



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL
Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA DEL
JUCAR

CLAVE:

TIPO:

PROYECTO CONSTRUCTIVO

REF. CRONOLÓGICA:

MAYO-2009

TÍTULO DEL PROYECTO:

**PROYECTO DE MEJORA DE LA CONECTIVIDAD
LONGITUDINAL Y RESTAURACIÓN EN EL TRAMO MEDIO
DEL RÍO TURIA (DE TERUEL A LIBROS)**

TÍTULO DEL DOCUMENTO:

DOCUMENTO AMBIENTAL

Memoria

PROVINCIA:

TERUEL

044

TT.MM.

TERUEL, VILLASTAR, VILLEL, LIBROS

VARIOS

RÍO:

TURIA

CONSULTOR:



ARQUITECTOS/
INGENIEROS CONSULTORES S.L.

U.T.E.

DIRECTOR DEL PROYECTO:

TOMÁS NEBOT DOMÍNGUEZ

DOCUMENTO AMBIENTAL

DOCUMENTO AMBIENTAL

PROYECTO DE MEJORA DE LA CONECTIVIDAD LONGITUDINAL Y RESTAURACIÓN EN EL TRAMO MEDIO RÍO TURIA (DE TERUEL A LIBROS)

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES	6
2.	UBICACIÓN, OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO	7
	2.1. UBICACIÓN	7
	2.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO	7
	2.3. JUSTIFICACIÓN DE LA ACTUACIÓN	8
3.	ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL. PRESIONES E IMPACTOS	10
	3.1. PRINCIPALES PRESIONES	10
	3.1.1. CONTAMINACIÓN PUNTUAL	11
	3.1.2. CONTAMINACIÓN DIFUSA	12
	3.1.3. EXTRACCIONES	12
	3.1.4. REGULACIÓN DE FLUJO. PRESAS	13
	3.1.5. ALTERACIONES MORFOLÓGICAS	13
	3.1.6. ESPECIES ALÓCTONAS	14
	3.1.7. OTRAS PRESIONES	15
	3.2. IMPACTOS	15
	3.2.1. ESTADO BIOLÓGICO	16
	3.2.2. ESTADO FÍSICO-QUÍMICO	17
	3.2.2.1. CALIDAD DE LAS AGUAS SEGÚN USOS	17
	3.2.2.2. CALIDAD GENERAL DE LAS AGUAS	20
	3.2.3. ESTADO HIDROMORFOLÓGICO	20
	3.2.3.1. CANALIZACIONES LATERALES.	20
	3.2.3.2. CONTINUIDAD LONGITUDINAL.	21
	3.2.3.3. ÍNDICE DE CALIDAD DEL BOSQUE DE RIBERA	23
4.	PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS	23
	4.1. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS	23
	4.1.1. MEJORA DE LA CONTINUIDAD LONGITUDINAL	23
	4.1.1.1. ELIMINACIÓN Y ADECUACIÓN DE BARRERAS TRANSVERSALES	23
	4.1.2. MEJORA DE LA CONTINUIDAD TRANSVERSAL	24
	4.1.2.1. INCORPORACIÓN DE PARCELAS AL ESPACIO DE MOVILIDAD FLUVIAL	24
	4.1.2.2. ELIMINACIÓN DE MOTAS	24
	4.1.3. MEJORA DE LA CONECTIVIDAD VERTICAL	25
	4.1.3.1. DESCOMPACTACIÓN DE SUELOS	25
	4.1.4. MEJORA DE LA COMPOSICIÓN DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA	25

4.1.4.1.	ELIMINACIÓN DE ESPECIES ALÓCTONAS	25
4.1.4.2.	TRATAMIENTOS SELVICULTURALES	25
4.1.4.3.	PLANTACIONES	25
4.1.5.	LIMPIEZA DEL CAUCE Y LAS RIBERAS	26
4.1.6.	PROCESOS EROSIVOS PUNTUALES	26
4.1.7.	USO PÚBLICO	27
4.1.7.1.	ACONDICIONAMIENTO DE ACCESOS EXISTENTES	27
4.1.7.2.	ACONDICIONAMIENTO DE LAS ÁREAS RECREATIVAS	27
4.2.	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	27
4.2.1.	MEJORA DE LA CONTINUIDAD LONGITUDINAL	27
4.2.1.1.	ELIMINACIÓN Y ADECUACIÓN DE BARRERAS TRANSVERSALES	27
4.2.2.	MEJORA DE LA CONECTIVIDAD TRANSVERSAL	28
4.2.2.1.	INCORPORACIÓN DE PARCELAS AL ESPACIO DE MOVILIDAD FLUVIAL	28
4.2.2.2.	ELIMINACIÓN DE MOTAS	28
4.2.3.	MEJORA DE LA CONECTIVIDAD VERTICAL	28
4.2.3.1.	DESCOMPACTACIÓN DE SUELOS	28
4.2.4.	MEJORA DE LA COMPOSICIÓN DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA	28
4.2.4.1.	ELIMINACIÓN DE ESPECIES ALÓCTONAS	28
4.2.4.2.	TRATAMIENTOS SELVICULTURALES	29
4.2.4.3.	PLANTACIONES	29
4.2.5.	LIMPIEZA DEL CAUCE Y LAS RIBERAS	29
4.2.6.	PROCESOS EROSIVOS PUNTUALES.	30
4.2.7.	USO PÚBLICO	30
4.2.7.1.	ACONDICIONAMIENTO DE ACCESOS EXISTENTES	30
4.2.7.2.	ACONDICIONAMIENTO DE LAS ÁREAS RECREATIVAS	30
5.	CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO	30
5.1.	IMAGEN DE REFERENCIA.	30
5.1.1.	REGIMEN DE CAUDALES.	31
5.1.2.	ESPACIO DE MOVILIDAD Y MORFOLOGÍA	31
5.1.3.	COMPOSICIÓN Y ESTRUCTURA DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA	32
5.2.	PRINCIPALES ACTUACIONES	32
5.2.1.	MEJORA DE LA CONTINUIDAD LONGITUDINAL	33
5.2.1.1.	ELIMINACIÓN DE BARRERAS Y CONSTRUCCIÓN DE DISPOSITIVOS DE PASO PARA PECES	33
5.2.2.	MEJORA DE LA CONTINUIDAD TRANSVERSAL	35
5.2.2.1.	AUMENTO DE LA ANCHURA DEL ESPACIO DE MOVILIDAD FLUVIAL	35
5.2.2.2.	ELIMINACIÓN DE MOTAS.	36
5.2.3.	MEJORA DE LA CONECTIVIDAD VERTICAL	36
5.2.3.1.	DESCOMPACTACIÓN DEL SUELO	36
5.2.4.	MEJORA DE LA COMPOSICIÓN DE LA VEGETACIÓN DE RIBERA	37
5.2.4.1.	ELIMINACIÓN DE ESPECIES VEGETALES ALÓCTONAS	37
5.2.4.2.	TRATAMIENTOS SELVICULTURALES	37
5.2.4.3.	PLANTACIONES	38
5.2.5.	LIMPIEZA DEL CAUCE Y LAS RIBERAS	39
5.2.6.	MEDIDAS DE CONTROL DE PROCESOS EROSIVOS	39

5.2.7.	USO PÚBLICO DEL RÍO	39
5.2.7.1.	ACONDICIONAMIENTO DE CAMINOS EXISTENTES	39
5.3.	MANTENIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL	40
5.4.	SERVICIOS AFECTADOS	40
5.5.	NECESIDADES DE SUELO TEMPORAL Y PERMANENTE	41
5.6.	MEDICIONES Y ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA	41
5.7.	PROCESO DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA	41
5.7.1.	OBJETIVOS	41
5.7.2.	PROCESO DE PARTICIPACIÓN ACTIVA	42
5.7.2.1.	PROCESO DE PARTICIPACIÓN	42
5.7.2.2.	AGENTES IMPLICADOS	43
5.7.2.3.	RAZÓN DE IMPLICACIÓN DE LOS AGENTES	44
6.	NORMATIVA DE APLICACIÓN Y TIPIFICACIÓN AMBIENTAL Y AFECCIÓN A LA RED NATURA 2000	44
6.1.	NORMATIVA APLICABLE	44
6.2.	TIPIFICACIÓN AMBIENTAL	46
6.3.	CONCLUSIÓN	50
7.	CALENDARIO PREVISTO	51
8.	DIAGNÓSTICO TERRITORIAL Y DEL MEDIO AMBIENTE AFECTADO POR EL PROYECTO	51
8.1.	MEDIO FÍSICO Y BIOLÓGICO	51
8.1.1.	CUENCA VERTIENTE	51
8.1.1.1.	LOCALIZACIÓN	51
8.1.1.2.	TAMAÑO DE LA CUENCA	52
8.1.1.3.	REGIÓN BIOGEOGRÁFICA	52
8.1.1.4.	GEOLOGÍA	53
8.1.1.5.	AGUAS SUPERFICIALES Y SUBTERRÁNEAS	53
8.1.1.6.	CLIMATOLOGÍA	53
8.1.1.7.	ESPACIOS NATURALES PROTEGIDOS	54
8.1.1.8.	VEGETACIÓN POTENCIAL	54
8.1.2.	RÉGIMEN DE CAUDALES	56
8.1.2.1.	RÉGIMEN NATURAL	56
8.1.2.2.	RÉGIMEN ACTUAL	56
8.1.2.3.	ESTIAJES	57
8.1.3.	CALIDAD DE LAS AGUAS	57
8.1.3.1.	CALIDAD PARA LA VIDA PISCÍCOLA	57
8.1.3.2.	CALIDAD PARA EL RIEGO	57
8.1.4.	MORFOLOGÍA FLUVIAL	58
8.1.4.1.	PERFIL LONGITUDINAL Y PRINCIPALES AFLUENTES	58
8.1.4.2.	MORFOLOGÍA DEL VALLE FLUVIAL Y DEL CAUCE	59
8.1.4.3.	EVOLUCIÓN GEOMORFOLÓGICA DEL CAUCE Y LAS RIBERAS	60
8.1.5.	COMUNIDADES BIOLÓGICAS DE LAS RIBERAS Y LLANURAS DE INUNDACIÓN	61
8.1.5.1.	VEGETACIÓN	61
8.1.5.2.	FAUNA	62
8.1.6.	COMUNIDADES BIOLÓGICAS DEL CAUCE	63
8.1.6.1.	VEGETACIÓN	63
8.1.6.2.	FAUNA	63
8.2.	MEDIO SOCIOECONÓMICO	64

8.2.1. CENSO POBLACIONAL	64
8.2.2. ACTIVIDADES SOCIOECONÓMICAS	64
8.2.3. USOS DEL SUELO	65
8.2.4. PATRIMONIO CULTURAL	65
8.2.4.1. VÍAS PECUARIAS	66
9. ANÁLISIS DE IMPACTOS POTENCIALES EN EL MEDIO AMBIENTE	67
9.1. FASE DE EJECUCIÓN	68
9.2. FASE DE FUNCIONAMIENTO	71
10. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS	72
11. SEGUIMIENTO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS MEDIDAS PROTECTORAS Y CORRECTORAS	86
11.1. OBJETIVOS	86
11.2. METODOLOGÍA DE SEGUIMIENTO	86
11.3. INDICADORES DE SEGUIMIENTO	87
11.3.1. DELIMITACIÓN DEL PERÍMETRO DE OBRA	87
11.3.2. PROTECCIÓN DE VEGETACIÓN	88
11.3.3. PROTECCIÓN DE FAUNA	89
11.3.4. LOCALIZACIÓN DE INSTALACIONES AUXILIARES Y RESTAURACIÓN DEL ÁREA AFECTADA	89
11.3.5. REGULACIÓN DE LOS NIVELES DE EMISIÓN SONORA	90
11.3.6. REGULACIÓN DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA	91
11.3.7. GESTIÓN DE RESIDUOS	92
11.3.8. PROTECCIÓN HIDROLÓGICA	93
11.3.9. RETIRADA, ACOPIO, MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE TIERRA VEGETAL	93
11.3.10. PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO HISTÓRICO-ARTÍSTICO Y ARQUEOLÓGICO	94
11.3.11. CONTROL DE LA REPOSICIÓN DE LAS VÍAS PECUARIAS	94
12. CONCLUSIÓN	95

ANEJOS:

ANEJO 1: FICHAS DEL CATÁLOGO DE ESPECIES AMENAZADAS DE ARAGÓN

APÉNDICES

APÉNDICE 1. PLANOS

- 1.1. Situación y emplazamiento
- 1.2. Actuaciones propuestas

APÉNDICE 2. CARTOGRAFÍA TEMÁTICA

- 2.0. Subcuenca vertiente
- 2.1. Litología
- 2.2. Vegetación potencial
- 2.3. Mapa forestal
- 2.4. Resistencia a la erosión
- 2.5. Unidades hidrogeológicas
- 2.6. Usos del suelo
- 2.7. Espacios Naturales Protegidos
- 2.8.1. Presiones en la subcuenca vertiente
- 2.8.2. Presiones en el tramo de actuación
- 2.9. Evolución geomorfológica del cauce
- 2.10. Parcelario catastral
- 2.11. Áreas de inundación

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 del 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 cauces de ríos de la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ), en los que se desarrollarán proyectos de restauración. Uno de estos 10 cauces se corresponde con el tramo del río Turia entre la ciudad de Teruel y Libros, todo él en la provincia de Teruel, por lo que se redactará el PROYECTO DE MEJORA DE LA CONECTIVIDAD LONGITUDINAL Y RESTAURACIÓN EN EL TRAMO MEDIO DEL RÍO TURIA (DE TERUEL A LIBROS).

Para la elaboración del presente documento se ha seguido la publicación "Restauración de Ríos. Guía Metodológica para la elaboración de proyectos", elaborada por el Ministerio de Medio Ambiente 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 Turia, 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, OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO

2.1. UBICACIÓN

El tramo de río Turia objeto del presente Documento Ambiental pertenece al ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Se encuentra ubicado en la parte alta de su tramo medio y pertenece en su totalidad a la provincia de Teruel.

Este tramo tiene una longitud de 39,5 Km y se sitúa entre la presa del Carburo, aguas abajo del embalse del Arquillo de San Blas y la desembocadura en el río Turia del río Regajo o Tramacastiel, discurriendo por los términos municipales de Teruel, Villastar, Villed y Libros, tal y como se muestra en el **plano nº 1.1: "Situación y emplazamiento"**.

La descripción de las características del medio para el entorno del tramo estudiado se realiza en el apartado **8 "Diagnóstico territorial y del medio ambiente afectado"** del presente documento.

2.2. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objeto del proyecto de restauración del tramo del río Turia que nos ocupa es la recuperación de su buen estado ecológico, condición exigida por la DMA para el año 2.015. 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 (EMF), en zonas puntuales, para permitir la conexión del cauce con sus riberas y ecosistemas asociados.
- Conservación de los ecosistemas de ribera de mayor valor.
- Mantenimiento y mejora del estado de la vegetación actual.
- Control puntual 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 zonas degradadas.
- Adecuación y fomento del uso social del cauce y sus riberas en aspectos didácticos y recreativos.

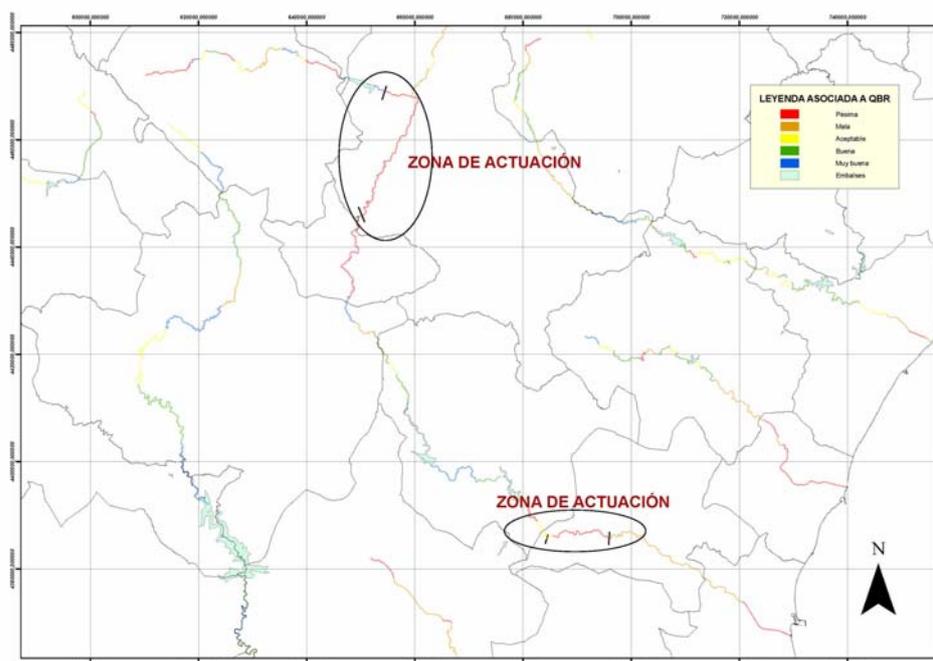
Sin embargo para una restauración en este tramo se deben programar actuaciones que tengan **objetivos** alcanzables a **medio y largo plazo**, como los que siguen:

- Mejora de la dinámica fluvial
- Potenciación del desarrollo del bosque de ribera.
- Mejora del medio acuático y terrestre asociado que permita la regeneración y diversificación de la fauna.
- Fomento del uso social del río más atractivo y respetuoso con el medio.
- Fomento de 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 DE LA ACTUACIÓN

De acuerdo con los estudios realizados por el profesor Aguilera en los principales ríos de la CHJ recogidos en la publicación "Bases para un Plan de Conservación de Riberas de la Confederación Hidrográfica del Júcar" aproximadamente el 42 % de la longitud del río Turia tiene una calidad del bosque de ribera (QBR) pésima.

Los tramos de mayor longitud con esta ínfima calidad, tal como se aprecia en el esquema siguiente, corresponden a las masas de agua 15.04, 15.05 y 15.06 por una parte y a parte de la masa 15.14 por otra.



Esquema representativo de la calidad del bosque de ribera en el río Turia

Desde la Confederación Hidrográfica del Júcar se ha planteado la ejecución de dos proyectos de restauración del río Turia en esos tramos con calidad pésima, de modo que se ha seleccionado para actuar:

- Un tramo del río Turia entre Gestalgar y Pedralba que abarca toda la longitud con estado pésimo de la masa 15.14.
- Otro, el objeto de este documento, entre Teruel y Libros.

El tramo objeto de este documento empieza en la Presa del Carburo, punto a partir del cual el estado de la masa de agua 15.04 es pésimo. Aguas arriba de este punto el estado es muy bueno.

