

Valoración del Estado Ambiental del río Taibilla. T.M. Nerpio (Albacete)

---

# VALORACIÓN DEL ESTADO AMBIENTAL DEL RÍO TAIBILLA

---

Valoración del Estado Ambiental del río Taibilla. T.M. Nerpio (Albacete)

---

1.	Objeto y Justificación. ....	1
2.	Emplazamiento. ....	2
3.	Valoración ambiental .....	3
4.	Condiciones del tramo fluvial .....	4
4.1.	Valoración de la calidad ecológica. ....	4
4.1.1.	Sectorización ambiental .....	4
4.1.2.	Selección de estaciones de muestreo .....	6
4.1.3.	Índices de Valoración Ambiental .....	7
4.1.3.1.	Índice de Alteración de Ramblas IAR .....	8
4.1.3.2.	Índice de calidad ecológica EOR .....	9
4.2.	Condiciones hidrológicas. ....	10
4.2.1.	Régimen de caudales circulante.....	10
4.2.1.1.	Aportaciones en régimen natural. ....	10
4.2.1.2.	Caracterización del régimen natural. ....	11
4.2.2.	Infraestructuras existentes de regulación de caudales y gestión de las mismas. ....	16
4.2.3.	Continuidad fluvial. ....	17
4.2.4.	Niveles freáticos y régimen de humedad edáfica. ....	17
4.2.5.	Calidad de las aguas.....	19
4.2.5.1.	Calidad de las aguas superficiales.....	19
4.2.5.2.	Calidad de las aguas subterráneas. ....	21
4.3.	Condiciones geomorfológicas. ....	22

---

Valoración del Estado Ambiental del río Taibilla. T.M. Nerpio (Albacete)

---

4.3.1.	Morfología actual del cauce.....	22
4.3.1.1.	Trazado en planta.....	22
4.3.1.2.	Perfil longitudinal.....	23
4.3.1.3.	Secciones transversales.....	25
4.3.2.	Diversidad de hábitat.....	27
4.3.3.	Infraestructuras existentes de canalización o alteración morfológica.....	28
4.3.4.	Síntomas de inestabilidad del cauce: procesos de incisión y su evolución.....	30
4.3.5.	Avenidas extraordinarias. Registro de inundaciones.....	30
4.3.5.1.	Caudales asociados a avenidas ordinarias y extraordinarias.....	30
4.3.5.2.	Registro de inundaciones.....	31
4.4.	Estado de las Riberas y Márgenes.....	31
4.4.1.	Continuidad del corredor de vegetación riparia y dimensiones.....	32
4.4.2.	Composición y estructura de la vegetación riparia.....	33
4.4.3.	Conectividad lateral y frecuencia de inundación.....	35
4.4.4.	Permeabilidad de los suelos riparios.....	35
4.4.5.	Usos y ocupaciones de las riberas. Actividades recreativas.....	35
4.4.6.	Aplicación del índice Calidad del Bosque de Ribera (QBR).....	36
4.4.7.	Vegetación Potencial de la ribera.....	37
4.5.	Valoración del estado hidromorfológico.....	41
4.6.	Comunidades biológicas.....	41

---

Valoración del Estado Ambiental del río Taibilla. T.M. Nerpio (Albacete)

---

4.6.1.	Índices aplicados.....	42
4.6.2.	Resultados .....	43
4.7.	Valoración del Estado Ecológico.....	43
4.7.1.	Sectores con flujo de agua (sectores 3, 5 y 6).....	43
4.7.2.	Sectores con ausencia de flujo superficial. ....	44
4.7.3.	Estado ecológico del tramo de estudio.....	46
5.	Condiciones de la cuenca vertiente .....	46
5.1.	Usos del Suelo.....	46
5.2.	Espacios Naturales Protegidos.....	48
5.3.	Patrimonio Cultural.....	48
5.3.1.1.	Patrimonio Histórico .....	48
5.3.1.2.	Vías Pecuarias .....	49
6.	Conclusiones de la valoración del estado ambiental.....	49
7.	Imagen de referencia.....	52
8.	Bibliografía.....	54

Apéndice 1. Resultados del modelo SIMPA de la cuenca del río Taibilla.

Apéndice 2. Reportaje Fotográfico

Apéndice 3. Planos.

Plano nº1. Situación y emplazamiento del tramo de estudio

Plano nº2. Sectores ambientales y estaciones de muestreo.

Plano nº3. Impactos en el tramo de estudio.

---

Valoración del Estado Ambiental del río Taibilla. T.M. Nerpio (Albacete)

---

Plano nº4. Perfiles longitudinales.

Plano nº5. Cuenca vertiente.

Plano nº6. Litología.

Plano nº7. Masas de agua subterránea

Plano nº8. Red de Espacios Naturales Protegidos

Plano nº9. Usos del suelo de la cuenca vertiente

## 1. Objeto y Justificación.

El Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, está impulsando una serie de actuaciones enmarcadas en lo que se conoce como la **Estrategia Nacional de Restauración de Ríos**, con las que se pretende conservar y recuperar el buen estado ecológico de nuestros ríos y cauces en general, potenciando su patrimonio cultural y poniendo en valor sus atributos y beneficios.

Esta Estrategia se desarrolla en consonancia con las exigencias establecidas por la Directiva Marco del Agua, aprobada en diciembre de 2000 y de obligado cumplimiento para el Estado español, cuyo objetivo final es lograr que los ríos y arroyos recuperen su "buen estado ecológico".

Dentro estas líneas de actuación se enmarca el proyecto de mejora ambiental del río Taibilla que la Confederación Hidrográfica del Segura tiene previsto acometer.

Previamente a la redacción del proyecto de restauración, siguiendo el esquema que a continuación se presenta, se considera necesario para la determinación de los objetivos del mismo (imagen objetivo) realizar una valoración del estado ambiental en el que se encuentra actualmente el tramo objeto de restauración, así como la determinación de la imagen en la que se encontraría el río en condiciones naturales (imagen de referencia).



En este documento se realiza una valoración sobre el estado ambiental del tramo del río Taibilla objeto de la mejora ambiental, incluyendo la identificación de las presiones e impactos que contribuyen a su estado actual.

Para la valoración del estado ambiental se analizan tanto las condiciones del tramo fluvial como las correspondientes a la cuenca vertiente, permitiendo así establecer un diagnóstico de la problemática que presenta el río.

## 2. Emplazamiento.

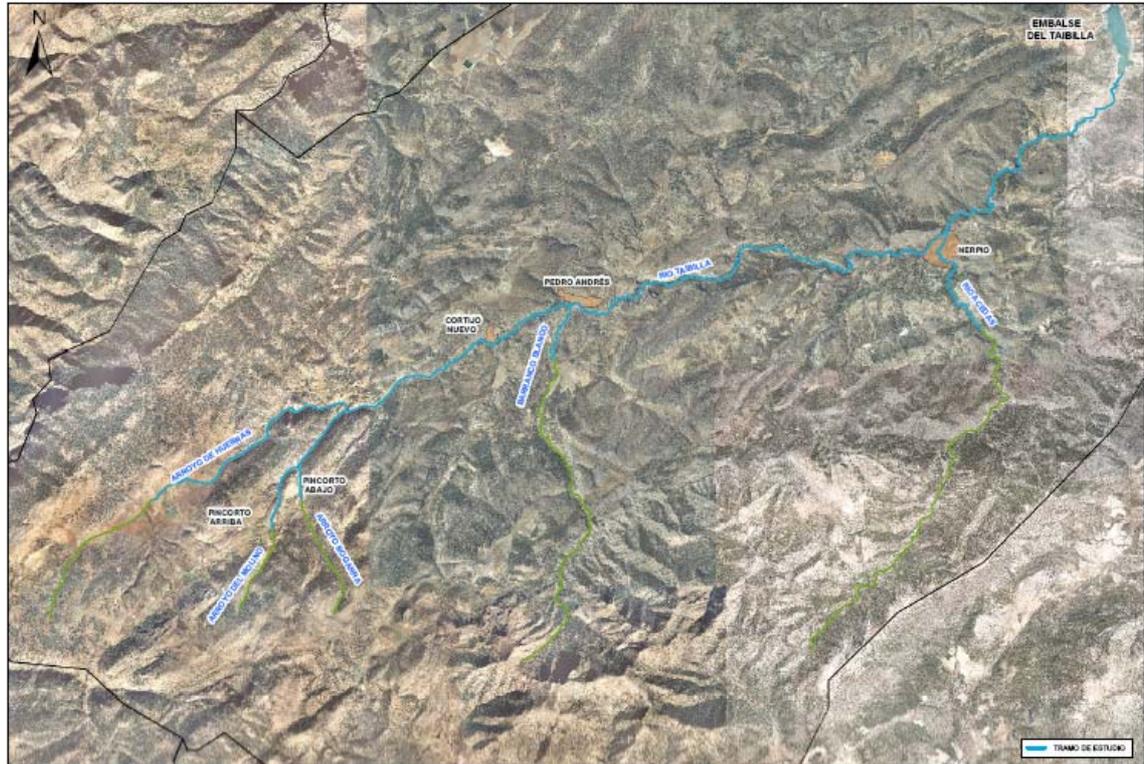
El río Taibilla forma parte de la cuenca alta del río Segura. Nace a partir de la confluencia de varios arroyos y barrancos en las estribaciones de la sierra de las Cabras, en su vertiente septentrional. Discurre por los municipios albaceteños de Nerpio y entre los límites de Yeste y Letur, antes de desembocar en el río Segura aguas abajo del Embalse de la Fuensanta. Tiene una longitud total de unos 57 km y una pendiente media del 1,3%.

Los tramos incluidos en el presente estudio son los siguientes:

- Arroyo Molino: Tiene una longitud de 5.099 m, se estudiarán los últimos 3 km hasta su confluencia con el Arroyo Huebras.
- Arroyo Bogarra: Tiene una longitud de 3.353 m, de los cuales se estudiarán los últimos 753 m desde unos 100 m aguas arriba al molino existente.
- Arroyo Huebras: Tiene una longitud de 8.792 m, de los cuales se estudiarán los últimos 5.192 m.
- Río Taibilla: El tramo que es objeto de estudio tiene una longitud aproximada de 22.600 m, desde el punto de confluencia del Arroyo de Huebras y Arroyo Molino hasta la cola del embalse del Taibilla. La cuenca vertiente de este tramo de estudio hasta la cola del embalse del Taibilla es de 197,85 km<sup>2</sup>.
- Barranco Blanco: Tiene una longitud de 9.094 m, aunque en el presente estudio se han estudiado los últimos 1.000 m del cauce.
- Río Acedas: Tiene una longitud de 12.598 m aunque se han estudiado los últimos 2.950 m, a partir del área recreativa existente.

La zona se puede localizar en la siguiente cartografía del Instituto Geográfico Nacional a escala 1:25.000:

- Hoja 888-(IV).
- Hoja 909-(I, II, III y IV).



**Figura 1:** Emplazamiento del tramo fluvial objeto de valoración ambiental.

### 3. Valoración ambiental

Para llevar a cabo la valoración ambiental de los tramos fluviales objeto de mejora ambiental (Arroyo Huebras, Arroyo Bogarra, Arroyo Molino, Barranco Blanco, Río Taibilla y Río Acedas) se analizará el estado actual en que se encuentra y se comparará con el estado que tendría dicho tramo si no hubiera sido alterado por el hombre, es decir con su estado natural, deduciéndose así su grado de conservación o deterioro.

Esta valoración se completará con la identificación de las presiones e impactos de la cuenca vertiente que han determinado su estado actual; así como las circunstancias que pueden condicionar o limitar su recuperación.

## 4. Condiciones del tramo fluvial

Se analizan a continuación las condiciones hidrológicas, la geomorfología del río, el estado de las riberas y márgenes y las comunidades biológicas de los tramos de estudio, junto con la identificación de las presiones e impactos presentes.

Para este análisis se ha utilizado la información elaborada por el *Servicio de Calidad de Aguas de la Comisaría de Aguas relacionados con los estudios que ésta viene realizando para la EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL SEGURO* referente a la masa de agua TAI1 "Río Taibilla antes presa".

### 4.1. Valoración de la calidad ecológica.

Para la valoración de algunos de los parámetros ambientales que definen el estado del tramo fluvial (índices de calidad de las condiciones hidromorfológicas, físico-químicas y biológicas del río) se considera importante realizar como fase inicial su sectorización en varios subtramos o sectores ambientales. La integración de la valoración obtenida en cada sector determinará el estado global en el que se encuentra el tramo fluvial respecto a dichos parámetros ambientales y, de esta forma, junto con el resto de parámetros o condiciones analizados, la valoración final de su estado ambiental.

Los criterios establecidos para llevar a cabo dicha sectorización, han consistido en la identificación de cambios en la estructura y morfología del cauce así como en la identificación de variaciones en la vegetación de ribera existente. También pueden establecerse por las variaciones en las condiciones naturales del medio físico (cambios en la litología, usos del suelo, conexión con afluentes, etc) o bien a la existencia de impactos de naturaleza antrópica.

De esta forma, a continuación se describen los sectores ambientales identificados según criterios ecológicos y sobre los que se ha valorado su estado ecológico (índices de calidad ecológica). En el apartado 4.4.2. del presente documento, en el que se valora la composición y estructura de la vegetación riparia con mayor nivel de detalle, se describirán los sectores ambientales que, con criterios botánicos, se han establecido también para la realización de dicha valoración.

#### 4.1.1. Sectorización ambiental

Las diferencias detectadas en la estructura y morfología del cauce, así como en la vegetación de ribera existente en las márgenes, han derivado en la definición de un total de seis sectores ambientales, cuya distribución queda reflejada en el Plano nº2 del Apéndice nº3.

## Valoración del Estado Ambiental del río Taibilla. T.M. Nerpio (Albacete)

---

A continuación se describe de forma resumida la caracterización de cada uno de estos sectores:

El **primer sector** incluye el Arroyo Huebras desde el PK<sub>HUE</sub> 0+000 hasta el PK<sub>HUE</sub> 2+000 (2.000 m). El cauce discurre por un extenso valle de montaña cuyo estrato principal de vegetación es herbáceo, presentando un prado mesofítico de gran interés. En este primer sector no se ha observado caudal circulante.

El **segundo sector** incluye el tramo de estudio del Arroyo Huebras desde el PK<sub>HUE</sub> 2+000 hasta su confluencia con el Arroyo Molino (3.192 m), del Arroyo Bogarra, del Arroyo Molino y el Río Taibilla, los primeros 2.200 m a partir de la unión del Arroyo Molino y Huebras. Este sector se caracteriza por contener los afluentes de la cabecera de la cuenca del río Taibilla, con lo cual, es el de mayor altitud, entre 1.450 m y 1.300 m aproximadamente. Estos tramos se caracterizan por cauces encajonados en las vaguadas rocosas que conducen el caudal procedente de las fuentes y manantiales de la parte alta de la cuenca. Existe caudal continuo tanto en el Arroyo Bogarra como en el Arroyo Molino hasta el PK<sub>MOL</sub> 2+400. A partir de este punto el flujo desaparece, al igual que en el tramo del Arroyo Huebras que pertenece a este sector.

El **tercer sector** incluye una longitud de 13.000 m del río Taibilla, desde el PK<sub>TAI</sub> 2+200 hasta el PK<sub>TAI</sub> 15+200, y el tramo de estudio del río Acedas. En ambos casos se observa que las márgenes presentan espacios más amplios entre las laderas de las sierras colindantes y el curso del río. Estos espacios quedan ocupados por terrenos con un uso predominantemente agrícola. Debido a esto, la vegetación de ribera queda circunscrita al lecho y a los taludes del cauce. Y en las vertientes que desembocan en ambos ríos se suceden laderas con pendientes muy acusadas en las que predominan la vegetación arbustiva y la encina y laderas con pendientes más suaves cuya especie arbórea principal es el pino (*Pinus nigra* o *Pinus pinaster*). En este sector ambiental la vegetación de ribera que se observa en los taludes es densa y diversa, con alguna discontinuidad puntual.

Existe caudal en la mayoría de los tramos de este sector. Por el río Tabilla discurre flujo permanente a lo largo de su curso exceptuando los siguientes tramos: PK<sub>TAI</sub> 2+200 – 3+130 y PK<sub>TAI</sub> 5+600 – 6+370. Y en el río Acedas se observa caudal a lo largo de todo el tramo de estudio.

El **cuarto sector** incluye los últimos 1.000 m del Barranco Blanco. Se caracteriza por un cauce amplio y llano, con un estrato en lecho con abundancia de guijarros. La vegetación de las márgenes en el tramo más alto es mayoritariamente arbustiva (*Artemisia sp*, *Santolina chamaecyparissus*, *Berberis vulgaris*, etc.). Sin embargo, a medida que se acerca a la confluencia con el río Taibilla, las márgenes quedan ocupadas por parcelas agrícolas, las cuales quedan delimitadas con muros de piedras y con vallados metálicos, estos últimos

invadiendo en algún tramo el lecho del cauce del barranco. En este caso, el cauce se encuentra seco.

El **quinto sector** comienza a la entrada del río Taibilla en el núcleo de población de Nerpio y llega hasta el PK<sub>TAI</sub> 20+200 de este río. Tiene una longitud de 5.000 m, de los cuales los primeros 1.000 m discurren dentro del tramo urbano. Este sector queda totalmente caracterizado por estar el río encajonado entre laderas casi verticales de las vertientes sureste del Calar del Escribano y el Calar de Nerpio y las vertientes noroeste del cerro Cuesta Colorada y Cerro de Macalón. Esto provoca que la vegetación de ribera sea la que esté en el cauce no existiendo llanuras de inundación, siendo las especies más abundantes el sauce (*Salix* spp.) y el chopo lombardo (*Populus nigra* subsp. *italica*). Debido a que se encuentra a una menor altitud, en las sucesiones montañosas nombradas predomina el pino carrasco (*Pinus halepensis*) sustituyendo a las otras dos especies de pino que se encontraban en las inmediaciones del Arroyo Molino y Arroyo Huebras en el nacimiento del río Taibilla.

