

ANEJO DE LA MEMORIA 5 – CAUDALES ECOLÓGICOS

---

Documento auxiliar A05.0  
ANEJO DE LA MEMORIA 5 DEL PHT2014  
CAUDALES ECOLÓGICOS

PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO  
Plan hidrológico de cuenca

---

Diciembre de 2015



# ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN Y BASE NORMATIVA</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ANTECEDENTES</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>METODOLOGÍA</b>	<b>5</b>
<b>3.1</b>	<b>Régimen de caudales ecológicos en ríos permanentes</b>	<b>5</b>
3.1.1	Distribución temporal de caudales mínimos	5
3.1.2	Distribución temporal de caudales máximos	19
3.1.3	Tasa de cambio y régimen de crecidas	24
<b>3.2</b>	<b>Régimen de caudales ecológicos en ríos temporales, intermitentes o efímeros</b>	<b>28</b>
3.2.1	Determinación de la temporalidad de los ríos	28
3.2.2	Determinación del periodo de cese anual	30
3.2.3	Determinación del periodo de cese hiperanual	34
3.2.4	Calculo de caudales ecologicos por métodos hidrológicos	35
3.2.5	Calculo de caudales ecologicos por métodos hidrobiológicos	37
<b>3.3</b>	<b>Masas de agua muy alteradas hidrológicamente</b>	<b>37</b>
<b>3.4</b>	<b>Régimen en sequías prolongadas</b>	<b>38</b>
<b>3.5</b>	<b>Regimen de caudales ecológicos en aguas de transición</b>	<b>38</b>
<b>3.6</b>	<b>Requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas</b>	<b>38</b>
3.6.1	Selección de lagunas y humedales a estudiar	38
3.6.2	Trabajos de campo	42
3.6.3	Trabajos de gabinete	44
<b>4</b>	<b>RESULTADOS</b>	<b>49</b>
<b>4.1</b>	<b>Red hídrica</b>	<b>49</b>
<b>4.2</b>	<b>Régimen de caudales ecológicos en ríos permanentes</b>	<b>49</b>
4.2.1	Distribución temporal de caudales mínimos	49
4.2.2	Distribución temporal de caudales máximos	58
4.2.3	Caracterización del régimen de crecidas y tasa de cambio	59
<b>4.3</b>	<b>Régimen de caudales ecológicos en ríos no permanentes.</b>	<b>81</b>
4.3.1	Resultados de los periodos de cese	81
4.3.2	Métodos hidrológicos	83
4.3.3	Tramos simulados hidrobiológicamente	87
4.3.4	Caracterización del régimen de crecidas y tasa de cambio	88
<b>4.4</b>	<b>Régimen en sequías prolongadas</b>	<b>88</b>
<b>4.5</b>	<b>Requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas.</b>	<b>90</b>
4.5.1	Selección de zonas húmedas a estudiar	90
4.5.2	Resultados de los balances	93
<b>5</b>	<b>TRAMOS SELECCIONADOS</b>	<b>97</b>
<b>5.1</b>	<b>Selección de los tramos estratégicos</b>	<b>97</b>
<b>5.2</b>	<b>Resultados en tramos estratégicos</b>	<b>100</b>
5.2.1	Distribución temporal de caudales mínimos	100
5.2.2	Distribución temporal de caudales máximos	106
5.2.3	Caracterización del régimen de crecidas y tasa de cambio	107
<b>5.3</b>	<b>Régimen en sequías prolongadas</b>	<b>109</b>



## 1 INTRODUCCIÓN Y BASE NORMATIVA

La Directiva Marco del Agua (DMA), incorporada al ordenamiento jurídico español mediante el Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) y el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH), determina que los estados miembros de la Unión Europea deberán establecer las medidas necesarias para alcanzar el buen estado de las masas de agua superficiales, subterráneas y costeras a más tardar a los 15 años después de la entrada en vigor de la Directiva.

La DMA hace referencia a "caudales e hidrodinámica del flujo de las aguas" como indicador hidromorfológico que afecta a los indicadores biológicos dentro de los indicadores de calidad para establecer el estado ecológico en los ríos.

En el TRLA (Artículo 59 apartado 7) se indica *"Los caudales ecológicos o demandas ambientales no tendrán el carácter de uso a efectos de lo previsto en este artículo y siguientes, debiendo considerarse como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación. En todo caso, se aplicará también a los caudales medioambientales la regla sobre supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones recogida en el párrafo final del apartado 3 del artículo 60. Los caudales ecológicos se fijarán en los Planes Hidrológicos de cuenca. Para su establecimiento, los organismos de cuenca realizarán estudios específicos para cada tramo de río"*.

En el Artículo 98 del TRLA se manifiesta *"Los Organismos de cuenca, en las concesiones y autorizaciones que otorguen, adoptarán las medidas necesarias para hacer compatible el aprovechamiento con el respeto del medio ambiente y garantizar los caudales ecológicos o demandas ambientales previstas en la planificación hidrológica"*.

El caudal ecológico se define en el Artículo 3 del Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) como *"caudal que contribuye a alcanzar el buen estado o buen potencial ecológico en los ríos o en las aguas de transición y mantiene, como mínimo, la vida piscícola que de manera natural habitaría o pudiera habitar en el río, así como su vegetación de ribera"*. El RPH, además de recoger los requisitos del TRLA, determina en el Artículo 18 las pautas para establecer el régimen de caudales ecológicos en los planes hidrológicos.

Tal como se establece en la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) –apartado 3.4– en el presente anejo se muestra una síntesis de los estudios realizados para la caracterización de los caudales ecológicos, que permitan atender a los requerimientos anteriormente expuestos del TRLA. En concreto el alcance de los estudios es la fase a) del apartado 3.4, que dice *"Una primera fase de desarrollo de los estudios técnicos destinados a determinar los elementos del régimen de caudales ecológicos en todas las masas de agua. Los estudios a desarrollar deberán identificar y caracterizar aquellas masas muy alteradas hidrológicamente, sean masas de agua muy modificadas o no, donde puedan existir conflictos significativos con los usos del agua. Durante esta fase se definirá un régimen de caudales mínimos menos exigente para sequías prolongadas"*.



## 2 ANTECEDENTES

El anterior Plan Hidrológico de la cuenca del Tajo se aprobó por Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio. Este Plan Hidrológico establecía una ordenación de los usos del agua en el ámbito de la cuenca, conforme al artículo 99 del Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica (RAPAPH). Las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico del Tajo fueron publicadas mediante Orden Ministerial el 13 de agosto de 1999.

La demanda medioambiental se abordaba en el artículo 16 de la normativa:

Artículo 16.- Demanda medioambiental y otras demandas.

1. En la demanda medioambiental, se contemplan dos diferentes situaciones:
  - a) Demanda para la que no se dispone de regulación.
  - b) Demanda que se puede satisfacer a costa de caudales regulados.
2. La determinación de la demanda medioambiental en los tramos de río en que no se dispone de regulación, se llevará a cabo cuando se trate de alguno de los casos siguientes:
  - . Tramos de ríos que atraviesan espacios naturales protegidos.
  - . Áreas de interés piscícola; de acuerdo a lo definido en la Directiva de la CEE 78/659.
  - . Ríos salmonícolas.
  - . Ríos con índices biológicos aceptables. A este respecto se tendrá en cuenta los resultados del estudio "Indicadores Biológicos de la Cuenca del Tajo"(1990) o trabajos equivalentes realizados por las C.C.A.A. El índice que se ha asumido como más fiable es el de Alba Tercedor (BMWP), considerando ríos con índices biológicos aceptables los que superen el valor 61 .
  - . Zonas Especiales de Conservación, de acuerdo con lo establecido en la Directiva 92/43/CEE relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales.
  - . Cualquier otro, a propuesta de la Autoridad Medioambiental.

La determinación de la demanda medioambiental en los tramos de río en que no se dispone de regulación exigirá un estudio específico suscrito bien por la Autoridad Medioambiental o por el Organismo de cuenca que, en cualquier caso, deberá ser aprobado, previo informe de la Autoridad Medioambiental, por el Organismo de cuenca. En estos estudios se dará audiencia a los usuarios afectados.

Una vez definida dicha demanda y aprobada por el Organismo de cuenca, éste hará la reserva de los recursos disponibles para este fin, de acuerdo con lo establecido en el artículo 77 del RAPAPH.
3. La demanda medioambiental en los tramos de río en que pueda ser satisfecha a costa de caudales regulados, se atenderá a las siguientes disposiciones:
  - a) Los estudios específicos para precisar dicha demanda se atenderán a lo dispuesto en el artículo 16.2.a) de estas NORMAS.
  - b) En tanto no estén aprobados estos estudios específicos y siempre que no esté fijada por otra normativa, se define la demanda medioambiental, con carácter orientativo y de aplicación en condiciones hidrológicas normales y siempre que no se afecte a las garantías de otros usos preestablecidos, como el volumen mensual equivalente al 50% de la aportación mensual media de los meses de verano, medida en la serie de aportaciones naturales consideradas en el PLAN.
  - c) La demanda medioambiental en Toledo, que se ha considerado como un volumen mensual de 25,90 hm<sup>3</sup> distribuido uniformemente a lo largo del año y equivalente a 10 m<sup>3</sup>/s, cumple el criterio de garantía del PLAN.
4. Los estudios específicos para precisar las demandas medioambientales y sus condiciones de aplicación, deberán incluir:
  - a) La estimación de la afección a las garantías de los restantes usos y posibilidad de asumirlas.
  - b) La evaluación de los efectos sociales y económicos.
  - c) Las alternativas para no disminuir las garantías actuales.
  - d) El seguimiento de sus efectos y análisis del cumplimiento de sus objetivos, y propuesta de revisión si procede.
5. Para hacer frente a emergencias medioambientales, se reservarán los siguientes volúmenes:
  - a) Embalse de El Pardo, 10 hm<sup>3</sup>, de aplicación a partir del momento de la entrada en vigor del PLAN.
  - b) Embalse de Martín Román, 20 hm<sup>3</sup>, de aplicación a partir de su puesta en servicio.

6. No se dispone de estudios concretos sobre el hábitat fluvial y otros condicionantes, que permitan la definición de un criterio específico sobre la garantía de la demanda medioambiental. De acuerdo con la O.M. de 24 de septiembre de 1992, los suministros asignados por el PLAN para este uso se refieren a circunstancias hidrológicas normales.

...

Las demandas medioambientales establecidas eran:

<b>Sistema</b>	<b>Denominación</b>	<b>Asignación (hm<sup>3</sup>/año)</b>
Alto Tajo	Demanda equivalente al caudal legal en Aranjuez	186,6
Tajuña	Demanda medioambiental E. la Tajera	15,72
Henares	Demanda medioambiental E. Beleña	9,24
Henares	Demanda medioambiental E. Alcorlo	5,88
Henares	Demanda medioambiental E. Pálmaces	2,52
Jarama-Guadarrama	Demanda medioambiental embalse de El Atazar	27,84
Jarama-Guadarrama	Demanda medioambiental embalse de El Vado	9,36
Jarama-Guadarrama	Demanda medioambiental embalse de El Pardo	31,1
Alberche	Demanda medioambiental E. San Juan	38,16
Tajo Medio	Demanda medioambiental Toledo	310,8
Tiétar	Demanda medioambiental embalse del Pajarero	0,12
Tiétar	Demanda medioambiental embalse de Navalcán	0,84
Tiétar	Demanda medioambiental embalse de Rosarito	16,96
Alagón	Aguas abajo del embalse del Jerte	36,24
Alagón	Agua abajo de Valdeobispo	57,6
Árrago	Demanda medioambiental embalse de Borbollón	9,48
Árrago	Demanda medioambiental embalse de Rivera de Gata	3,72
Bajo Tajo-Extremadura	Demanda medioambiental embalse de Guadiloba	2,36
Bajo Tajo-Extremadura	Demanda medioambiental embalse de Salor	0,68

Tabla 1. Demandas ambientales Plan hidrológico del Tajo de 1998



### 3 METODOLOGÍA

El objeto de este anejo tiene una relación muy estrecha con el apartado 3.4 Caudales ecológicos de la IPH. En concreto se han realizado estudios para la caracterización de:

- Régimen de caudales ecológicos en ríos permanentes, contemplando:
  - Distribución temporal de caudales mínimos.
  - Distribución temporal de caudales máximos.
  - Tasa de cambio aceptable del régimen de caudales respecto al régimen de crecidas, incluyendo caudal punta, duración y tasa de ascenso y descenso, así como la identificación de la época del año más adecuada desde el punto de vista ambiental.
- Régimen de caudales ecológicos en ríos temporales, intermitentes o efímeros.
- Requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas.

#### 3.1 Régimen de caudales ecológicos en ríos permanentes

##### 3.1.1 Distribución temporal de caudales mínimos

Se ha definido un régimen de caudales mínimos con una distribución temporal mensual, a partir de la combinación de métodos hidrológicos e hidrobiológicos (modelación de la idoneidad del hábitat en tramos fluviales representativos de cada masa).

###### 3.1.1.1 Métodos hidrológicos

Es el grupo más simple de metodologías para estimar los caudales ambientales. Utilizan los registros históricos de caudal (datos diarios y mensuales) para derivar directamente de ellos las recomendaciones de caudales de mínimos, mediante el estudio de los estadísticos de la serie.

Tal y como establece la IPH, los métodos hidrológicos para obtener la distribución temporal de caudales mínimos, se han basados en alguno de los siguientes criterios, diferenciándose en periodos hidrológicos homogéneos (en el caso del presente estudio se ha adoptado una diferenciación mensual):

- a) La definición de variables de centralización móviles anuales de orden único, identificadas por su significación hidrológica (21 y 25 días consecutivos, por ejemplo), o de orden variable, con la finalidad de buscar discontinuidades del ciclo hidrológico. Para la detección de medidas de centralización de orden variable, se ha utilizado el método del caudal básico, basado en la metodología desarrollada por A. Palau, y colaboradores (media móvil de 100 días).
- b) La definición de percentiles entre el 5 y el 15% a partir de la curva de caudales clasificados, que permitirán definir el umbral habitual del caudal mínimo.

Se ha trabajado a partir de caudales medios naturales restituidos a escala diaria, procedentes de la desagregación de los datos mensuales en régimen natural simulados con el modelo de precipitación-aportación SIMPA-2008, desarrollado por el CEDEX.

La serie sobre la que se ha trabajado es la serie 1980/81-2005/06.

### 3.1.1.1.1 Obtención de series de caudales naturales diarios

Aunque algunos métodos hidrológicos pueden basarse en datos mensuales, la mayoría necesita de datos de caudales naturales diarios, siendo por tanto necesaria la desagregación de los datos mensuales a diarios.

Para cada masa en estudio se ha buscado y aplicado un patrón de distribución diario correspondiente a una estación de control en régimen natural o cuasinatural, situada en las proximidades y que tenga una serie de datos lo más amplia posible.

Las series mensuales naturales, se han multiplicado por el correspondiente coeficiente adimensional diario, con lo cual, las series resultantes tienen exactamente el mismo patrón temporal que la serie de la cual se obtuvieron dichos coeficientes. Es decir, ambas distribuciones estadísticas tienen el mismo parámetro de forma, aunque el de escala será diferente, pero la autocorrelación temporal será idéntica.

### 3.1.1.1.2 Métodos derivados de la selección de percentiles ( $Q_{p5}$ y $Q_{p15}$ )

Según la IPH, uno de los métodos hidrológicos que pueden ser empleados es la definición de percentiles entre el 5 y 15 % a partir de la curva de caudales clasificados, que permitan definir el umbral habitual del caudal mínimo, tomando una serie de al menos 20 años. Se ha trabajado a nivel diario con la serie de datos comprendida entre los años hidrológicos 1980/81 y 2005/06.

La definición de un percentil, habitualmente situado entre el 5 y el 15% a partir de la curva de caudales clasificados, permite definir el rango habitual del caudal mínimo a establecer para la determinación del régimen ambiental de caudales.

### 3.1.1.1.3 Método del Caudal Básico

Está basado en la metodología desarrollada por el CEDEX a través de A. Palau, y colaboradores (Universidad de Lleida). Se trata de un método hidrológico que se ha desarrollado a partir de la idea de que el caudal que circula por un tramo de río (series hidrológicas), es la variable primaria que contiene toda la información necesaria para la organización física y biológica del ecosistema fluvial, y se fundamenta en una serie de cálculos matemáticos realizados en series de aportaciones naturales de periodicidad diaria.

**El Caudal Básico ( $Q_b$ )** es el componente fundamental de la metodología, y corresponde al caudal mínimo necesario para que se conserve la estructura y función del ecosistema acuático afectado. Es el caudal mínimo que debe circular en todo momento por el río, aunque no siempre el recomendado por la metodología, como se verá más adelante.

Se deduce del estudio de discontinuidades en la tendencia de variación de los caudales mínimos, obtenidos a partir de series seleccionadas de caudales naturales medios diarios. La base de cálculo son las medias móviles obtenidas a partir de la fórmula:

$$\mu_{p,s}^j = \frac{1}{s} \sum_{k=1}^{k=s} q_{p+k-1}^j$$

donde "s" es el intervalo escogido de media móvil (varía de 1 a 100), "p" es el número de orden de la media móvil dentro de cada columna de la matriz (varía de 1 a 366 - s) y "j" es el año considerado.

Los datos de partida para el cálculo del Qb son los registros históricos de las series de caudales medios diarios, “ $q_{ij}$ ”, donde “ $j$ ” son los distintos años considerados e “ $i$ ” son los días del año y por lo tanto varía de 1 a 365. De esta forma se obtiene una matriz 365 x  $n^\circ$  de años de caudales medios diarios.

Sobre cada columna de esta matriz (que responde a cada uno de los años considerados), y empezando por el último año disponible (más actual), se calculan las medias móviles sobre intervalos de orden crecientes (retardos) comenzando en 1 (medias de datos tomados de 1 en 1) hasta un máximo de 100 (medias de datos tomadas de 100 en 100), de tal forma que se obtienen “ $j$ ” tablas trapezoidales de 100 columnas y un número de filas que va de 365 en la primera columna (medias móviles de orden 1) a 266 en la última columna (medias móviles de orden 100).

De cada una de las columnas se obtiene el valor mínimo, que correspondería al promedio del período de caudales medios mínimos diarios de 1, 2, 3, ..., 100 días consecutivos, y que tiende hacia el caudal medio anual (media móvil de orden 365), siendo por tanto siempre menor que él. Esto se repite para cada uno de los años considerados, y se obtiene una matriz de caudales mínimos de 26 x 100 ( $n^\circ$  de años en columnas x 100 datos).

A partir de la matriz de mínimos, se calculan las medias aritméticas por columnas, obteniéndose una serie de 100 valores (vector  $v_s$ ) sobre el que se calcula el mayor incremento relativo entre cada par de valores consecutivos, siendo el Qb el caudal mayor que define dicho par de valores. A continuación se presenta un esquema orientativo del proceso de cálculo del caudal básico a partir de una matriz inicial de caudales medios diarios de 10 años.

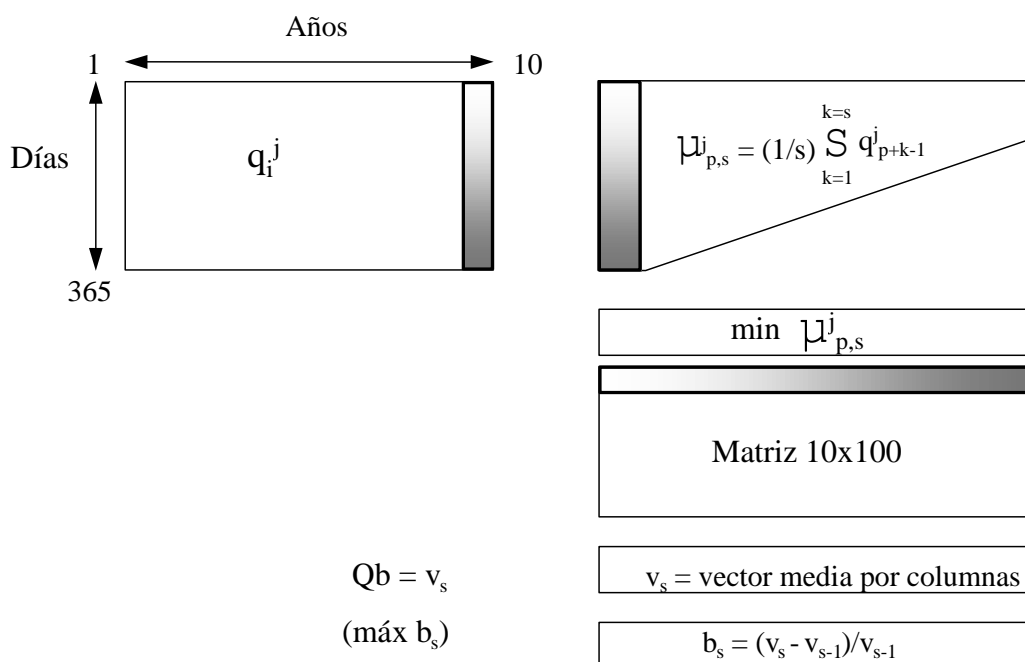


Figura 1. Esquema del proceso del cálculo del caudal básico

La flexibilidad de esta metodología permite variar, bajo un criterio adecuado, algunos de sus cálculos. Así sucede con la parte final del cálculo del Qb, que puede realizarse, tal y como considera el propio autor, procediendo de la siguiente manera:

En lugar de calcular directamente el vector media en función de la matriz de 26 x 100 ( $n^\circ$  de años x datos) obtenida, se calculan los incrementos relativos para cada una de

las filas de dicha matriz, así como el caudal correspondiente al máximo incremento en cada una de ellas. De esta forma se obtiene un número de caudales mínimos igual al número de años del período de estudio, siendo el Caudal Básico la media de éstos (o, bajo el criterio del hidrólogo, la mediana, el mínimo, el máximo, o cualquier otra función estadística adecuada al régimen natural de caudales del río).

El mes en el que se inicien las series de datos tiene mucha importancia para el cálculo del  $Q_b$  y puede condicionar el resultado final, ya que si se empieza a mitad de un período de caudales mínimos, éste no quedaría correctamente representado en el cálculo de las medias móviles y podría dar lugar a un cálculo erróneo del  $Q_b$ . Por ello para el cálculo del  $Q_b$  hay que empezar las series de datos diarios por un mes que no contenga el mínimo caudal medio diario anual, y que tampoco sea el mes con la media mensual de caudales medios diarios más baja.

El caudal mínimo, ya sea el obtenido de aplicar el método del caudal básico o cualquier otro método, hay que transformarlo en un régimen anual. Aunque la IPH permite que se proponga únicamente un caudal de estiaje y otro de aguas altas, las metodologías más usuales proponen series de caudales mensuales que sean proporcionales a los caudales naturales.

#### 3.1.1.1.4 Método de la media móvil de orden 21 y 25

La media móvil de orden 25 es un método estadístico desarrollado en la Escuela de Montes de la Universidad Politécnica de Madrid bajo la dirección de Diego García Jalón y que representa como caudal ecológico el definido por la media de los caudales medios mínimos correspondientes a 25 días consecutivos, calculada sobre la serie hidrológica seleccionada.

La IPH hace también referencia a la media móvil de orden 21, que se calcula de la misma forma, si bien con un periodo de 21 días consecutivos.

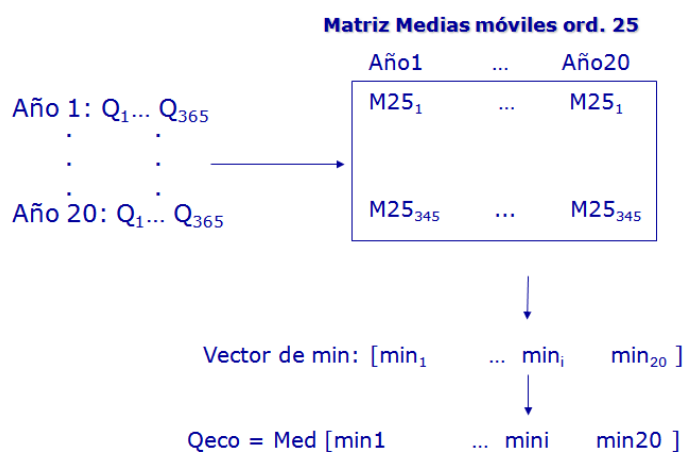


Figura 2. Método de la media móvil

#### 3.1.1.1.5 El factor de variación

El caudal mínimo, ya sea el caudal básico ( $Q_{bas}$ ) o el correspondiente al  $Q_{21}$  ó  $Q_{25}$ , e incluso los obtenidos por métodos hidrobiológicos que se describen más adelante en este documento, hay que convertirlo en un régimen anual. El factor de variación es el encargado de adecuar el régimen de caudales mínimos a las tendencias de variación del hidrograma natural.

La IPH permite que se proponga únicamente un caudal de estiaje y otro de aguas altas, pero las metodologías más usuales proponen series de caudales mensuales que sean proporcionales a los caudales naturales.

Se ha trabajado con distintos factores de variación para ver su repercusión: el propuesto en el método del Caudal Básico, también con su variante de la raíz cúbica en lugar de cuadrada; otro de formulación similar pero basado no en caudales medios mensuales sino en el resultado de los percentiles 15 de cada mes, e incluso con otro que proporciona un rango de variación comprendido entre 1, para el mes de menor caudal y 2 para el de mayor caudal.

De los 4 factores los dos de mayor utilidad son el del caudal básico y en especial el de los percentiles. Se calculan de forma sencilla como se señala las fórmulas siguientes:

$$Q_{mi} = Q_b \sqrt{\frac{Q_{mes_i}}{Q_{mesmin}}}$$

$$Q_{mi} = Q_b \sqrt{\frac{Q_{mesPi}}{Q_{mesPmin}}}$$

donde:

$Q_{mi}$ : caudal de mantenimiento para el mes "i"  
 $Q_b$ : caudal básico  
 $Q_{mes_i}$ : caudal medio para el mes "i"  
 $Q_{mesmin}$ : mínimo caudal medio mensual

$Q_{mi}$ : caudal de mantenimiento para el mes "i"  
 $Q_b$ : caudal básico  
 $Q_{mesPi}$ : caudal correspondiente al percentil 15 para el mes "i"  
 $Q_{mesPmin}$ : mínimo percentil 15 mensual.

Por su parte, hay que mencionar mientras los percentiles 5 y 15 a nivel anual se obtienen de toda la serie de datos, los percentiles mensuales se obtienen del cálculo de los datos diarios de cada mes, con lo que en este caso no se aplican factores de variación, pues la misma sale de la propia variación de la serie.

Estos estudios hidrológicos se realizan tanto en el final de cada masa, como en el punto de campo de aquellas masas en las que se han aplicado además métodos hidrobiológicos.

Finalmente conviene decir que aunque los factores de variación se han determinado de forma mensual, podrían realizarse agrupaciones de ellos, por ejemplo de forma estacional.

### 3.1.1.2 Métodos hidrobiológicos

El esquema conceptual de la metodología de modelización del hábitat parte de dos puntos básicos:

- Las curvas de preferencia de la fauna
- Un modelo hidráulico fluvial

Fundiendo ambas ideas, el modelo hidráulico, que simula las condiciones de los distintos segmentos del río en función de los caudales circulantes y el valor potencial del hábitat fluvial, que nos indica las condiciones en las que se van a encontrar las especies que pueden estar presentes, se llega al concepto del Hábitat Potencial Útil, herramienta con la que se planteará el régimen ambiental de caudales.

El ajuste mediante la modelación de la idoneidad del hábitat se ha basado en la simulación hidráulica acoplada al uso de curvas de preferencia del hábitat para la especie o especies objetivo, como indica la IPH. Para ello, se han realizado las correspondientes modelizaciones en 1D con el programa Rhyhabsim (Ian G. Jowett,

NIWA, NZ); y en 2D con el RIVER 2D de la Universidad de Alberta (Steffler, 2002), en algunas de las masas no vadeables.

### **3.1.1.2.1 Trabajo de campo**

---

Para la simulación del hábitat físico se ha seleccionado un tramo de estudio representativo de la masa, de distinta longitud en función de la entidad del río, características del tramo, método de simulación, etc. En general entre 150 y 300 m.

Para la selección del tramo de estudio se ha tenido en cuenta la representatividad de los mesohábitats, una serie de características hidráulicas para facilitar la calibración del modelo y otros aspectos importantes como evitar tramos con efectos de azudes o que sea atravesado por vados o caminos que hicieran perder la conectividad. Para ello se ha recorrido la masa de agua, en la zona de interés, buscando los tramos con dichas características.

En la metodología 1D, una vez seleccionado el tramo de estudio se han localizado los diferentes transectos en los que se recaban los datos. Éstos constituyen una línea recta transversal al flujo, a lo largo de la cual se miden las condiciones hidráulicas.

El criterio de ubicación y número de transectos varía según las características del cauce, presencia de mesohábitats, tipo de modelización y circunstancias de los trabajos de campo. Se ha intentado que el número de transectos sea próximo entre 12 a 15, si bien en tramos con excesivo caudal o en los que se han presentado problemas este número ha podido ser menor.

En cada transecto se han tomado medidas de caudal, topografía, nivel de lámina de agua y sustrato en las ubicaciones marcadas. Por su parte, la caracterización del sustrato ha sido muy detallada, tomando datos del porcentaje de cada sustrato en cada punto medido topográficamente.

Para el modelo 2D se debe realizar un levantamiento topográfico detallado de cada tramo, empleando una estación total y una ecosonda acoplada a una embarcación, generándose una nube de puntos (red o maya de nodos) representativos de la morfología del cauce.

Cada uno de los puntos registrados mediante la estación queda almacenado en el equipo, representado mediante tres coordenadas (X, Y, Z). A su vez para cada nodo, se toma nota de la granulometría del lecho.

En el levantamiento se debe prestar especial atención a las singularidades del relieve del cauce: orillas, thalweg, bank-full, pozas, rápidos, para que la topografía del cauce y de las zonas exteriores responda a las características y complejidades del tramo.



Figura 3. Toma de datos cauce mediante estación total y ecosonda acoplada a embarcación

Para la modelización, además de las coordenadas de cada punto, es necesaria una descripción detallada de la granulometría, la medida de la altura de la lámina de agua y las velocidades de la corriente en las secciones de control de entrada y salida para una posterior estimación del caudal, así como otras posibles secciones intermedias para la calibración del modelo.

### 3.1.1.2 Simulación de hábitat

Las características hidráulicas de un río se generan como consecuencia del régimen de caudales; en un determinado instante, la velocidad y la profundidad de las aguas y la sección mojada sólo dependerán de la cantidad de agua, es decir, del caudal, si suponemos que la sección transversal del cauce es invariable. Se trata de ir viendo como a medida que varía este caudal se generan nuevas condiciones de profundidad, velocidad y sección mojada. Esto representa un problema de hidráulica fluvial que no está resuelto satisfactoriamente y requiere acudir a un proceso de simulación hidráulica.

Como se ha comentado, en 1D para poder hacer las simulaciones se ha acudido al programa Rhyabsim (Ian G. Jowett, NIWA, NZ). Se trata de un modelo hidrodinámico, unidimensional, de resolución mediante el método del paso hidráulico calibrado en cada transecto para el ajuste del perfil de velocidades.

Los trabajos realizados con el modelo requieren básicamente las siguientes fases:

- Introducción de los datos de campo y chequeo de los archivos de datos
- Cálculo de los caudales de calibración
- Cálculo y edición de los factores de distribución de velocidades
- Cálculo de las curvas de altura/caudal (curvas de gasto) y selección de las más apropiadas
- Introducción de las curvas de idoneidad para las distintas especies piscícolas presentes en el tramo de las que se dispone de datos.
- Obtención de las curvas HPU/Q (hábitat potencial útil/caudal)

Para los tramos de 2D, como se ha comentado, se ha empleado el modelo bidimensional RIVER 2D de la Universidad de Alberta (Steffler, 2002). Para la red de puntos representativos del cauce generada en el levantamiento topográfico, la



aplicación crea un modelo digital del terreno. Este modelo topográfico creado a partir de nodos tomados en campo se implementa mediante interpolación de nuevos puntos con un nivel de complejidad variable en función de las necesidades de cada tramo. Cada uno de estos puntos lleva asociada información referente a la granulometría del sustrato.

Con el modelo digital desarrollado, el programa necesita datos referentes a las condiciones hidráulicas existentes durante el levantamiento, como los caudales circulantes y las alturas de la lámina de agua. Con todos estos datos introducidos, el siguiente paso debe ser la comprobación del correcto funcionamiento del modelo hidráulico.

Para ello, el programa debe correr y resolver satisfactoriamente los principios hidráulicos sobre los que se apoya. Estas operaciones se realizan nodo a nodo de tal forma que el caudal que introducimos como condición de contorno (caudal en la sección de entrada al tramo) debe coincidir razonablemente ( $\text{error} < 10^{-4}$ ) con el calculado por el simulador en la sección de salida.

El éxito de la operación anterior depende lógicamente de la buena definición del modelo digital del terreno y del grado fidelidad de las estimaciones de caudal así como de las medidas de la altura de la lámina de agua.

La simulación de distintos escenarios provocados por incremento o descenso del caudal circulante requiere los parámetros  $m$  y  $k$  de la curva de gasto específica del tramo,  $q=kh^m$ , donde  $q$  es el caudal unitario y  $h$  la altura de la lámina. Esta curva de gasto debe ser característica de la sección donde se ha realizado la estimación del caudal, mediante la que se pasaría de la condición fija (en el momento del muestreo) a un modelo en el cual se pueden modificar las condiciones hidráulicas.

La obtención de estos parámetros de la curva se solventa realizando repetidas salidas de campo en las que se realicen aforos del caudal y medidas de la altura de la lámina de agua en el mismo punto del tramo (sección de salida) en distintas épocas del año, obteniéndose los puntos mínimos necesarios en la representación gráfica  $q/h$  para el ajuste de la curva. Se han efectuado dos salidas de campo.

Con el simulador hidráulico calibrado, es posible conocer características hidráulicas de cualquier punto del tramo como la profundidad o velocidad de la corriente para cualquier caudal deseado.

### **3.1.1.2.3 Selección de especies y curvas empleadas**

Una vez que se ha realizado el ajuste del modelo hidráulico, para proceder a la simulación de diferentes caudales y a la obtención de los valores del hábitat potencial útil (HPU ó WUA), es necesario introducir las condiciones de cada uno de los estadios de las especies consideradas en el tramo.

La selección de las especies piscícolas presentes en cada tramo de estudio se ha obtenido en función de la información bibliográfica de la que se ha dispuesto (censos piscícolas, Atlas y Libro Rojo, estudios de caudales ecológicos ya realizados, etc.)

En la siguiente tabla, se presentan las especies para las que se ha dispuesto de curvas de preferencia y que han podido ser introducidas en el proceso de simulación.

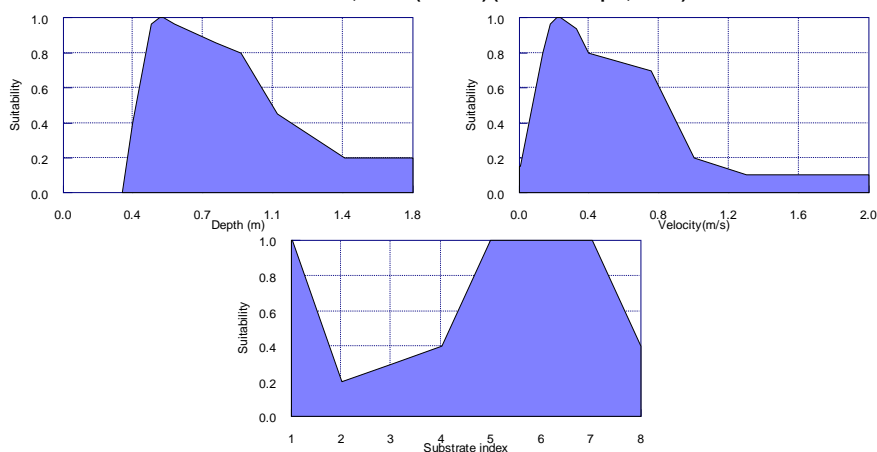


Especies	Fuente de la curva
<i>Squalius pyrenaicus</i> (Cacho)	Bibliográfica
<i>Barbus bocagei</i> (barbo común)	Bibliográfica
<i>Chondrostoma arcasii</i> (bermejuela)	Para este estudio
<i>Chondrostoma polylepis</i> (boga de río)	Bibliográfica
<i>Squalius carolitertii</i> (bordallo)	Bibliográfica/para este estudio
<i>Salmo trutta</i> (trucha)	Bibliográfica/para este estudio

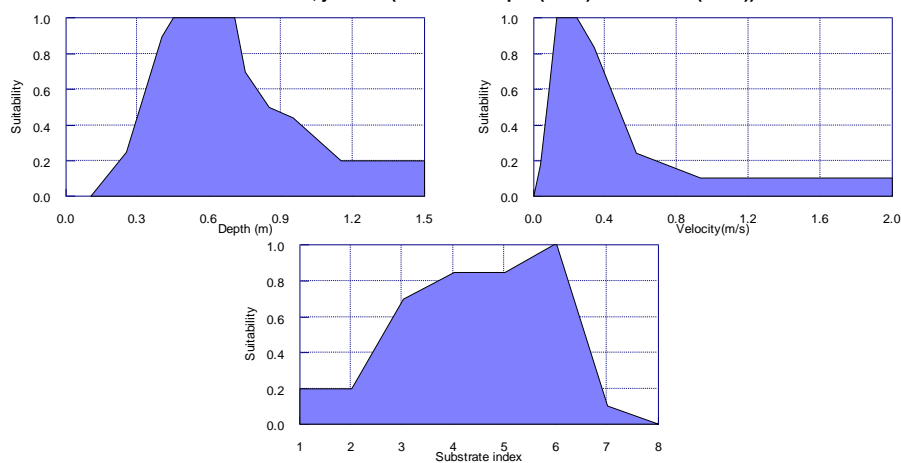
Tabla 2. Especies y curvas de preferencia en la cuenca del Tajo

Se presentan a continuación ejemplos de curvas utilizadas en las simulaciones.

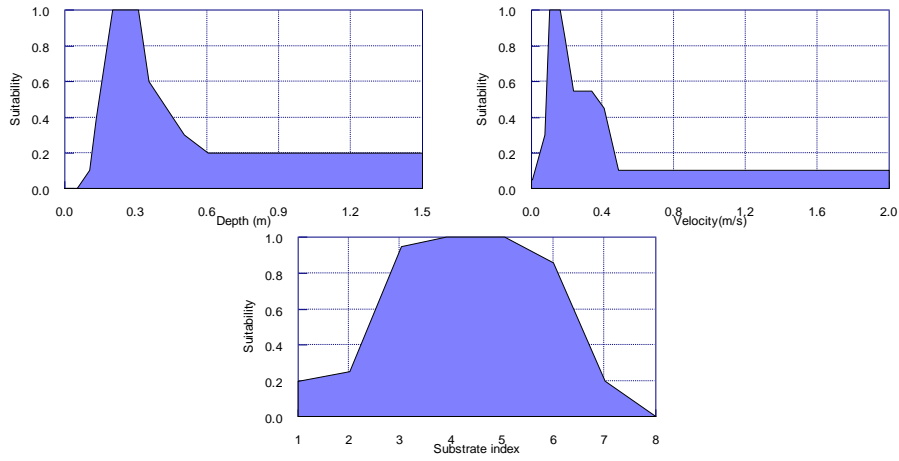
'*Salmo trutta*, adulta (>20 cm) (Martinez Capel, 2009')



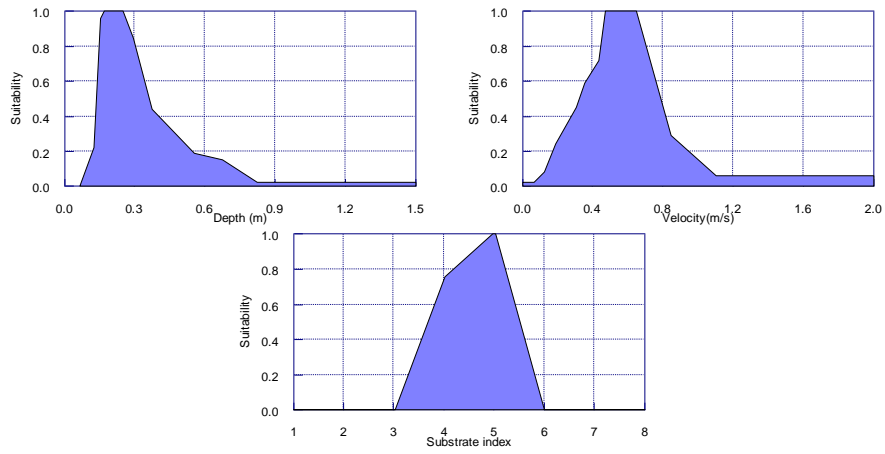
'*Salmo trutta*, juvenil ( Martinez-Capel (2006) and Bovee (1978))



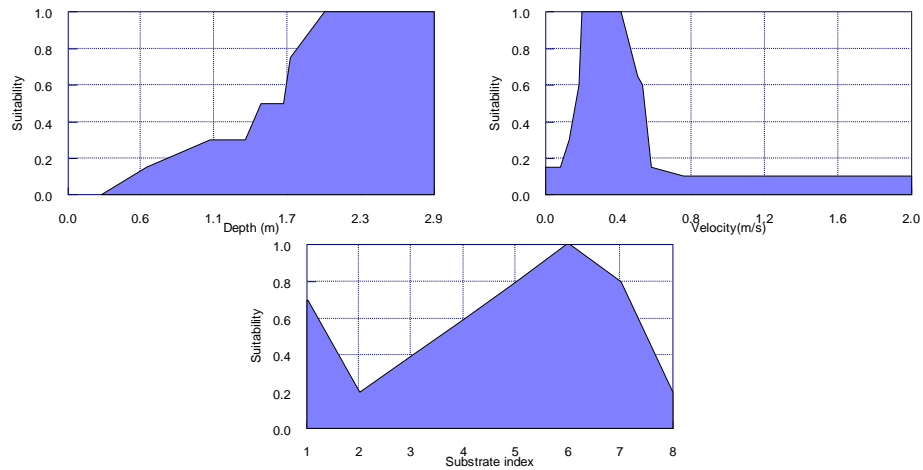
**'Salmo trutta,alevin ( Martinez-Capel (2006) and Bovee (1978))**



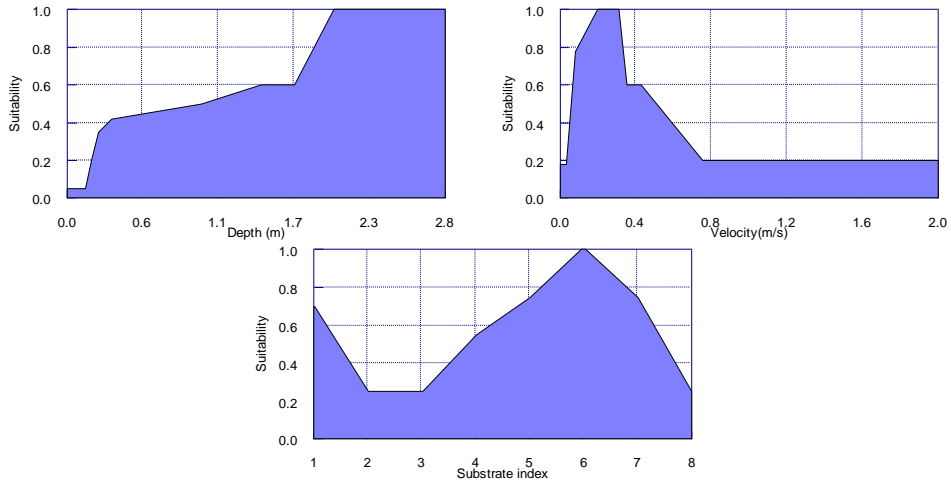
**'Salmo trutta, freza ( Bovee (1978))**



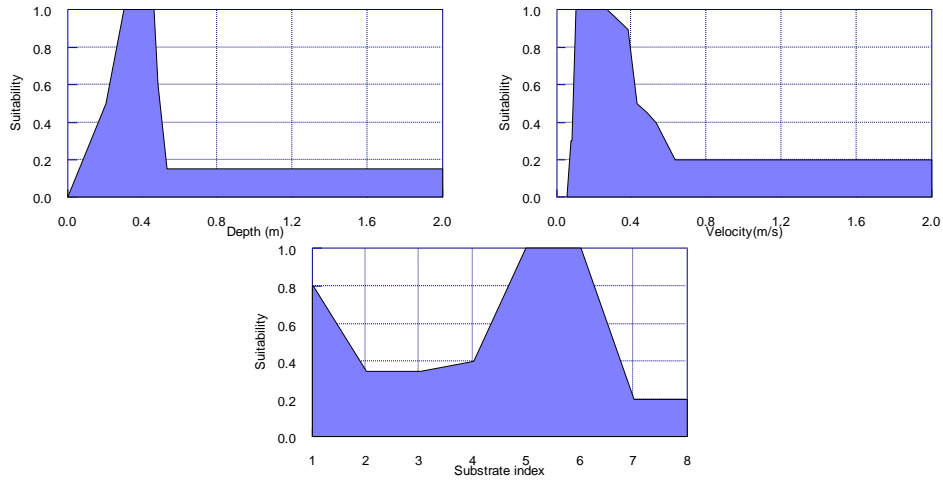
**'Barbus bocagei - (>25cm) ADULTO - Martinez-Capel 2004'**



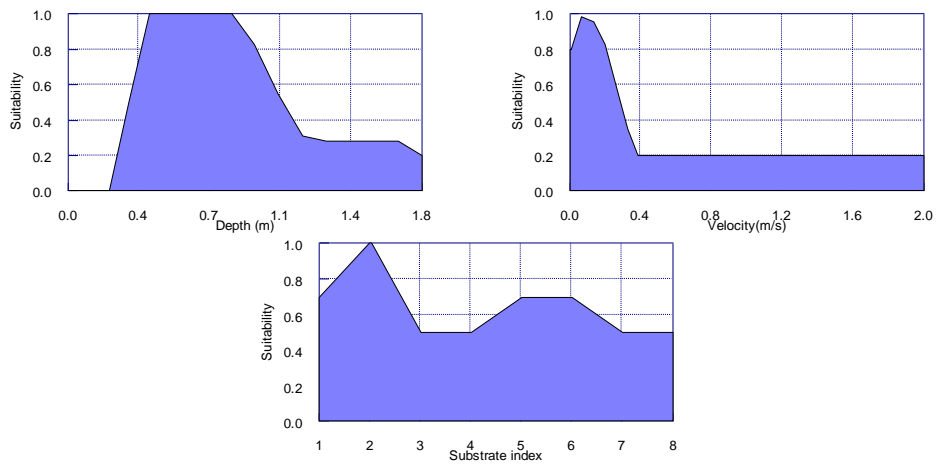
**'Barbus bocagei - (7-25cm) JUVENIL - Martínez-Capel 2004'**



**'Barbus bocagei - (<7cm) ALEVIN - Martínez-Capel 2004'**



**BERMEJUELA AD-JU-AL (Martínez-Capel (2009))**



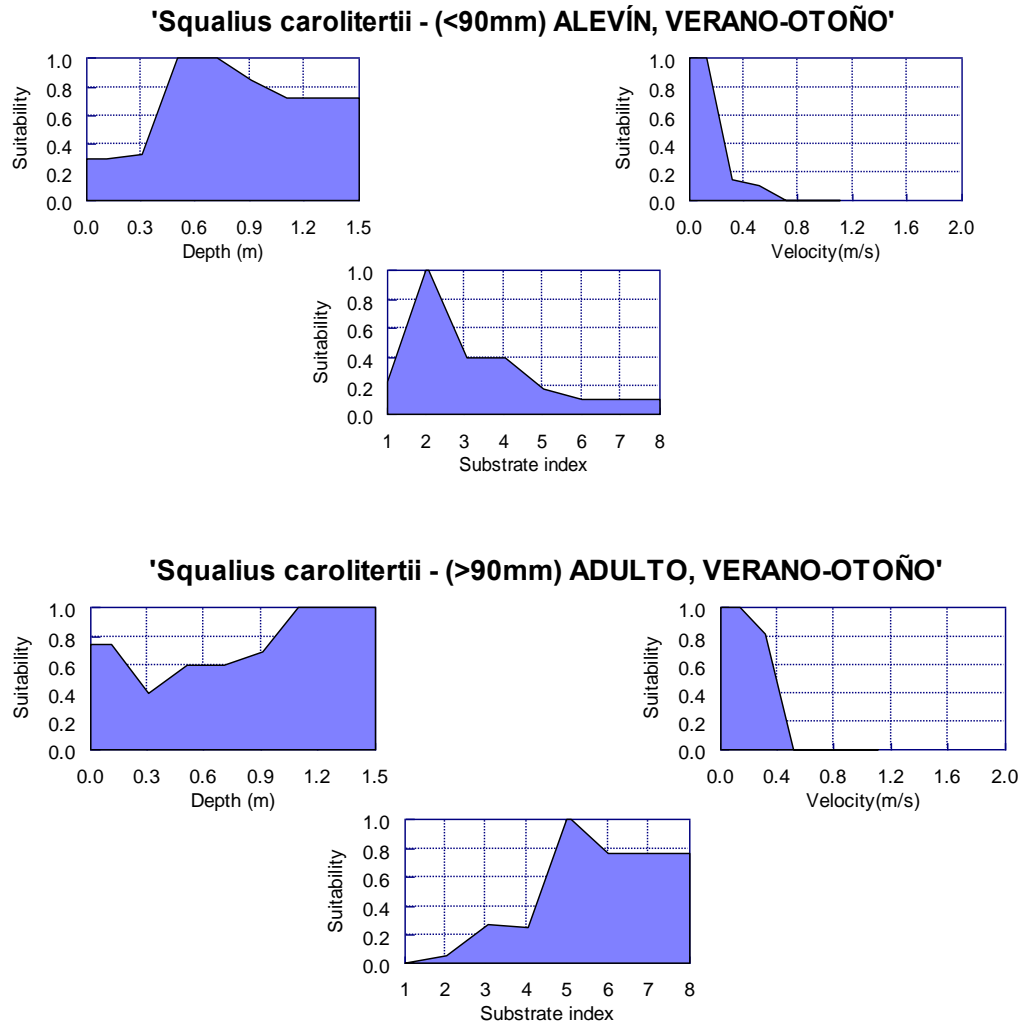


Figura 4. Curvas utilizadas en las simulaciones

#### 3.1.1.2.4 Elaboración y utilización de las curvas HPU/Q

Las curvas de preferencia expresan como las especies seleccionadas son capaces de soportar las variaciones que puedan tomar dichos parámetros cuando cambian los caudales.