Por otra parte, la Confederación Hidrográfica del Júcar, tiene prevista la ejecución de una proyecto entre la población de Teruel y la población de Villel, por lo tanto, en ese tramo las únicas actuaciones que se plantean en el presente proyecto de restauración son las correspondientes a la permeabilización de azudes existentes, excepto el del Balsón, dada su proximidad a la presa y a la presencia de la piscifactoría aguas arriba, pues puede actuar de barrera a posibles fugas de individuos de especies alóctonas desde aquella.

De esta manera, la restauración de este tramo del río Turia, junto con la del tramo planteado en la masa de agua 15.14, contribuirá a recobrar el

funcionamiento del todo el río como ecosistema fluvial y al avance en la recuperación de su buen estado ecológico.

3. ANÁLISIS DE LA PROBLEMÁTICA ACTUAL. PRESIONES E IMPACTOS

En el plano nº 2.10.1: “Presiones e impactos en la cuenca vertiente” se muestran las presiones e impactos en la cuenca vertiente del tramo del río Turia que nos ocupa, que han sido identificadas en el informe de los artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua.

En el plano nº 2.10.2: “Presiones e impactos en el tramo de actuación” se identifican las presiones e impactos sobre el tramo del río que se han identificado durante las visitas de campo y se describen a continuación.

3.1. PRINCIPALES PRESIONES

En el informe para la Comisión Europea sobre los Artículos 5 y 6 de la Directiva Marco del Agua realizado por la Confederación Hidrográfica del Júcar en el año 2005, se identifican para cada masa de agua las presiones e impactos a los que están sometidos. A continuación se presenta una tabla resumen en la que se especifica para la masa de agua a la que pertenece el tramo en estudio las presiones detectadas.

Las masas de agua a las que pertenece este tramo del río Turia, vienen codificadas por 15.04 “Río Guadalaviar (Turia): Embalse del Arquillo de San Blas – Río Alfambra” y 15.05 “Río Turia. Río Alfambra – Rbla. Matanza”.



Esquema de las masas de agua afectadas

TABLA 1. PRESIONES EXISTENTES EN LA MASA 15.04 Y 15.05 EN EL INFORME DE LOS ARTICULOS 5 Y 6 DE LA DMA.

			MASA DE AGUA 15.04	MASA DE AGUA 15.05
PRESIONES	CONT. PUNTUAL	Vertidos orgánicos	Medio	Muy alto
		Vertidos industriales	Muy bajo	Muy bajo
		Vertidos piscifactorías	Medio	Medio
		Global puntual	Medio	Muy alto
	CONT. DIFUSA	Nitrógeno agrícola	Muy bajo	Bajo
		Biocidas	Muy bajo	Muy bajo
		Suelos contaminados	Muy bajo	Muy bajo
		Global difusa	Muy bajo	Muy bajo
	EXTRAC.	Extracciones consuntivas	Bajo	Medio
		Extracciones hidroeléctricas	Muy bajo	Muy bajo
		Global extracciones	Bajo	Medio
	REG. FLUJO	Regulación presas	Bajo	Bajo
	ALTERACIONES MORFOLÓGICAS	Azudes efecto barrera	Muy bajo	Muy alto
		Azudes efecto remanso	Muy bajo	Muy bajo
		Encauzamientos	Muy bajo	Muy bajo
		Extracción de áridos	Muy bajo	Muy bajo
		Global alteraciones morfológicas	Muy bajo	Medio
	OTRAS	Especies alóctonas	Medio	Muy bajo
	USO SUELO	Incendios	Muy bajo	Muy bajo
	PRESIÓN GLOBAL			Muy bajo

3.1.1. Contaminación puntual

Con respecto a lo que se refiere a vertidos puntuales al cauce, a lo largo del tramo de río estudiado existen registrados en la Confederación Hidrográfica del Júcar siete vertidos de origen urbano y cuatro vertidos de tipo industrial que provienen de diferentes actividades, ganaderas, acuícolas (piscifactoría inmediatamente aguas arriba del tramo en estudio) o propiamente industriales.

TABLA 2. VERTIDOS POR TIPO EXISTENTES EN EL TRAMO

Tipo	X UTM	Y UTM	Titular	Actividad	Masa de agua
Urbano	655.356	4.468.148	Instituto de F.P. Agroambiental de Teruel (Gobierno de Aragón)	Saneamiento escuela	15.04
Urbano	659.730	4.468.373	Ayuntamiento de Teruel (La Muela – Pinar)	Saneamiento población	15.05
Urbano	660.009	4.467.733	Agrupación cultural Turia (Piscina Las Moratillas)	Saneamiento polideportivo	
Urbano	659.667	4.464.676	Ayuntamiento de Teruel (Villaespesa)	Saneamiento población	
Urbano	657.145	4.460.317	Ayuntamiento de Villastar	Saneamiento población	
Urbano	654.341	4.454.800	Ayuntamiento de Villel	Saneamiento población	
Urbano	650.571	4.447.026	Ayuntamiento de Libros	Saneamiento población	
Industrial	653.653	4.469.286	Piscifactoría Proforca S.A.	Piscifactoría	15.04
Industrial	657.027	4.468.690	Polígono Industrial "La Paz"	Polígono industrial	15.05
Industrial	659.730	4.468.373	Francisco Llorens e hijos S.L.	Extracción de minerales	
Industrial	654.407	4.455.512	Ayuntamiento de Villel (Naves municipales)	Polígono industrial	

3.1.2. Contaminación difusa

De la tabla 1, resumen de las presiones existentes en el tramo que nos ocupa, se deduce que la contaminación por fuentes difusas es muy baja, salvo la debida a nitrógeno agrícola en la masa de agua 15.05.

Se ha constatado este punto en las visitas de campo comprobando la fuerte presión agrícola existente en el tramo en estudio.

3.1.3. Extracciones

El uso consuntivo de diferentes naturalezas que se hace de las aguas del río Turia puede generar oscilaciones en los caudales circulantes que alterarían la dinámica natural del ecosistema ligado al agua. El principal uso consuntivo que encontramos en este tramo del río Turia es debido a la demanda para riego, en consonancia con la presencia de cultivos en ambos márgenes del río, sobretodo en el tramo final.

También existe una piscifactoría inmediatamente aguas arriba del tramo en estudio.

En cuanto a las extracciones hidroeléctricas en la actualidad no las hay en el tramo en estudio, aunque el azud de la Presa del Carburo tuvo en otro tiempo un uso hidroeléctrico ya abandonado.

3.1.4. Regulación de flujo. Presas

El régimen de caudales del río Turia, en este tramo, viene regulado por el embalse del Arquillo de San Blas situado aguas arriba del mismo. Por lo que el régimen de caudales en los tramos situados aguas abajo, depende de las normas de explotación del embalse, aunque la presencia de uno de sus principales afluentes, el río Alfambra, aguas abajo del embalse compensa en parte el efecto de regulación de la mencionada presa.

3.1.5. Alteraciones morfológicas

Los ríos, como corredores naturales que discurren desde las partes más altas de la cuenca hasta las más bajas en su desembocadura, presentan una dimensión longitudinal, que se manifiesta a través de la longitud del canal principal.

En función de las características geomorfológicas del valle que atraviesa, el canal principal de los ríos se ensancha y se contrae periódicamente, ocupando una extensión variable a lo largo del eje longitudinal, por lo que surge así la dimensión transversal.

Existe una tercera dimensión, vertical, que depende también de la fluctuación de caudales, se trata de la conectividad del río con el medio hiporreico y con los sistemas hidrológicos subterráneos.

La existencia de barreras transversales al canal fluvial tiene importantes consecuencias ecológicas. Provoca una pérdida o alteración del hábitat, ya que se impide el transporte de sedimentos y se altera el perfil natural del río. Representan además un obstáculo potencial para las comunidades de peces y para otras especies semiacuáticas, incluso las terrestres, ya que alteran las condiciones del ecosistema fluvial y aíslan diferentes tramos de río impidiendo su función como corredor biológico.

Para garantizar la funcionalidad de todo el ecosistema fluvial, los ríos no deben tener barreras que rompan la continuidad longitudinal, imprescindible para permitir el desplazamiento a lo largo del río de las especies piscícolas autóctonas, favorecer el refuerzo y restauración de sus poblaciones y evitar la endogamia.

Las estructuras transversales que se analizan para saber si son franqueables por las especies piscícolas son fundamentalmente las presas y los azudes.

TABLA 3. INVENTARIO DE BARRERAS TRANSVERSALES

Masa de agua	Nombre	pk	X UTM	Y UTM	Altura (m)	Descripción	Utilidad
15.04	Presa del Carburo	0+600	654.445,39	4.469.124,82	2,5	Hormigón	Riego – Hidroeléctrico
	Azud de las Cadenas	3+400	656.557,97	4.468.272,21	2	Hormigón	Riego
15.05	Estación RENFE	8+700	660.542,00	4.466.977,5	1,5	Hormigón	Riego
	Villastar	15+950	658.334,72	4.460.894,93	2	Hormigón	Riego
	Villel	19+300	656.730,6	4.458.834,6	2,5	Hormigón	Riego
	El Campo	28+400	653.004,83	4.453.280,26	2	Hormigón	Riego
	Libros	33+120	652.173,16	4.449.620,02	2	Hormigón	Riego
	Rambla de Libros	39+100	650.973,36	4.446.479,58	2	Hormigón	Riego

Como se refleja en la tabla, existen gran número de azudes de altura mayor a 1,5 m, lo que vendría a corroborar la presión muy alta en la masa de agua 15.05 de la tabla de presiones incluida en el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA.

En relación con la dimensión transversal del río, la transformación de las riberas y la degradación de la orla de vegetación de ribera, disminuye su capacidad de refugio y su carácter de corredor para diversos grupos de fauna.

Por otra parte, en determinados tramos concretos, existen motas laterales que impiden el desbordamiento del río en pequeñas avenidas y la conexión del cauce con sus riberas. En el tramo del río Turia que nos ocupa además existen en algunos casos canales y caminos muy próximos al cauce que ejercen también de barrera longitudinal impidiendo los desbordamientos.

3.1.6. Especies alóctonas

En la actualidad la vegetación en las riberas está compuesta por comunidades vegetales de especies alóctonas y autóctonas.

La introducción accidental o deliberada de flora o fauna exótica ha derivado en la presencia y proliferación de estas especies. Siendo de especial mención la presencia de chopo híbrido procedente de la producción maderable y el ailanto. Entre las especies de flora alóctona, el Gobierno de Aragón hace mención del ailanto (*Ailanthus altissima*). En el tramo en estudio se encuentran presentes tanto los chopos híbridos como el ailanto, habiéndose comprobado en las visitas de campo que existen gran cantidad de brotes de este último a lo largo de todo el tramo y algún ejemplar de falsa acacia en los tra-

mos contiguos a las carreteras, y cañas. Según las visitas de campo se han observado comunidades puntuales en las riberas del río de caña común (*Arundo donax*).

Entre las especies de fauna alóctonas invasoras en Aragón se ha detectado la presencia de mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*), visón americano (*Mustela visón*), el cangrejo rojo (*Procambarus clarkii*), el cangrejo señal (*Pascifastacus leniusculus*), galápago de Florida (*Trachemys scripta*), la cotorra argentina (*Myopsitta monachus*) y el lucio (*Esox lucius*). En el tramo en estudio se han detectado ejemplares de cangrejo rojo y de visón americano.

Cabe destacar el Plan de recuperación del cangrejo de río común existente en Aragón y regulado por el Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón. Según la documentación disponible los principales competidores del cangrejo de río común son: el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*), el cangrejo señal (*Pascifastacus leniusculus*) y el denominado yabbie (*Cherax destructor*) de origen australiano.

3.1.7. Otras presiones

La producción de madera y la agricultura ribereña han ocupado tradicionalmente las márgenes del río Turia. Estas ocupaciones han eliminado, en algunas ocasiones, la vegetación de ribera debido a la ejecución de caminos de tránsito muy próximos la cauce para facilitar las tareas agrícolas y de extracción de la madera.

A pesar de la fácil accesibilidad al cauce y de la presencia de algunos senderos de tipo recreativo, no se encuentran áreas afectadas por la deposición de residuos sólidos. No obstante sí se ha constatado la presencia de residuos, mayoritariamente restos vegetales, que se almacenan en las zonas donde el flujo es más lento, acumulándose pues en la zona aguas arriba de las barreras transversales.

3.2. IMPACTOS

La fuente de información para realizar el análisis de la calidad biológica ha sido los datos de las estaciones de la Red de Calidad de las aguas y la Red de calidad biológica de las aguas de la CHJ presentes en el tramo en estudio del río Turia que se listan a continuación.

TABLA 4. INVENTARIO DE ESTACIONES

Código	Nombre	X UTM	Y UTM	Municipio	Red
JUC301	Arquillo de S. Blas	652.550	4.469.900	Teruel	ICA
JUC406	San Blas (puente)	654.384	4.469.116	Teruel	Biológica ICA
JUC402	Chopera de Teruel	659.180	4.467.936	Teruel	ICA
JUC405	Teruel	660.450	4.467.450	Teruel	Biológica ICA
JUD406	Puente de Villaespesa	659.076	4.463.054	Teruel	Biológica ICA
JUD408	Venta de José	655.984	4.457.580	Villastar	Biológica ICA
JUD405	Villel- Río Turia	654.540	4.455.130	Villel	Biológica
JUE309	Tóxicos Libros	649.368	4.445.260	Libros	ICA

3.2.1. Estado biológico

El **estado biológico** del río se valora a partir del IBMWP' (Iberian Biological Monitoring Working Party) (Alba-Tercedor y Sánchez-Ortega, 1988), que es un índice que valora la calidad de las especies, su composición y dominancia numérica.

La calidad biológica de las aguas se determina a partir de la fauna invertebrada, ya que los datos existentes sobre éstos son más numerosos y más fiables. Así pues, 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.

TABLA 5. VALORES DE IBMWP' DE LAS ESTACIONES BIOLÓGICAS

Estación	Fecha	IBMWP'	Clasificación
San Blas (puente)	16/11/2005	93	Buena
Teruel	05/11/2003	34	Deficiente
Puente de Villaespesa	05/11/2003	39	Aceptable
Venta de José	08/11/2005	50	Aceptable
Villel- Río Turia	15/11/2000	36	Aceptable

De la tabla anterior se deduce que cuanto más aguas arriba nos encontramos mejor es el estado biológico del río, deteriorándose éste hacia

aguas abajo. Esto es consecuente con que en los tramos más altos del río éste se encuentra menos antropizado y tiene menos presiones.

3.2.2. Estado físico-químico

El estado físico-químico se ha evaluado en base al cumplimiento de los requisitos de calidad a los que deben ajustarse las masas de agua del río Turia, en cuanto a su aptitud para diferentes usos que en ellas ha definido el Plan Hidrológico del Júcar.

Se ha recopilado información actualizada a las diferentes fechas indicadas para cada estación de control de la red Integral de Calidad de Aguas (ICA) existente en la masa de agua en estudio que nos permite evaluar la evolución de los distintos parámetros medidos con respecto a los datos indicados anteriormente.

3.2.2.1. Calidad de las aguas según usos

Aptitud para la vida piscícola

En lo referente a la calidad exigible a las aguas cuando requieran protección o mejora para ser **aptas** para la **vida de los peces**, se comparan a continuación los datos obtenidos en las estaciones de Red de Calidad de las Aguas Superficiales con los límites establecidos en el R.D. 927/88 de Calidad de las Aguas:

TABLA 6. VALORES PARÁMETROS CALIDAD VIDA FAUNA PISCÍCOLA ESTACIONES BIOLÓGICAS

Parámetro	Estación San Blas (puente)		Chopera Teruel		Estación Puente Villaespesa		Estación Venta de José		Estación Villel – R. Turia		Valores exigidos R.D. 927/88
	Fecha	Valor	Fecha	Valor	Fecha	Valor	Fecha	Valor	Fecha	Valor	Tipo C
Temperatura (°C)	11/05	14,34	12/08	9	01/03	12,1	12/08	7	11/00	9,03	Máx 28
Oxígeno disuelto (mg/l O ₂)	11/05	7,3	12/08	10	11/03	9,25	12/08	11	11/00	11,89	Mín 4
pH	11/05	7,39	12/08	7,7	11/03	7,41	12/08	7,9	11/00	7,62	6-9
DBO5 (mg/l O ₂)	-	-	12/08	0	11/02	4	12/08	0	11/00	2	≤6
Fósforo total (mg/l P)	-	-	12/08	<0,07	07/99	0,6	12/08	0,11	-	-	≤0,4
Nitritos (mg/l NO ₂)	-	-	12/08	0,02	11/02	0,93	12/08	0,26	11/00	0,22	≤0,03
Amoníaco no ionizado (mg/l NH ₃)	-	-	12/08	<0,005	6/98	0	12/08	0	-	-	≤0,025
Amonio total (mg/l NH ₄)	-	-	12/08	0	11/02	0,962	12/08	0,4	11/00	0,897	≤ 1
Cloro residual total (mg/l ClOH)	-	-	12/08	0	-	-	12/08	0	-	-	≤ 0,005
Cinc total (mg/l Zn)	-	-	08/02	0	10/99	0,042	12/08	0,063	-	-	≤1
	APTA		APTA		NO APTA		NO APTA		NO APTA		

De la tabla anterior, a partir de los datos de que se dispone en las estaciones de control de la Confederación Hidrográfica del Júcar, se deduce que en la parte del tramo en estudio más cercano a la cabecera, el agua es apta para la vida piscícola, mientras que en la parte más baja del cauce el agua no es apta para la vida piscícola debido a que sobrepasa el nivel máximo de nitritos indicado en el R.D. 927/88. Estos datos concuerdan con el informe de los artículos 5 y 6 de la DMA, en el que se indica que la presión por nitrógeno agrícola es muy baja en la parte más alta del tramo y baja en el resto.

Aptitud para el baño

No se ha evaluado la aptitud de las aguas para el baño, pues en el tramo de estudio no existe ninguna zona catalogada como tramo con objetivo de baño por el plan hidrológico.

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:

I.A.R. 1: Aguas de calidad buena.

I.A.R. 2: Aguas de calidad admisible.

I.A.R. 3: Aguas de calidad mediocre.

I.A.R. 4: Aguas de calidad mala.