El **sector sexto** es el correspondiente al tramo del río Taibilla aguas arriba de la cola del embalse del mismo nombre. Comprende desde el PK<sub>TAI</sub> 20+200 hasta el PK<sub>TAI</sub> 22+000. La primera parte de este tramo de estudio, hasta el campo de fútbol, el cauce queda limitado en ambos márgenes por parcelas agrícolas. Esto provoca la inexistencia de vegetación de ribera en las llanuras de inundación. Aunque en los taludes del cauce si se observa una importante densidad de especies riparias tales como chopo lombardo, sauce, etc. En la segunda mitad de este tramo, el sector se caracteriza por un valle amplio despoblado completamente de vegetación, exceptuando los límites del cauce del río.

En estos dos últimos sectores se observa flujo permanente de caudal.

#### 4.1.2. Selección de estaciones de muestreo

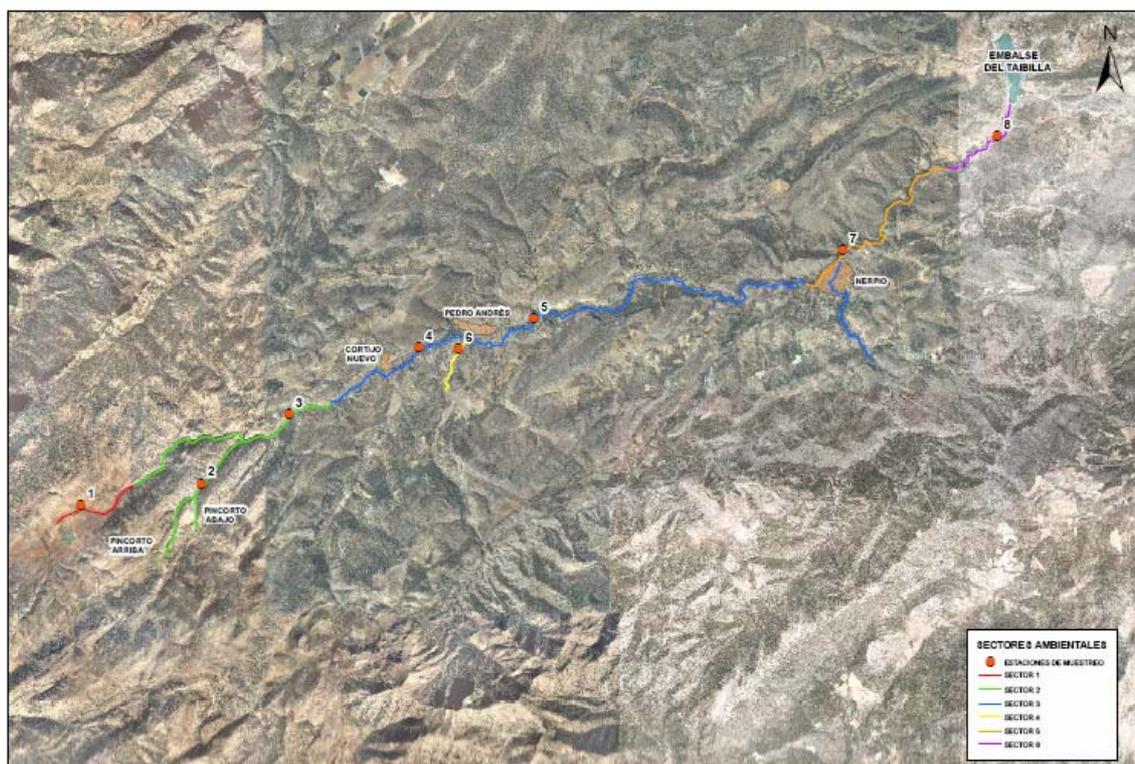
En cada uno de los sectores ambientales identificados según criterios ecológicos, se ha seleccionado al menos un punto de muestreo en los que se ha llevado a cabo la aplicación de ciertos índices de valoración ambiental para determinar su estado ecológico.

La distribución de los puntos de muestreo en cada uno de los tramos se refleja en la siguiente imagen, mostrándose a su vez en esta tabla las coordenadas, ancho y profundidad del cauce y existencia de caudal en cada uno de ellos en el momento de muestreo.

Valoración del Estado Ambiental del río Taibilla. T.M. Nerpio (Albacete)

Estación	Sector	Fecha de Muestreo	X_UTM	Y_UTM	Ancho de cauce (m)	Profundidad (m)	Caudal
1	1	07/09/2010	545601	4217605	1	0,5	NO
2	2	07/09/2010	548099	4218063	2	0,5	NO
3	2	07/09/2010	549915	4219512	1	1,5	NO
4	3	08/09/2010	552603	4220901	1,5	2,5	SI
5	3	08/09/2010	554978	4221498	1,5	2	SI
6	4	09/09/2010	553429	4220874	10	0,5	NO
7	5	09/09/2010	561379	4222935	3	0,5	SI
8	6	10/09/2010	564582	4225312	3	2	SI

**Tabla 1:** Coordenadas y características de los puntos de muestreo de cada sector ambiental.



**Figura 2:** Sectorización ambiental según criterios ecológicos y puntos de muestreo en el río Taibilla.

#### 4.1.3. Índices de Valoración Ambiental

Para la valoración de las condiciones hidromorfológicas, físico-químicas y biológicas del tramo de estudio, se ha procedido a la aplicación de índices específicos que pretenden obtener un valor relativo que mida el grado de desviación de estas condiciones observadas en el río respecto de las mejores condiciones posibles; es decir, respecto a las *condiciones de referencia* que presentaría el río sin la presencia de presiones e impactos de naturaleza antrópica.

Tal y como se refleja en la tabla del apartado anterior, y como ya se ha comentado anteriormente durante el trabajo de campo se apreció que en el Arroyo Huebras y en el Barranco Blanco correspondientes a los sectores 1 y 4 no circulaba caudal. En el Sector 2 se observó que sí circulaba caudal en el inicio del tramo de estudio del Arroyo Molino, desde el  $PK_{MOL} 0+000$  hasta el  $PK_{MOL} 2+400$ , y en el Arroyo Bogarra (desde el  $PK_{BOG} 0+000$ ), aunque en la mayor parte de los cauces que constituyen este sector no existía flujo de agua superficial excepto en episodios de lluvia. Esta circunstancia establece la necesidad de abordar la valoración del estado ecológico en estos sectores ambientales con ausencia de flujo de agua superficial aplicando el denominado Índice de Alteración de Ramblas (IAR<sup>1</sup>), propuesto por el Departamento de Ecología e Hidrología de la Universidad de Murcia para la valoración del estado ambiental de ramblas.

En el resto de los sectores presentes en el río Taibilla y en el río Acedas (Sectores 3, 5 y 6), existe flujo continuo de caudal, exceptuando un tramo al inicio del sector 3 (entre los  $PK_{TAI} 2+200 - 3+130$ ) y otro en las inmediaciones de Pedro Andrés (Entre el  $PK_{TAI} 5+600 - 6+370$ ), los cuales no son representativos de la características ecológicas de dichos sectores ambientales ya que son tramos muy reducidos con respecto a los 23,4 km y a los 12,5 km de los tramos de estudio del río Taibilla y el río Acedas respectivamente. Para la valoración del estado ecológico de estos tramos de estudio se ha aplicado Índice de Calidad Ecológica (EQR).

La integración del análisis de cada uno de los sectores inventariados, a partir de cada una de las metodologías indicadas, permitirá establecer la valoración del estado ecológico del tramo de estudio.

#### 4.1.3.1. Índice de Alteración de Ramblas IAR

A partir de este índice conseguimos por un lado cuantificar los impactos antrópicos que sufre el río y, por otro, evaluar y valorar la naturalidad de su entorno que permita, una vez subsanado el impacto, recuperar la calidad del mismo.

La expresión del Índice es:

$IA = 1 + (A-B)$ , donde:

A= (Valor total impacto/50)

B= media del producto (en porcentaje) de la conectividad por el uso natural del suelo, para cada margen del río.

---

<sup>1</sup> Suárez, M.L.; M.R. Vidal-Abarca (2008). Un índice para valorar el estado de conservación de las ramblas mediterráneas (Índice de Alteración de Ramblas = IAR). /Tecnología del agua/, 239: 67-78.

El primer término de la expresión (A) anterior valora la cantidad e intensidad de los impactos contabilizados en el río. Este término está dividido por 50 que es el valor máximo que se estima que se puede alcanzar en caso de sufrir buena parte de los impactos detectados.

El segundo término (B) es el valor medio de ambas márgenes de la capacidad de amortiguación del impacto, medido como el producto del % de conectividad por el % del uso de suelo natural.

El rango de alteración del índice está entre 0 (mínima alteración) y 2 (máxima alteración).

#### 4.1.3.2. Índice de calidad ecológica EQR

El grado de desviación de las condiciones observadas con respecto a las *condiciones de referencia* se mide a partir del denominado “cociente de calidad ecológica”, EQR (“ecological quality ratio”), cuya expresión matemática atiende a la siguiente fórmula  $EQR = V_o / V_R$

siendo:

$V_o$  = valor observado del parámetro ambiental

$V_R$  = valor del mismo parámetro correspondiente con las condiciones de referencia específicas del tipo al que pertenece el tramo fluvial (ecotipo).

Los valores del cociente de calidad ecológica (EQR), están comprendidos entre 0 y 1, de modo que los valores cercanos a 1 indican un muy buen estado ecológico, mientras que los próximos a 0 corresponden a un mal estado ecológico.

Una vez obtenido este cociente, la clasificación del Estado Ecológico se realiza utilizando el valor de la siguiente métrica, considerada como la distancia que las separa del valor que debiera obtenerse en condiciones sin alterar (EQR):

5	4	3	2	1
MB	B	Mo	D	Ma
Muy Bueno	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo

De este modo, todo sistema de evaluación del estado ecológico de un tramo fluvial requiere el conocimiento y medición de las condiciones biológicas de referencia, correspondientes a un estado ecológico “muy bueno” para el tipo de río en cuestión. Dichas condiciones biológicas están asociadas a unas condiciones hidromorfológicas y físico-químicas, específicas de cada ecotipo de masa de agua.

Para aplicar los valores de referencia y los límites de clase para los índices biológicos correspondientes al tipo de masa de agua, se ha seguido la Instrucción de Planificación Hidrológica así como la clasificación de ríos mediterráneos propuesta por Sánchez-Montoya et al. (2007)<sup>2</sup>.

Dentro de los ecotipos presentes en la Demarcación Hidrográfica del Segura, en el tramo del río Taibilla objeto de mejora ambiental se identifica un ecotipo<sup>3</sup> que nos permitirá establecer las condiciones de referencia que, en este caso, se corresponde con el ecotipo nº 12 "*Ríos de montaña mediterránea calcárea*".

La valoración del estado ecológico de los diferentes índices se ha realizado a partir de los datos facilitados por el *Servicio de Calidad de Aguas de la Comisaría de Aguas relacionados con los estudios que ésta viene realizando para la EVALUACIÓN DEL ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES DE LA CUENCA DEL SEGURA*. Concretamente se han utilizado los datos obtenidos en la campaña de medición de primavera del año 2009 en la estación de vigilancia integrada en el subprograma de control de evaluación del Estado General de las aguas superficiales. La estación biológica está situada en las coordenadas UTM\_X=555299 y UTM\_Y=4221936, coincidiendo con el PK<sub>TAI</sub> 7+850 del cauce del río Taibilla.

## **4.2. Condiciones hidrológicas.**

### **4.2.1. Régimen de caudales circulante.**

En este apartado se pretende caracterizar el régimen hidrológico del río Taibilla objeto de estudio, determinando los parámetros con marcada trascendencia ambiental que caracterizan su régimen de caudales circulante (magnitud, estacionalidad, etc.).

Para esta caracterización se ha empleado la aplicación informática IAHRIS versión 1.0 (Índices de Alteración Hidrológica en Ríos) desarrollada por la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal de Madrid, en colaboración con el CEDEX.

#### **4.2.1.1. Aportaciones en régimen natural.**

Se dispone de volúmenes mensuales de entrada registrados en el embalse del Taibilla desde 1995 hasta la fecha. Para calcular el volumen de aportación del río Taibilla se ha ponderado el volumen total entre las cuencas vertientes en función de su área.

---

<sup>2</sup> Sánchez-Montoya, M.M., T. Puntí, M.L. Suárez, M.R. Vidal-Abarca, M. Rieradevall, J.M. Poquet, C. Zamora-Muñoz, S. Robles, M. Alvarez, J. Alba-Tercedor, M. Toro, A.M. Pujante, A. Munné, N. Prat. (2007). Concordance between ecotypes and macroinvertebrate assemblages in Mediterranean streams. /Freshwater Biology/, 52: 2240-2255.

<sup>3</sup> Tramos de ríos con características hidrológicas, hidromorfológicas y ecológicas homogéneas. En la cuenca del Segura se identifican un total de seis ecotipos.

Para la obtención de las aportaciones de la cuenca de río Taibilla hasta el embalse en régimen natural en años anteriores, se ha utilizado el Sistema Integrado de Modelización Precipitación Aportación (SIMPA), modelo distribuido que simula el modelo de Témez a través del sistema de información geográfico GRASS.

Este modelo simula los procesos de las diferentes fases del ciclo hidrológico en régimen natural, con resolución temporal de un mes, y para cada una de las celdas en que se discretiza el modelo. La precipitación se descompone en una parte que alimenta la zona no saturada, donde coexisten aire y agua (humedad del suelo) y desde donde tiene lugar el proceso de evapotranspiración. El resto o bien escurre superficialmente o bien recarga los acuíferos, los cuales drenan a la red superficial o al mar. Mediante la introducción en el modelo de las precipitaciones, evapotranspiraciones y resto de características físicas de las cuencas (usos del suelo, pendiente, geología, etc...) a través de diferentes capas y por integración de las mismas se obtienen los valores mensuales diferenciados en aportaciones superficiales y subterráneas.

El periodo de simulación ha sido el comprendido entre octubre de 1940 y septiembre de 2006; 66 años hidrológicos. El conjunto del territorio español se ha discretizado en celdas de 1 km x 1 km, por lo que la malla utilizada en la cuenca del río Taibilla hasta el embalse tiene el mismo tamaño de celda.

El total de los resultados de las aportaciones obtenidas se incluye en el Apéndice nº1.

#### 4.2.1.2. Caracterización del régimen natural.

El procedimiento utilizado para caracterizar el régimen natural de caudales se ha basado en el análisis de las aportaciones mensuales obtenidas mediante el SIMPA, cuya metodología se ha expuesto anteriormente.

Una vez disponemos de las aportaciones mensuales en régimen natural, se procede al análisis de los registros mediante el software IAHRIS (Índices de Alteración Hidrológica en Ríos), desarrollado por la Universidad Politécnica de Madrid en colaboración con el CEDEX.

En este caso, al disponer únicamente de valores mensuales de aportaciones, las conclusiones que podemos obtener se reducen al análisis de la estacionalidad, magnitud y variabilidad de los valores habituales de las aportaciones, intra e interanualmente.

La serie real de volúmenes mensuales de entrada en el embalse, una vez extraído el volumen de aportación de la rambla Rogativa al embalse, permite calibrar los resultados del SIMPA. De este modo, se aprecia que cerca del 16% de la aportación mensual que el modelo estima como subterránea realmente es sub-superficial o superficial.

A continuación se muestran los resultados obtenidos por IAHRIS y la interpretación o implicación de los mismos sobre la dinámica y los procesos fluviales de río Taibilla.

La serie resultante de aportaciones mensuales que se dispone incluye registros desde 1940 hasta 1995 (estimados) y desde 1995 hasta 2010 (reales), representados en la siguiente figura.

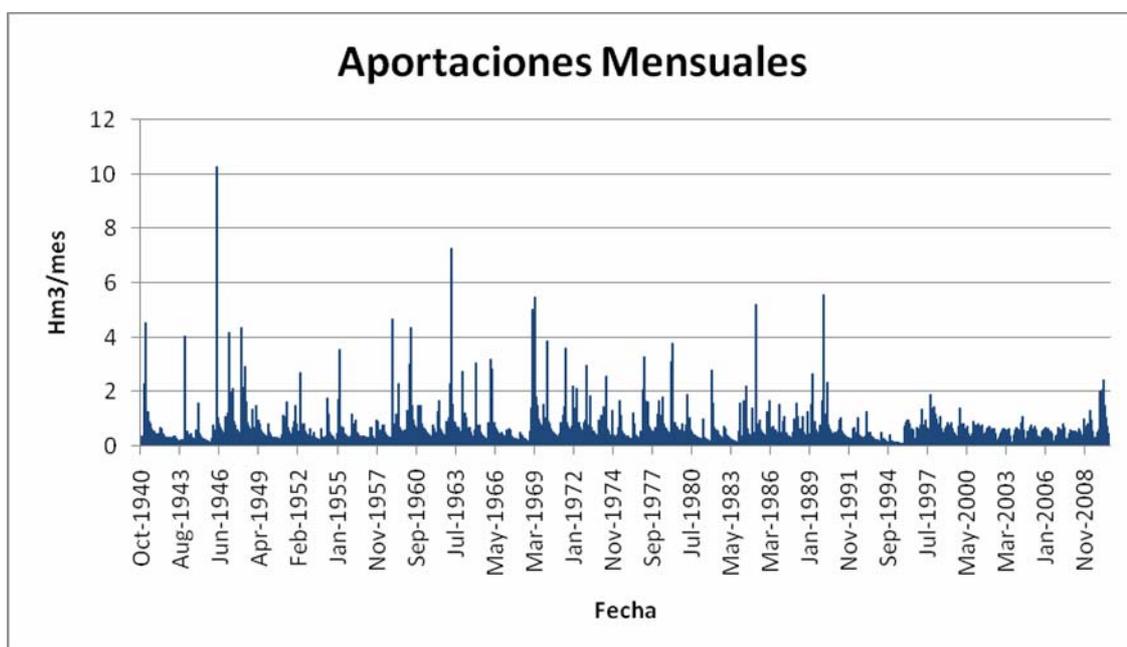


Figura 3: Serie de aportaciones mensuales.