Las curvas de preferencia de la fauna son distintas para cada estadio del ciclo vital de los peces, siendo posible analizar el grado de adecuación de las condiciones hidrológicas para un mismo pez en sus etapas de alevín, juvenil y adulto. De igual forma, las exigencias de hábitat y de caudales circulantes por parte de los peces y de las comunidades reófilas no son las mismas a lo largo de las diferentes estaciones, sino que existen temporadas críticas en las cuales estas exigencias se hacen más perentorias por ejemplo en los períodos de freza y de desarrollo de los embriones.

Para dar un ejemplo práctico, se puede citar el caso hipotético de la profundidad, como parámetro y un pez en la mitad de la cadena trófica, como especie que define los caudales ecológicos. Este pez en una profundidad cero centímetros tendrá una preferencia nula o 0 por dicho parámetro. En una profundidad de 10 cm podría tener una preferencia muy pequeña, que se podría valorar como 0,1 en una escala de 0 a 1. Si la profundidad es de 1 m se podría estar en el óptimo y valorarlo como 1, a

profundidades mayores la preferencia por dicho hábitat podría disminuir ya que se haría más fácil la presencia de depredadores.

Para la definición de la especie objetivo se ha efectuado un análisis inicial para los distintos estadios de cada una de las especies a simular y otro posterior con los estadios restrictivos obtenidos para cada especie, de tal forma que se obtiene el estadio y especie objetivo como aquel que requiere mayor caudal para un mismo porcentaje de su habitabilidad.

Se define el Hábitat Potencial Útil (HPU) como el equivalente al porcentaje del hábitat, expresado como superficie del cauce inundado o como anchura por unidad de longitud de río, que puede ser potencialmente utilizado con una preferencia máxima por una población o una comunidad fluvial.

El valor potencial del hábitat fluvial es pues la apetencia de la fauna acuática para cada uno de los posibles segmentos fluviales simulados en el modelo hidráulico. Esta preferencia se obtiene a partir de la combinación de tres parámetros, definidos a su vez por tres índices: la velocidad (Cv), la profundidad (Ch) y la composición del sustrato (Cs). La conformidad por una determinada velocidad o profundidad están tabuladas en función de la especie que se define como prioritaria.

El índice de conformidad global puede relacionarse con los tres índices parciales por alguna de las fórmulas siguientes (multiplicativa o geométrica respectivamente).

$$Cis=(Cv.Ch.Cs);$$

$$Cis=(Cv.Ch.Cs)^{1/3}$$

El estudio del Hábitat Potencial Útil permite conocer las posibilidades de uso del río por parte de la especie o especies consideradas, en función de las características de la corriente y a medida que va variando el caudal. Se trata de establecer una combinación de condiciones hidráulicas (velocidad y profundidad) y características del cauce (sustrato y cobertura), óptimas para cada especie y estado de vida. Con la información del tramo de río recogida en el desarrollo del modelo hidráulico y en la puesta a punto de las curvas de preferencia, se dispone de una serie de datos sobre la profundidad, velocidad, tipo de sustrato y cobertura, así como su distribución longitudinal y transversal en el río.

Dicho de otra forma, utilizando el modelo de simulación hidráulica se pueden estimar las condiciones de los distintos parámetros en cada celda bajo un caudal diferente, y con ellas volver a calcular el HPU con ese caudal. Realizando este cálculo para distintos caudales se obtendrán relaciones numéricas que permiten conocer como evoluciona el HPU en función del régimen de caudales, que constituyen las curvas HPU/Q.

Así, se han desarrollado curvas HPU/Q (Hábitat Potencial Útil/Caudal), a partir de las simulaciones de idoneidad del hábitat para, los distintos estadios fisiológicos de cada especie de la que se ha dispuesto de curvas de preferencia. A continuación, se muestran dos ejemplos de curvas HPU/Q, usando como especie objeto la trucha común.

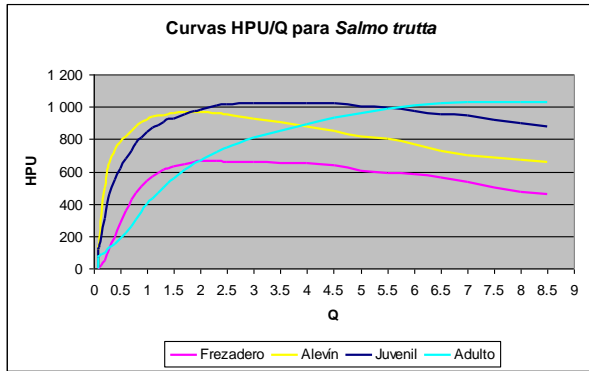


Figura 5. Ejemplo Curvas HPU/Q para un río modelo

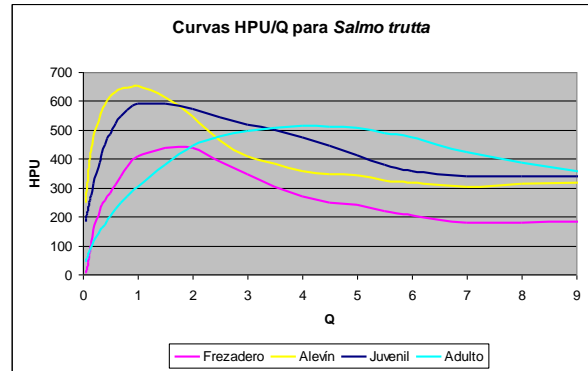


Figura 6. Ejemplo Curvas HPU/Q para otro cauce modelo

### 3.1.1.2.5 Resultados hidrobiológicos

Para la obtención de resultados se considerará aquella especie autóctona y estadio presente en el tramo con mayor requerimiento de caudal, o en el caso de ser un estadio que sólo esté presente en una época del año, se ha optado por buscar otro que no sobredimensione la necesidad de recurso en el periodo de año que no está presente el primero, pero que la adopción del segundo no suponga una disminución drástica de su habitabilidad.

Posteriormente se considerará el caudal correspondiente a un umbral del hábitat potencial útil comprendido en el rango 50-80% del hábitat potencial útil máximo, tal y como dicta la IPH, calculándose también el 30% del HPU, para aquellos tramos que puedan estar muy alterados hidrológicamente.

Como se ha comentado, conviene recordar que la IPH posibilita que el máximo hábitat potencial proceda al corte de la curva de la especie objetivo, a percentiles 10-25 de los caudales medios diarios, cuando las curvas no tienen máximo, con lo que el resultado hidrobiológico queda pues influenciado por dicho punto de corte.

Para la selección del máximo de HPU se han seguido pues, los siguientes criterios, contemplados en la IPH:

- En aquellos tramos en los que las especies han presentado un máximo en su curva, se ha asumido ese máximo, siempre contrastándolo con los datos hidrológicos, de tal manera que se encuentre dentro de un rango lógico de caudales ecológicos, que puedan ser asumidos por el tramo.
- En los casos en que la curva de hábitat potencial era creciente y sin aparentes máximos, el valor máximo se asumió como el hábitat potencial útil correspondiente al caudal definido por el percentil 10%-25% de los caudales medios diarios en régimen natural, obtenido de una serie hidrológica representativa de, al menos, 20 años.
- En los casos en los que se ha entendido necesario como complemento a los análisis anteriores se han estudiado también los puntos de cambio de pendiente de las curvas.

Los resultados definitivos a partir de todas estas posibilidades de decisión, se obtiene pues de la comparación de los resultados hidrobiológicos con los obtenidos por métodos hidrológicos; de considerar si la curva de la especie objetivo tiene bien un punto de cambio de pendiente significativo, o bien un máximo, o en su defecto el punto de corte adecuado para proporcionarle un máximo; de si se trata de una masa

Muy Alterada hidrológicamente o no; y de la posibilidad de cumplimiento de unas garantías razonables mensuales, al comparar con los caudales medios naturales de las series mensuales. De todo ello se trata en el siguiente apartado.

Hay que indicar que cuando se comparan los datos hidrológicos con los hidrobiológicos; al no coincidir en muchas ocasiones el punto de campo dónde se han llevado a cabo los trabajos, con el final de masa, dónde se ha estimado la serie natural, se ha realizado un nuevo hidrológico adaptado al punto de campo con el fin de poder conseguir unas buenas correlaciones e interpretaciones de los resultados.

Aunque en algunos casos este trabajo pudiera ser prescindible (ubicación del punto de campo cerca del fin de masa o masas con cuencas vertientes muy pequeñas), en otros se considera fundamental, pues se trata de masas con tributarios que dependiendo de la ubicación del punto de toma de datos en campo para la simulación, las aportaciones en dicho punto y en final de masa pueden tener un amplio margen de diferencia que puede dar al traste con una buena relación o toma de decisiones entre los datos hidrológicos e hidrobiológicos.

Además se entiende que disponer de un hidrológico en el punto de campo que se relacionará con el hidrobiológico en la misma ubicación, posibilita extrapolar el dato a otros posibles puntos de la masa en los que se tenga hidrológico, como al final de la misma.

### **3.1.2 Distribución temporal de caudales máximos**

#### **3.1.2.1 Introducción**

Los caudales máximos no deben ser superados en la gestión ordinaria de las infraestructuras hidráulicas, con el fin de limitar los caudales circulantes y proteger así a las especies autóctonas y estadios más vulnerables a estos caudales.

Los caudales artificialmente altos y continuados pueden reducir las poblaciones piscícolas de los estadios y especies más sensibles por agotamiento al superar las velocidades críticas, produciendo su desplazamiento hacia aguas abajo o incluso su muerte. Es recomendable durante la gestión ordinaria no superar las Velocidades Críticas ( $V_{crit}$ ) o velocidad de agotamiento, asegurando el mantenimiento de unas condiciones medias en el medio fluvial asimilables a las velocidades óptimas de desplazamiento (velocidades a las que el pez es capaz de desplazarse grandes distancias manteniendo un coste energético de desplazamiento mínimo).

Para el estudio de los caudales máximos se siguen las instrucciones de la IPH, y la metodología expuesta en el apartado "3.2 Distribución temporal de caudales máximos" de la "Guía para la determinación del régimen de caudales" (GEC-ver. 0.7). Siguiendo las Instrucciones de la IPH, el régimen máximo de caudales máximos se verificará mediante el uso de los modelos hidrobiológicos, 1D ó 2D, de forma que se garantice tanto una adecuada existencia de refugio para los estadios o especies más sensibles como el mantenimiento de la conectividad longitudinal del tramo.

#### **3.1.2.2 Estudio de la capacidad natatoria de la ictiofauna**

Es preciso considerar las capacidades de nado de los peces y estadios objetivo durante cada hidropериodo que se considere, mediante los tipos de velocidades mencionadas en el documento Guía para la determinación de Caudales Ecológicos (GEC-ver. 0.7).

Según la misma, "Para la definición de las velocidades óptimas se deberá recurrir a la recopilación de información científica específica para las especies objetivo seleccio-

nadas en el tramo, a su generación específica por consulta a expertos o bien recurrir al análisis de envolventes de curvas de preferencia. En caso de carecer de información deberá recurrirse a los umbrales de velocidades críticas definidas en la instrucción”.

Se ha recurrido a expertos y se ha buscado en bibliografía para la definición de las velocidades máximas que pueden soportar las diferentes especies, pero es muy poca la información existente al respecto, por lo que se ha decidido tomar como intervalos limitantes de velocidad máximas las propuestas en la IPH:

- Alevines: 0.5- 1 m/s
- Juveniles: 1.5-2 m/s
- Adultos :<2.5 m/s

### **3.1.2.3 Procedimiento para la determinación de los caudales máximos**

---

El procedimiento seguido para la distribución del régimen de caudales máximos, consta de una caracterización hidrológica del tramo, y una posterior verificación de que dicho percentil garantiza el refugio para los estadios/especies más restrictivos y también la conectividad de tramo, mediante los modelos hidráulicos asociados a los modelos de hábitat.

#### **3.1.2.3.1 Caracterización hidrológica del tramo**

---

Según lo expuesto en la IPH, la caracterización de los caudales máximos se realizará analizando los percentiles de excedencia mensuales de una serie representativa de caudales en régimen natural de al menos 20 años de duración. Para la caracterización hidrológica de la distribución temporal de caudales máximos se han calculado los percentiles 90% de los meses correspondientes a los años húmedos, para la serie larga (1940/41-2005/06) de caudales a régimen natural.

Para ello, se ha hecho un estudio de años húmedos, según lo que considera el IAHRIS como tal, son aquellos años que tengan un percentil superior al 75% de la media anual, sobre la serie larga de caudales.

Posteriormente, se ha calculado el P90 con los datos mensuales de los años húmedos, con el fin de garantizar el cumplimiento de los requisitos buscados a cualquier caudal menor. A este respecto la IPH recomienda no utilizar percentiles superiores al 90% de excedencia de una serie de caudales naturales mensuales representativa, de al menos 20 años.

Según la misma *“Este régimen máximo de caudales máximos deberá ser verificado mediante el uso de los modelos hidráulicos asociados a los modelos de hábitat, de forma que se garantice tanto una adecuada existencia de refugio para los estadios o especies más sensibles como el mantenimiento de la conectividad del tramo.”* Por lo tanto, en los siguientes apartados se procederá a la verificación mediante el modelo hidráulico, siguiendo la metodología expuesta en la Guía de Caudales ecológicos.

#### **3.1.2.3.2 Evaluación del hábitat de refugio**

---

Se define como refugio aquellas zonas del río con una determinada profundidad mínima de agua y cuyas velocidades no superan las velocidades máximas para las especies existentes en el tramo. Para ello, se han considerado los intervalos limitantes de velocidad máximas las propuestas en la IPH:



Estadio	Velocidad limitante	Profundidad limitantes
Alevín	<1	>0,1
Juvenil	<2	>0,15
Adulto	<2,5	>0,25

Tabla 3. Intervalos limitantes de velocidad máxima propuestas en la IPH

Se ha hecho un análisis espacial de la distribución de velocidades, analizando el porcentaje de superficie mojada del tramo que supera las velocidades óptimas con los programas de simulación en 1 dimensión y en 2 dimensiones, obteniendo el porcentaje de superficie de refugio sobre el total de la superficie mojada del tramo, representándose en una gráfica el % refugio frente a los caudales simulados.

A continuación se presenta un ejemplo de un tramo de simulación en el río Sorbe:

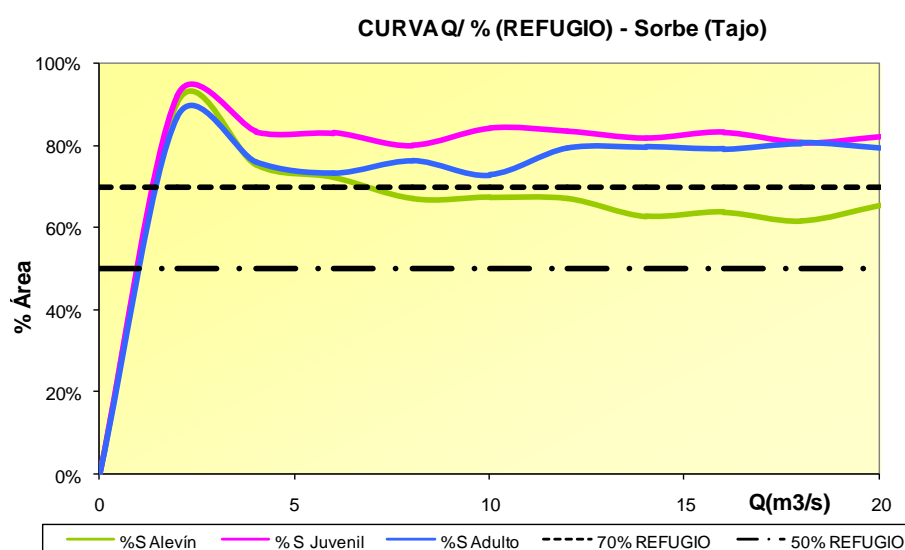


Figura 7. Tramo de simulación en el río Sorbe

Como puede observarse en la gráfica anterior, el alevín es el estadio más restrictivo y el único en el que disminuye el % de refugio sobre el total de la superficie mojada.

Para aquellos caudales que proporcionan un refugio por debajo del 70% de la superficie mojada del tramo se tendrá que comprobar que existe conectividad en el tramo, ya que según la Guía para la determinación de Caudales Ecológicos, en su apartado de Caudales máximos “Como buena práctica, se deberá asegurar que al menos se mantenga un 50% de la superficie mojada del tramo como refugio en las épocas de predominancia de los estadios más sensibles con el fin de aplicar el principio de precaución y situarnos del lado de la seguridad. Cuando la superficie mojada que supera las velocidades óptimas supera el 30% de la superficie del tramo (refugio inferior al 70% de la superficie) será necesario analizar las condiciones de conectividad y la capacidad de refugio del tramo”.

### 3.1.2.3 Evaluación de la conectividad

Para el cálculo de la conectividad se ha recurrido a los programas de simulación, obteniendo dos presentaciones de resultados diferentes, según se trate de simulación en una dimensión o en dos dimensiones.

En el caso de tramos unidimensionales, se representa una gráfica de anchura de paso-caudal contigua, donde se muestra la mínima anchura de paso existente para cada caudal. El análisis de esta gráfica se utiliza para comprobar si un caudal es suficiente para producir una conexión de hábitats para los peces (considerando las variables de velocidad y de profundidad). Se ha considerado, por estudios consultados previamente, que a partir de un valor de 0.25 m de anchura de paso ya existe conectividad de hábitats en el tramo.

A continuación se presenta un ejemplo de gráfica de anchura de paso-caudal para un tramo unidimensional:

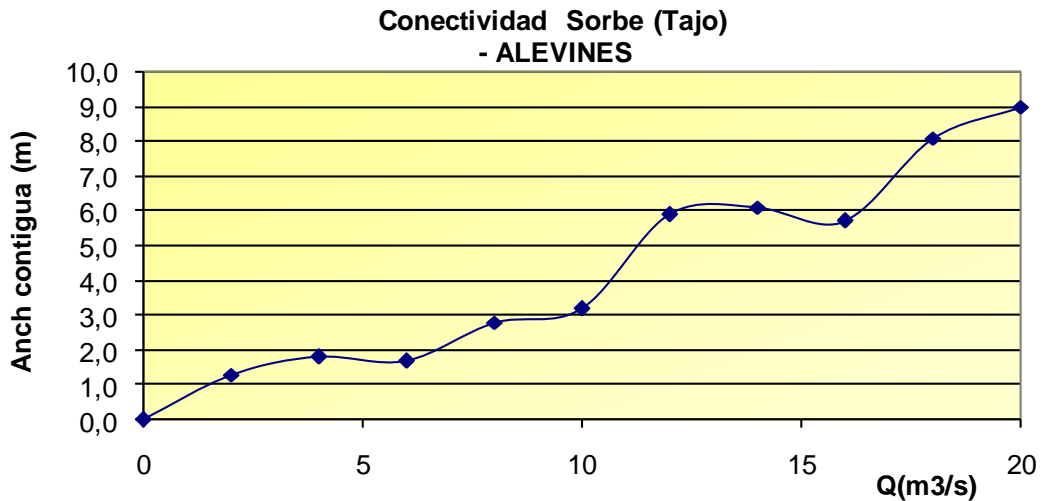
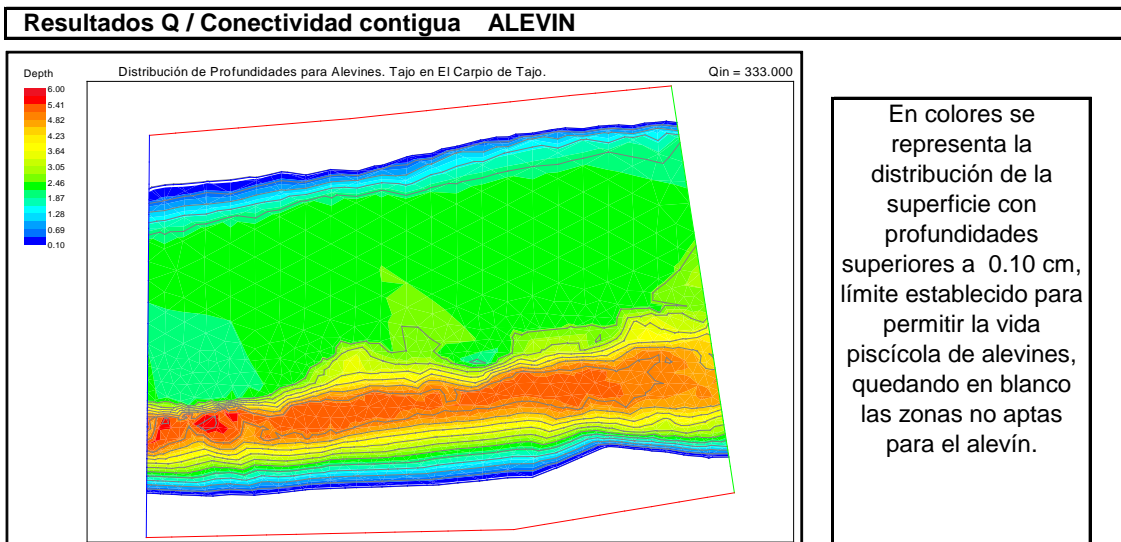


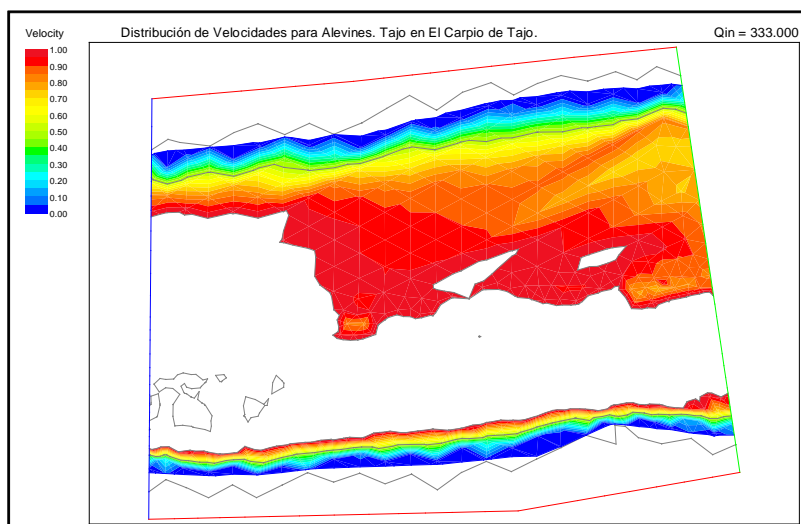
Figura 8. Gráfica de anchura de paso caudal par tramo unidimensional

En el caso de tramos bidimensionales, se ha observado espacialmente si existe o no conectividad, y para qué caudal se rompe, como se puede observar a continuación, solapando las capas de velocidad/profundidad:

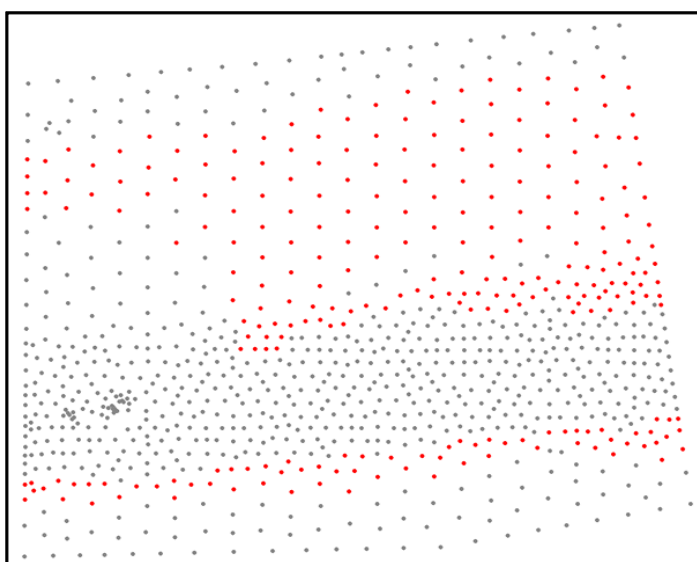
Masa de agua: 101021

Nombre Río: Tajo (Aranjuez, Madrid)





En colores se representa la distribución de la superficie con velocidades inferiores a 1m/s, límite establecido por la IPH para permitir la vida piscícola de alevines, quedando en blanco las áreas con velocidades superiores a 1m/s.



Al fusionar las capas de velocidad y profundidad con las restricciones impuestas para los alevines, se obtiene la imagen que muestra en rojo la distribución de zonas de refugio, permitiendo visualizar la existencia de conectividad en el tramo.

### 3.1.2.3.4 Distribución mensual del régimen de caudales máximos

Para la verificación y el reparto del caudal mensual se han tenido en cuenta los estadios de las especies presentes en el tramo. Para ello se han caracterizado los tramos como salmonícolas, ciprinícolas ó ambos, y se ha seguido el siguiente esquema, que está dentro de la "Guía para la determinación del Régimen de Caudales ecológicos", en el apartado 3.1.2.3. *Periodos biológicamente significativos*:

Grupo y Etapa Vital	OTOÑO				INVIerno			PRIMAVER			VERANO		
	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	
CP - Alevines	X									X	X	X	X
CP - Juveniles		X	X	X	X	X	X	X	X				
CP - Adultos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SL - Alevín							X	X	X	X			
SL - Juvenil								X	X	X	X	X	X
SL - Adulta	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
SL - Freza			X	X	X	X							

Tabla 4. Caracterización de tramos

Por lo tanto, se verificará, según los estadios de las especies presentes en el tramo de estudio que se cumplen las condiciones de refugio y de conectividad del tramo, y a partir de qué caudal se rompen, y para qué estadio, siguiendo el siguiente esquema:

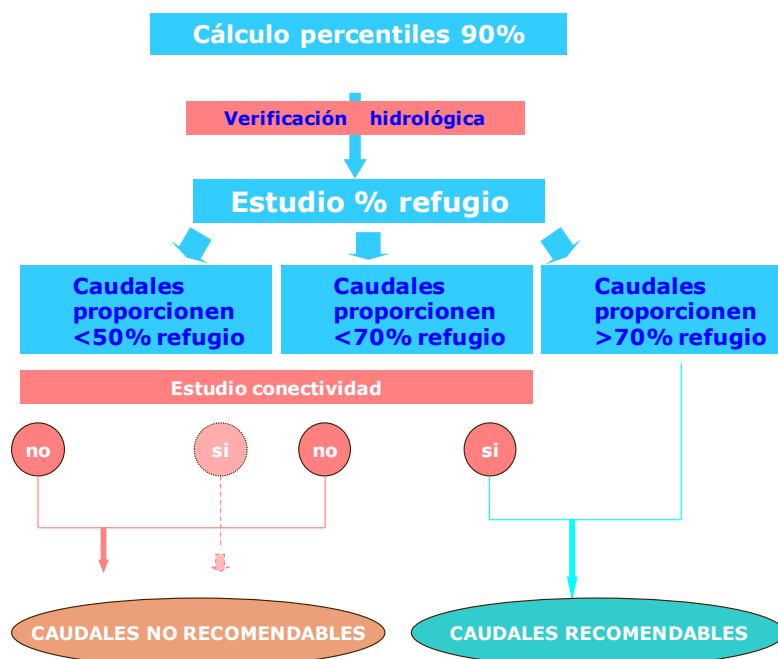


Figura 9. Verificación según estadios de las especies de estudio el cumplimiento de las condiciones de refugio y conectividad

Se trata por tanto de comprobar a partir de qué caudal el % de refugio está por debajo del 70% sobre la superficie mojada total del tramo, y para qué estadios se rompe. En el momento en el que el refugio esté por debajo del 50%, ya se consideran caudales no recomendables en ese tramo, aunque exista conectividad. Puede ocurrir, por ejemplo, que disminuya el refugio del 50% sobre el total de la superficie mojada para las condiciones del estadio adulto (de ciprínido o de salmónido), por lo tanto no se podrá superar dicho caudal ningún mes, ya que el estadio adulto está presente durante todo el año. Normalmente es el estadio alevín el más restrictivo debido al aumento de las velocidades con el caudal. En éste caso, dependiendo de si el tramo es ciprinícola o salmonícola, la restricción de dicho caudal será en épocas diferentes, como se ha mostrado en la tabla anterior. Mientras que para los salmónidos la restricción ocurriría de febrero a mayo, el de los ciprínidos tendría lugar en los meses de mayo a septiembre.

En el caso de que el refugio esté comprendido entre el 50 y el 70% del total de la superficie mojada del tramo, se tiene que comprobar la conectividad del tramo. En el momento en el que la conectividad se rompa, no será recomendable superar ese caudal, en los meses en los que el estadio en concreto esté presente. En el caso de que la conectividad no se rompa para ninguno de los estadios de las especies, y se siga estando en el rango entre el 50% y el 70% de la totalidad de la superficie mojada del tramo, sí que se puede llegar a esos caudales.

Los resultados finales se presentan mensualmente en función de la validación del caudal máximo simulado, o bien en función de su limitación correspondiente.

### 3.1.3 Tasa de cambio y régimen de crecidas

En el estudio se han considerado dos tipos de tasas de cambio, una asociada a los eventos generadores (régimen de crecidas) y otra, calculada para los caudales

máximos, definidos en masas consideradas como estratégicas a este fin. En estos últimos se ha trabajado con tasas de cambio horarias.

No se ha considerado tasa de cambio alguna en la variación temporal de los caudales mínimos entre meses o periodos de factor de variación distintos.

### 3.1.3.1 Tasa de cambio diaria

Su estimación se realizará a partir del análisis de las avenidas ordinarias de una serie hidrológica representativa de caudales medios diarios. Se calcularán las series clasificadas anuales de tasas de cambio, tanto en ascenso como en descenso. Al establecer un percentil de cálculo en dichas series, se podrá contar con una estimación media de las tasas de cambio. Se recomienda que dicho percentil no sea superior al 90-70%, tanto en ascenso como en descenso.

Así para cada evento seleccionado, se hallan las tasas máximas de cambio (pendiente, m<sup>3</sup>/s/día) de las ramas ascendente y descendente de los hidrogramas, obteniéndose sendas series de tasas, de n/T elementos.

El evento tipo es un hidrograma triangular isósceles, con ramas ascendente y descendente de pendientes igual al percentil 70 ó 90 de las tasas máximas de cambio, tal como recomienda la IPH. También se puede analizar el hidrograma triangular con las tasas de cambio máximas.

El volumen del caudal generador viene dado por el área de un triángulo cuya altura es la diferencia entre Q<sub>gen.</sub> y el Q ecológico, y cuyos lados forman con la base unos ángulos que tienen por tangentes las tasas de cambio arriba descritas:

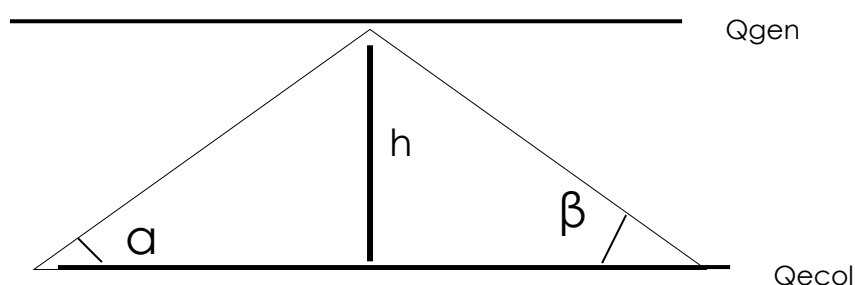


Figura 10. Volumen del caudal generador; Tasa de cambio subida = Tangente  $\alpha$ ; Tasa de cambio bajada = Tangente  $\beta$ ;  $h = \text{MCO} - \text{Q ecol}$

### 3.1.3.2 Tasa de cambio horario

Para aquellas infraestructuras consideradas como estratégicas en la Demarcación, se han definido tasas de cambio a nivel horario, siguiendo conceptos de dinámica de poblaciones (Margaleff, 1977; Krebs, 1985):

$$Q_t = \frac{Q_{\text{final}}}{1 + e^{a-rt}}$$

$$r = \frac{a - \ln\left(\frac{1}{b} - 1\right)}{T_{\text{total}}} \quad \text{y} \quad a = \ln\left(\frac{Q_{\text{final}}}{Q_{\text{inicial}}} - 1\right)$$

donde:

- Q<sub>t</sub>: caudal en un tiempo intermedio t
- b: valor ajustable próximo a 1
- Q<sub>inicial</sub>: caudal de partida
- Q<sub>final</sub>: caudal final al que se quiere llegar

El tiempo total de la fase de ascenso y descenso entre dos caudales cualquiera vendrá dado por el número de escalones de 5 minutos que se deduce de las tablas del CEDEX, (editada en el informe técnico CEDEX para el Ministerio de Medio Ambiente titulado "Realización de Estudios de ecología fluvial en tramos de ríos del ámbito de la cuenca hidrográfica del Guadalquivir. Río Genil, Anejo II Tomo III", en diciembre de 1998).

Las masas consideradas como más estratégicas a este respecto entre las estudiadas son:

Masa de agua	Código	Central	Potencia instalada (Mw)
Alagón	902021	Valdeobispo	40
Tajo (Estremera)	105021	Almoguera	11

Tabla 5. Masas de agua estratégicas

### 3.1.3.3 Caracterización del régimen de crecidas

En la Guía para la determinación de Caudales Ecológicos, el caudal generador se asimila al caudal de sección llena o nivel de cauce ordinario (bankfull) o, en su defecto, por la Máxima Crecida Ordinaria (M.C.O.).

La M.C.O. es definida por la Ley de Aguas (RDL 1/2001, 20 de julio) como el caudal que conforma el cauce; y se obtiene, según el estudio "Aspectos prácticos de definición de la máxima crecida ordinaria" del CEDEX, en base a la serie de máximos caudales medios diarios en régimen natural.

Los parámetros a determinar para caracterizar el caudal generador en una determinada masa de agua son los siguientes:

- Frecuencia
- Magnitud
- Tasas de cambio
- Duración
- Estacionalidad

#### 3.1.3.3.1 Frecuencia

Para determinar la periodicidad de los eventos generadores, se parte de la regionalización dispuesta por el CEDEX en la que asigna un coeficiente de variación (Cv) según la zona estudiada, tal como muestra la figura adjunta:



Figura 11. Coeficientes de variación del CEDEX

El período de retorno (T) de la MCO se puede estimar a partir del coeficiente de variación determinado por el CEDEX a partir de la expresión:  $T_{MCO} \text{ (años)} = 5 * C_v$

### 3.1.3.3.2 Magnitud

La magnitud del caudal generador viene dada por el caudal de avenida asociado al periodo de retorno determinado anteriormente,  $T_{MCO}$ .

Para determinar este caudal avenida se ajusta la ley de frecuencia de la serie de caudales máximos anuales a una función de distribución tipo Gumbel, habitual en este tipo de estudios:  $Q_{gen} \text{ (m}^3\text{/s)} = Q_{TMCO}$

### 3.1.3.3.3 Número de eventos a estudiar

De entre todas los episodios de avenida identificados a lo largo de los n años de la serie de caudales, se analizan los  $n/T$  eventos con caudal punta más próximo al  $Q_{gen}$  (tanto por encima como por debajo del mismo).

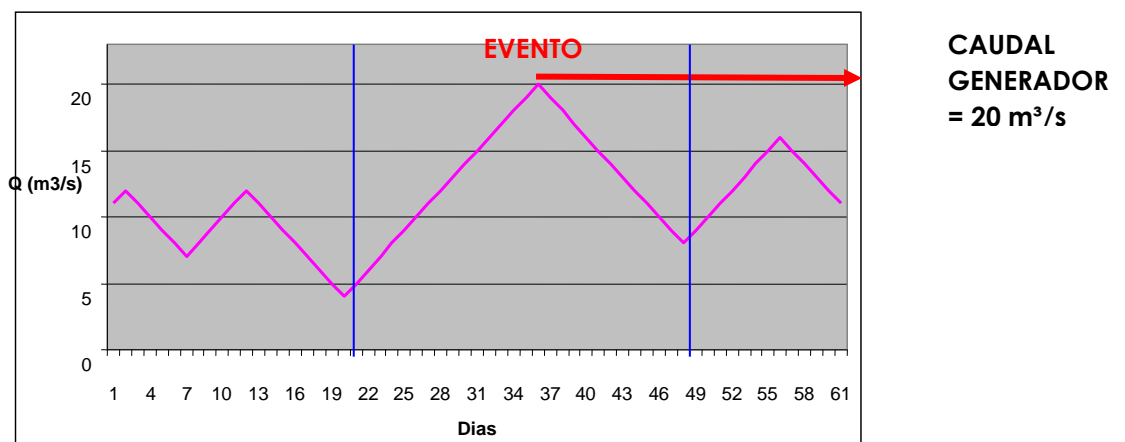


Figura 12. Selección de eventos

### 3.1.3.4 Tasas de cambio

---

Este aspecto ya ha sido tratado previamente. Como se ha comentado, para cada evento seleccionado, se hallan las tasas máximas de cambio (pendiente, m<sup>3</sup>/s/día) de las ramas ascendente y descendente de los hidrogramas, obteniéndose sendas series de tasas, de n/T elementos.

### 3.1.3.5 Duración del evento

---

Viene definida por la tasas de ascenso y descenso, desde el caudal base hasta el Q<sub>gen</sub> y viceversa.

### 3.1.3.6 Estacionalidad

---

Se valora la estacionalidad como el mes en que el se produce la mayor frecuencia de eventos o repeticiones en distintos periodos de rotación en función de dicha frecuencia.

## 3.2 Régimen de caudales ecológicos en ríos temporales, intermitentes o efímeros

---

### 3.2.1 Determinación de la temporalidad de los ríos

---

La clasificación de los ríos, según la ORDEN ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica, es la que a continuación se plasma literalmente:

"A los efectos de la presente Instrucción, se entenderá por:...

57. ríos efímeros: cursos fluviales en los que, en régimen natural, tan sólo fluye agua superficialmente de manera esporádica, en episodios de tormenta, durante un periodo medio inferior a 100 días al año.
58. ríos intermitentes o fuertemente estacionales: cursos fluviales que, en régimen natural, presentan una elevada temporalidad, fluyendo agua durante un periodo medio comprendido entre 100 y 300 días al año.
59. ríos permanentes: cursos fluviales que en, régimen natural, presentan agua fluyendo, de manera habitual, durante todo el año en su cauce.
60. ríos temporales o estacionales: cursos fluviales que, en régimen natural, presentan una marcada estacionalidad, caracterizada por presentar bajo caudal o permanecer secos en verano, fluyendo agua, al menos, durante un periodo medio de 300 días al año."

Atendiendo a estas definiciones se ha propuesto la siguiente metodología:

- Se han obtenido series temporales de aportaciones diarias para cada una de las masas, desagregando los datos mensuales de SIMPA-2008 con el patrón de estaciones de aforos que dispusieran de series largas de datos diarios (que tengan datos desde 1970) y que se situen en una zona hidrológicamente semejante a la masa de agua tratada.
- Se ha optado por realizar la clasificación respetando la definición de la IPH pero, en vez de utilizar los días en los que fluye caudal se ha realizado en función de los días de cese de caudal; es decir una vez agrupados los datos por año hidrológico se han contabilizado los días que presentan caudales de 0 l/s, tal como propone la Guía para la determinación del régimen de caudales ecológicos.
- El primer problema se presenta en la propia definición del cero, es importante acotar la precisión del dato, puesto que si presenta un número elevado de decimales se pueden obtener conclusiones erróneas, en este caso no se presentarían caudales nulos prácticamente nunca. Para subsanar este posible



error y teniendo en cuenta los baremos utilizados en la clasificación se ha decidido considerar como valores nulos aquellos que son inferiores a 1 l/s.

- Tal y como se expone en la Guía para la Determinación del Régimen de Caudales Ecológicos, un factor adicional a tener en cuenta en la clasificación de los ríos temporales está relacionado con su propia variabilidad hidrológica. Resulta necesario establecer un criterio alternativo a los valores medios (por ejemplo el promedio de días con caudal cero para todos los años). Entre otros posibles criterios, resultan muy intuitivos aquellos que se asocian a unas condiciones hidrológicas determinadas, como por ejemplo, el número de días que el río se encontraba sin caudal en un año seco.

Esta aproximación permitiría una clasificación rápida de los ríos temporales una vez que se conociera el número de días al año que un río determinado está seco. Se ha optado por agrupar el conjunto de valores anuales de caudal nulo y establecer el percentil 80 como equivalente al año seco.

De esta manera se han mantenido los rangos propuestos por la instrucción de planificación hidrológica con la salvedad de que se ha añadido una restricción para el caso de ríos permanentes (dada la interpretabilidad de la propia definición) dando un margen de siete días al año en los que el caudal se mantiene nulo (como explicita la Guía).

Los pasos seguidos para realizar la clasificación de los ríos (según el número de días de cese de caudal) se resumen a continuación:

1. Agrupar los caudales diarios en años hidrológicos (desde octubre a septiembre).
2. Contar para los años disponibles, el número de días al año con caudal de 0 l/s.
3. Sobre la serie de nº de días al año con caudal de 0 l/s, calcular el percentil 80.
4. Según el valor del percentil 80, clasificar el río según las siguientes clases:
  - PERMANENTES: fluyen habitualmente durante todo el año; se admite que no lo hagan no más de 7 días al año.
  - ESTACIONALES: presentan una marcada estacionalidad, con poco caudal o incluso dejando de fluir, normalmente en verano; se establece un periodo entre 7 y 100 días al año sin caudal.
  - INTERMITENTES: tienen una marcada estacionalidad, dejando de fluir entre 100 y 300 días al año.
  - EFÍMEROS: fluyen muy esporádicamente, en episodios de tormenta; no fluyen más de 300 días al año.

En la gráfica tipo siguiente se presentan los datos de clasificación de una masa de agua. En ella se enfrentan los días al año con caudal diario menor que 1 l/s ( $Q_d < 1 \text{ l/s}$ ) y la frecuencia de excedencia en tanto por ciento o percentil (se han resaltado los diferentes rangos de caudal para cada tipo de río):

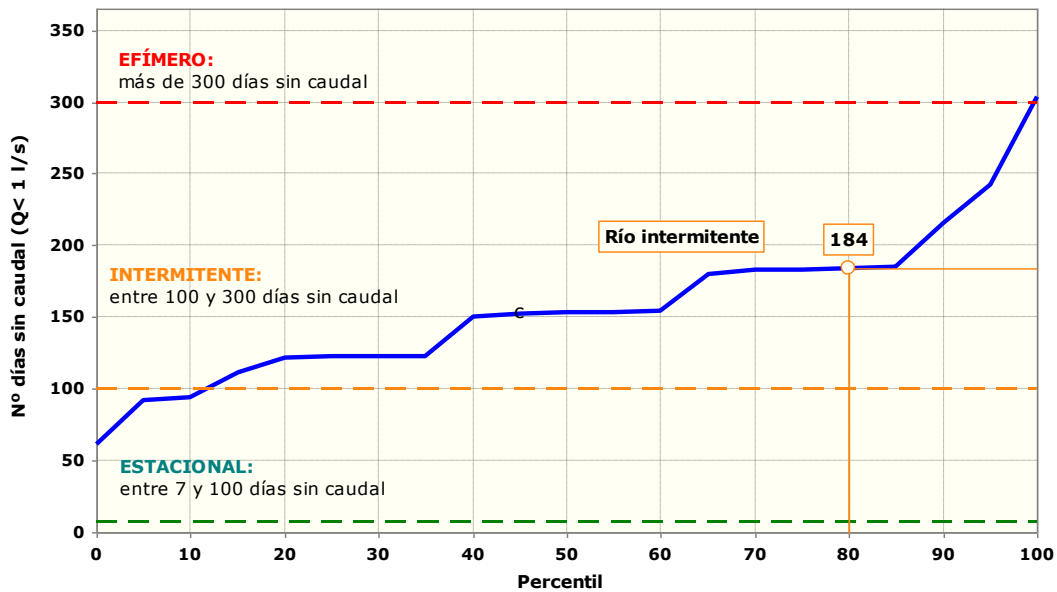


Figura 13. Datos de clasificación de una masa de agua

### 3.2.2 Determinación del periodo de cese anual

La metodología seguida es la propuesta en la Guía para determinar los periodos de cese anuales –más adelante se establece una metodología complementaria para determinar periodos de cese hiperanuales–, considerando los siguientes criterios:

- **Días sin caudal:** por debajo de un caudal diario de 1 l/s ( $Q < 1 \text{ l/s}$ ) se considera que el río no fluye\*.
- **Evento de cese:** mes en el que el río no fluye en un determinado número de días. Se han considerado varios supuestos (10, 15 y 20 días) y en cada caso se selecciona el más apropiado, como se indica más abajo.

A partir de los datos de caudales diarios, se procede como se indica a continuación:

1. Se agrupan los datos de caudal diario en años hidrológicos (desde octubre a septiembre).
2. Se contabiliza, para cada año, el número de días sin caudal.

Para determinar la **frecuencia** de los eventos de cese de caudal:

3. Para cada uno de los años disponibles, se calcula el número de eventos de cese.
4. A partir de la serie del número de eventos al año, se selecciona entre el percentil 25 y 75 para definir la frecuencia de eventos.

Seguidamente se expone el procedimiento seguido para determinar la **duración** del periodo de cese de caudal y su **estacionalidad** en una masa cualquiera.