TABLA 7. VALORES DEL INDICE DE APTITUD PARA RIEGO ESTACIONES ICA

Estación	Fecha	Valor	Clasificación
Arquillo de S. Blas	18/04/2006	1	Buena
San Blas (puente)	07/06/1999	1	Buena
Chopera de Teruel	01/12/2008	1	Buena
Teruel	27/12/1999	1	Buena
Puente de Villaespesa	27/12/1999	1	Buena
Venta de José	01/12/2008	2	Admisible
Tóxicos Libros	23/05/2001	1	Buena

De la tabla anterior deducimos que la aptitud para riego del tramo seleccionado es buena, lo cual, según el anexo 4 de la normativa del PHJ indica que es buena especialmente para suelos de baja permeabilidad y se aconseja prever el drenaje. En la estación Venta de José la calidad es admisible, por lo tanto (mismo anexo) se aconseja vigilar la posible acción desfavorable de su

contenido global salino y no emplearla en suelos con drenaje impedido o de baja permeabilidad a menos que se puedan drenar artificialmente.

En las siguientes tablas se representan los valores medidos en las estaciones del tramo del río Turia en estudio consideradas respecto a los parámetros que la F.A.O. (Food and Agriculture Organization) considera que deben ser tenidos en cuenta en relación a la calidad de las aguas para riego.

TABLA 8. VALORES PARÁMETROS F.A.O. APTITUD PARA EL RIEGO

Estación	Parámetro	Fecha	Valor	Restricción de uso
Arquillo de S. Blas	Conductividad eléctrica (dS/m)	04/02/09	699	
	Sólidos en suspensión (mg/l)	04/02/09	0	NINGUNA
	Ratio absorción sodio (mg/l)	18/04/06	0,38	
	pH	04/02/09	8,3	NINGUNA
	Cloruros (meq/l)	07/01/09	25	NINGUNA
	Boro (mg/l)	07/06/99	0	NINGUNA
San Blas (puente)	Conductividad eléctrica (dS/m)	07/06/99	597	
	Sólidos en suspensión (mg/l)	07/06/99	0	NINGUNA
	Ratio absorción sodio (mg/l)	07/06/99	0,358	
	pH	07/06/99	7,5	NINGUNA
	Cloruros (meq/l)	07/06/99	24,3	NINGUNA
	Boro (mg/l)	07/06/99	0	NINGUNA
Chopera de Teruel	Conductividad eléctrica (dS/m)	01/12/08	675	
	Sólidos en suspensión (mg/l)	01/12/08	14	NINGUNA
	Ratio absorción sodio (mg/l)	01/12/08	0,42	
	pH	01/12/08	7,7	NINGUNA
	Cloruros (meq/l)	01/12/08	31	NINGUNA
	Boro (mg/l)	01/12/08	0,04	NINGUNA
Teruel	Conductividad eléctrica (dS/m)	27/12/99	975	
	Sólidos en suspensión (mg/l)	27/12/99	10	NINGUNA
	Ratio absorción sodio (mg/l)	26/10/99	0,42	
	pH	27/12/99	8	NINGUNA
	Cloruros (meq/l)	26/10/99	36,5	NINGUNA
	Boro (mg/l)	10/09/96	0,6	NINGUNA
Puente de Villaespesa	Conductividad eléctrica (dS/m)	27/12/99	1011	
	Sólidos en suspensión (mg/l)	27/12/99	15	NINGUNA
	Ratio absorción sodio (mg/l)	26/10/99	0,711	
	pH	27/12/99	7,9	NINGUNA
	Cloruros (meq/l)	26/10/99	53,5	MODERADA
	Boro (mg/l)	28/01/99	0	NINGUNA
Venta de José	Conductividad eléctrica (dS/m)	01/12/08	819	
	Sólidos en suspensión (mg/l)	01/12/08	45	MODERADA
	Ratio absorción sodio (mg/l)	01/12/08	0,43	
	pH	01/12/08	7,9	NINGUNA
	Cloruros (meq/l)	01/12/08	32	NINGUNA
	Boro (mg/l)	01/12/08	0,045	NINGUNA

Estación	Parámetro	Fecha	Valor	Restricción de uso
Vilhel río Turia	Conductividad eléctrica (dS/m)	15/11/00	1142	
	Sólidos en suspensión (mg/l)	15/11/00	19	NINGUNA
	Ratio absorción sodio (mg/l)	Sin medición		
	pH	15/11/00	7,6	NINGUNA
	Cloruros (meq/l)	15/11/00	44	NINGUNA
	Boro (mg/l)	Sin medición		

Como vemos en las tablas, en correspondencia con lo indicado anteriormente, los parámetros medidos pueden indicar alguna restricción moderada de uso.

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.

El valor de este parámetro para las diferentes estaciones de la RED ICA consideradas es:

TABLA 9. VALORES DEL INDICE DE CALIDAD GENERAL ESTACIONES ICA

Estación	Fecha	Valor	Clasificación
Arquillo de S. Blas	03/11/2008	86	Muy buena
San Blas (puente)	01/12/2008	95	Muy buena
Chopera de Teruel	01/12/2008	95	Muy buena
Teruel	27/12/1999	83,03	Buena
Puente de Villaespesa	27/12/1999	62,35	Deficiente
Venta de José	01/12/2008	91	Muy buena

En la tabla anterior se ha indicado el último valor observado para cada una de las estaciones.

3.2.3. Estado hidromorfológico

3.2.3.1. Canalizaciones laterales.

Debido a la elevada actividad agrícola de regadío que se da en la zona, existe una red bastante extensa de canalizaciones que nacen del río o

bien discurren paralelas al mismo. A continuación se expone un listado de estos canales:

TABLA 10. INVENTARIO DE CANALES

Canal	Azud asociado	PK Inicio	PK Fin	Margen
Acequia de Valdevellano	El Balsón	Aguas arriba del inicio del tramo	Acequia del cubo 6+000	Izquierda
Acequia de la Gea o de la Peña	Presa del Carburo	Aguas arriba del Río Guadalaviar	6+500	Derecha
Acequia del Cubo	-	0+850	Río Alfambra 6+300	Izquierda
Acequia del Guadalaviar	Azud de las cadenas	2+800	Río Turia 6+500	Derecha
Sin nombre	-	6+500	Rambla Barrachina 12+300	Derecha
Varios	-	9+800	13+400	Izquierda
Varios	-	10+400	17+000	Derecha
Acequia del Peñón	Azud de Villel (pk 19+300)	Río Turia 15+700	Río Turia 20+800	En el pk 18+700 cruza de Izquierda a Derecha
Sin nombre	-	20+000	Perpendicular	Izquierda
Sin nombre	-	27+100	27+400	Izquierda
Sin nombre	-	27+400	28+150	Izquierda
Sin nombre	-	28+000	29+400	Derecha
Sin nombre	Rambla de Libros	38+480	Aguas abajo del tramo	Izquierda

En el correspondiente plano de presiones se han grafiado los canales anteriormente citados. Se puede comprobar en este plano que los canales están lo suficientemente alejados del río para permitir la existencia de una banda de vegetación de ribera.

3.2.3.2. Continuidad longitudinal.

La existencia de barreras transversales al canal fluvial tiene importantes consecuencias ecológicas. Provoca una pérdida o alteración del hábitat, ya que se impide el transporte de sedimentos y se altera el perfil natural del río. Además se crea un efecto barrera para aquellas especies que no sean

capaces de superar el obstáculo en cuestión, impidiendo así movimientos migratorios de muchas especies.

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.

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.

Por eso inicialmente hay que saber qué especies, de entre las de mayor movilidad, podrían habitar el tramo de río, en este caso las principales especies presentes son bermejuela, trucha, barbo y anguila.

Las estructuras transversales que se analizan para saber si son franqueables por las especies piscícolas son fundamentalmente las presas y los azudes.

En el tramo en estudio del río Turia podemos encontrar las siguientes barreras transversales, cuya situación y utilidad se especifica a continuación:

TABLA 11. RELACIÓN DE BARRERAS TRANSVERSALES

Masa de agua	Nombre	pk	X UTM	Y UTM	Altura (m)	Descripción	Franqueabilidad
15.04	Presa del Carburo	0+600	654.445,39	4.469.124,82	2,5	Hormigón	NO
	Azud de las Cadenas	3+400	656.557,97	4.468.272,21	2	Hormigón	NO
15.05	Estación RENFE	8+700	660.542,00	4.466.977,5	1,5	Hormigón	NO
	Villastar	15+950	658.334,72	4.460.894,93	2	Hormigón	NO
	Villel	19+300	656.730,6	4.458.834,6	2,5	Hormigón	NO
	El Campo	28+400	653.004,83	4.453.280,26	2	Hormigón	NO
	Libros	33+120	652.173,16	4.449.620,02	2	Hormigón	NO
	Rambla de Libros	39+100	650.973,36	4.446.479,58	2	Hormigón	NO

Se ha comprobado, en las visitas de campo, la existencia de todos los azudes incluidos en la tabla, tal como puede verse en los planos de presiones. Además se ha indicado por parte de la guardería fluvial la existencia de un azud no incluido en el inventario anterior de palos y piedras, situado en el entorno del P.K. 29+750 cuya altura es de 1 metro, por lo tanto infranqueable también.

3.2.3.3. 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.), que evalúa el grado de cobertura, la estructura y la calidad de la cubierta de ribera.

Se dispone de la información contenida en el análisis realizado por el profesor Aguilera y otros para la Confederación Hidrográfica del Júcar contenido en el documento "Bases para un plan de conservación de riberas de la Confederación Hidrográfica del Júcar".

El estudio mencionado, basándose en los usos colindantes definidos en la capa Corine 2000 y apoyándose en fotografías aéreas, divide en segmentos el cauce del río, resultando que el tramo que nos ocupa abarca parte de estos dos segmentos.

Se presenta a continuación una tabla resumen de los resultados obtenidos en el mencionado estudio:

TABLA 12. VALOR DEL INDICE QBR Y CORRESPONDIENTE CALIDAD DEL BOSQUE DE RIBERA PARA LOS TRAMOS DEL ESTUDIO DEL PROFESOR AGUILERA

TRAMO	Valor QBR	Calidad QBR
Inmediatamente aguas arriba	95	Hábitat ripario inalterado
Tramo de estudio	20	Alteración extrema, calidad pésima

Como se ha comentado, el tramo de río objeto de estudio se encuentra en un entorno antropizado en su mayoría, con cultivos muy próximos al cauce, lo que hace que la vegetación de ribera esté reducida a una franja muy pequeña, cuando no inexistente, de ahí que la calidad del bosque de ribera sea pésima en todo el tramo objeto de análisis.

4. PRINCIPALES ALTERNATIVAS ESTUDIADAS

4.1. DESCRIPCIÓN DE ALTERNATIVAS

4.1.1. Mejora de la continuidad longitudinal

4.1.1.1. Eliminación y adecuación de barreras transversales

- **Alternativa 0**

Mantenimiento de las estructuras transversales al flujo existentes en el tramo objeto de estudio, aunque éstas se encuentren abandonadas o no tengan uso actual definido.

- **Alternativa 1**

Eliminación de aquellas estructuras presentes en el cauce pero que estén en desuso o cuya concesión de uso esté caducada y se compruebe que no son franqueables por las especies piscícolas existentes.

- **Alternativa 2**

Adecuación, mediante la construcción de una estructura de paso para peces, de las estructuras transversales existentes en el tramo objeto de estudio.

- **Alternativa 3**

Eliminación de aquellas estructuras presentes en el cauce en desuso o cuya concesión de uso esté caducada y se compruebe que no son franqueables por las especies piscícolas existentes y adecuación, mediante la construcción de una estructura de paso para peces, de las estructuras transversales que vayan a permanecer en el cauce por encontrarse en uso.

4.1.2. Mejora de la continuidad transversal

4.1.2.1. Incorporación de parcelas al espacio de movilidad fluvial

- **Alternativa 0**

Mantenimiento de la situación actual.

- **Alternativa 1**

Incorporación de parcelas privadas al espacio fluvial existente en la actualidad en una anchura correspondiente a la línea de inundación con un periodo de retorno de 10 años.

- **Alternativa 2**

Incorporación de parcelas privadas al espacio fluvial existente en la actualidad en una anchura media de 15 metros a cada lado del cauce dando así continuidad al bosque de ribera.

4.1.2.2. Eliminación de motas

- **Alternativa 0**

Mantenimiento de la situación actual.

- **Alternativa 1**

Eliminación o permeabilización por tramos de motas y recuperación del talud natural.

- **Alternativa 2**

Eliminación de todas las motas y recuperación del talud natural.

4.1.3. Mejora de la conectividad vertical

4.1.3.1. Descompactación de suelos

- **Alternativa 0**

No mejorar la estructura actual del suelo manteniendo en zonas puntuales el nivel de compactación actual.

- **Alternativa 1**

Modificación del nivel de compactación del suelo en zonas puntuales especialmente degradadas mediante el laboreo con el fin de aumentar la infiltración de agua y por tanto la reducción de la escorrentía superficial.

4.1.4. Mejora de la composición de la vegetación de ribera

4.1.4.1. Eliminación de especies alóctonas

- **Alternativa 0**

No eliminación de las especies alóctonas presentes.

- **Alternativa 1**

Eliminación de todos los individuos de especies alóctonas.

4.1.4.2. Tratamientos selviculturales

- **Alternativa 0**

No realizar tratamientos selvícolas.

- **Alternativa 1**

Realización de tratamientos selvícolas consistentes en la retirada de árboles muertos o enfermos, tratamientos fitosanitarios, podas de formación y reducción de la densidad.

4.1.4.3. Plantaciones

- **Alternativa 0**

No actuación, permitiendo que los tratamientos selviculturales realizados previamente (eliminación de árboles muertos y enfermos, desbroce

selectivo del estrato arbustivo, etc.), favorezcan la regeneración natural de la vegetación de ribera autóctona.

- **Alternativa 1**

Realizar plantaciones de especies arbóreas y arbustivas de ribera en las parcelas con cambio de uso.

4.1.5. Limpieza del cauce y las riberas

- **Alternativa 0**

No eliminación de elementos extraños a la naturaleza del cauce y del bosque de ribera.

- **Alternativa 1**

Eliminación de todos aquellos elementos extraños a la naturaleza del cauce y sus riberas, mediante limpieza y retirada a vertedero o gestor autorizado.

4.1.6. Procesos erosivos puntuales

- **Alternativa 0**

No aplicación de medidas para el control de la erosión.

- **Alternativa 1**

Aplicación de medidas duras para el control de la erosión: escollera, gaviones, etc.

- **Alternativa 2**

Aplicación de medidas de bioingeniería para el control de la erosión: plantaciones, faginas, empalizadas.

- **Alternativa 3**

Combinación medidas duras en la base del talud y medidas blandas en su parte superior.

- **Alternativa 1c**

Combinación de piedras en base del talud, y un entramado de troncos verticales y horizontales sobre los que se colocan las estacas de sauce.

4.1.7. Uso público

4.1.7.1. Acondicionamiento de accesos existentes

- **Alternativa 0**

Mantener la red de sendas peatonales y accesos al río en el estado actual.

- **Alternativa 1**

Ordenar la accesibilidad acondicionando los senderos peatonales existentes y limitando el paso de los vehículos motorizados.

- **Alternativa 2**

Alejar del río de los caminos existentes paralelos y contiguos al cauce.

4.1.7.2. Acondicionamiento de las áreas recreativas

- **Alternativa 0**

No realizar ninguna mejora sobre las áreas recreativas existentes en la zona de actuación.

- **Alternativa 1**

Naturalizar las áreas recreativas existentes.

- **Alternativa 2**

Creación de nuevas áreas recreativas donde poder dirigir al público usuario de éstas.

4.2. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS

El siguiente apartado contiene una justificación de las soluciones finalmente propuestas para la consecución de la restauración del río Turia en su tramo entre Villel y Libros.

4.2.1. Mejora de la continuidad longitudinal

4.2.1.1. Eliminación y adecuación de barreras transversales

La existencia de azudes para distintos usos, supone una barrera transversal que afecta negativamente a la dinámica fluvial del río. El criterio de actuación será el expuesto en la **Alternativa 3**, así pues, se procederá a la demolición de azudes en desuso y a la adecuación de aquellos que vayan a permanecer en el cauce, mediante la construcción de dispositivos que posibiliten la permeabilidad a la fauna piscícola.

4.2.2. Mejora de la conectividad transversal

4.2.2.1. Incorporación de parcelas al espacio de movilidad fluvial

Se consideran más adecuadas las alternativas que suponen incorporación de parcelas privadas al espacio fluvial, alternativas 1 y 2. Con esta medida se da al río espacio de movilidad fluvial para contribuir a su dinámica fluvial y por tanto a la autorregulación y mantenimiento de sus riberas, evitando que se produzca afección o daños a personas y bienes privados.

Según se desarrolla en el apartado 5.2.2.1, la adquisición de terrenos correspondientes a la línea de inundación correspondiente a 10 años de periodo de retorno supondría un impacto económico y social excesivo, por lo que se opta por la **Alternativa 2** con la adquisición de una franja de anchura media de 15 metros a cada lado del cauce.

4.2.2.2. Eliminación de motas

La existencia de motas en los laterales del cauce limita la conectividad del cauce con las riberas y su vegetación asociada, por lo tanto se opta por la **alternativa 1** de eliminación de motas en el caso de que no tengan vegetación arbórea o arbustiva y permeabilización por tramos en el caso en que sí que tengan esta vegetación para no afectarla. Además, como consecuencia de la eliminación de la mota, se recuperará el talud natural de la orilla del cauce y se realizarán plantaciones posteriores, alejando del cauce de los caminos existentes sobre dichas motas.

4.2.3. Mejora de la conectividad vertical

4.2.3.1. Descompactación de suelos

Con el fin de aumentar la infiltración del agua y por tanto la reducción de escorrentía superficial, además de la correcta preparación del suelo para las plantaciones, en zonas puntuales especialmente degradadas se considera necesario un laboreo de profundidad (subsulado) con la maquinaria adecuada; por ello la **Alternativa 1** es la más adecuada.

4.2.4. Mejora de la composición de la vegetación de ribera

4.2.4.1. Eliminación de especies alóctonas

Para facilitar la regeneración natural y el crecimiento de las especies autóctonas plantadas, se debe proceder a la eliminación de especies alóctonas.

La eliminación de especies arbóreas alóctonas se realizará mediante tala y destocoado de los ejemplares, habiéndose marcado éstos previamente

por técnicos especialistas, o en el caso en el que el desbroce no sea viable, se tratará del tocón con herbicida específico (*glyphosato*).

Se eliminarán asimismo las agrupaciones puntuales de caña común (*Arundo donax*) existentes mediante desbroce de la parte aérea y retirada de los rizomas.

De este modo, la **Alternativa 1** se considera la más adecuada.

4.2.4.2. Tratamientos selviculturales

Para mantener un correcto estado fitosanitario de la masa, así como propiciar la regeneración natural de las especies existentes, se considera la **Alternativa 1** como la más correcta. Ésta consiste en la retirada de árboles muertos, enfermos o con riesgo de derrumbe, tratamientos fitosanitarios, podas de formación y reducción de la densidad. Se mantendrá algún árbol muerto sin peligro de derrumbe que favorezca la nidificación y la reproducción de microinvertebrados.

