilancia, los indicadores establecidos y los criterios para su aplicación.

11.3.1. Delimitación del perímetro de obra

Objetivo: Minimizar la ocupación de suelo por las obras y sus elementos auxiliares.

Indicador de realización: Longitud correctamente señalizada en relación con la longitud total del perímetro correspondiente a la zona de ocupación, elementos auxiliares y caminos de acceso en su entronque, expresado en porcentaje.

Calendario: Control previo al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.

Valor umbral: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.

Medidas correctoras: Reparación o reposición de la señalización.

Objetivo: Marcar las zonas de interés ambiental excluidas en la parte colindante con la obra para extremar la prevención de efectos sobre ellas.

Indicador de realización: Longitud colindante del área excluida correctamente señalizada en relación con la longitud total colindante del área excluida, expresado en porcentaje.

Calendario de comprobación: Al inicio de las obras y verificación mensual durante la fase de construcción.

Umbral de alerta: Menos del 80% de la longitud total correctamente señalizada a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Cada vez que se realiza la verificación.

Medida: Reparación o reposición de la señalización.

Objetivo: Evitar los daños producidos por la circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.

Indicador: Circulación de vehículos fuera de las zonas señalizadas.

Frecuencia: Al menos semanal, durante la fase de construcción.

Valor Umbral: Presencia de vehículos de obra fuera de las zonas señalizadas.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada verificación.

Medida/s correctoras: Justificación de las afecciones y restauración de terrenos afectados, en su caso, a juicio de la Dirección Ambiental.

Información a proporcionar por parte del contratista: Se anotarán en el Diario Ambiental de la obra todas las incidencias en este aspecto (circulación de maquinaria de las obras fuera de las zonas señalizadas) y justificación en su caso.

11.3.2. Protección de vegetación

Objetivo: Protección de la vegetación en zonas sensibles o de alta calidad ambiental.

Indicador: Superficie de vegetación afectada por las obras fuera de la franja de ocupación.

Frecuencia: Controles mensuales.

Valor Umbral: Superficie de vegetación sensible afectada por efecto de las obras.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Fase de construcción. Previo al acta de recepción de las obras.

Medida/s correctoras: Recuperación de las zonas afectadas.

Observaciones: A efectos de este indicador se consideran zonas de vegetación sensible, las ocupadas por vegetación de ribera y vegetación forestal.

Se considera vegetación afectada a aquella que:

- a) Ha sido eliminada total o parcialmente.
- b) Dañada de forma traumática por efecto de la maquinaria.
- c) Con presencia ostensible de partículas de polvo en su superficie foliar.

11.3.3. Protección de fauna

Objetivo: Garantizar una incidencia mínima sobre la fauna terrestre y avifauna.

Indicador de seguimiento: Afección y mortandad de fauna terrestre y avifauna.

Frecuencia: Inspección previa al inicio de las obras y quincenal en la época reproductiva de las principales especies (primavera-verano) y mensual el resto del tiempo.

Valor Umbral: Los umbrales de alerta estarán determinados por el comportamiento de los individuos y poblaciones de fauna detectadas.

Medidas complementarias: A decidir por la Dirección ambiental de obra.

Objetivo: Revisión del calendario de obras.

Indicador de seguimiento: Afección y mortandad de fauna terrestre y avifauna.

Frecuencia: Revisiones mensuales del mismo.

Valor Umbral: Los umbrales de alerta estarán determinados por el comportamiento de los individuos y poblaciones de fauna detectadas.

Momento/s del análisis del Valor Umbral: En cada revisión.

Medidas complementarias: Restablecimiento del estado correcto del calendario de obras.

11.3.4. Localización de instalaciones auxiliares y restauración del área afectada

Objetivo: Verificar la localización de instalaciones auxiliares fuera de las zonas de alta calidad ambiental, especialmente las zonas sensibles de vegetación.

Indicador: Superficie afectada

Frecuencia: Previa al comienzo de las obras. Control mensual en fase de construcción.

Valor Umbral: 0% de zonas de alta calidad ambiental ocupadas. Sin valor umbral de zonas de alta calidad ambiental ocupadas temporalmente por elementos auxiliares.

Medida/s correctoras: Justificación para la localización de instalaciones auxiliares y, en su caso, desmantelamiento inmediato de la instalación auxiliar en zonas de alta calidad ambiental.

Observaciones: Se comprueba de esta forma que no se producen ocupaciones de las zonas de alta calidad ambiental.

Objetivo: Restauración de las áreas dedicadas a instalaciones auxiliares (preparación del terreno, control de ejecución de plantaciones y seguimiento de las plantaciones).

Indicador de realización: Espesor de la capa de tierra vegetal incorporada a la superficie, nº de individuos instalados en relación con los previstos en términos de especie, tamaño forma de preparación y forma de plantación, % de marras.