5. A partir de la serie del número de días al año sin caudal, se selecciona entre el percentil 0 y 25 para definir la duración del periodo entre meses sin caudal. Se han calculado los percentiles 0, 5, 10, 15 y 25, para seleccionar el más

\* Se adopta el mismo criterio ( $Q < 1 \text{ l/s}$ ) seguido para la clasificación de los ríos en permanentes, estacionales, intermitentes y efímeros.

adecuado, en combinación con el número de días definitorio del evento (10, 15 ó 20 días/mes sin caudal).

<b>DURACIÓN DEL PERIODO DE CESE (DÍAS/AÑO)</b>	PERCENTIL 0:	61
	PERCENTIL 5:	92
	PERCENTIL 10:	94
	PERCENTIL 15:	112
	PERCENTIL 25:	123

Figura 14. Duración periodos de cese

Para determinar la **estacionalidad** de los eventos de cese de caudal:

1. Se registra el mes de ocurrencia para cada uno de los días sin caudal.
2. En el conjunto de todos los días sin caudal, se determinan las frecuencias de ocurrencia para cada uno de los meses del año. A partir de la distribución de frecuencias obtenida, se define la estacionalidad (%). Y con arreglo a estos porcentajes, se distribuyen los días del año sin caudal correspondientes a los percentiles calculados en el punto 5°.

<b>ESTACIONALIDAD (%) Y DISTRIBUCIÓN MENSUAL DE LOS DÍAS SIN CAUDAL SEGÚN PERCENTIL DE DURACIÓN DEL PERIODO DE CESE</b>													
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	Total
<b>Total nº días</b>	498	330	240	310	280	310	513	943	1 474	1 860	1 883	1 200	<b>9 841</b>
<b>Estacionalidad (%)</b>	5%	3%	2%	3%	3%	3%	5%	10%	15%	19%	19%	12%	
<b>Nº días sinQ (Perc. 0)</b>	3,1	2,0	1,5	1,9	1,7	1,9	3,2	5,8	9,1	11,5	11,7	7,4	<b>61</b>
<b>Nº días sinQ (Perc. 5)</b>	4,7	3,1	2,2	2,9	2,6	2,9	4,8	8,8	13,8	17,4	17,6	11,2	<b>92</b>
<b>Nº días sinQ (Perc. 10)</b>	4,8	3,2	2,3	3,0	2,7	3,0	4,9	9,0	14,1	17,8	18,0	11,5	<b>94</b>
<b>Nº días sinQ (Perc. 15)</b>	5,7	3,8	2,7	3,5	3,2	3,5	5,8	10,7	16,8	21,1	21,4	13,6	<b>112</b>
<b>Nº días sinQ (Perc. 25)</b>	6,2	4,1	3,0	3,9	3,5	3,9	6,4	11,7	18,3	23,2	23,4	14,9	<b>123</b>

Figura 15. Estacionalidad y distribución mensual de los días sin caudal

3. Se determinan los meses en los que se produce cese. Como ya se ha dicho anteriormente, se considera que un mes cesa cuando deja de fluir un determinado número de días en ese mes. Dependiendo del número de días, y para cada percentil calculado, se obtiene la siguiente tabla:

CESE ANUAL SEGÚN EL NÚMERO DE DÍAS AL MES SIN CAUDAL DEFINITORIO DEL EVENTO DE CESE														
EVENTO DE CESE		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	Total (días/año)
PERCENTIL 0	10 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	60
	15 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0
	20 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0
PERCENTIL 5	10 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	120
	15 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	60
	20 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0
PERCENTIL 10	10 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	120
	15 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	60
	20 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0
PERCENTIL 15	10 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	150
	15 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	90
	20 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	60
PERCENTIL 25	10 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	150
	15 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	90
	20 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	60

Figura 16. Cese anual según el número de días al mes sin caudal definitorio del evento de cese

4. Para elegir el periodo de cese anual de entre estas 15 posibilidades (5 percentiles con tres posibilidades de número de días sin caudal en un mes concreto que implican el cese de ese mes) se ha procedido de la siguiente forma:
- a) Se totaliza el número de días al año que se produce cese, considerando 30 días por cada mes sin caudal (columna de la derecha), y se calcula, en valor absoluto, la diferencia con respecto a la duración del percentil de referencia correspondiente. Para no desvirtuar los resultados, los casos sin ningún día de cese (total= 0) no se tienen en cuenta.

EVENTO DE CESE		Total (días/año)	Diferencia respecto al percentil de referencia
PERCENTIL 0	10 días/mes sinQ	60	1
	15 días/mes sinQ	0	-
	20 días/mes sinQ	0	-
PERCENTIL 5	10 días/mes sinQ	120	28
	15 días/mes sinQ	60	32
	20 días/mes sinQ	0	-
PERCENTIL 10	10 días/mes sinQ	120	26
	15 días/mes sinQ	60	34
	20 días/mes sinQ	0	-
PERCENTIL 15	10 días/mes sinQ	150	38
	15 días/mes sinQ	90	22
	20 días/mes sinQ	60	52
PERCENTIL 25	10 días/mes sinQ	150	28
	15 días/mes sinQ	90	33
	20 días/mes sinQ	60	63

Figura 17. Eventos de ceses

b) Para cada bloque correspondiente a un percentil, se calcula la media aritmética de estas diferencias.

EVENTO DE CESE		Total (días/año)	Diferencia respecto al percentil de referencia	Media
PERCENTIL 0	10 días/mes sinQ	60	1	-
	15 días/mes sinQ	0	-	
	20 días/mes sinQ	0	-	
PERCENTIL 5	10 días/mes sinQ	120	28	-
	15 días/mes sinQ	60	32	
	20 días/mes sinQ	0	-	
PERCENTIL 10	10 días/mes sinQ	120	26	-
	15 días/mes sinQ	60	34	
	20 días/mes sinQ	0	-	
PERCENTIL 15	10 días/mes sinQ	150	38	37,3
	15 días/mes sinQ	90	22	
	20 días/mes sinQ	60	52	
PERCENTIL 25	10 días/mes sinQ	150	28	40,8
	15 días/mes sinQ	90	33	
	20 días/mes sinQ	60	63	

Figura 18. Media aritmética de las diferencias respecto al percentil de referencia

c) Se elige el percentil con menor diferencia media, en este caso 37,3 (Percentil 15), y a su vez, dentro de él, el evento de cese cuya diferencia es menor, 22, que corresponde con 15 días/mes sinQ.

CESE ANUAL SEGÚN EL NÚMERO DE DÍAS AL MES SIN CAUDAL DEFINITORIO DEL EVENTO DE CESE														
EVENTO DE CESE		OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	Total (días/año)
PERCENTIL 0	10 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	60
	15 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0
	20 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0
PERCENTIL 5	10 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	120
	15 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	60
	20 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0
PERCENTIL 10	10 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	120
	15 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	60
	20 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	0
PERCENTIL 15	10 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	150
	15 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	90
	20 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	60
PERCENTIL 25	10 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI	SI	150
	15 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	90
	20 días/mes sinQ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	NO	60

Figura 19. Cese anual según el número de días al mes sin caudal definitorio del evento de cese

En el ejemplo expuesto, el cese anual de caudal se establece en los meses de junio, julio y agosto.

### 3.2.3 Determinación del periodo de cese hiperanual

Para completar esta caracterización, se ha procedido a determinar los periodos de cese que se puedan producir con una periodicidad mayor que la anual (cese hiperanual), en concreto, los ceses de caudal en años alternos (periodicidad bienal) y cada cinco años (periodicidad quinquenal). El análisis del número de años consecutivos en los que, en un determinado mes, se ha producido cese o no de caudal permite establecer esta periodicidad. La periodicidad se determina, para cada mes, tal como se detalla a continuación:

1. Se determina la serie de años consecutivos sin caudal, la serie de años alternos consecutivos y la serie de años consecutivos con caudal.
2. Se calcula el número de años consecutivos correspondiente al percentil 80\* de cada una de estas tres series (**sinQ**, **alternos** y **conQ**).

Siguiendo con el ejemplo de la masa 1033010 Rivera Carbajo hasta E. Cedillo, los resultados obtenidos se recogen en la figura adjunta.

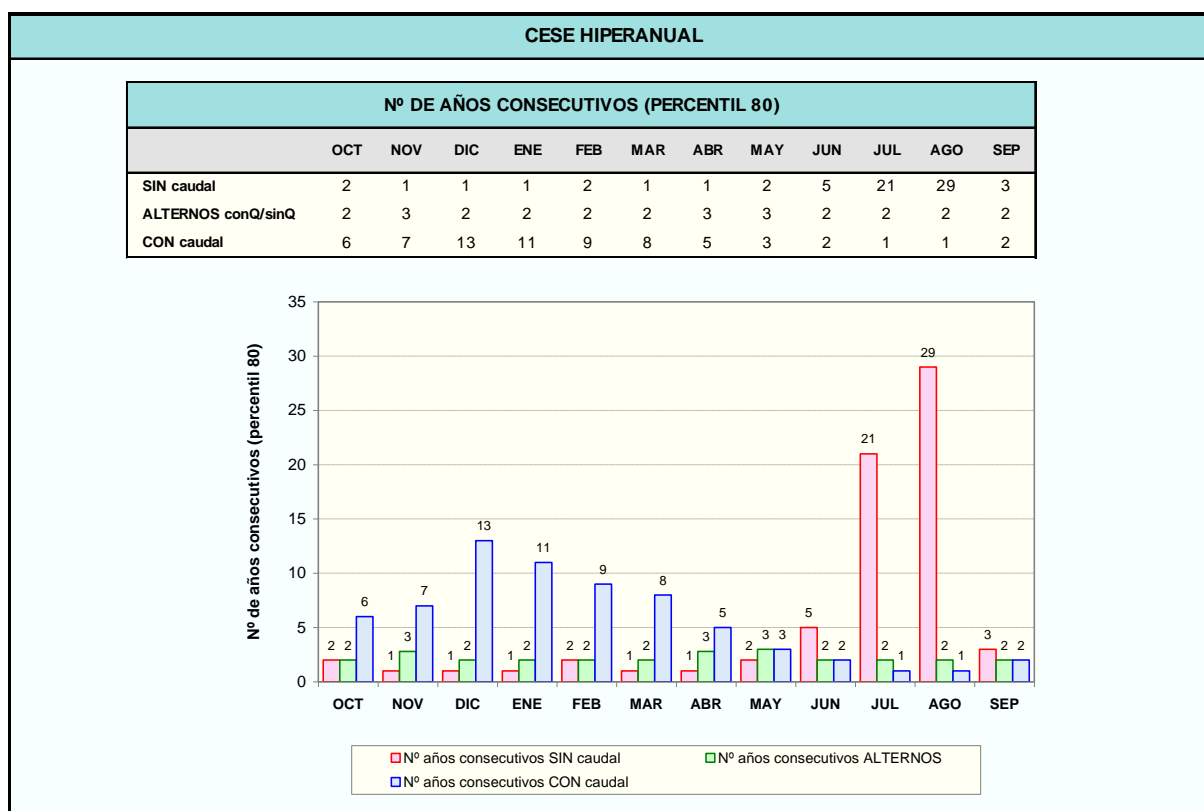


Figura 20. Cese hiperanual

En base a estos tres valores de percentil 80 se establece:

- Periodicidad **BIENAL** (cese de caudal en años alternos): el número de años consecutivos alternos es mayor o igual que el de años consecutivos con caudal (**alternos** ≥ **conQ**)

\* Se adopta el mismo percentil que el utilizado para clasificar las masas de agua en permanentes, estacionales, intermitentes y efímeros

- Periodicidad **QUINQUENAL** (cese de caudal cada 5 años): el número de años consecutivos con caudal menos el número de años consecutivos sin caudal es menor que cinco (**conQ-sinQ < 5 años**)

La propuesta de periodos de cese de caudal para la masa que viene ilustrando esta metodología se recoge en la tabla siguiente.

PROPUESTA DE PERIODOS DE CESE DE CAUDAL													
MESES CON CESE DE CAUDAL Y PERIODICIDAD													
PERIODICIDAD	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	Total (días/año)
ANUAL	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	SI	SI	NO	90
BIENAL (alternos > = conQ)	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	SI	-	-	-	SI	60
QUINQUENAL (conQ-sinQ < 5 años)	SI	NO	NO	NO	NO	NO	SI	-	-	-	-	-	60

Figura 21. Propuesta de periodos de cese de caudales

En este caso, y en resumen, se puede observar una marcada estacionalidad de los días sin caudal, que se concentran en los meses de julio (19%) y agosto (19%), se extienden a junio (15%) y algo a septiembre (12%) y mayo (10%). En el resto del año, los días sin caudal prácticamente no superan el 5%. En cuanto a la periodicidad, los meses de junio, julio y agosto cesan todos los años; mayo y septiembre lo hacen en años alternos (bienal); y en los meses de octubre y abril el cese es uno de cada cinco años (quinquenal).

Una vez conocidos los meses en los que por el río no circula caudal, se realiza un estudio similar al de ríos permanentes, evidentemente con las peculiaridades oportunas y descartando los meses sin caudal.

### 3.2.4 Cálculo de caudales ecológicos por métodos hidrológicos

La caracterización ha aportado masas con periodos de cese anuales, con periodos de cese hiperanuales (bienales y quinquenales) y masas, que aún siendo temporales, según la IPH no presentan periodos de cese concretos, pues no se dan las secuencias necesarias de días consecutivos sin caudal para cesar un mes completo, es decir, se comportan pues como permanentes.

MESES CON CESE DE CAUDAL Y PERIODICIDAD													
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	
PERIODICIDAD (A= Anual; B= Bienal; Q: Quinquenal)	-	B	B	-	-	Q	-	-	A	A	A	A	

NOTA:

El cese en los meses con periodicidad bienal o quinquenal debe ser entendido como recomendable, siempre que sea compatible con la mejor gestión

Figura 22. Meses con cese de caudal y periodicidad

A partir de aquí se elaboran los indicadores hidrológicos obtenidos de la serie completa anual y los indicadores obtenidos al quitar los periodos de cese anuales, lo que hace subir dichos indicadores. Es decir, se calculan los mismos indicadores Percentiles 5 y 15, caudal básico, Q21 y Q25. Para los resultantes de las medias móviles se toma como inicio de la serie los meses siguientes al cese.

RESULTADOS INDICADORES DEL CAUDAL ECOLÓGICO	SIN CONSIDERAR PERIODOS DE CESE			CONSIDERANDO PERIODOS DE CESE ANUAL		
	Caudal (m³/s)	Aportación anual (hm³/año)	% s/Qnat	Caudal (m³/s)	Aportación anual (hm³/año)	% s/Qnat
Q Básico (series anuales de datos diarios)	0,005	0,16	2,36%	0,012	0,38	5,66%
Percentil 5 (serie de datos diarios) *	0,013	0,41	6,13%	0,024	0,76	11,31%
Percentil 15 (serie de datos diarios) *	0,041	1,29	19,32%	0,052	1,64	24,51%
Q21 (series anuales de datos diarios)	0,020	0,63	9,43%	0,045	1,42	21,21%
Q25 (series anuales de datos diarios)	0,027	0,85	12,73%	0,053	1,67	24,98%

Figura 23. Resultados de indicadores de caudal ecológicos

Como factor fundamental, se ha incorporado el concepto, del **Caudal Mínimo de las Medias, entendiéndose éste como el caudal hidrológico mínimo a adoptar.**

Este caudal se corresponde con el mínimo de los caudales medios mensuales, para cada mes, a lo largo de la serie, y se aplica como método de filtrado de posibles resultados anómalos obtenidos con las medias móviles, al quitar a éstas de su análisis, parte de los datos diarios con los que trabajan, es decir, al quitarle los meses de cese anual.

Tras obtener los resultados de las medidas móviles, se incorporan los correspondientes factores de variación con los que se ha trabajado en las otras etapas, aplicándose el factor de variación igual a la unidad, al mes de menor caudal natural, de los que quedan tras eliminar los meses que cesan.

Finalmente se comparan para cada factor de variación, los resultados de las medias móviles y el caudal mínimo de las medias, y **se adopta para cada mes, aquel que es mayor de los tres**, lo que se localiza en la fila de los caudales adoptados.

MEDIA DE CAUDALES (m³/s)													
	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Media anual
Q natural	0,120	0,171	0,447	0,445	0,351	0,291	0,272	0,199	0,145	0,099	0,082	0,078	0,212
Perc 5 *	0,024	0,024	0,045	0,030	0,052	0,050	0,052	0,037	-	-	-	-	0,039
Perc 15 *	0,052	0,052	0,064	0,055	0,071	0,072	0,073	0,062	-	-	-	-	0,063
Qmin.de medias**	0,037	0,047	0,052	0,046	0,043	0,069	0,056	0,056	-	-	-	-	0,051
<b>Factor de variación</b>	F var 1	1,000	1,194	1,930	1,926	1,710	1,557	1,506	1,288	-	-	-	-
$F \text{ var } 1 = \sqrt{\frac{Q_i}{Q_{\min}}}$	Q básico	0,012	0,014	0,023	0,023	0,021	0,019	0,018	0,015	-	-	-	0,018
	Q 25	0,053	0,063	0,102	0,102	0,091	0,083	0,080	0,068	-	-	-	0,080
$F \text{ var } 2 = 3 \sqrt{\frac{Q_i}{Q_{\min}}}$	F var 2	1,000	1,125	1,550	1,548	1,430	1,343	1,314	1,184	-	-	-	-
	Q básico	0,012	0,014	0,019	0,019	0,017	0,016	0,016	0,014	-	-	-	0,016
Q 25	0,053	0,060	0,082	0,082	0,076	0,071	0,070	0,063	-	-	-	0,070	
$F \text{ var } 3 = 1 + \sqrt{\frac{Q_i - Q_{\min}}{Q_{\max} - Q_{\min}}}$	F var 3	1,000	1,395	2,000	1,997	1,840	1,723	1,682	1,492	-	-	-	-
	Q básico	0,012	0,017	0,024	0,024	0,022	0,021	0,020	0,018	-	-	-	0,020
Q 25	0,053	0,074	0,106	0,106	0,098	0,091	0,089	0,079	-	-	-	0,087	
$F \text{ var } 4 = \sqrt{\frac{\text{Perc } 15_i}{\text{Perc } 15_{\min}}}$	F var 4	1,000	1,000	1,109	1,028	1,168	1,177	1,185	1,092	-	-	-	-
	Q básico	0,012	0,012	0,013	0,012	0,014	0,014	0,014	0,013	-	-	-	0,013
Q 25	0,053	0,053	0,059	0,055	0,062	0,062	0,063	0,058	-	-	-	0,058	
<b>Q adoptado ***</b>	F var 1	0,053	0,063	0,102	0,102	0,091	0,083	0,080	0,068	-	-	-	0,080
	F var 2	0,053	0,060	0,082	0,082	0,076	0,071	0,070	0,063	-	-	-	0,070
	F var 3	0,053	0,074	0,106	0,106	0,098	0,091	0,089	0,079	-	-	-	0,087
	F var 4	0,053	0,053	0,059	0,055	0,062	0,069	0,063	0,058	-	-	-	0,059

Figura 24. Resultados tipo para cada masa de agua con factores de variación

Los resultados en rojo del caudal adoptado, son aquellos en los que se ha cambiado el Qbas o el Q25 por el Caudal Mínimo de las Medias.



### 3.2.5 Cálculo de caudales ecológicos por métodos hidrobiológicos

Se ha trabajado sobre 6 masas no permanentes de las seleccionadas para realizar simulaciones hidrobiológicas. En 4 de ellas no hay periodo de cese definido, al no darse los criterios necesarios de días consecutivos sin caudal, para proponer un cese mensual, por lo que para estas masas, el procedimiento seguido es similar a los ríos permanentes. Para las otras dos, se ha considerado el correspondiente periodo de cese anual, no así los posibles bienales y quinquenales que pueden entenderse más como una posible recomendación a la gestión. Estas masas son las siguientes:

Masas estacionales (sin periodo de cese)

- Arroyo de la Vid
- Río de la Aceña
- Río Alburrel
- Río Guadyerbas

Masas intermitentes (con periodo de cese)

- Río Guadiloba
- Río Salor

### 3.3 Masas de agua muy alteradas hidrológicamente

Tal y como establece la IPH, se ha analizado el grado de alteración hidrológica de las masas de agua de la categoría río que han sido simuladas hidrobiológicamente, mediante el cálculo de índices de alteración hidrológica, los cuales evalúan la distorsión originada en los caudales circulantes con respecto a los caudales naturales, identificándose aquellas masas que se encuentren en un grado severo de alteración hidrológica en la situación actual, presentando conflictos entre los usos existentes y el régimen de caudales ecológicos.

Para realizar esta evaluación se ha empleado el programa IAHRIS, software diseñado a partir de un convenio entre la DGA y el CEDEX para la aplicación práctica de los índices de alteración hidrológica, basado en el manual "Índices de Alteración Hidrológica en ecosistemas fluviales" (Fernández Yuste & Martínez Santa-María, 2006).

Esta metodología propone un conjunto de índices denominados de Alteración Hidrológica (IAH) que permiten evaluar de manera objetiva y eficiente, los cambios que sobre los elementos del régimen de caudales con mayor trascendencia ambiental, inducen los aprovechamientos de los recursos hídricos.

El IAHRIS se ha aplicado en las masas de agua que se han simulado en todas las cuencas, con resultados en general satisfactorios. En aquellos puntos en que se presentaban resultados incoherentes, con la situación real de las masas, incoherencias procedentes de una mala interpretación de los resultados o datos de partida erróneos, se ha tenido en cuenta el criterio de los gestores de la cuenca para identificar la alteración de las masas.

En los casos en que el modelo IAHRIS indica que se trata de masas muy alteradas hidrológicamente, identificación corroborada con el criterio de experto, y que la curva HPU-Q presente máximo, la estimación para fijar el régimen de mínimos se realiza utilizando el rango comprendido entre el 30% y el 80% del hábitat potencial útil máximo para las especies seleccionadas. Para las masas no muy alteradas hidrológicamente el

régimen de caudales mínimos se realiza entre el 50% y el 80% del hábitat potencial útil máximo.

### 3.4 Régimen en sequías prolongadas

Tal y como se especifica en la IPH, en el caso de sequías prolongadas podrá aplicarse un régimen de caudales menos exigente siempre que se cumplan las condiciones que se establece en el Reglamento de la Planificación Hidrológica sobre deterioro temporal del estado de las masas de agua, y de conformidad con lo determinado en el correspondiente Plan de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía.

Sin embargo, esta excepción no se aplicará en las zonas incluidas en la Red Natura 2000 o Lista de Humedales de Importancia Internacional (Ramsar).

Este régimen estará caracterizado por una distribución mensual de mínimos y deberá ser determinado mediante simulación de la idoneidad del hábitat. La simulación del hábitat se basará en un umbral de relajación con el objetivo de permitir el mantenimiento, como mínimo, de un 25% del hábitat potencial útil máximo.

La distribución mensual de los caudales correspondientes a éste régimen será proporcional a la distribución mensual correspondiente al régimen ordinario de caudales ecológicos, con el fin de mantener el carácter natural de la distribución de mínimos, conservando las características hidrológicas de la masa de agua.

### 3.5 Régimen de caudales ecológicos en aguas de transición

En la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tago no hay aguas de transición.

### 3.6 Requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas

Para la ejecución del estudio, se han tenido en cuenta las aportaciones naturales que el SIMPA-2008 determina en cada una de las cuencas indicadas, habiendo tratado para ello dos series de años con datos hidrológicos y pluviométricos: el período largo de 1940-41 al 2005-06 y otro más corto, de 1980-81 a 2005-06, pero más representativo de los volúmenes de agua que en la actualidad circulan por las cuencas.

La metodología seguida para la selección de los humedales más importantes se detalla en los puntos siguientes.

#### 3.6.1 Selección de lagunas y humedales a estudiar

##### 3.6.1.1 Introducción

Para la selección de lagos y zonas húmedas a estudiar, en cuanto a sus caudales ecológicos, se ha partido de los criterios propuestos en la "Guía para la Determinación del Régimen de Caudales Ecológicos" (en adelante GDRCE), elaborada por la Subdirección General de Planificación y Uso Sostenible del Agua del MMA y MRM.

Partiendo de un primer listado, con la selección de los humedales de mayor interés que se localizan en cada una de las cuencas estudiadas, se ha tratado, mediante la aplicación de una serie de criterios de valoración, determinar el **momento (M)** y el **tipo (T)** de estudio a realizar en los humedales, de acuerdo con los parámetros resumidos en el cuadro adjunto:

Clasificación Humedales en función del Tipo de Estudio (T) y el Momento de realizarlo (M)							
	Masa agua tipo Lago Estratégica	Masa Lago No Estratégica		Humedales con figura de protección (1)		Humedales sin figura de protección (2)	
		Con Especies peligro de extinción	Sin Especies en peligro extinción	Con Especies peligro de extinción	Sin Especies en peligro extinción	Dependiente aguas subterráneas	Dependiente aguas superficiales
Con Presiones Hídricas (Mas en riesgo)	M1 T1	M1 T1	M1 T1	M1 T1	M1 T2	M1 T2	M2 T2
Sin Presiones Hídricas	M1 T1	M1 T1	M2 T1	M2 T2		M3	

(1) Ramsar, LICs Y ZEPAS relacionados con el medio acuático, y Protección especial del PH

(2) El resto de los humedales incluidos en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas del MOPU (1992) y los contemplados en los Catálogos de Humedales de las CCAA.

Tabla 6. Clasificación de humedales según el tipo de estudio y momento realizado

El momento (M) hace referencia al horizonte temporal en el que deben realizarse los estudios: M1, momento temporal próximo, y M2, estudio futuro. Por su parte, el tipo de estudio (T), hace referencia a la necesidad o conveniencia de un estudio de mayor o menor detalle: T1, necesario estudio de detalle, T2, no es necesario un estudio de detalle.

Las lagunas que se han estudiado en la fase actual de los trabajos son las clasificadas como M1T1, es decir, aquellas con un horizonte temporal próximo y un estudio más detallado.

En la selección final de humedales a estudiar, se ha prestado una especial atención al parámetro de las "especies en extinción" que se encuentran asociadas al hábitat de algunos de los humedales existentes en las cuencas estudiadas, y a la "presión hídrica" sobre las aguas subterráneas y superficiales, que pudieran afectar a los recursos de agua del correspondiente humedal.

### 3.6.1.2 Criterios de selección para el estudio de caudales ecológicos

En primer término, se han obtenido las relaciones de los humedales a estudiar a partir de la información previa existente en la Demarcación y del Registro de Zonas Protegidas que hay elaborado. Además, se ha utilizado el "Estudio de Zonas Húmedas de la España Peninsular. Inventario y Tipificación" elaborado en el año 1990 por la Dirección General de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo y la Actualización del Inventario de Zonas Húmedas realizada para los proyectos de apoyo técnico a los Planes Hidrológicos de Cuenca en aspectos relacionados con Zonas Húmedas, por la Dirección de Obras Hidráulicas de la Secretaría de Estado de Política Territorial y Obras Públicas del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente (año 1995).

Finalmente, se han utilizado los Catálogos de Zonas Húmedas elaborados por las distintas Comunidades Autónomas en las que se distribuye territorialmente la cuenca hidrográfica.

Los parámetros que se han utilizado para la selección de los humedales a estudiar, se resumen, en:

- Masas Lago Estratégicas

- Masas Lago No Estratégicas
- Presiones Hídricas subdivididas en Zonas Húmedas situadas sobre MASub en riesgo cuantitativo (para las aguas subterráneas) e IMPRESS (para las aguas superficiales)
- Especies en “peligro de extinción”, “sensibles a la alteración de su hábitat” y “vulnerables” (Catálogo Nacional de especies Amenazadas).
- Humedales con figura de protección: Ramsar, LICs, ZEPAS, y las declaradas de protección Especial en el Plan Hidrológico de Cuenca (PH).
- Humedales incluidos en el registro de zonas protegidas, basándose en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas (MOPU, 1992/96) y el Catálogo de Humedales de la CCA.
- Tamaño del humedal, con tres subcategorías: mayor de 8 hectáreas, entre 8 y 2 hectáreas y menor de 2 hectáreas.
- Permanencia de la lámina de agua, divididas entre permanente y temporales.
- Origen del agua aportada, con tres posibles orígenes: subterráneo, superficial y mixto (aguas superficiales y subterráneas).

El **concepto** que se ha aplicado a cada uno de estos parámetros de selección, ha sido el que, en la mayoría de los casos, aplica la GDRCE:

- Masas lago estratégicas

Para la definición de masas de agua de la categoría lago, se ha utilizado la figura indicada en el Anexo II de la Directiva Marco del Agua (DMA), considerando las zonas húmedas que tienen una superficie mayor o igual a 50 ha, considerando la inundación máxima. Además, se han considerado las masas de agua definidas como *estratégicas* en la asignación de recursos de los planes hidrológicos de Cuenca.

- Masas lago no estratégicas

Igualmente para la definición de masas de agua de la categoría lago en este apartado, se ha utilizado la que figura en el Anexo II de la DMA, considerando, además las zonas húmedas que tienen una superficie superior a 50 ha, los siguientes condicionantes que, en la transposición de la DMA, se ha realizado para el ámbito territorial de España:

- Tienen una extensión considerando el perímetro de máxima inundación, superior a 8 ha. y una profundidad máxima superior a 3 m.
- Están incluidas en la lista Ramsar.
- De manera justificada, presenta una especial relevancia ecológica.

- Presiones hídricas zonas húmedas: situadas sobre MASub en riesgo cuantitativo

La valoración se ha realizado en función de si la zona húmeda, dependiente de la aportación de aguas subterráneas, se encuentra situada sobre una masa de agua subterránea declarada con *riesgo cuantitativo* en el Plan Hidrológico de Cuenca.

- Presiones hídricas zonas húmedas: IMPRESS

En los casos de los humedales asociados a un origen de aportación hídrica superficial o mixto (superficial y subterráneo), y para determinar las presiones hídricas que pudiese sufrir el humedal, se han tenido en cuenta los datos

emanados del proyecto IMPRESS, actualizado recientemente. Los datos para la valoración de las presiones, han sido sólo los que pudiesen tener relación con la cantidad del recurso, tales como:

- Extracciones
- Presas
- Azudes
- Canalizaciones
- Desvíos hidroeléctricos
- Transvases
- Recrecimiento de Lagos

- Especies en "peligro de extinción", "sensibles a la alteración de su hábitat" y "vulnerables"

La selección se ha realizado en base a la recopilación y tratamiento de la información existente sobre especies en extinción publicada (digital y escrita) por la Dirección General de Biodiversidad del área de Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Concretando más las fuentes de información utilizadas, el trabajo realizado se ha basado en el Catálogo Nacional de Especies elaborado por la Secretaría General para el Territorio y La Biodiversidad de la Dirección General para la Biodiversidad del Ministerio de Medio Ambiente (actualizado a 15 de abril de 2009), siguiendo sus listados de taxones por grupos de especies (en peligro de extinción, sensibles a la alteración de su hábitat y vulnerables), así como las fichas de Grupo de Especies, donde aparecen reflejadas sus características y distribución espacial.

Aunque en un principio se comenzó trabajando únicamente con las especies en extinción como criterio, se ha considerado conveniente ampliar el mismo a las otras dos categorías subsiguientes (vulnerables y sensibles), por los motivos siguientes:

- En la actualidad el Catálogo Nacional está en revisión y son posibles cambios de categorías.
- El considerar estas nuevas categorías prioriza los criterios de conservación, quedando pues del lado de la seguridad en el interés del conocimiento de la situación de los humedales.

Posteriormente, toda la información recopilada y tratada se ha cruzado con el inventario de humedales seleccionado, asignando un valor a aquellas lagunas donde se ha podido detectar la presencia de especies bajo las categorías señaladas de "peligro de extinción", "sensibles a la alteración de su hábitat" y "vulnerables". La ponderación utilizada está gradada según la importancia del grado de amenaza.

- Humedales con figura de protección

Para la selección de este parámetro se han utilizado la información facilitada por la Oficina de Planificación Hidrológica, respecto a:

- Lista del Convenio Ramsar, de 2 de febrero de 1971.
- Documentos relativos a los Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Zonas Especiales de Conservación (ZEC) integrados en la Red Natura 2000, designados en el marco de la Directiva 92/43/CEE y la Directiva 79/409/CEE, y asociados a los recursos hídricos.

- Los humedales de Protección Especial propuestos, como tal, por la OPH.
- Tamaño del humedal
- Permanencia de la lámina de agua.
- Origen del agua aportada

### 3.6.2 Trabajos de campo

Los trabajos de campo realizados constan de una batimetría de detalle y de la medición y recopilación de información hidrogeológica de los puntos de agua localizados en el entorno de las lagunas, en un radio aproximado de 1 km.

#### 3.6.2.1 Batimetría

La batimetría de detalle de una laguna consiste en la realización de un mapa de profundidades de la misma. Para ello, se debe medir, a lo largo de puntos distribuidos de forma que cubran la totalidad de la superficie del humedal, la profundidad y las coordenadas de cada punto.

Para la toma de coordenadas (X,Y,Z) se ha contado con tres unidades GPS modelo Promark 3 de la casa Thales, de alta precisión y un GPS Trimble GEOXT, también de alta precisión.

Las coordenadas tomadas en el interior de las lagunas son relacionadas con los datos de profundidad de la laguna tomados con una sonda Fishin Buddy 110X. La sonda y el GPS cinemático van instalados en el interior de una barca Zodiac con motor eléctrico. La distribución de los puntos de medida con la barca se centra en dos zonas:

- Perímetro de la laguna: se estudia alejándose y acercándose a la orilla, en zig-zag, para detectar correctamente el aumento de la profundidad.
- Interior de la laguna: se estudia mediante secciones que permiten cartografiar las zonas profundas y relacionarlas con el perímetro.



Figura 25. Estación base, GPS cinemático referenciándose y GPS tomando posición real de la estación base.



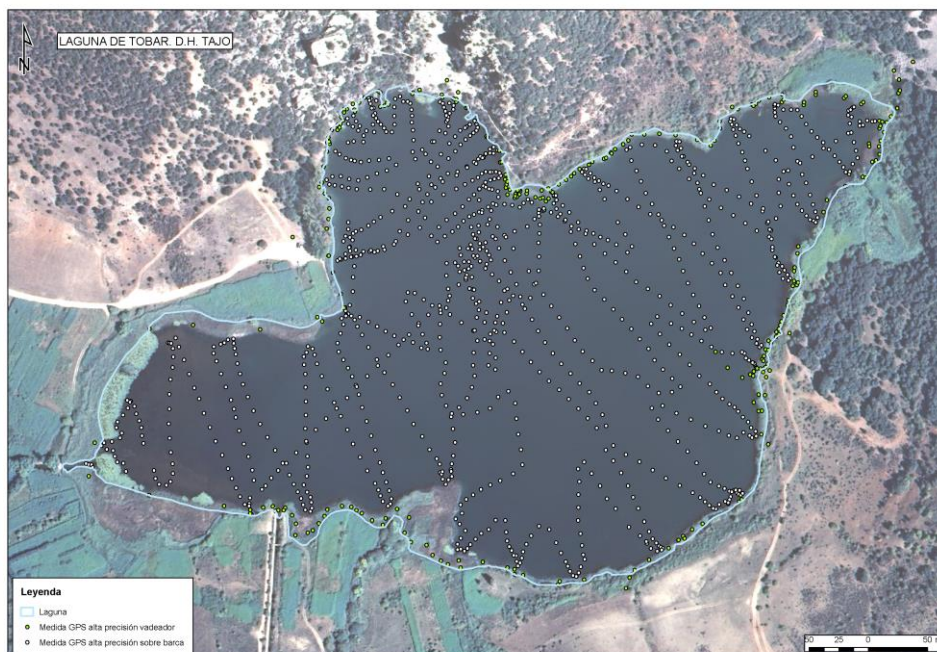


Figura 26. Ejemplo de distribución de los puntos de medida (Laguna Grande de El Tobar)

Por otra parte, cuando se han finalizado los trabajos en una laguna y antes de comenzar en otra, se ha procedido a limpiar todo el material que haya podido estar en contacto, directa o indirectamente, con el agua de la laguna estudiada, mediante el adecuado protocolo de desinfección. Dicho protocolo se ha aplicado a: barca, motor eléctrico, remos, remolque, vadeadores, guantes, regletas métricas, varilla de apoyo del GPS, sonda de profundidad (especialmente el traductor), etc.

### 3.6.2.2 Inventario de puntos de agua subterránea

El inventario de puntos de agua en el entorno próximo de los lagos se ha realizado mediante un recorrido a pie y/o en coche, en función de las distancias y de la accesibilidad, de los alrededores de los lagos tomando con el GPS la posición de los puntos de agua encontrados. Estos puntos de agua son pozos, sondeos y manantiales. Para los pozos y sondeos, cuando es posible, se mide el nivel piezométrico mediante una sonda eléctrica y para los manantiales, el caudal.

Para cada lago, además, se rellenan dos tipos de fichas cuyo objetivo es orientar los trabajos en campo y facilitar los trabajos en gabinete, nunca rellenarla por completo. Estas fichas son:

- Ficha de laguna
- Ficha de piezometría e inventario de puntos de agua

Para cada lago o zona húmeda se rellena una única ficha de Laguna, que presenta información sobre datos identificativos (nombre, posición, croquis, accesos, etc.), información hidromorfológica, hidrológica y litológica de la laguna, datos ecológicos, presiones a las que se encuentra sometido el lago (usos del suelos de su entorno, presencia de presas, canalizaciones, etc) y observaciones.

Para cada laguna, además, se rellenan tantas fichas de piezometría e inventario de puntos de agua como manantiales, pozos y/o sondeos se localicen. En estas fichas se ha recogido información sobre datos identificativos, información previa de la que se

dispone, datos piezométricos y de perforación respectivamente, datos hidrogeológicos y observaciones y otros datos que se consideren de interés.

### 3.6.3 Trabajos de gabinete

Además del tratamiento y análisis concreto, en el gabinete, de los datos obtenidos en el campo, con respecto a la batimetría de las lagunas y el inventario de los puntos de agua, se han efectuado otra serie de trabajos necesarios para caracterizar el funcionamiento hidrológico e hidrogeológico del humedal, que permitan cuantificar el balance hídrico del mismo, así como la descripción de las características de su orla vegetal, que permitan determinar las necesidades hídricas del humedal, que han consistido, en:

#### 3.6.3.1 Caracterización climática e hidrológica

La hidrología (escorrentía y aportaciones) y los rasgos climáticos (precipitación, temperatura, evapotranspiración potencial y real) referentes a la cuenca asociada a la laguna, se han obtenido del modelo de precipitación–aportaciones SIMPA-2008.

Con la versión utilizada del SIMPA, a partir de los datos medios mensuales de distintos parámetros, como temperatura, precipitación, evapotranspiración real y potencial, y los parámetros hidrológicos del terreno (litología, usos del suelo y modelo digital del terreno); se ha determinado la **escorrentía superficial** (ASP) y la total (AES), que se genera en la cuenca hidrológica de cada una de las lagunas, y que, por tanto, sería el volumen de agua que se estima llegaría hasta el humedal.

En la **escorrentía total** (AES) que da el SIMPA se suma el agua que, como escorrentía subterránea, se descarga de los acuíferos existentes a la propia cuenca hidrológica del humedal, para incorporarse a la red de drenaje que se aporta al humedal de forma superficial. En consecuencia, si a la AES se le deduce la ASP, se obtendrá la **escorrentía subterránea** (Asub) que se origina por las descargas naturales producidas desde los acuíferos que se encuentran en la cuenca hidrológica de la laguna.

De los datos utilizados por el SIMPA, a efecto de cálculos hidrológicos, se han considerado dos **series termo-pluviométricas**: una larga, de 66 años, correspondiente al periodo de 1940/41 al 2005/06, y otra corta, de 26 años, desde 1980/81 a 2005/06, que correspondería a un periodo más próximo en el tiempo y, por consiguiente, más representativo de las condiciones climatológicas actuales de la zona en la que se encuentra el humedal. En esta última serie se contemplan los efectos del *cambio climático*, en los que la reducción de los recursos hídricos, en los últimos 10 años, a nivel Nacional, ha sido de casi un 4%.

Con los datos climáticos e hidrológicos de la cuenca vertiente al humedal, se ha determinado y representado, mediante gráficos:

- El régimen pluviométrico que, para la serie de 66 años de 1940/41 a 2005/06, ha afectado a la cuenca.
- La precipitación, temperatura y evapotranspiración real que, como media mensual de las dos series estudiadas, la larga de 66 años de 1940/41 a 2005/06, y la corta de 26 años de 1980/81 a 2005/06, se ha producido en la cuenca. Se analizan y comparan los registros medios mensuales producidos en las dos series.
- La escorrentía superficial, la total (incluida la superficial y la subterránea) y la propia subterránea, que se ha originado como media mensual de las dos series de años anteriormente indicados.



- Los parámetros climatológicos de precipitación, temperatura y evapotranspiración potencial, que se producen sobre la propia cubeta del humedal, obtenidos como media mensual de los años incluidos en el periodo más reciente de las dos series utilizadas, la de 1980/81 a 2005/06.

### **3.6.3.2 Caracterización hidrogeológica**

---

La caracterización hidrológica del humedal se ha realizado mediante el reconocimiento geológico de la zona en la que se halla ubicado el mismo y el funcionamiento hidrogeológico de los acuíferos que se encuentran en su entorno, que, en muchos casos, pertenecen a una determinada masa de agua subterránea, de las caracterizadas, como tal, dentro de la planificación hidrológica de las respectivas cuencas hidrográficas.

La descripción hidrogeológica de estos acuíferos, permite definir cuál es el régimen de alimentación, circulación y descarga del agua subterránea, que se produce a través de ellos. La ubicación del humedal, con respecto al resto de la masa de agua subterránea en la que se encuentra, ha permitido **cuantificar los aportes subterráneos** que se originan hacia el mismo. Para lo cual se ha utilizado, cuando se ha dispuesto de ello, la superficie piezométrica del acuífero en el entorno del humedal, elaborada a partir de los datos del nivel piezométrico obtenidos en el inventario de puntos de agua realizado durante la fase de los trabajos de campo.

Los datos sobre los **parámetros hidrogeológicos** de los acuíferos solo se han podido obtener, cuando se ha dispuesto, de los valores bibliográficos localizados de anteriores estudios realizados en las respectivas masas de agua subterránea.

### **3.6.3.3 Caracterización hidromorfológica**

---

La determinación de las características hidromorfológicas del humedal se ha realizado a partir de la **batimetría** efectuada sobre ellos, dentro del alcance del presente estudio, y cuya metodología de trabajo ya se ha descrito anteriormente.

Con las observaciones efectuadas en el campo, se ha podido definir la naturaleza de los aportes de agua que se ocasionan hacia el humedal, caracterizando el origen de su agua (superficial, subterránea, de origen mixto)

### **3.6.3.4 Identificación de presiones**

---

En la fase de los trabajos de campo, se ha efectuado el reconocimiento e inventario de las presiones existentes sobre el humedal, tales como: extracciones y derivaciones de agua del humedal, trasvases de agua desde otras fuentes, vertidos de aguas residuales, entorno agrícola existente, obras de retención realizadas sobre el propio humedal, extracciones de áridos, presencia de instalaciones urbanas e industriales, etc.

Estos datos, se han completado y contrastado, en el gabinete, con los procedentes del IMPRESS, actualizado en el año 2009, pudiendo determinar con ello el estado de las presiones cuantitativas y/o cualitativas existentes sobre el humedal.

### **3.6.3.5 Funcionamiento hidrológico y balance hídrico**

---

Para la descripción del funcionamiento del humedal se han determinado las entradas y salidas de agua, tanto superficiales, como subterráneas que se producen en el mismo, elaborando, a partir de ello, el balance hídrico que le afecta.

Para la determinación del balance hídrico final del humedal (entradas y salidas), se han utilizado solamente las cifras medias anuales obtenidas en el periodo de 1980-81 al

2005-06, del SIMPA, al ser este ciclo el más representativo de las condiciones climáticas actuales de la zona.

A efectos de cálculo, se ha establecido el balance medio **anual** y medio **mensual** del agua que circula por la laguna y su cuenca vertiente, con el objeto de conocer el comportamiento hídrico interanual del humedal y las variaciones estacionales que se producen a lo largo del año hidrológico en su ámbito, valorando con ello las repercusiones que se pueden originar sobre su volumen de llenado y, en consecuencia, la altura alcanzada de la lámina de agua.

En la ecuación del balance, se han cuantificado como **entradas**:

- las aportaciones superficiales totales, que de modo natural se originan sobre el humedal, a partir de los datos del SIMPA;
- en los casos en que las hay, se han considerado, también, las aguas trasvasadas desde otras cuencas hidrológicas;
- los aportes directos de las aguas subterráneas hacia la cubeta del humedal, en su contacto con el acuífero, determinándose esta cifra a partir de los mapas de isopiezas realizados;
- y la precipitación directa producida sobre la superficie de la cubeta del humedal.

Como **salidas**, se han contabilizado:

- las salidas ocasionadas, de manera superficial, por el borde del humedal;
- las salidas subterráneas, a través del contacto con los materiales permeables del acuífero en el que se ubica;
- la evaporación directa que se origina desde la lámina de agua del humedal, hacia la atmósfera;
- las salidas artificiales que se ocasionan, en algunos casos, desde el propio humedal.
- Las extracciones de agua subterránea producidas, cuando los hay, de las captaciones ubicadas en su proximidad.

El contraste entre las entradas y salidas da idea de la situación hídrica en la que se encuentra el humedal, detectándose los excedentes y déficit de agua.

### **3.6.3.6 Caracterización ecológica**

---

A partir de los datos bibliográficos existentes sobre la vegetación arraigada en la orla vegetal y en el propio humedal, se ha establecido una relación de los mismos, destacando sus características vegetativas y sus necesidades hídricas.

Se han destacado las especies existentes, en los distintos humedales, que se hallan en "peligro de extinción", las que son "sensibles a la alteración de su hábitat" y las "vulnerables", con objeto de seleccionar a estos humedales como prioritarios para su estudio y caracterización.

En función de la profundidad radicular de las plantas, tanto herbáceas como leñosas, se han dado criterios para determinar cuál sería la cota mínima de embalsamiento que puede admitir la cubeta del humedal, sin que se llegara a afectar a una determinada planta en su desarrollo vegetativo.

Los volúmenes de agua necesarios para mantener esta cota mínima de llenado se han considerado como el mínimo de los caudales ecológicos requeridos para el *“mantenimiento, de forma sostenible, de la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, contribuyendo a alcanzar el buen estado o potencial ecológico en el humedal”* \*\*, que es el objetivo exigido por la Directiva Marco del Agua, para el año 2015.

La estimación de estos volúmenes de agua se ha efectuado con el apoyo de la geometría del vaso del humedal, determinada con la batimetría realizada en el mismo.

---

\*\* Referencia incluida en la *“Guía para la Determinación del Régimen de Caudales Ecológicos”*, elaborada por la Subdirección General de Planificación y Uso Sostenible del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.



## 4 RESULTADOS

La documentación generada por aplicación de la metodología anteriormente expuesta bastante extensa. En este punto se muestra un pequeño resumen de los resultados en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, habiéndose preparado una serie de documentos auxiliares separados por temáticas, disponibles en la página web de la Confederación Hidrográfica del Tajo, donde se exponen con mayor detalle los resultados obtenidos para la definición de los regímenes ecológicos definidos, en cuanto a caudales mínimos, máximos, generadores y necesidades hídricas de lagunas.

### 4.1 Red hídrica

En la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo hay 324 masas de agua. 191 corresponden a ríos naturales, 7 a lagos, 58 a ríos muy modificados, 59 a embalses situados en masas de agua de ríos, 8 a embalses ubicados fuera de masas de agua ríos y la última a un canal artificial –Castrejón–.

### 4.2 Régimen de caudales ecológicos en ríos permanentes

#### 4.2.1 Distribución temporal de caudales mínimos

Se han caracterizado los caudales mínimos en las 309 masas tipo río (incluyendo ríos y embalses situados en cauces sobre masas de agua) de la Demarcación por métodos hidrológicos. Además se ha modelizado la idoneidad del hábitat mediante métodos hidrobiológicos en 32 masas de agua, de las cuales 26 son permanentes.