4.2.4.3. Plantaciones

La **Alternativa 1** se considera la más adecuada. Mediante la plantación se cumplen los siguientes objetivos: apoyar la regeneración natural de la vegetación de ribera, ocupar de inmediato el espacio fluvial para evitar que se introduzcan otros usos no deseados (ej: vertido de escombros), fomentar el desarrollo de las especies nativas cuya regeneración natural se considere difícil de alcanzar, controlar la invasión de las especies alóctonas pioneras de elevado potencial de regeneración (ej: *Ailanthus altissima*) y crear bandas protectoras del cauce.

4.2.5. Limpieza del cauce y las riberas

Las diferentes dimensiones y características de los residuos que se pueden encontrar a lo largo del cauce nos indica que la **Alternativa 1**, de limpieza y retirada a vertedero autorizado, es la más adecuada.

Para ello se realizará una batida del cauce del río seleccionando aquellos elementos que se deben eliminar y procediendo a su retirada manual. Posteriormente se realizará una clasificación, basándose en la naturaleza del residuo (vidrio, cartón, plástico, etc.), procediendo al traslado a un gestor autorizado.

Los elementos de mayor envergadura serán retirados mediante medios mecánicos y se trasladarán, en función de su naturaleza, al gestor autorizado más cercano.

4.2.6. Procesos erosivos puntuales.

Para la prevención de fenómenos erosivos puntuales que puedan afectar o poner en riesgo a infraestructuras o zonas urbanas, se propone la **alternativa 2**, porque la plantación de ramas de sauce es la solución más eficaz con menos impacto, consiguiendo de esta manera una mayor integración en el paisaje y unas menores necesidades de mantenimiento.

4.2.7. Uso público

4.2.7.1. Acondicionamiento de accesos existentes

La **Alternativa 1** de acondicionamiento y ordenación de accesos existentes se considera la más adecuada, ya que la alternativa 2, consistente en alejar del cauce los accesos existentes tendría impactos económicos y sociales excesivos y difícilmente asumibles.

4.2.7.2. Acondicionamiento de las áreas recreativas

Dado que la única área recreativa existente se encuentra entre el río y la carretera y se trata de un área de descanso del Ministerio de Fomento se decide no actuar en la misma.

Así pues se escoge la **Alternativa 0**.

5. CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

5.1. IMAGEN DE REFERENCIA.

Según la Guía Metodológica de Restauración de Ríos, llamamos "imagen o condición de referencia" de un río al estado que presentaría ese río en condiciones naturales, o muy próximas a las naturales, y que se correspondería con su buen estado ecológico. La determinación de esta imagen de referencia responde a criterios objetivos y debe estar definida a través de estudios científicos, presentando como únicos condicionantes los naturales del lugar.

Por otro lado, llamamos "imagen objetivo" al estado que queremos que alcance el río después de realizar los trabajos de restauración, que se corresponderá con unas condiciones intermedias entre su situación actual y la situación que presentaría en estado natural. La imagen objetivo debe inspirarse en la imagen de referencia, pero será diseñada y consensuada con el apoyo de los colectivos sociales. Para ello está prevista la realización de una jornada de participación pública, que se realizará con posterioridad a la redacción del presente documento.

Se adjunta fotografía de una imagen de referencia realizada aguas arriba del tramo que nos ocupa del río Turia, donde el valor del QBR es 95 y por lo tanto la calidad del bosque de ribera es hábitat ripario inalterado:

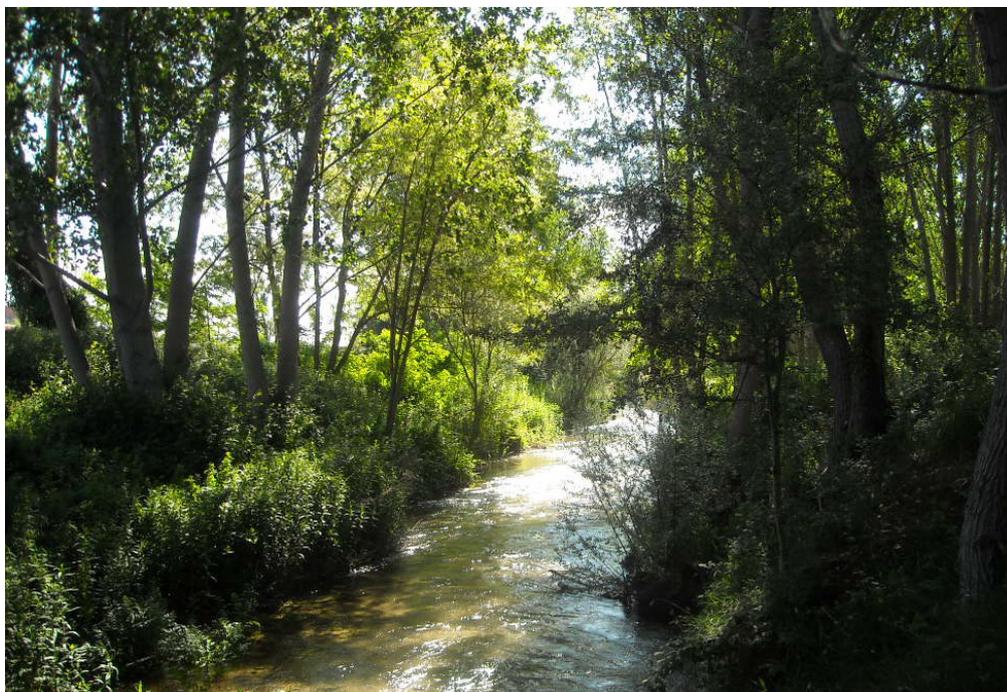


Imagen de referencia, situada en el río Turia aguas abajo del azud del Balsón

Así pues, en este apartado se define la imagen de referencia a través de algunos de sus principales aspectos: régimen de caudales, espacio de movilidad, morfología fluvial y composición y estructura de la vegetación de ribera:

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 de movilidad y morfología

Como herramienta comparativa con el estado actual, que sirva para acercarnos a la imagen de referencia, se dispone de las fotografías aéreas realizada por el vuelo americano de 1596. En estas fotografías se puede apreciar que la morfología del cauce en 1596 era prácticamente la misma que en

la actualidad, ya con gran ocupación de las riberas por la agricultura, por lo que se aleja también de la imagen de referencia.

Por lo tanto, se decide adoptar como imagen de referencia respecto al espacio de movilidad fluvial el espacio de ribera inundable por la avenida de periodo de retorno 10 años, que dadas las características del cauce y su entorno en el tramo que nos ocupa, se entiende bastante aproximado a la imagen buscada.

5.1.3. 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 río Turia 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 **Turia**, la vegetación potencial de las riberas viene representada por la serie mediterránea ibérica central fluvial de los bosques de álamos blancos (*Rubio tinctorium-Populo albae sigmentum*).

Se trata de una serie edafohigrófila de cauces fluviales, mediterránea ibérica central, mesomediterránea y supramediterránea inferior, de aguas duras o muy duras, de los bosques de *Populus alba* con *Rubia tictorum*, *Tamarix canariensis* y *Salix neotricha*.

Su etapa madura corresponde a una alameda-chopera dominada por *Populus alba*, *Fraxinus angustifolia*, *Populus nigra* y *Ulmus minor* que constituyen los bosques potenciales de los cauces permanentes mesomediterráneos y supramediterráneo inferior.

5.2. PRINCIPALES ACTUACIONES

Como se ha comentado en este Documento las actuaciones propuestas tienen como fin cumplir con los objetivos generales de la restauración del río Turia. En la siguiente tabla se expone para cada uno de los objetivos las actuaciones propuestas que permiten cumplirlos.

TABLA 13.RESUMEN DE OBJETIVOS FRENTE A ACTUACIONES

		OBJETIVOS								
		Acondicionamiento del Dominio Público Hidráulico	Aumento del EMF y conexión con riberas y ecosistemas	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	Eliminación de barreras o construcción de dispositivos de paso para peces							●		
	Incorporación de parcelas al espacio fluvial	●	●							
	Eliminación de motas y recuperación de taludes	●	●							
	Descompactación de suelos								●	
	Eliminación de especies alóctonas invasoras			●		●				
	Tratamientos selviculturales				●					
	Siembras y plantaciones					●	●			
	Limpieza del cauce y las riberas	●							●	
	Medidas de control de procesos erosivos	●								
	Acondicionamiento de accesos				●					●

A continuación se describen las características de las actuaciones propuestas para la restauración del río Turia, las cuales vienen representadas en el **plano nº 1.2: Actuaciones propuestas**.

5.2.1. Mejora de la continuidad longitudinal

5.2.1.1. Eliminación de barreras y construcción de dispositivos de paso para peces

Los azudes suponen una barrera transversal a veces difícil de franquear debido a las características de las mismas. Así pues se plantea la eliminación de barreras en desuso y la construcción de dispositivos que faciliten el tránsito de las especies piscícolas en aquellos que estén en uso.

La tipología de los pasos para peces se establecerá atendiendo a las características de la barrera transversal y del cauce en ese punto. Además se estudiará la conveniencia de la instalación de los mismos en función de la presencia o no de ictiofauna alóctona que pueda afectar a poblaciones autóctonas.

Estos dispositivos de paso para peces responderán a alguno de los siguientes modelos, recogidos en la publicación "Protocolo para la valoración de la calidad hidromorfológica de los ríos" de la Agencia Catalana del Agua:

- Canales laterales o ríos artificiales. Se trata de canales con pendiente suave y con bloques y piedras de distinto tamaño que permiten el paso de los peces en ambos sentidos: río arriba y río abajo. ES la solución que más se aproxima a un río natural. En este caso es necesario espacio suficiente en los márgenes.
- Rampas de piedra. Se trata de rampas suaves, con poca pendiente, con piedras y bloques de dimensiones diferentes, que permiten superar un obstáculo con facilidad, aguas arriba y aguas abajo. Están recomendadas por la baja velocidad del agua, pero son indicadas para superar obstáculos de poco desnivel.
- Conectores. Su diseño consiste en una serie de estanques conectados a través de un canalillo de manera que el agua fluye en continuo sin saltos.
- Escalas de peces. Se basa en dividir la altura a superar en pequeños saltos de agua, preferentemente de menos de 10 cm, que incitan al pez a saltar de un estanque a otro. Los estanques pueden estar separados por taludes con aperturas centrales, laterales o incluso orificios sumergidos. Es conveniente incorporar grandes bloques de piedra para permitir el descanso de los peces en los tanques. Esta solución es menos efectiva que las anteriores pero requiere menos espacio.
- Paso de ralentizadores. Consiste en colocar una serie de deflectores o placas en el fondo o en las paredes de un canal de pendiente relativamente fuerte y de sección rectangular, con el objetivo de reducir la velocidad de caída del agua. Se deben colocar en él zonas específicamente diseñadas para el descanso de los peces.
- Apertura de una escotadura vertical en el azud. Este paso permite también el paso de invertebrados, ya que se caracteriza por ser una rampa inclinada de tabiques incompletos y de separación variable que permiten la circulación de agua entre estos permitiendo la formación de zonas de baja velocidad donde los peces pueden descansar.

5.2.2. Mejora de la continuidad transversal

5.2.2.1. Aumento de la anchura del espacio de movilidad fluvial

Esta medida se realizará mediante la adquisición de terrenos de titularidad privada contiguos al cauce.

Para la determinación exacta de las parcelas que se han de incorporar al espacio fluvial se ha tomado como referencia la línea que corresponde al área inundable con un periodo de retorno de 10 años.

Se ha tomado este periodo de retorno apoyándose en las indicaciones de la Guía Metodológica de Restauración de Ríos, que en su capítulo 7, punto 7.2.1 *Objetivos y estudios previos*, con respecto al espacio de inundación, indica que "En términos generales se considera que la agricultura extensiva [...] podría situarse en zonas fuera del área inundable por avenidas de periodo de retorno entre 10 y 20 años [...]". En nuestro caso el tramo en estudio ya tiene consolidado un uso de agricultura extensiva.

Realizado el estudio hidrológico correspondiente, cuyos resultados se adjuntan en el **Plano nº2.13: Áreas de inundación**, se comprueba, que, puesto que se trata de una zona llana, la línea de inundación correspondiente a 10 años de periodo de retorno supera en algunos puntos los 100 metros de anchura a cada lado del cauce, por lo tanto esta alternativa conlleva la adquisición de una gran cantidad de terrenos, lo que supondría impactos económicos y sociales excesivos.

Así pues, debido a esos impactos, se ha propuesto la adquisición de terrenos a lo largo de todo el tramo de tal modo que se cree una banda continua a lo largo de todo el cauce de una anchura media mínima de 15 m en ambas márgenes, apoyándose en lo que más adelante dice la publicación anteriormente mencionada dentro del mismo apartado, "[...] se debe tender a tres objetivos relacionados entre sí (Ollero, 2.007):

- Recuperar y conservar la continuidad del corredor ribereño, tratando de aumentar su anchura.
- Disminuir los riesgos de las crecidas [...].
- Desarrollar nuevos usos [...] compatibles con las inundaciones y con la conservación del ecosistema fluvial.

De este modo se garantiza la continuidad del corredor ribereño en una anchura aproximadamente constante superior a la existente en la actualidad, con menor impacto económico y social que el que supondría la incorporación del terreno correspondiente a la línea de inundación de 10 años de periodo de retorno.

Se ha considerado pues la adquisición de una banda de anchura media mínima de 15 metros a cada lado del cauce, tal y como se representa en el **plano nº 1.2: Actuaciones propuestas**.

La incorporación parcelas al espacio fluvial, conllevará la eliminación del cultivo existente, siendo en su mayoría herbáceos de secano o parcelas dedicadas a la populicultura. En este último caso, esto supondrá la tala de los chopos, destocoado y eliminación de los restos. Posteriormente sobre estas parcelas se procederá a la creación de un estrato vegetal mediante plantaciones de especies arbóreas y arbustivas.

5.2.2.2. Eliminación de motas.

Para facilitar la conexión del cauce con las riberas se propone la eliminación de las motas que están muy próximas al cauce y la posterior plantación desplazando los caminos que circulen por ellas, alejándolos del cauce. Cuando dichas motas presentes vegetación, se realizarán roturas parciales en las motas, que permitan el acceso del agua a las parcelas adquiridas y que, a la vez, permitan conservar la vegetación riparia que actualmente se encuentre en buen estado.

5.2.3. Mejora de la conectividad vertical

5.2.3.1. Descompactación del suelo

Se propone realizar una nivelación, roturación y descompactación de los suelos riparios, en aquellas parcelas donde las actividades humanas han introducido elementos de sellado, como los caminos existentes sobre motas laterales del cauce.

En esta tipología de actuaciones se incluye también la eliminación de los avenamientos realizados en los campos de cultivo adyacentes al río, práctica consistente en hacer una serie de drenajes en el suelo de las riberas con el objeto de bajar la cota del nivel freático e impedir que las raíces de los cultivos se encharquen. Estos drenajes deben ser eliminados, ya que en caso contrario las plantaciones de especies autóctonas de ribera, que requieren las originales condiciones de humedad en el suelo, verían seriamente dificultado su correcto desarrollo.

La descompactación mejorará la capacidad de retención de agua en el suelo disminuyendo la escorrentía y por lo tanto incrementando la reserva de agua en el suelo para la vegetación.

5.2.4. Mejora de la composición de la vegetación de ribera

5.2.4.1. Eliminación de especies vegetales alóctonas

La especie alóctona con mayor presencia en el tramo detectada en las visitas de campo es el ailanto. Se propone su eliminación mediante el talado y, dada su elevada densidad, la impregnación del tocón con herbicida específico (*glyphosato*).

Otra de las especies alóctonas puntualmente presentes en el tramo de río objeto de este Documento Ambiental es el *Arundo donax* o caña común. La propagación de esta especie es muy rápida y resulta ser una especie muy competitiva. Se propone su eliminación de forma mecánica-manual, mediante una primera fase de desbroce de la parte aérea y una segunda fase consistente en la eliminación del rizoma mediante un movimiento de tierra retirando al menos los primeros 50 cm de suelo y cribándolos, asegurándose de la eliminación del rizoma en su totalidad.

Así mismo se ha constatado la presencia de chopos híbridos entre la vegetación de ribera que se eliminarán mediante el talado y posterior destocado.

5.2.4.2. Tratamientos selviculturales

Con el fin de que la vegetación autóctona prospere, se crearán las condiciones idóneas para ello aplicando los tratamientos selviculturales necesarios.

Para favorecer la germinación de la regeneración natural, se realizará un escarificado del suelo. De este modo se entierran restos orgánicos, se suprimen costras superficiales y se evita la evaporación.

Otra actuación a llevar a cabo será la poda de formación de aquellas especies autóctonas que resulten genotípica y fenotípicamente deseables, para que broten con más vigor y la producción de semillas sea mayor, con lo que exista una mayor probabilidad de reproducción sexual de individuos con buenas características.

Asimismo se eliminarán todos aquellos individuos que se encuentren enfermos, muertos o con peligro de derrumbe, de tal forma que no supongan una amenaza para los ejemplares sanos ni mermen la capacidad de desagüe de cauce por reducción de la sección, manteniéndose en cambio algún ejemplar muerto sin peligro de derrumbe que favorezca la nidificación y el desarrollo de microinvertebrados.

En todo el ámbito de aplicación del Plan de Recuperación de *Vella pseudocytisus* (que incluye las poblaciones de Villastar, Villel y parte de Tuel) se atenderá para la realización de los tratamientos selvícolas a lo que la

Dirección General del Medio Natural del Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón indique en sus informes.

5.2.4.3. Plantaciones

Se incluye entre las actuaciones propuestas la recuperación de la estructura y diversidad vegetal del bosque ripario, mediante la plantación de especies propias de éste.

Se restaurará la cubierta vegetal en los terrenos previamente adquiridos o públicos, en los que se ha eliminado la vegetación riparia para dar cabida a los campos de cultivo. Además se plantará como apoyo a la regeneración en zonas despobladas de vegetación o donde se observe escasa regeneración natural. No se pretende masificar, sino plantar en los tramos más críticos y establecer un seguimiento y control para fomentar la regeneración natural a largo plazo.

En la selección de especies para la posterior revegetación se tendrá en cuenta la facilidad y formas de regeneración natural de las especies para fomentarla a largo plazo, así como una competencia eficaz para la erradicación de las especies invasoras. Además se incluirán tanto especies autóctonas actualmente presentes en el río Turia como aquellas que potencialmente deberían existir en este hábitat, de acuerdo con los estudios realizados por el profesor Aguilera establecidos en el informe realizado para la Confederación Hidrográfica del Júcar "*Bases para un plan de conservación de riberas de la Confederación Hidrográfica del Júcar*" del año 2007.