El primer informe que se obtiene con IAHRIS se corresponde con la caracterización de la **variabilidad interanual** de las aportaciones, para lo que se realiza una clasificación que diferencia entre años húmedos, secos y medios, con un porcentaje de presencia del 25% para los años húmedos y secos, y del 50% para los años medios. Según esta metodología se clasifican estos tres tipos de años mediante los límites establecidos en la siguiente tabla:

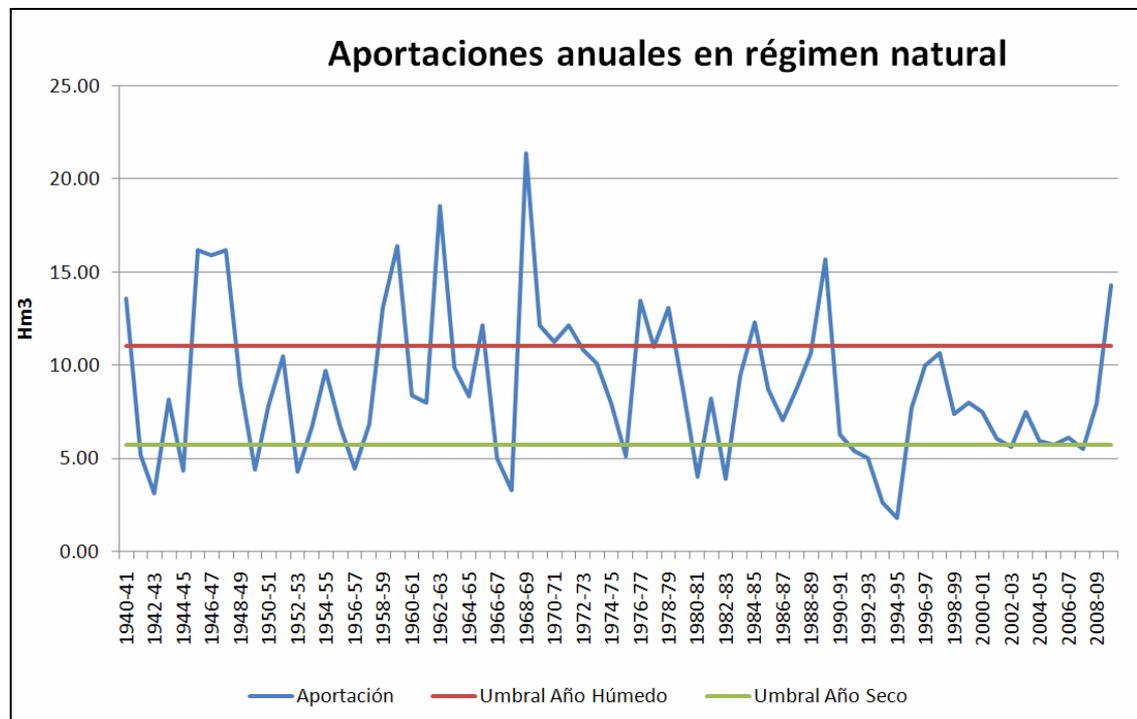
CARACTERIZACIÓN DE LA VARIABILIDAD INTERANUAL			
Año húmedo si aportación anual (hm <sup>3</sup> ) ≥	11.047		
Año medio si aportación anual (hm <sup>3</sup> ) <	11.047	y >	5.730
Año seco si aportación anual (hm <sup>3</sup> ) ≤	5.730		

Valoración del Estado Ambiental del río Taibilla. T.M. Nerpio (Albacete)

**Tabla 2:** Variabilidad interanual. Límites de la aportación anual del río Taibilla para su caracterización en años húmedos, medios y secos.

La siguiente gráfica refleja las aportaciones anuales y los límites comentados anteriormente para cada tipo de año, mostrando así la magnitud y variabilidad interanual de la serie de aportaciones anuales.

La siguiente gráfica refleja las aportaciones anuales y los límites comentados anteriormente para cada tipo de año, mostrando así la **magnitud y variabilidad interanual** de la serie de aportaciones anuales.



**Figura 4:** Serie de aportaciones anuales en régimen natural.

Observando las aportaciones anuales se aprecian una variabilidad anual media a lo largo de toda la serie, con magnitudes comprendidas en el rango de 1,82 hm<sup>3</sup> y 21,37 hm<sup>3</sup>. Curiosamente valores extremos de la serie de 70 años se han dado en años consecutivos. No se aprecia ninguna tendencia o patrón de periodos secos – húmedos, en todo caso se aprecia una alternancia constante de periodos con años húmedos frente a periodos más secos aparentemente aleatoria. El periodo más seco de la serie aparece entre los años 90 y 95 con cinco años secos consecutivos. De igual modo, se aprecia que hasta este último año no ha habido años húmedos en los últimos 20 años.

La **caracterización intranual** de las aportaciones se completa con la media de los registros mensuales por tipo de año, esto se expone en la siguiente tabla, tanto para aportaciones mensuales ( $\text{hm}^3$ ) como caudales diarios mensuales ( $\text{l/s}$ ).

TIPO DE AÑO MES	APORTACIONES MENSUALES ( $\text{hm}^3$ )			CAUDALES DIARIOS MENSUALES ( $\text{m}^3/\text{s}$ )		
	HÚMEDO	MEDIO	SECO	HÚMEDO	MEDIO	SECO
Octubre	0.959	0.422	0.345	0.358	0.157	0.129
Noviembre	0.972	0.495	0.333	0.375	0.191	0.129
Diciembre	1.581	0.625	0.357	0.590	0.233	0.133
Enero	1.379	0.732	0.310	0.515	0.273	0.116
Febrero	2.135	0.704	0.410	0.882	0.291	0.169
Marzo	1.117	0.735	0.357	0.417	0.274	0.133
Abril	1.272	0.653	0.379	0.491	0.252	0.146
Mayo	1.021	0.620	0.316	0.381	0.232	0.118
Junio	0.720	0.501	0.290	0.278	0.193	0.112
Julio	0.608	0.374	0.223	0.227	0.140	0.083
Agosto	0.536	0.372	0.216	0.200	0.139	0.081
Septiembre	0.558	0.406	0.225	0.215	0.157	0.087

Tabla 3: Aportaciones mensuales y caudales diarios mensuales

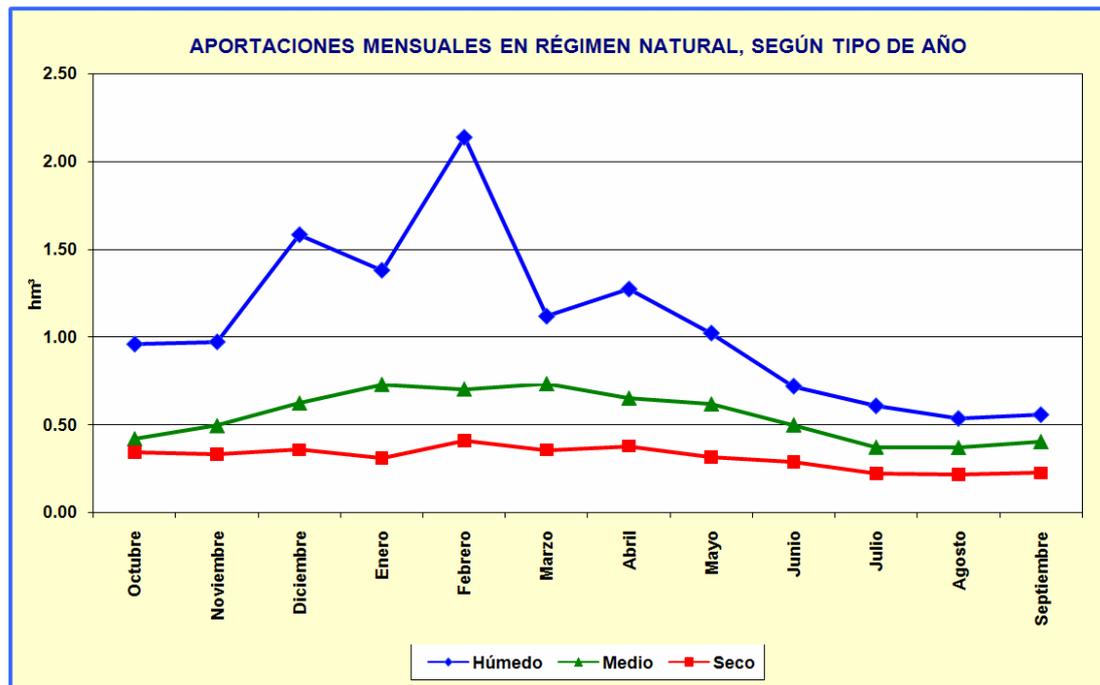


Figura 5: Aportaciones mensuales en régimen natural según tipo de año.

En la figura 5, se observa en los años húmedos una clara estación húmeda, el invierno, dos medias, primavera y otoño y una seca, verano con aportaciones prácticamente nulas. En los

Valoración del Estado Ambiental del río Taibilla. T.M. Nerpio (Albacete)

años secos se observa también esta variación aunque mucho menos acusada. En los años secos, el caudal permanece prácticamente constante siendo ligeramente inferior en verano.

La tabla siguiente incluye el conjunto de los resultados que se obtienen, en relación a cada uno de los atributos estudiados y para cada uno de los tipos de años definidos.

COMPONENTE DEL RÉGIMEN NATURAL		ASPECTO	PARÁMETRO		
VALORES HABITUALES	Aportaciones anuales y mensuales		DESCRIPCIÓN	VALOR (hm <sup>3</sup> )	
		Magnitud	Media de las aportaciones anuales	Año húmedo:	14.58
				Año medio:	8.29
				Año seco:	4.31
Variabilidad	Diferencia entre aportación mensual máxima y mínima en el año	Año ponderado:	8.85		
		Año húmedo:	4.21		
		Año medio:	1.45		
Estacionalidad	Mes de máxima y mínima aportación	Año seco:	0.58		
		Año ponderado:	1.91		
		Año húmedo:	FEB-AGO		
		Año medio:	MAR-AGO		
		Año seco:	FEB-AGO		

Tabla 4: Resultados para la variabilidad, estacionalidad y magnitud de las aportaciones.

Las **magnitudes** de las aportaciones medias anuales varían según el tipo de año del que se trate. Así, se tienen aportaciones medias de 14,58 hm<sup>3</sup> para años húmedos y valores inferiores, 4,31 hm<sup>3</sup>, para los años secos. La aportación media anual para el año ponderado es de 8,85 hm<sup>3</sup>. Estos resultados, además de reflejar el orden de magnitud de los caudales circulantes en régimen natural por el río Taibilla, reflejan otro de los aspectos descritos anteriormente en el análisis de los registros de aportaciones anuales: la variabilidad interanual es mayor conforme el año es más húmedo.

Las implicaciones ambientales de la magnitud de los caudales son determinantes en la disponibilidad general de agua del ecosistema, y por tanto en el conjunto de interrelaciones y desarrollo de los seres vivos asociados al mismo.

Obteniendo nuevamente la variabilidad de los registros de aportaciones mensuales, calculada como la diferencia entre la aportación mensual máxima y mínima para cada tipo de año, resulta patente, tal y como se ha reflejado en la gráfica de aportaciones mensuales en régimen natural para cada tipo de año (figura 5), la mayor variabilidad de los registros de los años húmedos frente a los años medios y años secos (en este último caso, prácticamente inexistente). La variabilidad del régimen de caudales es importante como eje conductor de la dinámica geomorfológica y ecológica.

El último atributo del régimen de caudales que se puede analizar con los datos de los que se dispone es la estacionalidad de los caudales, ésta se refiere a los meses en los que se produce la mayor y menor aportación. En este caso los meses de mayor aportación se establecen invierno y primavera, correspondiendo a los meses de febrero y marzo. Las

menores aportaciones se localizan para los tres tipos de años en los meses estivales de julio y agosto.

Como resumen de la caracterización de los caudales del río Taibilla en régimen natural se concluye que:

- Presenta una variabilidad interanual no muy marcada entre los años húmedos y los años secos. La aportación del año hidrológico más lluvioso es 11 veces la aportación del año más seco de la serie. Sin embargo, en los 70 años de la serie el río Taibilla ha mantenido un caudal mínimo, a partir de su paso por Nerpio.
- Existe variabilidad intranual para los años húmedos, y es poco significativa para los años medios o húmedos.
- Se aprecia una estacionalidad en los tres tipos de años, más marcada cuanto más lluviosos son los años.
- No existe ningún mes sin escorrentía.

#### 4.2.2. Infraestructuras existentes de regulación de caudales y gestión de las mismas.

En lo que respecta a las infraestructuras de captación y derivación de caudal, se han inventariado en el tramo de estudio una arqueta y dos azudes (ver plano nº3 Impactos en el tramo de estudio del Apéndice nº3).

- **Arqueta:** situada en el Arroyo Bogarra en el  $PK_{BOG}$  0+100, junto al molino. A esta arqueta le llega el agua entubada de la Fuente Hermosa, mediante una tubería de PVC de  $\phi$  150 mm. A partir de esta arqueta salen dos tuberías de PEAD de  $\phi$ 42 mm  $\phi$ 60 mm destinadas a regadío. Las tuberías discurren sobre el lecho del Arroyo Bogarra y continúan por el Arroyo Molino.
- **Azud 1:** Situado en el  $PK_{TAI}$  7+500. Está construido con troncos, piedras y arena. Este azud deriva parte del caudal a una acequia cuyo trazado discurre paralela al río en la margen derecha. El caudal derivado se destina al riego de las parcelas agrícolas colindantes al río Taibilla.
- **Azud 2:** Situado en el  $PK_{ACE}$  2+770 del río Acedas, dentro del tramo urbano de Nerpio. Esta estructura hormigonada deriva parte del caudal hacia una canalización de la margen derecha paralela al curso del río cuyo uso es el regadío.

#### 4.2.3. Continuidad fluvial.

La falta de continuidad longitudinal del río, supone una barrera física para el mantenimiento de la continuidad de los caudales circulantes, así como para el transporte de sedimentos. Asimismo, impide el movimiento migratorio de las especies piscícolas, la dispersión de las semillas, la colonización de nuevos hábitats, etc. hacia los tramos aguas abajo.

En relación a la continuidad fluvial cabe destacar las siguientes infraestructuras a parte de los dos azudes ya mencionados en el punto anterior:

- Obra de paso 1: Situada en el  $Pk_{TAI}$  3+550, actualmente se encuentra obturada por restos de vegetación tanto aguas arriba como aguas abajo. Aunque existe paso de caudal, su sección libre actual es muy reducida.
- Obra de paso 2: Situada en el  $Pk_{TAI}$  5+120: Sus dimensiones son de 1,90 m de altura por 3,5 m de ancho. No se ha observado ningún obstáculo ni aguas abajo ni aguas arriba por lo que no supone una interrupción del caudal.
- Obra de paso 3: Se trata de dos estructuras de iguales dimensiones colocadas a la altura de Pedro Andrés, dispuestas sucesivamente una de otra con una distancia de 15 m. Están compuestas de dos marcos esviados de 1,00mx2,40m. No están obstruidas, pero si presentan erosión aguas abajo de la segunda infraestructura.
- Obra de paso 4: Situada en el punto de vertido de la depuradora municipal de Nerpio. Está formada por un tubo de hormigón de  $\phi 500$  mm y una longitud de 4 m. En este caso, es evidente el impedimento que supone esta infraestructura para el paso de fauna ictícola.

#### 4.2.4. Niveles freáticos y régimen de humedad edáfica.

En la cuenca del río Taibilla se encuentran dos masas de agua subterráneas (MAS): MAS 070.016 "*Fuente Segura-Fuensanta*" y la MAS 070.019 "*Taibilla*" (ver plano nº7 del Apéndice nº3).

##### – Situación geográfica:

MAS 070.016 "Fuente Segura-Fuensanta". Localizada en el límite entre las provincias de Albacete, Jaén y Granada. Se extiende en una banda de afloramientos carbonatados con direcciones más o menos paralelas a los ríos Segura, Taibilla y Tus, entre las localidades de Peñarrubia, al N, y las proximidades de Fuente Segura, al S. Al E limita con el río Taibilla y la

población de Nerpio. El límite occidental se define al S del Segura paralelo a este cauce. Comprende las sierras del Almorchón, de Lagos y de los Molares.

MAS 070.019 "Taibilla". Se encuentra en el extremo S de la provincia de Albacete, en el límite con la provincia de Murcia. Limita al S con la Sierra de las Cabras y al N con la localidad de Nerpio.

– **Límites de la Masa:**

MAS 070.016 "Fuente Segura-Fuensanta". El límite NO se define en la divisoria hidrográfica Segura-Guadalquivir, pasando hacia NE a trazarse por el contacto con las margas del Cretácico superior. El límite S con la masa de Machada, se define a lo largo del contacto tectónico causado por una gran falla de dirección E-O. Al SE el límite se define por la divisoria hidrográfica Segura-Guadalquivir; que hacia el NE pasa a limitar con el sistema de Taibilla por el contacto con las dolomías y calizas del Jurásico pertenecientes a esta masa. El límite oriental, con la masa Anticlinal de Socovos, se localiza en el cauce del río Taibilla. Al NE limita con las margas y yesos del Paleoceno-Mioceno inferior.