##### 4.2.1.1 Métodos hidrológicos

Como regla general se ha caracterizado el caudal mínimo por métodos hidrológicos al final de la masa de agua, con los datos de caudales naturales obtenidos a partir del modelo de precipitación – aportación SIMPA-2008. En aquellas masas de agua donde se ha realizado una modelización de la idoneidad del hábitat con métodos hidrobiológicos se ha caracterizado el caudal por métodos hidrológicos en el punto de campo empleado, para facilitar el contraste entre las metodologías.

##### 4.2.1.1.1 Resultados hidrológicos en final de masa

Se presentan a continuación los índices obtenidos por métodos hidrológicos para todas las masas tipo río que son permanentes, referidos al final de cada masa de agua.

Código	Masa de agua	Q Básico	Percentil 5	Percentil 15	Q21	Q25	Aportación media anual
0101021	Río Tajo en Aranjuez	11,77 m <sup>3</sup> /s	10,51 m <sup>3</sup> /s	13,22 m <sup>3</sup> /s	13,88 m <sup>3</sup> /s	14,06 m <sup>3</sup> /s	1 032 hm <sup>3</sup>
0102021	Río Tajo desde Real Acequia del Tajo hasta A. de Embocador	11,73 m <sup>3</sup> /s	10,48 m <sup>3</sup> /s	13,19 m <sup>3</sup> /s	13,84 m <sup>3</sup> /s	14,02 m <sup>3</sup> /s	1 029 hm <sup>3</sup>
0103021	Río Tajo desde E. de Estremera hasta Ayo. del Alamo	11,69 m <sup>3</sup> /s	10,43 m <sup>3</sup> /s	13,13 m <sup>3</sup> /s	13,79 m <sup>3</sup> /s	13,96 m <sup>3</sup> /s	1 025 hm <sup>3</sup>
0104020	Estremera	11,49 m <sup>3</sup> /s	10,24 m <sup>3</sup> /s	12,90 m <sup>3</sup> /s	13,57 m <sup>3</sup> /s	13,74 m <sup>3</sup> /s	1 001 hm <sup>3</sup>
0105021	Río Tajo desde E. Almoguera hasta E. Estremera	11,46 m <sup>3</sup> /s	10,23 m <sup>3</sup> /s	12,88 m <sup>3</sup> /s	13,55 m <sup>3</sup> /s	13,71 m <sup>3</sup> /s	996 hm <sup>3</sup>

Código	Masa de agua	Q Básico	Percentil 5	Percentil 15	Q21	Q25	Aportación media anual
0106020	Almoguera	11,46 m³/s	10,22 m³/s	12,88 m³/s	13,54 m³/s	13,71 m³/s	994 hm³
0107021	Río Tajo desde E. Zorita hasta E. Almoguera	11,44 m³/s	10,21 m³/s	12,85 m³/s	13,52 m³/s	13,69 m³/s	989 hm³
0108020	Zorita	11,28 m³/s	10,09 m³/s	12,69 m³/s	13,33 m³/s	13,49 m³/s	971 hm³
0109020	Bolarque	11,26 m³/s	10,08 m³/s	12,69 m³/s	13,31 m³/s	13,48 m³/s	969 hm³
0110020	Entrepeñas	6,21 m³/s	5,60 m³/s	7,21 m³/s	7,55 m³/s	7,72 m³/s	516 hm³
0111010	Río Tajo desde R. Ablanquejo hasta E. de Entrepeñas	5,65 m³/s	5,25 m³/s	6,72 m³/s	7,02 m³/s	7,22 m³/s	464 hm³
0112010	Río Tajo desde Ayo. de la Fuente hasta R. Ablanquejo	3,87 m³/s	3,62 m³/s	4,65 m³/s	4,85 m³/s	4,99 m³/s	328 hm³
0113010	Río Tajo desde confluencia R. Gallo hasta Ayo. Fuente	3,39 m³/s	3,19 m³/s	4,05 m³/s	4,25 m³/s	4,38 m³/s	293 hm³
0114010	Río Tajo desde Peralejos de las Truchas hasta R. Gallo	2,24 m³/s	2,04 m³/s	2,66 m³/s	2,83 m³/s	2,91 m³/s	178 hm³
0115010	Río Tajo desde nacimiento hasta Peralejos de las Truchas	1,10 m³/s	1,01 m³/s	1,32 m³/s	1,40 m³/s	1,44 m³/s	89 hm³
0116010	Arroyo Salado hasta su confluencia con R. Tajo	0,009 m³/s	0,008 m³/s	0,010 m³/s	0,012 m³/s	0,012 m³/s	2,1 hm³
0117010	Río Calvache hasta su confluencia con R. Tajo	0,085 m³/s	0,068 m³/s	0,089 m³/s	0,095 m³/s	0,097 m³/s	8,5 hm³
0118010	Arroyo de la Vega hasta R. Tajo	0,100 m³/s	0,078 m³/s	0,103 m³/s	0,118 m³/s	0,121 m³/s	13 hm³
0119010	A. de Ompoveda hasta E. Entrepeñas	0,026 m³/s	0,026 m³/s	0,035 m³/s	0,028 m³/s	0,029 m³/s	8,7 hm³
0120010	A. de la Solana hasta E. Entrepeñas	0,036 m³/s	0,037 m³/s	0,048 m³/s	0,038 m³/s	0,039 m³/s	11 hm³
0121010	Barranco Grande hasta el E. Entrepeñas	0,034 m³/s	0,035 m³/s	0,045 m³/s	0,039 m³/s	0,039 m³/s	7,5 hm³
0122010	Río Cifuentes hasta desembocadura en Río Tajo	0,035 m³/s	0,037 m³/s	0,045 m³/s	0,040 m³/s	0,041 m³/s	6,8 hm³
0123010	Arroyo del Estrecho hasta su desembocadura en el Río Tajo	0,113 m³/s	0,109 m³/s	0,139 m³/s	0,140 m³/s	0,144 m³/s	9,7 hm³
0124010	Arroyo de Villanueva hasta desembocadura en Río Tajo	0,365 m³/s	0,339 m³/s	0,442 m³/s	0,462 m³/s	0,474 m³/s	28 hm³
0125010	Barranco de la Hoz hasta desembocadura en Río Tajo	0,090 m³/s	0,089 m³/s	0,114 m³/s	0,117 m³/s	0,121 m³/s	7,1 hm³
0126010	Río Ablanquejo hasta su desembocadura en el Río Tajo	0,570 m³/s	0,582 m³/s	0,747 m³/s	0,759 m³/s	0,785 m³/s	49 hm³
0127010	Río Gallo desde Corduente hasta Río Tajo	1,11 m³/s	1,06 m³/s	1,33 m³/s	1,38 m³/s	1,43 m³/s	115 hm³
0128010	Río Gallo desde su nacimiento hasta Corduente	0,569 m³/s	0,532 m³/s	0,674 m³/s	0,699 m³/s	0,724 m³/s	70 hm³
0129010	Río Cabrillas hasta su desembocadura en el Río Tajo	0,496 m³/s	0,448 m³/s	0,577 m³/s	0,620 m³/s	0,635 m³/s	43 hm³
0130021	Río Guadiela desde E. Buendía hasta E. Bolarque	4,70 m³/s	4,17 m³/s	5,22 m³/s	5,35 m³/s	5,41 m³/s	435 hm³
0131020	Buendía	4,69 m³/s	4,16 m³/s	5,21 m³/s	5,34 m³/s	5,40 m³/s	434 hm³
0132010	Río Guadiela desde R. Escabas hasta E. Buendía	3,81 m³/s	3,32 m³/s	4,28 m³/s	4,61 m³/s	4,69 m³/s	295 hm³
0133010	Río Guadiela desde R. Alcantud hasta R. Escabas	1,85 m³/s	1,70 m³/s	2,16 m³/s	2,29 m³/s	2,34 m³/s	147 hm³
0134010	Río Guadiela desde E. Molino de Chíncha hasta R. Alcantud	1,53 m³/s	1,44 m³/s	1,85 m³/s	1,94 m³/s	1,99 m³/s	121 hm³
0135010	Río Guadiela desde nacimiento hasta E. Molino de Chíncha	0,995 m³/s	0,899 m³/s	1,16 m³/s	1,23 m³/s	1,27 m³/s	76 hm³
0136010	Río Jabalera hasta E. Bolarque	0,068 m³/s	0,063 m³/s	0,081 m³/s	0,074 m³/s	0,075 m³/s	9,2 hm³
0137010	Río Mayor desde su nacimiento hasta E. Buendía	0,150 m³/s	0,158 m³/s	0,209 m³/s	0,169 m³/s	0,171 m³/s	41 hm³
0138010	Río Guadamajud hasta E. Buendía	0,113 m³/s	0,118 m³/s	0,155 m³/s	0,127 m³/s	0,128 m³/s	29 hm³

Código	Masa de agua	Q Básico	Percentil 5	Percentil 15	Q21	Q25	Aportación media anual
0139010	Arroyo de la Vega hasta E.Buendia	0,018 m³/s	0,018 m³/s	0,024 m³/s	0,020 m³/s	0,020 m³/s	5,0 hm³
0140010	Rio Garigay hasta E. de Buendia	0,040 m³/s	0,042 m³/s	0,056 m³/s	0,045 m³/s	0,046 m³/s	13 hm³
0141010	Rio Viejo y A. de Mierdanchel hasta E. Buendia	0,057 m³/s	0,060 m³/s	0,079 m³/s	0,064 m³/s	0,065 m³/s	15 hm³
0142010	Rio Escabas desde R. Trabaque hasta R. Guadiela	1,82 m³/s	1,58 m³/s	2,05 m³/s	2,20 m³/s	2,24 m³/s	143 hm³
0143010	Rio Escabas desde su nacimiento hasta R.Trabaque	0,978 m³/s	0,844 m³/s	1,08 m³/s	1,18 m³/s	1,20 m³/s	73 hm³
0144010	Rio Trabaque desde su nacimiento hasta R.Escabas	0,835 m³/s	0,718 m³/s	0,939 m³/s	1,01 m³/s	1,02 m³/s	68 hm³
0145011	Rio Cuervo aguas abajo de E. de La Tosca	0,602 m³/s	0,542 m³/s	0,699 m³/s	0,745 m³/s	0,764 m³/s	46 hm³
0146020	Tosca, La	0,446 m³/s	0,399 m³/s	0,516 m³/s	0,550 m³/s	0,564 m³/s	35 hm³
0147010	Rio Cuervo hasta el E. la Tosca	0,407 m³/s	0,364 m³/s	0,469 m³/s	0,500 m³/s	0,514 m³/s	32 hm³
0201010	Rio Tajuña desde R. Ungría hasta R.Jarama	2,16 m³/s	1,98 m³/s	2,50 m³/s	2,70 m³/s	2,78 m³/s	203 hm³
0202011	Río Tajuña desde E.Tajera hasta R. Ungría	1,29 m³/s	1,27 m³/s	1,62 m³/s	1,67 m³/s	1,73 m³/s	115 hm³
0203020	Tajera, La	0,885 m³/s	1,01 m³/s	1,26 m³/s	1,25 m³/s	1,30 m³/s	80 hm³
0204010	Rio Tajuña hasta E. de la Tajera	0,658 m³/s	0,728 m³/s	0,918 m³/s	0,919 m³/s	0,953 m³/s	60 hm³
0205010	Rio Ungría hasta su confluencia con R.Tajuña	0,175 m³/s	0,147 m³/s	0,190 m³/s	0,217 m³/s	0,223 m³/s	20 hm³
0206010	Rio San Andrés hasta R.Tajuña	0,047 m³/s	0,039 m³/s	0,050 m³/s	0,058 m³/s	0,060 m³/s	5,4 hm³
0207010	Barranco del Reato hasta el E.La Tajera	0,109 m³/s	0,130 m³/s	0,172 m³/s	0,164 m³/s	0,173 m³/s	10 hm³
0301010	Rio Henares desde Rio Torote hasta Rio Jarama	3,04 m³/s	2,86 m³/s	4,53 m³/s	3,47 m³/s	3,57 m³/s	491 hm³
0302010	Rio Henares desde Arroyo del Sotillo hasta Rio Torote	2,78 m³/s	2,68 m³/s	4,25 m³/s	3,17 m³/s	3,26 m³/s	468 hm³
0303010	Rio Henares desde Rio Badiel hasta	2,52 m³/s	2,44 m³/s	3,96 m³/s	2,87 m³/s	2,96 m³/s	443 hm³
0304010	Rio Henares desde Canal de Henares hasta Rio Badiel	2,12 m³/s	2,08 m³/s	3,48 m³/s	2,42 m³/s	2,49 m³/s	401 hm³
0305010	Rio Henares desde Rio Sorbe hasta Canal de Henares.	2,11 m³/s	2,06 m³/s	3,46 m³/s	2,41 m³/s	2,48 m³/s	400 hm³
0306010	Rio Henares desde Rio Bornoba hasta Rio Sorbe	1,53 m³/s	1,39 m³/s	1,98 m³/s	1,75 m³/s	1,78 m³/s	214 hm³
0307010	Rio Henares desde Rio Cañamares hasta Rio Bornoba	1,13 m³/s	0,993 m³/s	1,33 m³/s	1,32 m³/s	1,34 m³/s	121 hm³
0308010	Rio Henares R.Salado hasta R.Cañamares	0,966 m³/s	0,841 m³/s	1,09 m³/s	1,14 m³/s	1,17 m³/s	85 hm³
0309021	Rio Henares desde R.Salado hasta Ayo. de la Vega	0,521 m³/s	0,464 m³/s	0,588 m³/s	0,616 m³/s	0,628 m³/s	50 hm³
0310010	Rio Henares hasta confluencia con Rio Salado	0,155 m³/s	0,147 m³/s	0,189 m³/s	0,194 m³/s	0,199 m³/s	13 hm³
0311010	Rio Torote hasta R. Henares	0,154 m³/s	0,116 m³/s	0,154 m³/s	0,183 m³/s	0,186 m³/s	17 hm³
0312010	Arroyo de Camarmilla hasta R. Henares	0,051 m³/s	0,039 m³/s	0,051 m³/s	0,060 m³/s	0,061 m³/s	5,3 hm³
0313010	Arroyo de las Dueñas hasta su confluencia en el Henares	0,050 m³/s	0,038 m³/s	0,051 m³/s	0,059 m³/s	0,060 m³/s	5,9 hm³
0314010	Arroyo del Majanar hasta su confluencia en el Henares	0,032 m³/s	0,028 m³/s	0,037 m³/s	0,038 m³/s	0,039 m³/s	4,4 hm³
0315010	Rio Badiel hasta su confluencia con el Rio Henares	0,142 m³/s	0,113 m³/s	0,149 m³/s	0,165 m³/s	0,168 m³/s	18 hm³
0316011	Río Sorbe desde E. de Beleña hasta Rio Henares.	0,454 m³/s	0,407 m³/s	0,914 m³/s	0,515 m³/s	0,531 m³/s	184 hm³
0317020	Beleña	0,502 m³/s	0,309 m³/s	0,838 m³/s	0,439 m³/s	0,453 m³/s	179 hm³

Código	Masa de agua	Q Básico	Percentil 5	Percentil 15	Q21	Q25	Aportación media anual
0318010	Río Sorbe hasta E. Beleña	0,459 m³/s	0,278 m³/s	0,782 m³/s	0,400 m³/s	0,413 m³/s	173 hm³
0319010	Arroyo de la Dehesa hasta río Sorbe	0,089 m³/s	0,064 m³/s	0,147 m³/s	0,081 m³/s	0,083 m³/s	33 hm³
0320011	Río Bornova desde E. Alcorlo hasta Río Henares	0,127 m³/s	0,104 m³/s	0,249 m³/s	0,142 m³/s	0,145 m³/s	78 hm³
0321020	Alcorlo	0,108 m³/s	0,062 m³/s	0,180 m³/s	0,095 m³/s	0,097 m³/s	75 hm³
0322010	Río Bornova hasta E. de Alcorlo	0,082 m³/s	0,038 m³/s	0,144 m³/s	0,071 m³/s	0,072 m³/s	61 hm³
0323011	Río Cañamares desde E. Palmaces hasta Río Henares	0,084 m³/s	0,078 m³/s	0,120 m³/s	0,094 m³/s	0,096 m³/s	34 hm³
0324020	Pálmaces	0,043 m³/s	0,042 m³/s	0,069 m³/s	0,047 m³/s	0,048 m³/s	28 hm³
0325010	Río Cañamares hasta E. Palmaces	0,022 m³/s	0,013 m³/s	0,036 m³/s	0,020 m³/s	0,020 m³/s	24 hm³
0326010	Arroyo de la Vega hasta confluencia con Río Henares	0,358 m³/s	0,326 m³/s	0,422 m³/s	0,439 m³/s	0,449 m³/s	28 hm³
0327021	Río Salado desde E. El Atance hasta R. Henares	0,328 m³/s	0,290 m³/s	0,376 m³/s	0,389 m³/s	0,398 m³/s	35 hm³
0328020	Atance, El	0,163 m³/s	0,143 m³/s	0,186 m³/s	0,191 m³/s	0,195 m³/s	21 hm³
0329010	Río Salado hasta E. de El Atance	0,059 m³/s	0,051 m³/s	0,068 m³/s	0,068 m³/s	0,070 m³/s	13 hm³
0401010	Río Guadarrama desde Bargas hasta R. Tajo	0,381 m³/s	0,498 m³/s	0,744 m³/s	0,632 m³/s	0,665 m³/s	162 hm³
0402010	Río Guadarrama desde R. Aulencia hasta Bargas	0,243 m³/s	0,352 m³/s	0,519 m³/s	0,397 m³/s	0,417 m³/s	144 hm³
0403010	R. Guadarrama desde HM3 hasta A. Batan	0,077 m³/s	0,058 m³/s	0,120 m³/s	0,067 m³/s	0,069 m³/s	91 hm³
0404021	Río Guadarrama y Ayo de los Linos del Soto en Villalba	0,021 m³/s	0,007 m³/s	0,056 m³/s	0,016 m³/s	0,017 m³/s	75 hm³
0406010	A. de Renales hasta R. Guadarrama	0,017 m³/s	0,025 m³/s	0,041 m³/s	0,042 m³/s	0,046 m³/s	4,8 hm³
0407021	Arroyo de los Combos	0,011 m³/s	0,016 m³/s	0,027 m³/s	0,020 m³/s	0,022 m³/s	3,9 hm³
0408021	Arroyo del Soto	0,008 m³/s	0,010 m³/s	0,016 m³/s	0,012 m³/s	0,013 m³/s	2,8 hm³
0409021	A. del Batan desde E. Aulencia hasta R. Guadarrama	0,009 m³/s	0,012 m³/s	0,021 m³/s	0,013 m³/s	0,014 m³/s	21 hm³
0413021	Arroyo del Plantío	0,007 m³/s	0,009 m³/s	0,014 m³/s	0,011 m³/s	0,012 m³/s	2,7 hm³
0416021	Río Jarama desde Río Tajuña hasta Río Tajo	9,27 m³/s	7,82 m³/s	12,45 m³/s	9,97 m³/s	10,10 m³/s	1 529 hm³
0417021	Río Jarama desde E. del Rey hasta Río Tajuña	6,64 m³/s	4,85 m³/s	8,80 m³/s	6,32 m³/s	6,41 m³/s	1 324 hm³
0418020	Rey, Del	6,59 m³/s	4,80 m³/s	8,75 m³/s	6,27 m³/s	6,36 m³/s	1 317 hm³
0419010	Río Jarama desde Río Henares hasta E. del Rey	4,80 m³/s	4,30 m³/s	7,82 m³/s	5,49 m³/s	5,65 m³/s	1 148 hm³
0420021	Río Jarama desde A. Valdebebas hasta R. Henares	1,16 m³/s	1,02 m³/s	2,25 m³/s	1,47 m³/s	1,54 m³/s	629 hm³
0421021	Río Jarama desde Río Guadalix hasta Ayo. Valdebebas	0,210 m³/s	0,223 m³/s	0,358 m³/s	0,303 m³/s	0,316 m³/s	90 hm³
0422021	Río Jarama desde Río Lozoya hasta Río Guadalix	0,862 m³/s	0,736 m³/s	1,69 m³/s	1,07 m³/s	1,12 m³/s	530 hm³
0423021	Río Jarama en la confluencia con Río Lozoya	0,679 m³/s	0,544 m³/s	1,41 m³/s	0,828 m³/s	0,866 m³/s	495 hm³
0424021	Río Jarama aguas abajo del embalse de El Vado	0,283 m³/s	0,250 m³/s	0,604 m³/s	0,362 m³/s	0,381 m³/s	172 hm³
0425020	Vado, El	0,264 m³/s	0,115 m³/s	0,428 m³/s	0,222 m³/s	0,235 m³/s	143 hm³
0426010	Ríos Jarama hasta E. El Vado	0,221 m³/s	0,095 m³/s	0,365 m³/s	0,186 m³/s	0,195 m³/s	118 hm³
0427021	Río Manzanares a su paso por Madrid	0,282 m³/s	0,293 m³/s	0,490 m³/s	0,363 m³/s	0,383 m³/s	171 hm³



Código	Masa de agua	Q Básico	Percentil 5	Percentil 15	Q21	Q25	Aportación media anual
0428021	Río Manzanares desde E. El Pardo hasta Arroyo de la Trofa	0,112 m³/s	0,112 m³/s	0,238 m³/s	0,137 m³/s	0,144 m³/s	125 hm³
0429020	Pardo, El	0,096 m³/s	0,097 m³/s	0,211 m³/s	0,118 m³/s	0,124 m³/s	122 hm³
0430021	Río Manzanares desde E. Santillana hasta E. El Pardo	0,073 m³/s	0,031 m³/s	0,129 m³/s	0,058 m³/s	0,061 m³/s	106 hm³
0431020	Santillana/ Manzanares El Real	0,069 m³/s	0,029 m³/s	0,123 m³/s	0,055 m³/s	0,058 m³/s	92 hm³
0432010	Río Manzanares hasta el embalse de Santillana	0,032 m³/s	0,013 m³/s	0,059 m³/s	0,025 m³/s	0,027 m³/s	35 hm³
0434021	Arroyo del Culebro	0,021 m³/s	0,026 m³/s	0,037 m³/s	0,029 m³/s	0,032 m³/s	7,2 hm³
0435021	Arroyo de la Zarzuela	0,004 m³/s	0,006 m³/s	0,008 m³/s	0,006 m³/s	0,007 m³/s	1,3 hm³
0436010	Arroyo de la Trofa	0,015 m³/s	0,018 m³/s	0,026 m³/s	0,022 m³/s	0,023 m³/s	6,4 hm³
0439010	Arroyo de Pantueña hasta el R.Jarama	0,099 m³/s	0,078 m³/s	0,106 m³/s	0,119 m³/s	0,122 m³/s	14 hm³
0440021	Arroyo de Viñuelas	0,026 m³/s	0,032 m³/s	0,045 m³/s	0,038 m³/s	0,040 m³/s	9,3 hm³
0441021	Río Guadalix desde E. El Vellón hasta Río Jarama	0,066 m³/s	0,060 m³/s	0,117 m³/s	0,085 m³/s	0,089 m³/s	62 hm³
0442020	Vellón, El/Pedrezuela	0,046 m³/s	0,022 m³/s	0,063 m³/s	0,037 m³/s	0,039 m³/s	52 hm³
0443021	Río Lozoya desde E. Atazar hasta Río Jarama	0,460 m³/s	0,195 m³/s	0,720 m³/s	0,374 m³/s	0,393 m³/s	321 hm³
0444020	Atazar	0,440 m³/s	0,181 m³/s	0,697 m³/s	0,356 m³/s	0,374 m³/s	313 hm³
0445020	Villar, El	0,390 m³/s	0,167 m³/s	0,599 m³/s	0,317 m³/s	0,332 m³/s	269 hm³
0446020	Puentes Viejas	0,387 m³/s	0,167 m³/s	0,593 m³/s	0,315 m³/s	0,330 m³/s	261 hm³
0447020	Riosequillo	0,226 m³/s	0,101 m³/s	0,354 m³/s	0,184 m³/s	0,194 m³/s	167 hm³
0448021	Río Lozoya desde E. Pinilla hasta E. Riosequillo.	0,210 m³/s	0,094 m³/s	0,329 m³/s	0,172 m³/s	0,180 m³/s	151 hm³
0449020	Pinilla, La	0,176 m³/s	0,086 m³/s	0,275 m³/s	0,145 m³/s	0,152 m³/s	119 hm³
0450010	Río Lozoya hasta E. Pinilla.	0,150 m³/s	0,065 m³/s	0,237 m³/s	0,113 m³/s	0,119 m³/s	90 hm³
0451010	Rios Riato y de la Puebla hasta el E. Atazar	0,029 m³/s	0,015 m³/s	0,058 m³/s	0,023 m³/s	0,025 m³/s	26 hm³
0454010	Arroyo de Vallosera hasta E. Vado	0,025 m³/s	0,009 m³/s	0,032 m³/s	0,015 m³/s	0,017 m³/s	14 hm³
0501021	R. Alberche desde E. Cazalegas hasta R. Tajo	0,454 m³/s	0,484 m³/s	1,32 m³/s	0,816 m³/s	0,900 m³/s	586 hm³
0502020	Cazalegas	0,444 m³/s	0,472 m³/s	1,30 m³/s	0,797 m³/s	0,879 m³/s	581 hm³
0503021	R. Alberche desde A. del Molinillo hasta E. de Cazalegas	0,438 m³/s	0,466 m³/s	1,28 m³/s	0,777 m³/s	0,852 m³/s	572 hm³
0504021	R. Alberche desde A. Tordillos hasta A. Molinillo	0,311 m³/s	0,347 m³/s	0,948 m³/s	0,531 m³/s	0,580 m³/s	524 hm³
0505021	Río Alberche desde Río Perales hasta Ayo. Tordillos	0,278 m³/s	0,315 m³/s	0,852 m³/s	0,468 m³/s	0,509 m³/s	490 hm³
0506021	Río Alberche desde E. Picadas hasta R. Perales	0,117 m³/s	0,086 m³/s	0,411 m³/s	0,181 m³/s	0,193 m³/s	438 hm³
0507020	Picadas	0,114 m³/s	0,083 m³/s	0,405 m³/s	0,177 m³/s	0,189 m³/s	436 hm³
0508020	San Juan	0,114 m³/s	0,083 m³/s	0,405 m³/s	0,177 m³/s	0,189 m³/s	425 hm³
0509021	Río Alberche desde E. Puente Nuevo hasta E. San Juan	0,087 m³/s	0,070 m³/s	0,336 m³/s	0,144 m³/s	0,155 m³/s	259 hm³
0510020	Puente Nuevo	0,086 m³/s	0,069 m³/s	0,330 m³/s	0,143 m³/s	0,154 m³/s	250 hm³
0511020	Burguillo, El	0,085 m³/s	0,068 m³/s	0,326 m³/s	0,141 m³/s	0,152 m³/s	245 hm³

Código	Masa de agua	Q Básico	Percentil 5	Percentil 15	Q21	Q25	Aportación media anual
0512010	Río Alberche desde Gta Royal hasta el E. del Burguillo	0,073 m³/s	0,065 m³/s	0,273 m³/s	0,126 m³/s	0,137 m³/s	191 hm³
0513010	Río Alberche desde R. Piquillo hasta Gta. Royal	0,056 m³/s	0,054 m³/s	0,214 m³/s	0,098 m³/s	0,108 m³/s	135 hm³
0514010	Río Alberche hasta el Río Piquillo	0,021 m³/s	0,015 m³/s	0,084 m³/s	0,039 m³/s	0,043 m³/s	65 hm³
0515010	A de Marigarcia hasta R. Alberche	0,021 m³/s	0,014 m³/s	0,043 m³/s	0,036 m³/s	0,041 m³/s	6,2 hm³
0516010	A. del Molinillo hasta R. Alberche	0,025 m³/s	0,023 m³/s	0,071 m³/s	0,063 m³/s	0,074 m³/s	10,0 hm³
0517010	A. Tordillos hasta R. Alberche	0,006 m³/s	0,005 m³/s	0,012 m³/s	0,008 m³/s	0,009 m³/s	15 hm³
0518010	Río Perales hasta R. Alberche	0,032 m³/s	0,048 m³/s	0,099 m³/s	0,065 m³/s	0,075 m³/s	33 hm³
0519010	Cabecera del Río Perales y afluentes	0,027 m³/s	0,028 m³/s	0,074 m³/s	0,053 m³/s	0,061 m³/s	20 hm³
0529010	A. de Chiquillo hasta su confluencia con el Río Alberche	0,009 m³/s	0,006 m³/s	0,032 m³/s	0,014 m³/s	0,015 m³/s	28 hm³
0601020	Azután	28,34 m³/s	23,62 m³/s	33,13 m³/s	30,58 m³/s	30,92 m³/s	3 782 hm³
0602021	Río Tajo desde R. Alberche hasta la cola del E.Azután	27,81 m³/s	23,31 m³/s	32,56 m³/s	30,07 m³/s	30,41 m³/s	3 652 hm³
0603021	R. Tajo en la confluencia con el R. Alberche	26,06 m³/s	22,03 m³/s	30,16 m³/s	28,10 m³/s	28,41 m³/s	3 066 hm³
0604021	R. Tajo aguas abajo del E. Castrejón	25,39 m³/s	21,53 m³/s	29,54 m³/s	27,41 m³/s	27,72 m³/s	2 924 hm³
0605020	Castrejón	25,23 m³/s	21,44 m³/s	29,42 m³/s	27,26 m³/s	27,57 m³/s	2 868 hm³
0606021	R. Tajo desde confluencia del Guadarrama hasta E. Castrejón	25,19 m³/s	21,41 m³/s	29,38 m³/s	27,21 m³/s	27,52 m³/s	2 865 hm³
0607021	Río Tajo en Toledo, hasta confluencia del R.Guadarrama	24,24 m³/s	20,70 m³/s	28,46 m³/s	26,23 m³/s	26,52 m³/s	2 695 hm³
0608021	R. Tajo desde Jarama hasta Toledo	24,02 m³/s	20,63 m³/s	28,24 m³/s	26,12 m³/s	26,42 m³/s	2 663 hm³
0610011	R. Gévalo desde A. de Balvedillo hasta E. Azután	0,090 m³/s	0,071 m³/s	0,121 m³/s	0,114 m³/s	0,119 m³/s	46 hm³
0611020	Presa del Río Gevalo	0,092 m³/s	0,027 m³/s	0,058 m³/s	0,044 m³/s	0,046 m³/s	40 hm³
0612010	Río Gévalo hasta E. Gévalo	0,016 m³/s	0,004 m³/s	0,012 m³/s	0,007 m³/s	0,008 m³/s	34 hm³
0613010	Río Sangrera y Fresnedoso hasta su confluencia con el Tajo	0,092 m³/s	0,081 m³/s	0,116 m³/s	0,117 m³/s	0,123 m³/s	23 hm³
0614010	R. Pusa desde E. Pusa	0,126 m³/s	0,072 m³/s	0,128 m³/s	0,115 m³/s	0,120 m³/s	56 hm³
0616010	Río Cedená hasta su confluencia con el Tajo	0,036 m³/s	0,020 m³/s	0,041 m³/s	0,032 m³/s	0,033 m³/s	46 hm³
0617011	A. del Torcón desde E. del Torcón hasta R. Tajo	0,032 m³/s	0,013 m³/s	0,032 m³/s	0,019 m³/s	0,020 m³/s	44 hm³
0619010	Arroyo de las Cuevas hasta su R. Tajo	0,009 m³/s	0,007 m³/s	0,008 m³/s	0,010 m³/s	0,010 m³/s	5,9 hm³
0622021	R. Algodor desde E. del Castro hasta R. Tajo	0,024 m³/s	0,007 m³/s	0,011 m³/s	0,008 m³/s	0,008 m³/s	44 hm³
0623020	Castro, El	0,022 m³/s	0,005 m³/s	0,008 m³/s	0,006 m³/s	0,007 m³/s	44 hm³
0624021	R. Algodor desde E. Finisterre hasta E. del Castro	0,022 m³/s	0,005 m³/s	0,008 m³/s	0,006 m³/s	0,007 m³/s	44 hm³
0627010	A. Marfín Román hasta confluencia con R. Tajo	0,185 m³/s	0,163 m³/s	0,280 m³/s	0,279 m³/s	0,300 m³/s	21 hm³
0628021	Arroyo de Guatún y Arroyo de Gansarinos	0,181 m³/s	0,156 m³/s	0,194 m³/s	0,211 m³/s	0,213 m³/s	19 hm³
0629031	Canal de Castrejón	0,058 m³/s	0,049 m³/s	0,059 m³/s	0,069 m³/s	0,071 m³/s	5,8 hm³
0701020	Torrejón Tietar	0,163 m³/s	0,082 m³/s	0,860 m³/s	0,412 m³/s	0,496 m³/s	1 333 hm³
0702021	R. Tietar desde A. Sta. María hasta E. Torrejón-Tietar	0,159 m³/s	0,081 m³/s	0,855 m³/s	0,402 m³/s	0,482 m³/s	1 275 hm³

Código	Masa de agua	Q Básico	Percentil 5	Percentil 15	Q21	Q25	Aportación media anual
0703021	R. Tiétar desde Garganta Minchones hasta A. Sta María.	0,101 m³/s	0,054 m³/s	0,476 m³/s	0,245 m³/s	0,293 m³/s	853 hm³
0704020	Rosarito	0,053 m³/s	0,030 m³/s	0,221 m³/s	0,111 m³/s	0,126 m³/s	550 hm³
0705010	R. Tietar desde R. Guadyerbas hasta E. Rosarito	0,025 m³/s	0,021 m³/s	0,154 m³/s	0,075 m³/s	0,085 m³/s	452 hm³
0706010	R. Tiútar desde A. Herradón hasta R. Guadyerbas	0,021 m³/s	0,017 m³/s	0,113 m³/s	0,059 m³/s	0,066 m³/s	373 hm³
0801021	R. Arrago desde Ayo. Patana hasta E. Rivera de Gata.	0,077 m³/s	0,063 m³/s	0,158 m³/s	0,162 m³/s	0,183 m³/s	247 hm³
0802021	R. Árrago desde E. Borbollón hasta Ayo. Patana	0,005 m³/s	0,004 m³/s	0,015 m³/s	0,009 m³/s	0,010 m³/s	101 hm³
0805021	R. Rivera de Gata desde E. Rivera de Gata	0,051 m³/s	0,037 m³/s	0,098 m³/s	0,114 m³/s	0,130 m³/s	116 hm³
0901010	R. Alagón desde R. Jerte hasta E. Alcántara.	0,635 m³/s	0,571 m³/s	1,24 m³/s	0,901 m³/s	0,960 m³/s	1 327 hm³
0902021	R. Alagón desde E. Valdeobispo hasta el R. Jerte	0,306 m³/s	0,271 m³/s	0,684 m³/s	0,426 m³/s	0,453 m³/s	955 hm³
0903020	Valdeobispo	0,253 m³/s	0,217 m³/s	0,574 m³/s	0,350 m³/s	0,371 m³/s	896 hm³
0904020	Guijo de Granadilla	0,149 m³/s	0,052 m³/s	0,205 m³/s	0,124 m³/s	0,129 m³/s	682 hm³
0905020	Gabriel y Galán	0,126 m³/s	0,040 m³/s	0,180 m³/s	0,104 m³/s	0,108 m³/s	673 hm³
0906010	R. Alagon desde A. del Rodero hasta E. Gabriel y Galan	0,091 m³/s	0,024 m³/s	0,137 m³/s	0,076 m³/s	0,080 m³/s	373 hm³
0907010	Arroyo Grande hasta R. Alagon	0,032 m³/s	0,024 m³/s	0,042 m³/s	0,052 m³/s	0,056 m³/s	33 hm³
0908010	Arroyo Ecim hasta R. Alagon	0,006 m³/s	0,008 m³/s	0,014 m³/s	0,017 m³/s	0,020 m³/s	5,0 hm³
0909010	Rivera de Holguera hasta R. Alagon	0,010 m³/s	0,010 m³/s	0,018 m³/s	0,021 m³/s	0,024 m³/s	7,1 hm³
0910010	Arroyo del Rivero aguas abajo de El Boqueron	0,010 m³/s	0,008 m³/s	0,014 m³/s	0,017 m³/s	0,019 m³/s	11 hm³
0912010	Arroyo de las Monjas hasta R. Alagon	0,004 m³/s	0,003 m³/s	0,005 m³/s	0,006 m³/s	0,007 m³/s	8,8 hm³
0913010	R. Jerte desde Garaganta de Oliva hasta R. Alagón.	0,123 m³/s	0,108 m³/s	0,243 m³/s	0,178 m³/s	0,189 m³/s	291 hm³
0914021	Rio Jerte aguas abajo del E. Jerte-Plasencia	0,087 m³/s	0,021 m³/s	0,098 m³/s	0,066 m³/s	0,070 m³/s	247 hm³
0915020	Jerte	0,086 m³/s	0,021 m³/s	0,098 m³/s	0,065 m³/s	0,070 m³/s	225 hm³
0916010	R. Jerte desde Gta. del Infierno hasta E. Jerte-Plasencia	0,084 m³/s	0,019 m³/s	0,098 m³/s	0,064 m³/s	0,068 m³/s	206 hm³
0917010	Cabecera del Jerte y Garganta de los Infiernos	0,063 m³/s	0,017 m³/s	0,072 m³/s	0,046 m³/s	0,050 m³/s	86 hm³
0918010	Garganta de Oliva y otros, hasta R. Jerte	0,004 m³/s	0,003 m³/s	0,008 m³/s	0,006 m³/s	0,007 m³/s	22 hm³
0920010	R. Ambroz y otros hasta E. Valdeobispo	0,141 m³/s	0,123 m³/s	0,274 m³/s	0,209 m³/s	0,226 m³/s	174 hm³
0924010	R. Cuerpo de Hombre tramo piscicola	0,036 m³/s	0,015 m³/s	0,094 m³/s	0,052 m³/s	0,055 m³/s	105 hm³
0925010	R. Cuerpo de Hombre a su paso por Bejar	0,014 m³/s	0,006 m³/s	0,031 m³/s	0,020 m³/s	0,021 m³/s	45 hm³
0926010	R. Cuerpo de Hombre aguas arriba de Bejar	0,009 m³/s	0,005 m³/s	0,026 m³/s	0,014 m³/s	0,015 m³/s	14 hm³
1001020	Cedillo	34,01 m³/s	28,44 m³/s	40,36 m³/s	36,38 m³/s	36,87 m³/s	8 304 hm³
1002020	Alcántara II	33,85 m³/s	28,35 m³/s	40,27 m³/s	36,24 m³/s	36,72 m³/s	7 652 hm³
1003020	Torrejón Tajo	28,91 m³/s	23,91 m³/s	34,00 m³/s	31,10 m³/s	31,45 m³/s	4 086 hm³
1004020	Valdecañas	28,79 m³/s	23,85 m³/s	33,68 m³/s	30,97 m³/s	31,31 m³/s	4 007 hm³
1005021	R. Tajo desde E. Azufán hasta E. Valdecañas	28,47 m³/s	23,72 m³/s	33,22 m³/s	30,71 m³/s	31,06 m³/s	3 832 hm³

Código	Masa de agua	Q Básico	Percentil 5	Percentil 15	Q21	Q25	Aportación media anual
1006010	R. Erjas desde pto Frotera hasta E. Cedillo	0,021 m³/s	0,020 m³/s	0,051 m³/s	0,049 m³/s	0,059 m³/s	204 hm³
1007010	R. Erjas medio entre ptos. frontera (PT05TEJO864)	0,020 m³/s	0,020 m³/s	0,051 m³/s	0,049 m³/s	0,059 m³/s	202 hm³
1012021	Ribera de Fresnedosa desde E. Portaje hasta E. Alcantara	0,110 m³/s	0,055 m³/s	0,077 m³/s	0,125 m³/s	0,127 m³/s	27 hm³
1035010	R. Almonte desde R. Garciaz hasta E. Alcantara	0,016 m³/s	0,014 m³/s	0,024 m³/s	0,020 m³/s	0,021 m³/s	209 hm³

Tabla 7. Índices obtenidos por masa de agua permanente en el punto final de masa

#### 4.2.1.1.2 Resultados hidrológicos en punto campo

Se muestra a continuación una tabla-resumen con los resultados de los índices hidrológicos de las masas con caudal permanente que cuentan con simulación de hábitat, obtenidos en el punto de campo donde se ha centrado el estudio hidrobiológico:

Código	Masa de agua	Q Básico	Percentil 5	Percentil 15	Q21	Q25	Aportación media anual
0101021	Río Tajo en Aranjuez	11,75 m³/s	10,50 m³/s	13,20 m³/s	13,86 m³/s	14,04 m³/s	1 030 hm³
0105021	Río Tajo desde E. Almoguera hasta E. Estremera	11,23 m³/s	10,02 m³/s	12,63 m³/s	13,27 m³/s	13,44 m³/s	976 hm³
0112010	Río Tajo desde Ayo. de la Fuente hasta R.Ablanquejo	3,79 m³/s	3,55 m³/s	4,56 m³/s	4,75 m³/s	4,89 m³/s	321 hm³
0134010	Río Guadiela desde E. Molino de Chinchá hasta R. Alcantud	1,50 m³/s	1,41 m³/s	1,81 m³/s	1,90 m³/s	1,95 m³/s	119 hm³
0202011	Río Tajuña desde E.Tajera hasta R.Ungria	0,996 m³/s	1,07 m³/s	1,34 m³/s	1,37 m³/s	1,42 m³/s	88 hm³
0316011	Río Sorbe desde E. de Beleña hasta Río Henares.	0,448 m³/s	0,401 m³/s	0,911 m³/s	0,509 m³/s	0,525 m³/s	184 hm³
0318010	Río Sorbe hasta E. Beleña	0,381 m³/s	0,231 m³/s	0,648 m³/s	0,332 m³/s	0,342 m³/s	144 hm³
0320011	Río Bornoba desde E. Alcorlo hasta Río Henares	0,124 m³/s	0,075 m³/s	0,201 m³/s	0,111 m³/s	0,113 m³/s	76 hm³
0323011	Río Cañamares desde E. Palmaces hasta Río Henares	0,052 m³/s	0,053 m³/s	0,081 m³/s	0,058 m³/s	0,059 m³/s	30 hm³
0424021	Río Jarama aguas abajo del embalse de el Vado	0,255 m³/s	0,231 m³/s	0,557 m³/s	0,326 m³/s	0,344 m³/s	165 hm³
0428021	Río Manzanares desde E. El Pardo hasta Arroyo de la Trofa	0,101 m³/s	0,103 m³/s	0,220 m³/s	0,124 m³/s	0,131 m³/s	123 hm³
0430021	Río Manzanares desde E. Santillana hasta E. El Pardo	0,070 m³/s	0,029 m³/s	0,123 m³/s	0,056 m³/s	0,058 m³/s	94 hm³
0432010	Río Manzanares hasta el embalse de Santillana	0,028 m³/s	0,011 m³/s	0,050 m³/s	0,022 m³/s	0,024 m³/s	30 hm³
0443021	Río Lozoya desde E. Atazar hasta Río Jarama	0,456 m³/s	0,192 m³/s	0,717 m³/s	0,370 m³/s	0,389 m³/s	319 hm³
0505021	Río Alberche desde Río Perales hasta Ayo. Tordillos	0,118 m³/s	0,089 m³/s	0,415 m³/s	0,183 m³/s	0,195 m³/s	438 hm³
0513010	Río Alberche desde R.Piquillo hasta Gta. Royal	0,039 m³/s	0,038 m³/s	0,150 m³/s	0,069 m³/s	0,075 m³/s	94 hm³
0602021	Río Tajo desde R. Alberche hasta la cola del E.Azután	27,81 m³/s	23,31 m³/s	32,56 m³/s	30,07 m³/s	30,41 m³/s	3 652 hm³
0604021	R. Tajo aguas abajo del E. Castrejón	25,24 m³/s	21,47 m³/s	29,48 m³/s	27,32 m³/s	27,63 m³/s	2 883 hm³
0607021	Río Tajo en Toledo, hasta confluencia del R.Guadarrama	23,76 m³/s	20,29 m³/s	27,89 m³/s	25,71 m³/s	25,99 m³/s	2 641 hm³

Código	Masa de agua	Q Básico	Percentil 5	Percentil 15	Q21	Q25	Aportación media anual
627010	A. Martín Román hasta confluencia con R. Tajo	0,119 m³/s	0,106 m³/s	0,181 m³/s	0,180 m³/s	0,194 m³/s	14 hm³
0703021	R. Tietar desde E. Rosarito hasta A. Sta María.	0,071 m³/s	0,038 m³/s	0,310 m³/s	0,150 m³/s	0,173 m³/s	660 hm³
0802021	R. Arrago desde E. Borbollón hasta Ayo. Patana	0,005 m³/s	0,004 m³/s	0,014 m³/s	0,008 m³/s	0,009 m³/s	100 hm³
0805021	R. Rivera de Gata desde E. Rivera de Gata hasta R. Arrago	0,012 m³/s	0,010 m³/s	0,024 m³/s	0,024 m³/s	0,029 m³/s	80 hm³
0902021	R. Alagón desde E. Valdeobispo hasta el R. Jerte	0,300 m³/s	0,266 m³/s	0,671 m³/s	0,418 m³/s	0,444 m³/s	936 hm³
0913010	R. Jerte desde Gta.Oliva hasta R. Alagón.	0,103 m³/s	0,088 m³/s	0,207 m³/s	0,148 m³/s	0,158 m³/s	284 hm³
0917010	Cabecera del Jerte y Garganta de los Infiernos	0,025 m³/s	0,007 m³/s	0,029 m³/s	0,018 m³/s	0,020 m³/s	34 hm³

Tabla 8. Resultados hidrológicos en punto campo

#### 4.2.1.2 Modelización de la idoneidad del hábitat con métodos hidrobiológicos

En la siguiente tabla se resumen los resultados obtenidos mediante métodos hidrobiológicos:

Código	Masa de agua	Q HPU80%	Q HPU50%	Q HPU30%	Especie seleccionada
0101021	Río Tajo en Aranjuez	9,557	1,478	0,344	Barbo adulto
0105021	Río Tajo desde E. de Almoguera hasta E. de Estremera.	11,602	7,283	4,156	Barbo adulto
0112010	Río Tajo desde Arroyo de la Fuente hasta R.Ablanquejo	3,595	2,033	1,387	Barbo adulto
0134010	Río Guadiela desde E. Molino de Chinchá hasta R. Alcantud	1,785	1,295	0,900	Trucha adulta
0202011	Río Tajuña desde E.Tajera hasta el río Ungría	1,052	0,597	0,364	Boga adulta
0316011	Río Sorbe desde E. de Beleña hasta Río Henares.	0,741	0,455	0,271	Boga adulta
0318010	Río Sorbe hasta E. Beleña	0,407	0,353	0,316	Trucha adulta
0320011	Río Bornova desde E. Alcorlo hasta Río Henares	0,280	0,175	0,135	Boga adulta
0323011	Río Cañamares desde E. Palmaces hasta Río Henares	0,088	0,046	0,025	Cacho adulto
0424021	Río Jarama aguas abajo del embalse de el Vado	0,847	0,427	0,257	Boga adulta
0428021	Río Manzanares desde E. El Pardo hasta Arroyo de la Trofa	0,357	0,177	0,130	Boga adulta
0430021	Río Manzanares desde E. Santillana hasta E. El Pardo	0,235	0,134	0,071	Boga adulta
0432010	Río Manzanares hasta el embalse de Santillana	0,099	0,069	0,044	Trucha adulta
0443021	Río Lozoya desde E. Atazar hasta Río Jarama	0,892	0,517	0,167	Cacho adulto
0505021	Río Alberche desde E. Picadas hasta R. Perales	1,134	0,628	0,316	Bermejuela ad-ju-al
0513010	Río Alberche desde Garganta Royal hasta embalse de Burguillo	0,256	0,148	0,119	Barbo adulto
0602021	Río Tajo en Talavera	27,831	4,745	2,847	Barbo adulto
0604021	R. Tajo aguas abajo del E. Castrejón	25,540	12,453	9,597	Barbo adulto
0607021	Río Tajo en Toledo hasta confluencia con el río Guadarrama	20,503	13,031	8,763	Boga adulta

Código	Masa de agua	Q HPU80%	Q HPU50%	Q HPU30%	Especie seleccionada
0627010	Arroyo de Martín Román hasta confluencia con el Tajo	0,172	0,111	0,087	Barbo adulto
0703021	Río Tiétar desde el embalse de Rosarito hasta el Arroyo de Santa María	1,066	0,663	0,427	Trucha juvenil
0802021	R. Arrago desde E. Borbollón hasta Ayo. Patana	0,092	0,052	0,035	Trucha alevín
0805021	R. Rivera de Gata desde E. Rivera de Gata	0,048	0,028	0,005	Trucha adulta
0902021	R. Alagón desde E. Valdeobispo hasta el R. Jerte	0,571	0,391	0,274	Barbo adulto
0913010	Río Jerte aguas abajo del E. Jerte-Plasencia	0,425	0,358	0,305	Barbo adulto
0917010	Cabecera del Jerte y Garganta de los Infiernos	0,581	0,230	0,173	Trucha juvenil

Tabla 9. Modelización de la idoneidad del hábitat por métodos hidrobiológicos

#### 4.2.2 Distribución temporal de caudales máximos

En la siguiente tabla se resumen los valores teóricos estimados para el régimen de caudales máximos en los tramos permanentes simulados con infraestructuras de regulación.