La vegetación potencial viene representada por bosques continentales de álamos blancos (*Rubio tinctorum -Populetum albae*). El criterio de selección de las especies propuestas para revegetar se basa en elegir las más adecuadas a las condiciones edafológicas y climatológicas de la zona, además de mantener una continuidad taxonómica con las especies autóctonas ya existentes; al tratarse de una restauración fluvial no se pretende plantar una elevada variedad de especies. Las recomendaciones sobre especies para la restauración de esta geoserie, establecidas por el profesor Aguilera en el estudio mencionado se acompañan a continuación:

Arbustivas

- Zarza (*Rubus ulmifolius*)
- Taray (*Tamarix canariensis*)
- Zarza macho (*Rubus caesius*)
- Hiedra (*Hedera helix*)
- Mimbre rojo (*Salix purpurea*)

- Sarga negra (*Salix triandra*)
- Majuelo (*Crataegus monogyna*)
- Cornejo rojo (*Cornus sanguinea*)
- Hierba de los pordioseros (*Clematis vitalba*)

Arbóreas

- Álamo blanco (*Populus alba*)
- Álamo negro (*Populus nigra*)
- Fresno (*Fraxinus angustifolia*)
- Sauce blanco (*Salix alba*)
- Sauce negro (*Salix atrocinerea*)
- Olmo (*Ulmus minor*)

Helófitas

- Lirio amarillo (*Iris pseudoacurus*)
- Juncos (*Juncus sp.*)
- Carrizo (*Phragmites australis*)

5.2.5. Limpieza del cauce y las riberas

La cercanía a los núcleos de población así como el uso social del entorno del tramo del río Turia, unido a la escasa sensibilidad ambiental de la ciudadanía, conlleva que de forma puntual se encuentren residuos tanto en el cauce como en las riberas.

Así, se llevará a cabo la extracción de residuos sólidos, restos de vegetación o infraestructuras abandonadas en el cauce y riberas del río Turia.

5.2.6. Medidas de control de procesos erosivos

Se propone la ejecución de taludes tendidos que serán posteriormente revegetados con el objetivo de proporcionar una mayor estabilidad a los taludes del cauce que se encuentran actualmente erosionados.

5.2.7. Uso público del río

5.2.7.1. Acondicionamiento de caminos existentes

Uno de los reclamos más importantes en el uso recreativo de las áreas naturales es la oferta de actividades al aire libre.

Con el fin de evitar que el uso social de estos espacios deteriore el estado de los mismos, se restringirá el acceso de vehículos no autorizados para evitar el acceso de tráfico rodado en las inmediaciones del cauce.

5.3. MANTENIMIENTO Y VIGILANCIA AMBIENTAL

El mantenimiento y la vigilancia ambiental recoge todas aquellas actividades a llevar a cabo para asegurar el éxito de las realizadas en restauración del río Turia.

Se establece por tanto, un seguimiento y mejora de la evolución natural del ecosistema una vez ejecutado el proyecto.

Entre estas actuaciones se incluye el control de la germinación de especies alóctonas, sobretodo *Arundo donax*. El control de esta especie debe ser exhaustivo y frecuente. Si se detecta algún individuo de caña común, éste será eliminado de forma manual y los restos serán depositados en vertederos autorizados.

Se velará por la prosperidad de las plantaciones realizadas mediante un programa de riegos que asegure la humedad edáfica necesaria para el correcto desarrollo del sistema aéreo y radical. Al mismo tiempo se realizará un control de adventicias mediante escarda manual de forma previa a los riegos y la reposición de los alcorques que se hayan desmontado.

El estado fitosanitario de las plantaciones será controlado y en caso de ser necesario se realizarán los tratamientos puntuales o abonos y enmiendas necesarios.

Las marras serán repuestas lo antes posible, evitando que las plántulas sean dominadas por la vegetación pionera. La reposición de marras se realizará en una sola ocasión. En caso de que las marras superen el 20% de los individuos inicialmente plantados, se investigarán las causas de esta mortandad. La metodología a seguir para la reposición será la misma con la que se realizó la plantación.

Una vez la planta esté bien arraigada se retirarán los tubos protectores y los tutores instalados en el proceso de plantación.

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 TEMPORAL Y PERMANENTE

Las necesidades de suelo se corresponden con los terrenos que será necesario adquirir para desarrollar las actuaciones previstas en el proyecto, correspondiendo éstas con las parcelas que se han de incorporar al espacio fluvial y las zonas de acopio de materiales.

5.6. MEDICIONES Y ESTIMACIÓN PRESUPUESTARIA

A continuación se muestra una estimación presupuestaria de los costes de restauración de este tramo del río Turia:

TABLA 14. ESTIMACIÓN DE MEDICIONES E INVERSIÓN

Línea de actuación	Tipo de actuación	Ud. medida	Medición
Aumento anchura espacio fluvial	Incorporación parcelas agrícolas al espacio fluvial	ha	38
Mejora continuidad longitudinal	Adecuación de barreras transversales	ud	8
Recuperación morfología fluvial	Eliminación de motas	ha	5
Mejora composición vegetación	Plantaciones y siembras	ha	38
	Eliminación cañas	ha	5
	Eliminación arbóreas y arbustivas autóctonas	ha	5
	Tratamientos selviculturales	ha	57
Limpieza cauces y riberas	Limpieza de residuos	ha	57
Medidas de control de procesos erosivos	Estabilización puntual de talud en zona erosionada	m ²	40
Mantenimiento	Riego de mantenimiento, reconstrucción de alcorque, control de adventicias y poda de formación	ha	38

La inversión total estimada para realizar las actuaciones propuestas para la restauración del tramo de río Turia que nos ocupa es de aproximadamente 9,6 millones de euros (IVA incluido).

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, recogiendo 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 río Turia 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 tramo mencionado del río Turia, 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.

El objetivo final de la participación pública es 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. Proceso de participación activa

5.7.2.1. Proceso de participación

El proceso de participación activa incluye 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 se cursa invitación a los agentes implicados, que incluyen las administraciones y organizaciones ambientales afectadas así como al público interesado en las actuaciones de restauración del río Turia.

Con la suficiente antelación a la celebración de la jornada participativa se remite a los agentes mencionados el Documento de síntesis de la restauración del río Turia, en la que se incluye la descripción del ámbito de actuación, los principales factores de degradación y la descripción de las principales actuaciones propuestas.

En la jornada participativa se realiza un diagnóstico del estado actual del tramo del río Turia mencionado y se debate 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 dura hasta el fin del periodo de alegaciones del Documento Ambiental, los agentes implicados pueden realizar las propuestas y alegaciones que consideren oportunas. La jornada de participación es 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:

Administraciones públicas

- Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón. Servicio Provincial de Teruel
- Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA).
- Instituto Aragonés del Agua
- Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón
- Ayuntamiento de Teruel
- Ayuntamiento de Villastar
- Ayuntamiento de Villel
- Ayuntamiento de Libros

ONG, fundaciones y organizaciones sindicales y empresariales

- Ecologistas en Acción de Teruel
- Asociación de alumnos ecológica-cultural de la escuela de capacitación agraria escuela capacitación agraria de San Blas
- Asociación "Agrupación de voluntarios medioambientales de Teruel"
- ADRICTE Asociación para el Desarrollo rural e integral de la Comarca de Teruel.
- Coordinadora ciudadanos Teruel Existe

Usuarios

- Federación aragonesa de pesca y cásting. Delegación de Teruel
- Comunidad de Regantes de las Acequias del Río, del Pinazo y Cañahondonera
- Comunidad de Regantes de Villel
- Comunidad de Regantes de las Masías de Villel
- Comunidad de Regantes de Libros
- Comunidad de Regantes de Torre Alta

5.7.2.3. Razón de implicación de los agentes

Los ayuntamientos de Teruel, Villastar, Vilel y Libros, 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 río Turia.

Las comunidades o asociaciones de regantes se encuentran implicadas por ser usuarios directos de las aguas y por la necesidad de adecuar algunas estructuras ligadas a los ríos y que les pueden afectar.

El Departamento de Medio Ambiente del Gobierno de Aragón y el Instituto Aragonés de Gestión Ambiental tiene que aportar sus conocimientos respecto a los factores medioambientales relacionados con el río Turia, así como formular las indicaciones que deban ser tenidas en cuenta para definir las actuaciones del proyecto de restauración.

Las organizaciones no gubernamentales, pueden aportar durante el proceso de participación sus conocimientos de la problemática particular del río Turia, así como proponer iniciativas interesantes respecto a las posibles actuaciones a desarrollar para su restauración y aportar experiencias en otros ríos mediterráneos.

Los **usuarios**, representados por asociaciones culturales, sociedades de pescadores y demás interesados, pueden aportar conocimiento sobre los problemas puntuales que tras su experiencia han detectado.

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

6.1. NORMATIVA APLICABLE

La legislación aplicable a las Evaluaciones de Impacto Ambiental tienen diferentes rangos que van desde la normativa europea hasta la normativa autonómica. La normativa aplicable al proyecto de restauración propuesto es la que sigue:

Normativa comunitaria:

- Directiva 85/337/CEE del Consejo, de 27 de junio de Evaluación de Impacto Ambiental (DOCE L 175/40 de 5.7.85)
- Directiva 97/11/CEE del Consejo, de 3 de marzo de modificación de la anterior (DOCE I 73 de 14.3.97)

Normativa estatal:

- Real Decreto 1131/1988, de 30 de septiembre, por la que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 28 de junio, de Evaluación de Impacto Ambiental. (BOE nº 239 de 05.10.88)
- Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a 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.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de aguas (BOE nº. 176 de 24 de julio de 2001).
- Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes
- Ley 42/2007, de 13 de diciembre, de Patrimonio Natural y de la Biodiversidad.

Normativa Autonómica:

- Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón.
- Decreto 45/1994, de 4 de marzo, de la Diputación General de Aragón, de evaluación de impacto ambiental, texto revisado el 18 de septiembre de 2006.
- Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba el Plan de recuperación. y Orden del Gobierno de Aragón por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del cangrejo de río común
- Decreto 92/2003, de 29 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el Crujiente, *Vella pseudocytisus* l. Subsp. *Pau* Gómez Campo, y se aprueba el Plan de Recuperación.
- Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón.

6.2. TIPIFICACIÓN AMBIENTAL

Normativa estatal:

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.

Según el Real Decreto Legislativo 1/2008 de 11 de enero, en su apartado 1 del artículo 3:

*“Los proyectos públicos o privados, consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad comprendida en el **anexo I** deberán someterse a evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en esta Ley”.*

En el apartado 2 de este mismo artículo se expone que:

*“Los proyectos públicos o privados consistentes en la realización de las obras, instalaciones o de cualquier otra actividad comprendida en el **anexo II**, así como cualquier proyecto no incluido en el anexo I que pueda afectar directa o indirectamente a los espacios de la Red Ecológica Europea Natura 2000, sólo deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental en la forma prevista en este Real Decreto Legislativo cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso. La decisión, que debe ser motivada y pública, se ajustará a los criterios establecidos en el anexo III. La normativa de las Comunidades Autónomas podrá establecer [...] que los proyectos a los que se refiere este apartado se sometan a evaluación de impacto ambiental”*

Dadas las características del Proyecto de Restauración, éste no puede incluirse en los apartados del anexo I.

Dentro de lo dispuesto en el Anexo II, se puede recoger dentro del Grupo 9 denominado “Otros proyectos” apartado n.

“n. Los proyectos que no estando recogidos en el anexo I ni 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”.

Normativa Autonómica:

Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón.

El capítulo II de esta Ley trata de la “Evaluación de impacto ambiental de proyectos”, en concreto en el artículo 24 punto 1 se indica que “*debe-*

rán someterse a evaluación de impacto ambiental [...] los proyectos, públicos o privados, [...] comprendidos en el anexo II de esta Ley"

Dadas las características del Proyecto de Restauración, éste no puede incluirse en los apartados del anexo II.

En el punto 2 del mismo artículo 24 se indica que *"Los proyectos [...] de cualquier otra actividad comprendida en el anexo III de esta Ley sólo deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso [...]"*.

Dentro del anexo III en el **grupo 9. Otros proyectos** está incluido el siguiente epígrafe:

"Cualquier proyecto no incluido en el anexo II que, individualmente o en combinación con otros proyectos, pueda afectar de forma apreciable directa o indirectamente a zonas designadas en aplicación de la Directiva 79/409/CEE, del Consejo, de 2 de abril, relativa a la conservación de las aves silvestres, y de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres."

Por lo tanto, puesto que en la zona de actuación se encuentran algunos hábitats de interés comunitario, sería necesaria la consulta al órgano ambiental de la comunidad autónoma para que se pronuncie sobre la necesidad de sometimiento de evaluación ambiental del proyecto.

En función de este pronunciamiento el proyecto puede estar incluido en el **anexo II 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.**

Por otra parte, en las disposiciones derogatorias de esta Ley se establece que el Decreto 45/1994, de 4 de marzo, de procedimiento de evaluación de impacto ambiental **continuará en vigor**, en tanto no se desarrolle reglamentariamente la Ley 7/2006.

Decreto 45/1994, de 4 de marzo, de la Diputación General de Aragón, de evaluación de impacto ambiental, texto revisado el 18 de septiembre de 2006.

La legislación aragonesa sobre la evaluación de impacto ambiental hace referencia en su artículo 1:

"El presente Decreto tiene por objeto regular la obligación de someter a evaluación de impacto ambiental los proyectos públicos o privados consistentes en la realización de obras, instalaciones o cualquier otra actividad comprendida en el anexo del Real Decreto Legislativo 1302/1986, de 30 de

junio, así como los previstos en leyes sectoriales, cuando su realización o autorización corresponda a la Administración Autónoma de Aragón."

Dado que el Real Decreto Legislativo 1302/1986 ha sido derogado por el Real Decreto Legislativo 1/2008, le será éste de aplicación.

Decreto 92/2003, de 29 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el Crujiente, *Vella pseudocytisus* I. Subsp. *Pau* Gómez Campo, y se aprueba el Plan de Recuperación.

El mencionado Decreto hace referencia, en el artículo 4. Evaluación de impacto ambiental e informes previos, a las consideraciones a tener en cuenta con respecto a las actuaciones en el ámbito de recuperación de la *Vella pseudocytisus*:

"1. En aquellos procedimientos sujetos a trámite de evaluación de impacto ambiental [...] se recabará información de la Dirección General del Medio Natural del Departamento de Medio Ambiente."

"2. En el caso de actividades o proyectos no sujetos a evaluación de impacto ambiental será preceptivo el informe previo favorable de la Dirección General del Medio Natural del Departamento de Medio Ambiente en los casos en que la actividad se pretenda desarrollar en el ámbito de aplicación del Plan. Este informe será vinculante [...]."

Decreto 127/2006, de 9 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el cangrejo de río común, *Austropotamobius pallipes*, y se aprueba el Plan de recuperación y Orden del Gobierno de Aragón por la que se modifica el ámbito de aplicación del plan de recuperación del cangrejo de río común.

La mencionada Orden indica que se modifica el apartado 5 del Plan de Recuperación, quedando el ámbito de aplicación definido como sigue:

"El ámbito de recuperación incluye los cauces, [...]. Se concreta en las zonas aquí descritas [...]."

Queda excluido:

4. El cauce del río Guadalaviar desde la presa del embalse del Arquillo de San Blas hasta su confluencia con el río Alfambra.

6. El cauce principal del río Turia, desde la confluencia de los ríos Alfambra y Guadalaviar, hasta el límite de la provincia de Teruel."

Por lo tanto el tramo en estudio está excluido de este ámbito.

Red Natura 2000:

Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y seminaturales 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 Medioambiente y Medio Rural y Marino 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 no afecta ningún lugar de interés comunitario.

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 esta Directiva se distingue entre dos tipos de hábitats:

Hábitats de interés comunitario, que son aquellos que se encuentran amenazados de desaparición en su área de distribución natural o presentan un área de distribución natural muy reducida o constituyen ejemplos representativos de una o varias regiones biogeográficas.

Hábitats prioritarios, que son aquellos que están amenazados de desaparición en el territorio europeo de los Estados miembros y cuya conservación supone una gran responsabilidad para la Comunidad.

A continuación se establece una relación de aquellos hábitats de interés comunitario que se encuentran en la zona de actuación del Proyecto de Restauración, indicándose con un * aquellos que son prioritarios.

TABLA 7. LISTADO DE HABITATS DE INTERÉS COMUNITARIO EXISTENTES EN LA ZONA DE ESTUDIO

Código UE hábitat	% Cobertura	DESCRIPCIÓN DEL HÁBITAT
92A0	3	<i>Bosques galería de Salix y Populus alba</i>
9240	80	<i>Robledales Ibéricos de Quercus faginea y Quercus canadiensis</i>
5210	40	<i>Matorrales arborescentes de Juniperus sp.</i>
8210	12	<i>Pendientes rocosas calcícolas con vegetación casmofílica</i>
9560*	62	<i>Bosques endémicos de Juniperus sp.</i>
6420	62	<i>Prados húmedos mediterráneos de hierbas altas del Molinion-holoschoenion</i>

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.

La zona de estudio no afecta a ninguna zona de especial protección para aves.

Como conclusión no se afecta a la Red Natura 2000, puesto que no se afecta ni a LIC ni a ZEPA en el ámbito de actuación.

6.3. CONCLUSIÓN

Tras la revisión de la normativa estatal, se deduce que las actuaciones previstas para la restauración del río Turia no están incluidas en el ANEXO I 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.

Por otro lado, se trata de actuaciones que podrían estar incluidas en el ANEXO II de dicho RDL, dentro del 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, [...]*", porque, tras revisar la legislación autonómica, se entiende que podrían incluirse en el supuesto previsto en el artículo 24 punto 2 de la Ley 7/2006, de 22 de junio, de protección ambiental de Aragón, según el cual "*[...]cualquier otra actividad comprendida en el Anexo III de esta Ley sólo deberán someterse a una evaluación de impacto ambiental cuando así lo decida el órgano ambiental en cada caso*".

Se trata de actuaciones que pudieran estar incluidas en el anexo III, Grupo 9. Otros proyectos,

"Cualquier proyecto no incluido en el anexo II que, individualmente o en combinación con otros proyectos, pueda afectar de forma apreciable directa o indirectamente a zonas designadas en aplicación de la Directiva 79/409/CEE, del Consejo, de 2 de abril, relativa a la conservación de las aves silvestres, y de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la flora y fauna silvestres."

Por lo tanto se entiende que se deberá consultar al órgano ambiental de la comunidad autónoma.