MAS 070.019 "Taibilla". El acuífero se encuentra colgado, limitando en la base con materiales de baja permeabilidad formados por margas de la Unidad Intermedia, margas y areniscas del Eoceno-Mioceno del Prebético y materiales del Keuper.

– **Características geológicas e hidrogeológicas:**

MAS 070.016 "Fuente Segura-Fuensanta". Constituido por numerosos afloramientos formados por materiales carbonatados del Cretácico superior.

La recarga se produce por infiltración directa de las precipitaciones.

La descarga natural se realiza principalmente por medio de manantiales, cauces y por descargas subterráneas hacia el acuífero infrayacente de edad Cretácico inferior.

MAS 070.019 "Taibilla". Constituido por 200-350 m de dolomías y calizas del Lías inferior muy karstificadas. El acuífero se encuentra colgado, debido a que constituye un isleo tectónico originado por el deslizamiento los materiales subbéticos de la Sierra del Taibilla sobre los materiales de la Unidad Intermedia. La base impermeable está formada por margas cretácicas de la Unidad Intermedia, margas y areniscas del Eoceno-Mioceno inferior y margas y arcillas yesíferas del Keuper.

La zona no saturada la forman dolomías y calizas del Lías inferior.

Las recargas se deben exclusivamente a la infiltración directa del agua de lluvia. Y la descarga se da principalmente mediante manantiales.

La descarga natural se da principalmente hacia la Fuente del Gato y hacia otros manantiales.

– **Estado actual de la MAS:**

Ciertas actividades antrópicas tales como la extracción de agua subterránea o la construcción de encauzamientos para la defensa de núcleos urbanos, pueden repercutir directamente sobre el nivel freático y el régimen de humedad edáfica.

Según el análisis de presiones e impactos que afectan a las MAS desde un punto de vista cuantitativo, incluido en el documento de “Esquema de Temas Importantes” elaborado por la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación del Segura, en ninguna de las mismas se detectan presiones ni descensos en los niveles piezométricos significativos, quedando catalogadas ambas masas de agua con “Riesgo Nulo”.

**4.2.5. Calidad de las aguas.**

4.2.5.1. Calidad de las aguas superficiales.

Tal y como se expuso en el apartado 4.1.3. (Índices de Valoración Ambiental) la valoración de las condiciones físico-químicas sólo se ha realizado en la estación de vigilancia utilizada por el Servicio de Calidad de Aguas de la Comisaría de Aguas, en el Pk<sub>TAI</sub> 7+850. Estos datos serán extrapolados al resto de los tramos de los sectores 3, 5 y 6, con presencia de flujo de agua debido a que en el resto de tramos de estos sectores no existen actualmente mediciones y, presentan condiciones ecológicas parecidas como corrobora el hecho que desde la cola del Embalse del Taibilla hasta su nacimiento se considere una única masa de aguas superficial de río.

A través de estos análisis se han medido in situ los siguientes parámetros físico-químicos: conductividad ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ), oxígeno disuelto ( $\text{mg}/\text{l}$ ), tasa de saturación de oxígeno ( $\%\text{O}_2$ ),  $\text{DBO}_5$  ( $\text{mg}/\text{l O}_2$ ) y pH. Por su parte, ya en laboratorio, se han medido las concentraciones de amonio total ( $\text{mg}/\text{l NH}_4$ ), nitratos ( $\text{mg}/\text{l NO}_3$ ) y fosfatos ( $\text{mg}/\text{l PO}_4$ ) existentes en las muestras de agua tomadas.

Tal y como también se ha expuesto en el apartado 4.1.3., para la valoración de cada uno de los parámetros del estado ecológico se han establecido las cinco categorías que se muestran en la siguiente tabla (definidas a su vez mediante una escala cromática). En este sentido, para los valores de referencia adoptados, se ha identificado en este tramo del río Taibilla el ecotipo nº 12 “*Ríos de montaña mediterránea calcárea*”.

Valoración del Estado Ambiental del río Taibilla. T.M. Nerpio (Albacete)

MB	B	Mo	D	Ma
Muy Bueno	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo

- **Conductividad:** el valor de referencia para este parámetro es de 510  $\mu\text{S/cm}$ , lo que nos proporciona los siguientes resultados:

	Conductividad ( $\mu\text{S/cm}$ )	DIAGNÓSTICO
Estación	720	MUY BUENO

- **Oxígeno disuelto:** el valor de referencia es de 9,7 mg/l y el límite entre muy bueno/bueno se encuentra en 8,2 lo que nos proporciona los siguientes resultados:

	Oxígeno disuelto (mg/l $\text{O}_2$ )	DIAGNÓSTICO
Estación	8,43	MUY BUENO

- **Tasa de saturación de oxígeno:** el límite entre muy bueno/bueno se encuentra en 70 lo que nos proporciona los siguientes resultados:

	Tasa saturación oxígeno (% $\text{O}_2$ )	DIAGNÓSTICO
Estación	83,13	MUY BUENO

- **$\text{DBO}_5$ :** el límite entre muy bueno/bueno se encuentra en 3 lo que nos proporciona los siguientes resultados:

	$\text{DBO}_5$ (mg/l $\text{O}_2$ )	DIAGNÓSTICO
Estación	1,56	MUY BUENO

- **pH:** el valor de referencia es 8,2 y el límite entre muy bueno/bueno se encuentra en el intervalo 7,4-9,0 lo que nos proporciona los siguientes resultados:

	pH	DIAGNÓSTICO
Estación	7,82	MUY BUENO

- **Nutrientes:** los umbrales de calidad considerados para el caso de los nutrientes son los siguientes:

	MB-B	B-MOD
Amonio	0,15	0,5
Nitratos	5	25
Fosfatos	0,1	0,4

En base a los umbrales establecidos y a los valores obtenidos en los análisis químicos se desprenden los siguientes resultados:

	Amonio Total (mg/l NH <sub>4</sub> )	DIAGNÓSTICO
Estación	0,08	MUY BUENO

	Nitratos (mg/l NO <sub>3</sub> )	DIAGNÓSTICO
Estación	7,95	BUENO

	Fosfatos (mg/l PO <sub>4</sub> )	DIAGNÓSTICO
Estación	0,05	MUY BUENO

El hecho de encontrar valores de nitratos más altos de lo normal en este tramo del río Taibilla, puede ser debido al vertido observado aguas abajo de Pedro Andrés situado en el PK<sub>TAI</sub> 6+425.

Los resultados obtenidos arrojan como conclusión final que la calidad físico-química en los sectores 3, 5 y 6 correspondientes al río Taibilla (Pk<sub>TAI</sub> 2+200 – 22+000) y río Acedas (los últimos 2.900 m) es **“Bueno”**, de manera que **la calidad físico-química del agua no será un factor limitante en la valoración global del Estado Ecológico del río.**

#### 4.2.5.2. Calidad de las aguas subterráneas.

En el documento de “Esquema de Temas Importantes”, elaborado por la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación del Segura, se indica expresamente que tras evaluar las principales presiones difusas y puntuales que pueden condicionar el estado de las M.A.S. desde un punto de vista cualitativo, se concluye que las dos masas de agua indicadas anteriormente (apartado 4.2.4.) quedan catalogadas con “Riesgo Nulo”.

### 4.3. Condiciones geomorfológicas.

#### 4.3.1. **Morfología actual del cauce.**

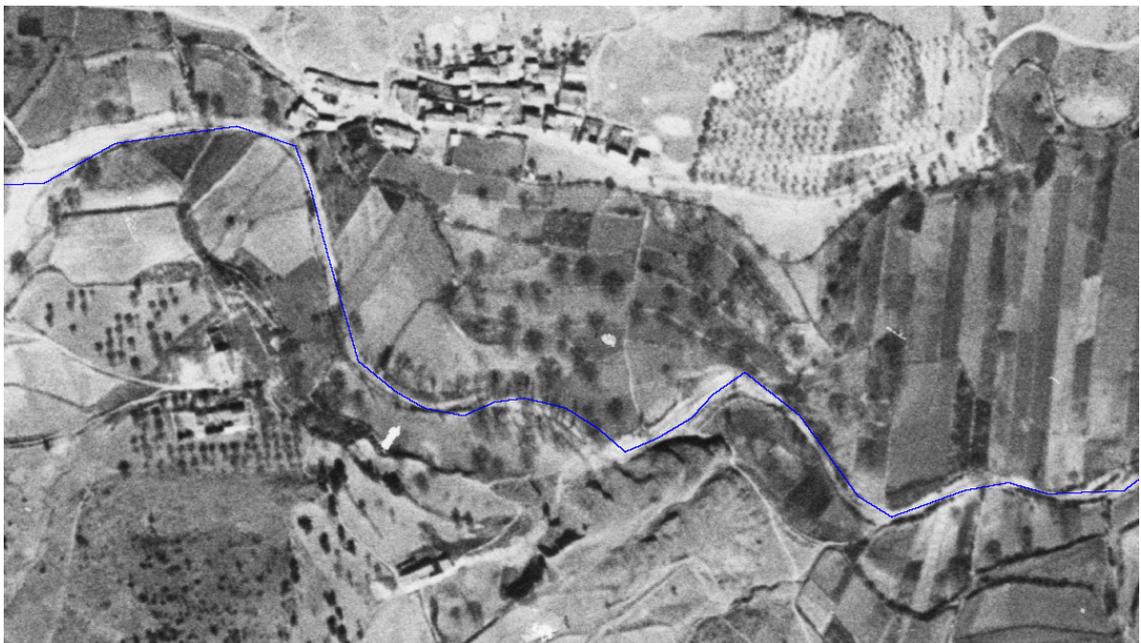
En relación a las condiciones geomorfológicas, los distintos segmentos fluviales de pueden caracterizar por el tipo de trazado en planta que presentan y por la forma de la sección transversal del cauce. A su vez, el tipo de trazado del río está relacionado con la pendiente longitudinal del cauce.

##### 4.3.1.1. Trazado en planta.

Para el análisis de la evolución del trazado en planta, se ha llevado a cabo la comparativa entre las ortofotos de los tramos de estudio del vuelo americano de 1956 (USAF\_56) y las ortofotos actuales.

Tras el trabajo de fotointerpretación realizado, no se han observado modificaciones significativas en el trazado del río Taibilla y sus afluentes.

Se muestra como ejemplo, el tramo de Pedro Andrés en el que se han construido dos obras de paso recientemente. En la figura se representa el trazado actual del río Taibilla sobre la ortofoto del año 1956.



**Figura 6:** Trazado actual del río Taibilla a su paso por Pedro Andrés sobre la ortofoto de 1956.

Se observa que el trazado actual coincide en gran medida con el del año 1956.

#### 4.3.1.2. Perfil longitudinal

En el presente documento se han estudiado 6 cauces diferentes, todos ellos con características parecidas en relación a su morfología longitudinal al tratarse de cauces situados en el inicio de la cuenca del río Taibilla.

La siguiente tabla muestra un resumen de las pendientes medias de los cauces y de los tramos objeto del presente estudio, observándose unos desniveles altos. Con lo cual, estos tramos corresponden a cursos fluviales torrenciales (1,5 – 6,0%) con predominio de transporte de sedimentos. En estos cauces las crecidas ordinarias limitan el desarrollo de la vegetación de ribera por lo que suele prevalecer los arbustos sobre los árboles.

Curso Fluvial	Pte. media (%)	Pte. Media Tramo de estudio (%)
Arroyo Huebras	2,5	1,8
Arroyo Bogarra	8,5	1,4
Arroyo Molino	7,6	6,7
Barranco Blanco	4,9	1,8
Río Acedas	5,8	5,0
Río Taibilla	1,35	1,7

**Tabla 5:** Pendientes medias de los cursos fluviales y de los tramos de estudio.

Si se estudia el perfil longitudinal del tramo del río Taibilla hasta la cola del embalse, se observa tres tramos claramente diferenciados en relación a su pendiente. Se encuentra un primer tramo desde su inicio hasta el Pk<sub>TAI</sub> 11+200 con una pendiente del 1,7%, desde este punto hasta el Pk<sub>TAI</sub> 18+000 la pendiente se suaviza hasta un 1%, y en los últimos 2.400 m el cauce del río Taibilla alcanza una pendiente media del 2,5%, la más alta del tramo del presente estudio.

Valoración del Estado Ambiental del río Taibilla. T.M. Nerpio (Albacete).

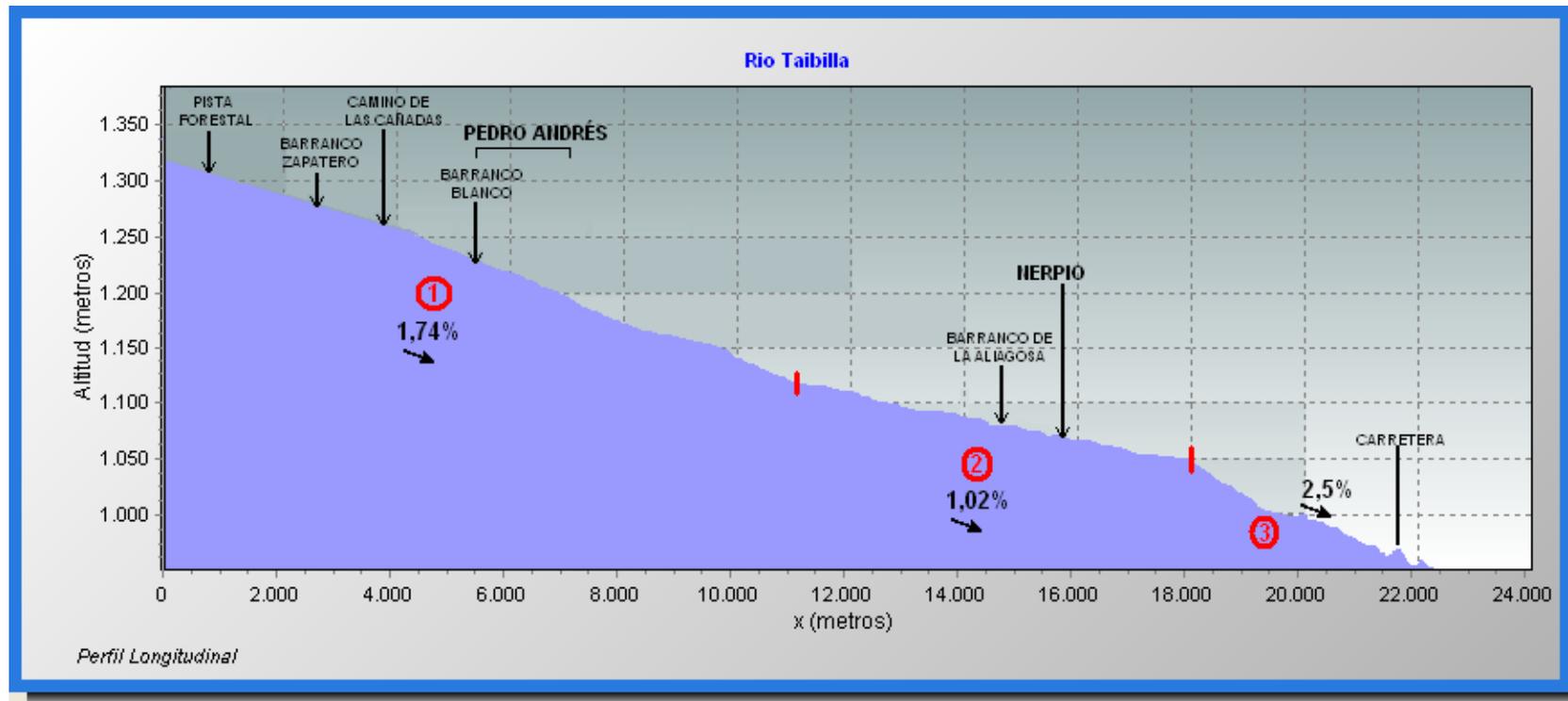


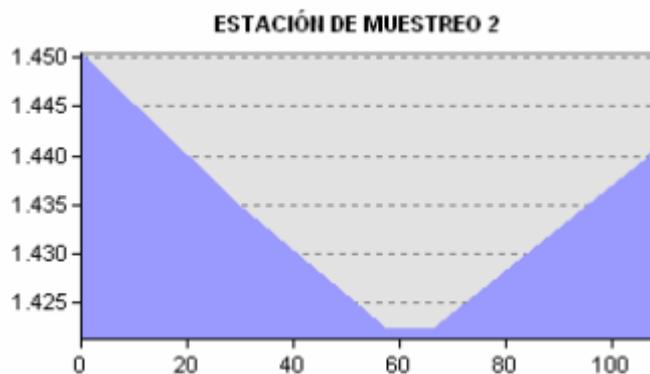
Figura 7: Perfil longitudinal del río Taibilla, desde su inicio hasta la cola del Embalse del Taibilla.

#### 4.3.1.3. Secciones transversales.

En términos generales, la zona de estudio se corresponde con tramos altos, de cabecera o de montaña alta, dónde el relieve y la hidrología de las laderas condicionan la morfología del cauce.

En el sector ambiental 1, el cauce discurre por un amplio valle de montaña, con fuerte pendiente de las laderas vertientes. En este tramo del Arroyo de Huebras el cauce es de pequeñas dimensiones (altura: 0,5m y ancho: 0,5-1,0m).

En el sector ambiental 2, en el cual se encuentran los últimos 5.192 m del Arroyo Huebras, los Arroyos Molino y Bogarra y los primeros 2.200 m del río Taibilla, se observa un valle estrecho, en "V", de origen fluvial, con una inclinación de las laderas vertientes igual o superior a 45°. El trazado de estos tramos está muy ligado a la sinuosidad del valle.