Frecuencia: Control diario durante el extendido de la tierra vegetal disponible, controles semanales de la plantación y un control estacional y en todo caso inmediatamente antes de finalizar el período de garantía.

Valor Umbral: No se admitirá un espesor inferior en un 10 % al previsto en el proyecto en el caso de la tierra vegetal y un a partir de un 15 % de marras preciso revegetar.

Momento /s de análisis del Valor Umbral: Previo al acta de recepción provisional de las obras y un último control anterior a la finalización del período de garantía.

Medidas correctoras: vuelta al estado inicial de las zonas ocupadas por las instalaciones auxiliares durante la obras.

Información a proporcionar por parte del contratista: Se realizará una ficha en el diario ambiental de la obra en el que se anotarán como mínimo las fechas, las especies utilizadas, el marco de plantación, y las condiciones ambientales existentes durante la plantación. Asimismo se indicaran los controles realizados sobre el material vegetal en cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales de las Obras de Revegetación que se redactará en el Proyecto Constructivo.

11.3.5. Regulación de los niveles de emisión sonora

Objetivo: Regulación de los niveles sonoros durante las obras.

Indicador de seguimiento: Leq diurno expresado en dB(A) en zonas habitadas.

Frecuencia: Mediciones sonoras siempre bajo condiciones de ejecución de obra. En áreas urbanas próximas a las obras, mediciones mensuales diurnas. En caso de trabajos en el período de noche, mediciones nocturnas.

Valor Umbral: el establecido en la legislación vigente en cada momento.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Medición diurna mensual en caso de trabajos de noche, medición nocturna, en las zonas urbanas afectadas por las obras.

Medida/s Complementaria/s: Limitaciones en horarios de trabajos con maquinaria y circulación de camiones.

11.3.6. Regulación de la contaminación atmosférica

Objetivo: Reducir al mínimo los niveles de polvo atmosférico.

Indicador: Presencia de polvo.

Frecuencia: Diaria durante los períodos secos y en todo el período estival.

Valor Umbral: Presencia ostensible de polvo por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de Obra.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En períodos de sequía prolongada.

Medidas correctoras: Incremento de la humectación en superficies polvorientas. El Director Ambiental de Obra puede requerir el lavado de elementos sensibles afectados.

Información a proporcionar por parte del contratista: El diario ambiental de la obra informará sobre la situación en las zonas en las que se producen movimientos de tierra, así como de las fechas y momentos en que se ha humectado la superficie.

Objetivo: Minimizar la presencia de polvo en la vegetación.

Indicador: Presencia ostensible de polvo en la vegetación próxima a las obras.

Frecuencia: Control periódico simultáneo con los controles de polvo en el aire.

Valor Umbral: Apreciación visual.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante el período seco (ausencia de lluvias).

Medida/s correctoras: A juicio del Director Ambiental puede ser necesario regar la vegetación afectada.

Objetivo: Minimizar las emisiones de la maquinaria.

Indicador: Emisiones por parte de la maquinaria.

Frecuencia: Control al comienzo de las obras. Después, las inspecciones se efectuarán con periodicidad anual, al iniciarse cada nuevo periodo de ITV.

Valor Umbral: Presencia ostensible de emisiones por simple observación visual según criterio del Director Ambiental de Obra.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: En cada período de I.T.V.

Medidas complementarias: Se exigirá la certificación CE que garantice el correcto funcionamiento de la maquinaria y que se cumplan los plazos legales fijados para la realización de las inspecciones.

Información a proporcionar por parte del contratista: Las máquinas que no cumplan este requisito serán retiradas de las obras y sustituidas por otras que ofrezcan iguales prestaciones y que si las satisfagan.

11.3.7. Gestión de Residuos

Objetivo: Tratamiento y gestión de residuos.

Indicador: Presencia de aceites, combustibles, cementos y otros residuos no gestionados.

Frecuencia: Control mensual en fase de construcción.

Valor Umbral: Incumplimiento de la normativa legal en el tratamiento y gestión de residuos.

Medida /s complementarias: Adopción de las medidas preventivas previstas en la legislación vigente.

Observaciones: Se analizarán especialmente las áreas de almacenamiento de materiales y maquinaria.

Objetivo: Evitar la contaminación de los suelos durante las obras.

Indicador: Detección de lugares donde se haya producido vertidos accidentales.

Frecuencia: Se realizarán inspecciones con periodicidad mensual.

Valor Umbral: Ausencia de zonas con contaminación edáfica.

Momento /s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medida /s complementarias: Correcta gestión de combustibles y lubricantes, productos químicos (pinturas, disolventes, aditivos del hormigón, desencofrantes, etc.), y de sus envases y residuos.

11.3.8. Protección hidrológica

Objetivo: Evitar vertidos a cauces procedentes de las obras a realizar en sus proximidades.

Indicador: Presencia de materiales en las proximidades de los cauces con riesgo de ser arrastrados.