7. CALENDARIO PREVISTO

Para la realización de este proyectos se han previsto tres fases cuya duración y denominación se indican a continuación.

- 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: Funcionamiento del Proyecto: 1,5 años que incluya dos riegos estivales de las plantaciones.

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

La actuación se enmarca dentro de la Cuenca Hidrográfica del Júcar, concretamente se ubica en la comarca Comunidad de Teruel de la Provincia de Teruel y afecta al cauce del río Turia tal y como se muestra en el **plano nº 1.1: Situación y emplazamiento.**

Dada la longitud del río Turia, solamente será objeto de este Proyecto de Restauración el tramo correspondiente a 39,5 Km desde el azud denominado Presa del Carburo hasta el río Regajo o de Tramacastiel. Este tramo afecta a cuatro términos municipales: Teruel, Villastar, Villel y Libros y pertenece a las masas de agua 15.04 y 15.05 denominadas como "Río Guadalaviar

(Turia) desde el embalse del Arquillo hasta el río Alfambra” y “Río Turia desde el río Alfambra a la rambla Matanza”, respectivamente.

8.1.1.2. Tamaño de la cuenca

El río Turia nace en los Montes Universales, en la sierra de Albarracín y, tras unos 280 Km. de recorrido por tierras de Teruel, Cuenca y Valencia, desemboca en el Mediterráneo cruzando inmediatamente antes la ciudad de Valencia. La superficie total de la cuenca del Turia es 6.393,6 km² y su aportación media al ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar es 173,42 Hm³, lo que representa un 15% del total de aportaciones. Su régimen es mediterráneo y su caudal escaso.

Aguas arriba del tramo en estudio se encuentra el embalse del Arquillo de San Blas, de 21 Hm³ de capacidad.

En el tramo objeto de estudio, el río discurre por las localidades de Teruel, Villastar, Villed y Libros, todos ellos en la provincia de Teruel. La longitud de este tramo es de 39,5 Km aproximadamente, representando el 15 % del total del río Turia.

La subcuenca vertiente de este tramo tiene una superficie de 1.770 km² su forma y ubicación vienen representadas en el **plano nº 2.0: Subcuenca vertiente**.

8.1.1.3. Región biogeográfica

La zona de estudio 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.

La clasificación biogeográfica del área de estudio es la siguiente atendiendo a lo establecido por Rivas-Martínez en 1979:

Reino Holártico

Región Mediterránea

| Subregión Mediterránea occidental

Superprovincia Mediterráneo-Iberolevantina

Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega

Sector Maestracense

8.1.1.4. Geología

Para la caracterización geológica se ha consultado la siguiente bibliografía: I.G.M.E. (1974). - Mapa Geológico de España E 1/50.000. Hojas Nº 567: Teruel, 590: La Puebla de Valverde, 589: Terriente y 612: Ademuz. Instituto Geológico y Minero de España. Madrid.

Tal y como presenta el **plano nº 2.1: Litología**, en la totalidad del trazado del río Turia se encuentran materiales del Cuaternario de origen aluvial acumulado en los valles de los ríos Alfambra, Guadalaviar y Turia. Además se encuentran tramos predominantemente calizos compuestos de calizas y calizas arcillosas y con intercalaciones de arcillas y margas negras y grises.

8.1.1.5. Aguas superficiales y subterráneas

Las aguas superficiales de la zona de estudio tienen como protagonista al propio cauce del río Turia, no obstante cabe destacar el río Alfambra así como los barrancos y ramblas que desembocan en él.

En cuanto a las aguas subterráneas, **plano nº 2.7: Unidades hidrogeológicas**, atendiendo a la información recogida del Instituto Geominero Español y la Confederación Hidrográfica del Júcar, los sistemas acuíferos a los que pertenece el tramo de estudio se encuentra en el sistema de explotación Turia y en concreto en las Unidades Hidrogeológicas 08.03 Arquillo-Tramacastiel-Villel y 08.99 Impermeable o acuíferos de interés local.

Las entradas al acuífero de la unidad hidrogeológica 08.03 proceden de la infiltración de lluvia (26 Hm^3) y las descargas de este acuífero se producen al río Guadalaviar.

8.1.1.6. Climatología

El estudio climatológico parte de la recopilación de datos provenientes de la Red SIAR (Ministerio de Agricultura, pesca y alimentación) que presenta datos de la Agencia Estatal de Meteorología para de la Oficina del Regante del Departamento de Agricultura y Alimentación del Gobierno de Aragón.

La estación más representativa de esta red para la zona de estudio es la denominada Teruel IFPE San Blas (UTM X: 655.845; Y: 4.468.111).

Temperatura

Las temperaturas medias mensuales se encuentran comprendidas entre los $1,7 \text{ }^\circ\text{C}$ registrados en el mes de diciembre y los $23,5 \text{ }^\circ\text{C}$ registrados en el mes de julio. La temperatura media anual es de $12 \text{ }^\circ\text{C}$.

La temperatura mínima absoluta es de $-13,9 \text{ }^\circ\text{C}$ en el mes de enero, mientras que la temperatura máxima absoluta es de $38,1 \text{ }^\circ\text{C}$ en el mes de agosto.

Precipitación

El período de máximas lluvias se registra en primavera superando los 120 mm, existe otro máximo relativo en otoño que no supera los 60 mm. La precipitación anual es de 382 mm.

El valor de precipitación medio máximo se alcanza en los meses de abril, mayo y junio, con un valores entre los 64 y 126 mm. En cambio, los valores de precipitación mensual mínimos se alcanzan en los meses de noviembre a marzo , siendo diciembre y enero los meses con menor precipitación.

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 más calurosos. Los valores más elevados se registran entre los meses de mayo a septiembre alcanzando los 178 mm. La mínima se alcanza entre diciembre y enero con un valores que no superan los 32 mm.

8.1.1.7. Espacios naturales protegidos

Como puede observarse en el **plano nº 2.9: Espacios Naturales Protegidos**, dentro del área afectada por el proyecto no encontramos ningún espacio protegido.

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

Atendiendo a la clasificación establecida por Rivas- Martínez en el Mapa de Series de Vegetación de España (ICONA, 1987), el área de estudio corresponde a tres series de vegetación, como puede consultarse en el **plano nº 2.2: Vegetación potencial**.

La primera de ellas corresponde al tramo del río entre pk 0+000 al 8+900 y pk 33+600 a 34+300, se trata de la serie supramediterránea castellano-maestrazgo-manchega basófila de *Quercus rotundifolia* o encina (*Junipero thuriferae- Querceto rotundifoliae sigmentum*) en su faciación típica (22a).

La segunda abarca desde el pk 8+900 al 33+600 del tramo de río estudiado, se trata de la serie 19c denominada serie supra-mediterránea tarraconense, maestracense y aragonesa basófila de *Quercus faginea* o quejigo (*Viola willkommii-Querceto fagineae sgmentum*) en su faciación típica.

La serie 29 abarca desde el pk 34+300 hasta el final del tramo y corresponde a la serie mesomediterránea murciano-almeriense, guadiciano-bacense, setabense, valenciano-taraconense y aragonesa semiárida de *Quercus coccifera* o coscoja (*Rhamno lycioidis- Querceto cocciferae sgmentum*) en su faciación típica.

La serie 22a en su etapa madura a bosques de encinas con sotobosque de enebros y sabinas albares, en zonas de topografía favorable también se pueden encontrar en el sotobosque tomillares, salviares y algunos endemismos de las parameras ibéricas.

En la serie 19c, corresponde en su etapa madura a un bosque denso en el que predominan los árboles caducifolios (*Aceri- Quercion fagineae*).

En cuanto a la serie 29 se caracteriza ya que en su etapa madura corresponde a un bosque denso de *Quercus coccifera* en los que prosperan diversos espinos, sabinas y pinos y otros arbustos mediterráneos (*Rhamnus lycioides, Pinus halepensis, Juniperus phoenicea, Juniperus oxycedrus, Daphne gnidium, Ephedra nebrodensis, etc*).

- Vegetación potencial de las riberas

Dadas las particulares condiciones edáficas de la zona situada a ambos márgenes del cauce del río Turia, la vegetación potencial edafófila viene representada por la serie mediterránea ibérica central fluvial de los bosques de álamos blancos (*Rubio tinctorium-Populo albae sgmentum*) según los estudios llevados a cabo por el profesor Aguilera en la publicación "Bases para un plan de conservación de riberas de la Confederación Hidrográfica del Júcar" que se realizó para esta misma en el año 2007.

Se trata de una serie edafohigrófila de cauces fluviales, mediterránea ibérica central, mesomediterránea y supramediterránea inferior, de aguas duras o muy duras, de los bosques de *Populus alba* con *Rubia tictorum, Tamarix canariensis* y *Salix neotricha*. Su etapa madura corresponde a una alameda-chopera dominada por *Populus alba, Fraxinus angustifolia, Populus nigra* y *Ulmus minor* que constituyen los bosques potenciales de los cauces permanentes mesomediterráneos y supramediterráneo inferior.

8.1.2. Régimen de caudales

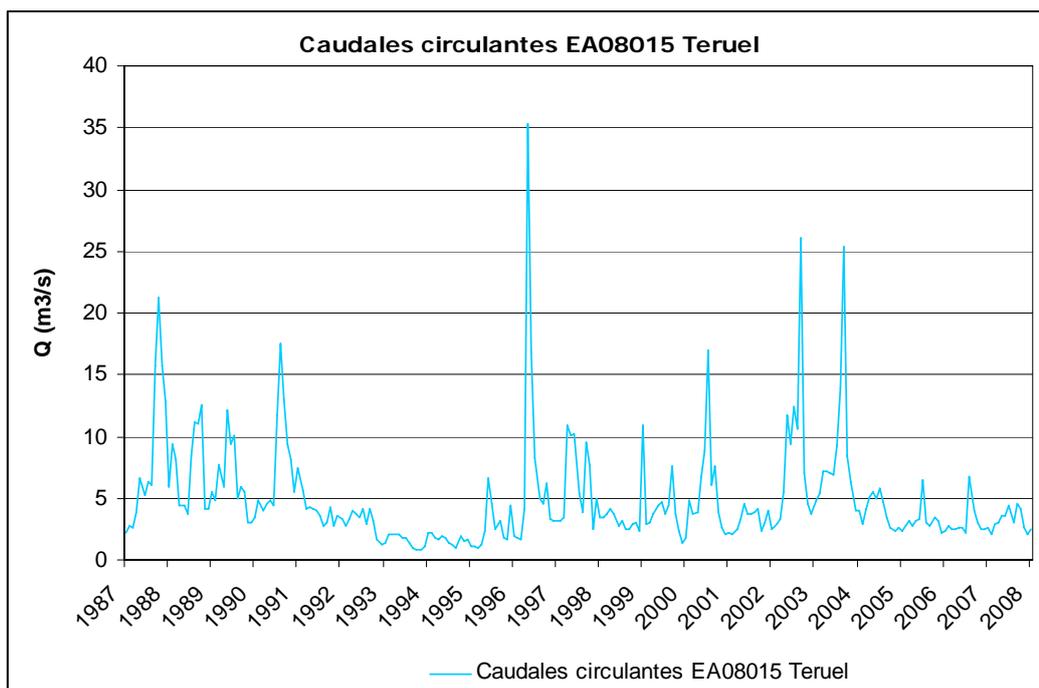
8.1.2.1. Régimen natural

Se entiende por régimen natural de un curso fluvial, a aquellas condiciones del régimen fluvial que definen a la situación de referencia. Entendiendo como situación de referencia, el caudal necesario para mantener el buen estado ecológico de las masas de agua y lograr que los ecosistemas asociados a los cursos fluviales dispongan de una estructura y funcionamiento hidromorfológico adecuado.

8.1.2.2. Régimen actual

Como fuente de información se ha escogido la estación de aforo de la red ROEA de código 08015 denominada Teruel por ser la más próxima al tramo de actuación.

En la siguiente gráfica se ha representado la evolución del caudal mensual (m^3/s) a lo largo de los 20 años comprendidos entre 1988 y 2008.



Como puede apreciarse en la gráfica anterior, los caudales circulantes en el río Turia tienen un periodo de sequía entre los años 1.993 y 1.995 con mínimos por debajo de $1 m^3/s$ y épocas más húmedas entre los años 1.996 y 1.998 con máximos por encima de $35 m^3/s$ y 2.002 y 2.004 con máximos por encima de $25 m^3/s$.

Por otra parte, se aprecia también una estacionalidad en el régimen de caudales, con máximos en el periodo invernal y mínimos en el periodo estival.

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.

El Informe de seguimiento de sequía en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar 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.

El valor del índice de estado se discretiza en cuatro niveles:

TABLA 15. VALORES DEL INDICE DE ESTADO

Valor del Índice de Estado	Situación
0,5-1,00	Normalidad
0,3-0,49	Prealerta
0,15-0,29	Alerta
0,00-0,14	Emergencia

Los datos recogidos en el Informe de seguimiento de sequía en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar de febrero de 2009, indican que para el embalse del Arquillo de San Blas el índice de estado es de 0,77 por lo que se encuentra en una situación de normalidad. Como término medio el sistema de explotación Túria, tiene un índice de estado de 0,63 considerándose normal.

8.1.3. Calidad de las aguas

En la tabla 4 se han listado las estaciones de la Red Integral de Calidad de las Aguas (red ICA) presentes en el tramo objeto de estudio. Según los datos disponibles para estas estaciones se valora a continuación la aptitud de las aguas para la vida piscícola y para el riego.

8.1.3.1. Calidad para la vida piscícola

Como se ha expuesto en el apartado 3.2.2.1, a partir de los datos de que se dispone en las estaciones de control de la Confederación Hidrográfica del Júcar, se deduce que en la parte del tramo en estudio más cercano a la cabecera, el agua es apta para la vida piscícola, mientras que en la parte más baja del cauce el agua no es apta para la vida piscícola debido al incumplimiento de algunos de los parámetros exigidos por la legislación a este respecto.

8.1.3.2. Calidad para el riego

Al igual que en los apartados anteriores, la aptitud para el riego ha sido tratada en el apartado 3.2.2.1, en el que se exponen los valores de los

parámetros exigidos por la legislación vigente y demostrando su aptitud para el riego con alguna restricción de uso moderada.

8.1.4. Morfología fluvial

8.1.4.1. Perfil longitudinal y principales afluentes

Las características geomorfológicas del cauce vienen determinadas tanto por su orografía como por los afluentes que recibe y el punto en el que los recibe.

En el tramo del río Turia que nos ocupa nos encontramos con 29 afluentes. Pasamos a enumerarlos a continuación en sentido desde aguas arriba hacia aguas abajo:

TABLA 16. INVENTARIO DE AFLUENTES DEL TRAMO DESDE AGUAS ARRIBA A AGUAS ABAJO

Nombre	Coordenadas		P.K.
	X	Y	
Rambla de San Blas	655.203	4.468.933	1+050
Rambla de los Marines	655.335	4.468.826	1+210
Rambla de la Guea	656.004	4.468.371	2+080
Río Alfambra	659.513	4.467.990	6+100
Barranco de San Abdón y Senent	660.538	4.467.735	7+250
Barranco de Franquia	660.097	4.465.918	9+400
Rambla Valdelobos	659.780	4.464.780	10+700
Rambla Barrachina	659.151	4.463.453	12+800
Rambla Villaespesa	658.906	4.462.709	13+310
Rambla de Maraño	658.457	4.461.786	14+380
Rambla del Molino	658.377	4.461.089	15+180
Rambla de Escondilla	658.105	4.460.665	15+680
Barranco del Mingacho	656.720	4.458.956	18+580
Barranco de Gil	656.715	4.458.664	18+850
Arroyo de la Cañada	656.318	4.457.548	20+280
Barranco de la Cueva	655.617	4.456.453	21+800
Rambla Chartera	654.307	4.455.714	23+720
Río de Camarena	654.497	4.455.010	24+600
Barranco del Hocino	654.120	4.454.274	25+900
Barranco de la Calderuela	653.182	4.453.468	27+450
Barranco del Hondón	652.989	4.453.391	27+650
Barranco de la Calera	653.074	4.452.692	28+550
Barranco de la Calza	652.338	4.451.025	30+680
Arroyo del juncal	652.158	4.449.575	32+580
Barranco de la carrasca	652.163	4.448.871	33+300
Barranco de San Juan	651.477	4.448.547	34+700
Rambla de la Navezuela	650.961	4.446.710	38+220
Río Regajo o de Tramacastiel	650.217	4.445.914	39+550

El perfil longitudinal que se muestra a continuación nos ayuda a interpretar los procesos de erosión y acumulación de sedimentos en el lecho del cauce.

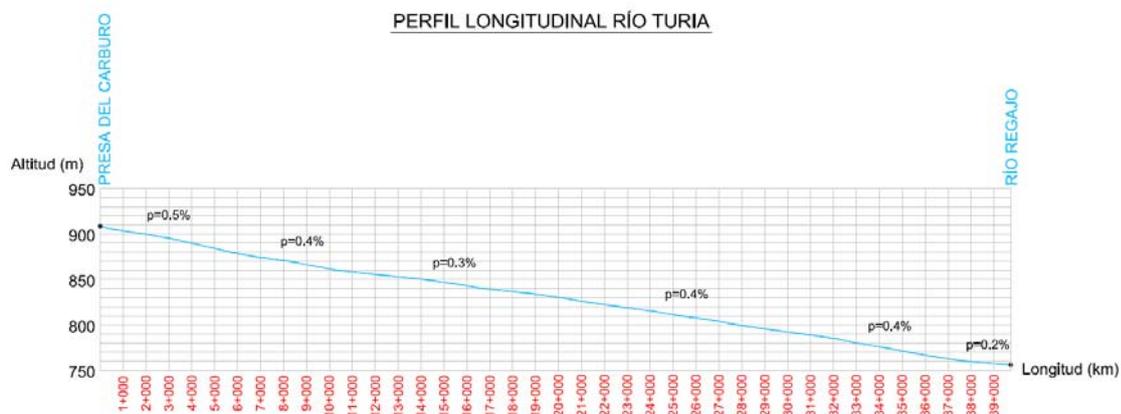


Figura nº 2: Perfil longitudinal del río Turia

Como puede verse es un tramo con pendientes bastante uniformes que se reducen hacia aguas abajo y que cuenta con varios afluentes.

Atendiendo a la cartografía perteneciente al proyecto "Elaboración de un sistema de información sobre recursos y medio ambiente en Aragón" (Gobierno de Aragón. Año 1993) disponible en el Centro de Documentación e Información Territorial de Aragón, la resistencia a la erosión de la mayoría del tramo está catalogada como baja, pero como puede observarse en el **plano nº 2.4: Erosión**, hay varias zonas en las que esta resistencia a la erosión varía, siendo alta entre los pk 0+000 y 0+850, del 28+700 al 32+900 y del 33+500 al 39+800, y está considerada como media entre los pk 27+100 y 28+700 y del 32+900 al 33+500.