**Figura 8:** Sección transversal en la estación de muestre 2.

A partir del  $PK_{TAI} 2+200$  del río Taibilla, y el tramo de estudio del río Acedas, en el sector ambiental 3, se pasa a valles en forma de "U" alternándose tramos en los que el valle es amplio y tramos en los que el valle se hace más estrecho. En ambos casos, las laderas de las montañas vertientes tienen una fuerte pendiente llegando a ser prácticamente vertical en alguna margen. En este sector ambiental, ya existe una llanura de inundación entre las laderas y el curso fluvial.



**Figura 9:** Sección transversal en la estación de muestreo 4.

Existe un tramo de unos 45 m del río Taibilla a la altura de Pedro Andrés, en la que el cauce queda encajonado por muros de piedras situados a ambos márgenes. Igualmente, tanto el río Taibilla como el río Acedas dentro del tramo urbano de Nerpio, presentan unos cauces totalmente canalizados.

El Barranco Blanco, presenta una tipología de cauce muy distinta al resto de tramos de estudio. En este caso, el valle presenta un relieve plano cuyo cauce es amplio al no estar encajonado, llegando a los 10-12 m. Existen pequeñas taludes de tierra (0,5-1,0m de altura) entre el cauce y las parcelas agrícolas en el tramo próximo a su confluencia con el río Taibilla.



**Figura 10:** Sección transversal en la estación de muestreo 6.

En el sector ambiental 5 se encuentra una cauce con secciones transversales muy parecidas a las del sector 2, con valles en "V" y llanuras de inundación confinadas por las laderas de las montañas vertientes.

Finalmente, en el tramo último del río Taibilla antes de llegar al embalse del Taibilla, en el sector ambiental 6, se observa un valle muy amplio en el que el cauce se reduce a una anchura de 1,0-2,0 m y una altura de 1,0- 2,0m con taludes casi verticales.



Figura 11: Sección transversal en la estación de muestreo 8.

#### 4.3.2. Diversidad de hábitat.

El Índice de Hábitat Fluvial (IHF) presenta como objetivo la valoración de la diversificación de hábitats útiles para los organismos acuáticos. Obviamente este índice se aplicará a los sectores en los que circula caudal (3, 5 y 6). Para llevar a cabo dicha valoración se analizan los siguientes parámetros distribuidos según siete grandes bloques:

1. Inclusión de rápidos-sedimentación de pozas
2. Frecuencia de rápidos
3. Composición del sustrato
4. Regímenes de velocidad de la corriente en relación a la profundidad de la lámina de agua
5. Porcentaje de sombra sobre el cauce
6. Elementos de heterogeneidad tales como hojas, ramas, troncos o raíces dentro del lecho del río
7. Cobertura vegetal acuática

Para la interpretación de resultados cabe indicar que la puntuación final es el resultado de la suma de los siete bloques expuestos, siendo la máxima puntuación posible de 100.

Valoración del Estado Ambiental del río Taibilla. T.M. Nerpio (Albacete).

Se ha obtenido el valor de este índice, al igual que para la valoración del Estafo Físico-Químico del agua, los valores de referencia y los límites entre estados de calidad adoptados, partiendo de los resultados facilitados por el Servicio de Calidad de Aguas de la Comisaría de Aguas.

Los valores obtenidos para el IHF en el punto de muestreo situado en la estación de vigilancia son los siguientes:

	Valor referencia	MB-B	IHF	DIAGNÓSTICO
Estación	74	59,94	79	MUY BUENO

**Tabla 6:** Índice de la Calidad del Hábitat Fluvial de los sectores 3, 5 y 6.

El valor del IHF que se obtiene se adopta para los sectores ambientales 3, 5 y 6 que como ya se ha comentado son los únicos con caudal continuo a lo largo de todo el año.

Es importante destacar, que este dato puede enmascarar un estado ecológico más deficitario en algunos de los tramos de dichos sectores como puede ser:

- En tramos muy concretos en los que la presión agrícola de las márgenes ha eliminado parcialmente la vegetación riparia, disminuyendo así alguno de los parámetros mencionados anteriormente.
- El tramo que discurre por el núcleo urbano de Nerpio, el cual queda totalmente alterado por el encauzamiento de los ríos Taibilla y Acedas.

#### 4.3.3. Infraestructuras existentes de canalización o alteración morfológica.

Tras la información obtenida tras las visitas a campo y en referencia a las estructuras existentes en los distintos tramos de estudio que provoquen alteraciones morfológicas, se observan varias de diversa índole que se exponen a continuación.

En cuanto a los posibles **elementos transversales** en el tramo de estudio, se ha comentado en el epígrafe 4.2.2 y 4.2.3 la existencia de dos diques o azudes que alteren la morfología del río y de 4 obras de paso. Por lo que tan sólo cabe mencionar los numerosos caminos que cruzan el río y modifican así su sección transversal de forma puntual.

- La existencia de **caminos** que o bien cruzan el lecho del río o bien su trazado discurre parcialmente por éste, se considera como una alteración morfológica debido a la compactación del lecho y la falta de infiltración que esto conlleva y, la degradación de las márgenes. Así en el río Taibilla, se han inventariado un total de 6 caminos que cruzan el lecho, concretamente en los PK<sub>TAI</sub> 2+260, 2+490, 3+060, 3+740, 6+350 y

Valoración del Estado Ambiental del río Taibilla. T.M. Nerpio (Albacete).

21+125. Todos ellos son caminos de tierra excepto el situado en el Pk<sub>TAI</sub> 6+350 unos metros aguas abajo de las obras de paso situadas a la altura de Pedro Andrés, el cual forma un badén de hormigón que actualmente presenta erosión aguas abajo de la estructura. En el sector ambiental 4, se encuentra otro camino de tierra que cruza el lecho del barranco Blanco en el Pk<sub>BBL</sub> 1+150.

- Existen dos **pasarelas**, una construida a base de troncos, sacos y arena y otra con tablones en los Pk<sub>TAI</sub> 16+200 y 20+700, respectivamente. Estas construcciones rudimentarias modifican la morfología transversal del cauce en sendos puntos.
- Por último, se han observado dos puntos donde existen **vallados** metálicos que cruzan el lecho del cauce. El primero es en el Arroyo Bogarra en el Pk<sub>BOG</sub> 0+100 y el segundo, en el Pk<sub>TAI</sub> 2+260 del río Taibilla.

Dentro de los **elementos longitudinales que alteran la morfología**, destaca el encauzamiento del río Taibilla y el río Acedas por el tramo urbano de Nerpio. Igualmente sobresale la existencia de muros de piedras construidos para proteger las parcelas agrícolas colindantes con el cauce, sobre todo en el tramo del río Taibilla dentro del sector ambiental 3.

- El **encauzamiento** del río Taibilla y del río Acedas a su paso por Nerpio supone una alteración antrópica absoluta fruto de la urbanización.
- Los **muros** se encuentran dentro del sector ambiental 3, en el río Taibilla y en el sector ambiental 4, en el Barranco Blanco y tienen como objeto la protección de las parcelas agrícolas. Están contruidos de piedra. En muchos de los casos presentan un estado semiderruido. Los tramos en los que se ha observado este tipo de construcciones en alguna de las márgenes o en ambas se resume en la tabla siguiente:

Muro	Tramo	Margen	Pk Inicio	Pk Final	Longitud (m)	Estado
1	Río Taibilla	I	1+410	1+580	190	Semiderruido. Altura: 0,5 m
2	Río Taibilla	I	1+810	1+845	35	Semiderruido. Altura: 0,5-1,0 m
3	Río Taibilla	I	3+610	3+710	100	Semiderruido. Altura: 0,5-1,0 m
4	Río Taibilla	D	3+610	3+710	100	Semiderruido. Altura: 0,5-1,0 m
5	Bco. Blanco/Río Taibilla	D	1+280 (Bco. Blanco)	5+110 (Río Taibilla)	280	Altura: 1,0-1,5 m
6	Río Taibilla	I	5+840	5+884	44	Altura: 1,0 m

**Tabla 7:** Muros inventariados en las márgenes de los tramos de estudio.

- En la cabeza de los taludes de algunos tramos de los cauces que discurren por terrenos de uso agrícola se encuentre **vallados** dispuesto perimetralmente a las parcelas con objeto de protegerlas frente al ganado (ovino y caprino).

Vallado	Tramo	Margen	Pk Inicio	Pk Final	Longitud (m)
1	Río Taibilla	I	2+490	2+514	24
2	Bco. Blanco	I	1+166	1+250	84
3	Bco. Blanco	I	1+280	1+366	86

**Tabla 8:** Vallados inventariados en las márgenes de los tramos de estudio.

#### 4.3.4. Síntomas de inestabilidad del cauce: procesos de incisión y su evolución.

A lo largo del tramo de estudio del río Taibilla, no se han observado problemas de inestabilidad del cauce destacables y que planteen síntomas de inestabilidad de las márgenes.

Si bien, se debe resaltar el tramo del río Taibilla a su paso por Pedro Andrés. Desde la confluencia con el Barranco Blanco, así como el propio barranco en el tramo objeto del presente estudio presentan síntomas de acorazamiento del lecho. Proceso por el cual la superficie del lecho contiene las partículas más gruesas mientras que las más finas están en las capas más profundas. Esto puede ser como resultado del barrido o lavado de las partículas más finas en los episodios de lluvia, ya que curiosamente en este tramo no discurre caudal continuo. El río Taibilla, a partir de este punto de confluencia presenta una incisión del cauce en el lecho hasta que el trazado llega a un espacio abierto aguas arriba de las dos obras de paso.

#### 4.3.5. Avenidas extraordinarias. Registro de inundaciones.

##### 4.3.5.1. Caudales asociados a avenidas ordinarias y extraordinarias.

Se analizan a continuación los caudales de máximas crecidas ordinarias y extraordinarias (régimen de avenidas) en la desembocadura del río Tabilla en la presa del Taibilla.

##### A) MAXIMAS CRECIDAS ORDINARIAS

El caudal teórico de la máxima crecida ordinaria se define como "la media de los máximos caudales en su régimen natural, producidos durante 10 años consecutivos, que sean representativos del comportamiento hidráulico de la corriente ", tal y como se establece en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

A falta de estaciones de aforo para la determinación estadística de dicho caudal, se ha estimado su cálculo mediante un modelo matemático de simulación basado en el método hidrometeorológico del hidrograma unitario, el cual simula el proceso de precipitación – escorrentía que tiene lugar en la generación de un hidrograma (programa HEC-HMS).

Respecto al periodo de retorno objeto de estudio se han seguido las recomendaciones que establece el CEDEX para la determinación de la máxima crecida ordinaria. Según el CEDEX, la máxima crecida ordinaria podría estar comprendida entre 1,5 y 7 años de periodo de retorno, y la media de los máximos caudales anuales se corresponde con un periodo de retorno algo superior a los 2,33 años en regímenes hidrológicos moderados, pero próximo a 5 años en cursos de agua de hidrología extrema, como es nuestro caso. Por tanto, se ha tomado, como caudal de máxima crecida ordinaria el originado para periodos de retorno de 5 años, siendo este de 142,44 m<sup>3</sup>/s.

#### B) AVENIDAS EXTRAORDINARIAS

##### b.1. Caudales de avenida del tramo de estudio.

A continuación se muestran los valores del caudal punta resultante de la simulación del modelo precipitación-escorrentía del tramo objeto de restauración, hasta la presa del río Taibilla.

PERIODO DE RETORNO	T50	T100	T500
CAUDAL (M <sup>3</sup> /S)	469,04	596,26	970,19

**Tabla 9:** Caudales de avenida del río Taibilla en la cabecera de la presa para periodos de retorno de 50, 100 y 500 años.

##### 4.3.5.2. Registro de inundaciones.

Se tiene constancia de episodios de inundación en el tramo de estudio, el más reciente es el ocurrido el pasado octubre de 2008 en Nerpio, aunque se carece de un registro exhaustivo de los mismos así como de un registro de caudales asociados a estos episodios.

#### 4.4. Estado de las Riberas y Márgenes.

Para la evaluación del estado actual de las riberas y márgenes del río, se ha realizado un exhaustivo trabajo de campo realizando el reconocimiento de toda la ribera de los tramos de estudio incluidos.

A continuación se expone la valoración ambiental descrita según los sectores ambientales descritos en el punto 4.1.1.

#### **4.4.1. Continuidad del corredor de vegetación riparia y dimensiones.**

La continuidad longitudinal de la vegetación de ribera a lo largo del tramo de estudio, así como sus dimensiones en anchura, son dos parámetros básicos para determinar el grado de conservación en el que se encuentra el corredor fluvial.

En general, la vegetación de ribera forma un corredor continuo a lo largo del tramo de estudio. La anchura de la franja de vegetación riparia es pequeña (1–2 m), debido tanto al encajonamiento de los valles como a la puesta en cultivo de las márgenes del cauce.

A lo largo del curso del río Taibilla alternan tramos con predominio de vegetación de porte arbóreo con otros donde la vegetación es mayoritariamente de tipo arbustivo. La mayor cobertura y anchura del corredor se alcanza en las zonas donde el valle se estrecha, lo que impide el uso agrícola de los terrenos adyacentes y la vegetación riparia apenas se ve alterada. En las zonas donde la anchura del valle permite el aprovechamiento agrícola, la franja de vegetación de especies propias de ribera queda limitada a las propias márgenes del cauce.

En el primer sector, la vegetación riparia de tipo arbustivo y arbóreo es prácticamente inexistente, pues en el tramo de estudio el valle está dedicado en su mayor parte a cultivos agrícolas de secano. La vegetación predominante es de tipo herbáceo, formando un prado mesofítico de alto interés ambiental.

El segundo sector se corresponde con arroyos de cabecera, localizados en valles estrechos, por lo que el uso agrícola sólo se lleva a cabo en aquellas zonas donde la anchura del valle lo permite. En general, la vegetación predominante es de tipo arbustivo, llegando a alcanzar una cobertura elevada. La vegetación de ribera de tipo arbóreo corresponde a especies de cultivo, que se sitúan preferentemente en las cercanías de los núcleos habitados.

En el tercer sector, el valle se ensancha algo más, lo que permite un mayor aprovechamiento agrícola de los suelos aluviales. En este tramo predomina la vegetación riparia de tipo arbóreo, fundamentalmente de especies cultivadas. La puesta en cultivo de estos suelos reduce la anchura de la banda de vegetación riparia, quedando confinada entre los límites de las parcelas de cultivo con el cauce.

El cuarto sector corresponde al Barranco Blanco. Tanto la falta de caudal permanente como los depósitos de gujarros presentes en el lecho dificultan el establecimiento de especies

típicas de ribera. La vegetación de las márgenes del tramo estudiado es de tipo arbustivo, con especies de matorral de bajo porte.

En el quinto sector, el cauce se encuentra encajonado entre laderas rocosas de fuerte pendiente, por lo que la vegetación de ribera ocupa una franja estrecha. El aprovechamiento agrícola es reducido, lo que no provoca grandes alteraciones de la vegetación riparia. Alternan zonas arbóreas con tramos de tipo arbustivo, con un elevado grado de naturalidad.

En el sexto sector el valle se ensancha un poco. Comienza con un pequeño tramo arbolado, continuando con una masa densa de vegetación arbustiva a ambos lados del cauce hasta la cola del embalse de Taibilla.

#### 4.4.2. Composición y estructura de la vegetación riparia.

Otros aspectos que deben ser analizados para evaluar la calidad de la ribera son su composición y estructura, las cuales nos aportan una imagen de la diversidad en especies y la complejidad de la banda de vegetación respectivamente.

Siguiendo de nuevo la sectorización ambiental realizada con criterios ecológicos se indica a continuación la composición y estructura de la vegetación identificada en cada uno de ellos.

- En el **sector 1**, el aprovechamiento agrícola del valle ha reducido la franja de vegetación riparia a los bordes del cauce. La vegetación de ribera está formada por especies de tipo herbáceo, que forman un prado mesofítico de alto interés ambiental. Los ejemplares de porte arbóreo se disponen en varias parcelas cercanas al cauce, formando una chopera (*Populus nigra* subsp. *canescens*) de claro origen antrópico.
- El **sector 2** corresponde a valles localizados en la parte alta de la cuenca del río Taibilla. En general, los valles son estrechos, lo que provoca el confinamiento de la vegetación riparia. Predominan las especies arbustivas, como el espino negro (*Crataegus monogyna*), rosal (*Rosa sp*), endrino (*Prunus spinosa*), sauce blanco (*Salix alba*), mimbrera (*Salix purpurea*), el saúco (*Sambucus nigra*), y lianas como la clemátide (*Clematis vitalba*). La especie arbórea más abundante es el chopo lombardo (*Populus nigra* var *italica*), que aparece formando pequeñas manchas a lo largo del cauce o bien en plantaciones junto al cauce.
- En el **sector 3** predominan las especies arbóreas, con el chopo lombardo (*Populus nigra* var *italica*) como especie más abundante. El olmo (*Ulmus minor*) se dispone en forma de pequeños bosquetes. De forma más aislada encontramos ejemplares de sauce blanco (*Salix alba*) y álamo blanco (*Populus alba*), y pequeñas parcelas

plantadas con chopo del Canadá (*Populus x canadensis*). Delimitando las parcelas de cultivo junto al cauce se disponen ejemplares dispersos de especies cultivadas, como membrillo (*Cydonia oblonga*), higuera (*Ficus carica*), serbal (*Sorbus domestica*) y ciruelo (*Prunus sp.*). El nogal (*Juglans regia*) es la especie cultivada más abundante, con parcelas dedicadas a su cultivo. El estrato arbustivo alcanza una cobertura elevada, especialmente en las zonas donde no hay vegetación arbórea. Entre las especies más abundantes podemos citar la zarzamora (*Rubus ulmifolius*), mimbrera (*Salix purpurea*), rosal (*Rosa sp.*), espino negro (*Crataegus monogyna*) y madreselva (*Lonicera periclymenum*).