Río	Código	Masa de agua	Embalse	Ictiofauna principal	Caudal Máximo		
					Oct-Ene	Feb-Abr	May-Sep
Alagón	0902021	R. Alagón desde E. Valdeobispo hasta el R. Jerte	Valdeobispo	Ciprínidos	169,1 m <sup>3</sup> /s	169,1 m <sup>3</sup> /s	169,1 m <sup>3</sup> /s
Alberche	0505021	Río Alberche desde Río Perales hasta Ayo. Tordillos	Picadas	Ciprínidos	76,9 m <sup>3</sup> /s	76,9 m <sup>3</sup> /s	27,9 m <sup>3</sup> /s
Árrago	0802021	R. Arrago desde E. Borbollón hasta Ayo. Patana	Borbollón	Ciprínidos y Salmónidos	27,7 m <sup>3</sup> /s	27,7 m <sup>3</sup> /s	27,7 m <sup>3</sup> /s
Bornoba	0320011	Río Bornoba desde E. Alcorlo hasta Río Henares	Alcorlo	Ciprínidos	12,5 m <sup>3</sup> /s	12,5 m <sup>3</sup> /s	12,5 m <sup>3</sup> /s
Cañamares	0323011	Río Cañamares desde E. Palmaces hasta Río Henares	Palmaces	Ciprínidos	6,8 m <sup>3</sup> /s	6,8 m <sup>3</sup> /s	3,8 m <sup>3</sup> /s
Guadiela	0134010	Río Guadiela desde E. Molino de Chincha hasta R. Alcántud	Molino de Chincha	Ciprínidos y Salmónidos	14,0 m <sup>3</sup> /s	14,0 m <sup>3</sup> /s	14,0 m <sup>3</sup> /s
Jarama	0424021	Río Jarama aguas abajo del embalse de el Vado	EL Vado	Ciprínidos y Salmónidos	22,6 m <sup>3</sup> /s	17,4 m <sup>3</sup> /s	17,4 m <sup>3</sup> /s
Jerte	0913010	R. Jerte desde Gta.Oliva hasta R. Alagón.	Jerte-Plasencia	Ciprínidos	47,0 m <sup>3</sup> /s	47,0 m <sup>3</sup> /s	47,0 m <sup>3</sup> /s
Lozoya	0443021	Río Lozoya desde E. Atazar hasta Río Jarama	El Atazar	Ciprínidos	40,1 m <sup>3</sup> /s	40,1 m <sup>3</sup> /s	40,1 m <sup>3</sup> /s
Manzanares	0430021	Río Manzanares desde E. Santillana hasta E. El Pardo	Santillana	Ciprínidos	15,8 m <sup>3</sup> /s	15,8 m <sup>3</sup> /s	15,8 m <sup>3</sup> /s
Manzanares	0428021	Río Manzanares desde E. El Pardo hasta Arroyo de la Trofa	El Pardo	Ciprínidos	15,8 m <sup>3</sup> /s	15,8 m <sup>3</sup> /s	15,8 m <sup>3</sup> /s
Rivera de gata	0805021	R. Rivera de Gata desde E. Rivera de Gata hasta R. Arrago	Rivera de Gata	Ciprínidos y Salmónidos	25,7 m <sup>3</sup> /s	25,7 m <sup>3</sup> /s	25,7 m <sup>3</sup> /s
Sorbe	0318010	Río Sorbe hasta E. Beleña	Pozo de los Ramos	Ciprínidos y Salmónidos	19,7 m <sup>3</sup> /s	19,7 m <sup>3</sup> /s	19,7 m <sup>3</sup> /s
Sorbe	0316011	Río Sorbe desde E. de Beleña hasta Río Henares.	Beleña	Ciprínidos y Salmónidos	19,7 m <sup>3</sup> /s	19,7 m <sup>3</sup> /s	19,7 m <sup>3</sup> /s
Tajo 1.	0101021	Río Tajo en Aranjuez	El Embocador	Ciprínidos	153,0 m <sup>3</sup> /s	153,0 m <sup>3</sup> /s	153,0 m <sup>3</sup> /s
Tajo 3	0105021	Río Tajo desde E. Almoguera hasta E. Estremera	Almoguera	Ciprínidos	150,9 m <sup>3</sup> /s	150,9 m <sup>3</sup> /s	150,9 m <sup>3</sup> /s
Tajo 4	0604021	R. Tajo aguas abajo del E. Castrejón	Castrejón	Ciprínidos	411,1 m <sup>3</sup> /s	411,1 m <sup>3</sup> /s	333,4 m <sup>3</sup> /s
Tajuña	0202011	Río Tajuña desde E.Tajera hasta R.Ungria	La Tajera	Ciprínidos y Salmónidos	13,4 m <sup>3</sup> /s	13,4 m <sup>3</sup> /s	13,4 m <sup>3</sup> /s
Tiétar	0703021	R. Tiétar desde E. Rosarito hasta A. Sta Maria.	Rosarito	Ciprínidos y Salmónidos	153,6 m <sup>3</sup> /s	153,6 m <sup>3</sup> /s	153,6 m <sup>3</sup> /s

Tabla 10. Distribución temporal de caudales máximos en tramos simulados con infraestructuras de regulación

#### 4.2.3 Caracterización del régimen de crecidas y tasa de cambio

Se ha caracterizado el régimen de crecidas para todas las masas de categoría río y se han estimado tasas de cambio admisibles desde un punto de vista teórico, pero cuya puesta en práctica requerirá estudios adicionales. En la siguiente tabla se muestran, tanto para las masas permanentes como para las no permanentes, los caudales generadores, periodo de retorno, mes de máxima frecuencia; duración y volúmenes del hidrograma sintético del caudal generador, para tasas de cambio (TC) máxima y percentiles 70 y 90:

Código	Masa de agua	Caudal generador (m³/s)	Periodo de retorno (años)	Mes de máxima frecuencia	Duración del hidrograma según tasa de cambio (h)			Volumen del hidrograma según tasa de cambio (hm³)		
					TC: Per c. 70	TC: Per c. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
0101021	Río Tajo en Aranjuez	445,7	5,2	Febrero	116	82	74	84,46	59,46	54,17
0102021	Río Tajo desde Real Acequia del Tajo hasta A. de Embocador	444,4	5,2	Febrero	116	82	74	84,18	59,43	54,02
0103021	Río Tajo desde E. de Estremera hasta Ayo. del Alamo	442,3	5,2	Febrero	116	82	74	83,67	59,26	53,79
0104020	Estremera	423,9	5,2	Febrero	112	79	63	77,63	54,34	43,46
0105021	Río Tajo desde E. Almoguera hasta E. Estremera	419,4	5,2	Febrero	113	79	63	76,94	53,86	43,35
0106020	Almoguera	416,8	5,2	Febrero	113	79	64	76,48	53,60	43,31
0107021	Río Tajo desde E. Zorita hasta E. Almoguera	411,1	5,2	Febrero	113	79	64	75,36	52,90	42,93
0108020	Zorita	358,7	4,0	Febrero	101	71	55	58,42	40,85	31,51
0109020	Bolarque	356,4	4,0	Febrero	96	66	55	55,18	37,54	31,53
0110020	Entrepeñas	182,5	5,2	Febrero	119	91	69	34,91	26,64	20,16
0111010	Río Tajo desde R. Ablanquejo hasta E. de Entrepeñas	148,4	5,2	Febrero	105	72	57	24,72	16,93	13,49
0112010	Río Tajo desde Ayo. de la Fuente hasta R. Ablanquejo	105,8	5,2	Febrero	97	73	61	16,28	12,22	10,17
0113010	Río Tajo desde confluencia R. Gallo hasta Ayo. Fuente	97,6	5,2	Febrero	98	73	56	15,21	11,30	8,71
0114010	Río Tajo desde Peralejos de las Truchas hasta R. Gallo	51,8	4,0	Febrero	77	62	51	6,27	5,04	4,12
0115010	Río Tajo desde nacimiento hasta Peralejos de las Truchas	28,2	4,0	Febrero	93	66	59	4,16	2,93	2,62
0116010	Arroyo Salado hasta su confluencia con R. Tajo	2,4	5,2	Febrero	160	110	70	0,67	0,46	0,30

Código	Masa de agua	Caudal generador (m³/s)	Periodo de retorno (años)	Mes de máxima frecuencia	Duración del hidrograma según tasa de cambio (h)			Volumen del hidrograma según tasa de cambio (hm³)		
					TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
0117010	Rio Calvache hasta su confluencia con R. Tajo	4,5	5,2	Febrero	122	90	69	0,90	0,67	0,51
0118010	Arroyo de la Vega hasta R.Tajo	6,8	5,2	Febrero	110	93	69	1,24	1,06	0,79
0119010	A. de Ompolveda hasta E. Entrepeñas	6,8	4,0	Diciembre	93	68	53	1,07	0,79	0,61
0120010	A. de la Solana hasta E. Entrepeñas	7,0	4,0	Febrero	105	60	48	1,23	0,71	0,56
0121010	Barranco Grande hasta el E. Entrepeñas	5,0	5,2	Febrero	124	89	66	1,05	0,75	0,56
0122010	Rio Cifuentes hasta desembocadura en Rio Tajo	5,3	5,2	Febrero	122	91	79	1,09	0,81	0,70
0123010	Arroyo del Estrecho hasta su desembocadura en el Rio Tajo	3,9	5,2	Octubre	102	64	52	0,65	0,41	0,33
0124010	Arroyo de Villanueva hasta desembocadura en Rio Tajo	7,7	4,0	Febrero	82	55	52	0,97	0,66	0,62
0125010	Barranco de la Hoz hasta desembocadura en Rio Tajo	2,0	5,2	Febrero	107	63	52	0,34	0,20	0,16
0126010	Rio Ablanquejo hasta su desembocadura en el Rio Tajo	14,9	5,2	Octubre	106	73	57	2,49	1,70	1,34
0127010	Rio Gallo desde Corduente hasta Rio Tajo	43,0	5,2	Noviembre	93	78	66	6,44	5,37	4,53
0128010	Rio Gallo desde su nacimiento hasta Corduente	30,2	5,2	Mayo	105	80	71	5,15	3,92	3,48
0129010	Rio Cabrillas hasta su desembocadura en el Rio Tajo	13,5	4,0	Febrero	78	62	52	1,67	1,33	1,11
0130021	Rio Guadiela desde E.Buendia hasta E.Bolarque	186,6	4,0	Febrero	102	65	50	30,94	19,79	15,35
0131020	Buendia	210,1	5,2	Febrero	114	84	58	39,59	29,25	19,95
0132010	Rio Guadiela desde R. Escabas hasta E. Buendia	105,6	4,0	Febrero	100	76	46	16,96	12,87	7,80
0133010	Rio Guadiela desde R. Alcantud hasta R. Escabas	47,3	4,0	Febrero	119	97	50	8,92	7,30	3,73
0134010	Rio Guadiela desde E. Molino de Chinchá hasta R. Alcantud	37,5	4,0	Febrero	118	91	50	6,99	5,39	2,94
0135010	Rio Guadiela desde nacimiento hasta E. Molino de Chinchá	23,5	4,0	Febrero	115	71	49	4,26	2,62	1,81



Código	Masa de agua	Caudal generador (m³/s)	Periodo de retorno (años)	Mes de máxima frecuencia	Duración del hidrograma según tasa de cambio (h)			Volumen del hidrograma según tasa de cambio (hm³)		
					TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
0136010	Río Jabalera hasta E. Bolarque	4,5	5,2	Febrero	117	79	59	0,88	0,60	0,44
0137010	Río Mayor desde su nacimiento hasta E. Buendía	27,7	5,2	Febrero	131	103	79	6,13	4,81	3,69
0138010	Río Guadamajud hasta E. Buendía	17,7	4,0	Febrero	88	52	45	2,59	1,54	1,33
0139010	Arroyo de la Vega hasta E. Buendía	3,5	4,0	Febrero	107	74	65	0,63	0,43	0,38
0140010	Río Garigay hasta E. de Buendía	9,0	4,0	Diciembre	112	68	48	1,70	1,03	0,73
0141010	Río Viejo y A. de Mierdanchel hasta E. Buendía	9,2	4,0	Febrero	118	71	62	1,80	1,09	0,95
0142010	Río Escabas desde R. Trabaque hasta R. Guadiela	55,8	4,0	Febrero	114	90	48	10,31	8,14	4,36
0143010	Río Escabas desde su nacimiento hasta R. Trabaque	25,8	4,0	Febrero	110	79	53	4,53	3,24	2,19
0144010	Río Trabaque desde su nacimiento hasta R. Escabas	29,9	4,0	Febrero	116	97	57	5,65	4,73	2,78
0145011	Río Cuervo aguas abajo de E. de La Tosca	14,7	4,0	Febrero	120	81	50	2,79	1,88	1,16
0146020	Tosca, La	11,5	4,0	Febrero	121	92	53	2,22	1,69	0,97
0147010	Río Cuervo hasta el E. la Tosca	10,6	4,0	Febrero	120	81	54	2,02	1,37	0,91
0201010	Río Tajuña desde R. Ungria hasta R. Jarama	70,2	5,2	Febrero	132	91	80	14,79	10,16	8,97
0202011	Río Tajuña desde E. Tajera hasta R. Urgia	37,6	5,2	Febrero	119	90	87	7,08	5,35	5,18
0203020	Tajera, La	21,6	5,2	Febrero	102	73	60	3,39	2,42	2,00
0204010	Río Tajuña hasta E. de la Tajera	17,2	5,2	Febrero	90	68	60	2,43	1,83	1,63
0205010	Río Ungria hasta su confluencia con R. Tajuña	8,2	5,2	Febrero	126	91	81	1,67	1,21	1,08
0206010	Río San Andrés hasta R. Tajuña	2,0	5,2	Febrero	106	80	66	0,35	0,26	0,21
0207010	Barranco del Reato hasta el E. La Tajera	2,2	5,2	Febrero	96	66	54	0,32	0,22	0,18
0301010	Río Henares desde Río Torote hasta Río Jarama	306,3	4,0	Febrero	56	47	45	29,16	24,45	23,40
0302010	Río Henares desde Arroyo del Sotillo hasta Río Torote	294,3	4,0	Febrero	70	57	53	34,73	28,38	26,41
0303010	Río Henares desde Río Badiel hasta	317,2	5,2	Febrero	79	65	61	42,58	35,07	32,82

Código	Masa de agua	Caudal generador (m³/s)	Periodo de retorno (años)	Mes de máxima frecuencia	Duración del hidrograma según tasa de cambio (h)			Volumen del hidrograma según tasa de cambio (hm³)		
					TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
0304010	Rio Henares desde Canal de Henares hasta Rio Badiel	287,4	5,2	Febrero	78	60	52	38,14	29,38	25,30
0305010	Rio Henares desde Rio Sorbe hasta Canal de Henares.	286,8	5,2	Febrero	78	60	52	38,07	29,33	25,22
0306010	Rio Henares desde Rio Bornoba hasta Rio Sorbe	170,9	5,2	Febrero	78	65	62	22,86	18,87	18,23
0307010	Rio Henares desde Rio Cañamares hasta Rio Bornoba	88,9	5,2	Noviembre	71	59	57	10,67	9,00	8,64
0308010	Rio Henares R.Salado hasta R.Cañamares	51,0	5,2	Noviembre	81	70	68	6,97	6,02	5,86
0309021	Rio Henares desde R.Salado hasta Ayo. de la Vega	38,0	5,2	Enero	79	64	56	5,13	4,17	3,61
0310010	Rio Henares hasta confluencia con Rio Salado	4,9	5,2	Febrero	66	54	51	0,52	0,43	0,40
0311010	Rio Torote hasta R. Henares	9,4	4,0	Diciembre	68	64	54	1,06	0,99	0,84
0312010	Arroyo de Camarmilla hasta R. Henares	2,4	4,0	Enero	67	55	54	0,26	0,21	0,21
0313010	Arroyo de las Dueñas hasta su confluencia en el Henares	3,4	4,0	Enero	83	71	64	0,48	0,41	0,37
0314010	Arroyo del Majanar hasta su confluencia en el Henares	2,7	4,0	Noviembre	69	59	51	0,32	0,27	0,23
0315010	Rio Badiel hasta su confluencia con el Rio Henares	13,4	5,2	Noviembre	88	71	65	2,00	1,61	1,47
0316011	Rio Sorbe desde E. de Beleña hasta Rio Henares.	116,2	5,2	Noviembre	72	58	55	14,15	11,49	10,79
0317020	Beleña	99,8	4,0	Noviembre	70	51	48	11,84	8,64	8,05
0318010	Rio Sorbe hasta E. Beleña	95,2	4,0	Abril	68	62	50	10,99	9,93	8,04
0319010	Arroyo de la Dehesa hasta rio Sorbe	16,0	4,0	Noviembre	70	67	62	1,90	1,81	1,66
0320011	Rio Bornoba desde E. Alcorlo hasta Rio Henares	68,3	5,2	Enero	87	71	62	10,21	8,34	7,25
0321020	Alcorlo	58,6	4,0	Enero	71	63	54	7,08	6,29	5,45
0322010	Rio Bornova hasta E. de Alcorlo	46,4	4,0	Noviembre	72	67	65	5,71	5,34	5,12
0323011	Rio Cañamares desde E. Palmaces hasta Rio Henares	36,7	5,2	Enero	95	77	72	6,02	4,91	4,61
0324020	Pálmaces	27,9	4,0	Noviembre	61	50	42	2,92	2,44	2,04
0325010	Rio Cañamares hasta E. Palmaces	24,3	4,0	Enero	80	68	57	3,38	2,87	2,42

Código	Masa de agua	Caudal generador (m³/s)	Periodo de retorno (años)	Mes de máxima frecuencia	Duración del hidrograma según tasa de cambio (h)			Volumen del hidrograma según tasa de cambio (hm³)		
					TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
0326010	Arroyo de la Vega hasta confluencia con Río Henares	9,5	5,2	Febrero	87	75	62	1,32	1,13	0,94
0327021	Río Salado desde E. El Atance hasta R. Henares	33,0	5,2	Enero	79	65	59	4,51	3,68	3,37
0328020	Atance, El	25,5	5,2	Noviembre	71	62	58	3,16	2,77	2,59
0329010	Río Salado hasta E.de El Atance	22,2	5,2	Noviembre	73	68	66	2,85	2,66	2,57
0401010	Río Guadarrama desde Bargas hasta R. Tajo	112,0	5,2	Noviembre	78	59	55	14,92	11,19	10,45
0402010	Río Guadarrama desde R. Aulencia hasta Bargas	105,7	5,2	Enero	68	56	51	12,28	10,18	9,31
0403010	R. Guadarrama desde HM3 hasta A. Batan	63,5	4,0	Octubre	59	51	44	6,41	5,49	4,77
0404021	Río Guadarrama y Ayo de los Linos del Soto en Villalba	50,4	4,0	Octubre	67	59	55	5,75	5,08	4,73
0405010	Río Guadarrama desde R. Navalmedio hasta Ayo. Loco	26,9	4,0	Octubre	67	55	47	3,08	2,50	2,13
0406010	A. de Renales hasta R. Guadarrama	2,1	5,2	Marzo	85	71	67	0,29	0,24	0,23
0407021	Arroyo de los Combos	2,1	5,2	Febrero	87	78	73	0,30	0,27	0,25
0408021	Arroyo del Soto	1,5	4,0	Diciembre	76	64	51	0,19	0,16	0,13
0409021	A. del Batan desde E. Aulencia hasta R. Guadarrama	17,1	4,0	Diciembre	73	61	60	2,15	1,81	1,76
0410020	Aulencia	15,4	4,0	Diciembre	74	62	61	1,97	1,66	1,62
0411020	Valmayor	15,0	4,0	Diciembre	74	63	61	1,92	1,63	1,57
0412010	Arroyo del Batan hasta E.Valmayor	10,5	4,0	Octubre	77	61	56	1,39	1,10	1,01
0413021	Arroyo del Plantio	1,6	4,0	Diciembre	85	65	56	0,23	0,18	0,15
0414011	Arroyo de la Jarosa desde E. de la Jarosa	13,6	4,0	Noviembre	74	67	58	1,73	1,56	1,35
0415020	Jarosa, La	5,0	4,0	Noviembre	70	60	53	0,60	0,52	0,45
0416021	Río Jarama desde Río Tajuña hasta Río Tajo	783,6	5,2	Febrero	117	91	74	152,98	118,44	97,17
0417021	Río Jarama desde E. del Rey hasta Río Tajuña	720,0	5,2	Febrero	93	82	59	111,85	98,51	71,12
0418020	Rey, Del	638,4	4,0	Febrero	88	73	52	93,02	77,43	55,38
0419010	Río Jarama desde Río Henares hasta E. del Rey	626,3	4,0	Diciembre	64	57	54	67,58	60,15	56,96
0420021	Río Jarama desde A. Valdebebas hasta R.Henares	265,8	4,0	Octubre	95	73	52	41,84	32,07	22,92
0421021	Río Jarama desde Río Guadalix hasta Ayo. Valdebebas	44,0	4,0	Diciembre	135	94	88	9,96	6,91	6,44

Código	Masa de agua	Caudal generador (m³/s)	Periodo de retorno (años)	Mes de máxima frecuencia	Duración del hidrograma según tasa de cambio (h)			Volumen del hidrograma según tasa de cambio (hm³)		
					TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
0422021	Rio Jarama desde Rio Lozoya hasta Rio Guadalix	219,8	4,0	Noviembre	76	52	49	27,56	18,87	17,65
0423021	Rio Jarama en la confluencia con Rio Lozoya	203,7	4,0	Noviembre	75	53	49	25,26	17,81	16,31
0424021	Rio Jarama aguas abajo del embalse de el Vado	68,5	4,0	Marzo	112	84	46	12,67	9,51	5,18
0425020	Vado, El	57,1	4,0	Febrero	95	66	51	8,88	6,15	4,80
0426010	Rios Jarama hasta E. El Vado	46,4	4,0	Febrero	93	67	53	7,04	5,10	4,07
0427021	Rio Manzanares a su paso por Madrid	85,1	4,0	Febrero	89	71	55	12,61	10,07	7,78
0428021	Rio Manzanares desde E. El Pardo hasta Arroyo de la Trofa	63,6	4,0	Febrero	80	65	54	8,50	6,90	5,77
0429020	Pardo, El	62,9	4,0	Febrero	80	65	54	8,41	6,82	5,73
0430021	Rio Manzanares desde E. Santillana hasta E. El Pardo	54,3	4,0	Noviembre	73	63	57	6,64	5,70	5,18
0431020	Santillana/ Manzanares El Real	44,1	4,0	Noviembre	79	61	57	5,81	4,48	4,21
0432010	Rio Manzanares hasta el embalse de Santillana	14,8	4,0	Octubre	89	62	57	2,18	1,51	1,39
0433021	Arroyo de los Prados	0,7	4,0	Enero	98	86	68	0,12	0,11	0,09
0434021	Arroyo del Culebro	3,7	4,0	Diciembre	110	73	60	0,68	0,45	0,37
0435021	Arroyo de la Zarzuela	0,5	4,0	Enero	106	75	60	0,09	0,06	0,05
0436010	Arroyo de la Trofa	3,5	4,0	Enero	98	80	68	0,58	0,48	0,41
0437021	Rio Navacerrada desde E. Navacerrada hasta E. Santillana	16,5	4,0	Octubre	71	57	54	1,98	1,59	1,51
0438020	Navacerrada	6,3	4,0	Noviembre	100	72	67	1,05	0,75	0,70
0439010	Arroyo de Pantueña hasta el R.Jarama	6,7	4,0	Enero	83	59	54	0,92	0,66	0,60
0440021	Arroyo de Viñuelas	4,3	4,0	Enero	122	91	79	0,88	0,65	0,56
0441021	Rio Guadalix desde E. El Vellón hasta Rio Jarama	32,9	4,0	Noviembre	93	82	70	5,12	4,53	3,86
0442020	Vellón, El/Pedrezuela	27,8	4,0	Diciembre	80	66	60	3,76	3,08	2,80
0443021	Rio Lozoya desde E. Atazar hasta Rio Jarama	137,7	4,0	Febrero	94	67	54	21,41	15,35	12,42
0444020	Atazar	133,5	4,0	Febrero	94	67	55	20,66	14,84	12,23
0445020	Villar, El	111,7	4,0	Noviembre	100	77	71	18,51	14,27	13,07
0446020	Puentes Viejas	107,5	4,0	Noviembre	101	77	71	17,97	13,59	12,61
0447020	Riosequillo	70,4	4,0	Diciembre	121	90	68	14,09	10,44	7,86
0448021	Rio Lozoya desde E. Pinilla hasta E. Riosequillo.	62,0	4,0	Diciembre	115	89	67	11,80	9,16	6,89
0449020	Pinilla, La	47,0	4,0	Diciembre	112	89	64	8,69	6,87	4,98

Código	Masa de agua	Caudal generador (m³/s)	Periodo de retorno (años)	Mes de máxima frecuencia	Duración del hidrograma según tasa de cambio (h)			Volumen del hidrograma según tasa de cambio (hm³)		
					TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
0450010	Río Lozoya hasta E. Pinilla.	33,5	4,0	Diciembre	110	87	63	6,02	4,74	3,46
0451010	Ríos Riato y de la Puebla hasta el E. Atazar	11,6	4,0	Noviembre	78	64	48	1,50	1,24	0,93
0452010	Río Madarquillos hasta E. Puentes Viejas	9,7	4,0	Noviembre	92	77	67	1,48	1,23	1,08
0453010	Arroyo de Canencia hasta su confluencia con el Lozoya	9,4	4,0	Diciembre	85	73	71	1,34	1,15	1,12
0454010	Arroyo de Vallosera hasta E. Vado	5,9	4,0	Enero	82	54	47	0,80	0,52	0,46
0501021	R. Alberche desde E. Cazalegas hasta R. Tajo	548,8	4,0	Diciembre	75	61	46	70,93	58,11	44,09
0502020	Cazalegas	544,2	4,0	Diciembre	75	61	46	70,50	57,70	43,53
0503021	R. Alberche desde A. del Molinillo hasta E. de Cazalegas	536,5	4,0	Diciembre	75	61	46	69,53	57,03	42,62
0504021	R. Alberche desde A. Tordillos hasta A. Molinillo	500,0	4,0	Octubre	72	62	45	62,37	53,71	38,78
0505021	Río Alberche desde Río Perales hasta Ayo. Tordillos	466,1	4,0	Octubre	72	61	45	58,52	49,70	36,48
0506021	Río Alberche desde E. Picadas hasta R. Perales	422,2	4,0	Octubre	74	62	45	54,27	45,19	32,89
0507020	Picadas	419,9	4,0	Octubre	74	62	45	54,07	44,92	32,72
0508020	San Juan	407,2	4,0	Octubre	75	61	45	52,79	43,43	32,07
0509021	Río Alberche desde E. Puente Nuevo hasta E. San Juan	245,2	4,0	Octubre	73	60	57	30,91	25,58	24,22
0510020	Puente Nuevo	234,6	4,0	Octubre	72	60	56	29,31	24,28	22,96
0511020	Burguillo, El	229,8	4,0	Octubre	72	60	56	28,63	23,74	22,50
0512010	Río Alberche desde Gta Royal hasta el E. del Burguillo	170,8	4,0	Octubre	71	63	56	21,13	18,58	16,55
0513010	Río Alberche desde R. Piquillo hasta Gta. Royal	117,2	4,0	Febrero	74	63	57	15,00	12,73	11,60
0514010	Río Alberche hasta el Río Piquillo	57,0	4,0	Octubre	68	56	50	6,74	5,51	4,90
0515010	A de Marigarcía hasta R. Alberche	3,5	4,0	Enero	69	62	61	0,40	0,36	0,35
0516010	A. del Molinillo hasta R. Alberche	5,9	5,2	Enero	82	77	74	0,83	0,77	0,74
0517010	A. Tordillos hasta R. Alberche	18,4	4,0	Febrero	69	53	49	2,21	1,71	1,57
0518010	Río Perales hasta R. Alberche	37,7	4,0	Octubre	80	56	52	5,27	3,69	3,41
0519010	Cabecera del Río Perales y afluentes	21,6	4,0	Enero	79	70	62	2,98	2,62	2,32

Código	Masa de agua	Caudal generador (m³/s)	Periodo de retorno (años)	Mes de máxima frecuencia	Duración del hidrograma según tasa de cambio (h)			Volumen del hidrograma según tasa de cambio (hm³)		
					TC: Per c. 70	TC: Per c. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
0520010	Rio Cofio desde R. Sotillo hasta E. San Juan	129,0	4,0	Diciembre	84	74	72	18,70	16,67	16,22
0521010	Rio Cofio desde Rio de las Herreras hasta R. Sotillo	74,5	4,0	Diciembre	82	69	67	10,53	8,87	8,68
0522011	Rio de la Aceña desde E. de la Aceña hasta R. Cofio	23,4	4,0	Diciembre	84	72	66	3,40	2,91	2,66
0523020	Aceña, La	11,4	4,0	Febrero	77	50	48	1,51	0,98	0,94
0524010	Rio Sotillo hasta confluencia con R. Becedas	50,8	4,0	Octubre	86	82	77	7,63	7,24	6,86
0525010	Rio Becedas hasta R. Sotillo	30,2	4,0	Enero	85	81	79	4,50	4,27	4,18
0526010	Rio de la Gazuata hasta el E.Burguillo	25,3	4,0	Diciembre	81	63	40	3,60	2,78	1,78
0527010	Garganta de Iruelas y otros hasta E.de Burguillo	12,8	4,0	Diciembre	75	61	52	1,66	1,35	1,15
0528010	Arroyo de Arrejondo hasta E. Burguillo	8,9	4,0	Octubre	79	69	60	1,24	1,07	0,94
0529010	A. de Chiquillo hasta su confluencia con el Rio Alberche	25,1	4,0	Octubre	83	75	67	3,60	3,24	2,92
0601020	Azután	3 000,4	4,0	Diciembre	68	62	60	352,14	318,93	312,26
0602021	Rio Tajo desde R. Alberche hasta la cola del E.Azután	2 844,6	4,0	Diciembre	77	65	60	376,86	316,47	294,91
0603021	R. Tajo en la confluencia con el R. Alberche	2 465,6	5,2	Enero	97	90	85	412,49	381,15	360,41
0604021	R. Tajo aguas abajo del E. Castrejón	2 277,4	5,2	Diciembre	59	50	46	231,59	197,10	179,42
0605020	Castrejón	1 378,9	5,2	Febrero	122	97	59	277,46	220,41	135,52
0606021	R. Tajo desde confluencia del Guadarrama hasta E. Castrejón	1 377,9	5,2	Febrero	122	97	59	277,51	220,30	135,43
0607021	Rio Tajo en Toledo, hasta confluencia del R.Guadarrama	1 286,7	5,2	Febrero	122	94	60	258,84	200,61	127,620
0608021	R. Tajo desde Jarama hasta Toledo	1 269,8	5,2	Febrero	126	93	60	265,52	195,08	126,03
0609010	R. Uso desde A. de San Vicente hasta E. de Azután	81,5	4,0	Febrero	64	49	47	9,23	7,00	6,78
0610011	R. Gévalo desde A. de Balvedillo hasta E. Azután	55,2	4,0	Enero	70	60	50	6,77	5,78	4,84
0611020	Presa del Rio Gevalo	36,5	4,0	Diciembre	60	51	48	3,78	3,23	3,07
0612010	Rio Gévalo hasta E. Gévalo	30,7	4,0	Diciembre	69	55	49	3,68	2,94	2,59

Código	Masa de agua	Caudal generador (m³/s)	Periodo de retorno (años)	Mes de máxima frecuencia	Duración del hidrograma según tasa de cambio (h)			Volumen del hidrograma según tasa de cambio (hm³)		
					TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
0613010	Rio Sangrera y Fresnedoso hasta su confluencia con el Tajo	22,3	5,2	Enero	85	74	71	3,29	2,85	2,75
0614010	R. Pusa desde E. Pusa	58,8	5,2	Diciembre	61	55	52	6,28	5,59	5,35
0615010	R. Pusa hasta E. Pusa	19,3	4,0	Diciembre	55	44	42	1,84	1,46	1,41
0616010	Rio Cedena hasta su confluencia con el Tajo	48,7	4,0	Enero	70	59	50	5,91	5,03	4,22
0617011	A. del Torcón desde E. del Torcón hasta R. Tajo	38,5	4,0	Enero	83	63	56	5,55	4,17	3,76
0618020	Torcón	34,1	4,0	Diciembre	71	62	59	4,21	3,68	3,46
0619010	Arroyo de las Cuevas hasta su R. Tajo	12,9	5,2	Marzo	91	79	74	2,07	1,80	1,68
0620021	A. de Guajaraz desde E. Guajaraz hasta R. Tajo	22,4	5,2	Enero	121	76	70	4,64	2,90	2,70
0621020	Guajaraz	28,9	5,2	Diciembre	66	61	58	3,32	3,05	2,90
0622021	R. Algodor desde E. del Castro hasta R. Tajo	56,5	5,2	Diciembre	73	65	56	7,22	6,37	5,54
0623020	Castro, El	55,1	5,2	Enero	78	64	57	7,47	6,20	5,44
0624021	R. Algodor desde E. Finisterre hasta E. del Castro	55,0	5,2	Enero	78	64	56	7,45	6,18	5,42
0625020	Finisterre	49,6	5,2	Diciembre	90	75	67	7,80	6,46	5,84
0626010	R. Algodor desde A. Bracea hasta E. Finisterre	49,0	5,2	Diciembre	91	75	67	7,77	6,39	5,71
0627010	A. Martín Román hasta confluencia con R. Tajo	15,4	5,2	Mayo	92	67	56	2,41	1,77	1,47
0628021	Arroyo de Guatén y Arroyo de Gansarinos	9,2	5,2	Febrero	111	90	62	1,68	1,37	0,94
0629031	Canal de Castrejón	4,7	5,2	Noviembre	70	61	57	0,56	0,49	0,45
0701020	Torrejón Tietar	1 559,7	4,0	Diciembre	54	47	42	147,00	129,13	114,06
0702021	R. Tietar desde A. Sta. Maria hasta E. Torrejón-Tietar	1 482,8	4,0	Diciembre	62	51	47	159,29	132,80	122,95
0703021	R. Tietar desde Garganta Minchones hasta A. Sta Maria.	980,3	4,0	Diciembre	67	49	45	113,91	84,36	77,54
0704020	Rosarito	639,7	4,0	Diciembre	68	59	47	76,17	65,65	52,75
0705010	R. Tietar desde R. Guadyervas hasta E. Rosarito	528,3	4,0	Diciembre	66	58	46	61,24	53,30	42,64
0706010	R. Tietar desde A. Herradón hasta R. Guadyervas	429,0	4,0	Diciembre	69	62	58	51,44	46,22	43,75
0707010	Rio Tietar desde A. del Cuadro hasta A. del Herradón	205,3	4,0	Diciembre	64	61	54	22,96	21,76	19,30

Código	Masa de agua	Caudal generador (m³/s)	Periodo de retorno (años)	Mes de máxima frecuencia	Duración del hidrograma según tasa de cambio (h)			Volumen del hidrograma según tasa de cambio (hm³)		
					TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
0708010	Garganta del Pajarero y R. Tietar desde la Garganta	97,7	4,0	Diciembre	66	59	54	11,25	10,12	9,20
0709010	Ayo. Calzones y otros hasta E. Torrejón-Tietar	48,2	4,0	Enero	60	49	46	5,06	4,19	3,92
0710010	A. Porquerizo desde A. del Puente Mocho hasta R. Tietar	23,5	4,0	Diciembre	65	55	49	2,68	2,27	2,02
0711010	A. de la Garguera hasta R.Tietar	97,2	4,0	Diciembre	67	54	49	11,37	9,13	8,33
0712010	Garganta Jaranda	152,9	4,0	Diciembre	71	61	52	19,07	16,15	13,76
0713010	Ggts. Mayor, San Gregario y Cascarones	76,8	4,0	Diciembre	71	62	53	9,57	8,30	7,14
0714010	A. de Casas y A. de Don Blasco y Quebrada de los Trigales	27,3	4,0	Diciembre	60	53	45	2,88	2,53	2,17
0715010	Arroyo del Monte hasta R.Tietar	15,1	4,0	Diciembre	66	59	49	1,74	1,55	1,29
0716010	A. de Santa Maria desde A. de Fresnedoso hasta R. Tietar	98,1	4,0	Enero	73	54	50	12,48	9,25	8,53
0717010	A. de Toril y afluentes hasta Ayo. de Santa Maria	36,3	4,0	Diciembre	66	52	50	4,21	3,32	3,17
0718010	A. de Fresnedoso y afluentes hasta Ayo. de Santa Maria	53,0	4,0	Enero	73	63	60	6,81	5,84	5,57
0719010	Garganta de Cuartos hasta R. Tietar	61,3	4,0	Octubre	66	60	55	7,02	6,46	5,94
0720010	Rio Moros hasta el R.Tietar	23,7	4,0	Diciembre	69	58	43	2,87	2,39	1,80
0721010	Arroyo Carcaboso hasta el R.Tietar	10,1	4,0	Diciembre	73	58	47	1,30	1,02	0,84
0722010	Garganta de Gualtamina hasta R.Tietar	33,0	4,0	Diciembre	72	64	56	4,17	3,68	3,24
0723010	A. del Molinillo y otros hasta R.Tietar	77,5	4,0	Diciembre	69	57	50	9,37	7,72	6,75
0724010	Garganta de Minchones hasta R.Tietar	38,4	4,0	Octubre	76	62	57	5,08	4,18	3,81
0725010	Garganta de Chilla y Garganta de Alardos hasta Tietar	71,3	4,0	Octubre	76	70	63	9,38	8,65	7,85
0726010	R. Garganta de Santa Maria hasta E. Rosarito	30,2	4,0	Octubre	70	58	53	3,67	3,03	2,76
0727010	R. Arbiollas hasta E. Rosarito	42,6	4,0	Diciembre	66	55	52	4,90	4,08	3,85



Código	Masa de agua	Caudal generador (m³/s)	Periodo de retorno (años)	Mes de máxima frecuencia	Duración del hidrograma según tasa de cambio (h)			Volumen del hidrograma según tasa de cambio (hm³)		
					TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
0728011	R. Guadyerbas desde E. Navalcan hasta R. Tiétar	101,7	4,0	Enero	77	65	59	13,65	11,57	10,49
0729020	Navalcán	92,6	4,0	Enero	77	67	60	12,47	10,82	9,74
0730010	R. Guadyerbas desde A. de la Concha hasta E. Navalcan	78,3	4,0	Enero	77	68	61	10,54	9,36	8,39
0731010	R. Arenal desde R. de Cantos hasta R. Tiétar	76,5	4,0	Octubre	71	66	65	9,46	8,81	8,67
0732010	R. de Ramacastañas	64,6	4,0	Diciembre	68	59	54	7,62	6,68	6,11
0733010	Garganta de Lanzanita	21,2	4,0	Diciembre	70	58	57	2,61	2,15	2,09
0734010	Garganta de las Torres hasta R. Tietar	29,6	4,0	Diciembre	58	50	45	3,01	2,58	2,34
0735010	Ggta. Torimas desde A. de la Tejada hasta R. Tietar	37,7	4,0	Diciembre	64	59	58	4,19	3,91	3,83
0736010	A. de la Aliseda hasta Garganta Torimas	8,3	4,0	Diciembre	56	53	50	0,81	0,77	0,72
0737020	Pajarero, El	3,5	4,0	Diciembre	61	53	47	0,37	0,32	0,29
0801021	R. Arrago desde Ayo. Patana hasta E. Rivera de Gata.	216,8	4,0	Diciembre	75	68	62	28,11	25,64	23,12
0802021	R. Arrago desde E. Borbollón hasta Ayo. Patana	95,4	4,0	Octubre	85	73	67	14,01	12,08	11,06
0803020	Borbollon	88,5	4,0	Octubre	77	68	62	11,81	10,45	9,57
0804010	Rio Arrágo hasta E. Borbollon	70,1	4,0	Octubre	73	63	57	8,86	7,64	6,94
0805021	R. Rivera de Gata desde E. Rivera de Gata	95,1	4,0	Diciembre	70	64	58	11,57	10,57	9,59
0806020	Rivera de Gata	62,6	4,0	Diciembre	71	57	50	7,68	6,19	5,37
0807010	Rivera de Gata hasta E. Rivera de Gata	27,7	4,0	Diciembre	69	57	46	3,30	2,75	2,23
0808010	Rivera del Acebo hasta E. Rivera de Gata	28,3	4,0	Diciembre	54	50	49	2,63	2,46	2,41
0809010	Arroyo de Patana y otros hasta R. Arrago	18,3	4,0	Diciembre	86	68	58	2,75	2,17	1,86
0810010	Rio Traigas hasta R. Arrago	30,4	4,0	Octubre	68	60	57	3,59	3,19	3,02
0901010	R. Alagón desde R. Jerte hasta E. Alcantara.	1 450,9	4,0	Enero	86	73	63	218,11	183,86	159,19
0902021	R. Alagón desde E. Valdeobispo hasta el R. Jerte	1 062,6	4,0	Enero	85	74	65	158,28	136,73	121,26
0903020	Valdeobispo	987,9	4,0	Enero	86	75	65	147,38	128,73	112,05
0904020	Gujjo de Granadilla	764,2	4,0	Enero	81	74	65	108,40	98,77	86,51
0905020	Gabriel y Galán	751,4	4,0	Enero	81	74	65	106,48	97,12	84,75
0906010	R. Alagon desde A. del Rodero hasta E. Gabriel y Galan	414,4	4,0	Enero	84	75	67	60,85	54,48	48,44

Código	Masa de agua	Caudal generador (m³/s)	Periodo de retorno (años)	Mes de máxima frecuencia	Duración del hidrograma según tasa de cambio (h)			Volumen del hidrograma según tasa de cambio (hm³)		
					TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
0907010	Arroyo Grande hasta R. Alagon	42,6	4,0	Enero	85	70	67	6,35	5,26	5,03
0908010	Arroyo Ecim hasta R. Alagon	5,2	4,0	Febrero	81	69	64	0,74	0,63	0,59
0909010	Rivera de Holguera hasta R. Alagon	8,8	4,0	Diciembre	74	60	56	1,13	0,91	0,86
0910010	Arroyo del Rivero aguas abajo de El Boqueron	17,0	4,0	Octubre	67	56	54	2,00	1,68	1,61
0911010	Arroyo del Rivero hasta el Boquerón	13,2	4,0	Diciembre	61	57	54	1,42	1,32	1,25
0912010	Arroyo de las Monjas hasta R. Alagon	13,9	4,0	Diciembre	76	61	56	1,85	1,50	1,38
0913010	R. Jerte desde E. Jerte-Plasencia hasta R. Alagón.	294,3	4,0	Enero	68	59	53	34,93	30,41	27,32
0914021	Rio Jerte aguas abajo del E. Jerte-Plasencia	245,6	4,0	Octubre	67	59	54	28,52	25,01	22,93
0915020	Jerte	219,2	4,0	Octubre	65	59	51	24,73	22,65	19,33
0916010	R. Jerte desde Gta. del Infierno hasta E. Jerte-Plasencia	199,7	4,0	Octubre	64	59	49	22,25	20,32	17,12
0917010	Cabecera del Jerte y Garganta de los Infiernos	80,5	4,0	Noviembre	81	56	52	11,31	7,80	7,27
0918010	Garganta de Oliva y otros, hasta R. Jerte	25,4	4,0	Enero	74	56	54	3,27	2,49	2,38
0919010	Rvra. del Bronco y Ayo. de los Jarales, hasta R. Alagon	57,2	4,0	Enero	83	71	65	8,35	7,18	6,57
0920010	R. Ambroz y otros hasta E. Valdeobispo	176,4	4,0	Octubre	62	56	54	19,10	17,08	16,69
0921010	R. Los Angeles desde R. Esperaban hasta E. Gabriel y Galan	82,6	4,0	Octubre	70	62	59	10,11	8,97	8,56
0922010	R. Hurdano desde R. Malvellido hasta E. Gabriel y Galan	52,3	4,0	Octubre	68	62	58	6,25	5,69	5,30
0923010	R. Ladrillar hasta el E. Gabriel y Galan	48,8	4,0	Diciembre	75	64	57	6,43	5,44	4,86
0924010	R. Cuerpo de Hombre tramo piscicola	100,5	4,0	Octubre	75	64	59	13,06	11,21	10,31
0925010	R. Cuerpo de Hombre a su paso por Bejar	44,3	4,0	Octubre	76	66	63	5,87	5,09	4,82
0926010	R. Cuerpo de Hombre aguas arriba de Bejar	11,7	4,0	Octubre	67	53	51	1,36	1,07	1,03
0927010	R. Francia desde A. de San Benito	69,7	4,0	Enero	83	76	67	10,15	9,27	8,18
1001020	Cedillo	4 567,3	4,0	Febrero	110	82	72	838,79	629,73	549,57
1002020	Alcántara II	4 114,7	4,0	Febrero	118	83	62	810,44	568,31	424,06
1003020	Torrejón Tajo	1 966,9	4,0	Febrero	118	78	52	383,45	253,38	170,72
1004020	Valdecañas	1 907,0	4,0	Febrero	118	77	53	371,39	242,77	166,58