8.1.4.2. Morfología del valle fluvial y del cauce

El río Turia discurre en casi todo su recorrido por un valle abierto, cuyas pendientes son menores de 5 ° en ambos márgenes. No obstante, existen tramos en los que discurre un poco más encañonado con valles en forma de U estrecha.

La anchura del cauce es constante en todo el recorrido siendo la anchura media de aproximadamente 7 m y la altura de lámina de agua de 0,70 m. Se trata de un cauce que discurre con una anchura prácticamente constante en todo el tramo en estudio.

La diversidad de los hábitats se mide a través del Índice de Hábitat Fluvial (IHF) (Prado et al. 2004), que pretende valorar la capacidad del hábitat físico para albergar una fauna determinada. Éste índice evalúa la presencia de siete parámetros diferentes: inclusión de rápidos o sedimentación de po-

zas, frecuencia de rápidos, composición del sustrato, regímenes de velocidad-profundidad, porcentaje de sombra en el cauce, elementos de heterogeneidad y cobertura y diversidad de la vegetación acuática.

El IHF medidos en cada una de las estaciones de la Red Biológica se detalla a continuación:

TABLA 17. VALORES DEL IHF

Nombre estación	Fecha	Valor de IHF
San Blas (puente)	16/11/2005	53
Teruel	05/11/2003	68
Puente de Villaespesa	05/11/2003	68
Venta de José	08/11/2005	48
Villel- Río Turia	No hay datos	No hay datos

El IHF se basa en el principio de que a una mayor heterogeneidad y diversidad de estructuras físicas del hábitat le corresponde una mayor diversidad de las comunidades biológicas que lo ocupan, de tal modo que cuanto mayor (en una escala de 1 a 100) es el valor de IHF mayor diversidad tendrá el hábitat y por lo tanto mayor capacidad para albergar diversas especies. En el caso concreto que nos ocupa, a partir de los valores observados podríamos decir que el hábitat fluvial es medianamente diverso.

8.1.4.3. Evolución geomorfológica del cauce y las riberas

En el **plano nº 2.11: Evolución geomorfológica del cauce**, se compara la morfología actual del río con la reflejada en las fotos aéreas de 1.956.

De esta comparación se deduce que en estos últimos cincuenta años no se ha modificado sustancialmente la morfología del cauce, apreciándose cambios de pequeña entidad a lo largo de todo el tramo.

En el año 1956, igual que en la actualidad, existía una gran cantidad de parcelas de cultivo muy cercanas al flujo de agua.

Dada la cercanía de los términos municipales ligados a este tramo del río Turia, se han construido en su entorno tanto instalaciones de servicios y recreo como infraestructuras de comunicación que cruzan el río.

Como curiosidad indicar que la población de Libros se sitúa sobre un antiguo meandro del río, que bordeaba la peña rocosa y al casco urbano. Sus habitantes indican que en ocasiones de fuertes lluvias el agua ha inundado la carretera, discurriendo por el trazado natural. Este trazado es muy antiguo, puesto que en la fotografía aérea de 1.956 el río sigue el trazado actual tal y como puede apreciarse en el plano anteriormente indicado.

8.1.5. Comunidades biológicas de las riberas y llanuras de inundación

8.1.5.1. Vegetación

En cuanto a la *vegetación actual*, el uso principal del suelo de la zona es agrícola, con mosaico de cultivos mixtos en secano y regadío (principalmente populicultura).

El paisaje de ribera está formado principalmente por chopos (*Populus sp*) de diversa procedencia debido a la presencia histórica del cultivo de clones, a estas alamedas le acompañan mimbreras (*Salix alba*, *Salix purpurea* y *Salix atrocinerea*), tarays (*Tamarix sp.*), espadañas (*Typha sp.*), carrizo (*Phragmites australis*).

En las zonas más montañosas destacan las aliagas (*Genista scorpius*), romeros (*Rosmarinus officinalis*), tomillos (*Thymus vulgaris*), espliegos (*Lavandula stoechas*), etc, todas ellas acompañadas de un estrato arbóreo compuesto por pino laricio (*Pinus pinaster*).

Cabe destacar, además, la presencia de numerosos ejemplares de saúco (*Sambucus nigra*) en las cercanías al núcleo urbano de Teruel y aguas arriba de la ciudad en el tramo objeto de este estudio. Otras especies de vegetación espontánea que se desarrollan en menor proporción son: higuera (*Ficus carica*), fresnos (*Fraxinus angustifolia*), y nogales (*Juglans regia*).

Para la zona de estudio encontramos que el *Limonium aragonense* (también conocido como *Statice aragonense*) aparece en el **Catálogo de especies Amenazadas de Aragón** como especie **sensible a la alteración de su hábitat** según el Decreto 49/1995, de 28 de marzo. Se trata de un endemismo aragonés que según los últimos inventarios solamente se encuentra en Villel.

En este Catálogo encontramos como **vulnerable**, declarada según la Orden de 4 de marzo de 2004, la junquera o llantén de agua menor (*Baldellia ranunculoides*), se trata de un hidrófilo que habita márgenes de lagunas y aguas someras. Una de las principales amenazas para esta especie es la desecación y la contaminación de las aguas.

Como especies en **peligro de extinción** encontramos el crujiante (*Vella pseudocytisus*) declarada por el Decreto 49/1995 de 28 de marzo. Se extiende desde Teruel a Cascante del Río siguiendo la cuenca del Turia. El Decreto 92/2003 de 29 de abril, establece su plan de recuperación.

Entre las especies de **interés especial** encontramos: la sabina albar (*Juniperus thurifera*), la pedregüela *Thymus leptophyllus* y el tomillo sanjuanero *Thymus loscosii*.

8.1.5.2. Fauna

En cuanto a la fauna, en la zona de estudio se pueden encontrar especies de fauna piscícola, terrestre y fauna avícola. Todos ellos están ligados al biotopo denominado bosque de ribera o ecosistemas fluviales.

Cabe destacar dentro de los reptiles varios tipos de culebras, culebra bastarda (*Malpolon monspessulanus.*), la culebra lisa meridional (*Coronella girondica*), la culebra viperina de agua (*Natrix maura*) y la víbora hocicuda (*Vipera latasti*).

En lo referente a la avifauna, ésta está directamente relacionada con la existencia de campos agrícolas adyacentes al curso del río Turia, de ahí la presencia de especies de pequeño tamaño como el gorrión común (*Passer domesticus*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), el abejarruco común (*Merops apiaster*), la perdiz roja (*Alectoris rufa*), la paloma torcaz (*Columba palumbus*) y el cuco común (*Cuculus canorus*).

Por último, el otro gran grupo de animales son los mamíferos. Como ocurre con el caso de las aves, los mamíferos también están estrechamente relacionados tanto con la agricultura como con el bosque de ribera. Cabe destacar entre otros muchos al jabalí (*Sus scrofa*), la ardilla roja (*Sciurus vulgaris*), la gineta (*Genetta genetta*), el zorro (*Vulpes vulpes*), la rata campestre (*Rattus rattus*), la garduña (*Martes foina*), el conejo común (*Oryctolagus cuniculus*), el erizo común (*Erinaceus europaeus*) o el tejón (*Meles meles*).

En el **Catálogo de especies Amenazadas de Aragón** (incluido en el anexo 1 del presente documento) aparece la alondra ricotí (*Chersophilus duponti*) y la nutria (*Lutra lutra*) como especies **sensibles a la alteración de su hábitat** según el Decreto 49/1995, de 28 de marzo. Se ha comprobado la presencia de nutrias en el tramo en estudio.

Como **vulnerable**, en la zona de estudio podemos encontrar el alimoche común (*Neophron percnopterus*) y la gralla (*Phyrrhocorax phyrrhocorax erythroramphus*).

En cuanto a las **especies de interés especial** en la zona de estudio encontramos la mariposa doncella de ondas rojas (*Euphydryas aurinia*), la mariposa isabelina (*Graellsia isabelae*), la anguila (*Anguilla anguilla*), el sapo común (*Bufo bufo*), el galápago leproso (*Mauremys leprosa*), la alondra común (*Alauda arvensis*), cuervo (*Corvus corax*), el triguero (*Miliaria calandra*), el verdecillo (*Serinus serinus*), el verderón común (*Carduelis chloris*), el jilguero (*Carduelis carduelis*), el pardillo común (*Carduelis cannabina*), el erizo europeo occidental (*Erinaceus europaeus*), el turón (*Mustela putorius*), la garduña (*Martes foina*), el tejón (*Meles meles*), el musgaño de Cabrera (*Neomys anomalus*), la musaraña común (*Crocidura russula*), el musgaño enano (*Suncus etruscus*) y la gineta (*Genetta genetta*).

8.1.6. Comunidades biológicas del cauce

8.1.6.1. Vegetación

Las comunidades vegetales hidrófitas son entendidas como agrupaciones de plantas acuáticas con órganos asimiladores (hojas y tallos), también son llamadas macrófitas dulceacuícolas.

En el área de estudio estas comunidades están formadas por varias especies de algas, angiospermas dicotiledóneas y angiospermas monocotiledóneas.

De las primeras las más comunes, tratándose de aguas poco profundas y no muy rápidas, se pueden encontrar algas *Chara sp.*, *Nitella sp.* y *Tolypella sp.* entre otras.

En cuanto a las angiospermas dicotiledóneas se pueden destacar *Callitriche stagnalis*, *Ceratophyllum demersum* y *Myriophyllum alterniflorum*.

Entre las angiospermas monocotiledóneas acuáticas las más comunes son *Elodea canadensis*, *Potamogeton nodosus*, *Sparganium erectum* y *Zannichellia contorta*.

8.1.6.2. Fauna

La fauna específica de un área depende en gran medida de las características del hábitat donde reside.

Los substratos del cauce en este tramo están compuestos por: gravas (10-50%), guijarros (40-40%), piedras y arenas (10-50%) y limos (5-40%). La temperatura del agua varía entre 9,8 a 18,5 °C.

Directamente relacionados con el agua podemos encontrar la ictiofauna y a los anfibios. La fauna piscícola autóctona que se puede encontrar, dadas las características del cauce y de sus aguas son la bermejuela, la anguila el barbo común, la trucha común, gobio y cangrejo rojo además de una especie autóctona que requiere unas condiciones específicas para su desarrollo que es la Madrija (*Sondostroma turiense*). También son de gran importancia las especies exóticas presentes debido a la alteración de ecosistemas. Entre estas últimas podemos encontrar la trucha arco iris, a través del Servicio de Ríos y Actividad Cinegética del Departamento de Medioambiente del Gobierno de Aragón se sabe que la trucha arco iris sólo se emplea en la repoblación de cotos intensivos. Para la repoblación de Cotos Sociales en régimen normal se emplea desde hace unos años trucha autóctona adaptada en piscifactoría. También se han detectado ejemplares de cangrejo rojo.

En cuanto a los anfibios la lista se reduce al sapo común (*Bufo bufo*), al sapo partero (*Alytes obstetricans*) y la rana común (*Rana radibunda*).

8.2. MEDIO SOCIOECONÓMICO

8.2.1. Censo poblacional

A continuación se muestra una gráfica con la evolución del número de habitantes de los cuatro centros urbanos por los que discurre el río en el tramo descrito en la presente memoria.

En las gráficas adjuntas se puede observar que en los municipios más pequeños la población ha decrecido en las cuatro últimas décadas, no obstante se ha ido manteniendo más o menos constante en los últimos 10 años. Por el contrario en la ciudad de Teruel la tendencia desde la década de los 60 ha sido creciente, habiéndose casi duplicado la población.

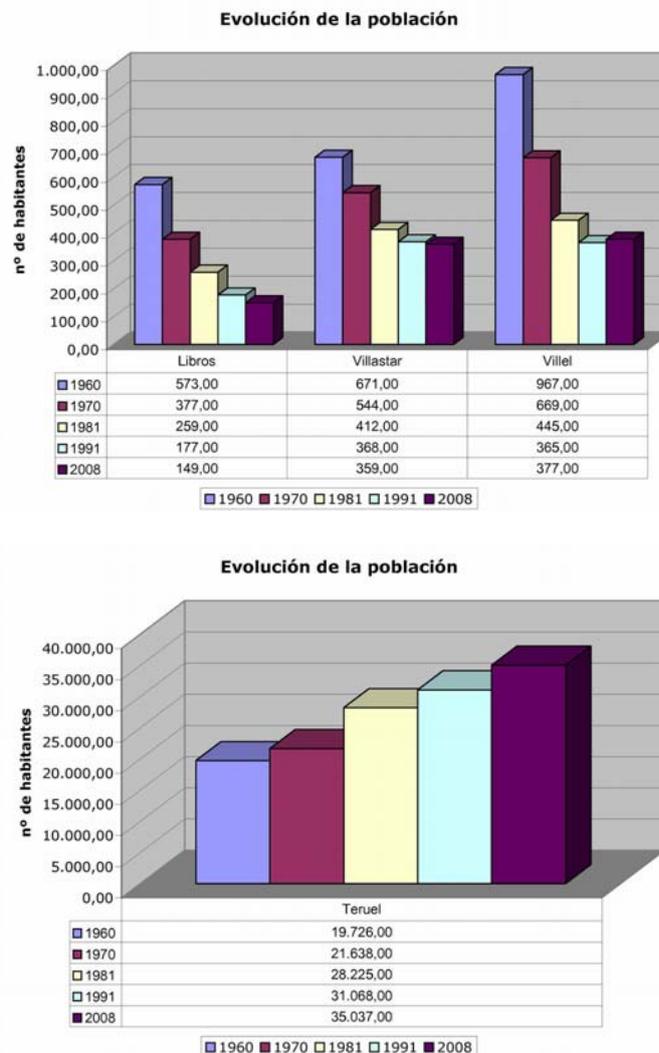


Figura nº 4: Evolución demográfica de las poblaciones afectadas

8.2.2. Actividades socioeconómicas

La principal actividad socioeconómica de la cuenca vertiente es la explotación agrícola del suelo con la ocupación del suelo en cultivos como cerea-

les, frutales de secano o cultivo de chopo. Y, por ello, el principal uso del agua es para riego.

Como se ha expuesto en la tabla 2, este tramo del río Turia presenta varios puntos en los que se vierte a sus aguas. La naturaleza de estos vertidos es tanto urbana como industrial, estando estos registrados dentro de la Base de Datos de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

8.2.3. Usos del suelo

La clasificación de usos del suelo reflejada en este documento procede del proyecto Corine (Coordination of Information on the Environment) Land Cover 2000 (Instituto Geográfico Nacional - Ministerio de Fomento), proyecto que 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.

En el **plano nº 2.8: Usos del suelo**, se observa que a lo largo del tramo del río Turia, el uso más acusado de las llanuras de inundación es la agricultura.

8.2.4. Patrimonio cultural

El río Turia tras recibir el agua del río Alfambra en Teruel, cambia bruscamente su rumbo orientándose hacia el Sur y sirve durante cuatro kilómetros de límite entre Aragón y Valencia.

La zona de actuación afecta a las localidades de Teruel, Villastar, Villal y Libros.

A su paso por Libros, el valle del río Turia se cierra entre formaciones rocosas, que le dan una configuración singular de gran belleza al asentamiento, estructurándose la población en tres núcleos, todos en la margen derecha del Túrria, sobre las que predomina el **Castillo de Libros**, catalogado como Bien de Interés Cultural. En el cauce del río no se tiene constancia de bienes catalogados o protegidos, aunque habría que citar que en una cueva del barranco de la Caída de la Gayata, en la margen derecha del Túrria, se han encontrado varias vasijas Ibéricas y restos humanos, sin establecer conexión entre ambos.

Bienes de interés patrimonial localizados en los términos municipales afectados en la provincia de Teruel.

En este apartado se procederá a realizar una relación por términos municipales de aquellos elementos catalogados como yacimientos arqueológicos o bienes de interés patrimonial y etnológico vinculados con la arquitectura de agua, localizados en los Inventarios del Centro de Estudios Turolenses.

Teruel

En Teruel se encuentran catalogados como Bienes de Interés Cultural, el Acueducto-viaducto los Arcos, de construcción renacentista que sirvió como abastecimiento de la ciudad de Teruel y La Escalinata, construida para comunicar la meseta sobre la que se asienta el casco histórico de Teruel con la estación de ferrocarril, salvando 26 m de desnivel. Ninguno de estos monumentos se encuentra en la zona de influencia de las obras.

Villastar

En la localidad de Villastar como Bien de Interés Cultural (B.I.C) está catalogada la Torre de Villastar.

Villel

En la localidad de Villel como Bien de Interés Cultural (B.I.C) está catalogado el Castillo del Cid.

Libros

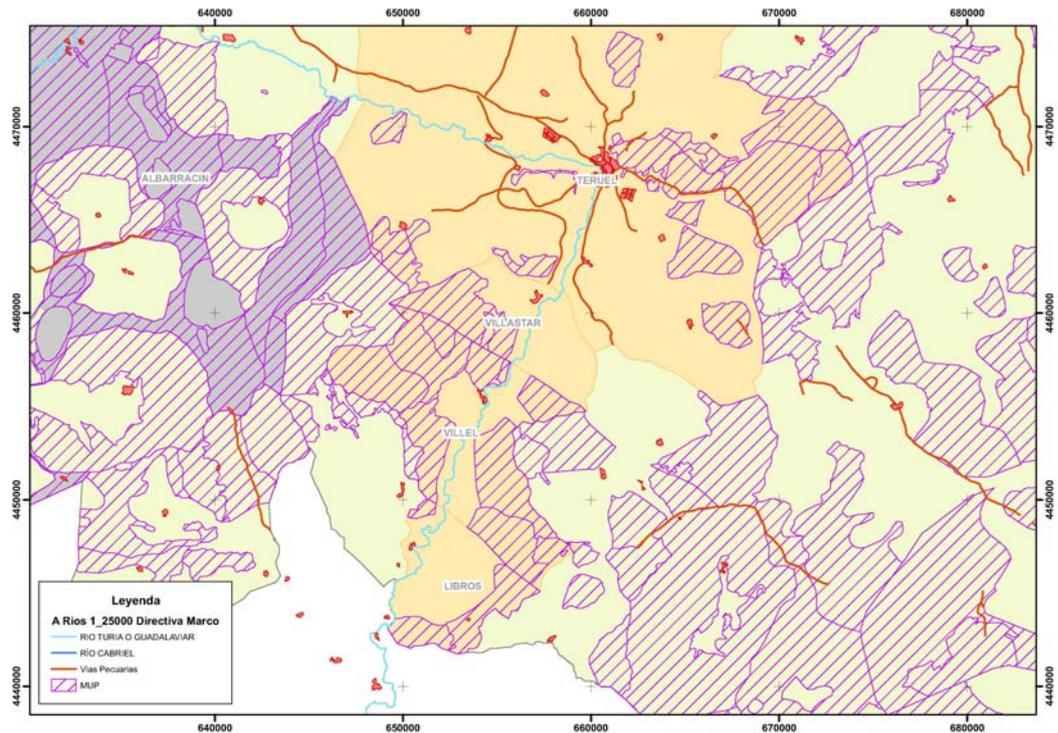
En la localidad de Libros como Bien de Interés Cultural (B.I.C) está catalogado el Castillo de Libros.

Bienes de Interés etnológico relacionados con la arquitectura del agua en el término municipal de Libros son: La Fuente del Arrabal, La Fuente las Eras, La Fuente de Enmedio, La Fuente del barrio del Molino, Las Eras, La Arquería, El camino Medio, El Paseo del Turia , La Tejería, La casa de la Tía Salvadora (Casa de los Peña).

Yacimientos arqueológicos: el asentamiento de la Edad de Bronce en el Puntal de los Linglos de la Contienda.

8.2.4.1. Vías pecuarias

El tramo de río Turia en estudio, es atravesado por varias vías pecuarias entre Teruel y Villastar. En el tramo desde Villastar hasta el final no existe ninguna vía pecuaria tal y como se aprecia en la imagen siguiente:



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 previsibles. No obstante, el proyecto de restauración del tramo del río Turia que nos ocupa, tiene como fin obtener un **balance positivo** en cuanto los impactos producidos, ya que se devolverán los valores naturales y paisajísticos originarios del río.

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

Se detallan a continuación las acciones del proyecto susceptibles de producir impacto sobre el entorno.

9.1. FASE DE EJECUCIÓN

Para una óptima caracterización de los impactos se ha optado por definirlos basándose en el medio físico o en el medio económico y social.

- *Calidad del aire y confort sonoro*

La calidad del aire puede verse afectada por muchas acciones dentro de una obra, éstas pueden provocar un aumento de los niveles de partículas en suspensión, gases de combustión y ruidos.

La afección 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 afección 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*

La limpieza y preparación del terreno (desbroce) puede afectar al suelo en las zonas de campos de cultivos y las márgenes del río, ya que al retirar la cubierta vegetal se puede aumentar el riesgo de erosión, sin embargo, en este caso, el impacto es mínimo ya que en la zona de actuación el riesgo de erosión potencial es muy bajo y la revegetación de las zonas en las que se elimine cubierta vegetal se realizará en el espacio de tiempo más breve posible.

Por otra parte, otra de las actuaciones previstas es la eliminación, o permeabilización según el caso, de las motas existentes en algunos de los tramos del río. Esta eliminación implicará la recuperación del talud natural como consecuencia de la retirada de la mota y la consiguiente afección a la morfología actual del cauce para recuperar su morfología natural.

En cuanto al tránsito de equipos, maquinaria y operarios, puede afectar al suelo debido a que puede provocar una compactación del suelo en las zonas de ejecución de las obras, lo que produce una disminución de la porosidad, que origina una reducción del drenaje y una pérdida de la estabilidad, como consecuencia se produce un endurecimiento superficial y por tanto aumenta la escorrentía.

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.

- *Aguas superficiales y subterráneas*

En cuanto a lo que se refiere a la afección sobre el agua, durante la ejecución del proyecto, ésta podría verse afectada por el incremento de elementos en suspensión (aumento de la turbidez) que provengan de los movimientos de tierras, de los restos de desbroces o podas, de las demoliciones o de la construcción de sistemas de paso para peces.

Cabe destacar que esta turbidez de las aguas será puntual y no se extenderá en el tiempo, por lo que la afección sobre el comportamiento habitual de la fauna no se modificará sustancialmente.

También se puede producir impacto sobre las aguas superficiales y 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*

Como ya se ha comentado anteriormente, en la fase de ejecución, la limpieza y preparación de los terrenos afectados (desbroce), provoca la eliminación de la cubierta vegetal, que en este caso son especies vegetales exóticas invasoras que compiten fuertemente con la vegetación 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.

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.

Distinguiendo entre todos los tipos de fauna existente en la zona, durante la ejecución de la obra, los impactos sobre la fauna piscícola se resumen en la turbidez de las aguas, que puede provocar un ahuyento puntual de la misma, retomando la normalidad una vez alcanzado el estado habitual de las aguas.

No se considera un impacto importante sobre el resto de fauna, ya que la capacidad de movilidad de la mayoría de las especies provocará el desplazamiento temporal de la población pero no disminuirá su densidad.

Este efecto también puede verse producido por acciones como el tránsito de maquinaria, las excavaciones, las pistas de trabajo, etc.

- *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.

El paisaje se verá afectado por la eliminación de vegetación, que provocará vacíos temporales en el mosaico formado por el bosque de ribera. No obstante esta situación será temporal, ya que posteriormente al desbroce se ha previsto la plantación de especies autóctonas en consonancia con el bosque preexistente.

- *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*

No se prevé afectar a ningún servicio ni infraestructura. No obstante temporalmente se hará uso de las vías de acceso existentes.

- *Uso territorio*

Dentro de las acciones previstas en el proyecto, se incluye el cambio a uso forestal de terrenos que actualmente tienen un uso agrícola. Para llevar a cabo esto se deberá expropiar o inducir al cambio de cultivo.

Además puede verse afectado el uso recreativo de algunas zonas próximas al río debido a la ocupación temporal del mismo por las obras.

- *Residuos, vertidos y emisiones*

Las obras van a generar residuos principalmente inertes y no peligrosos que deberán ser destinados a plantas o infraestructuras de tratamiento adecuadas.

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.

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 recuperar el tramo del río Turia propuesto, puesto que su cauce y sus riberas se encuentran sometidos a presiones tanto de origen antrópico como biológico (especies exóticas). Restaurar el río Turia contribuirá a recobrar su funcionamiento como ecosistema fluvial y a recuperar su buen estado ecológico.

La recuperación del funcionamiento del río Turia como ecosistema fluvial tendrá fundamentalmente efectos positivos sobre la flora, la fauna y el paisaje.

Asimismo, los tratamientos selviculturales (clareo, corta de árboles en mal estado, limpieza de troncos caídos, podas de formación, etc) a realizar en las zonas con uso natural del suelo y con mayor densidad de la vegetación de ribera, y la eliminación de las especies alóctonas, favorecerá la regeneración y una mejor composición de la vegetación riparia autóctona, lo que se considera también como un impacto positivo.

La adecuación de la permeabilidad de las estructuras transversales, mejorará la conectividad longitudinal del río, lo que supondrá un impacto positivo para la fauna.

Las plantaciones de plantas autóctonas riparias, mejorará la composición de la vegetación de las riberas, favoreciendo la conectividad longitudinal y transversal del río, lo que tendrá un efecto muy positivo para la fauna asociada al ecosistema fluvial.

Adicionalmente, la recuperación de la galería de ribera, la cual caracteriza el paisaje de los cursos fluviales, tendrá un efecto muy positivo sobre el paisaje del río.

El control del uso público del río Turia, supondrá un uso responsable de los espacios naturales por parte de la población usuaria de estos servicios, así como un entendimiento y respeto de este ecosistema. Esto supondrá un efecto positivo a largo plazo relacionado con la conservación de los espacios naturales.

10. MEDIDAS PREVENTIVAS, CORRECTORAS Y COMPENSATORIAS

Una vez que se han identificado y evaluado los impactos derivados de la ejecución de las obras proyectadas, se indican, a continuación, las medidas previstas para reducir, eliminar o compensar los efectos ambientales negativos.

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 limitar el acceso a las obras de personal ajeno y restringir la libre circulación de vehículos, se jalonarán las zonas con mayor accesibilidad.

Este jalonamiento o delimitación previa se realizará en las zonas en las que se considere necesario y consistirá en la colocación de soportes redondos de 12 a 20 mm de diámetro 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.

Una vez recepcionada 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.

En particular se cumplirán las indicaciones del informe de la Dirección General del Medio Natural del Departamento de Medio Ambiente de Aragón con respecto a las zonas pertenecientes al ámbito de aplicación del Plan de Recuperación de la *Vella pseudocytisus* (Decreto 92/2003, de 29 de abril, del Gobierno de Aragón, por el que se establece un régimen de protección para el crujiente, *Vella pseudocytisus*).

A la hora de realizar el jalonamiento temporal de protección de 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.
- El jalonamiento se revisará de forma continuada hasta el final de las obras y si hubiera alguna incidencia sería comunicado mediante un 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 inicio de las obras de manera que la circulación de 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 funcionamiento.
- Como vías de acceso y rutas de movimiento se aprovecharán los caminos rurales existentes para acceder a la obra, con el fin de minimizar la afección producida por los mismos.
- Se prohibirá la apertura de vías que no se incluyan dentro del proyecto de restauración, salvo que la Dirección de Obra lo permita por circunstancias excepcionales. Se cerrarán accesos a la obra para evitar el paso de vehículos y personal ajeno a las obras y con ello, impedir posibles afecciones a zonas lejanas del tramo en restauración.
- Los desmontes y terraplenes en los trabajos de apertura de caminos de acceso a los diferentes puntos de trabajo, serán analizados de forma independiente, 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.

En Aragón las medidas preventivas contra incendios forestales vienen regulados por el artículo 102 de la **Ley 15/2006, de 28 de diciembre, de Montes de Aragón**. En este artículo se establece que el Gobierno de Aragón podrá regular el ejercicio de actividades que puedan dar lugar a riesgo de incendio, estableciendo normas de seguridad y condiciones especiales de uso, además de que promoverá las técnicas de silvicultura preventiva.

- **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:

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,

mocromamíferos y mustélidos están en pleno periodo reproductivo. Se recomienda empezar a primeros de agosto.

Se adecuará el calendario de ejecución de las actuaciones que afecten directamente al lecho para no interferir en el ciclo reproductivo de las especies piscícolas.

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 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.

• **Protección de la calidad del aire y el confort sonoro**

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 electrógenos y compresores que se utilicen serán 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 524/2006, de 28 de abril, por el que se modifica el Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras en el entorno debidas a determinadas má-**

quinas de uso al aire libre. Se aplicarán las medidas pertinentes de mantenimiento de 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.

Será de aplicación la **Ley 37/2003 (de ámbito estatal), del 17 de noviembre, del ruido.**

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 polvo y gases, siendo los efectos de estas emisiones molestas para la población que habita en las cercanías.

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 la zona de obras en el entorno de los cultivos agrícolas que pudieran verse afectados en su ciclo productivo en la época de floración o fructificación.

La frecuencia de los riegos 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 para tal fin.

El resultado del riego, en lo referente a la emisión de polvo por los movimientos de tierra, será eficaz en tanto en cuanto ésta se efectúe con regularidad, considerando que aún así es posible la aparición de impactos residuales con la puesta en práctica del riego propuesto.

En todo caso, se recogerán en el Diario de la Dirección de la obra los días en que se realizaron los riegos, pudiendo aumentar los riegos o disminuir los intervalos entre los mismos si la Dirección de Obra estima que la aplicación no es la adecuada.

- El transporte de material se realizará en camiones cubiertos por lonas, las cuales deberán cubrir totalmente la carga 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 viaria 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.

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 Calidad del Aire y 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 residuos seguirá lo establecido en la legislación estatal, **Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero**, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, **Ley 26/2007, de 23 de octubre**, de Responsabilidad Medioambiental, **Real Decreto 2090/2008, de 22 de diciembre**, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo parcial de la Ley 26/2007, de 23 de octubre, de Responsabilidad medioambiental.

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 (de ámbito estatal)** y el **Real Decreto 833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos**. Además también serán de aplicación las transposiciones autonómicas de la mencionada Ley 10/1998.

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.
- 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, de 21 de abril, de residuos art. 21.1 a) mediante el correcto etiquetado de los contenedores (Ley 10/98, de 21 de abril, de residuos art.21.1.b y RD833/1988, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, art. 14)
- Envasar los residuos peligrosos en contenedores adecuados (Ley 10/98, de 21 de abril, de residuos art. 21.1.b y RD 833/88, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, 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.

- 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, de 21 de abril, de residuos, art.33.2 y RD 833/88, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para ejecución de la Ley 20/1986, de 14 de mayo, básica de residuos tóxicos y peligrosos, art. 16, 20, 21.1, 35,36, 41.c). En concreto los 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 administración competente 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, de 14 de diciembre, 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 y su modificación Orden de 25 de octubre de 2000** por la que se modifican el anejo 1 del Real Decreto 45/1996, de 19 de enero, por el que se regulan diversos aspectos relacionados con las pilas y los acumuladores que contengan determinadas materias peligrosas, y el anexo I del Real Decreto 1406/1989, de 10 de noviembre, por el que se imponen limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos. Se establece 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: Se gestionarán según lo establecido por el **Real Decreto 679/2006, de 2 de junio, por el que se regula la gestión de los aceites industriales usados**. 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 (artículo 6 del mencionado Real Decreto).

Residuos inertes

Cuando sea necesario se establecerá y acondicionará un área específica para su recogida.

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). El exceso de tierras podría ser aprove-

chado 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. Esta reutilización será acreditada mediante los permisos pertinentes de las Administraciones implicadas, según lo establecido en la legislación vigente.

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. Se pondrá especial cuidado en que se justifique la entrega de estos residuos a los lugares adecuados a través de la presentación de albaranes o facturas donde se especifiquen las cantidades entregadas.

Residuos no peligrosos

El contratista (productor de residuos) 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 de residuos) 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 10/1998, de 21 de abril de Residuos**, Art. 3.n y sus correspondientes transposiciones autonómicas).
- Evitar mezclar los RNP con residuos clasificados como peligrosos.

Los residuos de tipo vegetal, procedentes de cortas de matorrales, talas de arbolado o restauración pueden ser reutilizados o bien pueden ser retirados 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.

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 peligro-

sos, por lo que recabará información del órgano competente de la Administración Autonómica, 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.
- 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.

• **Localización de instalaciones**

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 realizar 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.

El cambio de aceite de maquinaria de obra se llevará a cabo en talleres autorizados, o en su defecto en zonas especialmente acondicionadas para tal fin.

- **Restauración del área afectada**

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.

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.).

- **Medidas de control de los procesos erosivos y contaminación de suelos**

La tasa de erosión en la zona de estudio no es muy elevada salvo en alguna zona en concreto.

No obstante y de forma temporal, los procesos erosivos pueden verse incrementados, debido a que previamente a la plantación se realizará una eliminación de vegetación alóctona y el suelo quedará desnudo parcialmente hasta el momento en el que comience a emerger la vegetación. Para reducir esta tasa de erosión temporal se realizarán pequeños surcos en el suelo siguiendo las curvas de nivel para la reducción de la escorrentía o bien se instalarán pequeños rollos de paja, también en la línea de curva de nivel, que actúen como freno de la escorrentía.

- **Préstamos, canteras y vertederos**

Durante las obras se generará un volumen estimado de excavación, una parte del cual será destinado a relleno y los excesos serán transportados 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 situadas 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.

- **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 horizonte fértil, de tal modo que se obtenga un perfil químico del horizonte fértil las características físicas (textura, estructura, densidad aparente, etc.) de cada una de las unidades edáficas existentes.

La retirada de la capa de suelo fértil se realizará de tal modo que se asegure el mantenimiento de sus características y se depositará en zonas en las que los caballones se encuentren protegidos de viento y de erosión hídrica.

Los caballones de almacenamiento tendrán unas dimensiones tales que aseguren un buen estado de la tierra vegetal en el momento de su utili-

zación, y la disposición de los mismos en la zona de acopios proporcione una buena operatividad de los medios mecánicos.

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.

En el caso de que se detecten deficiencias en el perfil químico de la tierra vegetal se aplicarán las enmiendas que se consideren necesarias.

En todo caso se procederá a efectuar una siembra en cabecera y taludes de caballones, con una mezcla de gramíneas y leguminosas. Esta mezcla dota al caballón de estabilidad a través de la acción de las gramíneas y las leguminosas son especies fijadoras de nitrógeno por lo que enriquecen las características de los suelos.

En el caso de que no existiera volumen suficiente de tierra vegetal procedente de la propia obra, se recurrirá a la adquisición de préstamos, de tal modo que las características de estos sean lo más parecidas posible a la tierra vegetal de la que se dispone.

- **Protección del patrimonio cultural**

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 las Direcciones Generales de Patrimonio Cultural de las administraciones provinciales. Asimismo, se iniciarán los trámites necesarios para la obtención de los correspondientes permisos de excavación arqueológica en la zona afectada.

- **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.

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 Turia, 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 aunque 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, piscícola 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 a partir de un 15 % de marras será 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 las 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: Aprovisionamiento 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 se dará comienzo a los movimientos 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. CONCLUSIÓN

El río Turia es uno de los ríos más importantes de la Confederación Hidrográfica del Júcar. El tramo del río objeto del proyecto, de 39,5 km de longitud, presenta un estado de calidad del bosque de ribera pésimo y gran número de obstáculos que limitan la movilidad de la fauna piscícola, además de una presión agrícola muy importante. Por otro lado, presenta algunas zonas declaradas hábitats contiguas al cauce y una zona catalogada como Lugar de Interés comunitario aguas abajo del tramo de actuación, que recomiendan una actuación encaminada a la mejora de las condiciones ecológicas del tramo.

El objeto del "Proyecto de mejora de la conectividad longitudinal y restauración en el tramo medio del río Turia (de Teruel a Libros)" es la recuperación de su buen estado ecológico, condición exigida por la DMA para el año 2015. Entre las actuaciones propuestas destacan: el incremento de la movilidad de la fauna piscícola, el aumento del espacio de movilidad fluvial y conexión con las riberas, el acondicionamiento del Dominio Público Hidráulico y el mantenimiento y la mejora de la vegetación actual.

El presente proyecto se encuentra en el supuesto tipificado en el anexo III grupo 9. Otros proyectos de la Ley 7/2006, de 22 de junio de Protección Ambiental de Aragón. Por lo tanto, se deberá consultar al órgano ambiental de la Comunidad Autónoma de Aragón para que se pronuncie acerca de la necesidad o no de sometimiento a evaluación de impacto ambiental.

Los efectos globales derivados de las actuaciones del proyecto serán muy positivos, ya que la actuación contribuirá a mejorar su funcionamiento como ecosistema fluvial.

Valencia, mayo de 2009

El Director del Proyecto

El autor del Documento Ambiental:

D. Tomás Nebot Domínguez

Dña. Raquel Pastor

ANEJO Nº 1

FICHAS DEL CATÁLOGO DE ESPECIES AMENAZADAS DE ARAGÓN