- El **sector 4** corresponde al tramo de estudio del Barranco Blanco, que se une al río Taibilla a la altura de Pedro Andrés. No hay vegetación de ribera, debido a la ausencia de caudal permanente y al depósito de guijarros en el lecho del cauce. Predominan los matorrales de pequeño porte, como la artemisa (*Artemisia sp.*), santolina (*Santolina chamaecyparissus*), agracejo (*Berberis vulgaris*), retama negra (*Cytisus scoparius*), aliaga (*Genista scorpius*) y algunos ejemplares de rosal (*Rosa sp.*). En la margen izquierda, próxima a la confluencia con el río Taibilla, se disponen ejemplares de nogal (*Juglans regia*) en las parcelas de cultivo próximas al cauce.
- En el **sector 5** se alternan tramos de vegetación predominantemente arbustiva con vegetación de porte arbóreo. En los tramos más encajados predominan los arbustos, como la mimbrera (*Salix purpurea*), espino blanco (*Crataegus monogyna*), zarzamora (*Rubus ulmifolius*), rosal (*Rosa sp.*), etc. Los árboles son escasos, formando bosquetes dispersos de chopo lombardo (*Populus nigra var italica*).
- En el **sector 6** encontramos desde el inicio hasta el campo de fútbol una franja prácticamente continua de arbolado, con el chopo lombardo (*Populus nigra var italica*) como especie predominante. Aparecen también ejemplares dispersos de otras especies, como el álamo blanco (*Populus alba*), fresno (*Fraxinus angustifolia*), sauce blanco (*Salix alba*) y serbal (*Sorbus domestica*). La vegetación arbustiva es densa, con la zarzamora (*Rubus ulmifolius*) y mimbrera (*Salix purpurea*) como especies más abundantes. Entre las especies herbáceas aparecen el junco churrero (*Scirpus holoschoenus*), adelfilla (*Epilobium hirsutum*), menta (*Mentha suaveolens*), lianas como la clemátide (*Clematis vitalba*) y la nueza (*Bryonia dioica*).

Desde aguas abajo del campo de fútbol y hasta la cola del embalse del Taibilla, se presenta una banda arbustiva prácticamente continua de mimbrera (*Salix purpurea*). Los ejemplares arbóreos son muy escasos, localizándose de forma muy dispersa, como ejemplo de ello se encuentra el chopo lombardo (*Populus nigra var italica*), que forma un pequeño bosque en el tramo final, muy próximo al embalse de Taibilla.

#### **4.4.3. Conectividad lateral y frecuencia de inundación.**

La conectividad lateral y frecuencia de inundación de las riberas del río Taibilla se encuentra alterada en los tramos donde se lleva a cabo el aprovechamiento agrícola de los suelos. La franja de vegetación riparia queda reducida al cauce, con la llanura de inundación ocupada por las parcelas de cultivo. Esta situación reduce el espacio disponible para los desbordamientos en caso de lluvias intensas. El cauce del río Taibilla es de pequeñas dimensiones, por lo que fácilmente se produce el desbordamiento de las aguas durante las lluvias intensas.

En las zonas donde no se lleva a cabo el aprovechamiento agrícola, la conectividad lateral es total, sin que se produzcan alteraciones significativas de la dinámica fluvial.

En cuanto a la frecuencia de inundación, la considerable reducción del espacio propio del cauce en favor de los cultivos agrícolas que se produce, conlleva que la protección de estos cultivos sólo sea eficaz en situaciones de avenidas de escasa magnitud.

#### **4.4.4. Permeabilidad de los suelos riparios.**

Como presiones e impactos que pueden alterar la permeabilidad de los suelos riparios, en cuanto a la compactación y pérdida de la capacidad de infiltración de agua se refiere, destaca los diversos puntos de cruce de caminos sobre el río que conlleva a una compactación del lecho del río.

En menor medida, la presencia generalizada de ganado en aquellos tramos donde los valles no son tan estrechos conlleva también, con el paso del tiempo, a cierto grado de compactación del lecho y márgenes del río.

#### **4.4.5. Usos y ocupaciones de las riberas. Actividades recreativas.**

El análisis de los usos y ocupaciones de la ribera resulta fundamental para evaluar el grado de conservación en el que se encuentra la misma. Esta relación directa se debe a que tales ocupaciones no sólo desplazan a la vegetación propia de ribera, sino que además suele conllevar una desconexión lateral importante debido a la construcción de muros y otras estructuras laterales para la defensa de los cultivos ó núcleos urbanos frente a inundaciones.

En el primer sector ambiental definido en el Arroyo Huebras, destaca claramente la ocupación del espacio de ribera por cultivos agrícolas herbáceos.

Por su parte, en el segundo sector ambiental predominan los terrenos forestales ya que los cauces de los cursos fluviales que componen este sector están encajonados en laderas de alta montaña.

A partir de este punto del río Taibilla, es frecuente que en las llanuras de inundación se imponga el uso agrícola en una o en ambas márgenes, dependiendo de si las laderas vertientes quedan más o menos alejadas del cauce. Esta misma circunstancia ocurre en el tramo de estudio del río Acedas.

Ambos ríos a lo largo de sus tramos de estudio transcurren dentro del núcleo urbano de Nerpio, dónde confluyen.

Por último, cabe destacar, que en el río Taibilla, unos 800 metros aguas arriba del embalse, en la margen derecha existen terrenos dedicados a instalaciones deportivas.

#### 4.4.6. Aplicación del Índice Calidad del Bosque de Ribera (QBR).

Los aspectos contemplados en los apartados anteriores, son analizados a través del denominado Índice de Calidad del Bosque de Ribera (QBR). Dicho índice se estructura en los siguientes cuatro bloques:

- El primer bloque se refiere al **grado de cobertura riparia**. Evalúa el grado de fracción de cabida cubierta, sin tener en cuenta la diferenciación por estratos, aspecto que se analiza de manera independiente en un segundo bloque. En la definición de la fracción de cabida cubierta, no se incluye el recubrimiento derivado de la presencia de plantas de crecimiento anual. Finalmente, y para obtener la valoración final de este bloque, es imprescindible evaluar la conectividad existente entre la franja de ribera y el ecosistema forestal adyacente.
- A través del análisis de la **estructura de la vegetación de ribera**, se pretende evaluar la complejidad vertical del ecosistema fluvial, que puede ser causa de una mayor diversidad animal y vegetal en el mismo. La puntuación se realiza según el porcentaje de recubrimiento de árboles y, en ausencia de éstos, arbustos sobre la totalidad de la zona a estudiar. Elementos como la linealidad en los pies de los árboles y la falta de una continuidad longitudinal, se penalizan en el índice, mientras que la presencia de helófitos en la orilla y la interconexión entre árboles y arbustos en la ribera, se potencian.
- En lo que respecta a la **calidad de la cubierta**, ésta será tanto mayor cuanto mayor sea el número de especies arbóreas y arbustivas autóctonas presentes en la zona de actuación. Además, dicha calidad se verá incrementada en aquellos casos en los que

la banda de vegetación presente continuidad longitudinal e igualmente se valorará positivamente la distribución transversal de la vegetación, entendiéndose como tal la distribución de especies según bandas paralelas al cauce, todo ello en base al gradiente en humedad y a los cambios en la granulometría del sustrato conforme nos alejamos del cauce. Por el contrario, la presencia de especies alóctonas, estructuras construidas por el hombre e incluso la presencia de residuos serán causa de degradación y mermarán la calidad de la cubierta.

- Finalmente, y para completar el estudio de la calidad de la ribera, se lleva a cabo el análisis de la **naturalidad del canal fluvial**. Los aspectos que se analizan son la modificación de las terrazas adyacentes al río, lo cual supone la reducción del cauce, el aumento de la pendiente de los márgenes y la pérdida de sinuosidad en el río y los campos de cultivo cercanos al río. Igualmente se identifican posibles estructuras sólidas, como paredes, muros, etc.,

Se ha obtenido el valor de este índice, al igual que para la valoración del Estafo Físico-Químico del agua y el índice IHF, partiendo de los resultados facilitados por el Servicio de Calidad de Aguas de la Comisaría de Aguas.

Los valores obtenidos para el QBR en el punto de muestreo situado en la estación de vigilancia son los siguientes:

	Valor referencia	MB-B	QBR	DIAGNÓSTICO
Estación	85	69,7	45	BUENO

El valor del QBR que se obtiene de dicho estudio se adopta para los sectores ambientales 3, 5 y 6 del tramo de estudio, ya que no se disponen de estaciones en otros puntos del tramo de estudio. Como se ha reflejado en los apéndices 4.4.1. y 4.4.2 existen diferencias de grado de cobertura riparia, estructura de la vegetación de ribera, de calidad de la cubierta y de la naturalidad del canal fluvial entre los sectores ambientales considerados por lo que el valor de QBR ofrecido representa una visión global de los tramos fluviales de estos sectores.

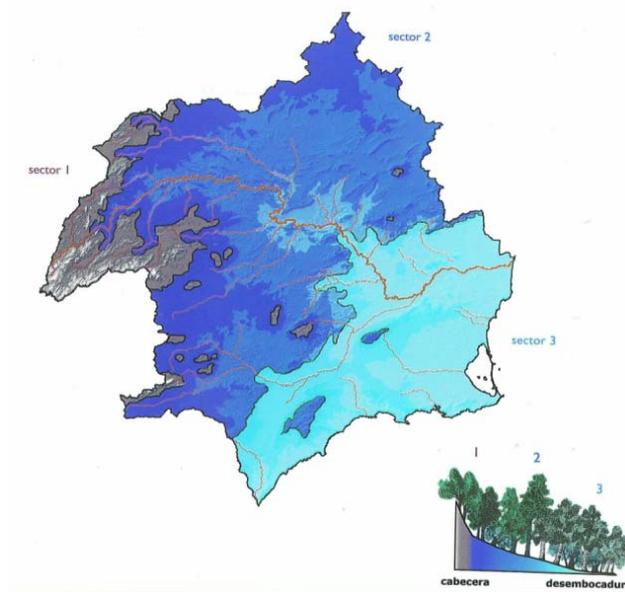
#### 4.4.7. Vegetación Potencial de la ribera.

Para determinar la vegetación potencial de la franja de ribera, imprescindible para poder comparar el estado actual con el que correspondería en ausencia de alteraciones de carácter antrópico, se ha consultado el manual "*Restauración de Riberas. Manual para la restauración de riberas en la cuenca del río Segura*", elaborado por la Confederación Hidrográfica del Segura (Ministerio de Medio Ambiente) en el año 2008.

Valoración del Estado Ambiental del río Taibilla. T.M. Nerpio (Albacete).

De los 3 sectores en que los autores dividen la cuenca del Segura, la cuenca del río Taibilla se corresponde con el **Sector 1**. Este sector se localiza en el extremo septentrional de la cuenca, y comprende la franja entre la cabecera y los 1.000 m de altitud, con clima más frío y lluvioso. Incluye una gran diversidad de materiales litológicos (calizas, dolomías, arenas silíceas pertenecientes a la facies Utrillas, etc) y de tipos de suelos. Es el sector con mayor diversidad de especies ripícolas, y con el mayor número de taxones exclusivos. La formación de bosque de ribera típica es la saucedada-fresneda. También se desarrollan avellanadas, en los puntos más húmedos. Sobre sustrato dolomítico aparece una variante con abedules (*Betula pendula* subsp. *fontqueri*), que constituye la formación más rara de toda la cuenca.

De las geoserias riparias principales presentes en la cuenca del Segura (Ríos, 1994), la que corresponde a este sector es la Geoserie riparia supramediterránea ibérica subhúmeda-húmeda de la mimbrera blanca (*Geosinsaliceto purpureo-albae*). Las bandas de vegetación riparia correspondientes a esta geoserie son:



**Figura 12:** Sectorización de la vegetación potencial de la cuenca del Segura.

Primera banda de vegetación:

Serie riparia de la saucedada arbustiva de sarga blanca. *Sinsaliceto discoloro-angustifoliae*. En el cuadro siguiente se exponen las características principales de esta banda de vegetación

<b>Serie riparia de la saucedada arbustiva de sarga blanca <i>Sinsaliceto purpureo-albae</i></b>
<b>Descripción</b>

Valoración del Estado Ambiental del río Taibilla. T.M. Nerpio (Albacete).

Serie riparia de la saucedada arbustiva de sarga blanca <i>Sinsaliceto purpureo-albae</i>			
<p>Saucedadas arbustivas densas dominadas por especies que se ramifican desde la base y no suelen alcanzar el porte arbóreo. La especie directriz de la asociación es <i>Salix eleagnos</i> subsp. <i>angustifolia</i>. La saucedada se enriquece en otras mimbreras como <i>S. triandra</i> subsp. <i>discolor</i>, <i>S. purpurea</i> subsp. <i>lambertiana</i>, en los puntos en los que la corriente incide con menos violencia.</p>			
Presiones	Flora principal		
	Dominante	Abundante	Acompañante
Silvicultura, actividades extractivas y presencia de especies exóticas.	<i>Salix eleagnos angustifolia</i> <i>Salix triandra discolor</i> <i>Salix purpurea lambertiana</i>	<i>Clematis vitalba</i> <i>Humulus lupulus</i> <i>Lonicera hispanica</i>	<i>Salix x multidentata</i> <i>Salix x pseudoeleagnos</i> <i>Rubus ulmifolius</i> <i>Rubus caesius</i> <i>Salix fragilis</i> <i>Fraxinus angustifolia</i> <i>Salix alba</i> <i>Corylus avellana</i>
Conservación		Distribución y ecología	
Grado de conectividad longitudinal: Alto. Grado de rareza: Medio. Interés de conservación: Alto. Localidades de referencia: Río Segura desde la cabecera hasta La Toba, Río Madera en Segura de la Sierra y Orcera, Rambla de la Rogativa, Río Zumeta en Santiago de la Espada, Rambla de la Rogativa, Río Taibilla en Nerpio y Río Mundo en Mesones. Tipos de hábitats de interés comunitario: 92A0 Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i> ; 82A061 Saucedas ibéricas supramediterráneas de suelos básicos.		Piso bioclimático: Supramediterráneo subhúmedo. Distribución en la Cuenca: Arroyos de las Sierras de Segura y Alcaraz, y <b>arroyos vertientes al Taibilla</b> Hábitat tipo: arroyos de cabecera Altitud: >900 m. Pendiente: Alta Sustrato: graveras puras casi sin tierra o con niveles de gravas gruesas intercalados.	

**Tabla 10:** Cuadro resumen de la serie riparia de la saucedada arbustiva de sarga blanca. *Sinsaliceto purpureo-albae*.

Segunda serie de vegetación:

Serie riparia de la saucedada-fresneda. *Sinsaliceto purpureo-albae daphnetoso latifoliae*.

En el cuadro siguiente se exponen las características principales de esta banda de vegetación.

Serie riparia de la saucedada-fresneda. <i>Sinsaliceto purpureo-albae daphnetoso latifoliae</i> .			
Descripción			
<p>Bosque dominado generalmente por sauces de gran porte (<i>Salix atrocinerea</i>, <i>S. fragilis</i>, <i>S. neotricha</i> y <i>S. alba</i>) junto con el fresno (<i>Fraxinus angustifolia</i>). También puede aparecer el chopo negro autóctono (<i>Populus nigra</i> subsp. <i>nigra</i>) y el chopo lombardo (<i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i>) de origen antrópico, con frecuencia asilvestrado.</p>			
Presiones	Flora principal		
	Dominante	Abundante	Acompañante
Silvicultura, actividades extractivas y uso recreativo.	<i>Salix atrocinerea</i> <i>Fraxinus angustifolia</i> <i>Salix fragilis</i>	<i>Salix neotricha</i> <i>Salix alba</i> <i>Rubus ulmifolius</i> <i>Clematis vitalba</i> <i>Cornus sanguinea</i>	<i>Lonicera hispanica</i> <i>Rubus caesius</i> <i>Salix angustifolia</i> <i>Humulus lupulus</i> <i>Populus nigra</i> <i>Prunus insititia</i>
Conservación		Distribución y ecología	

Valoración del Estado Ambiental del río Taibilla. T.M. Nerpio (Albacete).

Serie riparia de la saucedada-fresneda. <i>Sinsaliceto purpureo-albae daphnetoso latifoliae</i> .	
<p>Grado de conectividad longitudinal: Alto.                      Grado de rareza: Alto.                      Interés de conservación: Alto.                      Localidades de referencia: Río Segura en Pontones y La Toba, Río Madera en Segura de la Sierra, Río Endrinales en Paterna de Madera y Río Mundo en Mesones.                      Tipos de hábitats de interés comunitario: 92A0 Bosques galería de <i>Salix alba</i> y <i>Populus alba</i>; 82A036 Saucedas supramediterráneas de <i>Salix alba</i> y <i>S. fragilis</i>, con fresnos.</p>	<p>Piso bioclimático: Supramesomediterráneo húmedo-subhúmedo.                      Distribución en la Cuenca: Arroyos de las Sierras de Segura y Alcaraz.                      Hábitat tipo: Arroyos de cabecera de carácter permanente.                      Altitud: Por encima de los 1.000 m.                      Pendiente: Alta a moderada.                      Sustrato: silíceos, calizos y dolomíticos. Suelen ocupar suelos poco consolidados, con bancos de arenas gruesas, cantos y bloques de piedra.</p>
Observaciones	
<p>Su presencia está actualmente disminuida por la competencia con el cultivo de especies híbridas o exóticas de chopos (<i>Populus x canadensis</i>, <i>Populus deltoides</i>, etc.), cuya rentabilidad actual no se justifica en un hábitat escaso y de alto y de elevado valor ecológico.</p>	

**Tabla 11:** Cuadro resumen de la serie riparia de la saucedada-fresneda. *Sinsaliceto purpureo-albae daphnetoso latifoliae*.