Código	Masa de agua	Caudal generador (m³/s)	Periodo de retorno (años)	Mes de máxima frecuencia	Duración del hidrograma según tasa de cambio (h)			Volumen del hidrograma según tasa de cambio (hm³)		
					TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
1005021	R. Tajo desde E. Azután hasta E. Valdecañas	1 803,5	4,0	Febrero	117	77	53	347,73	228,60	157,94
1006010	R. Erjas desde pto Frotera hasta E. Cedillo	252,5	4,0	Febrero	87	66	59	38,70	29,41	26,30
1007010	R. Erjas medio entre ptos. frontera (PT05TEJO864)	244,0	4,0	Febrero	97	67	59	41,62	28,64	25,35
1008010	R. Erjas entre ptos. frontera (PT05TEJO786)	161,8	4,0	Febrero	92	73	66	25,98	20,60	18,77
1009010	R. Erjas cabecera (PT05TEJO779)	23,7	4,0	Febrero	81	73	66	3,38	3,04	2,73
1010010	Rivera Trevejana hasta R. Erjas	39,6	4,0	Diciembre	74	61	50	5,14	4,20	3,44
1011010	R. de la Vega hasta R. Erjas	93,1	4,0	Febrero	84	73	71	13,64	11,97	11,65
1012021	Ribera de Fresnedosa desde E. Portaje hasta E. Alcantara	17,1	4,0	Enero	136	85	55	3,94	2,47	1,60
1013020	Portaje	12,0	4,0	Febrero	80	59	54	1,68	1,24	1,13
1014021	R. Guadiloba desde A. de la Rivera hasta E. Alcantara	53,3	4,0	Diciembre	66	54	50	6,23	5,07	4,75
1015021	R. Guadiloba desde E. Guadiloba hasta A. de la Rivera.	37,6	4,0	Diciembre	68	55	52	4,53	3,66	3,45
1016010	A. de la Vid hasta E. Alcantara	29,8	4,0	Diciembre	75	66	59	3,91	3,48	3,11
1017010	Arroyo de Barbaón y otros hasta E. Alcantara	25,1	4,0	Febrero	117	83	55	5,01	3,55	2,35
1018020	Arroyo - Arrocampo	23,4	4,0	Febrero	77	65	61	3,17	2,65	2,51
1019010	Garganta de Descuernacabras hasta E. de Torrejón-Tajo	42,1	4,0	Febrero	81	65	51	5,98	4,79	3,80
1020010	R. Ibor desde R. Pinarejo	116,4	4,0	Febrero	72	60	56	14,75	12,18	11,46
1021010	R. Gualijo hasta E. Valdecañas	65,7	4,0	Enero	65	60	54	7,49	6,90	6,19
1022010	R. Salor desde R. Ayuela hasta E. Cedillo	218,5	4,0	Octubre	94	67	56	36,01	25,66	21,55
1023011	R. Salor desde E. Salor hasta R. Ayuela	55,9	4,0	Octubre	85	63	60	8,31	6,18	5,88
1024020	Salor	28,7	4,0	Diciembre	91	65	52	4,56	3,26	2,62
1025010	R. Ayuela desde E. de Ayuela hasta R. Salor y Ayo. Santiago	48,9	4,0	Febrero	76	57	53	6,46	4,90	4,52
1026020	Ayuela	8,1	4,0	Enero	89	75	67	1,26	1,06	0,95
1027020	Aldea del Cano	4,1	4,0	Diciembre	97	84	79	0,69	0,60	0,56

Código	Masa de agua	Caudal generador (m³/s)	Periodo de retorno (años)	Mes de máxima frecuencia	Duración del hidrograma según tasa de cambio (h)			Volumen del hidrograma según tasa de cambio (hm³)		
					TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
1028010	Río Sever desde pto. fronterizo a E. Cedillo. PT05TEJO0905	72,2	4,0	Diciembre	102	88	76	12,90	11,08	9,60
1029010	R. Sever de cabecera a punto fronterizo. PT05TEJO0918	70,1	4,0	Diciembre	102	88	76	12,53	10,75	9,28
1030010	R. Alburrel desde Rivera Avid hasta R. Sever	48,2	4,0	Diciembre	98	76	62	8,23	6,43	5,24
1031010	R. Alburrel tramo alto hasta Rivera Avid	42,8	4,0	Diciembre	101	87	75	7,58	6,52	5,65
1032010	Regato de Aurela hasta Cedillo	12,1	4,0	Febrero	129	78	68	2,69	1,61	1,41
1033010	Rivera Carbajo hasta E. Cedillo	5,5	4,0	Diciembre	113	75	58	1,08	0,72	0,56
1034010	Rivera Calatrucha hasta E. Cedillo	2,0	4,0	Febrero	141	86	63	0,50	0,30	0,22
1035010	R. Almonte desde R. Garciaz hasta E. Alcantara	337,0	4,0	Diciembre	61	58	54	36,00	34,31	32,29
1036010	Cabecera del Río Almonte	97,5	4,0	Diciembre	64	51	50	10,98	8,73	8,49
1037010	R. Tozo desde Ggta. Charco de las Carretas hasta R. Almonte	76,1	4,0	Diciembre	61	56	55	8,23	7,57	7,35
1038010	R. Gibranzos y Tamuja desde R. Sta. Maria hasta E. Alcantara	178,8	4,0	Diciembre	71	65	57	22,52	20,64	17,89
1039010	R. Magasca desde A. Matacordero hasta R. Gibranzos	79,1	4,0	Diciembre	66	60	53	9,14	8,34	7,42
1040020	Guadiloba	23,2	4,0	Diciembre	65	57	53	2,66	2,33	2,18

Tabla 11. Régimen de crecidas y tasas de cambio

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

Código	Masa de agua	Tasa de cambio ascendente (m³/s/día)			Tasa de cambio descendente (m³/s/día)		
		TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
0101021	Río Tajo en Aranjuez	255,43	295,85	318,73	124,46	198,70	220,87
0102021	Río Tajo desde Real Acequia del Tajo hasta A. de Embocador	254,64	295,27	318,25	124,20	197,23	220,03
0103021	Río Tajo desde E. de Estremera hasta Ayo. del Alamo	253,23	293,92	317,45	123,84	195,56	218,36
0104020	Estremera	239,39	280,19	303,15	124,90	201,63	283,91
0105021	Río Tajo desde E. Almoguera hasta E. Estremera	236,27	277,29	299,56	123,17	198,42	276,16
0106020	Almoguera	234,43	275,95	297,60	122,39	196,40	271,54
0107021	Río Tajo desde E. Zorita hasta E. Almoguera	231,02	273,06	293,67	120,60	192,42	264,20

Código	Masa de agua	Tasa de cambio ascendente (m³/s/día)			Tasa de cambio descendente (m³/s/día)		
		TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
0108020	Zorita	237,44	287,75	306,72	111,31	173,88	259,29
0109020	Bolarque	212,76	263,93	304,91	126,05	208,06	253,86
0110020	Entrepeñas	88,41	103,84	114,39	51,70	72,68	111,64
0111010	Río Tajo desde R. Ablanquejo hasta E. de Entrepeñas	81,64	93,61	125,13	46,86	81,22	96,82
0112010	Río Tajo desde Ayo. de la Fuente hasta R. Ablanquejo	65,84	74,50	81,12	35,27	51,92	67,23
0113010	Río Tajo desde confluencia R. Gallo hasta Ayo. Fuente	59,20	68,73	74,25	32,72	48,33	73,02
0114010	Río Tajo desde Peralejos de las Truchas hasta R. Gallo	32,10	40,44	47,24	24,79	30,55	38,70
0115010	Río Tajo desde nacimiento hasta Peralejos de las Truchas	13,95	18,71	21,62	11,80	17,58	19,15
0116010	Arroyo Salado hasta su confluencia con R. Tajo	0,98	1,28	1,38	0,54	0,84	1,88
0117010	Río Calvache hasta su confluencia con R. Tajo	2,00	2,87	3,15	1,36	1,77	2,64
0118010	Arroyo de la Vega hasta R. Tajo	3,35	3,93	5,46	2,35	2,77	3,63
0119010	A. de Ompoveda hasta E. Entrepeñas	4,02	6,31	6,89	2,80	3,51	5,06
0120010	A. de la Solana hasta E. Entrepeñas	3,85	4,85	6,60	2,45	5,58	6,52
0121010	Barranco Grande hasta el E. Entrepeñas	2,21	2,54	3,23	1,55	2,55	3,64
0122010	Río Cifuentes hasta desembocadura en Río Tajo	2,21	2,91	3,12	1,74	2,37	2,92
0123010	Arroyo del Estrecho hasta su desembocadura en el Río Tajo	2,12	2,51	3,28	1,37	2,84	3,24
0124010	Arroyo de Villanueva hasta desembocadura en Río Tajo	5,40	5,84	5,94	3,03	5,63	6,21
0125010	Barranco de la Hoz hasta desembocadura en Río Tajo	1,10	1,25	1,64	0,61	1,44	1,62
0126010	Río Ablanquejo hasta su desembocadura en el Río Tajo	7,97	9,37	12,15	4,70	8,00	9,97
0127010	Río Gallo desde Corduente hasta Río Tajo	27,72	32,30	33,52	15,29	18,64	24,10
0128010	Río Gallo desde su nacimiento hasta Corduente	15,55	21,02	22,47	10,37	13,39	15,62
0129010	Río Cabrillas hasta su desembocadura en el Río Tajo	8,05	9,93	11,02	6,66	8,44	10,90
0130021	Río Guadiela desde E. Buendía hasta E. Bolarque	108,74	148,04	181,66	62,97	107,72	144,12
0131020	Buendía	112,10	149,62	181,52	63,31	86,38	143,94
0132010	Río Guadiela desde R. Escabas hasta E. Buendía	73,02	94,62	105,87	32,61	43,33	91,21
0133010	Río Guadiela desde R. Alcantud hasta R. Escabas	24,96	34,78	42,67	12,73	14,65	38,23
0134010	Río Guadiela desde E. Molino de Chíncha hasta R. Alcantud	22,12	30,67	32,81	9,60	12,09	30,96
0135010	Río Guadiela desde nacimiento hasta E. Molino de Chíncha	15,05	18,63	20,80	6,05	11,26	19,87
0136010	Río Jabalera hasta E. Bolarque	2,33	2,65	3,43	1,35	2,41	3,39
0137010	Río Mayor desde su nacimiento hasta E. Buendía	13,19	18,93	23,40	7,45	8,92	11,95
0138010	Río Guadamajud hasta E. Buendía	13,65	16,71	17,59	6,70	13,80	17,37
0139010	Arroyo de la Vega hasta E. Buendía	2,09	2,29	2,49	1,11	1,95	2,32
0140010	Río Garigay hasta E. de Buendía	5,05	7,41	7,98	2,79	4,92	8,76
0141010	Río Viejo y A. de Mierdanchel hasta E. Buendía	5,06	5,90	6,70	2,65	5,64	6,53

Código	Masa de agua	Tasa de cambio ascendente (m³/s/día)			Tasa de cambio descendente (m³/s/día)		
		TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
0142010	Río Escabas desde R. Trabaque hasta R. Guadiela	27,49	40,02	56,88	17,07	20,00	44,20
0143010	Río Escabas desde su nacimiento hasta R.Trabaque	16,12	20,11	27,03	7,29	10,76	16,84
0144010	Río Trabaque desde su nacimiento hasta R.Escabas	16,70	21,46	29,39	8,45	9,74	18,60
0145011	Río Cuervo aguas abajo de E. de La Tosca	8,54	12,01	12,76	3,73	5,67	12,33
0146020	Tosca, La	6,65	8,91	9,43	2,92	3,78	9,17
0147010	Río Cuervo hasta el E. la Tosca	6,41	8,00	8,69	2,68	4,30	8,12
0201010	Río Tajuña desde R. Ungria hasta R.Jarama	28,12	42,97	46,51	18,84	26,56	31,00
0202011	Río Tajuña desde E.Tajera hasta R.Ungria	21,89	27,91	28,58	9,63	12,97	13,45
0203020	Tajera, La	12,48	13,51	15,20	6,73	11,20	14,45
0204010	Río Tajuña hasta E. de la Tajera	8,37	9,99	11,52	7,53	11,17	12,23
0205010	Río Ungria hasta su confluencia con R.Tajuña	3,62	4,72	4,96	2,30	3,30	3,89
0206010	Río San Andrés hasta R.Tajuña	0,97	1,40	1,60	0,71	0,89	1,14
0207010	Barranco del Reato hasta el E.La Tajera	1,36	1,70	1,72	0,70	1,10	1,56
0301010	Río Henares desde Río Torote hasta Río Jarama	240,65	317,05	318,60	247,78	269,34	291,23
0302010	Río Henares desde Arroyo del Sotillo hasta Río Torote	174,95	229,85	240,38	206,85	234,22	258,89
0303010	Río Henares desde Río Badiel hasta	166,13	215,77	230,21	202,74	228,01	243,93
0304010	Río Henares desde Canal de Henares hasta Río Badiel	151,71	220,61	286,15	187,11	214,54	226,08
0305010	Río Henares desde Río Sorbe hasta Canal de Henares.	151,39	220,07	285,90	186,66	214,03	225,88
0306010	Río Henares desde Río Bornoba hasta Río Sorbe	86,72	119,55	127,32	116,44	121,34	122,16
0307010	Río Henares desde Río Cañamares hasta Río Bornoba	55,34	69,27	69,86	59,10	66,35	71,26
0308010	Río Henares R.Salado hasta R.Cañamares	29,69	31,66	32,93	26,72	33,53	33,95
0309021	Río Henares desde R.Salado hasta Ayo. de la Vega	23,03	25,05	29,67	20,69	28,85	32,44
0310010	Río Henares hasta confluencia con Río Salado	3,12	4,15	4,39	3,20	3,62	3,85
0311010	Río Torote hasta R. Henares	5,80	6,38	7,06	6,50	6,76	8,54
0312010	Arroyo de Camarmilla hasta R. Henares	1,52	1,94	2,01	1,55	1,83	1,85
0313010	Arroyo de las Dueñas hasta su confluencia en el Henares	1,80	2,10	2,23	1,89	2,18	2,57
0314010	Arroyo del Majanar hasta su confluencia en el Henares	1,80	2,29	2,67	1,73	1,86	2,15
0315010	Río Badiel hasta su confluencia con el Río Henares	7,16	9,73	11,30	6,67	7,69	8,03
0316011	Río Sorbe desde E. de Beleña hasta Río Henares.	72,01	96,16	106,94	74,71	85,07	87,40
0317020	Beleña	66,08	92,09	105,03	61,49	82,98	84,49
0318010	Río Sorbe hasta E. Beleña	55,97	62,10	90,08	70,85	78,19	81,24
0319010	Arroyo de la Dehesa hasta río Sorbe	9,10	9,64	10,71	11,64	12,07	12,84
0320011	Río Bornoba desde E. Alcorlo hasta Río Henares	38,65	45,45	59,06	33,56	42,67	44,24
0321020	Alcorlo	40,76	43,27	58,36	35,12	41,68	42,20
0322010	Río Bornova hasta E. de Alcorlo	29,75	30,67	30,85	28,96	32,21	34,93
0323011	Río Cañamares desde E. Palmaces hasta Río Henares	20,72	23,64	25,11	15,81	20,51	21,92
0324020	Pálmaces	20,12	25,05	31,03	22,48	25,95	29,75

Código	Masa de agua	Tasa de cambio ascendente (m³/s/día)			Tasa de cambio descendente (m³/s/día)		
		TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
0325010	Río Cañamares hasta E. Palmaces	13,18	17,01	20,79	14,88	16,03	18,46
0326010	Arroyo de la Vega hasta confluencia con Río Henares	5,16	5,86	7,07	4,20	5,00	5,99
0327021	Río Salado desde E. El Atance hasta R. Henares	18,96	22,88	24,72	19,15	23,90	26,37
0328020	Atance, El	16,17	17,89	18,67	17,11	20,18	22,17
0329010	Río Salado hasta E. de El Atance	13,94	14,28	14,71	14,31	16,10	16,83
0401010	Río Guadarrama desde Bargas hasta R. Tajo	79,12	92,28	99,57	55,65	82,52	87,81
0402010	Río Guadarrama desde R. Aulencia hasta Bargas	89,90	95,78	103,91	58,90	77,75	85,58
0403010	R. Guadarrama desde Galapagar hasta A. Batan	59,50	63,96	69,15	41,57	51,55	62,65
0404021	Río Guadarrama y Ayo de los Linos del Soto en Villalba	39,49	43,25	46,73	30,34	35,29	37,73
0405010	Río Guadarrama desde R. Navalmedio hasta Ayo. Loco	20,71	24,59	28,06	15,97	20,19	24,40
0406010	A. de Renales hasta R. Guadarrama	1,48	1,66	1,71	0,83	1,02	1,10
0407021	Arroyo de los Combos	1,15	1,29	1,35	0,99	1,11	1,21
0408021	Arroyo del Soto	0,90	1,29	1,66	0,86	0,89	1,08
0409021	A. del Batan desde E. Aulencia hasta R. Guadarrama	13,21	15,87	16,33	9,09	10,69	10,96
0410020	Aulencia	12,04	13,67	14,12	7,94	9,76	9,96
0411020	Valmayor	11,72	13,16	13,72	7,70	9,40	9,73
0412010	Arroyo del Batan hasta E. Valmayor	7,29	9,41	9,77	5,49	6,79	7,66
0413021	Arroyo del Plantío	0,95	1,04	1,20	0,77	1,19	1,39
0414011	Arroyo de la Jarosa desde E. de la Jarosa	10,78	11,88	12,30	6,87	7,71	9,64
0415020	Jarosa, La	3,71	4,58	4,95	2,97	3,27	3,88
0416021	Río Jarama desde Río Tajuña hasta Río Tajo	362,11	438,21	640,09	252,02	341,51	368,71
0417021	Río Jarama desde E. del Rey hasta Río Tajuña	389,12	421,76	605,07	312,62	369,09	496,22
0418020	Rey, Del	339,67	416,23	599,89	305,74	360,88	491,91
0419010	Río Jarama desde Río Henares hasta E. del Rey	426,29	468,17	497,29	442,83	509,81	534,96
0420021	Río Jarama desde A. Valdebebas hasta R. Henares	157,79	207,81	252,57	101,03	131,05	202,63
0421021	Río Jarama desde Río Guadalix hasta Ayo. Valdebebas	19,15	26,88	27,27	11,63	17,04	19,00
0422021	Río Jarama desde Río Lozoya hasta Río Guadalix	172,53	204,28	224,15	101,04	170,87	178,94
0423021	Río Jarama en la confluencia con Río Lozoya	162,48	187,81	200,43	94,25	153,93	171,42
0424021	Río Jarama aguas abajo del embalse de el Vado	29,48	38,19	61,35	24,46	33,41	69,96
0425020	Vado, El	29,10	52,66	56,56	24,15	29,89	42,89
0426010	Ríos Jarama hasta E. El Vado	25,49	37,22	44,03	19,24	25,53	33,39
0427021	Río Manzanares a su paso por Madrid	53,06	75,28	80,61	36,00	41,78	61,12
0428021	Río Manzanares desde E. El Pardo hasta Arroyo de la Trofa	48,62	60,50	61,35	28,11	34,42	45,80
0429020	Pardo, El	48,21	59,53	60,54	27,74	34,17	45,06
0430021	Río Manzanares desde E. Santillana hasta E. El Pardo	43,17	47,87	52,12	26,97	32,48	35,94
0431020	Santillana/ Manzanares El Real	31,24	38,99	43,64	20,64	27,45	28,29
0432010	Río Manzanares hasta el embalse de Santillana	9,29	11,07	12,02	6,11	10,15	11,14
0433021	Arroyo de los Prados	0,34	0,42	0,61	0,35	0,37	0,42

Código	Masa de agua	Tasa de cambio ascendente (m³/s/día)			Tasa de cambio descendente (m³/s/día)		
		TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
0434021	Arroyo del Culebro	2,32	2,80	3,20	1,11	1,90	2,43
0435021	Arroyo de la Zarzuela	0,33	0,42	0,47	0,16	0,23	0,31
0436010	Arroyo de la Trofa	2,10	2,40	3,48	1,32	1,70	1,76
0437021	Río Navacerrada desde E. Navacerrada hasta E. Santillana	13,43	14,54	15,75	8,45	11,53	11,94
0438020	Navacerrada	3,15	4,07	4,21	2,50	3,71	4,12
0439010	Arroyo de Pantueña hasta el R.Jarama	4,11	4,92	5,55	3,21	5,25	5,56
0440021	Arroyo de Viñuelas	1,92	2,94	3,26	1,32	1,65	1,95
0441021	Río Guadalix desde E. El Vellón hasta Río Jarama	20,15	22,97	30,05	13,19	14,81	16,32
0442020	Vellón, El/Pedrezuela	21,47	24,99	25,58	12,19	15,28	17,62
0443021	Río Lozoya desde E. Atazar hasta Río Jarama	75,81	117,32	129,55	56,67	73,55	98,23
0444020	Atazar	74,48	112,10	123,45	54,62	72,12	93,61
0445020	Villar, El	62,60	81,81	88,91	40,31	52,08	57,02
0446020	Puentes Viejas	60,63	78,05	83,62	38,06	51,18	55,39
0447020	Riosequillo	37,66	51,53	54,21	19,47	26,12	39,95
0448021	Río Lozoya desde E. Pinilla hasta E. Riosequillo.	33,28	45,98	47,81	18,36	22,83	35,23
0449020	Pinilla, La	26,20	34,83	37,67	14,08	17,34	27,76
0450010	Río Lozoya hasta E. Pinilla.	19,38	27,18	27,47	10,12	12,24	20,01
0451010	Ríos Riato y de la Puebla hasta el E. Atazar	9,15	10,44	10,57	5,14	6,48	10,74
0452010	Río Madarquillos hasta E. Puentes Viejas	6,19	7,82	8,83	3,75	4,37	5,02
0453010	Arroyo de Canencia hasta su confluencia con el Lozoya	6,65	8,70	8,75	3,90	4,29	4,46
0454010	Arroyo de Vallosera hasta E. Vado	4,51	5,00	6,16	2,44	4,70	4,95
0501021	R. Alberche desde E. Cazalegas hasta R. Tajo	367,44	445,87	559,38	316,10	387,81	534,57
0502020	Cazalegas	362,92	441,04	557,24	313,32	384,63	532,53
0503021	R. Alberche desde A. del Molinillo hasta E. de Cazalegas	356,72	431,68	553,32	309,56	379,79	528,78
0504021	R. Alberche desde A. Tordillos hasta A. Molinillo	360,90	394,19	528,87	289,71	354,39	505,42
0505021	Río Alberche desde Río Perales hasta Ayo. Tordillos	337,68	367,24	488,69	266,20	335,38	467,02
0506021	Río Alberche desde E. Picadas hasta R. Perales	303,44	332,20	445,52	233,42	302,93	425,77
0507020	Picadas	301,58	331,03	443,05	231,64	301,11	423,40
0508020	San Juan	291,83	322,92	424,88	222,10	291,83	406,04
0509021	Río Alberche desde E. Puente Nuevo hasta E. San Juan	177,67	202,34	206,01	139,26	176,79	192,97
0510020	Puente Nuevo	170,89	195,35	200,28	134,58	169,98	184,79
0511020	Burguillo, El	167,36	191,56	197,74	132,59	167,00	179,57
0512010	Río Alberche desde Gta Royal hasta el E. del Burguillo	123,75	142,75	159,13	99,63	112,00	126,43
0513010	Río Alberche desde R.Piquillo hasta Gta. Royal	87,02	99,22	101,56	63,12	76,29	88,67
0514010	Río Alberche hasta el Río Piquillo	48,07	53,82	55,42	31,91	41,59	50,44
0515010	A de Marigarcía hasta R. Alberche	2,92	3,11	3,15	1,84	2,10	2,17
0516010	A. del Molinillo hasta R. Alberche	4,00	4,26	4,48	2,73	2,91	3,01
0517010	A. Tordillos hasta R. Alberche	12,61	14,39	16,06	12,19	18,03	19,07
0518010	Río Perales hasta R. Alberche	27,08	33,55	34,47	18,28	29,00	32,94
0519010	Cabecera del Río Perales y afluentes	15,63	16,36	16,94	10,63	12,81	15,57
0520010	Río Cofio desde R. Sotillo hasta E. San Juan	85,55	88,87	89,82	61,44	73,12	76,18
0521010	Río Cofio desde Río de las Herreras hasta R.	53,95	55,72	55,76	34,43	45,13	46,90



Código	Masa de agua	Tasa de cambio ascendente (m³/s/día)			Tasa de cambio descendente (m³/s/día)		
		TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
	Sotillo						
0522011	Río de la Aceña desde E. de la Aceña hasta R. Cofio	15,69	18,20	19,98	10,72	12,56	13,76
0523020	Aceña, La	8,05	9,76	9,98	5,86	11,21	11,85
0524010	Río Sotillo hasta confluencia con R. Becedas	31,16	34,43	35,76	24,58	25,01	26,68
0525010	Río Becedas hasta R. Sotillo	19,06	20,19	20,48	14,64	15,36	15,79
0526010	Río de la Gaznata hasta el E. Burguillo	15,70	21,57	30,00	13,42	16,62	28,67
0527010	Garganta de Iruelas y otros hasta E. de Burguillo	9,75	11,55	12,15	6,64	8,33	10,76
0528010	Arroyo de Arrejondo hasta E. Burguillo	6,16	6,86	7,46	4,58	5,44	6,49
0529010	A. de Chiquillo hasta su confluencia con el Río Alberche	17,45	20,03	22,55	11,76	12,73	14,02
0601020	Azután	2606,63	2690,92	2702,93	1657,96	1915,32	1979,89
0602021	Río Tajo desde R. Alberche hasta la cola del E. Azután	2413,94	2552,70	2559,04	1311,45	1676,60	1886,46
0603021	R. Tajo en la confluencia con el R. Alberche	1786,78	1926,12	2023,86	869,20	942,47	999,88
0604021	R. Tajo aguas abajo del E. Castrejón	2070,91	2317,96	2463,92	1549,05	1890,47	2134,95
0605020	Castrejón	685,78	881,31	1111,19	394,03	490,25	950,71
0606021	R. Tajo desde confluencia del Guadarrama hasta E. Castrejón	684,66	879,70	1110,36	393,40	490,05	950,00
0607021	Río Tajo en Toledo, hasta confluencia del R. Guadarrama	635,91	825,31	1031,37	368,22	473,48	873,52
0608021	R. Tajo desde Jarama hasta Toledo	606,59	827,74	1014,17	348,47	473,60	863,14
0609010	R. Uso desde A. de San Vicente hasta E. de Azután	77,78	84,77	88,01	47,93	72,62	74,61
0610011	R. Gévalo desde A. de Balvedillo hasta E. Azután	50,42	53,81	57,19	28,97	35,95	46,85
0611020	Presas del Río Gevalo	28,61	34,11	36,69	27,86	32,02	33,13
0612010	Río Gévalo hasta E. Gévalo	22,64	26,23	29,60	18,82	25,19	28,73
0613010	Río Sangrera y Fresnedoso hasta su confluencia con el Tajo	14,99	15,71	16,49	10,18	12,57	12,92
0614010	R. Pusa desde E. Pusa	46,33	55,76	56,33	42,92	45,47	48,75
0615010	R. Pusa hasta E. Pusa	18,04	22,13	22,76	14,65	18,90	19,69
0616010	Río Cedena hasta su confluencia con el Tajo	32,57	36,24	44,78	32,36	40,24	46,19
0617011	A. del Torcón desde E. del Torcón hasta R. Tajo	24,57	26,88	28,97	18,77	29,92	34,34
0618020	Torcón	22,28	24,84	26,86	21,75	25,51	26,69
0619010	Arroyo de las Cuevas hasta su R. Tajo	7,61	8,39	8,82	6,02	7,16	7,81
0620021	A. de Guajaraz desde E. Guajaraz hasta R. Tajo	9,17	13,21	14,67	7,90	13,92	14,43
0621020	Guajaraz	20,56	22,97	24,91	19,78	21,04	21,55
0622021	R. Algodor desde E. del Castro hasta R. Tajo	33,34	36,08	39,58	38,99	46,80	57,47
0623020	Castro, El	30,46	35,15	37,77	36,09	45,86	56,85
0624021	R. Algodor desde E. Finisterre hasta E. del Castro	30,46	35,14	37,75	36,08	45,86	56,84
0625020	Finisterre	25,43	30,13	35,31	25,80	31,79	33,17
0626010	R. Algodor desde A. Bracea hasta E. Finisterre	25,17	30,05	35,15	24,86	30,77	33,02

Código	Masa de agua	Tasa de cambio ascendente (m³/s/día)			Tasa de cambio descendente (m³/s/día)		
		TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
0627010	A. Martín Román hasta confluencia con R. Tajo	8,27	11,39	12,82	7,14	9,71	12,29
0628021	Arroyo de Guatén y Arroyo de Gansarinos	5,32	6,14	6,68	2,79	3,56	6,41
0629031	Canal de Castrejón	4,10	4,19	4,24	2,45	2,98	3,42
0701020	Torrejón Tietar	1296,31	1504,55	1785,89	1399,91	1561,47	1686,76
0702021	R. Tietar desde A. Sta. María hasta E. Torrejón-Tietar	1175,38	1296,34	1418,51	1073,55	1399,79	1491,15
0703021	R. Tietar desde E. Rosarito hasta A. Sta María.	807,94	870,17	981,70	595,58	989,24	1034,38
0704020	Rosarito	529,68	572,20	615,87	372,02	455,31	647,15
0705010	R. Tietar desde R. Guadyerbas hasta E. Rosarito	445,12	492,18	519,54	317,88	375,73	546,65
0706010	R. Tietar desde A. Herradón hasta R. Guadyerbas	340,98	372,96	374,49	253,98	286,43	315,25
0707010	Río Tietar desde A. del Cuadro hasta A. del Herradon	172,77	177,83	178,06	131,94	141,97	177,93
0708010	Garganta del Pajarero y R. Tietar desde la Garganta	81,48	84,00	86,72	60,16	70,94	82,68
0709010	Ayo. Calzones y otros hasta E. Torrejón-Tietar	37,90	46,16	47,86	37,68	45,25	49,70
0710010	A. Porquerizo desde A. del Puente Mocho hasta R. Tietar	18,24	22,54	23,77	15,73	17,83	21,16
0711010	A. de la Gargüera hasta R.Tietar	69,27	77,43	91,58	66,48	92,88	93,74
0712010	Garganta Jaranda	108,59	117,82	136,35	91,83	117,26	139,56
0713010	Ggts. Mayor, San Gregario y Cascarones	54,13	58,65	66,20	46,43	56,72	67,75
0714010	A. de Casas y A. de Don Blasco y Quebrada de los Trigales	24,83	27,36	27,80	18,47	21,54	28,46
0715010	Arroyo del Monte hasta R.Tietar	11,35	12,14	14,28	10,18	11,89	14,62
0716010	A. de Santa María desde A. de Fresnedoso hasta R. Tietar	77,24	88,12	94,99	53,26	82,22	89,72
0717010	A. de Toril y afluentes hasta Ayo. de Santa María	30,03	33,16	33,50	22,19	31,59	34,29
0718010	A. de Fresnedoso y afluentes hasta Ayo. de Santa María	39,09	48,34	52,39	29,55	33,08	33,90
0719010	Garganta de Cuartos hasta R. Tietar	48,38	49,24	53,44	39,50	45,43	49,54
0720010	Río Moros hasta el R.Tietar	16,34	18,93	24,78	15,59	19,46	26,18
0721010	Arroyo Carcaboso hasta el R.Tietar	8,38	9,40	10,29	5,21	7,21	9,72
0722010	Garganta de Gualtamina hasta R.Tietar	24,50	25,91	26,98	18,74	22,40	27,62
0723010	A. del Molinillo y otros hasta R.Tietar	64,74	71,99	78,45	43,73	56,48	67,31
0724010	Garganta de Minchones hasta R.Tietar	29,53	31,44	33,04	19,58	26,32	29,99
0725010	Garganta de Chilla y Garganta de Alardos hasta Tietar	55,89	59,20	60,14	36,08	39,80	46,47
0726010	R. Garganta de Santa María hasta E. Rosarito	24,54	27,03	30,45	16,88	21,93	23,62
0727010	R. Arbiollas hasta E. Rosarito	33,14	34,41	36,31	27,73	38,29	40,79
0728011	R. Guadyerbas desde E. Navalcan hasta R. Tietar	78,52	90,15	91,30	51,07	61,39	72,04
0729020	Navalcán	71,96	80,54	81,30	46,18	54,21	64,59
0730010	R. Guadyerbas desde A. de la Concha hasta E. Navalcan	60,12	66,56	68,63	39,20	44,64	52,71
0731010	R. Arenal desde R. de Cantos hasta R. Tietar	63,01	69,01	71,85	41,59	44,11	44,12
0732010	R. de Ramacastañas	47,89	61,25	62,94	41,53	43,31	49,57
0733010	Garganta de Lanzanita	16,87	21,76	22,61	12,03	14,00	14,25
0734010	Garganta de las Torres hasta R.Tietar	26,98	31,70	33,54	21,10	24,48	27,82
0735010	Ggta. Torimas desde A. de la Tejada hasta	32,86	33,73	34,68	23,92	26,54	26,91

Código	Masa de agua	Tasa de cambio ascendente (m³/s/día)			Tasa de cambio descendente (m³/s/día)		
		TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
	R. Tietar						
0736010	A. de la Aliseda hasta Garganta Torimas	7,09	7,65	8,36	6,71	6,85	7,23
0737020	Pajarero, El	2,76	2,92	3,27	2,53	3,16	3,53
0801021	R. Arrago desde Ayo. Patana hasta E. Alcántara II	136,35	159,22	187,87	130,45	135,14	142,56
0802021	R. Arrago desde E. Borbollón hasta Ayo. Patana	50,17	64,97	77,29	54,08	56,38	57,48
0803020	Borbollón	54,71	64,72	73,63	51,61	56,01	59,08
0804010	Río Arrágo hasta E. Borbollón	51,42	62,21	64,01	39,01	43,83	50,73
0805021	R. Rivera de Gata desde E. Rivera de Gata hasta R. Arrago	71,45	78,06	81,22	54,93	60,16	69,56
0806020	Rivera de Gata	51,89	58,27	62,43	33,44	44,48	54,39
0807010	Rivera de Gata hasta E. Rivera de Gata	21,73	25,35	29,29	16,32	19,97	26,00
0808010	Rivera del Acebo hasta E. Rivera de Gata	23,45	26,05	27,13	25,17	25,82	25,94
0809010	Arroyo de Patana y otros hasta R. Arrago	10,00	13,83	18,43	9,69	11,40	12,07
0810010	Río Traigas hasta R. Arrago	22,68	23,86	25,61	19,08	22,80	23,70
0901010	R. Alagón desde R. Jerte hasta E. Alcántara.	946,49	1160,90	1240,98	667,36	773,77	944,32
0902021	R. Alagón desde E. Valdeobispo hasta el R. Jerte	680,46	826,38	895,87	504,35	564,27	654,24
0903020	Valdeobispo	636,97	746,84	824,86	464,80	523,20	618,49
0904020	Guijo de Granadilla	509,05	568,84	637,26	384,30	416,17	481,89
0905020	Gabriel y Galán	502,76	557,29	626,09	377,15	410,15	477,03
0906010	R. Alagón desde A. del Puenteillo hasta E. Gabriel y Galán	264,23	293,51	355,46	202,28	226,88	241,78
0907010	Arroyo Grande hasta R. Alagón	28,15	35,44	37,21	20,06	23,56	24,59
0908010	Arroyo CECIM hasta R. Alagón	3,64	4,30	5,18	2,52	2,95	2,95
0909010	Rivera de Hoguera hasta R. Alagón	7,20	7,84	7,89	4,46	6,07	6,66
0910010	Arroyo del Rivero aguas abajo de El Boquerón	15,02	15,53	16,01	9,75	12,93	13,63
0911010	Arroyo del Rivero hasta el Boquerón	11,80	12,45	12,49	8,88	9,69	10,63
0912010	Arroyo de las Monjas hasta R. Alagón	10,70	12,25	13,14	7,12	9,34	10,24
0913010	R. Jerte desde Gta.Oliva hasta R. Alagón.	234,48	268,14	291,70	174,41	201,00	227,73
0914021	Río Jerte aguas abajo del E. Jerte-Plasencia hasta Gta. Oliv	191,32	214,57	258,12	153,52	177,43	179,66
0915020	Jerte	174,87	190,67	239,99	141,30	154,49	171,47
0916010	R. Jerte desde Gta. del Infierno hasta E. Jerte-Plasencia	162,79	177,81	223,70	129,36	141,91	161,21
0917010	Cabecera del Jerte y Garganta de los Infiernos	48,06	73,11	83,88	44,09	61,40	62,38
0918010	Garganta de Oliva y otros, hasta R. Jerte	18,22	23,46	23,68	14,27	18,99	20,56
0919010	Rvra. del Bronco y Ayo. de los Jarales, hasta R. Alagón	36,91	48,81	52,38	28,62	30,41	33,66
0920010	R. Ambroz y otros hasta E. Valdeobispo	143,96	160,54	162,63	120,08	134,52	138,96
0921010	R. Los Ángeles desde R. Esperaban hasta E.Gabriel y Galán	66,19	68,86	72,67	46,88	56,18	58,51
0922010	R. Hurdano desde R. Malvellido hasta E. Gabriel y Galán	39,68	41,25	42,32	32,32	37,20	41,67
0923010	R. Ladrillar hasta el E. Gabriel y Galán	36,42	37,64	39,01	25,89	34,08	41,23
0924010	R. Cuerpo de Hombre tramo piscícola	67,21	76,08	84,28	57,89	69,15	73,94
0925010	R. Cuerpo de Hombre a su paso por Bejar	28,10	32,45	35,49	25,74	29,61	30,41
0926010	R. Cuerpo de Hombre aguas arriba de Bejar	9,13	10,55	10,86	7,10	9,86	10,32
0927010	R. Francia desde A. del Caserito	44,08	48,20	53,60	34,88	38,27	43,99
1001020	Cedillo	2067,54	2384,38	2401,78	1691,00	2579,37	3472,23

Código	Masa de agua	Tasa de cambio ascendente (m³/s/día)			Tasa de cambio descendente (m³/s/día)		
		TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
1002020	Alcántara II	1883,26	2109,95	2910,55	1327,55	2343,98	3044,93
1003020	Torrejón Tajo	880,23	1033,70	1863,19	634,38	1212,23	1490,41
1004020	Valdecañas	854,90	1020,42	1734,13	613,88	1177,23	1473,55
1005021	R. Tajo desde E. Azután hasta E. Valdecañas	818,72	978,28	1598,98	582,87	1100,53	1411,24
1006010	R. Erjas desde pto Frontera hasta E. Cedillo	185,31	226,70	285,00	106,58	146,56	153,03
1007010	R. Erjas medio entre ptos. frontera (PT05TEJO864)	133,83	216,49	275,92	104,57	140,83	148,15
1008010	R. Erjas entre ptos. frontera (PT05TEJO786)	91,19	130,31	158,97	75,17	86,42	88,89
1009010	R. Erjas cabecera (PT05TEJO779)	15,24	18,39	21,65	12,38	12,95	13,91
1010010	Rivera Trevejana hasta R. Erjas	30,09	37,23	42,49	21,39	25,97	33,32
1011010	R. de la Vega hasta R. Erjas	68,71	83,93	87,01	41,71	45,64	46,72
1012021	Ribera de Fresnedosa desde E. Portaje hasta E. Alcántara	6,67	9,41	12,24	4,93	8,71	16,16
1013020	Portaje	8,95	11,32	12,67	5,72	8,12	8,86
1014021	R. Guadiloba desde A. de la Rivera hasta E. Alcántara	44,19	47,71	49,36	33,58	46,16	50,83
1015021	R. Guadiloba desde E. Guadiloba hasta A. de la Rivera.	29,96	32,78	34,34	23,07	31,77	34,22
1016010	A. de la Vid hasta E. Alcántara	25,60	27,72	27,72	14,80	16,95	20,43
1017010	Arroyo de Barbaón y otros hasta E. Alcántara	13,36	20,14	21,71	7,76	10,59	20,31
1018020	Arroyo - Arrocampo	20,22	21,09	22,17	10,90	14,17	15,03
1019010	Garganta de Descuernacabras hasta E. de Torrejón-Tajo	32,31	36,78	39,83	19,70	26,15	37,25
1020010	R. Ibor desde R. Pinarejo	88,16	96,02	107,29	66,26	87,55	89,10
1021010	R. Gualijo hasta E. Valdecañas	55,87	59,72	67,38	41,56	45,57	50,38
1022010	R. Salor desde R. Ayuela hasta E. Cedillo	106,24	138,87	185,83	109,37	166,12	174,81
1023011	R. Salor desde E. Salor hasta R. Ayuela	31,29	44,39	48,63	29,96	38,41	38,97
1024020	Salor	16,52	23,26	25,26	13,21	18,38	25,82
1025010	R. Ayuela desde E. de Ayuela hasta R. Salor y Ayo. Santiago	35,70	39,92	41,35	25,91	39,30	44,61
1026020	Ayuela	4,35	5,21	5,95	4,19	4,88	5,35
1027020	Aldea del Cano	2,04	2,69	3,13	1,86	1,93	1,95
1028010	Río Sever desde pto. fronterizo a E. Cedillo. PT05TEJO0905	32,83	36,18	38,90	33,11	40,81	51,38
1029010	R. Sever de cabecera a punto fronterizo. PT05TEJO0918	31,80	35,02	37,88	32,14	39,79	50,16
1030010	R. Alburrel desde Rivera Avid hasta R. Sever	24,15	31,02	37,20	22,00	28,08	35,19
1031010	R. Alburrel tramo alto hasta Rivera Avid	19,92	21,68	23,78	19,56	24,37	29,96
1032010	Regato de Aurela hasta Cedillo	4,32	6,48	6,76	4,26	7,98	10,38
1033010	Rivera Carbajo hasta E. Cedillo	2,52	3,54	5,31	2,05	3,23	3,70
1034010	Rivera Calatrucha hasta E. Cedillo	0,73	0,99	1,36	0,62	1,23	1,64
1035010	R. Almonte desde R. Garciaz hasta E. Alcántara	296,36	305,26	326,85	232,59	247,69	261,55
1036010	Cabecera del Río Almonte	81,78	101,94	105,97	62,93	79,74	81,29
1037010	R. Tozo desde Ggta. Charco de las Carretas hasta R. Almonte	64,97	72,40	72,93	53,15	56,65	59,42
1038010	R. Gibranzos y Tamuja desde R. Sta. Maria hasta E. Alcántara	155,02	164,50	185,46	94,99	105,41	123,48
1039010	R. Magasca desde A. Matacordero hasta R. Gibranzos	65,87	70,79	80,92	49,71	55,34	61,39

Código	Masa de agua	Tasa de cambio ascendente (m³/s/día)			Tasa de cambio descendente (m³/s/día)		
		TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima	TC: Perc. 70	TC: Perc. 90	TC Máxima
1040020	Guadiloba	19,59	22,24	22,52	14,70	16,90	18,83

Tabla 12. Valores teóricos de las tasas de cambio

### 4.3 Régimen de caudales ecológicos en ríos no permanentes.

#### 4.3.1 Resultados de los periodos de cese

Se ha hecho una clasificación de todas las masas de agua no permanentes, y una caracterización del periodo de cese para las mismas. A continuación se presentan las tablas-resumen:

Código	Masa de agua	Periodicidad mensual												Evento de cese		Duración del cese según percentil (días/año)						
		A	Anual			B	Bienal			Q	Quinquenal			Per-centil	días/mes sin Q	0	5	10	15	25	Prop	
1036010	Cabecera del Río Almonte	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Q	B	A	-	15	10	0	0	2	30	38	30
1037010	R. Tozo desde Ggta. Charco de las Carretas hasta R.Almonte	Q	-	-	-	-	-	-	-	Q	A	A	A	Q	15	10	31	56	69	91	95	90
1038010	R. Gibranzos y Tamuja desde R. Sta.Maria hasta E. Alcantara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	Q	15	10	16	31	40	62	62	60
1039010	R. Magasca desde A. Matacordero hasta R. Gibranzos	-	-	-	-	-	-	-	-	Q	Q	A	A	Q	10	10	20	31	62	62	90	60
1040020	Guadiloba	Q	Q	Q	B	B	Q	B	A	A	A	A	A	A	15	10	92	93	129	147	154	150
0405010	Río Guadarrama desde R. Navalmedio hasta Ayo. Loco	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-
0410020	Aulencia	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Q	Q	-	-	0	10	0	0	0	0	9	-
0411020	Valmayor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Q	Q	-	-	0	10	0	0	0	0	9	-
0412010	Arroyo del Batan hasta E.Valmayor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Q	Q	-	-	0	10	0	0	0	2	10	-
0414011	Arroyo de la Jarosa desde E. de la Jarosa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	Q	-	-	0	10	0	0	0	0	0	-
0415020	Jarosa, La	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	B	-	-	0	10	0	0	0	2	21	-
0433021	Arroyo de los Prados	-	-	-	-	-	Q	-	-	B	A	A	Q	25	10	22	32	37	45	62	60	
0437021	Río Navacerrada desde E. Navacerrada hasta E. Santillana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-
0438020	Navacerrada	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-
0452010	Río Madarquillos hasta E. Puentes Viejas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-
0453010	Arroyo de Canencia hasta su confluencia con el Lozoya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-
0520010	Río Cofio desde R. Sotillo hasta E. San Juan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Q	Q	-	-	0	10	0	0	0	0	0	-
0521010	Río Cofio desde Río de las Herreras hasta R. Sotillo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Q	Q	-	-	0	10	0	0	0	0	0	-
0522011	Río de la Aceña desde E. de la Aceña hasta R. Cofio	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Q	Q	-	-	0	10	0	0	0	0	0	-
0523020	Aceña, La	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Q	Q	-	-	0	10	0	0	0	0	5	-
0524010	Río Sotillo hasta confluencia con R. Becedas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	Q	25	10	0	0	2	15	30	60	
0525010	Río Becedas hasta R. Sotillo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	Q	Q	0	10	0	0	2	29	31	-	
0526010	Río de la Gazuata hasta el E.Burguillo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	Q	-	-	0	10	0	0	0	0	0	-
0527010	Garganta de Iruelas y otros hasta E.de Burguillo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Q	Q	Q	0	10	0	0	0	0	10	-	
0528010	Arroyo de Arrejondo hasta E. Burguillo	Q	-	-	-	-	-	-	-	Q	B	B	Q	0	10	0	18	31	31	31	-	
0615010	R. Pusa hasta E. Pusa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	-	25	10	0	0	0	6	31	60	
0609010	R. Uso desde A. de San Vicente hasta E. de Azután	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-
0618020	Torcón	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Q	Q	-	-	0	10	0	0	0	0	0	-
0620021	A. de Guajaraz desde E. Guajaraz hasta R. Tajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	-	25	10	0	0	0	9	31	60	
0621020	Guajaraz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	A	A	-	25	10	0	0	0	20	31	60	
0625020	Finisterre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-
0626010	R. Algodor desde A. Bracea hasta E. Finisterre	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-
0707010	Río Tietar desde A. del Cuadro hasta A. del Herradon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-
0708010	Garganta del Pajarero y R. Tietar desde la Garganta	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Q	-	Q	0	10	0	0	0	0	3	-	