Frecuencia: Control semanal en épocas de lluvia y el resto del tiempo revisión mensual.

Valor Umbral: Presencia de materiales susceptibles de ser arrastrados al cauce.

Momento/s de análisis del Valor Umbral: Durante los movimientos de tierras, principalmente.

Medida /s complementarias: Adopción de medidas preventivas según las circunstancias de ejecución. En su caso, retirada del entorno próximo a los cauces de materiales potencialmente contaminantes, susceptibles de ser arrastrados en época de lluvias torrenciales. Revisión de las medidas tomadas. Emisión de informe y en su caso paralización de las obras y realización de las actuaciones correctoras.

Observaciones: El control se realizará de visu por técnico competente.

Información a proporcionar por parte del contratista: El Responsable Técnico de Medio Ambiente por parte de la contrata informará con carácter de urgencia al Director Ambiental de la Obra de cualquier vertido accidental a cauce público.

11.3.9. Retirada, acopio, mantenimiento y reposición de tierra vegetal

Objetivo: Retirada de suelos vegetales para su conservación.

Indicador: Espesor de tierra vegetal retirada en relación con la profundidad que puede considerarse con características de tierra vegetal a juicio de la Dirección Ambiental de Obra.

Frecuencia: Control diario durante el período de retirada de la tierra vegetal.

Valor Umbral: espesor mínimo retirado 20 cm en las zonas consideradas aptas.

Momento /s de análisis del Valor Umbral: En cada control.

Medida /s correctora: Aprovechamiento externo de tierra vegetal en caso de déficit. Definición de prioridades de utilización del material extraído.

Observaciones: En el momento del control se comprobará el cumplimiento de lo previsto en el proyecto de construcción sobre balance de tierras.

Información a proporcionar por parte del contratista: El responsable técnico de medio ambiente indicará en el diario ambiental de la obra la fecha de comienzo y terminación de la retirada de tierras vegetales, el espesor y volumen retirado, así como el lugar y las condiciones de almacenamiento.

11.3.10. Protección del patrimonio histórico-artístico y arqueológico

Objetivo: Protección del patrimonio histórico arqueológico.

Indicador de realización: Superficie de prospección arqueológica.

Frecuencia: Se realizara según el criterio del organismo competente.

Valor Umbral: Incumplimiento de las previsiones establecidas en el preceptivo programa de protección del patrimonio arqueológico.

Momento /s de análisis del Valor Umbral: Control de los trabajos de arqueología previos al movimiento de tierras. Revisión mensual de los terrenos durante la fase de movimiento de tierras.

Medidas: No comenzar el movimiento de tierras en las áreas afectadas hasta la ejecución de las prospecciones y excavaciones arqueológicas, y la aprobación de los informes favorables por parte de la autoridad competente.

Observaciones: Para el seguimiento de la afección al patrimonio arqueológico se contratará asistencia técnica adecuada, con la titulación pertinente y demostrada experiencia en el campo de la arqueología.

11.3.11. Control de la reposición de las vías pecuarias

Objetivo: Garantizar la continuidad en el uso de las vías pecuarias afectadas.

Indicador de realización: Interceptación por caminos proyectados.

Frecuencia: Mensual

Valor Umbral: Incumplimiento de las previsiones establecidas las reposiciones de vías pecuarias

Momento /s de análisis del Valor Umbral: Control al finalizar la reposición.

Medidas: Se repondrán aquellos tramos de las vías pecuarias en que éstas hayan perdido su continuidad.

12. CONCLUSIONES

12.1. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del proyecto de restauración del Mijares es la recuperación de su buen estado ecológico, condición exigida por la DMA para el año 2015. Así, las actuaciones propuestas persiguen unos objetivos a corto y largo plazo, todos ellos enmarcados en la ENRR y en la DMA, los cuales se relacionan en el apartado 2.2.

12.2. AFECCIÓN A LA RED NATURA

El proyecto de restauración se encuentra en el ámbito del **LIC Curso alto del río Mijares**, el cual es una zona básicamente fluvial que comprende el tramo alto y medio del curso del Mijares. Los hábitats ligados al río; fresnedas termófilas (91B0), los matorrales ribereños mediterráneos de *Nerio-Tamaricetea* (92D0) y los prados húmedos de *Molinio-Holoschoenion* (6420); son los que motivan su delimitación como LIC.

12.3. IMPACTOS

Aunque se producirán algunos impactos negativos durante la fase de obras, los impactos que se van a generar una vez la obra esté ejecutada serán positivos ya que la restauración del Mijares contribuirá a recobrar su funcionamiento como ecosistema fluvial y a recuperar su buen estado ecológico.

El Director del proyecto

El autor del
Documento Ambiental

D. Tomás Nebot Domínguez

Alfonso Cavallé Garrido

Valencia, Septiembre de 2008