Bosque mesófilo de umbría: serie mesófila de la avellanada subbética. *Singeo urbani-Coryleto avellanae*. En el cuadro siguiente se exponen las características principales de esta banda de vegetación.

Serie mesófila de la avellanada subbética. <i>Geo urbani-Coryletum avellanae</i> .			
Descripción			
<p>Bosques caducifolios dominados por los avellanos (<i>Corylus avellana</i>, <i>C. hispanica</i>), el abedul (<i>Betula pendula</i> subsp. <i>fontqueri</i>), el olmo de montaña (<i>Ulmus glabra</i>) y el ácere (<i>Acer granatense</i>), siendo el olmo de montaña el que alcanza una altura superior y origina a veces un segundo estrato o dosel. Otras especies frecuentes son acebos, maguillos, ciruelos poyizos, nogueras y mostajos.</p>			
Presiones	Flora principal		
Silvicultura y talas.	Dominante	Abundante	Acompañante
	<p><i>Corylus avellana</i>  <i>Corylus hispanica</i>  <i>Acer granatense</i>  <i>Ulmus glabra</i>  <i>Laserpitium nestleri</i></p>	<p><i>Betula fontqueri</i>  <i>Ilex aquifolium</i>  <i>Viburnum lantana</i>  <i>Prunus mahaleb</i>  <i>Sorbus aria</i>  <i>Primula vulgaris</i>  <i>Daphne latifolia</i></p>	<p><i>Clematis vitalba</i>  <i>Prunus insititia</i>  <i>Malus segurensis</i>  <i>Juglans regia</i>  <i>Lonicera hispanica</i>  <i>Rubus ulmifolius</i>  <i>Viola riviniana</i></p>
Conservación		Distribución y ecología	
<p>Grado de conectividad longitudinal: Alto                      Grado de rareza: Alto. Se trata de una asociación endémica                      Interés de conservación: Alto.                      Localidades de referencia: Nacimientos de los ríos Madera y Tus, Las Acebeas, cañón del Segura entre Molino de Pontones hasta Huelga-Utrera, inmediaciones chorros Río Mundo, Lago de las Truchas en Riópar y Arroyo de los Endrinales.                      Tipos de hábitats de interés comunitario: 9240 Robledales ibéricos de <i>Quercus faginea</i> y <i>Q. canariensis</i>; 824014 Avellanadas subbéticas.</p>		<p>Piso bioclimático: Supramediterráneo hiperhúmedo.                      Distribución en la Cuenca: Enclaves más umbrosos y húmedos (precipitación anual &gt; 1.000 mm). Cabeceras de los ríos Tus, Madera, Segura y Mundo.                      Hábitat tipo: Cascadas y cañones riparios en exposiciones umbrosas donde se condensa la humedad de las nieblas.                      Altitud: Por encima de los 1.000 m.                      Pendiente: Alta.                      Sustrato: Sobre canchales calizo-dolomíticos.</p>	
Observaciones			
<p>Hábitat en regresión por extracción local de ramas de avellano para el vareo de los olivos, dificultando la regeneración posterior en áreas de elevada pendiente. Además, el abedul ha sido citado únicamente en cinco enclaves de las Sierras de Segura y Cazorla, todos ellos ligados a las avellanadas.</p>			

**Tabla 12:** Cuadro resumen de la serie mesófila de la avellaneda subbética. Geo urbani-Coryletum avellanae.

#### 4.5. Valoración del estado hidromorfológico.

En el análisis de la “*Diversidad de hábitat*” (apartado 4.3.2) así como en la “*Aplicación del índice de calidad del bosque de ribera*” (apartado 4.4.6) se han expuesto los índices relativos al Índice del Hábitat Fluvial (IHF) e Índice de Calidad de Bosque de Ribera (QBR) respectivamente.

A través de ambos índices, y siguiendo la metodología propuesta por el **Grupo de Trabajo 2A de la Comisión Europea en el documento guía nº 13 Sobre la Clasificación del Estado Ecológico y el Potencial Ecológico** (European Comisión, 2.003) se puede determinar el estado hidromorfológico final del río (E-HM) en los sectores ambientales 3, 5 y 6, en los que la existencia de flujo de agua continuo permite la aplicación de los índices de calidad propuestos en esta metodología.

Dicho estado hidromorfológico se obtiene del valor medio del Estado identificado para cada uno de los índices expuestos, clasificándose según los siguientes niveles: Muy Bueno (MB), Bueno (B) y menor de Bueno (<B).

Aplicando este criterio de clasificación se obtienen los siguientes estados para los dos puntos de muestreo analizados.

	Valor referencia	MB-B	IHF	DIAGNÓSTICO
Estación	74	59,94	79	MUY BUENO

	Valor referencia	MB-B	QBR	DIAGNÓSTICO
Estación	85	69,7	45	BUENO

La **calidad hidromorfológica** en una masa de agua superficial puede computar únicamente como estado Muy Bueno o Bueno, por lo que se adopta el estado final de “**Bueno**”, que es el menor de los resultados obtenidos.

#### 4.6. Comunidades biológicas.

Las condiciones hidrológicas, geomorfológicas, la calidad del agua desde un punto de vista físico-químico así como las características del propio corredor ribereño, determinan la

presencia y riqueza de comunidades biológicas acuáticas en el tramo de estudio. Así, cuanto mayor sea la calidad y la diversidad de cada uno de las variables expuestas, mayor será la calidad y la diversidad de tales comunidades acuáticas.

A continuación se exponen los resultados obtenidos a partir de los datos facilitados por el Servicio de Calidad de Aguas de la Comisaría de Aguas.

#### 4.6.1. Índices aplicados.

Para la valoración de la calidad de las comunidades biológicas, se han utilizado el **IBMWP** (Iberian Biological Monitoring Working Party), el **IPS** (Índice de Poluosensibilidad específica), el **IM** (Índice de Macrófitos) y el **IVAM** (Índice de Macrófitos).

El **IBMWP** contabiliza el número de familias de macroinvertebrados recogidos en el punto de muestreo, siendo imprescindible muestrear la totalidad de hábitats presentes en el tramo. Los rangos de calidad según el índice IBMWP son:

VALOR DE CORTE/EQR			
MB-B	B-MOD	MOD-DEF	DEF-MALO
133,5/0,89	81/0,54	48/0,32	19,5/0,13

El **IPS** es un indicador de los organismos fitobentónicos dentro de la flora acuática.

VALOR DE CORTE/EQR			
MB-B	B-MOD	MOD-DEF	DEF-MALO
16/0,94	11,9/0,70	8/0,47	3,9/0,23

El **IM** contabiliza el número de especies o grupos de macrófitos y su abundancia en el punto de muestreo. Los rangos de calidad según el índice IM son:

VALOR DE CORTE/EQR			
MB-B	B-MOD	MOD-DEF	DEF-MALO
12,21/0,58	6,6/0,27	2,9/0,12	1,47/0,06

El **IVAM** contabiliza el número de especies o grupos de macrófitos y su abundancia en el punto de muestreo. Los rangos de calidad según el índice IVAM son

VALOR DE CORTE			
MB-B	B-MOD	MOD-DEF	DEF-MALO
5,7-4,5	4,4-3,2	3,1-2	<2

#### 4.6.2. Resultados

Para el cálculo del estado biológico deberían utilizarse las comunidades de macroinvertebrados acuáticos, de macrófitos y la fauna piscícola.

En base a lo expuesto, se muestra a continuación los resultados obtenidos para el conjunto de los índices basados en las comunidades de macroinvertebrados acuáticos así como para el índice de macrófitos.

Aplicando los valores de referencia y límites de clase de estado ecológico para cada uno de los tipos, y partiendo de los datos ofrecidos por el Servicio de Calidad de Agua de la Comisaría de Aguas que se midieron en 2009 se obtienen los siguientes resultados:

	Valor referencia	IBMWP/EQR	DIAGNÓSTICO
Estación	150	91/0,61	BUENO

	Valor referencia	IPS/EQR	DIAGNÓSTICO
Estación	17	15,3/0,9	BUENO

	Valor referencia	IM/EQR	DIAGNÓSTICO
Estación	24,5	17/0,7	MUY BUENO

	Valor referencia	IVAM/EQR	DIAGNÓSTICO
Estación	>5,7	5,87/1	MUY BUENO

Calculando la media aritmética en cada punto de muestreo, y extrapolando los resultados a sectores ambientales, se obtienen que el estado biológico de los sectores 3, 5 y 6 es "Bueno".

#### 4.7. Valoración del Estado Ecológico

##### 4.7.1. Sectores con flujo de agua (sectores 3, 5 y 6).

En estos sectores la metodología propuesta por el **Grupo de Trabajo 2A de la Comisión Europea en el documento guía nº 13 Sobre la Clasificación del Estado Ecológico y el Potencial Ecológico** (European Comission, 2003), para determinar su estado ecológico final (EE), integra todas las condiciones evaluadas: condiciones hidromorfológicas (E-HM), calidad físico-química del agua (EFQ) y comunidades biológicas ligadas al medio acuático (EB).

La metodología parte, en principio, de la clasificación del estado ecológico en base a los indicadores biológicos, apoyándose después tanto en las condiciones físico-químicas como en las hidromorfológicas. Así, cuando los indicadores biológicos ofrecen un estado por debajo del bueno, la clasificación final vendría dada por estos mismos indicadores biológicos. Sin embargo, cuando el estado ecológico se estima a partir de los indicadores biológicos como bueno o muy bueno, las condiciones físico-químicas e hidromorfológicas entran en juego, pudiendo bajar la clasificación del estado ecológico a los niveles inferiores de bueno o moderado.

Por otro lado, la **Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH)**, atendiendo a lo establecido en la DMA, establece la clasificación del estado o potencial ecológico de una masa de agua por el peor valor que se haya obtenido para cada uno de los elementos de calidad por separado.

Teniendo en cuenta estas consideraciones de valoración, se muestra a continuación un resumen de los valores obtenidos en cada uno de los sectores del tramo de estudio del río Taibilla en los que se ha podido establecer su estado físico-químico, hidromorfológico y biológico, es decir, en los sectores 3, 5 y 6, así como la valoración de su estado ecológico finalmente resultante.

	ESTADO AÑO 2009
CALIDAD BIOLÓGICA	BUENO
CALIDAD FÍSICO-QUÍMICA	BUENO
CALIDAD HIDROMORFOLÓGICA	BUENO
<b>ESTADO ECOLÓGICO</b>	<b>BUENO</b>

**Tabla 13:** Estado ecológico de los sectores ambientales con flujo de agua.

Por lo tanto, en los sectores ambientales 3, 5 y 6 se alcanza el **“Buen Estado Ecológico”**.

#### 4.7.2. Sectores con ausencia de flujo superficial.

Cabe recordar que durante el trabajo de campo, en los sectores 1, 2 y 4 no se apreció flujo de caudal. En estas condiciones, como ya se indicó en el apartado 4.1.3. (“Índices de Valoración Ambiental”) se ha optado por la aplicación del denominado Índice de Alteración de Ramblas para su valoración ecológica, índice propuesto por el Departamento de Ecología e Hidrología de la Universidad de Murcia para la valoración del estado ambiental de ramblas.

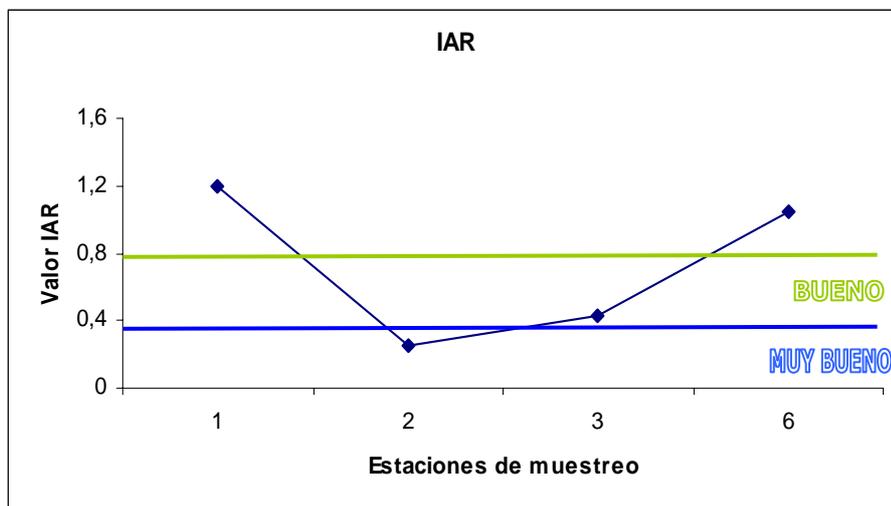
Valoración del Estado Ambiental del río Taibilla. T.M. Nerpio (Albacete).

En la siguiente tabla y gráfico se presentan los valores de los distintos componentes del índice (cantidad e intensidad de los impactos y su capacidad de amortiguación, medido como el producto del porcentaje de conectividad por el porcentaje de suelo natural) en cada uno de los puntos de muestreo de cada sector ambiental.

Las estaciones de muestreo situadas en el sector ambiental 1 (Arroyo de Huebras) y en el sector ambiental 4 (Barranco Blanco) muestran valores del índice más altos, principalmente por la existencia de parcelas agrícolas en alguna o en ambas márgenes. Por la misma razón, el IAR en la tramo del sector 2 a partir de la confluencia del Arroyo Molino y Huebras es más alto que en la zona más alta del sector.

ESTACIONES	SECTOR	IMPACTOS	Conectividad M.izq. (%)	Uso M.izq. (%)	Conectividad M.dcho. (%)	Uso M.dcho. (%)	IAR
1	1	10	0	0	0	0	1,2
2	2	0	0,75	0,9	0,75	0,9	0,25
3	2	10	0,75	0,9	0,75	0,25	0,43
6	4	22	0,75	0,9	0,5	0,25	1,04

**Tabla 14:** Valor de los componentes y final del IAR para cada uno de los puntos de muestreo de los sectores ambientales sin flujo de agua.



**Figura 13:** Valoración del índice IAR en los puntos de muestreo de los sectores ambientales sin flujo de agua.

#### 4.7.3. Estado ecológico del tramo de estudio.

Tras la valoración del estado ecológico de cada uno de los sectores ambientales en los que se ha dividido el tramo de estudio del río, se puede concluir que únicamente en el Arroyo Bogarra (en el primer tramo de estudio) y en el Barranco Blanco en el tramo de estudio cercano a su desembocadura se encuentran por debajo del nivel bueno. En el resto de los sectores ambientales, tanto con flujo como sin él ha resultado un **“Buen estado ecológico”**.

## 5. Condiciones de la cuenca vertiente

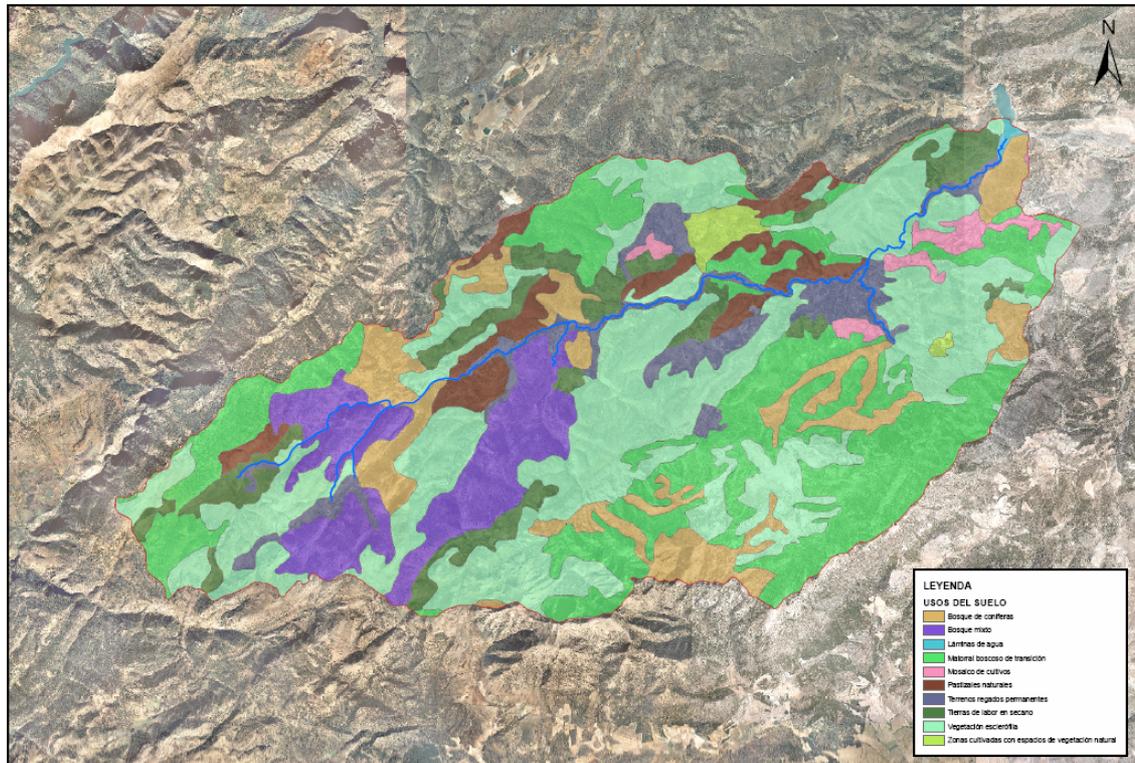
### 5.1. Usos del Suelo

Para la identificación de los usos del suelo, a escala de la cuenca vertiente, se ha utilizado el Mapa de Cultivos y Aprovechamientos a escala 1:50.000 edición actualizada (1999-2008), editada por el anterior Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

De todos los usos del suelo que se dan en la zona de estudio, es el Matorral boscoso el más importante en la cuenca, siendo el segundo la vegetación esclerófila. Ambos están presentes en las vertientes de las sucesiones montañosas características de la zona de estudio.

Cabe destacar los numerosos pies de nogales que se encuentran a lo largo de todo el tramo de estudio, dentro de las parcelas agrícolas que circundan el cauce del río Taibilla y río Acedas.

Valoración del Estado Ambiental del río Taibilla. T.M. Nerpio (Albacete).



**Figura 14:** Usos del suelo de la cuenca del río Taibilla aguas arriba del embalse.

Se muestra a continuación la tabla resumen con la superficie ocupada por las diferentes clases de uso del suelo, expresada en términos porcentuales.

USO	%
Tierras de labor en secano	0,80
Terrenos regados permanentes	0,56
Mosaico de cultivos	0,27
Zonas cultivadas con espacios de vegetación natural	0,11
Matorral boscoso de transición	87,04
Bosque mixto	0,94
Pastizales naturales	0,69
Vegetación esclerófila	7,31
Bosque de coníferas	2,24
Láminas de agua	0,04

**Tabla 15:** Distribución de usos del suelo en la cuenca del río Taibilla.

## 5.2. Espacios Naturales Protegidos

El tramo objeto de mejora ambiental se encuentra dentro dos figuras de protección de la red de Espacios Naturales Protegidos de la Comunidad Autónoma de Castilla La Mancha o Área de la Red Natura 2000.

La zona de estudio se encuentra dentro de una Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA), *Sierra de Alcaraz y del Segura y Cañones del Segura y del Mundo (ES0000388)*. Con una superficie de 174.223 ha, se declaró mediante Decreto 82/2005, de 12 de julio de 2005, por el que se designan 36 Zonas de Especial Protección para las Aves, se declaran zonas sensibles, en cumplimiento de la Directiva 79/409/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas (derogada por la actual *Directiva 2009/147/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 30 de noviembre de 2009, relativa a la conservación de las aves silvestres*), por su alto valor paisajístico, geomorfológico, botánico (endemismos) y faunístico. Destacan las poblaciones de águila real, águila perdicera, búho real y halcón peregrino. En fauna invertebrada se han catalogado más de 140 especies de interés. En esta ZEPA se contemplan otras figuras de protección (Parque Natural de los Calares del Río Mundo y de la Sima, Reserva Natural de la Sierra de las Cabras, etc.), aunque ninguna de ellas dentro del tramo de estudio del río Taibilla.

Igualmente, se encuentra dentro de un Lugar de Interés Comunitario (LIC), de la misma denominación (*ES4210008*) con una superficie de 174.881,13 ha, declarado en diciembre de 2000, en cumplimiento de la Directiva 92/43/CEE del Consejo de las Comunidades Europeas, modificada por la *Directiva 97/62/CEE*. La Sierra de Alcaraz y Segura y los Cañones del Segura y del Mundo integra un conjunto de alineaciones montañosas con orientación suroeste-nordeste, intercaladas con angostos valles que conforman un paisaje de montaña de singular belleza. Al ser una zona de transición entre las provincias corológicas bética, castellano-maestrazgo-manchega y murciano-almeriense contiene una variada y rica flora, destacando la presencia de numerosos endemismos ibéricos.

En el Plano nº8 del Apéndice nº 3 se incluye la ubicación del tramo respecto a los espacios protegidos más próximos expuestos.

## 5.3. Patrimonio Cultural.

### 5.3.1.1. Patrimonio Histórico

En respuesta a la consulta realizada a la Delegación Provincial de Albacete de la Consejería de Educación, Ciencia y Cultura de la Junta de Castilla La Mancha, se informa de la

existencia en la zona de estudio de *Elementos pertenecientes al Patrimonio Histórico, Etnográfico y Paleontológico de Castilla La Mancha*<sup>4</sup>.

#### 5.3.1.2. Vías Pecuarias

Según informe emitido por la Delegación Provincial de Albacete de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente de la Junta de Castilla La Mancha, en el tramo objeto del presente estudio no se encuentra ninguna vía pecuaria.

## 6. Conclusiones de la valoración del estado ambiental.

Tras el análisis realizado de las condiciones de los tramos fluviales objeto de estudio (Arroyo Huebras, Arroyo Molino, Arroyo Bogarra, Río Taibilla, Barranco Blanco y Río Acedas) y de las condiciones de la cuenca vertiente, se llega a las siguientes conclusiones:

- En cuanto al **régimen hidrológico**, a pesar de las limitaciones existentes para la caracterización del régimen de caudales del río Taibilla hasta la cola del embalse del mismo nombre y sus afluentes de cabecera ((ausencia de estaciones de datos aforo en todo tramo de estudio), tras la consulta bibliográfica y trabajo de campo realizado, donde se han detectado algunas derivaciones de caudal destinadas a riego de las parcelas agrícolas próximas, se puede concluir que su régimen natural no se encuentra alterado por la presencia de grandes sistemas de captación de agua (embalses, etc.). las citadas extracciones que se localizan fundamentalmente en el río Tabilla, Acedas y Bogarra acentúan el estiaje de estos ríos en época estival y reducen el caudal circulante en años húmedos.

La caracterización del régimen natural, a partir del registro de aportaciones mensuales calculado, refleja una variabilidad interanual no muy acentuada entre los años húmedos y los años secos y una estacionalidad en los años húmedos, medios y secos, , más marcada cuanto más lluviosos son los años y centrada fundamentalmente en los meses estivales de julio y agosto.

- Los niveles freáticos y régimen de humedad edáfica no se ven alterados por las extracciones de agua. Así, según el análisis de presiones e impactos que afectan a las masas de aguas subterráneas reflejado en el Informe de los artículos 5, 6, 7 y 8 de la DMA (elaborado por la Oficina de Planificación Hidrológica) desde un punto de vista cuantitativo, en ninguna de las dos masas de agua incluidas en nuestra zona de estudio

---

<sup>4</sup> Respuesta del Servicio de Patrimonio de la Delegación Provincial de Educación, Ciencia y Cultura con fecha del 14 de octubre de 2010.

(MAS 070.016 "*Fuente Segura-Fuensanta*" y la MAS 070.019 "*Taibilla*") se detectan presiones ni descensos en los niveles piezométricos significativos, quedando catalogadas ambas masas de agua con "Riesgo Nulo".

En cuanto a este régimen de aguas subterráneas, es característica a lo largo del tramo de estudio, fundamentalmente en su tramo alto, aguas arriba de Pedro Andrés, su surgencia a modo de pequeños manantiales que alimentan el caudal de flujo del río Taibilla.

Sin embargo, según el análisis de presiones

- En cuanto al **trazado en planta** se ha realizado un estudio de fotointerpretación, analizando la ortofoto histórica del año 1.956 (USAF\_56) con respecto a la situación actual, sin que se observen diferencias significativas a lo largo del trazado del río Taibilla y sus afluentes.
- La **continuidad** longitudinal de los **flujos** de agua y sedimentos tan sólo se ve alterada por la presencia de elementos puntuales, fundamentalmente en el río Acedas, tanto en su tramo canalizado en Nerpio, con la presencia del azud y la pequeña obra de paso existente en su tramo final (tubería de  $\phi 500$  mm ), así como el pequeño azud en el PK<sub>TAI</sub> 7+500 del río Taibilla. En el resto de los tramos fluviales de estudio no se han observado barreras que interrumpan esta continuidad y sólo se reducen a pequeños puntos de cruce entre ambas márgenes y a la obturación de una obra de paso situada en el PK<sub>TAI</sub> 3+550 del río Taibilla.

Esta continuidad fluvial se refleja en la continuidad de las altas pendientes de cada uno de los tramos analizados (entre el 1,3 y el 8,5%, propias de cauces de alta montaña). La ausencia de barreras o infraestructuras transversales también conlleva a la ausencia de importantes variaciones a lo largo de cada uno de estos perfiles longitudinales.

- Las únicas **alteraciones morfológicas** vienen dadas por la presencia de los pequeños muros laterales existentes en algunos tramos del río Taibilla y Barranco Blanco; si bien, salvo estos tramos puntuales y los tramos urbanos canalizados del río Taibilla y Acedas a su paso por Nerpio, no existen problemas de desconexión entre las márgenes y el cauce de los tramos fluviales analizados.
- La **sección transversal** más frecuente en el tramo del río Taibilla y río Acedas objeto de estudio se corresponde con una sección abierta en forma de "U", con anchura variable y escasa profundidad, inferior a 2,0 m de altura, salvo los tramos altos de cabecera (Arroyo Molino, Arroyo Bogarra) donde sus márgenes alcanzan gran altura, adquiriendo formas de "V". El Barranco Blanco, de régimen torrencial, presenta una

sección más amplia que llega a alcanzar los 10-12 m de anchura y con presencia de motas de 0,5-1,0 en algunos tramos de su margen izquierda.

La alteración morfológica transversal también es de carácter puntual y de escasa entidad, originada también por la rigidización de algunos puntos de sus márgenes (muros de protección citados anteriormente).

- A lo largo del tramo de estudio, no se han observado **problemas de inestabilidad** del cauce destacables y que planteen síntomas de inestabilidad de las márgenes. Tan sólo cabe reseñar los pequeños problemas de incisión en el lecho del cauce existentes en el tramo aguas abajo de la confluencia del río Taibilla con el Barranco Blanco asociados a la limitación en los márgenes provocada por ambos muros.
- En general, el **bosque de ribera** forma un corredor continuo a lo largo del tramo de estudio. La anchura de esta franja de vegetación riparia es pequeña (1-2 m), debido tanto al encajonamiento citado de los tramos altos del río como a la presión de las parcelas agrícolas colindantes en el resto de los tramos de estudio.

En los tramos de los afluentes (Arroyo Molino, Arroyo Bogarra y Arroyo Huebras) de la cabecera del río Taibilla, predominan las especies arbustivas como el espino negro, el rosal, el endrino y sauce blanco entre otros. En espacios de estos afluentes donde las laderas lo permiten se encuentran pies arbóreos de chopo lombardo. En la sectorización realizada para este estudio botánico, en el sector ambiental 3 del río Tabilla y el río Acedas, es más habitual la presencia de pies arbóreos con el chopo lombardo como especie más abundante. En el resto de los tramos fluviales, existen formaciones de bosquetes y pies aislados de olmo, sauce blanco y álamo blanco. En los sectores más próximos al embalse del Taibilla se alternan la vegetación arbórea y de tipo arbustiva.

Como ejemplo de alteración antrópica en la composición de esta vegetación de ribera, se encuentran ejemplares dispersos de especies cultivadas (membrillo, higuera, ciruelo, etc.) para delimitar parcelas agrícolas y el cauce, siendo el nogal la especie más abundante.

- En los sectores en los que durante el trabajo de campo se ha observado un cierto flujo de agua (sector 3, 5 y 6) se ha analizado su **calidad físico-química, hidromorfológica y biológica**<sup>5</sup>:
  - La calidad físico-química del agua (EFQ) es buena en los tres sectores.

---

<sup>5</sup> Servicio de Calidad de Aguas de la Comisaría de Aguas relacionados con los estudios que viene realizando para la "Evaluación del estado ecológico de las masas de agua superficiales de la cuenca del Segura".

En estos tres sectores, es importante destacar que en todos los índices aplicados para la valoración de este estado físico-químico se obtiene un resultado de “Muy Bueno” excepto en el índice de nitratos, el cual presenta un diagnóstico de “Bueno”. Esto podría ser debido al vertido identificado durante el trabajo de campo aguas arriba de la estación de muestreo del sector 3, a la altura de Pedro Andrés.

- El análisis de los índices de valoración hidromorfológica (IHF, QBR) muestra un resultado “Bueno” en los sectores 3, 5 y 6.

El Índice de Hábitat Fluvial presenta un resultado “Muy Bueno”, mientras que el Índice de Calidad del Bosque de Ribera, tiene un resultado de “Bueno”, por las razones descritas en el apartado 4.4.6.

- En lo que respecta al estado biológico (EB), en el sector 3, 5 y 6 el resultado es “Bueno” debido al valor “Bueno” obtenido en los índices que mide familias de macroinvertebrados (IBMWP) y organismos fitobentónicos (IPS) ya que el resto de índices presenta todos valores de “Muy Bueno”.
- En el resto de sectores, con ausencia de flujo superficial de agua durante el trabajo de campo, se ha optado por la aplicación del denominado Índice de Alteración de Ramblas (IAR) para su valoración ecológica (índice propuesto por el Departamento de Ecología e Hidrología de la Universidad de Murcia para la valoración del estado ambiental de ramblas). Únicamente en el primer tramo del sector 2 se obtiene un estado ecológico de “Muy Bueno”, siendo “Bueno” o “Inferior a bueno” en el resto de los sectores de estudio con ausencia de flujo, debido a la existencia de parcelas agrícolas en alguna o en ambos márgenes en las estaciones de muestreo empleadas para la valoración de este IAR.
- Tras la valoración del estado biológico, hidromorfológico y físico-químico en los sectores 3, 5 y 6 y del IAR en el resto de sectores ambientales en los que se ha dividido los tramos fluviales de estudio, se puede concluir que se encuentra en un nivel de estado ecológico “**Bueno**”.

## 7. Imagen de referencia

Tal y como se ha expuesto anteriormente, las principales presiones e impactos identificados tienen su origen en intervenciones antrópicas. Éstas han degradado en algunos tramos puntuales el estado ambiental del río, distanciándolo de su óptimo o lo que podría entenderse como la imagen de referencia, es decir, como se encontraría el río en condiciones naturales.

## Valoración del Estado Ambiental del río Taibilla. T.M. Nerpio (Albacete).

---

A continuación se expone la imagen que cabría esperar del río Taibilla y de sus afluentes en este estado natural (imagen de referencia).

Si bien el régimen hidrológico no se encuentre muy alterado, el óptimo sería aquel correspondiente al régimen natural de caudales, sin las extracciones de agua actualmente existentes (derivaciones para riego de las parcelas agrícolas colindantes) que, aunque no conllevará al establecimiento de un régimen permanente en el curso de los tramos de estudio, sobre todo en aquellos pertenecientes a la cabecera de la cuenca como son el Arroyo de Huebras, el Arroyo Molino y el Arroyo Bogarra, permitiría la conservación o recuperación parcial de alguna de las características relevantes de dicho régimen natural (magnitud, frecuencia, duración, momento de ocurrencia, tasa de cambio y estacionalidad) asociado, a su vez, con la recuperación de los componentes biofísicos y los procesos ecológicos propios del río Taibilla principalmente.

La recuperación del espacio fluvial y de su ecosistema asociado, fundamentalmente en los tramos en los que el cauce discurre por un valle más abierto, vendría acompañada, junto con la ausencia de ciertas alteraciones longitudinales y transversales puntuales, por el desarrollo de una banda de vegetación de ribera con anchura y capacidad suficiente para albergar, con el paso del tiempo, el desarrollo de sus hábitats asociados.

La diversidad de especies botánicas sería muy amplia y estaría muy ligada a los diferentes sectores identificados. De una manera general, el bosque potencial correspondería una primera banda de vegetación con la serie riparia de la saucedada arbustiva de sarga blanca (*Sinsaliceto discoloro-angustifoliae*). La segunda banda de vegetación la constituiría una saucedada-fresneda (*Sinsaliceto purpureo-albae daphnetoso latifoliae*). Bosque dominado generalmente por sauces de gran porte (*Salix atrocinerea*, *S. fragilis*, *S. neotricha* y *S. alba*) junto con el fresno (*Fraxinus angustifolia*). También puede aparecer el chopo negro autóctono (*Populus nigra* subsp. *nigra*) y el chopo lombardo (*Populus nigra* var. *italica*) de origen antrópico, con frecuencia asilvestrado.

## 8. Bibliografía

CSIC/Ministerio de Medio Ambiente, 2002. *Atlas de los Mamíferos de España*.

CSIC/Ministerio de Medio Ambiente, 2002. *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España*.

Esquema Provisional de Temas Importantes de la Confederación Hidrográfica del Segura de Julio de 2008.

González del Tánago, Marta y García, Diego, 2007. *Restauración de ríos. Guía Metodológica para la elaboración de Proyectos*. Centro de publicaciones. Secretaría General Técnica Ministerio de Medio Ambiente.

Juan P. Martín Vide, 2002. Ediciones UPC, 2002. *Ingeniería de ríos*.

Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, 2008. *Restauración de Riberas. Manual para la restauración de riberas en la cuenca del río Segura. Confederación Hidrográfica del Segura*.

Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 2008. *Mapa de Cultivos y Aprovechamientos a escala 1:50.000 edición actualizada (1999-2008)*.

Ministerio de Medio Ambiente, 2003. *Atlas de las Aves Reproductoras de España*.

Sánchez-Montoya, M.M., T. Puntí, M.L. Suárez, M.R. Vidal-Abarca, M. Rieradevall, J.M. Poquet, C. Zamora-Muñoz, S. Robles, M. Alvarez, J. Alba-Tercedor, M. Toro, A.M. Pujante, A. Munné, N. Prat. (2007). *Concordance between ecotypes and macroinvertebrate assemblages in Mediterranean streams*. /Freshwater Biology/, 52: 2240-2255.

Suárez, M.L.; M.R. Vidal-Abarca (2008). *Un índice para valorar el estado de conservación de las ramblas mediterráneas (Índice de Alteración de Ramblas = IAR)*. /Tecnología del agua/, 239: 67-78.