Código	Masa de agua	Periodicidad mensual												Evento de cese		Duración del cese según percentil (días/año)								
		A	Anual				B	Bienal				Q	Quinquenal				Per-	días/mes	0	5	10	15	25	Prop
		O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	centil	sin Q									
0709010	Ayo. Calzones y otros hasta E. Torrejón-Tietar	Q	Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	10	5	62	77	85	92	120	
0710010	A. Porquerizo desde A. del Puente Mocho hasta R. Tietar	Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10	0	0	0	0	0	-	
0711010	A. de la Garguera hasta R.Tietar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	
0712010	Garganta Jaranda	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	
0713010	Ggts. Mayor, San Gregario y Cascarones	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10	0	0	0	0	11	-	
0714010	A. de Casas y A. de Don Blasco y Quebrada de los Triguales	Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10	0	0	0	0	3	-	
0715010	Arroyo del Monte hasta R.Tietar	Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	10	0	10	28	32	45	60		
0716010	A. de Santa María desde A. de Fresnedoso hasta R. Tietar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	
0717010	A. de Toril y afluentes hasta Ayo. de Santa María	Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10	0	0	0	0	0	0	-	
0718010	A. de Fresnedoso y afluentes hasta Ayo. de Santa María	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	
0719010	Garganta de Cuartos hasta R. Tietar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	
0720010	Rio Moros hasta el R.Tietar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	5	-	
0721010	Arroyo Carcaboso hasta el R.Tietar	Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10	0	0	0	0	0	5	-	
0722010	Garganta de Gualtamina hasta R.Tietar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	2	-	
0723010	A. del Molinillo y otros hasta R.Tietar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	
0724010	Garganta de Minchones hasta R.Tietar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	
0725010	Garganta de Chilla y Garganta de Alardos hasta Tietar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	
0726010	R. Garganta de Santa María hasta E. Rosarito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	
0727010	R. Arbiollas hasta E. Rosarito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	
0728011	R. Guadyerbos desde E. Navalcan hasta R. Tietar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	
0729020	Navalcán	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	
0730010	R. Guadyerbos desde A. de la Concha hasta E. Navalcan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	
0731010	R. Arenal desde R. de Cantos hasta R. Tietar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	
0732010	R. de Ramacastañas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	
0733010	Garganta de Lanzanita	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10	0	0	0	0	6	-		
0734010	Garganta de las Torres hasta R.Tietar	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	
0735010	Ggta. Torimas desde A. de la Tejada hasta R. Tietar	Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	10	0	4	31	41	49	60		
0736010	A. de la Aliseda hasta Garganta Torimas	Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	15	31	41	61	73	85	60		
0737020	Pajarero, El	B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	10	0	29	50	59	75	90		
0803020	Borballon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10	0	0	0	1	18	-		
0804010	Rio Arrágo hasta E. Borballon	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10	0	0	0	1	18	-		
0806020	Rivera de Gata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	10	0	0	25	31	61	60		
0807010	Rivera de Gata hasta E. Rivera de Gata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	15	0	17	31	61	62	60		
0808010	Rivera del Acebo hasta E. Rivera de Gata	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	10	0	3	37	59	62	60		
0809010	Arroyo de Patana y otros hasta R. Arrago	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10	0	0	0	0	0	-		
0810010	Rio Traigas hasta R. Arrago	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	15	0	29	33	52	71	60		
0911010	Arroyo del Rivero hasta el Boquerón	Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	10	6	34	62	68	91	120		
0919010	Rvra. del Bronco y Ayo. de los Jarales, hasta R. Alagon	Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	15	37	62	82	84	90	60		
0921010	R. Los Angeles desde R. Esperaban hasta E.Gabriel y Galan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10	0	0	0	0	11	-		
0922010	R. Hurdano desde R. Malvellido hasta E. Gabriel y Galan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	10	0	0	0	6	31	60		
0923010	R. Ladrillar hasta el E. Gabriel y Galan	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10	0	2	31	31	31	-		
0927010	R. Francia desde A. de San Benito	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10	0	0	0	0	0	-		
1008010	R. Erjas entre ptos. frontera (PT05TEJO786)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10	0	0	1	11	29	-		
1009010	R. Erjas cabecera (PT05TEJO779)	A	B	Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	10	89	92	122	123	143	150		
1010010	Rivera Trevejana hasta R. Erjas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	10	0	23	47	58	62	60		
1011010	R. de la Vega hasta R. Erjas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10	0	0	8	11	29	-		
1013020	Portaje	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	
1014021	R. Guadiloba desde A. de la Rivera hasta E.Alcantara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10	0	0	0	0	0	-		
1015021	R. Guadiloba desde E. Guadiloba hasta A. de la Rivera.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	10	48	77	89	92	92	120		
1016010	A. de la Vid hasta E. Alcantara	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-	
1017010	Arroyo de Barbaón y otros hasta E.	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	10	30	61	62	62	69	60		

Código	Masa de agua	Periodicidad mensual												Evento de cese		Duración del cese según percentil (días/año)						
		A	Anual			B	Bienal			Q	Quinquenal			Per-	días/mes	percentil (días/año)						
		O	N	D	E	F	M	A	M	J	J	A	S	centil	sin Q	0	5	10	15	25	Prop	
	Alcantara																					
1018020	Arroyo - Arrocampo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-
1019010	Garganta de Descuernacabras hasta E. de Torrejón-Tajo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	B	A	Q	25	15	12	18	25	30	41	30	
1020010	R. Ibor desde R. Pinarejo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-
1021010	R. Gualijo hasta E. Valdecañas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	0	0	0	0	-
1022010	R. Salor desde R. Ayuela hasta E. Cedillo	Q	-	-	-	-	-	-	-	-	B	A	A	Q	25	15	0	5	32	34	62	60
1023011	R. Salor desde E. Salor hasta R. Ayuela	Q	-	-	-	-	-	-	Q	Q	A	A	Q	10	10	31	34	51	57	62	60	
1024020	Salor	Q	-	-	-	-	-	-	Q	Q	A	A	Q	25	15	31	56	62	62	68	60	
1025010	R. Ayuela desde E. de Ayuela hasta R. Salor y Ayo. Santiago	Q	Q	-	-	Q	-	-	Q	A	A	A	Q	25	15	62	79	84	90	93	90	
1026020	Ayuela	Q	Q	Q	Q	B	Q	-	Q	A	A	A	A	15	10	62	92	97	108	122	120	
1027020	Aldea del Cano	A	B	B	B	B	B	B	B	B	A	A	A	A	25	15	93	126	145	153	171	150
1028010	Río Sever desde pto. fronterizo a E. Cedillo. PT05TEJO0905	Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10	0	0	0	0	0	-	
1029010	R. Sever de cabecera a punto fronterizo. PT05TEJO0918	Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10	0	0	0	0	0	-	
1030010	R. Alburrel desde Rivera Avid hasta R. Sever	Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10	0	0	0	0	0	-	
1031010	R. Alburrel tramo alto hasta Rivera Avid	Q	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	10	0	0	0	0	0	-	
1032010	Regato de Aurela hasta Cedillo	-	-	-	-	-	-	Q	B	A	A	A	A	25	15	61	92	92	100	123	120	
1033010	Rivera Carbajo hasta E. Cedillo	Q	-	-	-	-	-	Q	B	A	A	A	B	15	15	61	92	94	112	123	90	
1034010	Rivera Calatrucha hasta E. Cedillo	A	Q	Q	Q	Q	Q	B	A	A	A	A	A	10	15	125	158	183	183	184	180	

Tabla 13. Periodo de cese para masas de agua no permanentes

### 4.3.2 Métodos hidrológicos

#### 4.3.2.1 Resultados hidrológicos en final de masa

Se presentan a continuación los índices hidrológicos en final de masa obtenidos para las masas no permanentes, tras la eliminación de la serie de datos de los periodos de cese anual:

Código	Masa de agua	Q Básico	Percentil 5	Percentil 15	Q21	Q25	Aportación media anual
0405010	Río Guadarrama desde R. Navalmedio hasta Ayo. Loco	0,015 m³/s	0,004 m³/s	0,041 m³/s	0,012 m³/s	0,012 m³/s	36 hm³
0410020	Aulencia	0,003 m³/s	0,000 m³/s	0,005 m³/s	0,002 m³/s	0,003 m³/s	16 hm³
0411020	Valmayor	0,003 m³/s	0,000 m³/s	0,005 m³/s	0,002 m³/s	0,002 m³/s	15 hm³
0412010	Arroyo del Batan hasta E.Valmayor	0,002 m³/s	0,000 m³/s	0,004 m³/s	0,002 m³/s	0,002 m³/s	11 hm³
0414011	Arroyo de la Jarosa desde E. de la Jarosa	0,003 m³/s	0,000 m³/s	0,007 m³/s	0,003 m³/s	0,003 m³/s	16 hm³
0415020	Jarosa, La	0,001 m³/s	0,000 m³/s	0,002 m³/s	0,001 m³/s	0,001 m³/s	6,1 hm³
0433021	Arroyo de los Prados	0,002 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	0,001 m³/s	0,001 m³/s	1,2 hm³
0437021	Río Navacerrada desde E. Navacerrada hasta E. Santillana	0,015 m³/s	0,005 m³/s	0,038 m³/s	0,012 m³/s	0,013 m³/s	26 hm³
0438020	Navacerrada	0,010 m³/s	0,003 m³/s	0,023 m³/s	0,009 m³/s	0,009 m³/s	12 hm³
0452010	Río Madarquillos hasta E. Puentes Viejas	0,014 m³/s	0,003 m³/s	0,026 m³/s	0,011 m³/s	0,011 m³/s	21 hm³
0453010	Arroyo de Canencia hasta su confluencia con el Lozoya	0,017 m³/s	0,003 m³/s	0,020 m³/s	0,013 m³/s	0,014 m³/s	17 hm³
0520010	Río Cofio desde R. Sotillo hasta E. San Juan	0,015 m³/s	0,001 m³/s	0,052 m³/s	0,011 m³/s	0,013 m³/s	117 hm³

Código	Masa de agua	Q Básico	Percentil 5	Percentil 15	Q21	Q25	Aportación media anual
0521010	Río Cofio desde Río de las Herreras hasta R. Sotillo	0,011 m³/s	0,001 m³/s	0,037 m³/s	0,008 m³/s	0,009 m³/s	74 hm³
0522011	Río de la Aceña desde E. de la Aceña hasta R. Cofio	0,004 m³/s	0,001 m³/s	0,017 m³/s	0,003 m³/s	0,004 m³/s	26 hm³
0523020	Aceña, La	0,002 m³/s	0,000 m³/s	0,005 m³/s	0,001 m³/s	0,001 m³/s	13 hm³
0524010	Río Sotillo hasta confluencia con R. Becedas	0,005 m³/s	0,003 m³/s	0,018 m³/s	0,020 m³/s	0,024 m³/s	39 hm³
0525010	Río Becedas hasta R. Sotillo	0,002 m³/s	0,000 m³/s	0,002 m³/s	0,003 m³/s	0,003 m³/s	22 hm³
0526010	Río de la Gaznata hasta el E.Burguillo	0,003 m³/s	0,001 m³/s	0,006 m³/s	0,002 m³/s	0,002 m³/s	19 hm³
0527010	Garganta de Iruelas y otros hasta E.de Burguillo	0,002 m³/s	0,000 m³/s	0,002 m³/s	0,002 m³/s	0,002 m³/s	11 hm³
0528010	Arroyo de Arrejondo hasta E. Burguillo	0,001 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	6,0 hm³
0609010	R. Uso desde A. de San Vicente hasta E. de Azután	0,057 m³/s	0,017 m³/s	0,038 m³/s	0,024 m³/s	0,025 m³/s	53 hm³
0615010	R. Pusa hasta E. Pusa	0,025 m³/s	0,003 m³/s	0,031 m³/s	0,016 m³/s	0,017 m³/s	19 hm³
0618020	Torcón	0,004 m³/s	0,000 m³/s	0,008 m³/s	0,004 m³/s	0,004 m³/s	37 hm³
0620021	A. de Guajaraz desde E. Guajaraz hasta R. Tajo	0,043 m³/s	0,011 m³/s	0,068 m³/s	0,030 m³/s	0,031 m³/s	27 hm³
0621020	Guajaraz	0,039 m³/s	0,007 m³/s	0,066 m³/s	0,027 m³/s	0,028 m³/s	26 hm³
0625020	Finisterre	0,005 m³/s	0,001 m³/s	0,002 m³/s	0,002 m³/s	0,002 m³/s	38 hm³
0626010	R. Algodor desde A. Bracea hasta E. Finisterre	0,005 m³/s	0,001 m³/s	0,002 m³/s	0,002 m³/s	0,002 m³/s	37 hm³
0707010	Río Tietar desde A. del Cuadro hasta A. del Herradon	0,008 m³/s	0,006 m³/s	0,036 m³/s	0,021 m³/s	0,023 m³/s	148 hm³
0708010	Garganta del Pajarero y R. Tietar desde la Garganta	0,002 m³/s	0,000 m³/s	0,005 m³/s	0,004 m³/s	0,005 m³/s	69 hm³
0709010	Ayo. Calzones y otros hasta E. Torrejón-Tietar	0,004 m³/s	0,000 m³/s	0,002 m³/s	0,016 m³/s	0,025 m³/s	29 hm³
0710010	A. Porquerizo desde A. del Puente Mocho hasta R. Tietar	0,002 m³/s	0,001 m³/s	0,021 m³/s	0,007 m³/s	0,011 m³/s	17 hm³
0711010	A. de la Gargüera hasta R.Tietar	0,003 m³/s	0,002 m³/s	0,009 m³/s	0,006 m³/s	0,007 m³/s	68 hm³
0712010	Garganta Jaranda	0,009 m³/s	0,005 m³/s	0,021 m³/s	0,017 m³/s	0,020 m³/s	118 hm³
0713010	Ggts. Mayor, San Gregario y Cascarones	0,005 m³/s	0,000 m³/s	0,003 m³/s	0,006 m³/s	0,006 m³/s	59 hm³
0714010	A. de Casas y A. de Don Blasco y Quebrada de los Trigales	0,002 m³/s	0,001 m³/s	0,019 m³/s	0,007 m³/s	0,009 m³/s	17 hm³
0715010	Arroyo del Monte hasta R.Tietar	0,015 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s			9,8 hm³
0716010	A. de Santa María desde A. de Fresnedoso hasta R. Tietar	0,008 m³/s	0,004 m³/s	0,082 m³/s	0,027 m³/s	0,038 m³/s	68 hm³
0717010	A. de Toril y afluentes hasta Ayo. de Santa Maria	0,003 m³/s	0,002 m³/s	0,027 m³/s	0,009 m³/s	0,013 m³/s	24 hm³
0718010	A. de Fresnedoso y afluentes hasta Ayo. de Santa Maria	0,005 m³/s	0,002 m³/s	0,046 m³/s	0,015 m³/s	0,022 m³/s	37 hm³
0719010	Garganta de Cuartos hasta R. Tietar	0,004 m³/s	0,002 m³/s	0,007 m³/s	0,010 m³/s	0,011 m³/s	48 hm³
0720010	Río Moros hasta el R.Tietar	0,001 m³/s	0,001 m³/s	0,005 m³/s	0,002 m³/s	0,003 m³/s	17 hm³



Código	Masa de agua	Q Básico	Percentil 5	Percentil 15	Q21	Q25	Aportación media anual
0721010	Arroyo Carcaboso hasta el R.Tietar	0,001 m³/s	0,000 m³/s	0,007 m³/s	0,002 m³/s	0,003 m³/s	6,5 hm³
0722010	Garganta de Gualtamina hasta R.Tietar	0,001 m³/s	0,001 m³/s	0,005 m³/s	0,003 m³/s	0,003 m³/s	25 hm³
0723010	A. del Molinillo y otros hasta R.Tietar	0,007 m³/s	0,005 m³/s	0,083 m³/s	0,032 m³/s	0,045 m³/s	56 hm³
0724010	Garganta de Minchones hasta R.Tietar	0,004 m³/s	0,002 m³/s	0,010 m³/s	0,009 m³/s	0,010 m³/s	31 hm³
0725010	Garganta de Chilla y Garganta de Alardos hasta Tietar	0,011 m³/s	0,005 m³/s	0,028 m³/s	0,023 m³/s	0,029 m³/s	59 hm³
0726010	R. Garganta de Santa María hasta E. Rosarito	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	9,8 hm³
0727010	R. Arbiollas hasta E. Rosarito	0,004 m³/s	0,002 m³/s	0,015 m³/s	0,009 m³/s	0,011 m³/s	31 hm³
0728011	R. Guadyerbas desde E. Navalcan hasta R. Tiétar	0,003 m³/s	0,003 m³/s	0,030 m³/s	0,011 m³/s	0,014 m³/s	71 hm³
0729020	Navalcán	0,003 m³/s	0,002 m³/s	0,023 m³/s	0,009 m³/s	0,011 m³/s	65 hm³
0730010	R. Guadyerbas desde A. de la Concha hasta E. Navalcan	0,003 m³/s	0,002 m³/s	0,020 m³/s	0,008 m³/s	0,010 m³/s	56 hm³
0731010	R. Arenal desde R. de Cantos hasta R. Tiétar	0,004 m³/s	0,002 m³/s	0,016 m³/s	0,012 m³/s	0,013 m³/s	62 hm³
0732010	R. de Ramacastañas	0,004 m³/s	0,003 m³/s	0,021 m³/s	0,010 m³/s	0,011 m³/s	54 hm³
0733010	Garganta de Lanzanita	0,001 m³/s	0,001 m³/s	0,005 m³/s	0,003 m³/s	0,004 m³/s	17 hm³
0734010	Garganta de las Torres hasta R.Tietar	0,003 m³/s	0,002 m³/s	0,011 m³/s	0,008 m³/s	0,009 m³/s	24 hm³
0735010	Ggta. Torimas desde A. de la Tejada hasta R. Tietar	0,010 m³/s	0,000 m³/s	0,004 m³/s	0,005 m³/s	0,006 m³/s	26 hm³
0736010	A. de la Aliseda hasta Garganta Torimas	0,002 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	0,001 m³/s	6,0 hm³
0737020	Pajarero, El	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	0,001 m³/s	0,001 m³/s	2,5 hm³
0803020	Borbollón	0,002 m³/s	0,000 m³/s	0,003 m³/s	0,002 m³/s	0,003 m³/s	83 hm³
0804010	Río Arrágo hasta E. Borbollón	0,002 m³/s	0,000 m³/s	0,003 m³/s	0,002 m³/s	0,003 m³/s	67 hm³
0806020	Rivera de Gata	0,022 m³/s	0,000 m³/s	0,007 m³/s	0,003 m³/s	0,004 m³/s	63 hm³
0807010	Rivera de Gata hasta E. Rivera de Gata	0,011 m³/s	0,000 m³/s	0,004 m³/s	0,001 m³/s	0,001 m³/s	28 hm³
0808010	Rivera del Acebo hasta E. Rivera de Gata	0,010 m³/s	0,000 m³/s	0,003 m³/s	0,002 m³/s	0,002 m³/s	28 hm³
0809010	Arroyo de Patana y otros hasta R. Arrago	0,002 m³/s	0,001 m³/s	0,003 m³/s	0,004 m³/s	0,004 m³/s	16 hm³
0810010	Río Traigas hasta R. Arrago	0,006 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	28 hm³
0911010	Arroyo del Rivero hasta el Boquerón	0,003 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	0,003 m³/s	0,004 m³/s	7,2 hm³
0919010	Rvra. del Bronco y Ayo. de los Jarales, hasta R. Alagón	0,002 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	38 hm³
0921010	R. Los Ángeles desde R. Esperaban hasta E.Gabriel y Galán	0,006 m³/s	0,000 m³/s	0,004 m³/s	0,004 m³/s	0,005 m³/s	66 hm³
0922010	R. Hurdano desde R. Malvellido hasta E. Gabriel y Galán	0,030 m³/s	0,002 m³/s	0,021 m³/s	0,009 m³/s	0,010 m³/s	41 hm³
0923010	R. Ladrillar hasta el E. Gabriel y Galán	0,002 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	0,001 m³/s	38 hm³

Código	Masa de agua	Q Básico	Percentil 5	Percentil 15	Q21	Q25	Aportación media anual
0927010	R. Francia desde A. del Caserito	0,039 m³/s	0,001 m³/s	0,004 m³/s	0,003 m³/s	0,003 m³/s	57 hm³
1008010	R. Erjas entre ptos. frontera (PT05TEJO786)	0,001 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	0,010 m³/s	0,011 m³/s	115 hm³
1009010	R. Erjas cabecera (PT05TEJO779)	0,017 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,006 m³/s	0,006 m³/s	17 hm³
1010010	Rivera Trevejana hasta R. Erjas	0,013 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	0,002 m³/s	0,002 m³/s	27 hm³
1011010	R. de la Vega hasta R. Erjas	0,001 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	0,001 m³/s	0,001 m³/s	67 hm³
1013020	Portaje	0,005 m³/s	0,009 m³/s	0,028 m³/s	0,022 m³/s	0,028 m³/s	10,0 hm³
1014021	R. Guadiloba desde A. de la Rivera hasta E. Alcantara	0,020 m³/s	0,020 m³/s	0,051 m³/s	0,049 m³/s	0,059 m³/s	165 hm³
1015021	R. Guadiloba desde E. Guadiloba hasta A. de la Rivera.	0,006 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,002 m³/s	0,002 m³/s	16 hm³
1016010	A. de la Vid hasta E. Alcántara	0,008 m³/s	0,010 m³/s	0,033 m³/s	0,018 m³/s	0,023 m³/s	16 hm³
1017010	Arroyo de Barbaón y otros hasta E. Alcántara	0,008 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	28 hm³
1018020	Arroyo - Arrocampo	0,006 m³/s	0,008 m³/s	0,024 m³/s	0,012 m³/s	0,015 m³/s	15 hm³
1019010	Garganta de Descuernacabras hasta E. de Torrejón-Tajo	0,016 m³/s	0,000 m³/s	0,002 m³/s	0,001 m³/s	0,001 m³/s	23 hm³
1020010	R. Ibor desde R. Pinarejo	0,002 m³/s	0,003 m³/s	0,007 m³/s	0,005 m³/s	0,005 m³/s	74 hm³
1021010	R. Gualijo hasta E. Valdecañas	0,002 m³/s	0,003 m³/s	0,006 m³/s	0,003 m³/s	0,003 m³/s	37 hm³
1022010	R. Salor desde R. Ayuela hasta E. Cedillo	0,005 m³/s	0,000 m³/s	0,003 m³/s	0,001 m³/s	0,001 m³/s	179 hm³
1023011	R. Salor desde E. Salor hasta R. Ayuela	0,002 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	44 hm³
1024020	Salor	0,001 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	23 hm³
1025010	R. Ayuela desde E. de Ayuela hasta R. Salor y Ayo. Santiago	0,003 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	40 hm³
1026020	Ayuela	0,003 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	6,2 hm³
1027020	Aldea del Cano	0,001 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	3,2 hm³
1028010	Río Sever desde pto. fronterizo a E. Cedillo. PT05TEJO0905	0,002 m³/s	0,002 m³/s	0,003 m³/s	0,002 m³/s	0,003 m³/s	56 hm³
1029010	R. Sever de cabecera a punto fronterizo. PT05TEJO0918	0,002 m³/s	0,002 m³/s	0,003 m³/s	0,002 m³/s	0,003 m³/s	54 hm³
1030010	R. Alburrel desde Rivera Avid hasta R. Sever	0,002 m³/s	0,002 m³/s	0,003 m³/s	0,002 m³/s	0,002 m³/s	37 hm³
1031010	R. Alburrel tramo alto hasta Rivera Avid	0,002 m³/s	0,002 m³/s	0,003 m³/s	0,002 m³/s	0,002 m³/s	33 hm³
1032010	Regato de Aurela hasta Cedillo	0,008 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,005 m³/s	0,005 m³/s	13 hm³
1033010	Rivera Carbajo hasta E. Cedillo	0,001 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	5,6 hm³
1034010	Rivera Calatrucha hasta E. Cedillo	0,002 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	0,001 m³/s	1,8 hm³
1036010	Cabecera del Río Almonte	0,002 m³/s	0,000 m³/s	0,002 m³/s	0,005 m³/s	0,005 m³/s	61 hm³
1037010	R. Tozo desde Ggta. Charco de las Carretas hasta R. Almonte	0,002 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	0,003 m³/s	0,004 m³/s	34 hm³

Código	Masa de agua	Q Básico	Percentil 5	Percentil 15	Q21	Q25	Aportación media anual
1038010	R. Gibranzos y Tamuja desde R. Sta.Maria hasta E. Alcántara	0,012 m³/s	0,000 m³/s	0,005 m³/s	0,003 m³/s	0,004 m³/s	94 hm³
1039010	R. Magasca desde A. Matacordero hasta R. Gibranzos	0,006 m³/s	0,000 m³/s	0,002 m³/s	0,002 m³/s	0,003 m³/s	41 hm³
1040020	Guadiloba	0,002 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	0,001 m³/s	10 hm³

**Tabla 14**

Tabla 15. Índices hidrológicos en final de masa obtenidos para las masas no permanentes, tras la eliminación de la serie de datos de los periodos de cese anual

#### 4.3.2.1.2 Resultados hidrológicos en punto campo

Se muestra a continuación una tabla-resumen con los resultados de los índices hidrológicos obtenidos en el punto de campo de las masas con caudal no permanente donde se ha realizado simulación de hábitat:

Código	Masa de agua	Q Básico	Percentil 5	Percentil 15	Q21	Q25	Aportación media anual
0522011	Río de la Aceña desde E. de la Aceña hasta R. Cofio	0,003 m³/s	0,001 m³/s	0,010 m³/s	0,002 m³/s	0,002 m³/s	18 hm³
0728011	R. Guadyerbas desde E. Navalcan hasta R. Tiétar	0,003 m³/s	0,002 m³/s	0,027 m³/s	0,010 m³/s	0,013 m³/s	75 hm³
1015021	R. Guadiloba desde E. Guadiloba hasta A. de la Rivera.	0,002 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	0,001 m³/s	12 hm³
1016010	A. de la Vid hasta E. Alcántara	0,007 m³/s	0,008 m³/s	0,028 m³/s	0,015 m³/s	0,019 m³/s	15 hm³
1023011	R. Salor desde E. Salor hasta R. Ayuela	0,001 m³/s	0,000 m³/s	0,001 m³/s	0,000 m³/s	0,000 m³/s	43 hm³
1030010	R. Alburrel desde Rivera Avid hasta R. Sever	0,002 m³/s	0,002 m³/s	0,003 m³/s	0,002 m³/s	0,002 m³/s	36 hm³

Tabla 16. Tabla-resumen con los resultados de los índices hidrológicos obtenidos en el punto de campo de las masas con caudal no permanente

### 4.3.3 Tramos simulados hidrobiológicamente

#### 1.1.1.1 Resultados de caudales mínimos.

En la siguiente tabla se resumen los resultados obtenidos mediante métodos hidrobiológicos para las masas de agua no permanentes en el punto de campo:

Código	Masa de agua	Q HPU80%	Q HPU50%	Q HPU30%	Especie seleccionada
0522011	R. de la Aceña desde E. de la Aceña hasta R. Cofio	0,035	0,034	0,013	Barbo adulto
0728011	R. Guadyerbas desde E. Navalcán hasta R. Tiétar	0,032	0,023	0,016	Cacho juvenil
1015021	R. Guadiloba desde E. Guadiloba hasta Ayo. de la Ribera	0,017	-	-	Barbo adulto-juvenil
1016010	Ayo. de la Vid hasta E. Alcántara	0,027	0,010	0,004	Barbo juvenil
1023011	R. Salor desde E. Salor hasta R. Ayuela	0,037	0,016	0,011	Barbo alevín
1030010	R. Alburrel desde rivera Avid hasta r.	0,050	0,033	0,019	Barbo alevín

Código	Masa de agua	Q HPU80%	Q HPU50%	Q HPU30%	Especie seleccionada
	Séver				

Tabla 17. Tabla resumen de los resultados de métodos hidrobiológicos

#### 4.3.3.1 Tramos simulados no permanentes.

En aquellos tramos simulados no permanentes, bajo grandes estructuras de regulación, también se ha estimado el régimen de caudales máximos.

Río	Código	Masa de agua	Embalse	Ictiofauna principal	Caudal Máximo		
					Oct- Ene	Feb-Abr	May- Sep
ACEÑA	0522011	Río de la Aceña desde E. de la Aceña hasta R. Cofio	De la Aceña	Ciprínidos y Salmónidos	4,2 m <sup>3</sup> /s	4,2 m <sup>3</sup> /s	4,2 m <sup>3</sup> /s
GUADILoba	1015021	R. Guadiloba desde E. Guadiloba hasta A. de la Rivera.	Guadiloba	Ciprínidos	5,2 m <sup>3</sup> /s	5,2 m <sup>3</sup> /s	5,2 m <sup>3</sup> /s
GUADYERBAS	0728011	R. Guadyerbos desde E. Navalcan hasta R. Tiétar	Navalcán	Ciprínidos	17,8 m <sup>3</sup> /s	17,8 m <sup>3</sup> /s	17,8 m <sup>3</sup> /s
SALOR	1023011	R. Salor desde E. Salor hasta R. Ayuela	Salor	Ciprínidos	13,5 m <sup>3</sup> /s	13,5 m <sup>3</sup> /s	13,5 m <sup>3</sup> /s

Tabla 18. Tramos simulados no permanentes bajo grandes infraestructuras de regulación

#### 4.3.4 Caracterización del régimen de crecidas y tasa de cambio

Se ha caracterizado también el régimen de crecidas para las masas de agua no permanentes, siguiendo los mismos criterios expuestos para los ríos permanentes, habiéndose incluido en el mismo listado.

#### 4.4 Régimen en sequías prolongadas

Como se ha puesto de manifiesto en el apartado de Metodología, la implantación de un régimen menos exigente en sequías prolongadas, se basará en un umbral de relajación con el objetivo de permitir el mantenimiento, como mínimo, de un 25% del hábitat potencial útil. Dicho porcentaje se ha de obtener en las simulaciones hidrobiológicas y por lo tanto es posible caracterizarlo en 32 masas de las masas de la Demarcación.

Dicho porcentaje será exceptuado en las zonas de la Red Natura 2000, entendidas en su declaración con dependencia del agua. Dichas zonas son:

Masa de agua	Código	RED NATURA 2000	Habitat ligado al medio acuático	Posible aplicación Q <sub>hpu 25%</sub>
Río Tajo en Talavera	0602021	NO	NO	SI
R. Arrago desde E. Borbollón hasta Ayo. Patana	0802021	NO	NO	SI
Río Sorbe desde E. de Beleña hasta Río Henares.	0316011	NO	NO	SI
Río Tajo desde E. de Almoquera hasta E. de Estremera.	0105021	NO	NO	SI
Río Tajo en Toledo hasta confluencia con el río Guadarrama	0607021	NO	NO	SI

<b>Masa de agua</b>	<b>Código</b>	<b>RED NATURA 2000</b>	<b>Habitat ligado al medio acuático</b>	<b>Posible aplicación Qhpu 25%</b>
A. de la Vid hasta E. Alcantara	1016010	MONFRAGÜE Y LAS DEHESAS DEL ENTORNO	SI	NO
Arroyo de Martín Román hasta confluencia con el Tajo	0627010	YESARES DEL VALLE DEL TAJO	SI	NO
R. Alagón desde E. Valdeobispo hasta el R. Jerte	0902021	RIOS ALAGON Y JERTE	SI	NO
Río Alberche desde Río Perales hasta Ayo. Tordillos	0505021	CUENCAS DE LOS RÍOS ALBERCHE Y COFÍO / ENCINARES DE LOS RÍOS ALBERCHE Y COFÍO	SI	NO
Río Alberche desde Garganta Royal hasta embalse de Burguillo	0513010	RIBERAS DEL RÍO ALBERCHE Y AFLUENTES	SI	NO
R. Alburrel desde Rivera Avid hasta R. Sever	1030010	CEDILLO Y RIO TAJO INTERNACIONAL	SI	NO
Río Bornova desde E. Alcorlo hasta Río Henares	0320011	RIBERAS DEL HENARES	SI	NO
Río Cañamares desde E. Palmaces hasta Río Henares	323011	VALLE DEL RÍO CAÑAMARES	SI	NO
Río de la Aceña desde E. de la Aceña hasta R. Cofío	0522011	CAMPO AZÁLVARO-PINARES DE PEGUERINOS	SI	NO
Río Guadiela desde E. Molino de Chíncha hasta R. Alcantud	0134010	SERRANÍA DE CUENCA	SI	NO
R. Guadiloba desde E. Guadiloba hasta A. de la Rivera.	1015021	LLANOS DE CACERES Y SIERRA DE FUENTES	SI	NO
R. Guadyerbas desde E. Navalcan hasta R. Tiétar	0728011	SIERRA DE SAN VICENTE Y VALLES DEL TIÉTAR Y ALBERCHE / VALLE DEL TIÉTAR Y EMBALSES DE ROSARITO Y NAVALCÁN	SI	NO
Río Jarama aguas abajo del embalse de El Vado	0424021	SIERRA DE AYLLÓN	SI	NO
Cabecera del Jerte y Garganta de los Infiernos	0917010	SIERRA DE GREDOS Y VALLE DEL JERTE	SI	NO
R. Jerte desde Gta.Oliva hasta R. Alagón.	0913010	RIOS ALAGON Y JERTE	SI	NO
Río Lozoya desde E. de El Atazar hasta Río Jarama	0443021	SIERRA DE AYLLÓN / CUENCAS DE LOS RÍOS JARAMA Y HENARES	SI	NO
Río Manzanares desde E. El Pardo hasta Arroyo de la Trofa	0428021	CUENCA DEL RÍO MANZANARES/MONTE DE EL PARDO	SI	NO
Río Manzanares hasta el embalse de Santillana	0432010	CUENCA DEL RÍO MANZANARES	SI	NO
Río Manzanares desde E. Santillana hasta E. El Pardo	0430021	CUENCA DEL RÍO MANZANARES	SI	NO
R. Rivera de Gata desde E. Rivera de Gata	0805021	RIVERAS DE GATA Y ACEBO	SI	NO

Masa de agua	Código	RED NATURA 2000	Habitat ligado al medio acuático	Posible aplicación Q <sub>hpu</sub> 25%
R. Salor desde E. Salor hasta R. Ayuela	1023011	LLANOS DE CACERES Y SIERRA DE FUENTES	SI	NO
Río Sorbe hasta E. Beleña	0318010	SIERRA DE AYLLÓN	SI	NO
Río Tajo en Aranjuez	101021	VEGAS, CUESTAS Y PÁRAMOS DEL SURESTE	SI	NO
Río Tajo desde Arroyo de la Fuente hasta R. Ablanquejo	0112010	ALTO TAJO	SI	NO
R. Tajo aguas abajo del E. Castrejón	0604021	RÍO TAJO EN CASTREJÓN, ISLAS DE MALPICA DE TAJO Y AZUTÁN	SI	NO
Río Tajuña desde E.Tajera hasta R. Ungria	0202011	QUEJIGARES DE BARRIOPEDRO Y BRIHUEGA	SI	NO
Río Tiétar desde el embalse de Rosarito hasta el Arroyo de Santa María.	0703021	SIERRA DE SAN VICENTE Y VALLES DEL TIÉTAR Y ALBERCHE / VALLE DEL TIÉTAR Y EMBALSES DE ROSARITO Y NAVALCÁN	SI	NO

Tabla 19. Masas de agua ligadas a espacios protegidos pertenecientes a la Red Natura 2000

#### 4.5 Requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas.

##### 4.5.1 Selección de zonas húmedas a estudiar

La selección se ha realizado en base a un inventario de 111 humedales, distribuidos por el ámbito territorial de la cuenca, coincidente con la relación resultante de los trabajos realizado por el MOPU en 1990.

A estos 111 humedales se les ha aplicado los criterios anteriormente expuestos para la catalogación (humedales con figura de protección, presiones, especies en "peligro de extinción", "sensibles a la alteración de su hábitat" y "vulnerables", etc), habiéndose eliminado además los que sin formar parte de un complejo lagunar, presentan una extensión inferior a 2 ha, es decir 24 humedales.

La relación de los humedales, superficie tipo de estudio y momento se muestran en la siguiente tabla:

Humedal	Provincia	Superficie (ha)	Tipo de estudio y momento
LAGUNA GRANDE DE EL TOBAR	Cuenca	16,46	M1T1
LAGUNA DE SOMOLINOS	Guadalajara	2,79	M1T1
LAGUNA CHICA DE BELEÑA	Guadalajara	16,46	M2T1
LAGUNA GRANDE DE BELEÑA	Guadalajara	33,11	M2T1
HUMEDALES DEL MACIZO DE PEÑALARA (LAGUNA DE LOS PÁJAROS)	Madrid	0,57	M2T1
HUMEDALES DEL MACIZO DE PEÑALARA (LAGUNA GRANDE)	Madrid	0,72	M2T1
HUMEDAL DEL CARRIZAL DE VILLAMEJOR	Madrid	36,47	M1T2
LAGUNA DE SOTO DE LAS CUEVAS	Madrid	11,56	M1T2
LAGUNA DE SOTO DE LAS JUNTAS	Madrid	10,17	M1T2

Humedal	Provincia	Superficie (ha)	Tipo de estudio y momento
LAGUNA DEL CAMPILLO	Madrid	48,55	M1T2
LAGUNAS DE CIEMPOZUELOS	Madrid	15,93	M1T2
LAGUNAS DE SOTILLO Y PICÓN DE LOS CONEJOS	Madrid	46,99	M1T2
LAGUNAS DE VELILLA	Madrid	18,49	M1T2
LAGUNA DE LA PARRA O TARAVILLA	Guadalajara	2,76	M2T2
LAGUNAS DE CERRO GORDO	Madrid	3,56	M1T2
LAGUNAS DE LA PRESA DEL RÍO HENARES	Madrid	6,85	M1T2
CHARCA DEL ARCE DE ABAJO	Cáceres	9,87	M1T2
LAGUNA DE SAN GALINDO	Madrid	2,47	M1T2
LAGUNAS DE BELVIS	Madrid	3,91	M1T2
CHARCA DE BROZAS	Cáceres	36,19	M2T2
CHARCA DEL CURA	Cáceres	14,69	M2T2
CHARCAS DE CASAS DE GONZALO	Cáceres	15,87	M1T2
CHARCO SALADO	Cáceres	16,61	M1T2
CHARCA DE LANCHO	Cáceres	35,46	M1T2
CHARCA DE MEMBRIO	Cáceres	28,24	M1T2
CHARCA LA GENERALA	Cáceres	29,95	M1T2
MAR DE ONTÍGOLA	Madrid	8,61	M2T2
CHARCA DE BARROSO	Cáceres	10,77	M2T2
LAGUNAS DE LAS MADRES	Madrid	12,17	M2T2
CHARCA DE LOS ZAMORES I	Cáceres	2,31	M1T2
COMPLEJO DE LA CHAPARRERA	Cáceres	18,52	M2T2
SOTO DEL LUGAR	Madrid	22,29	M2T2
TORCAS DE LAGUNASECA	Cuenca	190,00	M2T2
CHARCA DE ARAYA	Cáceres	36,97	M2T2
CHARCA DEL ARCE DE ARRIBA	Cáceres	22,75	M2T2
CHARCA DEL BARRUECO DE ABAJO	Cáceres	19,16	M2T2
CHARCA DEL LUGAR	Cáceres	10,17	M2T2
LAGUNA DE CANTAELGALLO	Cáceres	8,98	M2T2
LAGUNA DE SAN JUAN	Madrid	10,58	M2T2
LAGUNAS DE HORNA	Madrid	1,24	M1T2
CHARCA CERRILLO II GRANDE	Cáceres	5,54	M2T2
CHARCA SECADERO S. BENITO O DEL SAUCE	Cáceres	1,62	M1T2
LAGUNAS DE SOTO MOZANAQUE	Madrid	8,13	M2T2
PRADOS HÚMEDOS DE TORREMOCHA DEL PINAR	Guadalajara	22,81	M2T2
SALADARES DE LA CUENCA DEL RIO SALADO	Guadalajara	190	M2T2
LAGUNA DEL PALANCO	Cáceres	21,23	M2T2
ARROZAL DE LA LAGUNA GRANDE DE GALISTEO	Cáceres	33,48	M2T2
CHARCA DE JARALLANA	Cáceres	15,26	M2T2
CHARCA MAJADALES DE CERRO HUECO	Cáceres	8,13	M2T2
COMPLEJO LOS ARENALES	Cáceres	95,87	M2T2
LAGUNA DEL MORO	Cáceres	0,58	M2T2
LAGUNA GIRONDA	Cáceres	0,66	M2T2
CHARCA DEHESA DEL SAVADOR	Cáceres	8,18	M2T2
CHARCA LA CLAVERÍA	Cáceres	9,21	M2T2
CHARCAS DE LOS CAMORCHOS	Madrid	0,21	M2T2
LAGUNA DE CASASOLA	Madrid	2,05	M3
LAGUNA DEL BREMUDO	Cáceres	4,91	M2T2
CHARCA ARROYO HELECHONCILLO	Cáceres	6,97	M2T2

Humedal	Provincia	Superficie (ha)	Tipo de estudio y momento
CHARCA CERROCINCHO	Cáceres	2,91	M2T2
CHARCA DE GUADARROYO	Cáceres	10,06	M2T2
CHARCA DE LA TORRE ELEVADORA 3	Cáceres	10,72	M3
CHARCA DEHESA BOYAL NAVALMORAL	Cáceres	5,9	M2T2
CHARCA DEL ARROYO ALCORNOCAL	Cáceres	6,4	M2T2
CHARCA EL EJIDO NUEVO I	Cáceres	4,53	M2T2
CHARCA EL EJIDO NUEVO II	Cáceres	6,12	M2T2
LAGUNA BALANANERA	Cáceres	5,01	M2T2
LAGUNAS DE CASTREJÓN	Madrid	2,78	M3
CHARCA DEHESA DE FRESNEDILLA	Cáceres	3,3	M2T2
CHARCA MACARRA DEL PORQUERIZO	Cáceres	0,97	M2T2
COMPLEJO LA MARUTA	Cáceres	10,77	M3
ESTANQUES ACUICULTURA	Cáceres	7,53	M2T2
LAGUNA DE DOÑA CATALINA	Cáceres	4,07	M2T2
LAGUNA DE LAS ESTERAS	Madrid	5,71	M3
LAGUNA DEL EJIDO GRANDE	Cáceres	0,24	M3
LAGUNA GRANDE DE CARCABOSO	Cáceres	3,64	M2T2
CHARCA DE LOS BARDALES	Cáceres	1,93	M2T2
CHARCA DEL COJUGUE	Cáceres	20,25	M3
COMPLEJO ACBUCHE	Cáceres	39,27	M3
COMPLEJO CASAS DEL MAJON	Cáceres	11,41	M3
LAGUNA DEL COSCURRO	Cáceres	1,72	M2T2
CH DEL ZORRO DE LA DEHESA SOLA	Cáceres	17,27	M3
CHARCA DE LA TORRE ELEVADORA 4	Cáceres	4	M3
CHARCA DEL ARROYO CALERA	Cáceres	5,28	M3
CHARCA HOYA DE LAS MORUCHAS	Cáceres	4,45	M3
CHARCA PUCHERITO	Cáceres	13,05	M3
CHARCA TORREALBA	Cáceres	18,64	M3
LAGUNA DE VALDEMANCO	Madrid	1,26	M3
CH DE LAS CASAS DEL COTILLO	Cáceres	7,09	M3
CHARCA CASILLAS	Cáceres	4,5	M3
CHARCA DE LA REVELLADA	Cáceres	5,73	M3
CHARCA DE RUNE	Cáceres	4,34	M3
CHARCA DEL CAMINO DEL PINAR	Cáceres	5,03	M3
LAGUNA DE LOS CAMPANILLEROS	Cáceres	1,04	M3
CHARCA CAMINO DE LA ESTACIÓN DE SAN MARCOS	Cáceres	0,56	M3
CHARCA CERRILLO I PEQUEÑA	Cáceres	1,18	M3
CHARCA LA ALBUERA	Badajoz	3,52	M3
ESTANQUE DE SAN LAZARO	Cáceres	5,32	M3
LAGUNA CASAS GUARDA BUENA VISTA	Cáceres	1,46	M3
LAGUNA CHICA DE ACEITUNA	Cáceres	0,15	M3
LAGUNA DEL MANZANO	Cáceres	0,22	M3
LAGUNA DEL SULGADERO	Cáceres	0,36	M3
LAGUNA GRANDE DE ACEITUNA	Cáceres	0,71	M3
CHARCA III DE TORREJONCILLO	Cáceres	0,62	M3
LAGUNA DE ARRIBA	Cáceres	0,87	M3
LAGUNA DE SAN PEDRO	Cáceres	0,41	M3
LAGUNA DEL CHABARCON	Cáceres	0,21	M3
LAGUNA DEL NOGALITO	Cáceres	0,55	M3
LAGUNA NUEVA I	Cáceres	0,23	M3



Humedal	Provincia	Superficie (ha)	Tipo de estudio y momento
LAGUNA DE ABAJO	Cáceres	0,66	M3

Tabla 20. Humedales estudiados

Que se resume en:

Resumen Zonas Húmedas (selección)						
Tipo de estudio (T) y Momento (m)					Eliminados	Total ZH
M1T1	M1T2	M2T1	M2T2	M3	<2 ha	
2	19	4	41	21	24	111

Tabla 21. Resumen humedales según criterios IPH para su estudio en caudales ecológicos

#### 4.5.2 Resultados de los balances

En este apartado se resumen los resultados del balance hidrobiológico en las dos lagunas clasificadas como MIT1.

##### 4.5.2.1 Laguna grande de El Tobar

Aportaciones medias mensuales de agua a la laguna Grande del Tobar de la serie 1980/81 a 2005/06 ( en hm <sup>3</sup> )													
Aportaciones	Año hidrológico												
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Total Anual
Escurrentía total cuenca vertiente (18 km <sup>2</sup> )	0,241	0,262	0,418	0,384	0,346	0,393	0,423	0,436	0,342	0,269	0,235	0,209	3,960
Precipitación sobre la laguna ( 17,10 ha)	0,015	0,014	0,017	0,012	0,009	0,010	0,013	0,015	0,009	0,004	0,004	0,009	0,131
Evaporación de la lámina de agua de la laguna ( 17,10 ha)	0,006	0,003	0,002	0,002	0,004	0,007	0,011	0,014	0,018	0,021	0,019	0,012	0,122
Aportaciones subterráneas directas desde el acuífero	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	0,625	7,5
<b>Total mensual</b>	<b>0,875</b>	<b>0,898</b>	<b>1,058</b>	<b>1,018</b>	<b>0,975</b>	<b>1,020</b>	<b>1,051</b>	<b>1,062</b>	<b>0,958</b>	<b>0,877</b>	<b>0,845</b>	<b>0,831</b>	<b>11,468</b>
<b>Volumen de llenado (total vaso 1,422 hm<sup>3</sup>)</b>	<b>0,875</b>	<b>1,422</b>	<b>1,422</b>	<b>1,422</b>	<b>1,422</b>	<b>1,422</b>	<b>1,422</b>	<b>1,422</b>	<b>1,422</b>	<b>1,422</b>	<b>1,422</b>	<b>1,422</b>	
<b>Excedentes sobre el volumen máximo de llenado</b>	<b>0,000</b>	<b>0,351</b>	<b>1,058</b>	<b>1,018</b>	<b>0,975</b>	<b>1,020</b>	<b>1,051</b>	<b>1,062</b>	<b>0,958</b>	<b>0,877</b>	<b>0,845</b>	<b>0,831</b>	<b>10,047</b>

Figura 27. Datos Laguna grande de El Tobar

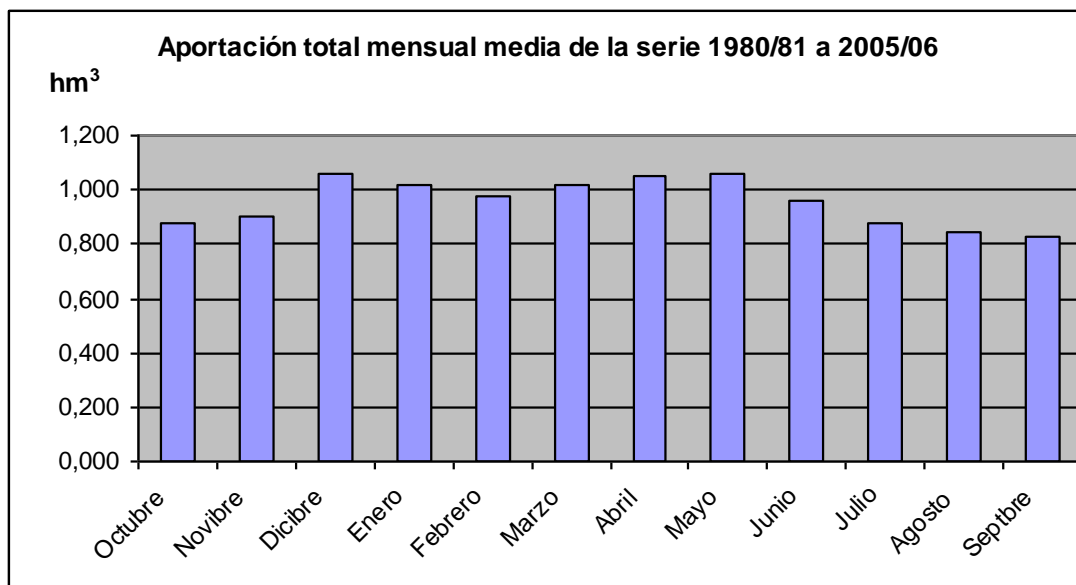


Figura 28. Aportación total mensual media de la Laguna Grande de el Tobar

Para analizar las variaciones que se pudiesen experimentar en la lámina de agua de la misma, se ha realizado una simulación muy simple. Se considera que al inicio del año hidrológico la laguna está vacía y que a partir de este mes de Octubre, se va acumulando en la misma el agua de las aportaciones, descontando las pérdidas por evaporación. El volumen de máximo embalsamiento del vaso del humedal supone 1,422 hm<sup>3</sup> (determinado con la batimetría realizada en el presente estudio).

Una vez lleno el vaso, las sucesivas aportaciones mensuales circulan como escorrentía superficial aguas abajo de la laguna, de acuerdo con las cifras anotadas en la fila "excedentes sobre el volumen máximo de llenado" del cuadro, contabilizando al final del año hidrológico un volumen de excedentes de agua de 10,047 hm<sup>3</sup>. Estos excedentes mensuales quedarían disponibles para otros usos, sin que ello afecte a las condiciones ecológicas del humedal.

De acuerdo con el balance estacional realizado, correspondiente a la media mensual de la serie 1980/81 a 2005/06 (el periodo más representativo de las condiciones hidroclimáticas actuales de la laguna), se puede afirmar que la laguna Grande de El Tobar tiene sus necesidades hídricas satisfechas, de lo que se deduce que su estado ecológico no está afectado.

Las aportaciones de agua a la laguna, evaluadas a nivel mensual, indican que este humedal se mantiene en la máxima cota de llenado durante casi todo el año, con la posible excepción de algún mes en verano, en años especialmente secos.

La cota topográfica de la lámina de agua de la laguna, cuando está en su máximo nivel de llenado, es de 1.155,52 m.s.n.m. y corresponde a una capacidad de 1,422 hm<sup>3</sup> según los datos batimétricos. Con esta cota de inundación la flora que se halla en la orla vegetal del humedal se mantiene en buen estado.

#### 4.5.2.2 Laguna de Somolinos

Aportaciones medias mensuales de agua a la laguna de Somolinos la serie 1980/81 a 2005/06 ( en hm <sup>3</sup> )													
Aportaciones	Año hidrológico												Total Anual
	Octubre	Novibre	Dicibre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septbre	
Escorrentía total cuenca vertiente (18 km <sup>2</sup> )	0,031	0,064	0,100	0,134	0,142	0,146	0,155	0,167	0,121	0,059	0,025	0,015	1,160
Precipitación sobre la laguna ( 17,10 ha)	0,001	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,002	0,002	0,001	0,001	0,001	0,001	0,015
Evaporación de la lámina de agua de la laguna ( 17,10 ha)	0,001	0,000	0,000	0,000	0,001	0,001	0,002	0,002	0,003	0,003	0,003	0,002	0,019
Aportaciones subterráneas directas desde el acuífero													
<b>Total mensual</b>	0,031	0,065	0,101	0,135	0,143	0,146	0,155	0,167	0,119	0,056	0,023	0,014	1,156
<b>Volumen de llenado (total vaso 0,117 hm<sup>3</sup>)</b>	0,031	0,096	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	0,117	
<b>Excedentes sobre el volumen máximo de llenado</b>	0,000	0,000	0,080	0,135	0,143	0,146	0,155	0,167	0,119	0,056	0,023	0,014	1,024

Figura 29. Datos Laguna de Somolinos

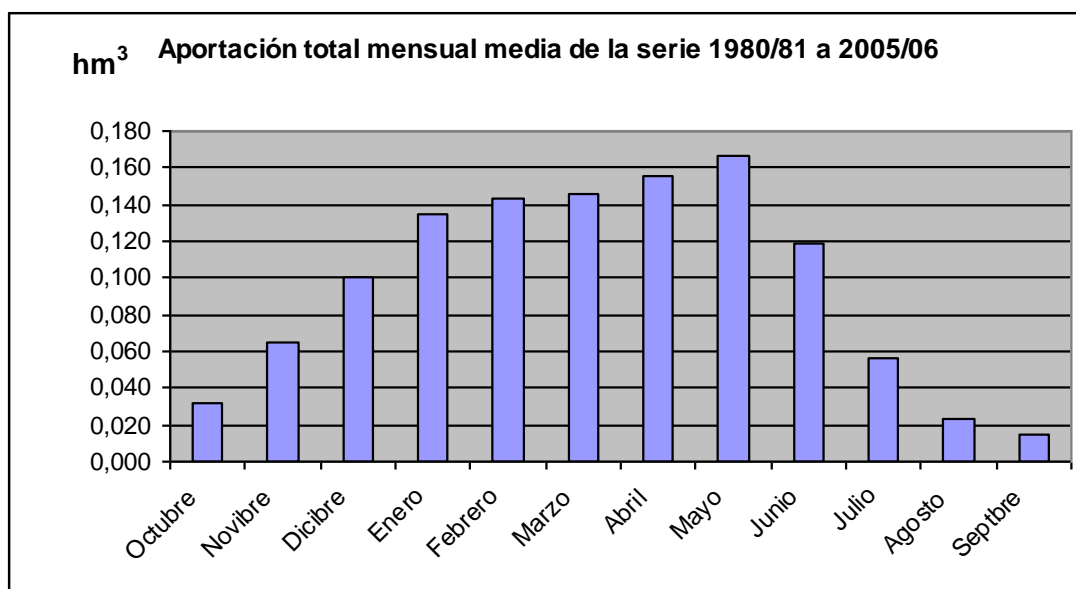


Figura 30 Aportación total mensual media de la Laguna de Somolinos

Con el objeto de analizar las variaciones que pudiese experimentar en la lámina de agua de la Laguna de Somolinos, se ha realizado la misma simulación de antes. La capacidad máxima del vaso del humedal alcanza ahora 0,117 hm<sup>3</sup>. Los excedentes, anotados en la fila "excedentes sobre el volumen máximo de llenado" del cuadro, suponen al final del año hidrológico un volumen de 1,024 hm<sup>3</sup>.

De acuerdo con el balance estacional realizado, correspondiente a la media mensual de la serie 1980/81 a 2005/06 (el periodo más representativo de las condiciones hidroclimáticas actuales de la laguna), se puede afirmar que la laguna de Somolinos tiene sus necesidades hídricas satisfechas, de lo que se deduce que su estado ecológico no está afectado.

Las aportaciones de agua a la laguna, evaluadas a nivel mensual, indican que este humedal se mantiene en la máxima cota de llenado durante casi todo el año, con posibles excepciones en los meses de verano, en años especialmente secos.

La cota topográfica de la lámina de agua de la laguna, cuando está en su máximo nivel de llenado, es de 1.268,89 m.s.n.m. y corresponde a una capacidad de 0,117 hm<sup>3</sup> según los datos batimétricos. Con esta cota de inundación, la flora que se halla en la orla vegetal del humedal se mantiene en buen estado.

## 5 TRAMOS SELECCIONADOS

### 5.1 Selección de los tramos estratégicos

Como se ha ido explicando a lo largo de la metodología, los estadísticos hidrológicos (índices de  $Q_{\min}$  hidrológicos, clasificación) se han obtenido para todas las masas de agua de categoría río, permanentes y no permanentes, con datos de caudales a final de masa. También se ha comentado que sólo se han aplicado métodos hidrobiológicos y se han sacado los resultados de caudales hidrológicos en punto de campo a una selección cuidadosamente justificada de tramos.

En cuanto al resto de las características que conforman el régimen de caudales ecológicos, se ha obtenido el régimen de avenidas y tasa de cambio para la totalidad de las 309 masas y la metodología de caudales máximos se ha aplicado a aquellos tramos simulados bajo elementos de regulación.

Los resultados que se muestran en este apartado se circunscriben a una selección de tramos estratégicos.

Se han seleccionado 20 tramos estratégicos en toda la cuenca, denominados de esta forma porque la implantación y el control a lo largo del tiempo de los caudales mínimos en estos tramos, repercute en la necesidad de mantener de un régimen adecuado en buena parte de la cuenca del Tajo.

Los criterios de selección de la red estratégica han sido varios:

- Pertenecer a la red principal / afluentes importantes, ya que controlando los caudales ecológicos en el eje y afluentes principales, se controlarán las masas de agua más relevantes de la cuenca con presiones significativas.
- Masas con importantes elementos de regulación, ya que si los tramos no tienen infraestructuras de regulación los problemas teóricamente serán menores y la capacidad de incidir en su mantenimiento también será menor.
- Zona protegida (Red Natura 2000)
- Necesidad de aplicar las sentencias judiciales y los condicionados concesionales, como en el caso del río Cuervo, en el que la concesión exige un caudal ecológico mínimo que debe circular por el cauce.
- Factibilidad de su seguimiento, al existir infraestructuras de control.

A continuación se muestra una tabla resumen donde se recogen las razones de la selección tramo por tramo y posteriormente una representación gráfica.

Código	Río	Infraestructura de Regulación	Justificación selección				
			Usos infraestructura de regulación	Red ppal/ afluentes importantes	Zona protegida	Pto control	Ptos alternativos de control
0902021	ALAGÓN	Valdeobispo	Embalse para usos hidroeléctrico y riego	Afluente importante	LIC:"Ríos Alagón y Jerte"	EA-940	EA-940 ; E-39 MC-07
0502020	ALBERCHE	Cazalegas	Embalse para riego	Afluente importante		Provisional: Q <sub>MC-04</sub> - Q <sub>AR-24</sub>	AR-24 ; MC-04 Futura EA
0802021	ÁRRAGO	Borbollón	Embalse para usos hidroeléctrico y riego	Afluente importante		AR-46	AR-46 ; E-41 EA-238
0321020	BORNOVA	Alcorlo	Embalse para abastecimiento y riego		LIC: "Rivera del Henares"	E-09	E-09
0324020	CAÑAMARES	Pálmaces	Embalse para riego		LIC: "Valle del río Cañamares"	E-08	E-08
0146020	CUERVO	La Tosca	Uso hidroeléctrico			---	---
0135010	GUADIELA	Molino de Chíncha	Uso hidroeléctrico		LIC: "Seranía de Cuenca"	E-02	E-02 ; AR-04
0425020	JARAMA	El Vado	Embalse para abastecimiento del Canal de Isabel II	Afluente importante	LIC: "sierra de Ayllón"	E-13	E-13 ; AR-16
0915020	JERTE	Plasencia	Embalse para riego y abastecimiento	Afluente importante	LIC:"Ríos Alagón y Jerte"	E-40	E-40 ; AR-43 EA-147
0444020	LOZOYA	El Atazar	Embalse para abastecimiento del Canal de Isabel II		LIC: "Cuencas de los ríos Jarama y Henares" LIC y ZEPa "Sierra de Ayllón"	E-14	E-14 ; AR-16
0431020	MANZANARES	Santillana	Embalse para abastecimiento del Canal de Isabel II		LIC: "Cuenca del río Manzanares"	E-15	E-15
0428021	MANZANARES	El Pardo	Embalse para Regulación		LIC: "Cuenca del río Manzanares, ZEPa: "Monte de El Pardo"	MC-03	MC-03 ; E-21 EA-70
0806020	RIVERA DE GATA	Rivera de Gata	Embalse para riego		LIC: "Riveras de Gata y Acebo"	E-43	E-43 ; AR-45 ; AR-44
0317020	SORBE1	Beleña	Embalse para abastecimiento de la mancomunidad del Sorbe			E-11	E-11 ; EA-67
0105021	TAJO1	Aranjuez	Control de caudal mínimo	Red principal	LIC: "Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste"	AR-08	AR-08 ; E-06
0101021	TAJO3	Almoguera	Embalse para riego y abastecimiento	Red principal		AR-09	AR-09
0608021	TAJO5	Toledo		Red principal		AR-10	AR-10 ; EA-14
0602021	TAJO6	Talavera		Red principal		Provisional: MC-04	MC-04 ; AR-24 Futura EA
0203020	TAJUÑA	Tajera	Embalse para riego, regulación y abastecimiento		LIC: "Quejigares de Barriopedro y Brihuega"	E-12	E-12 ; AR-15 ; AR-14 EA-3 ; EA-80
0703021	TIÉTAR	Rosarito	Embalse para riego	Afluente importante	LIC: "Sierra de San Vicente Y Valles del Tiétar y Alberche ", ZEPa: "Valle del Tiétar y Embalses de Rosarito y Navalcán".	MC-05	MC-05 ; MC-06 E-33 ; EA-184

Tabla 22. Tramos estratégicos para control de caudales ecológicos mínimos

## Control de Qeco en tramos estratégicos

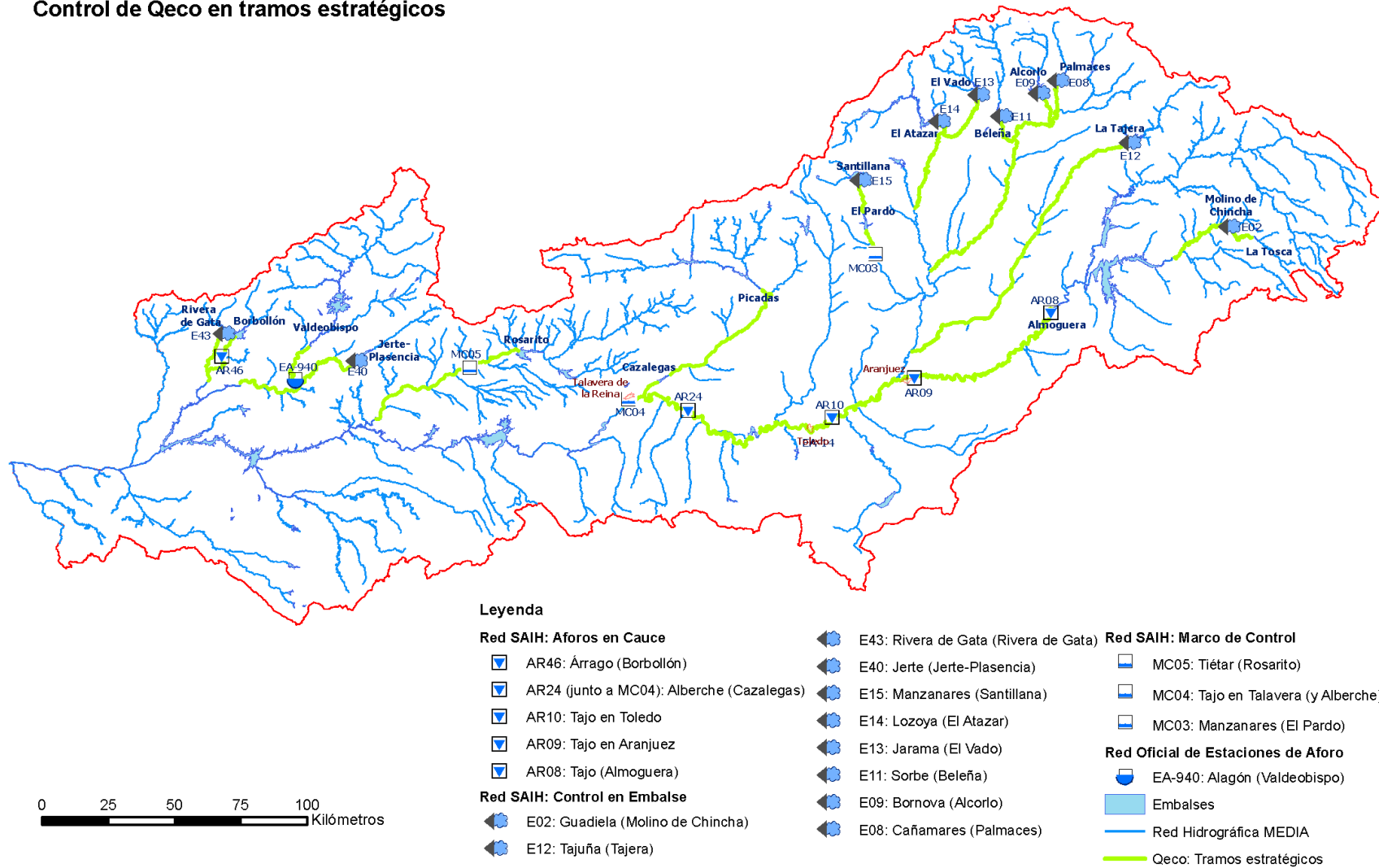


Figura 31. Masas de agua estratégicas para control de caudales ecológicos mínimos y estaciones de control

## 5.2 Resultados en tramos estratégicos

Se presentan a continuación los principales resultados obtenidos para la definición del régimen de caudales ecológicos respecto a caudales mínimos, máximos y generadores para los tramos estratégicos.

### 5.2.1 Distribución temporal de caudales mínimos

De los 20 tramos estratégicos seleccionados, todos se han simulado hidrológicamente y 18 se han caracterizado con métodos hidrobiológicos.

#### 5.2.1.1 Resultados hidrológicos en punto campo

Como regla general, el caudal mínimo se ha caracterizado por métodos hidrológicos al final de la masa de agua, con los datos de caudales naturales obtenidos a partir del modelo de precipitación - aportación SIMPA-2008. En aquellas masas de agua donde se ha realizado una modelación de la idoneidad del hábitat con métodos hidrobiológicos, se ha caracterizado el caudal por métodos hidrológicos en el punto de campo empleado, para facilitar el contraste entre las metodologías.

Se muestra a continuación una tabla-resumen con los resultados de los índices hidrológicos obtenidos para las 18 masas simuladas en el punto de campo del total de las masas estratégicas, y los resultados de los índices a final de masa para el río Alberche bajo Cazalegas y el río Cuervo, en los cuales no se ha hecho simulación de hábitat y por lo tanto no hay datos de índices hidrológicos en punto de campo.

Río	Código	Valores hidrológicos en el punto de campo (m <sup>3</sup> /s)					
		Q med nat	Q Básico	Perc 5%	Perc 15%	Q21	Q25
ALAGÓN (Valdeobispo)	0902021	29,703	0,300	0,266	0,671	0,418	0,444
ÁRRAGO (Bobollón)	0802021	3,174	0,005	0,004	0,014	0,008	0,009
BORNOVA (Alcorlo)	0320011	2,412	0,124	0,075	0,201	0,111	0,113
CAÑAMARES (Pálmaces)	0323011	0,942	0,052	0,053	0,081	0,058	0,059
GUADIELA (Molino de Chíncha)	0134010	3,764	1,501	1,414	1,810	1,899	1,953
JARAMA ( El Vado)	0424021	5,230	0,255	0,231	0,557	0,326	0,344
JERTE (Plasencia)	0913010	9,013	0,103	0,088	0,207	0,148	0,158
LOZOYA (El Atazar)	0443021	10,124	0,456	0,192	0,717	0,370	0,389
MANZANARES (Santillana)	0430021	2,983	0,070	0,029	0,123	0,056	0,058
MANZANARES (El Pardo)	0428021	3,900	0,101	0,103	0,220	0,124	0,131
RIVERA DE GATA	0805021	2,537	0,012	0,010	0,024	0,024	0,029
SORBE (Beleña)	0316011	5,840	0,448	0,401	0,911	0,509	0,525
TAJO (Aranjuez)	0101021	32,714	11,746	10,497	13,202	13,860	14,035
TAJO (E. Almoguera)	0105021	31,004	11,233	10,023	12,627	13,274	13,440



Río	Código	Valores hidrológicos en el punto de campo (m³/s)					
		Q med nat	Q Básico	Perc 5%	Perc 15%	Q21	Q25
TAJO (Toledo)	0607021	83,840	23,757	20,285	27,895	25,706	25,994
TAJO (Talavera)	0602021	115,908	27,809	23,310	32,560	30,067	30,406
TAJUÑA (Tajera)	0202011	2,804	0,996	1,070	1,344	1,368	1,418
TIÉTAR (Rosarito)	0703021	20,928	0,071	0,038	0,310	0,150	0,173

Tabla 23. Valores hidrológicos en el punto de campo para las masas de agua estratégicas

Río	Código	Valores hidrológicos a final de masa (m³/s)					
		Q med nat	Q Básico	Perc 5%	Perc 15%	Q21	Q25
ALBERCHE (Cazalegas)	0502020	17,82	0,444	0,472	1,300	0,797	0,879
CUERVO (La Tosca)	0146020	1,08	0,446	0,399	0,516	0,550	0,564

Tabla 24. Valores hidrológicos a final de masa para las masas de agua estratégicas

### 5.2.1.2 Modelización de la idoneidad del hábitat con métodos hidrobiológicos

En la siguiente tabla se resumen los resultados obtenidos mediante métodos hidrobiológicos, los valores que propone la IPH del 30-50-80 del HPU, y la alteración hidrológica, siguiendo la metodología expuesta en los apartados anteriores, salvo aquellos puntos donde se localizó un punto de inflexión en la curva HPU/caudal. Los resultados que se exponen son los correspondientes a los 18 tramos simulados de los 20 estratégicos:

Río	Código	Alteración hidrológica	Valores hidrobiológicos (m³/s)		
			Q hpu80%	Q hpu50%	Q hpu30%
ALAGÓN (Valdeobispo)	0902021	Muy alterado	0,772	0,506	0,342
ALBERCHE (desde Río Perales hasta Ayo. Tordillos)	0505021	Muy alterado	0,736	0,394	0,207
ÁRRAGO (Bobollón)	0802021	Muy Alterado	0,150*		
BORNOVA (Alcorlo)	0320011	Muy alterado	0,280	0,175	0,135
CAÑAMARES (Pálmaces)	0323011	Muy alterado	0,088	0,046	0,025
GUADIELA (Molino de Chinchá)	0134010	Muy alterado	1,785	1,295	0,901
JARAMA ( El Vado)	0424021	Muy alterado	0,538	0,316	0,195
JERTE (Plasencia)	0913010	Muy alterado	0,50*		
LOZOYA (El Atazar)	0443021	Muy alterado	0,892	0,517	0,167

Río	Código	Alteración hidrológica	Valores hidrobiológicos (m <sup>3</sup> /s)		
			Q hpu80%	Q hpu50%	Q hpu30%
MANZANARES (Santillana)	0430021	Muy alterado	0,26*		
MANZANARES (El Pardo)	0428021	Muy alterado	0,5*		
RIVERA DE GATA	0805021	Muy alterado	0,048	0,028	0,005
SORBE (Beleña)	0316011	Muy alterado	1,073	0,706	0,410
TAJO (Aranjuez)	0101021	Muy alterado	9,557	1,478	0,344
TAJO (E. Almoguera)	0105021	Muy alterado	11,602	7,283	4,156
TAJO (Toledo)	0607021	Muy alterado	23,038	14,184	9,393
TAJO (Talavera)	0602021	Muy alterado	27,831	4,745	2,847
TAJUÑA (Tajera)	0202011	Muy alterado	0,970	0,563	0,348
TIÉTAR (Rosarito)	0703021	Muy alterado	0,343	0,236	0,162

Tabla 25. Resultados obtenidos mediante métodos hidrobiológicos de 30-50-80 del HPU y la alteración hidrológica para cada masa estratégica propuesta

\*Valor correspondiente con el punto de inflexión de la curva

### 5.2.1.3 Distribución temporal de caudales mínimos

La distribución de los caudales mínimos se ha calculado a nivel trimestral, comparando los valores de los índices hidrológicos e hidrobiológicos, aplicando un Factor de Variación, como ya se ha expuesto en los apartados anteriores de Metodología. Estos valores deberán cumplirse en los puntos de control elegidos en cada caso.

Los valores seleccionados para cada tramo y trimestre son los siguientes:

RÍO	Punto de control propuesto	Propuesta de distribución trimestral de caudales mínimos o ecológicos (m <sup>3</sup> /s) en puntos de control de tramos estratégicos				
		Oct-Dic	Ene - Marz	Abr - Jun	Jul - Sept	Media
ALAGÓN (Valdeobispo)	EA-940	2,91	2,75	1,32	0,40	1,85
ALBERCHE (Cazalegas)	Pendiente	1,44	1,28	1,16	0,93	1,20
ÁRRAGO (Bobollón)	AR-46	0,35	0,52	0,27	0,15	0,32
BORNOVA (Alcorlo)	E-09	0,17	0,22	0,27	0,14	0,20
CAÑAMARES (Pálmaces)	E-08	0,07	0,08	0,11	0,07	0,08
CUERVO (La Tosca)	Pendiente	0,36	0,46	0,41	0,28	0,38
GUADIELA (Molino de Chíncha)	E-02	0,79	0,97	0,88	0,62	0,81
JARAMA ( El Vado)	E-13	0,40	0,52	0,57	0,32	0,45
JERTE (Plasencia)	E-40	1,07	0,96	0,91	0,50	0,86
LOZOYA (El Atazar)	E-14	0,82	0,90	1,12	0,52	0,84
MANZANARES (Santillana)	E-15	0,46	0,51	0,57	0,23	0,44
MANZANARES (El Pardo)	MC-03	0,82	0,93	0,97	0,49	0,80
RIVERA DE GATA	AR-44	0,27	0,24	0,12	0,08	0,18
SORBE (Beleña)	E-11	0,53	0,68	0,41	0,41	0,51
TAJO (Aranjuez)	AR-09	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
TAJO (Toledo)	AR-10	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
TAJO (Talavera)	Provisional: MC-04	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
TAJUÑA (Tajera)	E-12	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36
TIÉTAR (Rosarito)	MC-05	0,85	1,00	0,54	0,35	0,69

Tabla 26. Propuesta de distribución trimestral de caudales mínimos o ecológicos en puntos de control de tramos estratégicos

A continuación se expone la justificación a la selección de la distribución de caudales mínimos para los tramos estratégicos:

#### **ALAGÓN (Valdeobispo)**

Se ha seleccionado como valor de caudal mínimo 0,4 m<sup>3</sup>/s para el trimestre julio-septiembre, que garantiza entre el 30% y el 50% del HPU máx. Se ajusta muy bien a los índices hidrológicos. La variación trimestral ha sido el resultado superior al FV4, buscando aquel valor de caudal que fuese posible desde la gestión del embalse.

#### **ALBERCHE (Cazalegas)**

El caudal mínimo seleccionado es proporcional al mínimo propuesto en el tramo bajo el embalse de Picadas, tramo simulado hidrobiológicamente. Por otra parte, se encuentra entre los percentiles 5% y 15%, y es similar al caudal de la Media Móvil de orden 25, calculados con los datos de serie aportaciones de naturales diarias en esa masa de agua.

En este punto se deben realizar estudios hidrobiológicos específicos que confirmen la adecuación del régimen propuesto.

#### **ÁRRAGO (Bobollón)**

El valor del caudal mínimo se ha seleccionado por punto de inflexión, es el valor que maximiza la habitabilidad de las especies presentes en el tramo. La discordancia con los métodos hidrológicos se atribuye a una infravaloración de los recursos en el modelo de precipitación escorrentía. Por otra parte, el caudal no supera el valor de la demanda medioambiental del Plan Hidrológico de 1998. Se ha aplicado el FV1 para la distribución del régimen a lo largo del año.

#### **BORNOVA (Alcorlo)**

Se ha seleccionado como valor de caudal mínimo aquel que garantiza el 30% del HPU máximo (es un tramo muy alterado hidrológicamente) para el trimestre julio-septiembre. Éste valor se ajusta muy bien a los índices hidrológicos, y se encuentra entre el Percentil 5% y 15%, y se aproxima al Caudal Básico. Para la distribución del régimen a lo largo del año se ha aplicado el FV4.

#### **CAÑAMARES (Pálmaces)**

Se selecciona como caudal mínimo para el trimestre julio-septiembre el que se traduce entre un 80% y 50% del HPU máximo. Éste valor se encuentra entre el Percentil 5% y 15%. Para la distribución del régimen a lo largo del año se ha aplicado el FV4.

#### **CUERVO (La Tosca)**

Respetando el condicionante concesional, sumando el caudal ecológico mínimo propuesto con 115,5 l/s de la Concesión del Balneario de Solán de Cabras se tiene un caudal medio anual mínimo de 0,5 m<sup>3</sup>/s.

#### **GUADIELA (Molino de Chincha)**

Fijado tras el análisis del estudio aportado por el concesionario del aprovechamiento durante el periodo de consulta pública.

#### **JARAMA ( El Vado)**

Se ha seleccionado como valor de caudal mínimo el correspondiente al 50% del HPU máximo para el trimestre julio-septiembre. Éste valor se encuentra bien ajustado a los valores de los índices hidrológicos, muy cercano al valor del caudal de la Media Móvil de Orden 25. Se ha utilizado el FV4 para la distribución de caudales a lo largo del año.

#### **JERTE (Plasencia)**

El valor seleccionado para el caudal mínimo es el del punto de inflexión que maximiza la habitabilidad de las diversas especies existentes en el tramo. La discordancia con los métodos hidrológicos se atribuye a una infravaloración de los recursos en el modelo de precipitación escorrentía. El caudal ambiental del Plan Hidrológico de 1998 superaba el valor medio anual propuesto. Se ha utilizado el FV4 para la distribución de los caudales.

#### **LOZOYA (El Atazar)**

El caudal mínimo seleccionado es el que garantiza el 50% del HPU máximo de la especie objetivo para el trimestre julio-septiembre. El caudal mínimo seleccionado se encuentra entre los percentiles 5% y 15%, próximo al caudal básico. La media anual del régimen de caudales propuesto es similar a la demanda vigente ambiental. Se ha utilizado el FV4 para la distribución de los caudales a lo largo del año.

### **MANZANARES (Santillana)**

El valor se ha fijado tras el proceso de concertación, en los parámetros que se establecen en el "Informe sobre las propuestas, observaciones y sugerencias recibidas en la consulta pública de la Propuesta de Proyecto de Plan hidrológico de cuenca de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo".

### **MANZANARES (El Pardo)**

El valor elegido para el caudal mínimo es el del punto de inflexión de las curvas de HPU/Q de las especies simuladas en el tramo. La discordancia con los métodos hidrológicos se atribuye a una infravaloración de los recursos en el modelo de precipitación escorrentía. El valor de la media del caudal anual está por debajo del caudal medioambiental del Plan Hidrológico de 1998. Se ha utilizado el FV4 para el reparto del régimen a lo largo del año.

### **RIVERA DE GATA**

El valor se ha fijado tras el proceso de concertación, en los parámetros que se establecen en el "Informe sobre las propuestas, observaciones y sugerencias recibidas en la consulta pública de la Propuesta de Proyecto de Plan hidrológico de cuenca de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo".

### **SORBE (Beleña)**

Se ha seleccionado como caudal mínimo aquel que garantiza un 30% del HPU máximo, ya que éste es un tramo muy alterado hidrológicamente. Este valor se encuentra dentro de la horquilla definida por los índices hidrológicos. Se ha utilizado el FV4 para la modelación mensual, en tres de los trimestres, calculando el régimen trimestral mediante el promedio de los tres meses correspondientes. En los meses de abril-junio se propone el menor factor (FV1), ya que la gestión del embalse así lo requiere para dar garantía a los abastecimientos que de él dependen.

### **TAJO (Aranjuez)**

El valor del caudal mínimo seleccionado para el trimestre julio-septiembre coincide con el Percentil 5 y garantiza un hábitat potencial útil superior al 50%. Se le ha atribuido mayor valor a los índices hidrológicos por estar la morfología del cauce muy alterada en este tramo con un encauzamiento, lo que le resta representatividad a los índices hidrobiológicos.

### **TAJO (Toledo)**

El valor elegido como caudal mínimo para el trimestre julio-septiembre garantiza entre un 30 y un 50% del HPU máximo. La serie de caudales simulados en régimen natural contiene valores similares.

### **TAJO (Talavera)**

El valor elegido como caudal mínimo para el trimestre julio-septiembre se sitúa entre un 50 y un 80% del HPU máximo de la especie objetivo. Es un valor ligeramente inferior al Percentil 5 de los índices hidrológicos, correspondería a un Percentil 2.

### **TAJUÑA (Tajera)**

El valor seleccionado para el caudal mínimo para el trimestre julio-septiembre ha sido el caudal que garantiza el 30% de HPU máximo. Por comparación con los datos de aforos y las demandas estimadas en este tramo, parece que el modelo de precipitación escorrentía ha sobrevalorado los recursos superficiales del río Tajuña, por lo que existe un desfase con los métodos hidrológicos.

## **TIÉTAR (Rosarito)**

El valor del caudal mínimo seleccionado para el trimestre julio-septiembre ha sido el coincidente con el caudal que proporciona el 80% de la habitabilidad máxima de la especie objetivo. Se ha utilizado el FV4 para la distribución de los caudales a lo largo del año.

El proceso de implantación del régimen de caudales ecológicos propuesto tiene como objetivo contribuir a la consecución del buen estado o potencial en las masas de agua. Se establece el año 2015 como fecha de implantación.

<b>Código</b>	<b>Tramo del río</b>	<b>Demanda ambiental (PHT 1998) (m3/s)</b>	<b>Caudal ecológico medio anual propuesto (m3/s)</b>
0902021	ALAGÓN (Valedeobispo)	1,83	1,84
0502020	ALBERCHE (Cazalegas)	1,21*	1,20
0802021	ÁRRAGO (Bobollón)	0,30	0,32
0321020	BORNOVA (Alcorlo)	0,19	0,20
0324020	CAÑAMARES (Pálmaces)	0,07	0,08
0146020	CUERVO (La Tosca)	-	0,50
0135010	GUADIELA (Molino de Chíncha)	-	1,44
0425020	JARAMA ( El Vado)	0,30	0,45
0915020	JERTE (Plasencia)	1,15	0,86
0444020	LOZOYA (El Atazar)	0,88	0,84
0431020	MANZANARES (Santillana)	-	0,50
0428021	MANZANARES (El Pardo)	0,99	0,80
0806020	RIVERA DE GATA	0,12	0,19
0317020	SORBE (Beleña)	0,29	0,51
0105021	TAJO (E. Almoguera)	-	6,00
0101021	TAJO (Aranjuez)	6,00	6,00
0608021	TAJO (Toledo)	10,00	10,00
0602021	TAJO (Talavera)	-	10,00
0203020	TAJUÑA (Tajera)	0,50	0,36
0703021	TIÉTAR (Rosarito)	0,54	0,70

Tabla 27. Caudal ecológico medio anual propuesto

\* Valor del Plan Hidrológico de 1998 en el Alberche referido al embalse de San Juan.

Como medida transitoria, en el eje del río Tajo se considerarán los siguientes caudales mínimos:

- En Aranjuez 6 m<sup>3</sup>/s según se establece en la Disposición Adicional 1ª de la Ley 52/1980.
- En Toledo 10 m<sup>3</sup>/s como continuación de lo establecido en el Plan Hidrológico del Tajo aprobado por el Real Decreto 1664/1998.
- En Talavera de la Reina 10 m<sup>3</sup>/s.

### **5.2.2 Distribución temporal de caudales máximos**

En la siguiente tabla se resumen los resultados de un primer estudio sobre el régimen de caudales máximos admisible en los tramos estratégicos que tienen además una infraestructura de regulación. En general se ha adoptado el percentil 90 de la serie en

régimen natural como caudal máximo que no debe ser superado durante la operación y gestión ordinaria de las infraestructuras hidráulicas. Las casillas naranjas representan los meses en los que existe alguna limitación más restrictiva que el percentil 90, limitación detectada en la verificación con modelos hidráulicos que demanda la IPH.

Se ha comparado el caudal máximo propuesto con el medio mensual natural para cada trimestre para comprobar que no se proponen en ningún caso caudales máximos menores al caudal medio.

En los casos en los que se disponía de datos de turbinación, se ha comparado el valor máximo de la serie de caudales medios diarios turbinados (valor en la columna de "Q<sub>TURB.</sub> máximo") con el caudal máximo propuesto.

Río	Código	Embalse	P-90 RN SL (m <sup>3</sup> /s)	Q <sub>TURB.</sub> máximo (m <sup>3</sup> /s)	Distribución Q max (m <sup>3</sup> /s)			
					OCT- DIC	ENE - MARZ	ABR - JUN	JUL - SEPT
ALAGÓN	0902021	Valdeobispo	169,06	119,00	169,06	169,06	169,06	169,06
ALBERCHE	0505021	Picadas	76,93	49,77	76,9	76,9	27,9	27,9
ÁRRAGO	0802021	Borballón	27,68	18,98	27,68	27,68	27,68	27,68
CAÑAMARES	0323011	Palmaces	6,78	-	6,8	6,8	3,8	3,8
GUADIELA	0134010	Molino de Chíncha	14,00	-	14,00	14,00	14,00	14,00
JARAMA	0424021	EL Vado	22,63		22,63	17,44	17,44	17,44
JERTE	0913010	Jerte-Plasencia	47,00	21,30	47,00	47,00	47,00	47,00
LOZOYA	0443021	El Atazar	40,14	-	40,14	40,14	40,14	40,14
MANZANARES	0430021	Santillana	15,82	-	15,82	15,82	15,82	15,82
MANZANARES	0428021	El Pardo	18,30	-	18,30	18,30	18,30	18,30
RIVERA DE GATA	0805021	Rivera de Gata	25,68	-	25,68	25,68	25,68	25,68
SORBE	0316011	Beleña	21,42	-	21,42	21,42	21,42	21,42
TAJO	0105021	Almoguera	150,89	22,00	150,89	150,89	150,89	150,89
TAJUÑA	0202011	La Tajera	13,36		13,36	13,36	13,36	13,36
TIETAR	0703021	Rosarito	153,57	73,14	153,57	153,57	153,57	153,57

Tabla 28. Relación caudal de turbinación con distribución q max( m<sup>3</sup>/s)

Los valores expuestos en esta tabla tienen carácter meramente informativo y no pueden llevarse a la práctica con el estado de conocimiento actual, por lo que se requieren estudios más detallados que tengan en cuenta lo que se fije en las normas de explotación de cada presa y los resultados derivados de los estudios de transposición a la legislación española de la Directiva Marco de Inundaciones (Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo). Debe destacarse que este régimen de caudales máximos sólo contempla la operación y gestión de las infraestructuras hidráulicas en **situaciones ordinarias**; si se presenta una avenida no será aplicable.

### 5.2.3 Caracterización del régimen de crecidas y tasa de cambio

Se han caracterizado el régimen de crecidas para todas las masas de categoría río y las tasas de cambio admisibles, cuyos resultados detallados se pueden consultar en la documentación auxiliar. A continuación se muestran, para las masas de agua estratégicas, los datos generales para el cálculo del hidrograma (magnitud del caudal generador, Periodo de retorno, mes de máxima frecuencia) según lo indicado en la IPH, así como los resultados de las tasas de cambio calculadas:

Código	Masa de agua	Caudal generador (m³/s)	Periodo de retorno (años)	Mes de máxima frecuencia	Tasa de cambio ascendente (m³/día)			Tasa de cambio descendente (m³/día)		
					TC: Perc 70%	TC: Perc 90%	TC Máx	TC: Perc 70%	TC: Perc 90%	TC Máx
902021	ALAGÓN (Valedobispo)	1 062,60	4	Enero	680	826	896	504	564	654
501021	ALBERCHE (Cazalegas)	548,80	4	Diciembre	367	446	559	316	388	535
802021	ÁRRAGO (Bobollón)	95,40	4	Octubre	50	65	77	54	56	57
320011	BORNOVA (Alcorlo)	68,30	5,2	Enero	39	45	59	34	43	44
323011	CAÑAMARES (Pálmaces)	36,70	5,2	Enero	21	24	25	16	21	22
145011	CUERVO (La Tosca)	14,70	4	Febrero	9	12	13	4	6	12
134010	GUADIELA (Molino de Chíncha)	37,50	4	Febrero	22	31	33	10	12	31
424021	JARAMA ( El Vado)	68,50	4	Marzo	29	38	61	24	33	70
913010	JERTE (Plasencia)	294,30	4	Enero	234	268	292	174	201	228
443021	LOZOYA (El Atazar)	137,70	4	Febrero	76	117	130	57	74	98
430021	MANZANARES (Santillana)	54,30	4	Noviembre	43	48	52	27	32	36
428021	MANZANARES (El Pardo)	63,60	4	Febrero	49	60	61	28	34	46
805021	RIVERA DE GATA	95,10	4	Diciembre	71	78	81	55	60	70
316011	SORBE (Beleña)	116,20	5,2	Noviembre	72	96	107	75	85	87
105021	TAJO (E. Almoguera)	419,40	5,2	Febrero	236	277	300	123	198	276
602021	TAJO (Talavera)	2.844,6	4	Diciembre	2 414	2 553	2 559	1 311	1 677	1 886
607021	TAJO (Toledo)	1.286,7	5,2	Febrero	636	825	1 031	368	473	874
202011	TAJUÑA (Tajera)	37,60	5,2	Febrero	22	28	29	10	13	13
703021	TIÉTAR (Rosarito)	980,30	4	Diciembre	808	870	982	596	989	1 034

Tabla 29. Tasas de cambio ascendentes y descendientes en las masas de agua estratégicas

En la siguiente tabla se aprecia la repercusión que dichas tasas de cambio ejercen sobre la duración de los eventos y los volúmenes que suponen:



Código	Masa de agua	Duración del hidrograma según tasa de cambio (h)			Volumen (en hm <sup>3</sup> ) del hidrograma según tasa de cambio		
		TC: Perc 70%	TC: Perc 90%	TC Máx	TC: Perc 70%	TC: Perc 90%	TC Máx
902021	ALAGÓN (Valedobispo)	85	74	65	158,28	136,73	121,26
501021	ALBERCHE (Cazalegas)	75	61	46	70,93	58,11	44,09
802021	ÁRRAGO (Bobollón)	85	73	67	14,01	12,08	11,06
320011	BORNOVA (Alcorlo)	87	71	62	10,21	8,34	7,25
323011	CAÑAMARES (Pálmaces)	95	77	72	6,02	4,91	4,61
145011	CUERVO (La Tosca)	120	81	50	2,79	1,88	1,16
134010	GUADIELA (Molino de Chincha)	118	91	50	6,99	5,39	2,94
424021	JARAMA ( El Vado)	112	84	46	12,67	9,51	5,18
913010	JERTE (Plasencia)	68	59	53	34,93	30,41	27,32
443021	LOZOYA (El Atazar)	94	67	54	21,41	15,35	12,42
430021	MANZANARES (Santillana)	73	63	57	6,64	5,70	5,18
428021	MANZANARES (El Pardo)	80	65	54	8,50	6,90	5,77
805021	RIVERA DE GATA	70	64	58	11,57	10,57	9,59
316011	SORBE (Beleña)	72	58	55	14,15	11,49	10,79
105021	TAJO (E. Almoguera)	113	79	63	76,94	53,86	43,35
602021	TAJO (Talavera)	77	65	60	376,86	316,47	294,91
607021	TAJO (Toledo)	122	94	60	258,84	200,61	127,62
202011	TAJUÑA (Tajera)	119	90	87	7,08	5,35	5,18
703021	TIÉTAR (Rosarito)	67	49	45	113,91	84,36	77,54

Tabla 30. Repercusión que dichas tasas de cambio ejercen sobre la duración de los eventos y los volúmenes

Debe tenerse en cuenta que estos caudales generadores se han calculado únicamente por métodos hidrológicos. Antes de que puedan aplicarse en situaciones reales, deberán ser validados con modelos hidráulicos que aseguren que en las condiciones actuales del cauce no se van a provocar avenidas extraordinarias que provoquen daños a personas o bienes materiales. Al igual que en el caso de los caudales máximos, los valores finales deberán cumplir lo que se fije en las normas de explotación de cada presa y los resultados derivados de los estudios de transposición a la legislación española de la Directiva Marco de Inundaciones (Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo).

### 5.3 Régimen en sequías prolongadas

Como se ha puesto de manifiesto en el apartado de metodología, la implantación de un régimen menos exigente durante las sequías prolongadas tendrá como límite el permitir el mantenimiento, como mínimo, de un 25% del hábitat potencial útil. Se requieren estudios hidrobiológicos por lo que los resultados se circunscriben a 18 de las

20 masas estratégicas de la Demarcación Hidrográfica del Tajo. El valor del 25% de HPU se ha revisado al alza en los casos en los que el valor estuviese por debajo del valor del caudal diario mínimo histórico la serie corta de caudales diarios a régimen natural.

El umbral se utilizará para determinar cuando se debe aplicar la reducción al régimen de caudales por sequía prolongada, y vendrá definido por el Plan Especial de Sequías de la Demarcación Hidrográfica del Tajo para cada uno de los sistemas de explotación.

Dicha reducción de caudal no es aplicable en las zonas de la Red Natura 2000, cuando en su declaración se contemple la dependencia del agua. Dichas zonas son:

<b>Masa de agua</b>	<b>Código</b>	<b>Presencia de LIC / ZEPA</b>	<b>Hábitat ligado al medio acuático</b>	<b>Posible aplicación Q<sub>HPU</sub> 25%</b>
Río Tajo en Aranjuez	101021	Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste	SI	NO
Río Tajo desde E. de Almoguera hasta E. de Estremera.	105021	No	NO	SI
Río Guadiela desde E. Molino de Chinchá hasta R. Alcántud	134010	Serranías de Cuenca	SI	NO
Río Tajuña desde E. Tajera hasta R. Ungria	202011	Quejigares de Barriopedro y Brihuega	SI	NO
Río Sorbe hasta E. Beleña	318010	Sierra de Ayllón	SI	NO
Río Bornova desde E. Alcorlo hasta Río Henares	320011	Riberas del Henares	SI	NO
Río Cañamares desde E. Palmaces hasta Río Henares	323011	Valle del Río Cañamares	SI	NO
Río Jarama aguas abajo del embalse de El Vado	424021	Sierra de Ayllón	SI	NO
Río Manzanares desde E. El Pardo hasta Arroyo de la Trofa	428021	Cuenca del río Manzanares / Monte de El Pardo	SI	NO
Río Manzanares desde E. Santillana hasta E. El Pardo	430021	Cuenca del Río Manzanares	SI	NO
Río Lozoya desde E. de El Atazar hasta Río Jarama	443021	Sierra de Ayllón / Cuenca de los ríos Jarama y Henares	SI	NO
Río Tajo en Talavera	602021	No	NO	SI
Río Tajo en Toledo hasta confluencia con el río Guadarrama	607021	No	NO	SI
Río Tíetar desde el embalse de Rosarito hasta el Arroyo de Santa María.	703021	Sierra de San Vicente y Valles del Tíetar y alberche/Valle del Tíetar y embalses del Rosarito y Navalcán	SI	NO
R. Arrago desde E. Borbollón hasta Ayo. Patana	802021	No	NO	SI
R. Rivera de Gata desde E. Rivera de Gata	805021	Riveras de Gata y Acebo	SI	NO
R. Alagón desde E. Valdeobispo hasta el R. Jerte	902021	Ríos Alagón y Jerte	SI	NO
R. Jerte desde Gta. Oliva hasta R. Alagón	913010	Ríos Alagón y Jerte	SI	NO

Tabla 31. Relación de masas de agua estratégicas con espacios Red Natura y posible aplicación del Q<sub>HPU</sub> 25%

Se muestran a continuación los valores que se han obtenido para la reducción de caudal en los cuatro tramos estratégicos donde es aplicable la reducción. Según la IPH, este régimen estará caracterizado por una distribución mensual de mínimos. Para repartirlo mensualmente se ha utilizado el mismo factor de variación empleado para el régimen de caudales mínimos.

Río	Código	Q HPU 25% má x (m <sup>3</sup> /s)	Q MÍN Propuesto	Distribución anual-caudal régimen sequías (m <sup>3</sup> /s)											
				OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP
ÁRRAGO (Bobollón)	0802021	0,03	0,03	0,07	0,07	0,07	0,10	0,10	0,10	0,05	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03
TAJO (E. Almoguera)	0105021	3,55	3,55	3,69	3,69	3,69	3,62	3,62	3,62	3,83	3,83	3,83	3,55	3,55	3,55
TAJO (Toledo)	0607021	7,65	10,00	10,00	10,0 0	10,0 0	10,0 0	10,0 0	10,0 0	10,0 0	10,0 0	10,0 0	10,0 0	10,0 0	10,0 0
TAJO (Talavera)	0602021	2,37	10,00	10,00	10,0 0	10,0 0	10,0 0	10,0 0	10,0 0	10,0 0	10,0 0	10,0 0	10,0 0	10,0 0	10,0 0

Tabla 32. Distribución anual-caudal régimen de sequías

Como se puede observar, hay dos casos en los que no se recomienda el caudal correspondiente al 25% del hábitat potencial útil, por estar por debajo del caudal diario mínimo histórico de la serie corta modelizada a régimen natural.

De acuerdo con el TRLA, a los caudales ecológicos también se les aplicará la regla sobre supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones.