

# Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo

## MEMORIA

Abril de 2014



## ÍNDICE

|          |                                                                                                             |           |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1</b> | <b>INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES.....</b>                                                                     | <b>1</b>  |
| 1.1      | Objetivos de la planificación hidrológica .....                                                             | 2         |
| 1.2      | Antecedentes.....                                                                                           | 5         |
| 1.2.1    | Antecedentes históricos .....                                                                               | 5         |
| 1.2.2    | El Plan Hidrológico de la cuenca del Tajo .....                                                             | 5         |
| 1.2.3    | Directiva Marco del Agua.....                                                                               | 5         |
| 1.2.4    | Documentos previos al Plan hidrológico de la parte española de la<br>Demarcación Hidrográfica del Tajo..... | 6         |
| 1.3      | Normativa y marco legal .....                                                                               | 7         |
| 1.3.1    | Directiva Marco del agua .....                                                                              | 7         |
| 1.3.2    | Texto refundido de la Ley de Aguas .....                                                                    | 8         |
| 1.3.3    | Reglamento de la Planificación Hidrológica .....                                                            | 8         |
| 1.3.4    | Instrucción de Planificación Hidrológica.....                                                               | 8         |
| 1.3.5    | Real Decreto ámbito territorial de demarcaciones hidrográficas.....                                         | 9         |
| 1.3.6    | Real Decreto del Comité de Autoridades Competentes.....                                                     | 9         |
| 1.3.7    | Real Decreto del Consejo del Agua de la Demarcación .....                                                   | 9         |
| 1.3.8    | Normativa nivel autonómico .....                                                                            | 10        |
| 1.3.9    | Convenio internacional con Portugal.....                                                                    | 10        |
| <b>2</b> | <b>DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA DEL TAJO .....</b>                                                      | <b>12</b> |
| 2.1      | Marco físico y biótico .....                                                                                | 14        |
| 2.1.1    | Marco físico .....                                                                                          | 14        |
| 2.1.2    | Marco biótico .....                                                                                         | 16        |
| 2.2      | Masas de agua superficial.....                                                                              | 17        |
| 2.3      | Masas de agua subterránea.....                                                                              | 20        |
| 2.4      | Recursos hídricos .....                                                                                     | 22        |
| 2.4.1    | Aportaciones en régimen natural.....                                                                        | 22        |
| 2.4.2    | Otros recursos hídricos de la cuenca. Reutilización .....                                                   | 25        |
| 2.4.3    | Evaluación del efecto del cambio climático .....                                                            | 26        |
| <b>3</b> | <b>DESCRIPCIÓN DE USOS, DEMANDAS Y PRESIONES.....</b>                                                       | <b>27</b> |
| 3.1      | Usos y demandas.....                                                                                        | 27        |
| 3.1.1    | Introducción .....                                                                                          | 27        |
| 3.1.2    | Usos del agua.....                                                                                          | 28        |
| 3.1.3    | Aportaciones aforadas .....                                                                                 | 29        |
| 3.2      | Presiones .....                                                                                             | 29        |
| 3.3      | Principales problemas de la cuenca del Tajo .....                                                           | 32        |
| <b>4</b> | <b>PRIORIDADES DE USOS Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS.....</b>                                                    | <b>35</b> |
| 4.1      | Introducción.....                                                                                           | 35        |
| 4.2      | Caudales ecológicos.....                                                                                    | 35        |
| 4.3      | Caudal en Talavera de la Reina .....                                                                        | 37        |
| 4.4      | Balance.....                                                                                                | 38        |
| 4.5      | Huella hídrica.....                                                                                         | 39        |
| 4.5.1    | Antecedentes y objetivos.....                                                                               | 39        |
| 4.5.2    | Huella hídrica en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del<br>Tajo .....                        | 41        |
| <b>5</b> | <b>DETERMINACIÓN DE EXCEDENTES EN ENTREPEÑAS Y BUENDÍA.....</b>                                             | <b>43</b> |
| 5.1      | Situación del Plan de 1998.....                                                                             | 43        |
| 5.2      | Datos de operación del ATS.....                                                                             | 45        |
| 5.3      | Definición del Modelo del eje del Tajo (MET) .....                                                          | 46        |

|           |                                                                                                                                                                                                                                                                 |            |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.4       | Demandas y restricciones ambientales consideradas en el Modelo del eje del Tajo .....                                                                                                                                                                           | 49         |
| 5.5       | Funcionamiento del Modelo del eje del Tajo con las condiciones similares a las consideradas para la determinación de las Reglas de Explotación del ATS aprobadas por la Comisión Central de Explotación del ATS, en su reunión de 28 de noviembre de 1997 ..... | 51         |
| 5.6       | Conclusiones.....                                                                                                                                                                                                                                               | 52         |
| <b>6</b>  | <b>IDENTIFICACIÓN Y MAPAS DE LAS ZONAS PROTEGIDAS .....</b>                                                                                                                                                                                                     | <b>55</b>  |
| 6.1       | Zonas de captación de agua para abastecimiento .....                                                                                                                                                                                                            | 55         |
| 6.1.1     | Captaciones superficiales .....                                                                                                                                                                                                                                 | 55         |
| 6.1.2     | Captaciones subterráneas.....                                                                                                                                                                                                                                   | 55         |
| 6.1.3     | Zonas de futura captación de agua para abastecimiento .....                                                                                                                                                                                                     | 57         |
| 6.2       | Zonas de especies acuáticas económicamente significativas .....                                                                                                                                                                                                 | 57         |
| 6.3       | Masas de agua de uso recreativo .....                                                                                                                                                                                                                           | 57         |
| 6.4       | Zonas vulnerables .....                                                                                                                                                                                                                                         | 58         |
| 6.5       | Zonas sensibles .....                                                                                                                                                                                                                                           | 59         |
| 6.6       | Zonas de protección de hábitat o especies .....                                                                                                                                                                                                                 | 60         |
| 6.7       | Perímetros de protección de aguas minerales y termales .....                                                                                                                                                                                                    | 61         |
| 6.8       | Reservas naturales fluviales.....                                                                                                                                                                                                                               | 62         |
| 6.8.1     | Propuesta preliminar .....                                                                                                                                                                                                                                      | 62         |
| 6.8.2     | Propuesta de listado preliminar.....                                                                                                                                                                                                                            | 62         |
| 6.9       | Zonas de protección especial .....                                                                                                                                                                                                                              | 63         |
| 6.10      | Zonas húmedas .....                                                                                                                                                                                                                                             | 63         |
| 6.11      | Reservas de la Biosfera .....                                                                                                                                                                                                                                   | 65         |
| 6.12      | IBAS .....                                                                                                                                                                                                                                                      | 66         |
| <b>7</b>  | <b>ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA.....</b>                                                                                                                                                                                                                         | <b>67</b>  |
| 7.1       | Programas de Control .....                                                                                                                                                                                                                                      | 67         |
| 7.1.1     | Programas de control en masas de agua superficial .....                                                                                                                                                                                                         | 67         |
| 7.1.2     | Programas de control en masas de agua subterránea.....                                                                                                                                                                                                          | 68         |
| 7.2       | Evaluación del estado.....                                                                                                                                                                                                                                      | 69         |
| 7.2.1     | Estado de las masas de agua superficial.....                                                                                                                                                                                                                    | 69         |
| 7.2.2     | Estado de las masas de agua subterránea.....                                                                                                                                                                                                                    | 75         |
| <b>8</b>  | <b>OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PARA LAS MASAS DE AGUA .....</b>                                                                                                                                                                                                  | <b>79</b>  |
| <b>9</b>  | <b>ANÁLISIS ECONÓMICO DEL USO DEL AGUA.....</b>                                                                                                                                                                                                                 | <b>85</b>  |
| <b>10</b> | <b>ESTUDIOS FUTUROS. NECESIDAD DE MEJORA DEL CONOCIMIENTO .....</b>                                                                                                                                                                                             | <b>90</b>  |
| 10.1      | Impacto del cambio climático.....                                                                                                                                                                                                                               | 90         |
| 10.2      | Contaminación emergente .....                                                                                                                                                                                                                                   | 91         |
| 10.3      | Impacto de las especies invasoras alóctonas.....                                                                                                                                                                                                                | 93         |
| 10.4      | Mejora del conocimiento y protección de las masas de agua subterráneas .....                                                                                                                                                                                    | 97         |
| 10.5      | Estado de las redes de saneamiento y su influencia en la contaminación difusa... 98                                                                                                                                                                             |            |
| <b>11</b> | <b>PROGRAMAS DE MEDIDAS.....</b>                                                                                                                                                                                                                                | <b>101</b> |
| 11.1      | Procedimiento general.....                                                                                                                                                                                                                                      | 101        |
| 11.2      | Clasificación de las medidas .....                                                                                                                                                                                                                              | 102        |
| 11.2.1    | Medidas básicas.....                                                                                                                                                                                                                                            | 102        |
| 11.2.2    | Medidas complementarias .....                                                                                                                                                                                                                                   | 105        |
| 11.3      | Planes y programas relacionados.....                                                                                                                                                                                                                            | 108        |
| 11.3.1    | Ámbito estatal .....                                                                                                                                                                                                                                            | 108        |
| 11.3.2    | Ámbito Autonómico .....                                                                                                                                                                                                                                         | 109        |

|           |                                                                                                     |            |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 11.4      | Planes dependientes: sequías e inundaciones .....                                                   | 111        |
| 11.4.1    | Planes Especiales de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía.....                      | 111        |
| 11.4.2    | Planes de Gestión del riesgo por Inundaciones .....                                                 | 112        |
| 11.5      | Eficacia del programa de medidas y análisis coste eficacia .....                                    | 113        |
| 11.5.1    | Metodología general .....                                                                           | 113        |
| 11.5.2    | Modelos de predicción.....                                                                          | 115        |
| 11.5.3    | Repercusión de la presión urbana sobre el recurso hídrico .....                                     | 117        |
| 11.5.4    | Aplicación en la cuenca del Tajo .....                                                              | 118        |
| 11.6      | Resumen del programa de medidas .....                                                               | 121        |
| <b>12</b> | <b>SEGUIMIENTO Y REVISIÓN DEL PLAN.....</b>                                                         | <b>127</b> |
| 12.1      | Introducción.....                                                                                   | 127        |
| 12.2      | Programa de Seguimiento del plan hidrológico de la cuenca del Tajo .....                            | 127        |
| 12.2.1    | Indicadores de la Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles y su calidad .....     | 127        |
| 12.2.2    | Indicadores de la Evolución de las demandas .....                                                   | 127        |
| 12.2.3    | Indicadores del Grado de cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos .....                 | 128        |
| 12.2.4    | Indicadores de estado de las masas de agua superficial y subterránea .....                          | 128        |
| 12.2.5    | Seguimiento de la implantación del programa de medidas .....                                        | 128        |
| 12.2.6    | Seguimiento de la mejora del conocimiento .....                                                     | 129        |
| 12.3      | Revisión del plan hidrológico de la cuenca del Tajo .....                                           | 129        |
| <b>13</b> | <b>MEDIDAS DE INFORMACIÓN PÚBLICA Y DE CONSULTA .....</b>                                           | <b>131</b> |
| 13.1      | Medidas de información y consulta pública .....                                                     | 131        |
| 13.2      | Medidas de Participación pública del proceso de Planificación hidrológica.....                      | 133        |
| <b>14</b> | <b>LISTA DE AUTORIDADES COMPETENTES DESIGNADAS .....</b>                                            | <b>137</b> |
| <b>15</b> | <b>PUNTOS DE CONTACTO Y PROCEDIMIENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN.....</b> | <b>139</b> |

## 1 INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

Este documento introductorio del Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo, recoge las disposiciones del artículo 42 del texto refundido de la Ley de aguas (TRLA) exponiendo los objetivos y ámbito de planificación en la cuenca del Tajo.

Esta memoria, se estructura para dar un enfoque general de:

- Descripción de la cuenca del Tajo
- Descripción de usos, demandas y presiones
- Prioridades de usos y asignación de recursos
- Determinación de excedentes en Entrepeñas y Buendía
- Registro de zonas protegidas
- Estado de las masas de agua y redes de control
- Objetivos medioambientales para las masas de agua
- Análisis económico del uso del agua
- Mejora del conocimiento
- Un resumen del programa de medidas
- Seguimiento y revisión del plan
- Medidas de información pública y de consulta
- Lista de autoridades competentes
- Puntos de contacto y procedimiento para obtener información.

Se completa con un documento independiente del Programa de medidas del plan de la cuenca del Tajo, y un conjunto de anejos, que desarrollan en mayor detalle contenidos que a continuación se enumeran:

- Anejo 1. Masas de agua artificiales y muy modificadas
- Anejo 2. Inventario de recursos hídricos
- Anejo 3. Usos y demandas
- Anejo 4. Zonas protegidas
- Anejo 5. Caudales ecológicos
- Anejo 6. Asignación y reserva de recursos
- Anejo 7. Inventario de presiones y evaluación del estado de las masas
- Anejo 8. Objetivos medioambientales y exenciones
- Anejo 9. Recuperación de costes
- Anejo 10. Participación pública.

Adicionalmente, está disponible en la página Web [www.chtajo.es](http://www.chtajo.es), la información y documentación auxiliar y un sistema de información alfanumérico y geoespacial del Plan hidrológico de la parte española de la demarcación del Tajo.

De acuerdo con el artículo 81 del Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH), se desarrolla independientemente de esta Memoria, la Normativa. Tiene una estructura de texto articulado, preparado para facilitar su publicación en el Boletín Oficial del Estado, como documento adjunto al Real Decreto de aprobación del Plan hidrológico de la cuenca del Tajo.

La Normativa incluye los siguientes contenidos:

- Capítulo 1. Ámbito territorial
- Capítulo 2. Definición de masas de agua
- Capítulo 3. Objetivos medioambientales
- Capítulo 4. Regímenes de caudales ecológicos
- Capítulo 5. Prioridad y compatibilidad de usos
- Capítulo 6. Asignación y reserva de recursos

- Capítulo 7. Utilización del Dominio público hidráulico
- Capítulo 8. Protección del Dominio público hidráulico y calidad de las aguas
- Capítulo 9. Régimen económico financiero de la utilización del Dominio Público Hidráulico
- Capítulo 10. Seguimiento y revisión del plan hidrológico
- Capítulo 11. Organización y procedimiento para hacer efectiva la participación
- Capítulo 12. Indicadores de sequía
- Capítulo 13. Programa de medidas

Anejos de la normativa:

- Anejo 1. Masas de agua superficial y tipos
- Anejo 2. Masas de agua artificiales y muy modificadas
- Anejo 3. Condiciones de referencia y límites de cambio de estado
- Anejo 4. Masas de agua subterránea
- Anejo 5. Objetivos medioambientales
- Anejo 6. Caudales ecológicos
- Anejo 7. Dotaciones
- Anejo 8. Reservas naturales fluviales
- Anejo 9. Valores umbral
- Anejo 10. Listado de medidas

Finalmente, el plan hidrológico de la cuenca del Tajo, se somete a la Evaluación Ambiental Estratégica, en base a las disposiciones de la Ley 9/2006 de 28 de abril, sobre evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente. Dicha Ley incorpora al derecho interno español la Directiva 2001/42/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, que establece y regula el proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE).

Los documentos asociados a la Evaluación Ambiental Estratégica se someten conjuntamente a consulta y participación pública con la propuesta de proyecto del plan de la cuenca del Tajo. La documentación está disponible en la página web de [www.chtajo.es](http://www.chtajo.es).

## 1.1 Objetivos de la planificación hidrológica

La planificación hidrológica es un requerimiento legal que se establece en el Art. 40 del texto refundido de la Ley de Aguas, con los objetivos generales de conseguir el buen estado y la adecuada protección de las masas de agua de la demarcación, la satisfacción de las demandas de agua y el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial. Estos objetivos han de alcanzarse incrementando las disponibilidades del recurso, protegiendo su calidad, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente y los demás recursos naturales.

Para la consecución de los objetivos, la planificación hidrológica se guiará por criterios de sostenibilidad en el uso del agua mediante la gestión integrada y la protección a largo plazo de los recursos hídricos, prevención del deterioro del estado de las aguas, protección y mejora del medio acuático y de los ecosistemas acuáticos y reducción de la contaminación. Asimismo, la planificación hidrológica contribuirá a paliar los efectos de las inundaciones y sequías.

Los **objetivos medioambientales** para las masas de agua, se concretan en el artículo 92 bis del TRLA y Art. 35 y 36 del Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH):

Para las aguas superficiales:

- Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficial
- Proteger, mejorar y regenera todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas a más tardar el 31 de diciembre de 2015. El buen estado de las aguas superficiales se alcanza cuando tanto el estado ecológico como el químico son al menos buenos.
- Reducir progresivamente la contaminación procedente de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas y prioritarias.

Para las aguas subterráneas:

- Evitar o eliminar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterránea
- Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga a fin de conseguir el buen estado de las aguas subterráneas a mas tardar el 31 de diciembre de 2015. El buen estado de las aguas subterráneas se alcanza cuando tanto el estado cuantitativo como el químico son al menos buenos.
- Invertir tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concertación de cualquier contaminante derivada de la actividad humana a fin de reducir progresivamente la contaminación de las aguas subterráneas.

Para las zonas protegidas:

- Cumplir las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables en una zona y alcanzar los objetivos ambientales particulares que en ellas se determinen. El plan hidrológico debe identificar cada una de las zonas protegidas, sus objetivos específicos y su grado de cumplimiento. Los objetivos correspondientes a la legislación específica de las zonas protegidas no deben ser objeto de prórrogas u objetivos menos rigurosos.

El RPH, prevé la posibilidad de considerar, en el caso de cumplirse una serie de requisitos, el establecimiento de prórrogas para alcanzar los objetivos, así como las posibles excepciones al cumplimiento de dichos objetivos que se relaciona a continuación:

- Masas de agua con objetivos menos rigurosos  
Cuando existan masas de agua muy afectadas por la actividad humana o sus condiciones naturales hagan inviable la consecución de los objetivos señalados o su consecución exija un coste desproporcionado, se establecerán objetivos ambientales menos rigurosos en las condiciones que se señalaran en cada caso, mediante los planes hidrológicos (art. 92 bis3 del TRLA y art. 37 del RPH). Las condiciones que deben reunirse para acogerse a esta posibilidad son las siguientes:
  - Que las necesidades socioeconómicas y ecológicas a las que atiende la actividad humana que presiona la masa no puedan lograrse por otros medios que constituyan una alternativa significativamente mejor desde el punto de vista ambiental y que no suponga un coste desproporcionado.
  - Que se garanticen el mejor estado ecológico y químico posibles para las aguas superficiales y los mínimos cambios posible del buen estado de las aguas subterráneas, teniendo en cuenta, en ambos casos, las repercusiones que no hayan podido evitarse razonablemente debido a la naturaleza de la actividad humana o de la contaminación.



- Que no se produzca deterioro ulterior del estado de la masa de agua afectada.
- Situaciones excepcionales de deterioro temporal del estado de las masas de agua  
El artículo 38 del RPH establece que se podrá admitir el deterioro temporal del estado de las masas de agua si éste se debe a causas naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales o no hayan podido preverse razonablemente, en particular graves inundaciones y sequías prolongadas, o al resultado de circunstancias derivadas de accidentes que tampoco hayan podido ser previsto razonablemente.
- Nuevas modificaciones o alteraciones de las características físicas de masas de agua superficial o alteraciones del nivel de las masas de agua subterránea.  
Bajo una serie de condiciones, definidas en el artículo 39 del RPH, se podrán admitir nuevas modificaciones de las características físicas de una masa de agua superficial o alteraciones del nivel de las masas de agua subterráneas aunque ello impida lograr un buen estado ecológico, un buen estado de las aguas subterráneas o un buen potencial ecológico, en su caso, o supongan el deterioro del estado de una masa de agua superficial o subterránea. Asimismo, y bajo idénticas condiciones, se podrán realizar nuevas actividades humanas de desarrollo sostenible aunque supongan el deterioro desde el muy buen estado al buen estado de una masa de agua superficial.

Respecto a los **objetivos de la satisfacción de las demandas**, el Plan hidrológico de la parte española de la demarcación del Tajo, recoge la estimación de las demandas actuales y previsibles en el escenario tendencial correspondiente a los años 2015 y 2027.

Las demandas de agua se caracterizan con el apoyo de distintos descriptores, entre otros, con el nivel de garantía. Éste depende del uso al que se destine el agua; de este modo de acuerdo con el uso, las demandas podrán considerarse satisfechas en los siguientes casos:

- Demanda urbana (Apartado 3.1.2.3.4 IPH)
  - El déficit en un mes no sea superior al 10% de la correspondiente demanda mensual
  - En diez años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 8% de la demanda anual.
- Demanda agraria (Apartado 3.1.2.3.4 IPH)
  - El déficit en un año no sea superior al 50% de la correspondiente demanda
  - En dos años consecutivos, la suma de déficit no sea superior al 75 % de la demanda anual
  - En diez años consecutivos, la suma del déficit no sea superior al 100% de la demanda anual.

La garantía de la demanda industrial para producción de energía en centrales térmicas, o en aquellas industrias no conectadas a la red urbana, no será superior a la considerada para la demanda urbana

La asignación de recursos está sometida a restricciones ambientales previas, y geopolíticas (régimen de caudales del Convenio de Albufeira).

Es objetivo del Plan hidrológico de la cuenca del Tajo, que todas las demandas se vean atendidas con los adecuados niveles de garantía expuestos anteriormente que se ajustarán mediante criterios de sostenibilidad.

## **1.2 Antecedentes**

### **1.2.1 Antecedentes históricos**

Con la aprobación de la Ley de Aguas en 1985 (Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas) se inició un proceso de planificación hidrológica en España con dos figuras de planificación: los planes hidrológicos de cuenca y el Plan Hidrológico Nacional. Los planes hidrológicos de cuenca fueron elaborados por las confederaciones hidrográficas y elevados al Gobierno para su aprobación por el Consejo del Agua de cada Organismo de Cuenca.

### **1.2.2 El Plan Hidrológico de la cuenca del Tajo**

El Plan hidrológico de la cuenca del Tajo, se aprobó por Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio. Este Plan hidrológico conforma un marco donde se establece 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) <sup>1</sup>, la elaboración del Plan hidrológico del Tajo se desarrolló en dos etapas, primero se establecieron las directrices del Plan y en la segunda fase se redactó.

En la primera etapa, en el establecimiento de directrices, se elaboró la documentación básica del Plan, seleccionando, y sistematizando los datos fundamentales de los estudios y trabajos realizados por los departamentos ministeriales y por las otras administraciones públicas con participación en el Consejo del agua de la cuenca. La documentación básica del Plan hidrológico del Tajo se terminó de elaborar y se editó en el mes diciembre de 1988.

Simultáneamente se procedió a redactar el Proyecto de directrices del Plan, que debía contener, por una parte la descripción y valoración de las situaciones y problemas hidrológicos más importantes de la cuenca relacionados con el agua y, por otra, la correspondiente propuesta de directrices. Estas directrices fueron aprobadas en noviembre de 1993.

En la segunda etapa se redactó el Plan hidrológico de acuerdo con las directrices aprobadas y siguiendo la Orden de 24 de septiembre de 1992, por la que se aprobaban las instrucciones y recomendaciones técnicas complementarias para la elaboración de los planes hidrológicos de cuencas intercomunitarias (derogada por la Orden ARM/3656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la Instrucción de Planificación Hidrológica).

Los contenidos del Plan hidrológico del Tajo se componen de memoria, normas, conjunto de programas y estudios, catálogo de infraestructuras y evaluación económica de la realización de medidas previstas.

Las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico del Tajo fueron publicadas mediante Orden Ministerial el 13 de agosto de 1999.

### **1.2.3 Directiva Marco del Agua**

El 23 de octubre del año 2000 se aprueba la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de agua (Directiva Marco del Agua. DMA).

---

<sup>1</sup> RD 927/1988 de 29 de Julio por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los Títulos II y III de la Ley de Aguas (modificado el título II por el RD 907/2007)

La Directiva Marco del Agua ha supuesto un cambio sustancial de la legislación europea en materia de aguas. Sus objetivos son prevenir el deterioro y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos y promover el uso sostenible del agua. Esta Directiva establece una serie de tareas con un estricto calendario para su cumplimiento, que repercuta en todos los aspectos de la gestión de las aguas.

Para cumplir con los requerimientos de la DMA, la legislación española ha modificado y adaptado los objetivos de la planificación hidrológica que debe tratar de compatibilizar la consecución del buen estado de las aguas superficiales y subterráneas con atender las demandas, mediante una gestión racional y sostenible, además de mitigar los efectos de las sequías e inundaciones.

Entre las tareas que establece la DMA ya han sido realizadas la transposición legislativa, la definición de las demarcaciones hidrográficas, la caracterización de las masas de agua y la adaptación de las redes de control del estado. (Artículos 3, 5, 6 y 8 de la DMA).

Sin embargo, el eje fundamental de aplicación de la DMA lo constituyen los planes hidrológicos de cuenca en los que se deben armonizar las necesidades de los distintos sectores que tienen incidencia en el uso y disfrute del agua, con respeto al medio ambiente y coordinándose con otras planificaciones sectoriales.

#### **1.2.4 Documentos previos al Plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo**

##### **1.2.4.1 Documentos iniciales**

En una primera fase de este proceso de planificación se redactaron los "Documentos Iniciales" constituidos por los documentos "Programa, Calendario y Fórmulas de Consulta", el "Estudio General de la demarcación" y el "Proyecto de organización de la participación pública en el proceso de planificación". En dichos documentos se recogía un primer diagnóstico del estado de las masas de agua en la cuenca y se exponían los calendarios y procedimientos a seguir en el proceso de elaboración de los planes de cuenca, con un tratamiento especial y detallado de los procesos a seguir para hacer efectiva la participación pública.

Los documentos iniciales se sometieron a consulta pública el 26 de julio de 2007 por un período de seis meses. Finalizado el período de consulta pública, se recopilaban los resultados (observaciones, propuestas y sugerencias) y se incorporaron los cambios en dichos documentos, creándose unos documentos definitivos que se encuentran a disposición del público a través de las páginas Web de la Confederación Hidrográfica del Tajo ([www.chtajo.es](http://www.chtajo.es))

##### **1.2.4.2 Esquema de Temas Importantes**

El siguiente paso, consistía en la elaboración del Esquema de Temas Importantes (ETI), paso previo a la elaboración propia del Plan hidrológico de cuenca. Según el Reglamento de Planificación Hidrológica (RD 907/2007), este documento contiene la descripción y valoración de los principales problemas actuales y previsibles de la relacionados con el agua y las posibles alternativas de actuación, respecto a: el cumplimiento de objetivos medioambientales; atención a las demandas; fenómenos extremos: inundaciones y sequías y déficit de conocimiento y gobernanza.

El ETI incluye las principales presiones e impactos, los sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos, las posibles alternativas de actuación de acuerdo con el Programa de Medidas, básicas y complementarias,

incluyendo su caracterización económica y ambiental y los sectores y grupos afectados por los programas de medidas, todo ello de acuerdo con los programas elaborados por las administraciones competentes, relacionados con la planificación hidrológica.

En primer lugar se elaboró el documento “Esquema provisional de Temas Importantes (EpTI)”. Este documento estuvo en fase de consulta pública desde el 30 de julio de 2008 y por un periodo de seis meses y en fase de participación activa desde abril 2008 hasta diciembre 2008.

Una vez finalizada la consulta pública y el proceso de participación se recopilaron los resultados de la consulta, se incorporaron los cambios al documento final y se elaboró el “Informe del Organismo de cuenca sobre las observaciones, propuestas y sugerencias derivadas del proceso de Participación Pública del Esquema de Temas Importantes de la cuenca del Tajo”. El resultado final es el “Esquema de Temas Importantes (ETI)”, aprobado por la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Tajo y con la conformidad del Comité de Autoridades Competentes, el 3 de noviembre de 2010 en base a la disposición transitoria única del Real Decreto 1161/2010, de 17 de septiembre por el que se modifica el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Planificación Hidrológica.

El Esquema de Temas Importantes fue un documento de debate con el principal objetivo de servir para alcanzar los consensos necesarios en los asuntos de la planificación y gestión de la demarcación y sirve como un documento clave para la elaboración del proyecto de plan hidrológico. Se encuentra a disposición del público a través de la página Web de la Confederación Hidrográfica del Tajo ([www.chtajo.es](http://www.chtajo.es)).

### **1.3 Normativa y marco legal**

#### **1.3.1 Directiva Marco del agua**

Aunque en el caso de España, la planificación y gestión por cuencas tienen una amplia tradición, la Directiva Marco del Agua ha introducido importantes novedades: la protección de los ecosistemas como un objetivo principal y la participación pública como elemento imprescindible en los procesos de planificación y gestión.

Con ello la nueva planificación se debe sustentar en una serie de acciones clave que permitirán alcanzar objetivos de la planificación:

- Integrar las aguas continentales, de transición y costeras en cuanto a su protección.
- Lograr la coordinación y cooperación entre las Administraciones competentes en la demarcación hidrográfica, a través de sus órganos de cooperación y gobierno.
- Promover una fuerte participación pública en el proceso de toma de decisiones
- Centrar esfuerzos en el establecimiento de caudales ecológicos y recuperación y restauración de cauces y riberas
- Concienciar a los usuarios de la necesidad del aprovechamiento óptimo del agua y de la consideración de las necesidades ambientales
- Fundamentar los programas de medidas en los análisis económicos de coste-eficacia.
- Establecer una política de precios en los servicios del agua que incentive la gestión racional y sostenible de los recursos

### **1.3.2 Texto refundido de la Ley de Aguas**

El 20 de julio de 2001 fue aprobado por Real Decreto Legislativo (1/2001) el texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA). La trasposición legal de la DMA en la legislación nacional española se realizó el 30 de diciembre de 2003 por medio del artículo 129 de la Ley 62/2003, de 30 de diciembre, de medidas fiscales, administrativas y del orden social, modificando el texto refundido de la Ley de Aguas.

El TRLA señala en su artículo 40, los objetivos de la planificación hidrológica y en su artículo 42 indica el contenido de los planes hidrológicos de cuenca.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 42 del TRLA, los planes hidrológicos de cuenca comprenderán obligatoriamente:

- La descripción general de la demarcación hidrográfica.
- La descripción general de los usos, presiones e incidencias antrópicas significativas sobre las aguas.
- La identificación y mapas de las zonas protegidas.
- Las redes de control establecidas para el seguimiento del estado de las aguas superficiales, de las aguas subterráneas y de las zonas protegidas y los resultados de este control.
- La lista de objetivos medioambientales para las aguas superficiales, las aguas subterráneas y las zonas protegidas, incluyendo los plazos previstos para su consecución, la identificación de condiciones para excepciones y prórrogas, y sus informaciones complementarias.
- Un resumen del análisis económico del uso del agua, incluyendo una descripción de las situaciones y motivos que puedan permitir excepciones en la aplicación del principio de recuperación de costes.
- Un resumen de los Programas de Medidas adoptados para alcanzar los objetivos previstos.
- Un registro de los programas y planes hidrológicos más detallados relativos a subcuencas, sectores, cuestiones específicas o categorías de aguas, acompañado de un resumen de sus contenidos. De forma expresa, se incluirán las determinaciones pertinentes para el Plan Hidrológico derivadas del Plan Hidrológico Nacional.
- Un resumen de las medidas de información pública y de consulta tomadas, sus resultados y los cambios consiguientes efectuados en el plan.
- Una lista de las autoridades competentes designadas.
- Los puntos de contacto y procedimientos para obtener la documentación de base y la información requerida por las consultas públicas.

### **1.3.3 Reglamento de la Planificación Hidrológica**

El Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica fue modificado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH). Mediante esta modificación se produjo la adaptación del Reglamento de la Planificación Hidrológica a los cambios introducidos en el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, con motivo de la transposición de la DMA.

En el Reglamento de Planificación Hidrológica se definen las estrategias para la consecución de los objetivos de la planificación.

### **1.3.4 Instrucción de Planificación Hidrológica**

El 24 de septiembre de 1992 fueron aprobadas, por Orden del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, las instrucciones y recomendaciones técnicas complementarias

para la elaboración de los Planes Hidrológicos de cuencas intercomunitarias, dictadas conforme a lo establecido en el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 927/1988, de 29 de julio. El objeto de dichas instrucciones era la obtención de resultados homogéneos y sistemáticos en el conjunto de la planificación hidrológica, partiendo de la heterogeneidad intrínseca y de las diferentes características básicas de cada plan hidrológico.

Con la modificación del Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica fue necesario proceder a la consiguiente adaptación de las instrucciones y recomendaciones. Como consecuencia de ello, fue aprobada el 10 de septiembre de 2008 la Instrucción de Planificación hidrológica, mediante la Orden ARM/2656/2008 (IPH).

La IPH desarrolla las instrucciones con un mayor grado de detalle de forma que sea posible, por un lado, incorporar la experiencia acumulada en los procesos de planificación hidrológica realizados en España, y, por otro, la utilización de instrumentos tecnológicos y posibilidades de tratamiento de datos y de acceso a la información que son hoy muy superiores a los existentes hace quince años.

#### **1.3.5 Real Decreto ámbito territorial de demarcaciones hidrográficas**

El ámbito de aplicación de los nuevos planes se describe en el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas. A diferencia del ámbito de planificación anterior, en éste son incluidas las aguas de transición y costeras.

#### **1.3.6 Real Decreto del Comité de Autoridades Competentes**

En el Artículo 26.3 del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA) se designa al Comité de Autoridades Competentes como órgano para la cooperación, en relación con las obligaciones para la protección de las aguas derivadas de esta ley. En el Artículo 36 bis se dispone de la existencia del Comité de Autoridades Competentes, se indican sus funciones y composición. En el R.D. 126/2007, de 2 de febrero, se regulan la composición, funcionamiento y atribuciones de los comités de autoridades competentes de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias.

Los nombramientos de los miembros de la Administración General en el Comité de Autoridades Competentes son realizados por el Consejo de Ministros el 5 de septiembre de 2008. Las entidades locales, por medio de la Federación Española de Municipios y Provincias -FEMP-, realizan el nombramiento de sus dos representantes en noviembre de 2008. Los órganos de gobierno de las comunidades autónomas realizan los nombramientos entre 2007 y 2008. Finalmente se constituye el 20 de noviembre de 2008 el Comité de Autoridades Competentes en la Confederación Hidrográfica del Tago.

Las funciones del Comité de Autoridades Competentes definidas en el artículo 36 bis del TRLA se desarrollan en el R.D. 126/2007 y en el R.D. 907/2007 Reglamento de Planificación Hidrológica.

#### **1.3.7 Real Decreto del Consejo del Agua de la Demarcación**

El artículo 26.4 del Texto refundido de la Ley de Aguas, designa al Consejo del Agua de la demarcación como el órgano de planificación.

La composición, funcionamiento y estructura viene determinado en el Real Decreto 1704/2011, de 18 de noviembre, por el que se establece la composición, estructura y

funcionamiento del Consejo del Agua de la demarcación de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Planificación Hidrológica y por el Real Decreto Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del Dominio Público Hidráulico y sus modificaciones.

El Consejo del Agua de la Demarcación del Tajo se constituyó el 15 de junio de 2012.

#### **1.3.8 Normativa nivel autonómico**

- Ley 6/2001, de 17 de mayo de Ordenación y Participación en la Gestión del Agua en Aragón aprobado por Acuerdo de 24 de Octubre de 2006, del Gobierno de Aragón

#### **1.3.9 Convenio internacional con Portugal**

La cooperación entre España y Portugal en las demarcaciones hidrográficas compartidas utiliza las estructuras existentes derivadas del Convenio sobre Cooperación para la Protección y el Aprovechamiento sostenible de las Aguas de las Cuencas hidrográficas hispano-portuguesas, también llamado Convenio de Albufeira. Este convenio tiene como objeto definir el marco de cooperación entre las partes para la protección de las aguas superficiales y subterráneas y de los ecosistemas acuáticos y terrestres directamente dependientes de ellos, y para el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos de las cuencas hidrográficas hispano-portuguesas.

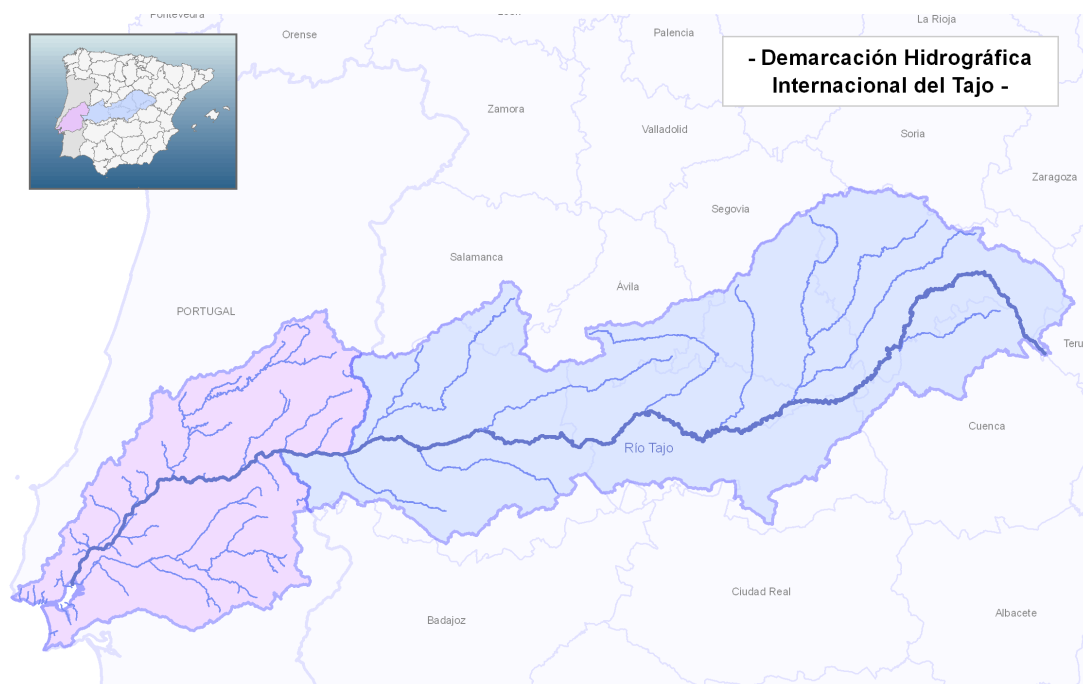


Figura 1. Demarcación Hidrográfica Internacional del Tajo

La demarcación hidrográfica Internacional del Tajo, tiene 7 masas de agua transfronterizas que se comparten entre España y Portugal, 6 masas tipo río natural y un embalse, estas son:

| <b>Código masa de agua</b> | <b>Nombre</b>                                                | <b>Naturaleza</b>         |
|----------------------------|--------------------------------------------------------------|---------------------------|
| ES030MSPF1006010           | R. Erjas desde pto Frontera hasta E. Cedillo                 | Natural                   |
| ES030MSPF1007010           | R. Erjas medio entre ptos. Frontera (PT05TEJO864)            | Natural                   |
| ES030MSPF1008010           | R. Erjas entre ptos. Frontera (PT05TEJO786)                  | Natural                   |
| ES030MSPF1009010           | R. Erjas cabecera (PT05TEJO779)                              | Natural                   |
| ES030MSPF1028010           | R. Séver desde pto. fronterizo a E. Cedillo.<br>PT05TEJO0905 | Natural                   |
| ES030MSPF1029010           | R. Séver de cabecera a punto fronterizo.<br>PT05TEJO0918     | Natural                   |
| ES030MSPF1001020           | Embalse del Cedillo                                          | Muy modificada<br>embalse |

Tabla 1. Masas de agua transfronterizas en la demarcación hidrográfica Internacional del Tajo



## 2 DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CUENCA DEL TAJO

La demarcación hidrográfica internacional del Tajo, es una demarcación compartida entre España y Portugal. El ámbito territorial del Plan hidrológico al que se refiere este documento corresponde a la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo, fijado en el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero. La parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo comprende el territorio de la cuenca del Tajo.

La parte española de la demarcación limita con las demarcaciones del Duero al norte, Ebro y Júcar al este y Guadiana al sur, siendo la superficie de 55 781 km<sup>2</sup>. Al oeste continúa la cuenca del Tajo en Portugal (Demarcación Hidrográfica "Tejo e Riberas do Oeste") con una superficie de 25 666 km<sup>2</sup>, lindando con las cuencas "pequenas ribeiras do Oeste", "Lis", "Mondego", "Douro", "Guadiana" y "Sado".

La cuenca del Tajo, se sitúa en la zona central de la Península Ibérica, limitada por la Cordillera Central al norte, la Ibérica al este y los Montes de Toledo al sur. Se extiende en cinco Comunidades Autónomas: Extremadura, Madrid, Castilla y León, Aragón y Castilla-La Mancha, incluyendo territorios pertenecientes a 12 provincias: Badajoz, Cáceres, Madrid, Salamanca, Ávila, Soria, Teruel, Segovia, Guadalajara, Toledo, Cuenca y Ciudad Real. Además, cuatro capitales de provincia se asientan dentro de la cuenca (Cáceres, Madrid, Guadalajara y Toledo). La Comunidad Autónoma que mayor extensión ocupa en esta Demarcación es Castilla-La Mancha, seguida de Extremadura. Prácticamente toda la Comunidad de Madrid se encuentra dentro del ámbito de la Demarcación.

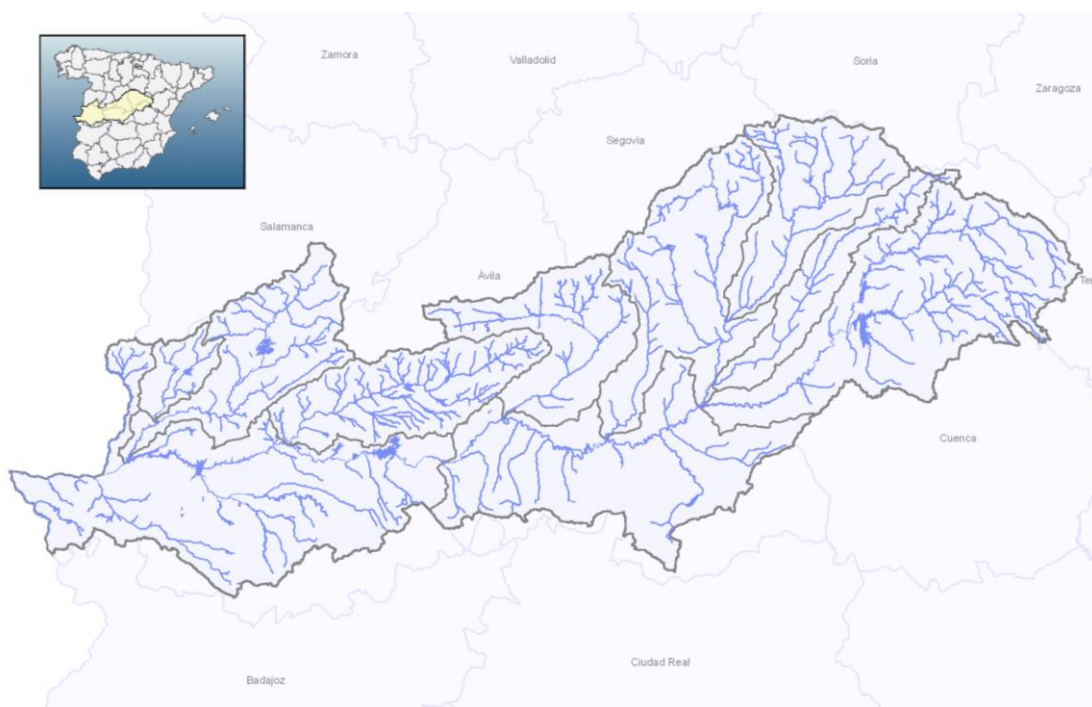


Figura 2 . Ámbito territorial de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo

El ámbito de planificación de la parte española de la demarcación del Tajo está dividido en sistemas de explotación de recursos. Un sistema de explotación está constituido por masas de agua superficial y subterránea, obras e instalaciones de infraestructura hidráulica, normas de utilización del agua derivadas de las

características de las demandas y reglas de explotación que, aprovechando los recursos hídricos naturales, y de acuerdo con su calidad, permiten establecer los suministros de agua que configuran la oferta de recursos disponibles del sistema de explotación, cumpliendo los objetivos medioambientales.

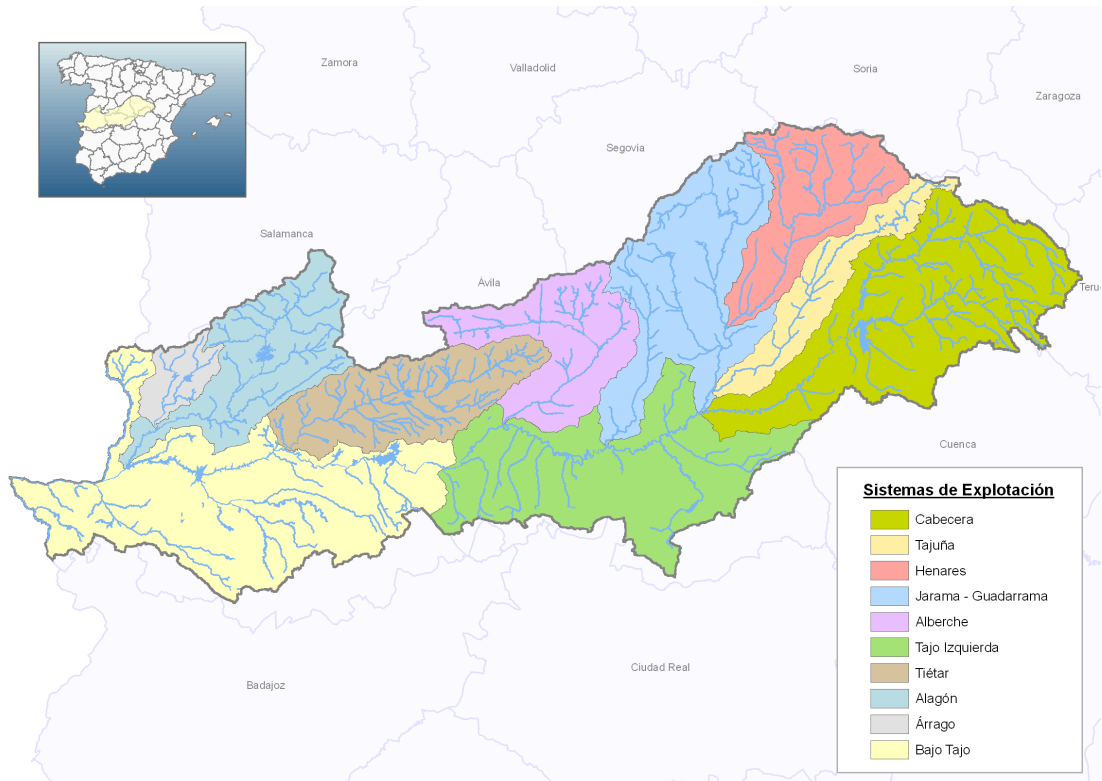


Figura 3. Sistemas de explotación de la cuenca del Tajo.

Los sistemas de explotación en que se divide el ámbito de planificación de la parte española de la demarcación del Tajo, se muestran en la siguiente tabla, junto con el porcentaje de superficie que representa sobre el total de la cuenca del Tajo:

| Sistema de explotación                                  |                                                                      |                     | % Superficie |
|---------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------|
| Sistema de explotación único<br>(100% de la superficie) | Sistema integrado de la cuenca alta (SICA)<br>(63% de la superficie) | Cabecera            | 17%          |
|                                                         |                                                                      | Tajuña              | 5%           |
|                                                         |                                                                      | Henares             | 7%           |
|                                                         |                                                                      | Jarama - Guadarrama | 9%           |
|                                                         |                                                                      | Alberche            | 7%           |
|                                                         |                                                                      | Tajo Izquierda      | 18%          |
|                                                         | Tiétar                                                               |                     | 8%           |
|                                                         | Árrago                                                               |                     | 2%           |
|                                                         | Alagón                                                               |                     | 8%           |
|                                                         | Bajo Tajo                                                            |                     | 19%          |

Tabla 2. Sistemas de explotación en la cuenca del Tajo

El "Sistema integrado de la cuenca alta" (SICA) comprende los sistemas Cabecera, Tajuña, Henares, Jarama-Guadarrama, Alberche y Tajo Izquierda. El Sistema de

Explotación Único comprende la totalidad de la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo.

## **2.1 Marco físico y biótico**

### **2.1.1 Marco físico**

Los principales rasgos climáticos, geológicos, de uso del suelo, hidrográficos y bióticos definen el marco físico y biótico de la cuenca.

La cuenca del Tajo tiene el clima mediterráneo-continental. Su característica principal es la existencia de una estación seca bien definida y oscilaciones térmicas muy marcadas, lo que genera escasas precipitaciones y altas temperaturas estivales que conllevan severos estiajes. La pluviometría determina situaciones muy diferenciadas debido a la altitud. Los valores más altos corresponden a los bordes montañosos occidentales mientras que los mínimos se registran en el entorno de la ciudad de Toledo (<400 mm). La precipitación media anual, considerando la serie 1940-2006, es de 623 mm.

En el contexto geológico de la península ibérica, la configuración actual de la cuenca se inicia fundamentalmente en el periodo Terciario, con la definición del Sistema Central y una gran llanura de sedimentación, base de las Llanuras de Meseta. Es una cuenca de tipo intracratónico que se individualizó tras la reactivación de antiguas fracturas tardehercínicas durante la Orogenia Alpina. La desnivelación creada por la elevación de las sierras circundantes originó una fuerte erosión que dio lugar a la deposición en la cubeta de materiales conglomeráticos a finales del Paleógeno. En cuanto a los bordes de la cuenca, el Sistema Central y los Montes de Toledo pertenecen a la zona Centro-Ibérica, mientras que la Cordillera Ibérica constituye un orógeno alpino.

El río más importante en la cuenca, es el Tajo, que discurre desde la Sierra de Albarracín, donde tiene su nacimiento, hasta el estuario del mar de la Paja junto a Lisboa en Portugal, por el centro del Macizo Hespérico en una distancia total de 1 100 Km., 857 Km. en la parte española (recogiendo las aguas drenadas por su cuenca vertiente) y 43 Km. haciendo frontera con Portugal. Ésta queda encajada entre la cordillera Central, al norte; los Montes de Toledo y Sierra de Montánchez al sur y las Montañas Ibéricas (Serranía de Cuenca y Sierra de Albarracín), al este. El límite occidental, por lo que se refiere al ámbito nacional español, está constituido por los ríos Tuerco, Erjas y Séver que fijan la frontera con Portugal.

La red de tributarios del Tajo es muy disimétrica, los de margen derecha que son los que aportan caudales más abundantes, y que recogen las aportaciones del Sistema Central y de la cordillera Ibérica (Jarama, Alberche, Tiétar y Alagón en la parte española; Zêzere en la parte Portuguesa y Erjas en la frontera). Los tributarios izquierdos (Guadiela, Almonte, Salor en la parte española; Sorraia en la parte portuguesa y Séver en la frontera) son en general cortos y de aguas escasas, en particular los que tienen su origen en los Montes de Toledo. Las aportaciones principales de la cuenca provienen de la Sierra de Gredos y del resto de macizos correspondientes al Sistema Central, consecuencia de la marcada asimetría de la cuenca.

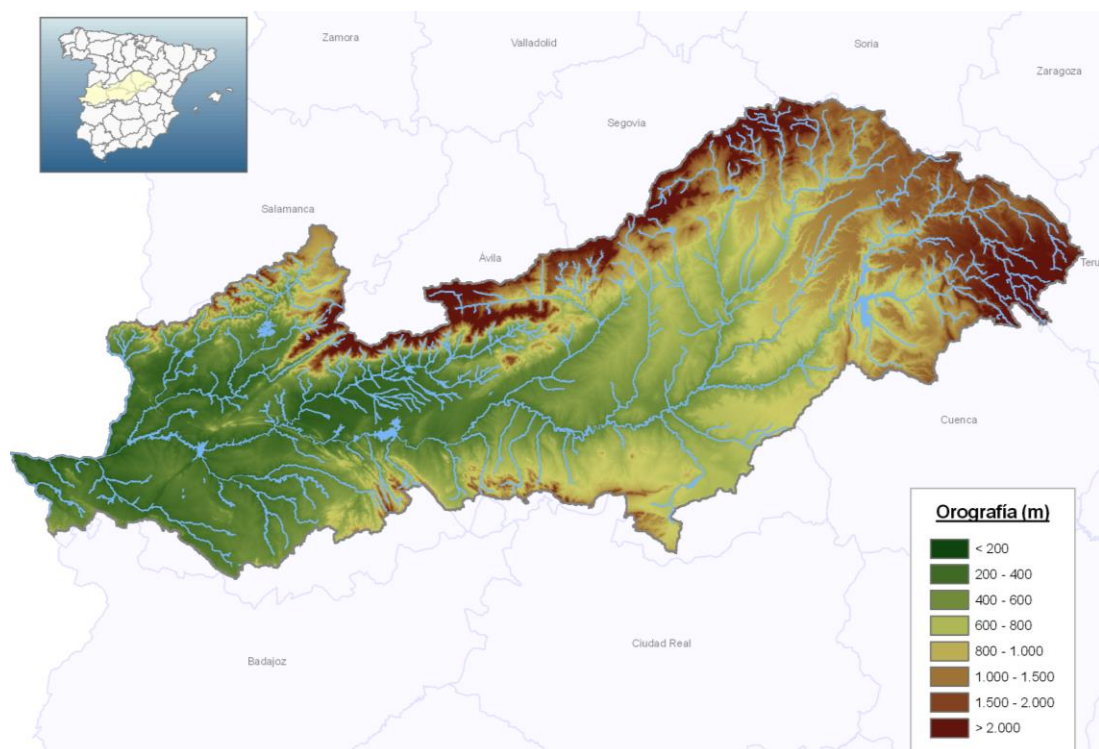


Figura 4. Modelo digital terrestre de la cuenca Hidrográfica del Tajo

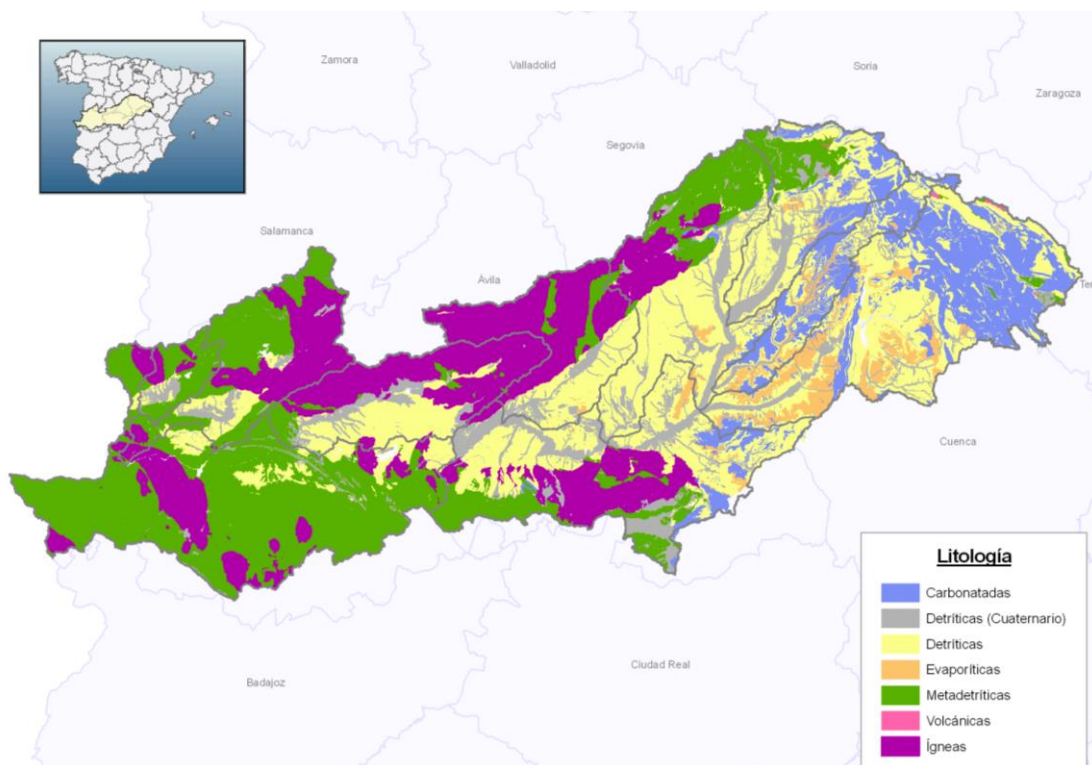


Figura 5. Litología en la cuenca del Tajo



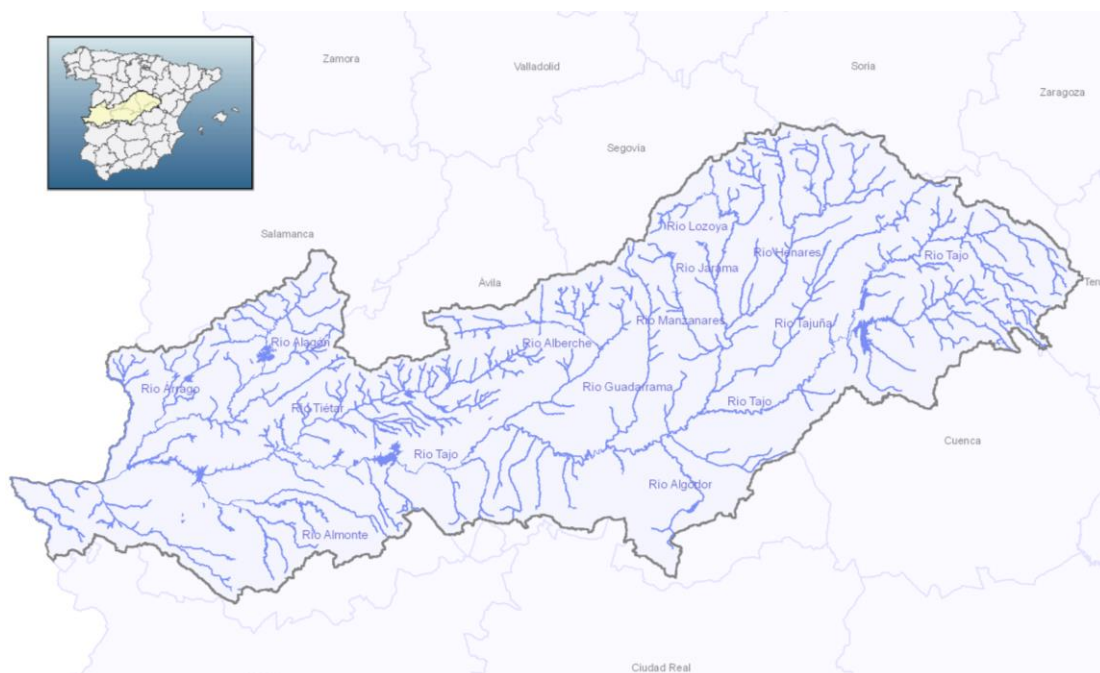


Figura 6. Red hidrográfica principal de la cuenca del Tajo

### 2.1.2 Marco biótico

Los ecosistemas de España y en concreto los ecosistemas de la cuenca del Tajo, se encuadran principalmente desde el punto de vista biogeográfico en la región ibérico-macaronésica.

En el inventario de las distintas especies animales y vegetales asociadas a dichos ecosistemas, destacan las especies endémicas. Los ríos, ramblas, torrentes y zonas húmedas juegan un papel importantísimo como corredores, refugio y albergue de toda la diversidad biótica continental existente en el ámbito territorial.

El marco biótico de la parte española de la demarcación del Tajo, debido a su distinta geología, geomorfología y climatología, se caracteriza por presentar un gran número de ecosistemas que incluyen diferentes hábitats y especies. Estos ecosistemas, bien diferenciados, ocupan emplazamientos desde las altas cumbres de las sierras del Sistema Central hasta los valles fluviales encajados del Alto Tajo o las llanuras aluviales de Toledo y Cáceres.

La vegetación de la cuenca responde fielmente al gradiente oeste-este, donde la influencia atlántica es mayor en el oeste (y por tanto el ombroclima es húmedo) y menor en el este, a la influencia altitudinal y lito-edáfica, y al uso del territorio. Algunas de las comunidades más características son: abedulares hercínicos gredenses, alisedas (alisedas mesótrofas continentales, alisedas hercínicas y alisedas oretanas), loreras, saucedas (sucedas negras continentales oligótrofes, saucedas blancas, saucedas salvifolias, mimbreras calcófilas mediterráneas y saucedas mixtas), fresnedas (fresnedas silicícolas y fresnedas calcícolas), alamedas, tamujares, brezales (brezales hidrófilos), tarayales subhalófilos y formaciones antrópicas.

La gran diversidad de relieves y de vegetación permite la existencia de una fauna rica y variada. En la cuenca del Tajo se pueden observar, dentro del grupo de los vertebrados, 66 mamíferos, 198 aves nidificantes, 26 reptiles, 18 anfibios y 29 peces, entre ellos numerosas especies emblemáticas y de gran valor en el ámbito autonómico, estatal e internacional.

## 2.2 Masas de agua superficial

El TRLA define en su artículo 40bis "masa de agua superficial" como una parte diferenciada y significativa de agua superficial, como un lago, un embalse, una corriente, río o canal, parte de una corriente, río o canal, unas aguas de transición o un tramo de aguas costeras.

Las masas de agua superficial se clasifican:

- En función de su categoría: en ríos, lagos, aguas de transición y costeras
- En función de su naturaleza: en naturales, artificiales o muy modificadas
- En función de su tipo (según definido por la IPH).

En el apartado 2.2 de la IPH se desarrollan los criterios para identificar y clasificar todas las masas de agua superficial de la cuenca. El sistema utilizado para la caracterización de los cursos fluviales en la cuenca del Tajo ha sido el sistema B que establece la DMA en su Anexo II.

En la cuenca del Tajo se han definido 324 masas de agua superficiales:

| Sistema de explotación | Lago               |              | Río        |                |            | Embalses               | Total      |
|------------------------|--------------------|--------------|------------|----------------|------------|------------------------|------------|
|                        | Artificial embalse | Natural lago | Artificial | Muy modificada | Natural    | Muy modificada embalse |            |
| Alagón                 | 3                  |              |            |                | 21         | 4                      | 28         |
| Alberche               |                    |              |            | 6              | 17         | 6                      | 29         |
| Árrago                 |                    |              |            | 3              | 5          | 2                      | 10         |
| Bajo Tajo              | 5                  |              |            | 4              | 26         | 9                      | 44         |
| Cabecera               |                    | 2            |            | 6              | 34         | 7                      | 49         |
| Henares                |                    | 2            |            | 2              | 23         | 4                      | 31         |
| Jarama                 |                    | 3            |            | 23             | 17         | 14                     | 57         |
| Guadarrama             |                    |              |            |                |            |                        |            |
| Tajo izquierda         | 1                  |              | 1          | 10             | 11         | 7                      | 30         |
| Tajuña                 |                    |              |            | 2              | 6          | 1                      | 9          |
| Tiétar                 |                    |              |            | 2              | 31         | 4                      | 37         |
| <b>Total</b>           | <b>9</b>           | <b>7</b>     | <b>1</b>   | <b>58</b>      | <b>191</b> | <b>58</b>              | <b>324</b> |

Tabla 3. Masas de agua superficiales definidas por sistemas de explotación en la cuenca del Tajo

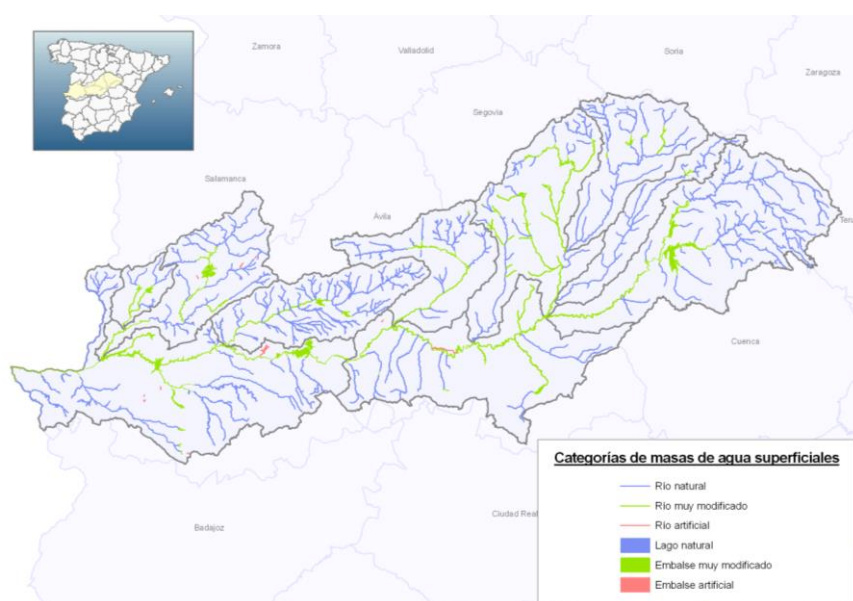


Figura 7. Masas de agua de superficiales clasificadas según su categoría

Las tipologías (IPH) de las masas de agua en la cuenca del Tajo son:

- Masas de agua superficiales **categoría río natural y río muy modificado**
  - Tipología 1. Ríos de Llanuras silíceas del Tajo y Guadiana
  - Tipología 5. Ríos Manchegos
  - Tipología 8. Ríos de la baja montaña mediterránea silíceo
  - Tipología 11. Ríos de montaña mediterránea silíceo
  - Tipología 12. Ríos de montaña mediterránea calcárea
  - Tipología 13. Río mediterráneos muy mineralizados
  - Tipología 15. Ejes mediterráneo-continental poco mineralizados
  - Tipología 16. Ejes mediterráneo-continental mineralizados
  - Tipología 17. Grandes ejes en ambiente mediterráneo
  - Tipología 24. Gargantas de Gredos-Béjar

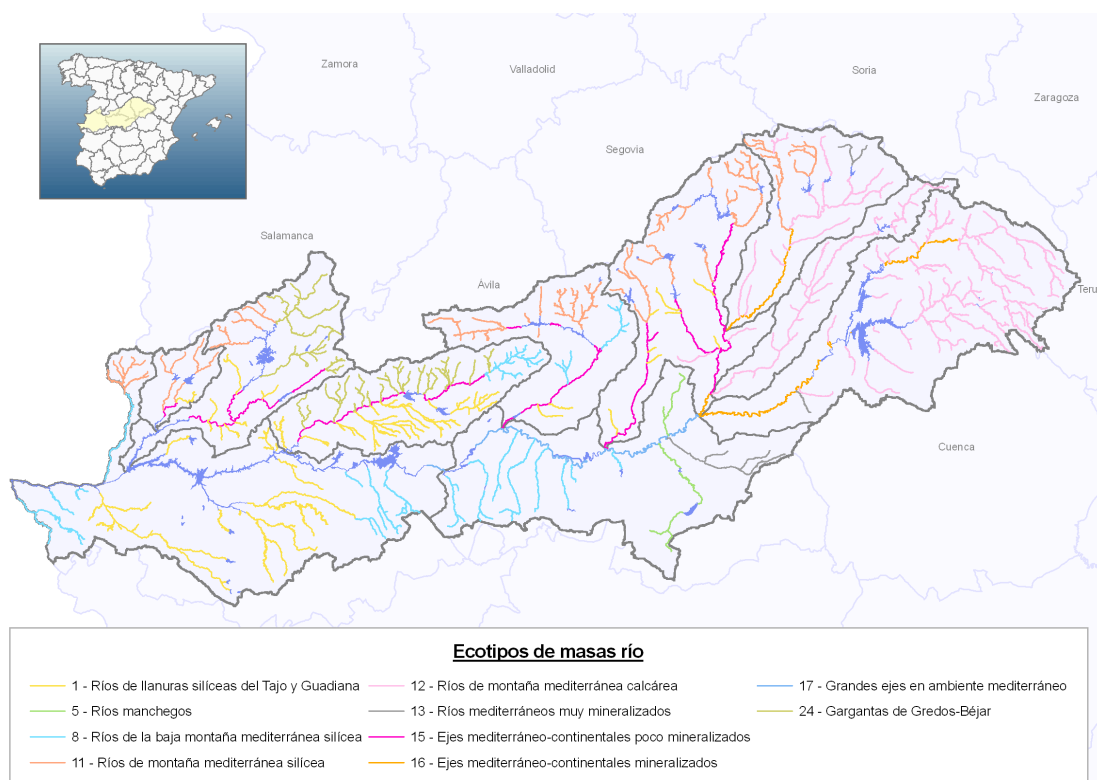


Figura 8. Tipologías de las masas de agua de agua superficial categoría río en la cuenca del Tajo

- Masas de agua superficial **categoría lago natural**
  - Tipología 3. Alta montaña septentrional, poco profundo, aguas ácidas
  - Tipología 5. Alta montaña septentrional, temporal
  - Tipología 10. Cárstico, calcáreo, permanente hipogénico.
  - Tipología 12. Cárstico, calcáreo, permanente cierre travertínico
  - Tipología 17. Interior de cuenca de sedimentación, mineralización baja, temporal

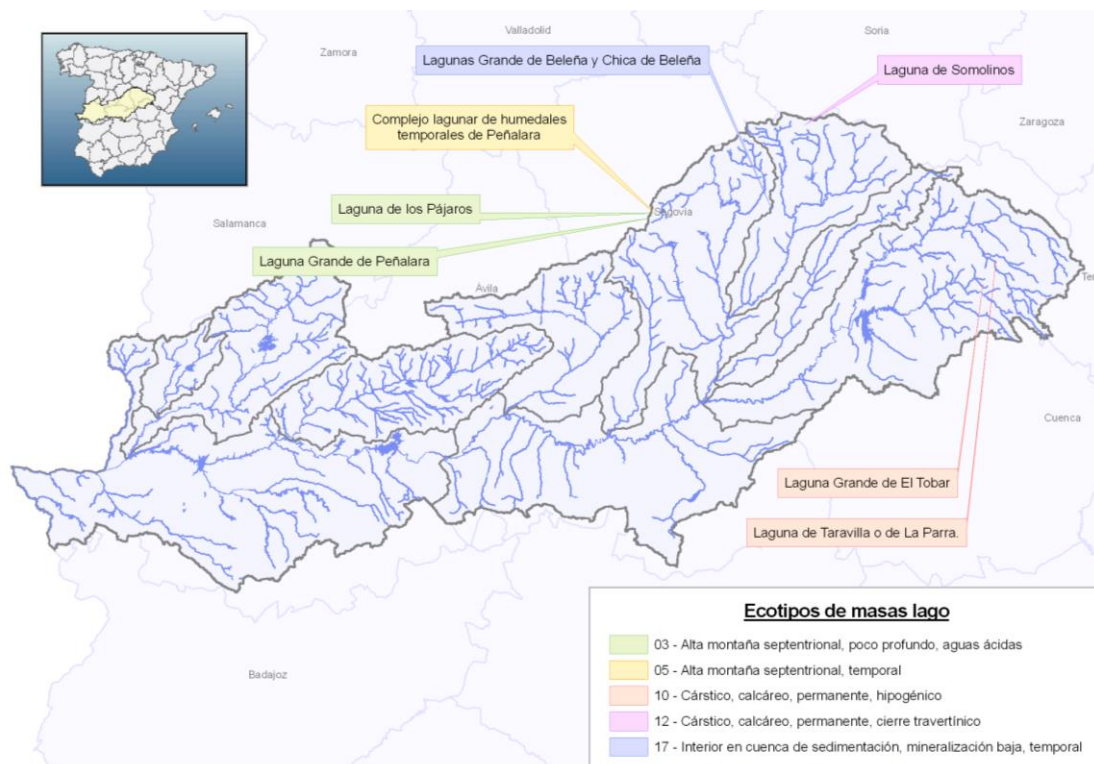


Figura 9. Tipologías de las masas de agua de la categoría lago en la cuenca del Tago

Para realizar la tipificación de aquellos lagos considerados como naturales modificados se ha utilizado el sistema B que establece la DMA en su Anexo II y la tipificación establecida por el CEDEX en el “Estudio de ampliación y actualización de la tipología de lagos, noviembre de 2008.

- Masas de agua superficial categoría río muy modificado embalse o embalse artificial
  - Tipología 1. Monomíctico, síliceo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15 ° C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos
  - Tipología 3. Monomictico, siliceco de zonas húmedas, pertenecientes a ríos a la red principal
  - Tipología 4. Monomíctico, síliceo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.
  - Tipología 5. Monomíctico, síliceo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal
  - Tipología 6. Monomíctico, síliceo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de los ejes principales
  - Tipología 7. Monomíctico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15° C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos
  - Tipología 10. Monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos
  - Tipología 11. Monomíctico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal



- Tipología 12. Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de ejes principales

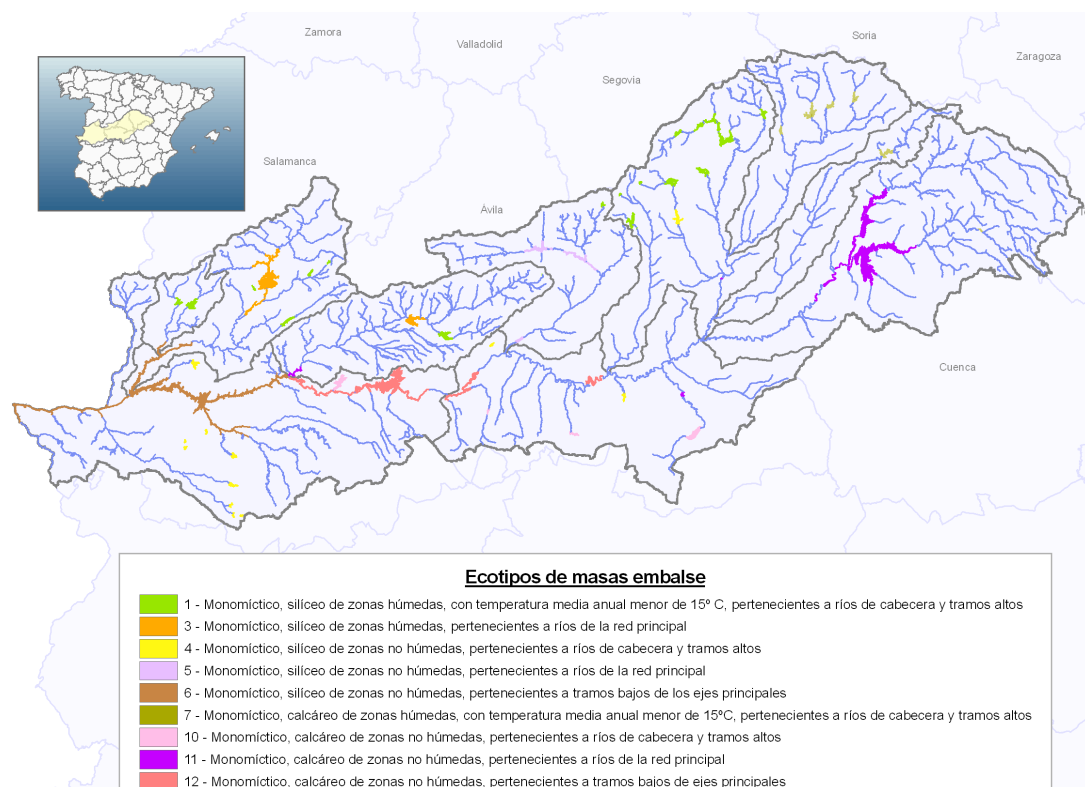


Figura 10. Tipologías de las masas de agua embalses de naturaleza muy modificados o artificiales en la cuenca del Tajo

## 2.3 Masas de agua subterránea

El TRLA define en su artículo 40.bis la “masa de agua subterránea” como un volumen claramente diferenciado de aguas subterráneas en un acuífero o acuíferos.

Los apartados 2.3.1 y 2.3.2 de la IPH desarrollan los criterios para realizar la identificación, delimitación y caracterización de las masas de agua subterránea. Se ha realizado en primer lugar una caracterización inicial para poder evaluar la medida en que dichas aguas subterráneas podrían dejar de ajustarse a los objetivos medioambientales. A continuación se ha realizado una caracterización adicional de las masas o grupos de masas de agua subterránea que presentan un riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales con objeto de evaluar con mayor exactitud la importancia de dicho riesgo y determinar con mayor precisión las medidas que se deban adoptar.

Para la definición de las masas de agua subterránea se parte de la Unidades Hidrogeológicas existentes en el Plan hidrológico de la cuenca del Tajo aprobado por Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio.

En la cuenca hidrográfica del Tajo hay delimitadas 24 masas de agua subterránea. Ninguna está compartida con Portugal, si bien en el Sector Bajo de la Cuenca el límite suroccidental de la masa de Moraleja (ES030MSBT033.019) queda próximo a la frontera con Portugal sin llegar a alcanzarla.

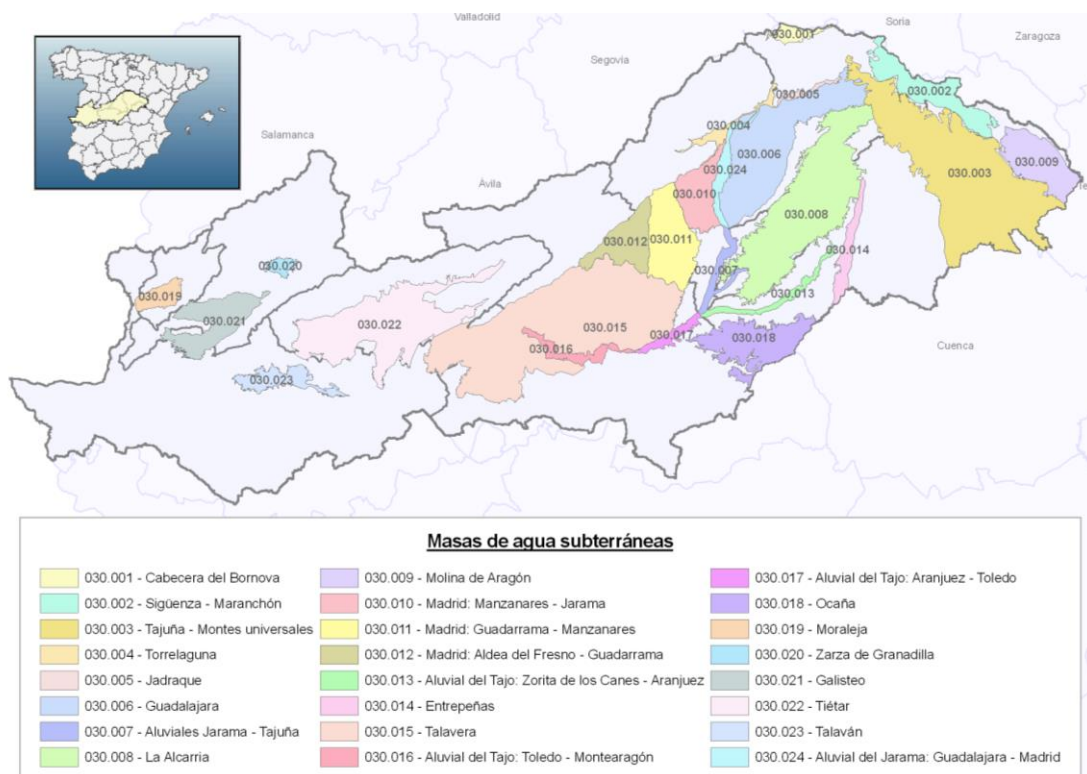


Figura 11. Masas de agua subterráneas en la cuenca del Tajo

Para aquellas masas de agua subterránea que en el Informe del artículo 5 y 6 de la DMA, ([www.chtajo.es](http://www.chtajo.es)) resultaron estar en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales, se realizó una caracterización adicional que, cuando procedía, ha incluido la siguiente información:

- Identificación: localización, ámbito administrativo, población asentada, marco geográfico y topografía.
- Características geológicas generales
- Características hidrogeológicas
- Características de la zona no saturada
- Piezometría y almacenamiento.
- Inventario y descripción de los sistemas de superficie asociados.
- Recarga: infiltración de lluvia, retornos de riego, aportaciones laterales de otras masas y recarga de ríos.
- Recarga artificial
- Calidad química de referencia
- Estado químico: contaminantes detectados y valores umbral.
- Tendencias significativas y sostenidas de contaminantes: definición de los puntos de partida de las inversiones.

La caracterización adicional de las masas de agua subterráneas en riesgo, fue realizada por el Instituto Geológico y Minero, a través de "Encomienda de gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas". (2009)

Las masas en riesgo de no cumplir con los objetivos 2015, y por tanto que se han caracterizado (documento auxiliar a esta memoria), son:

- Masa ES030MSBT030.006. Guadalajara
- Masa ES030MSBT030.007. Aluviales Jarama Tajuña
- Masa ES030MSBT030.008. La Alcarria
- Masa ES030MSBT030.010. Madrid: Manzanares- Jarama

- Masa ES030MSBT030.011. Madrid: Guadarrama-Manzanares
- Masa ES030MSBT030.012. Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama
- Masa ES030MSBT030.013. Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes
- Masa ES030MSBT030.015. Talavera
- Masa ES030MSBT030.016. Aluvial del Tajo: Toledo-Monte Aragón
- Masa ES030MSBT030.017. Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo
- Masa ES030MSBT030.018. Ocaña
- Masa ES030MSBT030.019. Moraleja
- Masa ES030MSBT030.022. Tiétar
- Masa ES030MSBT030.024. Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid

## 2.4 Recursos hídricos

### 2.4.1 Aportaciones en régimen natural

El inventario de recursos hídricos naturales está compuesto por su estimación cuantitativa, descripción cualitativa y la distribución temporal. Se ha empleado el modelo de precipitación-aportación SIMPA desarrollado por el CEDEX con datos de la serie 1940-2006. Incluye las aportaciones de los ríos y las que alimentan los almacenamientos naturales de agua, superficiales y subterráneos. En el Anejo 2 se trata con mayor profundidad el inventario de recursos hídricos.

La cuenca del Tajo es una de las de menores aportaciones de la Unión Europea, como puede apreciarse en la Figura 12. La red fluvial es asimétrica, con afluentes más caudalosos en la margen derecha (Jarama, Alberche, Tiétar y Alagón), que recogen las precipitaciones del sistema central (sierras de Guadarrama, Gredos y Gata). Por la margen izquierda destaca el río Guadiela, que parte del Sistema Ibérico (Figura 13).

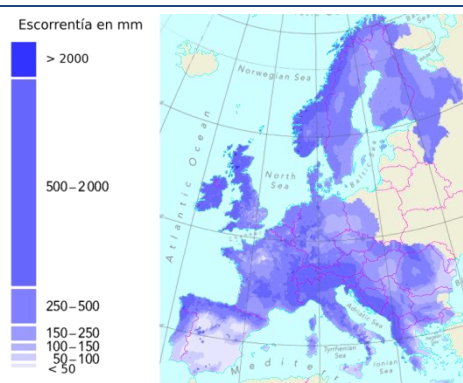


Figura 12. Escorrentía media en Europa. Fuente European Environment Agency. 2002

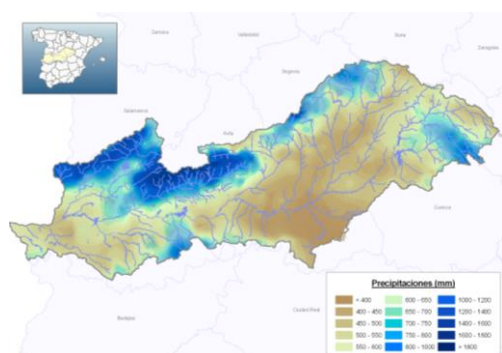


Figura 13. Distribución espacial de la media de la precipitación total anual (mm/año) en la demarcación hidrográfica. (Período 1940-2006)

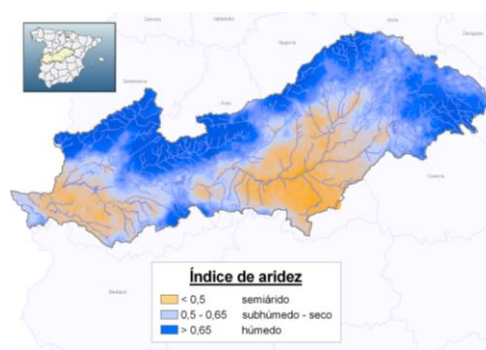


Figura 14. Mapa de clasificación climática según el índice de aridez obtenido a partir de los datos medios de las series de precipitación y evapotranspiración potencial, para los años 1940-2006

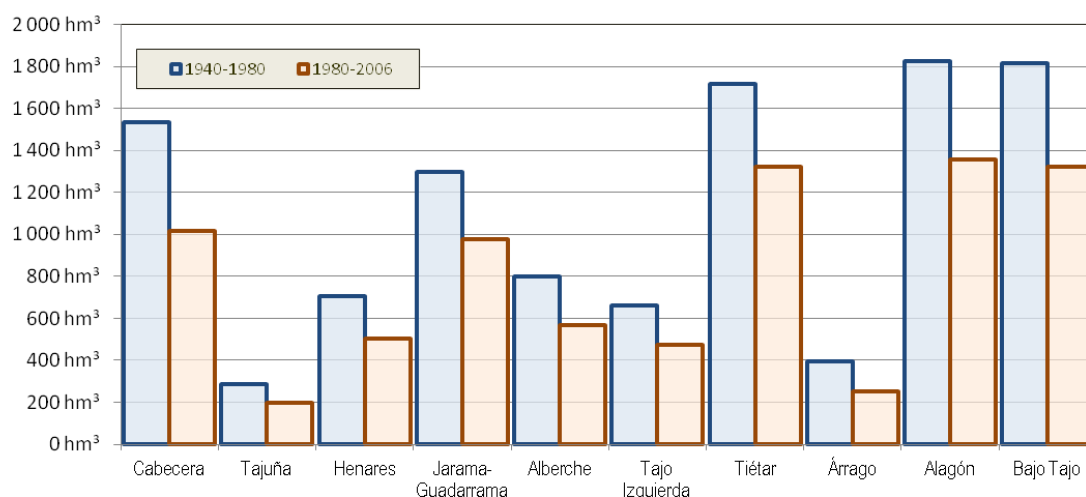


Figura 15.  
Comparativa de la escorrentía media anual por sistemas de explotación en los periodos 1940-1980 y 1980-2006

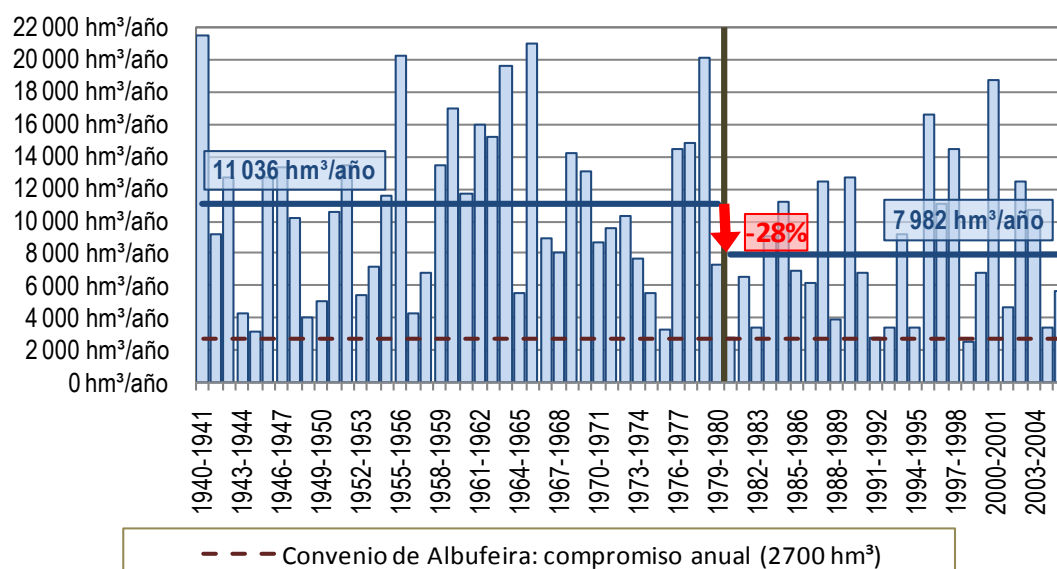


Figura 16. Aportaciones acumuladas en Cedillo en régimen natural de la parte española de la cuenca (aportaciones de la cuenca vertiente española)

El territorio de la demarcación hidrográfica del Tajo está fuertemente marcado por el clima continental. Según el índice de humedad o índice de aridez (Figura 14), definido como el cociente entre la precipitación y la evapotranspiración potencial anual, en España existen regiones áridas, semiáridas, subhúmedas y húmedas. En la demarcación hidrográfica del Tajo existe preponderancia de zonas semi-áridas y sub-húmedas en la parte meridional, y húmeda en la septentrional.

En los trabajos de planificación se han considerado dos series hidrológicas para la cuantificación de recursos:

- De 1940 a 2006 (serie larga)
- De 1980 a 2006 (serie corta)

Figura 15 se aprecia que en todos los sistemas se produce un descenso de recursos a partir de 1980, siendo más significativos en la parte alta de la cuenca. Las aportaciones naturales del Tajo cuando entra en Portugal (embalse de Cedillo) presentan una disminución de un 28% en el periodo 1980-2006 (Figura 16).

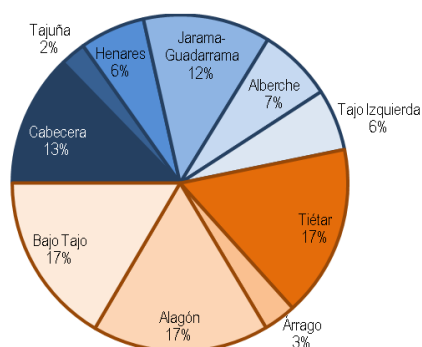


Figura 17. Distribución por sistemas de la escorrentía media anual en el periodo 1980-2006

En las figuras siguientes se puede observar la relación entre precipitación y escorrentía en el total de la cuenca. Las aportaciones amplifican las variaciones de las precipitaciones. Con una precipitación inferior a la media en un 13% se produce un descenso de aportaciones del 28%, lo que condiciona la gestión de los ciclos secos y el cumplimiento del Convenio de Albufeira (obligación de transferir 2700 hm<sup>3</sup> anuales a Portugal).

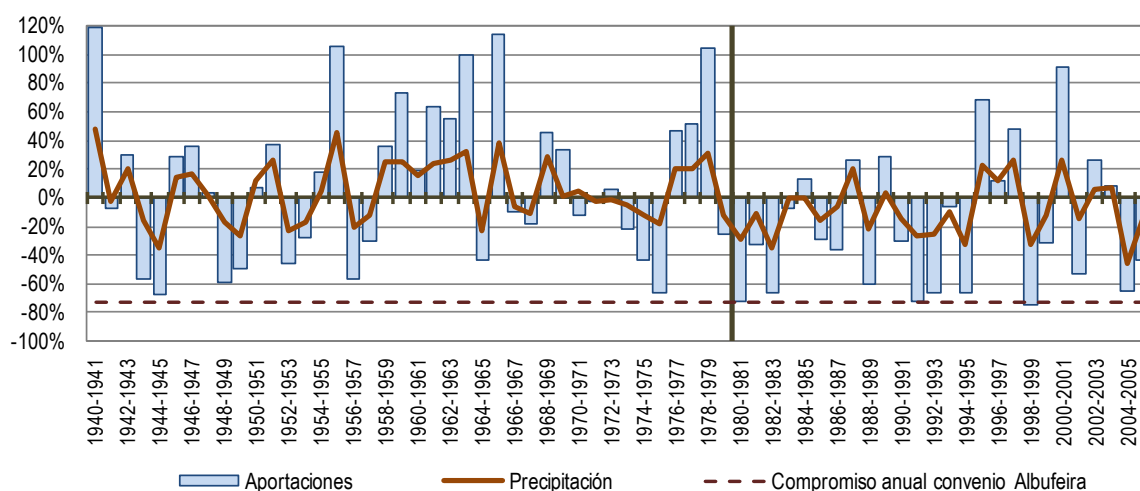
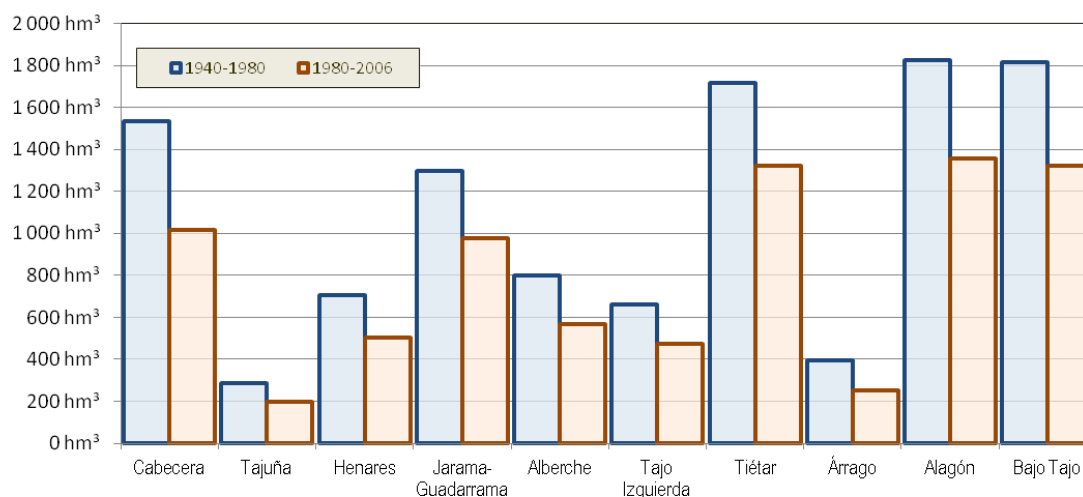


Figura 18. Variación en el tiempo de los porcentajes de escorrentía total y precipitación sobre la media

Como regla general, en la



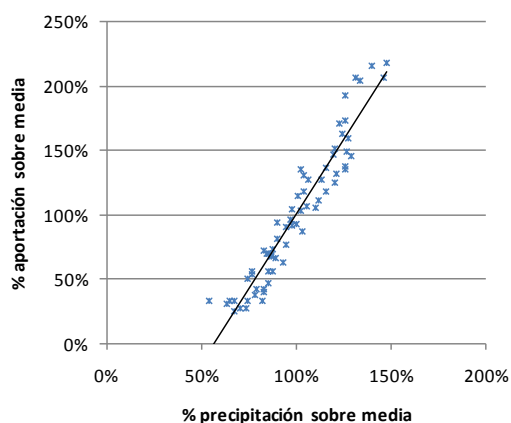


Figura 19. Relación de los porcentajes de escorrentía total y precipitación sobre la media. Serie 1940-2006

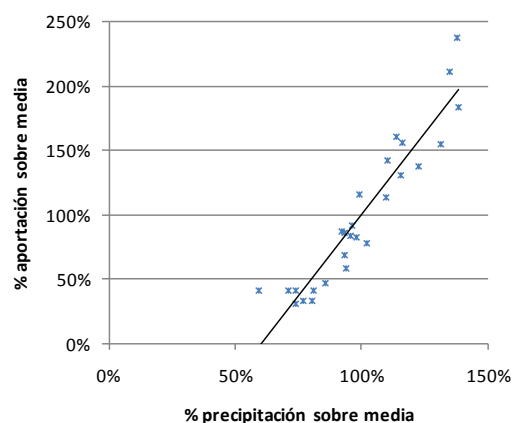


Figura 20. Relación de los porcentajes de escorrentía total y precipitación sobre la media. Serie 1980-2006

Los recursos disponibles de agua subterránea totalizan 1070 hm<sup>3</sup>/año (aproximadamente un 13% de los recursos de agua totales del territorio), de los que vienen aprovechándose para diferentes usos mediante extracción directa de los acuíferos del orden de 237 hm<sup>3</sup>/año.

#### 2.4.2 Otros recursos hídricos de la cuenca. Reutilización

Otra técnica de incremento de la disponibilidad de recursos hídricos considerada como no convencional es la de la reutilización de las aguas. Aunque, obviamente, el volumen de recurso es el mismo, su aplicación sucesiva permite satisfacer más usos y, por tanto, incrementar las disponibilidades internas del sistema de utilización.

Hay que distinguir entre la reutilización indirecta y la directa. La primera de ellas es aquella que se produce el vertido de efluentes a los cursos de agua y éstos se diluyen con el caudal circulante. La reutilización directa es aquella en que el segundo uso se produce a continuación del primero, sin que entre ambos el agua se incorpore a ningún cauce público.

Datos de 2009 aseveran que en la parte española de la Demarcación Hidrográfica existen 36 estaciones depuradoras con capacidad para regenerar 103 hm<sup>3</sup>/año, de los cuales se reutilizan 10 hm<sup>3</sup>/año. Otros 18 hm<sup>3</sup>/año están pendientes de autorización para ser reutilizados. El caudal depurado en dichas instalaciones asciende a 453 hm<sup>3</sup>/año.

Existen otras 33 instalaciones con capacidad para depurar al menos 1 hm<sup>3</sup>/año, pero que no regeneran el agua actualmente. En conjunto, estas instalaciones suman un volumen depurado de 231 hm<sup>3</sup>/año, que añadido al depurado por las estaciones que ya regeneran alcanza un total de 684 hm<sup>3</sup>/año en toda la Demarcación Hidrográfica. De estos 684 hm<sup>3</sup>/año, el 96% se depura en la Comunidad de Madrid con un total de 655 hm<sup>3</sup>/año.

En la Comunidad de Madrid, el Canal de Isabel II está llevando a cabo un plan de reutilización denominado "Plan Dpura", con una inversión que superará los 200 millones de euros y que afectará al menos a 30 plantas depuradoras. El objetivo último es poner a disposición de los usuarios unos 40 hm<sup>3</sup> anuales de agua regenerada en el año 2010 cuyos usuarios potenciales son los ayuntamientos, las industrias y los campos de golf.



El Ayuntamiento de Madrid, por su parte, cuenta también con un "Plan de Reutilización de Agua Regenerada", un proyecto en marcha desde el año 2001, que permitirá el suministro de agua regenerada para riego, baldeo y otros usos, mediante la construcción de una red subterránea de más de 100 Km. que circunvalará la ciudad. Con esta infraestructura el Ayuntamiento de Madrid pretende distribuir anualmente 26 hectómetros cúbicos de agua destinados a usos urbanos y riegos de campos de golf.

El mayor potencial para suministrar agua regenerada en la cuenca hidrográfica del Tajo reside en las estaciones depuradoras de Madrid. Por tanto, las mayores posibilidades de reutilización futuras provendrán de las aguas regeneradas en los municipios de Madrid.

#### **2.4.3 Evaluación del efecto del cambio climático**

Las proyecciones del estudio "Evaluación de los impactos en España por Efecto de Cambio en los recursos hídricos en régimen natural" (CEDEX 2011), pronostican una reducción generalizada de la precipitación conforme avanza el siglo XXI, un aumento de la temperatura y de evaporación, por lo que se reducirían las disponibilidades de agua.

La sensibilidad de los recursos hídricos al aumento de la temperatura y disminución de las precipitaciones es muy alta, precisamente en las zonas con temperaturas medias altas y con precipitaciones bajas, como es la cuenca del Tajo.

En los estudios para la realización del plan de cuenca, se ha tenido en cuenta en la estimación de los recursos y en la asignación de demandas para el horizonte 2027, una reducción del 7% de las aportaciones en el Tajo.

No obstante, es necesario evaluar detalladamente mediante modelos de predicción y de simulación hidrológica, los recursos de la cuenca según sistemas de explotación con objeto de evaluar las tendencias a largo plazo para conocer en mayor detalle la evolución y poder diagnosticar diferentes fenómenos, minimizar los impactos negativos y mejorar en la eficiencia de gestión del recurso disponible.



### 3 DESCRIPCIÓN DE USOS, DEMANDAS Y PRESIONES

#### 3.1 Usos y demandas

##### 3.1.1 Introducción

En este apartado se analiza la situación actual y se estima la situación futura respecto al cumplimiento de los objetivos de la planificación en lo que se refiere a la atención de las demandas. Para ello se caracterizan y cuantifican los volúmenes de agua que demandan los diferentes usos en la cuenca del Tajo.

Dicha caracterización se calcula tanto para la situación actual como para los escenarios tendenciales 2015 y 2027. Para estos escenarios se tiene en cuenta la previsión de evolución de los factores determinantes de los usos del agua.

La demanda de agua es el volumen de agua en cantidad y calidad que los usuarios están dispuestos a adquirir para la satisfacer un determinado objetivo de producción o consumo. Estas demandas pueden ser consuntivas o no consuntivas. Como demandas no consuntivas se consideran los caudales utilizados por las centrales hidroeléctricas, así como los caudales detraídos de los cursos de agua para la acuicultura o la navegación y para actividades náuticas.

Las estimaciones de las demandas actuales y previsibles en los escenarios tendenciales en los años 2015 y 2027 se resumen en:

|                                       | 2005<br>(hm³) | 2015<br>(hm³) | Δ%         | 2027<br>(hm³) | Δ%         |
|---------------------------------------|---------------|---------------|------------|---------------|------------|
| <b>Demanda Urbana</b>                 |               |               |            |               |            |
| Doméstica                             | 550           | 697           | 27%        | 917           | 32%        |
| Industria conectada a la red          | 188           | 237           | 26%        | 285           | 20%        |
| Consumo institucional-municipal       | 49            | 63            | 29%        | 77            | 22%        |
| <b>Total Urbana</b>                   | <b>787</b>    | <b>997</b>    | <b>27%</b> | <b>1279</b>   | <b>28%</b> |
| <b>Sector Agrario</b>                 |               |               |            |               |            |
| Regadíos públicos                     | 1290          | 1182          | -8%        | 1086          | -8%        |
| Regadíos privados superficiales       | 507           | 518           | 2%         | 518           | 0%         |
| Regadíos privados subterráneos        | 135           | 155           | 15%        | 178           | 15%        |
| Ganadería                             | 26            | 24            | -8%        | 24            | 0%         |
| <b>Total Sector Agrario</b>           | <b>1958</b>   | <b>1879</b>   | <b>-4%</b> | <b>1806</b>   | <b>-4%</b> |
| <b>Industria no conectada a redes</b> |               |               |            |               |            |
| Industria toma superficial no redes   | 8             | 10            | 25%        | 10            | 0%         |
| Industria toma subterránea no redes   | 55            | 76            | 38%        | 76            | 0%         |
| <b>Total Industrial no redes</b>      | <b>63</b>     | <b>86</b>     | <b>37%</b> | <b>86</b>     | <b>0%</b>  |
| <b>Uso consuntivo sector energía</b>  | <b>84</b>     | <b>84</b>     | <b>0%</b>  | <b>84</b>     | <b>0%</b>  |
| <b>TOTAL</b>                          | <b>2892</b>   | <b>3046</b>   | <b>5%</b>  | <b>3255</b>   | <b>7%</b>  |

Tabla 4. Resumen de demandas DHT. Horizontes 2005, 2015 y 2027.

No se incluyen 50 hm³/año para Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y abastecimiento de la cuenca alta del Guadiana, ni 3 hm³/año de reserva para abastecimiento de los núcleos de población inmediatos al trazado del acueducto Tajo-Segura, aprobado todo ello por Real Decreto-Ley 8/1995, 4 de agosto.

En la mayoría de sistemas la demanda preponderante es la demanda agraria, excepto en el sistema Jarama-Guadarrama, en donde la demanda urbana

representa el 74% del total de la demanda del sistema. También destacan las demandas urbanas-industriales del Henares y del Alberche.

En 2015 se prevé que la demanda agraria se mantenga o se reduzca en casi todos los sistemas, por efecto de las modernizaciones, excepto en Tajo Izquierda (riegos La Sagra-Torrijos) y cabecera (riegos de Almoguera).

En la siguiente gráfica se comparan las evoluciones previstas para la demanda conjunta urbana e industrial y para la demanda de los regadíos, tanto en el plan hidrológico de la cuenca del Tajo de 1998 como en la propuesta del anejo 3. Usos y demandas, de esta memoria:

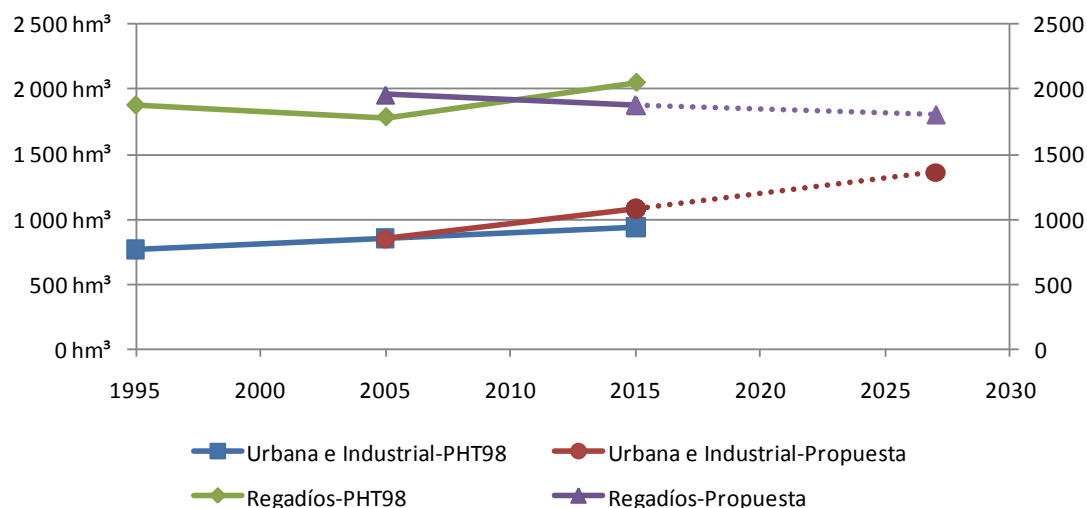


Figura 21. Comparación de la evolución de las demandas entre las previsiones del plan hidrológico de cuenca de 1998 y las previstas.

Se observa que, en el caso de las demandas urbanas e industriales, el punto de partida coincide con la previsión a 10 años del plan de 1998, mientras que en los horizontes futuros se prevé un mayor crecimiento.

En el caso de las demandas de regadío se puede observar como en los dos casos se tiene un descenso para el primer horizonte, siendo el valor del primer horizonte en los dos casos similar. Este hecho se explica por el retraso respecto a las previsiones iniciales de la puesta en marcha de la modernización de regadíos, cuyo efecto se retrasaría hasta 2015, esperándose después que continúe para 2027.

Las demandas futuras se estiman teniendo en cuenta las previsiones de evolución de los factores determinantes indicadas en el apartado anterior.

Las metodologías utilizadas y los procedimientos llevados a cabo para la caracterización se detallan en el Anejo 3, Usos y Demandas de esta Memoria.

### 3.1.2 Usos del agua

A efectos de lo establecido en los artículos 60.3 de la ley de Aguas y 12 y 17 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, se mantiene el orden de preferencia de usos para los sistemas de explotación de recursos de la cuenca del Tajo definido en el Artículo 98 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, con la clasificación de usos definida en el Artículo 49bis del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

### 3.1.3 Aportaciones aforadas

El registro de aforos de la cuenca muestra la diferencia en cada punto entre las aportaciones naturales y los consumos (incluso evaporación en embalses). En la cuenca alta (hasta Talavera de La Reina) se produce un 45% de los recursos y un 85% de los consumos. Las cuencas de los ríos Tiétar y Alagón (vertiente sur de Gredos) proporcionan un 50% de los recursos transferidos a Portugal.

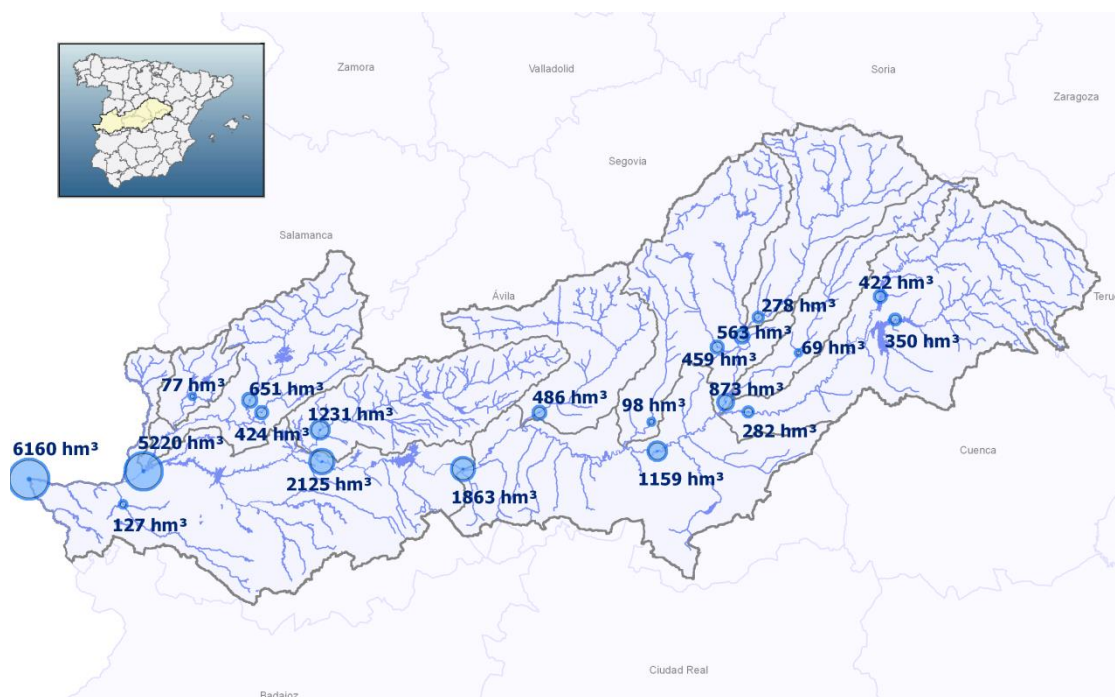


Figura 22. Aportaciones medias aforadas. Serie 1980-2006

### 3.2 Presiones

La IPH en su artículo 3.2 indica que cada demarcación hidrográfica recopilará y mantendrá el inventario de presiones a las que están expuestas las masas de agua. Dicho inventario ha permitido que se determine el estado de las masas de agua.

En el anejo 7 de esta memoria, se muestra un resumen del inventario de presiones de la demarcación hidrográfica del Tago. En él, se indican el tipo y la magnitud de las presiones antropogénicas significativas a las que están expuestas las masas de agua tanto superficiales como subterráneas.

Las masas de agua de la cuenca del Tago están afectadas por numerosas presiones, resultado de una gran densidad de población y de una actividad humana intensa, comparada con otras cuencas españolas.

La problemática de calidad ecológica de la cuenca del Tago se centra en los grandes ejes y sus afluentes cercanos. Una de las mayores presiones que los ríos de la cuenca soportan son las grandes presas, que representan barreras insalvables y segmentan la red fluvial impidiendo la continuidad natural, de forma que muchos de los grandes ejes se convierten en una sucesión de tramos represados, de lo que es un buen ejemplo el propio Tago. Otra particularidad de la cuenca del Tago es la detracción de caudales con destino a otras cuencas.

Como resultado de una actividad humana de aprovechamiento del agua muy diversa y prolongada en el tiempo, se encuentran multitud de azudes asociados a simples extracciones para riego o abastecimiento, o a infraestructuras hidráulicas

como molinos o minicentrales hidroeléctricas. En la mayoría de los casos estos saltos artificiales alteran también la continuidad y dinámica naturales de los ríos.

Cabe destacar la alta densidad de zonas urbanas en la Comunidad de Madrid: Madrid núcleo y su conurbación, con las infraestructuras de transporte que llevan asociadas, ejercen una fuerte presión sobre las masas de agua de su territorio. Ejemplo de ello son los ríos Manzanares, Jarama, Guadarrama, Henares, que presentan impactos importantes a su paso por dicha zona, o la Presa del Rey que tiene sus sedimentos contaminados.

El alto número de vertidos, en su mayoría urbanos, junto con la importancia de otras presiones difusas como las debidas a la explotación agraria intensiva, resultan también en una merma de la calidad de las aguas. Como vertidos industriales que ejercen gran presión sobre las aguas, hay ejemplos relevantes como el río Cuerpo de Hombre aguas abajo de Béjar.

A continuación se muestra una tabla con el número orientativo de presiones localizadas en el inventario del ámbito de la CHT para las masas de agua superficiales:

| Presiones sobre las masas superficiales |                                             | Número |
|-----------------------------------------|---------------------------------------------|--------|
| FUENTES PUNTUALES                       | Vertidos                                    | 2.587  |
|                                         | Vertederos                                  | 367    |
| FUENTES DIFUSAS                         | Fuentes difusas                             | -      |
| EXTRACCIONES                            | Extracciones                                | 2.850  |
| MORFOLÓGICAS                            | Presas                                      | 254    |
|                                         | Azudes                                      | 469    |
|                                         | Canalizaciones                              | 31     |
|                                         | Protección de márgenes                      | 28     |
|                                         | Coberturas de cauces                        | 2      |
|                                         | Recrecimiento de lagos                      | 0      |
|                                         | Modificación conexiones                     | 1      |
|                                         | Puentes con efecto azud                     | 14     |
| REGULACIONES                            | Incorporación de trasvases                  | 11     |
|                                         | Incorporación de desvíos hidroeléctricos    | 25     |
| OTRAS INCIDENCIAS ANTROPOGÉNICAS        | Otras incidencia antropogénicas             | -      |
| USOS DEL SUELO                          | Explotaciones forestales en zona de policía | 90     |
|                                         | Suelos contaminados                         | 3      |

Tabla 5. Resumen presiones de masas de agua superficiales en la cuenca del Tajo

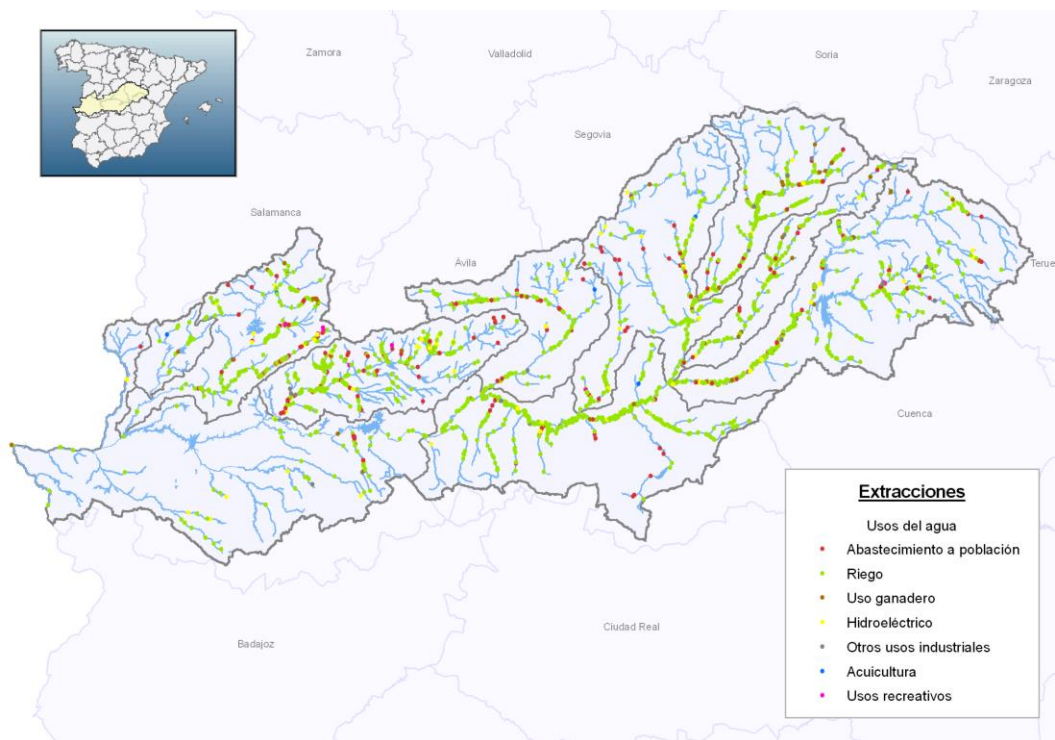


Figura 23. Extracciones sobre las masas de agua superficiales de la cuenca del Tago

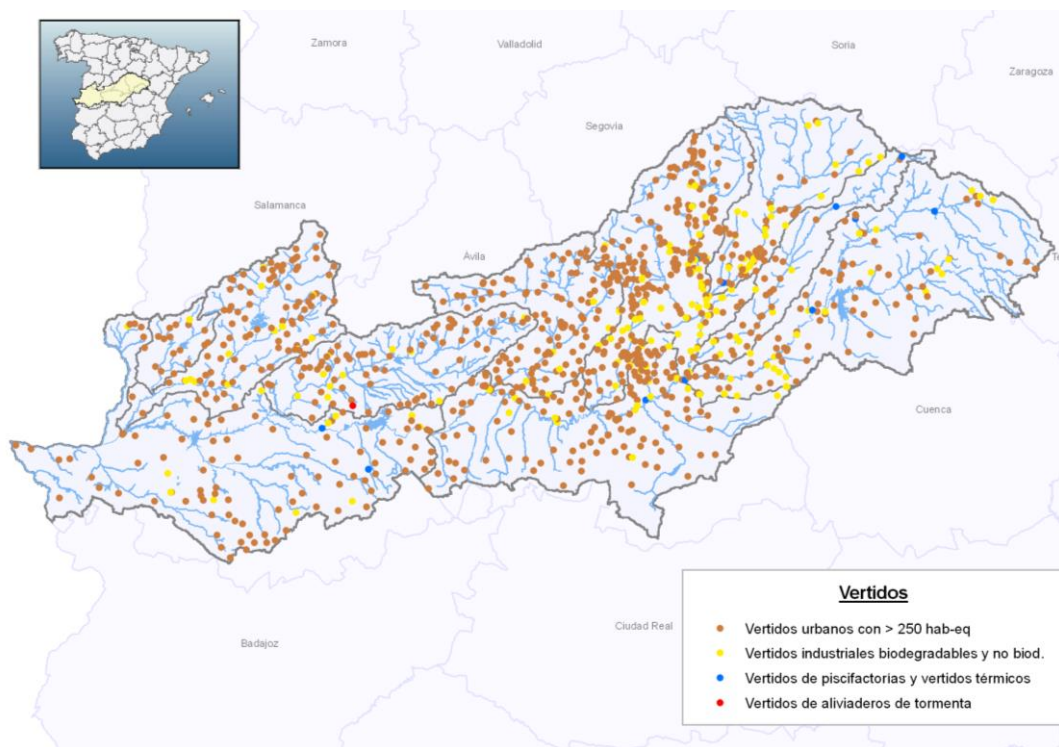


Figura 24. Vertidos sobre las masas de agua superficiales de la cuenca del Tago



| Presiones sobre las masas subterráneas |                              | Número     |
|----------------------------------------|------------------------------|------------|
| FUENTES DIFUSAS                        | Actividades agrícolas        | -          |
|                                        | Ganadería no estabulada      | 585,03 UGM |
|                                        | Vertidos                     | 1117       |
|                                        | Vertederos                   | 106        |
|                                        | Gasolineras                  | 517        |
|                                        | Usos del suelo               | 1332       |
|                                        | Otras fuentes significativas | 2          |
| EXTRACCIONES                           | Extracciones                 | 10618      |
| RECARGA ARTIFICIAL                     | Recargas                     | -          |
| OTRAS PRESIONES                        | Otras presiones              | -          |

Tabla 6. Resumen de presiones sobre masas de agua subterráneas

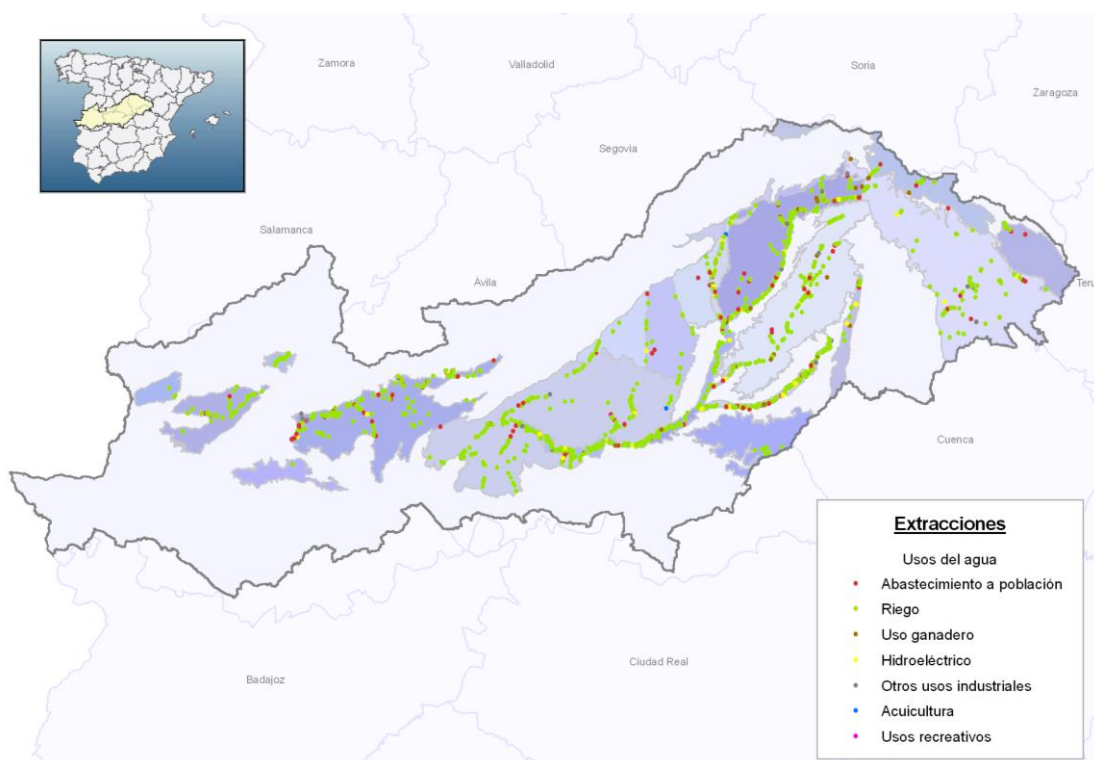


Figura 25. Extracciones sobre las masas de agua subterráneas

### 3.3 Principales problemas de la cuenca del Tajo

En base a los artículos 79 y 80 del Reglamento de Planificación Hidrológica, el proyecto del Plan hidrológico de la cuenca del Tajo y el Informe de Sostenibilidad ambiental, se realizará en base al esquema de temas importantes en materia de agua.

A continuación se resume a grandes rasgos, los resultados del Esquema de Temas importantes y de la participación y consulta pública:

- La concentración de población y actividades económicas en la Comunidad de Madrid y áreas limítrofes de Toledo y Guadalajara, más de 6,5 millones de habitantes (año 2006), origina un gran volumen de aguas residuales que, aun cumpliendo la normativa de vertidos (Directiva 91/271/CEE), da lugar a notables problemas de calidad de las aguas en los ríos y embalses que se propagan hasta el tramo bajo de la cuenca
- En la cabecera del Tajo (embalses de Entrepeñas y Buendía) las aportaciones en el periodo 1980-2006 se han reducido a la mitad de las previstas en el anteproyecto del trasvase Tajo-Segura de 1967. En dicho periodo, los volúmenes trasvasados han sido del orden de la mitad de los previstos, manteniendo dichos embalses con volúmenes mínimos durante largos periodos, causando malestar a los ribereños al anular las posibilidades de desarrollo ligadas al agua.
- El fuerte crecimiento de población de la Comunidad de Madrid y Castilla-La Mancha se ha de abastecer desde recursos regulados en la cabecera (embalses de Entrepeñas y Buendía), por carecer de otras posibilidades.
- En la cuenca alta del Tajo, se generan el 45% de los recursos y se consume el 85% del total de la cuenca. Talavera de la Reina con una cuenca vertientes de 35000 km<sup>2</sup>, constituye el punto crítico, con caudales medios circulantes en el mes de julio de algunos años inferiores a 2 m<sup>3</sup>/s y problemas en la calidad del agua y degradación de cauces y riberas.
- Cumplimiento del Convenio de Albufeira, con la obligación de transferir a Portugal un volumen mínimo anual de 2700 hm<sup>3</sup>/año, salvo situaciones de excepción. También existen obligaciones para volúmenes trimestrales y semanales.

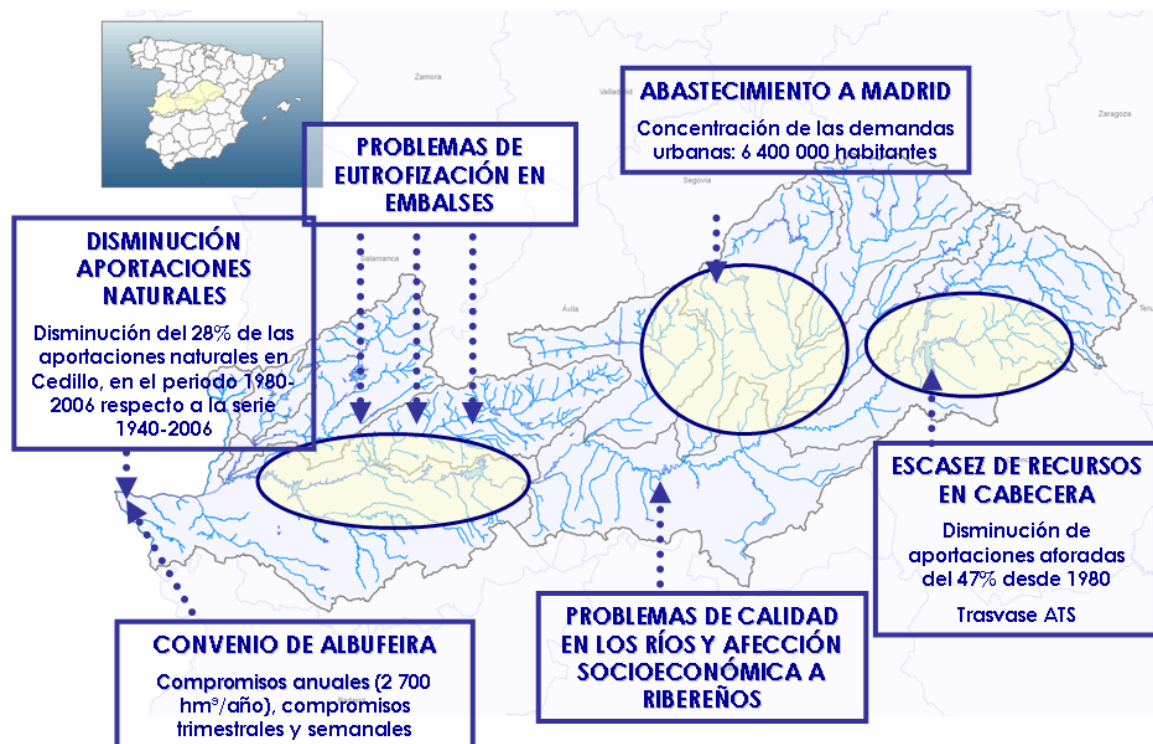


Figura 26. Esquema de los principales problemas de la cuenca del Tajo





## **4 PRIORIDADES DE USOS Y ASIGNACIÓN DE RECURSOS**

### **4.1 Introducción**

Es objeto del Plan hidrológico de cuenca establecer los criterios de prioridad y de compatibilidad de usos, así como el orden de preferencia entre los distintos usos y aprovechamientos (Art. 41.1 TRLA). El orden de preferencia se establece teniendo en cuenta las exigencias para la protección y conservación del recurso y su entorno.

En la Normativa quedan fijadas las prioridades de uso en la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo y en los anejos 3 "Usos y Demandas", 5 "Caudales ecológicos" y 6 "Asignación y Reserva de recursos" se detallan los cálculos o estimaciones de todos los factores involucrados en la asignación de recursos.

### **4.2 Caudales ecológicos**

El artículo 18 del RPH, establece que el plan hidrológico determinará el régimen de caudales ecológicos en los ríos y aguas de transición definidos en la demarcación, incluyendo también las necesidades de agua de los lagos y de las zonas húmedas. Para la determinación de los caudales ecológicos de la cuenca del Tajo, se ha tenido en cuenta el artículo 17 Prioridad y compatibilidad de usos del RPH, que establece en su apartado 2, que los caudales ecológicos o demandas ambientales no tendrán carácter de uso, debiendo considerarse como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación.

En el anejo 5 de esta memoria, se recoge una síntesis de los estudios realizados para la caracterización de los caudales ecológicos en las masas de agua de la parte española de la cuenca del Tajo, que comprenden:

- 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 o efímeros.
- Requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas.

Se han caracterizado los caudales mínimos, el régimen de crecidas y las tasas de cambio admisibles en la totalidad de las 309 masas tipo río de la demarcación por métodos hidrológicos, de los que se ha modelizado la idoneidad del hábitat mediante métodos hidrobiológicos en 32 masas de agua, de las cuales 26 son permanentes. Los caudales máximos se han calculado para los tramos permanentes simulados con infraestructuras de regulación.

Se ha estudiado un régimen menos exigente en sequías prolongadas, basado en 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 cuenca. Dicho porcentaje será exceptuado en las zonas de la Red Natura 2000, entendidas en su declaración con dependencia del agua.

El estudio de los requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas se ha basado en los criterios propuestos en la “*Guía para la Determinación del Régimen de Caudales Ecológicos*” (GDRCE), elaborada por la Subdirección General de Planificación y Uso Sostenible del Agua, Dirección General del Agua, MARM (2008). Se ha realizado un primer estudio con la selección de los humedales de mayor interés y 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, resultando destacadas la Laguna Grande de El Tobar y la Laguna de Somolinos.

Por último, 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 tenidos en cuenta para la selección de los tramos incluyen la ubicación a la red fluvial principal, la presencia de embalses aguas arriba, la existencia de zonas protegidas y la posibilidad de realizar mediciones para el control de los caudales. La distribución temporal de caudales mínimos para cada tramo y trimestre, con su punto de control y fecha límite de implantación figuran a continuación:

| RÍO                          | Punto de control propuesto | Propuesta de distribución trimestral de caudales mínimos o ecológicos (m³/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     | 2,91  |
| ALBERCHE (Cazalegas)         | Pendiente                  | 1,44                                                                                                                     | 1,28     | 1,16    | 0,93     | 1,44  |
| ÁRRAGO (Bobollón)            | AR-46                      | 0,35                                                                                                                     | 0,52     | 0,27    | 0,15     | 0,35  |
| BORNOVA (Alcorlo)            | E-09                       | 0,17                                                                                                                     | 0,22     | 0,27    | 0,14     | 0,17  |
| CAÑAMARES (Pálmaces)         | E-08                       | 0,07                                                                                                                     | 0,08     | 0,11    | 0,07     | 0,07  |
| CUERVO (La Tosca)            | Pendiente                  | 0,36                                                                                                                     | 0,46     | 0,41    | 0,28     | 0,36  |
| GUADIELA (Molino de Chíncha) | E-02                       | 0,79                                                                                                                     | 0,97     | 0,88    | 0,62     | 0,79  |
| JARAMA ( El Vado)            | E-13                       | 0,40                                                                                                                     | 0,52     | 0,57    | 0,32     | 0,40  |
| JERTE (Plasencia)            | E-40                       | 1,07                                                                                                                     | 0,96     | 0,91    | 0,50     | 1,07  |
| LOZOYA (El Atazar)           | E-14                       | 0,82                                                                                                                     | 0,90     | 1,12    | 0,52     | 0,82  |
| MANZANARES (Santillana)      | E-15                       | 0,46                                                                                                                     | 0,51     | 0,57    | 0,23     | 0,46  |
| MANZANARES (El Pardo)        | MC-03                      | 0,82                                                                                                                     | 0,93     | 0,97    | 0,49     | 0,82  |
| RIVERA DE GATA               | E-43                       | 0,27                                                                                                                     | 0,24     | 0,12    | 0,08     | 0,27  |
| SORBE (Beleña)               | E-11                       | 0,53                                                                                                                     | 0,68     | 0,41    | 0,41     | 0,53  |
| TAJO (E. Almoguera)          | AR-08                      | 6,00                                                                                                                     | 6,00     | 6,00    | 6,00     | 6,00  |
| 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:<br>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     | 0,85  |

Tabla 7. Propuesta de distribución trimestral de caudales mínimos (m³/s) en los puntos de control de los tramos estratégicos

La distribución temporal de caudales máximos en los tramos estratégicos, así como la caracterización del régimen de crecidas y de la tasa de cambio, 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).



Figura 27. Caudales ecológicos. Masas estratégicas y condicionadas

### 4.3 Caudal en Talavera de la Reina

La ciudad de Talavera de la Reina se ubica a las orillas del río Tago, inmediatamente aguas abajo de la desembocadura del río Alberche, en el noroeste de la provincia de Toledo. Tiene una cuenca vertiente del orden de 35 000 km<sup>2</sup>, siendo testigo señalado de la gestión de los recursos hídricos de la parte alta de la cuenca.

El régimen de caudales está fuertemente alterado por las infraestructuras de regulación, la importancia de los retornos de los consumos urbanos del área de Madrid y las detracciones para usos agrarios en los ríos Alberche, Jarama y Tago, con puntas de consumo en los meses de verano.

Como se puede apreciar en la Figura 28, durante los meses de verano se produce un descenso del caudal medio. En los meses de julio de algunos años (Figura 29) ha sido inferior a 2 m<sup>3</sup>/s, con problemas de calidad y degradación de riberas, lo que da lugar a protestas de ciudadanos y plataformas sociales.

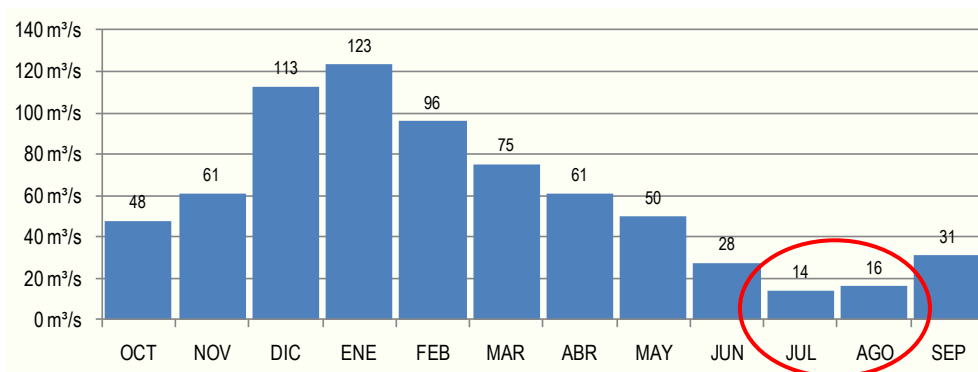


Figura 28. Entradas medias registradas en el embalse de Azután -aguas abajo de Talavera de la Reina-, en el periodo 1980-2006

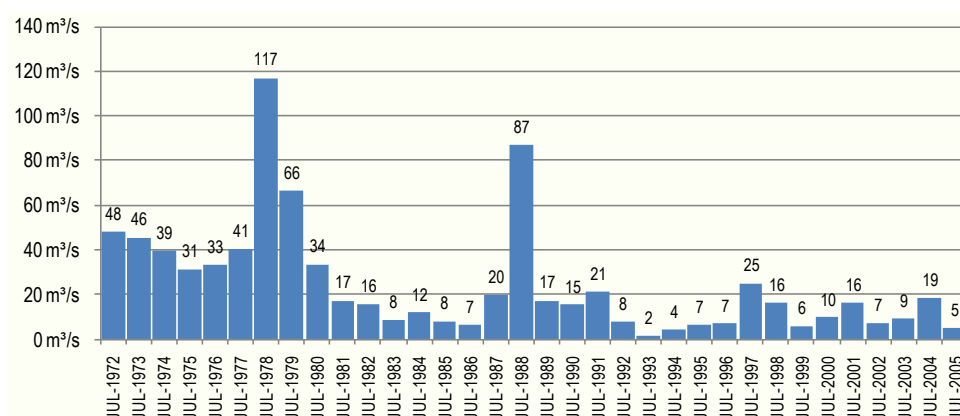


Figura 29. Entradas medias en el embalse de Azután, aguas abajo de Talavera de la Reina, en el mes de julio

#### 4.4 Balance

Para la realización del balance entre los recursos hídricos y los usos se ha realizado un modelo de simulación, partiendo de las siguientes premisas:

- El modelo de simulación se ha implantado sobre la versión más reciente de la herramienta AquatoolDMA desarrollado por el Departamento de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente de la Universidad Politécnica de Valencia.
- El modelo permite realizar simulaciones sobre la gestión de los recursos hídricos (módulo SIMGES de AquatoolDMA) y simulaciones sobre la calidad de dichos recursos (módulo GESCAL de AquatoolDMA) sobre una topología única.
- En el modelo de gestión de recursos hídricos se contemplan tres escenarios base: situación actual (2005), año horizonte (2015) y situación tendencial (2027).
- La caracterización de cada uno de estos escenarios en cuanto a los recursos hídricos, las infraestructuras hidráulicas, las reglas de explotación de las mismas, las demandas a satisfacer y el resto de parámetros del modelo, se ha realizado de acuerdo con los datos del nuevo Plan Hidrológico del Tajo adaptado a la Directiva Marco del Agua.
- La serie de aportaciones de entrada para las distintas simulaciones comprende un total de 66 años. Se han tomado como base las series de aportaciones en régimen natural calculadas en el inventario de recursos desde 1940/41-2005/06. Se han realizado simulaciones para la gestión de

recursos con series desde 1940/41-2005/06 (serie larga) y 1980/81-2005/06 (serie corta). Las simulaciones de calidad se han realizado con la serie 1980/81-2005/06.

En el Anejo 6 de Asignación y Reserva de recursos se exponen con mayor detalle tanto el modelo como los resultados por sistemas de explotación. La asignación de recursos a usos que se encuentra en la Normativa se ha determinado en base a las simulaciones del escenario 2015, una vez que el modelo ha estado ajustado y ha respetado los criterios de prioridad de las distintas unidades de demanda. La reserva de recursos a nombre del organismo de cuenca corresponde a la parte de las asignaciones de 2015 no respaldadas todavía por título concesional.

| Nombre                                           | Asignación<br>PH-1998<br>(hm <sup>3</sup> ) | Demanda<br>Consolidada<br>2005 (hm <sup>3</sup> ) | Demanda<br>Bruta 2015<br>(hm <sup>3</sup> ) | Déficit<br>(hm <sup>3</sup> ) | Asignación<br>2015<br>(hm <sup>3</sup> ) |
|--------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------------|---------------------------------------------|-------------------------------|------------------------------------------|
| <b>Total demandas urbanas</b>                    | <b>870</b>                                  | <b>785</b>                                        | <b>997</b>                                  | <b>5</b>                      | <b>997</b>                               |
| Demandas agrarias superficiales                  | 1836                                        | 1826                                              | 1724                                        | 124                           | 1722                                     |
| Demandas agrarias subterráneas <sup>2</sup>      | 0                                           | 94                                                | 117                                         | 0                             | 117                                      |
| <b>Total demandas agrarias</b>                   | <b>1836</b>                                 | <b>1921</b>                                       | <b>1841</b>                                 | <b>124</b>                    | <b>1839</b>                              |
| Demandas industriales superficiales <sup>3</sup> | 1173                                        | 1034                                              | 1036                                        | 0                             | 1036                                     |
| Demandas industriales subterráneas               | 0                                           | 44                                                | 59                                          | 0                             | 59                                       |
| <b>Total demandas industriales</b>               | <b>1173</b>                                 | <b>1078</b>                                       | <b>1096</b>                                 | <b>0</b>                      | <b>1096</b>                              |
| <b>Total Cuenca</b>                              | <b>3879</b>                                 | <b>3783</b>                                       | <b>3934</b>                                 | <b>130</b>                    | <b>3931</b>                              |

Tabla 8. Resumen demandas urbanas y agrarias en la cuenca del Tajo

## 4.5 Huella hídrica

### 4.5.1 Antecedentes y objetivos

Según establece la Instrucción de Planificación en el apartado, 3. 1. 1. 1, el Plan hidrológico de cuenca, ha de recoger un análisis de la huella hidrológica de los distintos sectores socioeconómicos entendida como la suma total del agua utilizada de origen interno y del saldo neto de agua importado y exportada en cada demarcación.

La estimación del indicador "Huella Hídrica de España" se realizó a escala nacional y autonómica, mediante el estudio "Estimación de las necesidades integradas actuales y futuras de España" (Dirección General del Agua. MARM, julio de 2009), con el fin de conocer el volumen de agua necesaria para la elaboración de los productos y servicios consumidos por los habitantes mediante un modelo de simulación para comprender la relación entre el desarrollo territorial y el consumo de agua de los diferentes sectores de la economía española, así como la realización de análisis y prospectivas de escenarios posibles. Sin embargo, las circunscripciones territoriales utilizadas no coincidían con el ámbito físico de gestión del agua, hecho que evidenciaba la necesidad de realizar un estudio complementario con referencia al ámbito territorial de gestión de los distintos

<sup>2</sup> Se contabilizan únicamente las demandas en masas de agua subterránea. En la cuenca existen tomas fuera de masa de agua subterránea que no han computado en este balance.

<sup>3</sup> Incluye la refrigeración de las centrales térmicas (nucleares y ciclo combinado), que se caracteriza por un caudal alto de toma que retorna en su mayor parte, reflejándose en esta tabla el volumen derivado.

Organismos de Cuenca. Para ello, la Dirección General del Agua, presentó el estudio “Estimación de la Huella Hídrica por Organismos de cuenca en marzo de 2011.

El estudio anteriormente mencionado se recoge en un documento auxiliar a esta memoria, con los resultados de la huella hídrica para la cuenca del Tajo.

El principal objetivo es la estimación de un indicador que permita tomar decisiones estratégicas de desarrollo territorial en relación al uso y consumo de agua de los diferentes sectores de la actividad económica española, en las distintas demarcaciones hidrográficas. Para ello, se han elaborado dos indicadores de Huella Hídrica:

**Huella Hídrica Estándar.** Este indicador hace referencia al concepto de Huella Hídrica que se ha utilizado para España y las distintas Comunidades Autónomas y queda definido por la siguiente ecuación:

$$HH_{TOTAL} = AV_{PROD} + AV_{IMPORT} - AV_{EXPORT}$$

Donde,

- $AV_{PROD}$ , es el Agua Virtual correspondiente a la producción de productos de una región o territorio de referencia.
- $AV_{IMPORT}$ , es el Agua Virtual correspondiente a la producción de productos importados a una determinada región o territorio de referencia.
- $AV_{EXPORT}$ , es el Agua Virtual correspondiente a la producción de productos exportados de una determinada región o territorio de referencia.

**Huella Hídrica Adaptada.** La creación de este segundo indicador tiene como finalidad adecuar el indicador estándar de la Huella Hídrica a las necesidades de los gestores del agua para los que el factor determinante es el volumen de agua que se utiliza dentro de sus distintos ámbitos de estudio, en este caso, las distintas Demarcaciones, y no el volumen de Agua Virtual que proviene del comercio con otros territorios. Este indicador es equivalente al Agua Directa (AD) y, por tanto, se define como la cantidad de agua requerida en el proceso productivo de los productos generados en una determinada región o territorio de referencia, independientemente de que sean consumidos dentro o fuera de sus límites (incluyéndose los productos que se consumen y también los destinados a la exportación).

$$HHA_{TOTAL} = AD$$

Donde “AD” es el Agua Directa correspondiente a la producción de productos de una región o territorio de referencia.

En ambos casos, dividiendo por los habitantes cada una de las demarcaciones se obtiene el valor del indicador homogeneizado per cápita.

Los indicadores Agua Virtual gris de consumo interior y Agua gris de producción directa son las herramientas que, análogamente a la Huella Hídrica Estándar y la Huella Hídrica Adaptada, permiten el análisis del Agua gris a este nivel territorial.

Se entiende por Agua gris de producción directa, el volumen de agua teórica que diluiría los contaminantes generados como consecuencia de los procesos productivos hasta concentraciones inferiores a su concentración máxima admisible, según la legislación vigente más restrictiva, también denominada Agua Directa gris. Es un indicador del nivel de contaminantes que generan las actividades humanas,



expresado en unidades volumétricas. En ningún caso sería agua real necesaria a añadir para mejorar la calidad del medio físico hídrico.

La definición de Agua Virtual gris de consumo interior es el Agua Virtual gris de una región, estado o territorio de referencia correspondiente a los productos consumidos en ella, considerando el Agua Virtual de los productos que se exportan y que se importan.

#### 4.5.2 Huella hídrica en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo

|                                      |                                                                  | Huella Hídrica Estándar        |                 |                 | Huella Hídrica Adaptada        |                |                |
|--------------------------------------|------------------------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|-----------------|--------------------------------|----------------|----------------|
|                                      |                                                                  | Verde (hm³)                    | Azul (hm³)      | Total (hm³)     | Verde (hm³)                    | Azul (hm³)     | Total (hm³)    |
| 1                                    | Agricultura                                                      | 2025,40                        | 3208,00         | 5233,40         | 1224,90                        | 1362,40        | 2607,30        |
| 2                                    | Ganadería y Caza                                                 | 572,50                         | 42,80           | 615,30          | 2324,60                        | 29,20          | 2353,80        |
| 3                                    | Selvicultura y explotación forestal                              | 1024,10                        | 0,70            | 1024,70         | 868,80                         | 0,00           | 868,80         |
| 4                                    | Pesca                                                            | 1,10                           | 29,00           | 30,10           | 0,00                           | 0,90           | 0,90           |
| 5                                    | Industrias extractivas                                           | 9,40                           | 1620,80         | 1630,20         | 0,00                           | 8,30           | 8,30           |
| 6                                    | Industria de alimentación cárnica y láctea                       | 1744,90                        | 284,10          | 2029,00         | 0,00                           | 4,50           | 4,50           |
| 7                                    | Resto Industria de alimentación, bebidas y tabaco                | 1777,60                        | 2921,10         | 4698,70         | 0,00                           | 6,90           | 6,90           |
| 8                                    | Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado      | 16,30                          | 59,70           | 76,00           | 0,00                           | 0,40           | 0,40           |
| 9                                    | Industria de la madera y del corcho                              | 63,00                          | 4,00            | 67,00           | 0,00                           | 0,20           | 0,20           |
| 10                                   | Industria del papel: edición, artes gráficas y reproducción      | 38,90                          | 53,00           | 91,90           | 0,00                           | 6,50           | 6,50           |
| 11                                   | Refino de petróleo y tratamiento de combustibles nucleares       | 1,10                           | 49,20           | 50,30           | 0,00                           | 1,70           | 1,70           |
| 12                                   | Industria química                                                | 38,50                          | 454,9           | 493,50          | 0,00                           | 22,70          | 22,70          |
| 13                                   | Industria del caucho y materias plásticas                        | 19,50                          | 96,60           | 116,10          | 0,00                           | 6,00           | 6,00           |
| 14                                   | Industria de otros productos minerales no metálicos              | 1,50                           | 20,70           | 22,10           | 0,00                           | 4,40           | 4,40           |
| 15                                   | Metalurgia y fabricación de productos metálicos                  | 4,90                           | 118,20          | 123,10          | 0,00                           | 5,80           | 5,80           |
| 16                                   | Industria de la construcción de maquinaria, electrónico y óptico | 23,20                          | 279,10          | 302,40          | 0,00                           | 3,10           | 3,10           |
| 17                                   | Fabricación de material de transporte                            | 8,40                           | 181,70          | 190,10          | 0,00                           | 2,40           | 2,40           |
| 18                                   | Industrias manufactureras diversas                               | 12,60                          | 15,80           | 28,40           | 0,00                           | 1,10           | 1,10           |
| 19                                   | Captación, depuración y distribución de agua                     | 0,10                           | 40,50           | 40,50           | 0,00                           | 113,70         | 113,70         |
| 20                                   | Producción y distribución de energía y gas                       | 0,20                           | 15,2            | 15,50           | 0,00                           | 63,60          | 63,60          |
| 21                                   | Construcción                                                     | 19,10                          | 26,30           | 45,50           | 0,00                           | 11,50          | 11,50          |
| 22                                   | Actividades de tratamiento de aguas residuales y alcantarillado  | 0,20                           | 83,10           | 83,20           | 0,00                           | 78,60          | 78,60          |
| 23                                   | Hoteles ( Turismo)                                               | 8,30                           | 14,80           | 23,10           | 0,00                           | 4,00           | 4,00           |
| 24                                   | Restaurantes                                                     | 46,80                          | 158,60          | 205,40          | 0,00                           | 142,70         | 142,70         |
| 25                                   | Otras actividades económicas (servicios)                         | 65,90                          | 468,50          | 534,30          | 0,00                           | 292,80         | 292,80         |
| <b>TOTAL</b>                         |                                                                  | <b>7523,30</b>                 | <b>10264,40</b> | <b>17769,70</b> | <b>4438,20</b>                 | <b>2173,40</b> | <b>6611,60</b> |
| <b>Consumo Humano</b>                |                                                                  | <b>0,00</b>                    | <b>421,40</b>   | <b>421,40</b>   | <b>0,00</b>                    | <b>421,40</b>  | <b>421,40</b>  |
| <b>Unidades (m³/año)</b>             |                                                                  | <b>HH Estándar Total</b>       |                 | <b>18181,10</b> | <b>HH Estándar Total</b>       |                | <b>7,03</b>    |
| <b>Unidades (m³/habitante y año)</b> |                                                                  | <b>HH Estándar per. cápita</b> |                 | <b>2541,20</b>  | <b>HH Estándar per. cápita</b> |                | <b>982,50</b>  |

Tabla 9. Componentes de la Huella Hídrica Estándar y Adaptada de la parte española de la Demarcación hidrográfica del Tajo por sectores. Año 2005

La cuenca del Tajo cuenta con una Huella Hídrica Estándar de 2.541,2 metros cúbicos por habitante y año, valor ligeramente superior a la media nacional. Seguramente este factor se debe a que mantiene en su territorio a la población de la capital nacional que, como se muestra en los resultados por Comunidades Autónomas, son unos de los habitantes con mayor Huella Hídrica Estándar lo cual determina muchas características propias para esta Demarcación. Un ejemplo que evidencia este hecho es que su Huella Hídrica Adaptada per cápita sea igual a 982,5 metros cúbicos por habitante y año, debido a su alta densidad de población, ya que el valor total obtenido es de 7.033 hm³, quinto valor más elevado dentro del territorio nacional. Este factor poblacional hace que la cuenca del Tajo, con importantes recursos hídricos, finalmente sea netamente importadora de Agua

Virtual para poder satisfacer su consumo interno. El 16% del Agua azul se destina a consumo humano directamente, aunque sólo represente un 6% del total, debido principalmente a que utiliza 4.438 hm<sup>3</sup> de Agua verde, fundamentalmente en la alimentación de la ganadería y, además, en agricultura y silvicultura. A su vez destaca que las industrias de la alimentación consideradas en conjunto suponen un 37% del total de la Huella Hídrica Estándar.

## 5 DETERMINACIÓN DE EXCEDENTES EN ENTREPEÑAS Y BUENDÍA

### 5.1 Situación del Plan de 1998

En el "Plan Nacional de Obras Hidráulicas" de 1933 se planteó trasvasar agua desde la cabecera del Tajo al Sureste español. Los estudios correspondientes se realizaron en la década de los sesenta y en 1968 se autorizó el inicio de las obras. Los caudales se regularían en los embalses de Entrepeñas y Buendía, que se terminaron en 1956 y 1957 respectivamente.

La disposición novena uno de la Ley 52/80, de 16 de octubre, de regulación del régimen económico del Acueducto Tajo-Segura, ordena a la Administración adoptar las medidas pertinentes a fin de que, mediante la regulación adecuada, las aguas que se trasvasen a través del acueducto Tajo-Segura sean, en todo momento, excedentarias en la cuenca del Tajo, y encomienda al Plan Hidrológico del Tajo la determinación de tales excedentes.

En cumplimiento de este mandato, y para la determinación de tales volúmenes de aguas excedentarias, el Plan Hidrológico del Tajo de 1998 tuvo en cuenta (conforme a la disposición adicional novena de la Ley 52/1980), el criterio básico de proporcionar la máxima seguridad técnica al suministro de caudales con destino a los usuarios del Tajo, garantizando su atención, sin restricción alguna, con garantía temporal y volumétrica del 100%, y con la adopción de los criterios de seguridad oportunos. En la misma Ley se cita que se debe garantizar en el Tajo, antes de su confluencia con el Jarama (en Aranjuez), un caudal no inferior a seis metros cúbicos por segundo.

Con estos principios, las normas formuladas consistieron en atender permanentemente las demandas del Tajo, sin limitación alguna, y determinar en cualquier momento el agua excedentaria disponible restando 240 hm<sup>3</sup> a las existencias en Entrepeñas y Buendía en ese momento. En consecuencia, en la actualidad no se pueden efectuar trasvases cuando las existencias en dichos embalses no superen los 240 hm<sup>3</sup>, ni aún en condiciones hidrológicas excepcionales. Tal agua excedentaria puede ser trasvasada, comprobando que no excede el total anual acumulado para las cuencas del Segura y Guadiana de 650 hm<sup>3</sup>, y con propuesta de programación a cuenta y riesgo del usuario de aguas trasvasadas.

En cuanto a las condiciones hidrológicas excepcionales previstas en el Real Decreto 2530/1985 para la elevación por la Comisión Central de Explotación del Acueducto Tajo-Segura al Consejo de Ministros de las decisiones de trasvase, se considera que se está en tales condiciones cuando, estando plenamente garantizados los consumos del Tajo sin ninguna restricción, no se pueda garantizar el volumen mínimo necesario para el abastecimiento y riego de socorro en la cuenca del Segura y la derivación para abastecimiento a la cuenca del Guadiana. Técnicamente, esta situación se identificará cuando, a primeros de mes, las existencias embalsadas en el conjunto de la suma de los embalses de Entrepeñas y Buendía (medidas en hectómetros cúbicos) se encuentren por debajo del valor indicado en la tabla siguiente para ese mes:

| Mes | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| hm3 | 456 | 467 | 476 | 493 | 495 | 496 | 504 | 541 | 564 | 554 | 514 | 472 |

Tabla 10. Niveles de agua embalsada en Entrepeñas y Buendía por debajo de los cuales se está en circunstancia hidrológica excepcional (límite entre los niveles 2 y 3)

La Comisión Central de Explotación del Acueducto Tajo-Segura, conforme a las atribuciones conferidas por los Reales Decretos 1982/1978 y 2530/1985, tiene como

misión establecer las reglas de explotación de los embalses con el fin de procurar que no se llegue a las circunstancias hidrológicas excepcionales anteriormente citadas. En su reunión de 28 de noviembre de 1997, aprueba unas reglas de explotación, sin carácter vinculante, consistentes en:

| Situación                                                                                     | Condiciones                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Volumen trasvasable     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| <u>Nivel 1</u><br>Situación ordinaria                                                         | Aportación acumulada en los últimos 12 meses mayor de 1000 hm <sup>3</sup> o existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía superiores a 1500 hm <sup>3</sup> .                                                                                                                            | 68 hm <sup>3</sup> /mes |
| <u>Nivel 2</u>                                                                                | Aportación acumulada en los últimos 12 meses menor de 1000 hm <sup>3</sup> y existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía inferiores a 1500 hm <sup>3</sup> , simultáneamente. Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía superiores a los valores indicados en la Tabla 10. | 38 hm <sup>3</sup> /mes |
| <u>Nivel 3</u><br>Circunstancias hidrológicas excepcionales (remisión a Consejo de Ministros) | Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía inferiores a los valores indicados en la Tabla 10.                                                                                                                                                                                          | 23 hm <sup>3</sup> /mes |
| <u>Nivel 4</u><br>Ausencia de excedentes                                                      | Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía inferiores a 240 hm <sup>3</sup> .                                                                                                                                                                                                          | 0 hm <sup>3</sup> /mes  |

Tabla 11. Reglas de explotación aprobadas por la Comisión Central de Explotación, en su reunión de 28 de noviembre de 1997

Los volúmenes de existencias indicados anteriormente deberán revisarse al alza, conforme a lo previsto en el art. 89 del R.D. 907/2007, si se observase la aparición de circunstancias que así lo aconsejasen. De forma expresa, deberán revisarse inmediatamente cuando la evolución de las demandas del Tajo y Guadiana así lo requieran, prioritariamente en relación a las obras de abastecimiento de la llanura manchega, Ciudad Real y Puertollano, debiendo en todo caso contemplarse a estos efectos tanto los aprovechamientos potenciales a que se refieren los artículos 3, 4 y 5 de la Ley 21/1971, como los que resulten por virtud de lo establecido en la disposición adicional novena de la Ley 52/1980, y los que resulten del otorgamiento de las correspondientes concesiones con cargo a las reservas para aprovechamientos futuros que, dependientes de recursos regulados en cabecera, se recogen en el Plan Hidrológico de 1998.

La "Disposición adicional tercera. Tránsito Tajo-Segura" del Plan Hidrológico Nacional(2001) establece: "En cuanto a las transferencias de agua aprobadas desde la cabecera del Tajo, y conforme a lo dispuesto en el artículo 23 de su Plan Hidrológico de cuenca, se considerarán aguas excedentarias todas aquellas existencias embalsadas en el conjunto de Entrepeñas-Buendía que superen los 240 hm<sup>3</sup>. Por debajo de esta cifra no se podrán efectuar trasvases en ningún caso. Este volumen mínimo podrá revisarse en el futuro conforme a las variaciones efectivas que experimenten las demandas de la cuenca del Tajo, de forma que se garantice en

todo caso su carácter preferente, y se asegure que las transferencias desde cabecera nunca puedan suponer un límite o impedimento para el desarrollo natural de dicha cuenca".

## 5.2 Datos de operación del ATS

En la siguiente figura se muestran las entradas anuales registradas en los embalses de Entrepeñas y Buendía, desde su primer llenado (año 1958-1959) y el final del periodo considerado en este Plan (2005-2006):

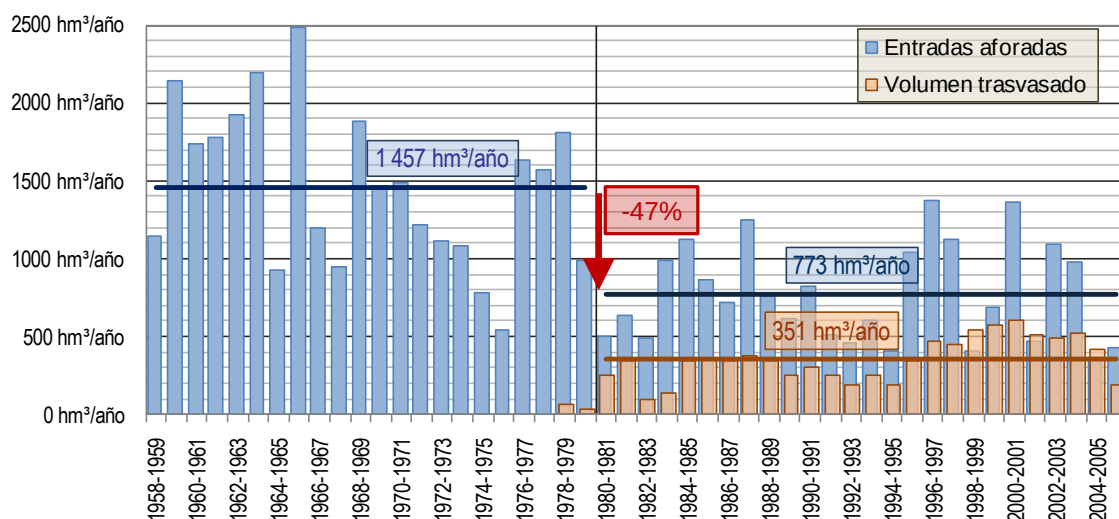


Figura 30. Histórico de entradas en los embalses de Entrepeñas y Buendía (1958-2006) y volumen trasvasado

Se observa un cambio en la serie de aportaciones en el año 1980, coincidiendo con el inicio de la serie corta (1980-2006) considerada en este Plan y con el inicio de la explotación del ATS. Respecto a la serie 1958-1980, las aportaciones medias de la serie corta representan una disminución del 47%.

En las siguientes figuras se muestra el histórico de volumen almacenado en los embalses de Entrepeñas y Buendía -cronológicamente y de forma comparativa con valores clasificados:

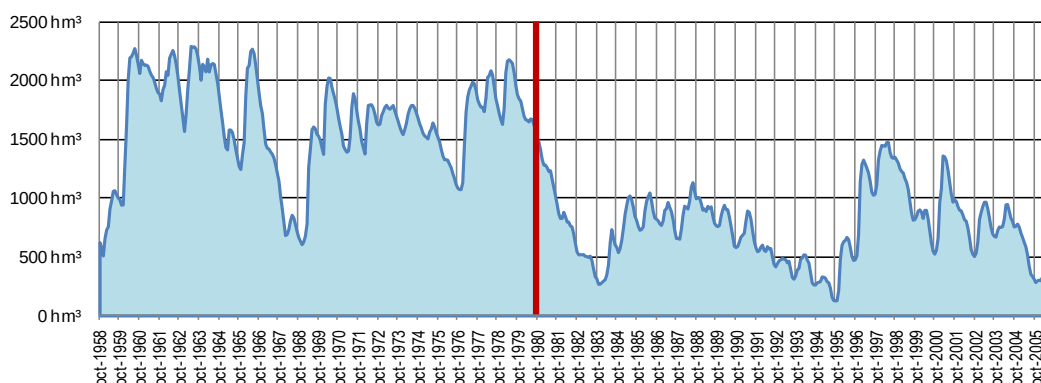


Figura 31. Volumen almacenado en los embalses de Entrepeñas y Buendía

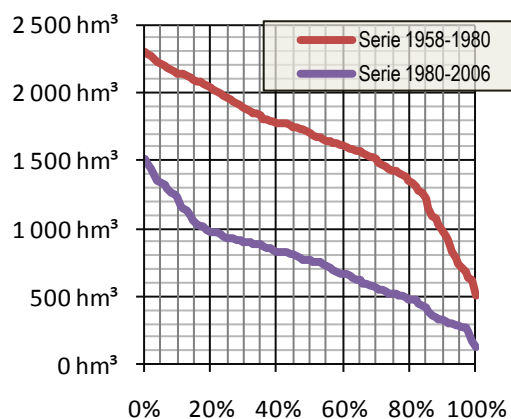


Figura 32. Volúmenes históricos almacenados en los embalses de Entrepeñas y Buendía. Valores mensuales clasificados.

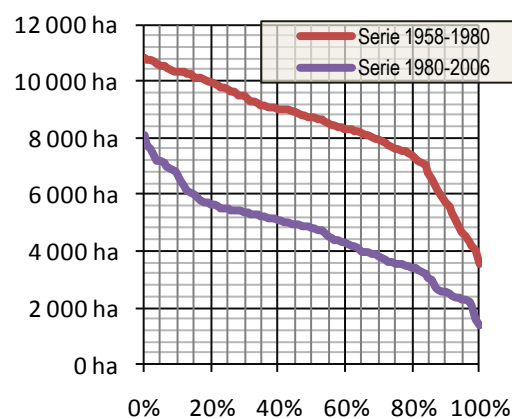


Figura 33. Superficies de lámina de agua históricas en los embalses de Entrepeñas y Buendía. Valores mensuales clasificados.

En la Figura 34 se muestra la desviación respecto a la media de las aportaciones aforadas acumuladas en Entrepeñas y Buendía. Se observa una gran irregularidad en las aportaciones y con un periodo de siete años en el que se tiene un descenso de volumen acumulado de aportaciones superior a los 1200 hm<sup>3</sup>.

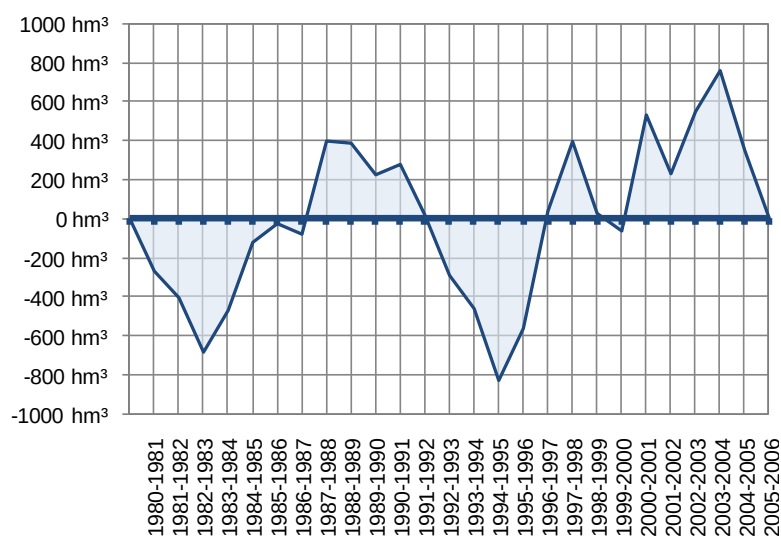


Figura 34. Desviación respecto a la media de la aportación aforada acumulada en Entrepeñas y Buendía, en el periodo 1980-2006

### 5.3 Definición del Modelo del eje del Tajo (MET)

El MET (Modelo del Eje del Tajo) es una ampliación del modelo AquatoolDMA que permite estimar el funcionamiento del eje del río Tajo ante diversos escenarios de demandas e hipótesis en la forma de determinación de los excedentes trasvasables<sup>4</sup>. Como elemento de partida se tiene el modelo realizado en AquatoolDMA centrado en el ámbito reflejado en la Figura 35.

<sup>4</sup> En el documento auxiliar 4 de esta memoria se encuentra una descripción más detallada de este modelo y sus resultados

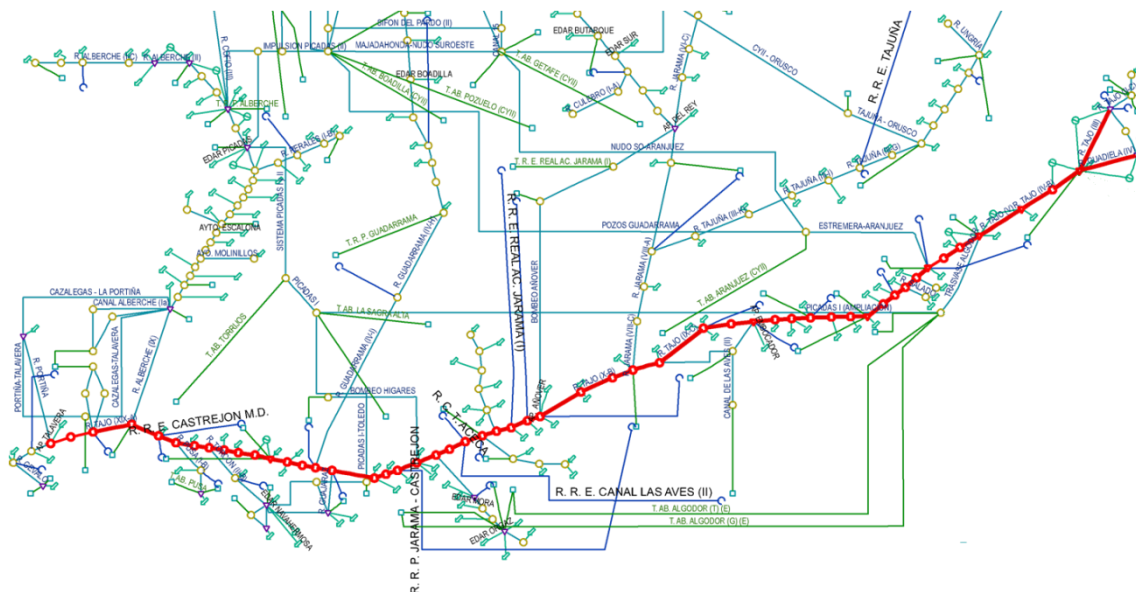


Figura 35. Esquema del modelo AquatoolDMA centrado en el eje del Tajo entre Entrepeñas-Buendía y Talavera de la Reina

La relación entre los modelos AquatoolDMA y MET es la siguiente:

- El modelo AquatoolDMA abarca toda la cuenca, aplicando algoritmos que permiten estimar el óptimo en la gestión de los recursos para atender a los usos de la cuenca y restricciones ambientales previas al uso.
- El MET abarca el eje del río Tajo (y tramo final del río Guadiela), desde los embalses de Entrepeñas y Buendía hasta Talavera de la Reina. Se basa en el modelo AquatoolDMA (con su optimización de gestión). Plantea distintos escenarios e hipótesis de determinación de excedentes, simulando el funcionamiento de los embalses de cabecera, la evolución de los excedentes trasvasables y la evolución de los caudales. También comprueba si se producen problemas en la atención de los usos propios de la cuenca, ya que en caso de aparición de estos hipotéticos déficit, se vulneraría el principio de preferencia de la cuenca cedente, haciendo inviable la aplicación de la hipótesis planteada para la determinación de excedentes.

Al tomar los valores del modelo AquatoolDMA tiene en cuenta las aportaciones que llegan desde los afluentes, con especial relevancia de los ríos Jarama, Guadarrama y Alberche. Estas aportaciones o entradas son los caudales de incorporación al Tajo calculados en el modelo AquatoolDMA.

Como elementos de entrada en el modelo se tiene:

- Topología: la considerada en el modelo AquatoolDMA (Figura 35).
- Serie temporal: el cálculo se realiza con la serie histórica 1940-2006 (serie larga). Esto no significa que se intente reproducir en el modelo la historia. Lo que se plantea es analizar el comportamiento del sistema a lo largo del tiempo, definido por una topología, usos y reglas específicos. Ante la incapacidad de predecir las aportaciones futuras se plantea una serie igual a la histórica.

Para el análisis de los resultados se usan valores y estadísticos por las series 1940-1980, 1980-2006 (serie corta) y 1940-2006 (serie larga). Al modelizar la serie 1940-2006 (serie larga) se está modelizando implícitamente la serie 1980-2006 (serie corta) al ser un subconjunto de la anterior. No obstante, al analizar los resultados en este periodo, hay que considerar las condiciones que se tienen al principio y al final, especialmente en lo referente al volumen almacenado en los embalses.



- Aportaciones: las correspondientes al modelo AquatoolDMA, salvo en los embalses de Entrepeñas y Buendía, a partir del año hidrológico 1958-1959, donde se toman las aportaciones aforadas (en la Tabla 12 se muestran valores medios, mínimos y máximos).

| Periodo   | Entradas EyB (en hm³/año) |            |        |
|-----------|---------------------------|------------|--------|
|           | Mínimo                    | Medio      | Máximo |
| 1940-1980 | 364                       | 1 320      | 3 571  |
| 1980-2006 | 364                       | <b>766</b> | 1 374  |
| 1940-2006 | 364                       | 1 102      | 3 571  |

Tabla 12. Valores mínimos, medios y máximos de las entradas consideradas en Entrepeñas y Buendía por periodos

- Las aportaciones de los afluentes incorporan la modelización de sus usos, quedando de esta manera reflejados en el modelo del eje del Tajo. Así, por ejemplo, las aportaciones consideradas de los ríos Jarama, Guadarrama y Alberche contemplan tanto sus propias aportaciones, los usos que atienden (abastecimientos de Madrid, Toledo y Guadalajara; regadíos del Henares, Jarama, Alberche; etc.), la regulación necesaria y los retornos previstos. No se ha considerado reducción de aportaciones por efecto del cambio climático, indicado en la IPH en una reducción del 7% de las aportaciones.  
En el tramo Bolarque-Aranjuez se han considerado todas las aportaciones intermedias, salvo en los meses de verano que sólo se han tenido en cuenta los retornos regulares. Se pretende introducir en el modelo el hecho de que por falta de regulación en el tramo, no se puede aprovechar precipitaciones imprevisibles para conseguir cumplir un caudal legal o ecológico en Aranjuez.
- Demandas y retornos: se consideran las del modelo AquatoolDMA. Eventualmente alguna específica es modificada en función del condicionante del escenario considerado (por ejemplo, contemplar el efecto de modernizaciones de regadíos previstas para un horizonte posterior al horizonte 2015 considerado en el modelo en AquatoolDMA).

De forma esquemática el funcionamiento del MET es:

- La unidad temporal del modelo es el mes.
- Se parte para cada mes de un volumen inicial en los embalses de Entrepeñas y Buendía, igual al volumen al final del mes anterior. Para el primer mes de la serie simulada este caudal se fija arbitrariamente. No obstante, debido a que las aportaciones consideradas para el año hidrológico 1940-1941 son muy elevadas, la influencia del valor inicial de embalse en el primer mes es despreciable, ya que con independencia del nivel fijado, se producen vertidos en el primer año de simulación, siendo por consiguiente la capacidad máxima del embalse la que fija el punto de partida a partir del mes que se produzca el vertido.
- Se estima el excedente trasvasable en función del volumen de embalse y, si procede, de las aportaciones en los últimos doce meses, al aplicar la hipótesis de determinación de excedentes considerada.
- Se calcula el volumen máximo teórico en los embalses de Entrepeñas y Buendía, al sumar al volumen al inicio del mes las aportaciones correspondientes. Se comprueba si excede el volumen máximo de embalse en cuyo caso el exceso produce vertido.
- Se calcula la evaporación prevista en los embalses de Entrepeñas y Buendía en función del volumen de embalse y del mes del año.

- Se comprueba si en Aranjuez, Toledo y Talavera de la Reina se cumple la restricción ambiental (caudal ecológico) contemplada en cada escenario simulado. Para ello se consideran las aportaciones y consumos (incluyendo evaporación de embalses) contemplados en el modelo AquatoolDMA con las modificaciones previstas en cada escenario. Se calcula el volumen que es necesario desembalsar desde Entrepeñas y Buendía para que en Aranjuez, Toledo y Talavera se cumpla el caudal ecológico o mínimo planteado en cada escenario.
- Se calcula el volumen de embalse en Entrepeñas y Buendía como resultado de sumar al volumen inicial en Entrepeñas y Buendía las aportaciones en Entrepeñas y Buendía y restarle los vertidos, evaporación y desembalses para cumplir tanto las demandas propias de la cuenca como los caudales ecológicos en Aranjuez, Toledo y Talavera de la Reina planteados en cada escenario. Si se está por encima del volumen mínimo de explotación se contabiliza el excedente trasvasable calculado anteriormente (o una parte del mismo, de forma que no se baje del mínimo de explotación), resultando el volumen al final del mes como el anteriormente calculado menos los excedentes contabilizados. En caso de estar por debajo del mínimo de explotación se contabiliza la diferencia como déficit y se deja el volumen a fin de mes en Entrepeñas y Buendía como el volumen mínimo.

#### **5.4 Demandas y restricciones ambientales consideradas en el Modelo del eje del Tajo**

La demanda de abastecimiento, uso prioritario, es especialmente relevante en la cuenca del Tajo, con los sistemas de abastecimiento de las provincias de Madrid, Guadalajara y Toledo. Para estos sistemas se emplean, entre otros, recursos superficiales de los ríos Jarama (con sus afluentes), Guadarrama y Alberche, estando actualmente en el límite racional de explotación.

Esta situación supone en sí misma una vulnerabilidad del sistema ante nuevas demandas o situaciones de sequía. Así, ha sido preciso ampliar la captación de recursos para abastecimiento a la cabecera del Tajo (ETAP de Colmenar de Oreja y tomas del embalse de Almaguera). De forma resumida, esto supone:

- Aumentar la capacidad de regulación de los sistemas de abastecimiento de las comunidades de Madrid y Castilla-La Mancha que se abastecen desde la cuenca del Tajo.
- El resto de los embalses de estos sistemas de abastecimiento se encuentran al límite de su capacidad de regulación.
- Hay que atender un crecimiento sostenible de las demandas de abastecimiento, consecuencia del incremento poblacional.
- Necesidad de reforzar las garantías de los sistemas de abastecimiento en las situaciones de sequía. Consecuentemente se considera subir el mínimo volumen en Entrepeñas y Buendía con el fin de asegurar los usos prioritarios de abastecimiento dependientes de dichos embalses en esas situaciones.

En varias zonas regables están planteadas actuaciones de modernización de regadíos que influyen en la demanda, planteándose distintos valores en los escenarios simulados.

Las demandas significativas consideradas con toma en el río Tajo en los escenarios son, por tramos:

| <u>Entre Bolarque y Aranjuez</u>                                 | Escenario correspondiente a la situación actual |              | Escenario correspondiente a la situación futura |              |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|--------------|
|                                                                  | Tomas                                           | Retornos     | Tomas                                           | Retornos     |
| Evaporación embalses (variable - valores medios)                 | -8,13 hm³/año                                   |              | -8,13 hm³/año                                   |              |
| Abastecimientos Cabecera – Incremento desde Entrepeñas y Buendía | -2,71 hm³/año                                   |              | -2,71 hm³/año                                   |              |
| Abastecimiento Mancomunidades Algodor y Girasol                  | -20,00 hm³/año                                  |              | -20,00 hm³/año                                  |              |
| Abastecimiento Sagra Alta y Baja                                 | -20,00 hm³/año                                  |              | -20,00 hm³/año                                  |              |
| Toma CYII (Azud de Valdajos, Colmenar de Oreja)                  | -60,00 hm³/año                                  |              | -60,00 hm³/año                                  |              |
| Regadíos Almoguera                                               | -10,19 hm³/año                                  | 1,02 hm³/año | -10,19 hm³/año                                  | 1,02 hm³/año |
| Regadíos del Canal de Estremera                                  | -23,87 hm³/año                                  | 6,51 hm³/año | -23,87 hm³/año                                  | 6,51 hm³/año |
| Regadíos del Canal de Estremera no modernizado                   | -3,00 hm³/año                                   | 0,15 hm³/año | -3,00 hm³/año                                   | 0,15 hm³/año |
| Regadíos Canal de las Aves                                       | -42,86 hm³/año                                  |              | -26,78 hm³/año                                  |              |
| Regadíos Real Acequia Tajo, Caz Chico, Azuda                     | -40,13 hm³/año                                  | 8,03 hm³/año | -25,08 hm³/año                                  | 3,76 hm³/año |
| Regadíos privados entre Bolarque y Estremera                     | -11,22 hm³/año                                  | 0,56 hm³/año | -11,22 hm³/año                                  | 0,56 hm³/año |
| Regadíos privados entre Estremera y Jarama                       | -29,30 hm³/año                                  | 1,46 hm³/año | -29,30 hm³/año                                  | 1,46 hm³/año |
| Exceso suministro por falta regulación riegos                    | -4,00 hm³/año                                   |              | -4,00 hm³/año                                   |              |
| <b>Total Demandas Bolarque-Aranjuez</b>                          | <b>-257,68 hm³/año</b>                          |              | <b>-230,82 hm³/año</b>                          |              |

| <u>Entre Aranjuez y Toledo</u>             | Escenario correspondiente a la situación actual |                | Escenario correspondiente a la situación futura |                |
|--------------------------------------------|-------------------------------------------------|----------------|-------------------------------------------------|----------------|
|                                            | Tomas                                           | Retornos       | Tomas                                           | Retornos       |
| Regadíos La Sagra-Torrijos <sup>5</sup>    | -30,38 hm³/año                                  |                | -40,60 hm³/año                                  |                |
| Regadíos privados entre Jarama y Castrejón | -49,75 hm³/año                                  | 4,97 hm³/año   | -49,75 hm³/año                                  | 4,97 hm³/año   |
| Central Térmica Aceca                      | -551,88 hm³/año                                 | 534,22 hm³/año | -551,88 hm³/año                                 | 534,22 hm³/año |
| Retorno regadíos Canal de las Aves         |                                                 | 8,57 hm³/año   |                                                 | 4,02 hm³/año   |
| Retornos Real Acequia del Jarama           |                                                 | 31,05 hm³/año  |                                                 | 20,08 hm³/año  |
| Retorno regadíos privados Bajo Jarama      |                                                 | 0,87 hm³/año   |                                                 | 0,87 hm³/año   |
| Retorno regadíos privados Martín-Román     |                                                 | 0,11 hm³/año   |                                                 | 0,11 hm³/año   |
| <b>Total Demandas Aranjuez-Toledo</b>      | <b>-52,22 hm³/año</b>                           |                | <b>-77,96 hm³/año</b>                           |                |

| <u>Entre Toledo y Talavera de la Reina</u>                                      | Escenario correspondiente a la situación actual |              | Escenario correspondiente a la situación futura |              |
|---------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|--------------|-------------------------------------------------|--------------|
|                                                                                 | Tomas                                           | Retornos     | Tomas                                           | Retornos     |
| Evaporación embalse de Castrejón (variable - valor medio)                       | -11,25 hm³/año                                  |              | -11,25 hm³/año                                  |              |
| Retorno regadíos privados Guajaraz                                              |                                                 | 0,13 hm³/año |                                                 | 0,13 hm³/año |
| Retorno regadíos La Sagra-Torrijos                                              |                                                 | 4,56 hm³/año |                                                 | 6,09 hm³/año |
| Regadíos de Castrejón Margen Derecha                                            | -12,60 hm³/año                                  | 1,26 hm³/año | -12,60 hm³/año                                  | 1,26 hm³/año |
| Regadíos de Castrejón Margen Izquierda <sup>6</sup>                             | -39,40 hm³/año                                  | 5,91 hm³/año | -43,70 hm³/año                                  | 6,56 hm³/año |
| Regadíos privados entre Castrejón y Azután                                      | -57,73 hm³/año                                  | 5,77 hm³/año | -57,73 hm³/año                                  | 5,77 hm³/año |
| Toma complementaria del Alberche (variable, determinado por modelo AquatoolDMA) |                                                 |              |                                                 |              |
| <b>Total Demandas Toledo-Talavera de la Reina</b>                               | <b>-103,35 hm³/año</b>                          |              | <b>-105,47 hm³/año</b>                          |              |

Tabla 13. Demandas significativas consideradas con toma en el río Tajo

Los caudales legales, ambientales y mínimos contemplados como restricciones previas al uso son:

<sup>5</sup> Para el desarrollo de esta zona regable se ha propuesto un incremento de la demanda futura, que supone un desarrollo de la zona regable sensiblemente inferior a la planteada en el Plan Nacional de Regadíos.

<sup>6</sup> El incremento previsto para la situación futura se fundamenta en la modificación del perímetro de la zona regable reflejado en el Real Decreto 1457/2009, de 11 de septiembre (BOE de 26-11-09)

| Punto de Control                  | Propuesta de distribución trimestral de caudales mínimos (m³/s) en puntos de control de tramos estratégicos |         |         |          |       |
|-----------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|----------|-------|
|                                   | OCT-DIC                                                                                                     | ENE-MAR | ABR-JUN | JUL-SEPT | MEDIA |
| Río Tajo en Aranjuez <sup>7</sup> | 6                                                                                                           | 6       | 6       | 6        | 6     |
| Río Tajo en Toledo                | 10                                                                                                          | 10      | 10      | 10       | 10    |
| Río Tajo en Talavera de la Reina  | 10                                                                                                          | 10      | 10      | 10       | 10    |

Tabla 14. Caudales mínimos, legales y ambientales contemplados

### 5.5 Funcionamiento del Modelo del eje del Tajo con las condiciones similares a las consideradas para la determinación de las Reglas de Explotación del ATS aprobadas por la Comisión Central de Explotación del ATS, en su reunión de 28 de noviembre de 1997

En la publicación "Tres casos de planificación hidrológica" (Ministerio de Medio Ambiente, 2001) se refleja la metodología seguida que soportan las Reglas de Explotación del Acueducto Tajo-Segura aprobadas por la Comisión Central de Explotación del ATS en 1997.

En la citada publicación se justifica el umbral mínimo en Entrepeñas y Buendía de 240 hm³ que, en consonancia con el Plan hidrológico del Tajo aprobado en 1998, sirve para garantizar los usos de la cuenca del Tajo. Al ser las demandas consideradas del orden de magnitud de la menor aportación anual, se justifica que par atender los usos de la cuenca del Tajo se precisa únicamente de una regulación anual, y unas existencias de 240 hm³ son suficientes para garantizar los usos de la cuenca del Tajo. Cuando las existencias se encuentran por encima de 240 hm³, en conformidad con lo establecido en el Plan hidrológico del Tajo de 1998, se puede trasvasar hasta el máximo anual sin ningún tipo de restricción.

Si bien con este funcionamiento, para la mayoría de las aportaciones de los años anteriores a 1980, se podría trasvasar el máximo permitido por ley, con las aportaciones posteriores a 1980 se produciría una irregularidad en los excedentes, con años en los que serían nulos. En esta coyuntura se plantean las Reglas de Explotación, que actúan en todo momento sobre los excedentes trasvasables al respetar el umbral mínimo de 240 hm³, pero que limitan los trasvases cuando las existencias estén por debajo de 1500 hm³ de forma que regularicen los trasvases y se protejan los usos de las aguas trasvasadas.

Para comprobar el funcionamiento del Modelo del eje del Tajo, se ha realizado una pasada del mismo sin considerar el incremento de las demandas de abastecimiento aguas arriba de Aranjuez y sin derivar caudales desde el Tajo para atender los usos de la Zona Regable del Alberche, manteniéndose las demandas agrarias entre Aranjuez y Talavera de la Reina. Esto supone una diferenciación, pues en la determinación de las Reglas de Explotación se contempla únicamente las demandas de la cuenca aguas arriba de Aranjuez, mientras que el Modelo del Eje del Tajo determina los desembalses

<sup>7</sup> La Ley 52/1980, establece (Disposición adicional 1ª) que se garantizará un caudal no inferior a 6 m³/s en el río Tajo antes de su confluencia con el Jarama (Aranjuez). Dicho caudal procede de los embalses de cabecera, efectuándose los correspondientes desembalses desde Bolarque, distante unos 140 km. Desde el punto de desembalse hasta el control en Aranjuez el agua tarda unas 48 horas. En el tramo intermedio existen varios azudes de aprovechamientos hidroeléctricos y de derivaciones para riego, que producen una desregularización de los caudales fluyentes. En esas circunstancias, el caudal que discurre por el punto de control de Aranjuez presenta oscilaciones, por lo que para cumplir el mandato legal el caudal desembalsado en Bolarque tiene que situarse en unos 2 m³/s por encima del mínimo legal en Aranjuez.

que son necesarios realizar desde cabecera para asegurar completar las demandas que no se puedan atender con las aportaciones de los afluentes (principalmente Jarama, Guadarrama y Alberche) y que permita cumplir con las restricciones ambientales, en este caso el caudal ambiental de 10 m³/s en Toledo fijado en el Plan hidrológico del Tajo de 1998. Como contrapartida, en el Modelo del eje del Tajo se consideran las aportaciones invernales intermedias, no contempladas en la determinación de las reglas de explotación.

El resultado de la simulación se ilustra en las siguientes figuras:

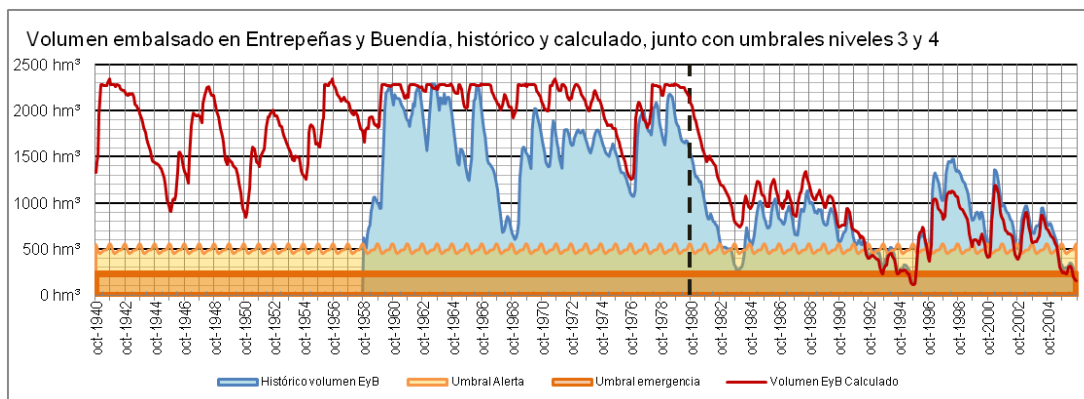


Figura 36. Evolución del volumen de embalse simulada con las Reglas de Explotación aprobadas en 1997 por la Comisión Central de Explotación del ATS, sin considerar el incremento de las demandas de abastecimiento ni el complemento a la Zona Regable del Alberche.

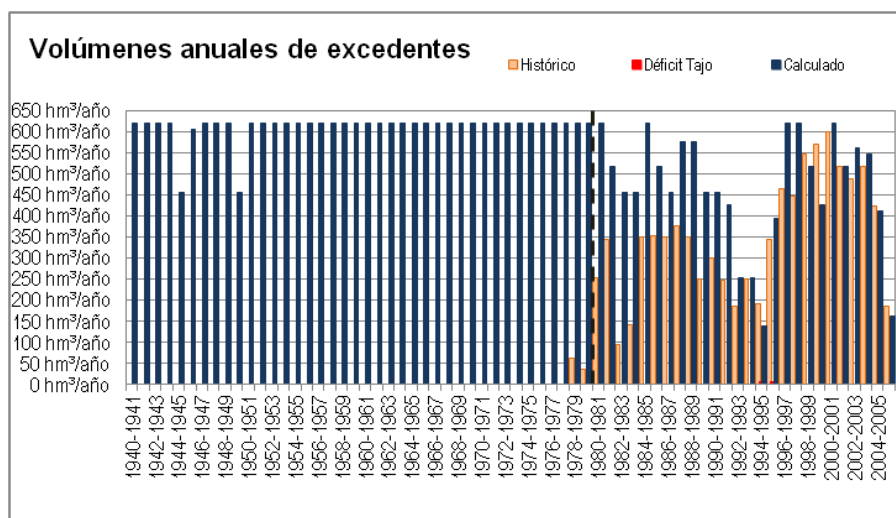


Figura 37. Evolución de la estimación de excedentes simulada con las Reglas de Explotación aprobadas en 1997 por la Comisión Central de Explotación del ATS, sin considerar el incremento de las demandas de abastecimiento ni el complemento a la Zona Regable del Alberche.

## 5.6 Conclusiones

El Modelo del eje del Tajo que se ha elaborado dentro de los trabajos de planificación hidrológica de la cuenca del Tajo, constituye una potente herramienta que permite simular diversos escenarios e hipótesis en el tramo del río Tajo comprendido entre los embalses de Entrepeñas y Buendía y Talavera de la Reina. Utiliza valores mensuales. Maneja las aportaciones a los embalses de Entrepeñas y Buendía, las aportaciones intermedias y de los afluentes laterales (Jarama, Guadarrama, Alberche, etc.), las evaporaciones de los embalses, las demandas y retornos de los distintos usos y los

caudales mínimos que se fijen en determinados puntos del eje del Tajo. Asimismo permite simular distintas hipótesis, escenarios o formas de explotación que se consideren en los embalses de cabecera. En síntesis el modelo del eje del Tajo permite obtener de una manera **racional** los resultados que se producirían si se **volviesen a reproducir las condiciones hidrológicas que se han presentado en el pasado**. Asimismo puede ser utilizado como una herramienta para la gestión de dichos embalses.

Se proponen las siguientes modificaciones del umbral de no trasvase (emergencia) y de la curva de remisión al Consejo de Ministros de la Normativa del Plan hidrológico del Tajo de 1998:

- Situar el umbral de emergencia (no trasvase) en 400 hm<sup>3</sup>.
- Fijar el umbral de alerta (curva de remisión de las decisiones del trasvase al Consejo de Ministros) para cada mes en los valores fijados en la Tabla 15, a los efectos establecidos en el Plan especial de actuación en situaciones alerta y eventual sequía de la cuenca del Tajo.

| Mes             | Oct | Nov | Dic | Ene | Feb | Mar | Abr | May | Jun | Jul | Ago | Sep |
|-----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| hm <sup>3</sup> | 616 | 627 | 636 | 653 | 655 | 656 | 664 | 701 | 724 | 714 | 674 | 632 |

Tabla 15. Niveles de agua embalsada en Entrepeñas y Buendía por debajo de los cuales se está en circunstancia hidrológica excepcional

Respecto al escenario planteado en el Plan hidrológico del Tajo de 1998, desde los embalses de Entrepeñas y Buendía se regulan nuevas demandas de abastecimiento a la población en la Comunidad de Madrid y la provincia de Toledo, de 80 hm<sup>3</sup>/año. Debido a la anteriormente referida irregularidad de las aportaciones (Figura 34), se precisa fijar el umbral mínimo en 400 hm<sup>3</sup>, con objeto de asegurar el consumo durante dos años de estas demandas, en situaciones de sequía que presentan duraciones plurianuales.

De los análisis efectuados se observa que la serie de aportaciones aforadas en Entrepeñas y Buendía tiene periodos secos y húmedos, con la particularidad que los periodos húmedos abundan antes de 1980 y los secos después de 1980. La regla de explotación fijada en 1997 da buenos resultados para las aportaciones del periodo 1940-1980 en cuanto a mantenimiento del nivel de embalse en Entrepeñas y Buendía. Sin embargo, estos resultados no se producen con las aportaciones de la serie 1980-2006.

Se ha comprobado que la aplicación del Modelo del eje del Tajo a las demandas anteriores al Plan hidrológico utilizando las Reglas de explotación adoptadas en 1997 por la Comisión Central del ATS, produce resultados coherentes con la explotación real del ATS que se ha llevado a cabo en los últimos años. Refleja los problemas actuales de bajo nivel de embalse en Entrepeñas y Buendía con elevado número de meses en alerta o emergencia y caudales bajos en el río Tajo a su paso por Talavera de la Reina en los meses de verano.

Las nuevas demandas de abastecimiento en la cuenca del Tajo que se consideran en el nuevo Plan hidrológico, que se deben suministrar desde los embalses de Entrepeñas y Buendía, así como la elevación del umbral mínimo de no trasvase a 400 hm<sup>3</sup> y la fijación de un caudal mínimo de 10 m<sup>3</sup>/s en Talavera de la Reina, condicionan la necesidad de adoptar nuevos criterios de explotación del Sistema, de forma que se garantice la satisfacción plena de los usos de la cuenca del Tajo.

Para todas estas labores el Modelo del eje del Tajo puede ser una herramienta de soporte a las decisiones, permitiendo proporcionar valores mensuales en los puntos relevantes de la cuenca y determinar en cada momento el volumen de los excedentes potencialmente trasvasables respetando los usos prioritarios de la cuenca del Tajo y evitando la entrada en situaciones de alerta y/o emergencia.



## **6 IDENTIFICACIÓN Y MAPAS DE LAS ZONAS PROTEGIDAS**

Las zonas protegidas son zonas objeto de protección especial en virtud de una norma específica sobre protección de aguas superficiales o subterráneas, o sobre conservación de hábitats y especies directamente dependientes del agua.

Los convenios internacionales suscritos por España, las Directivas Europeas y la legislación nacional y autonómica establecen una serie de diferentes categorías de zonas protegidas, cada una con sus objetivos específicos de protección, su base normativa y las exigencias correspondientes a la hora de designación, delimitación, seguimiento y suministro de información.

En función de la base normativa aplicable a las diferentes categorías de zonas protegidas, éstas son designadas y controladas por diferentes administraciones (autoridades competentes) y para algunas es el propio Plan hidrológico el que las designa.

La Confederación Hidrográfica del Tajo, está obligada a establecer y mantener actualizado un Registro de Zonas Protegidas, con arreglo al artículo 9 de la DMA y al artículo 99 bis del texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA).

En este apartado se incluye un resumen del Registro de Zonas Protegidas, conforme al anexo IV de la DMA y al artículo 42 del TRLA. En el Anejo 4 de esta Memoria, se encuentra la información con más detalle donde se incluyen mapas indicativos de la ubicación y descripción de cada zona.

### **6.1 Zonas de captación de agua para abastecimiento**

Las zonas de captación de agua para consumo humano se designan con arreglo a lo dispuesto en el artículo 99 bis del TRLA.

La Confederación Hidrográfica del Tajo ha designado un total de 496 zonas protegidas en el territorio de la demarcación: 165 significativas corresponden a agua subterránea, 174 corresponden a masas de agua con tramos para la protección de captaciones superficiales en ríos, y 137 a captaciones superficiales en embalses. Los tramos de masas de agua tipo río protegidos representan un total de 1266 km. La superficie total correspondiente a los embalses protegidos es de 562,46 km<sup>2</sup>.

#### **6.1.1 Captaciones superficiales**

Conforme a los criterios establecidos en la IPH de las zonas protegidas, en el caso de las captaciones en ríos, se establece como zona protegida el tramo de río comprendido entre la propia captación o captaciones y la masa de agua situada inmediatamente aguas arriba, pudiendo extenderse a otras masas de agua en el caso de que se considere necesaria para una adecuada protección. En el caso de las captaciones en lagos y embalses, se definen como zonas protegidas los propios lagos o embalses

#### **6.1.2 Captaciones subterráneas**

Las zonas protegidas en masas de agua subterránea, se define provisionalmente aplicando el principio de precaución, un perímetro de protección de 1 Km. de radio. Dentro del perímetro de protección se cumplirán las medidas básicas y otras medidas ambientales que sean de aplicación según la legislación vigente. La zona de reserva total se define como una superficie rectangular de 20x20 m con centro en el punto de

la captación. Estos valores podrán modificarse en el futuro a medida que se realicen estudios específicos.

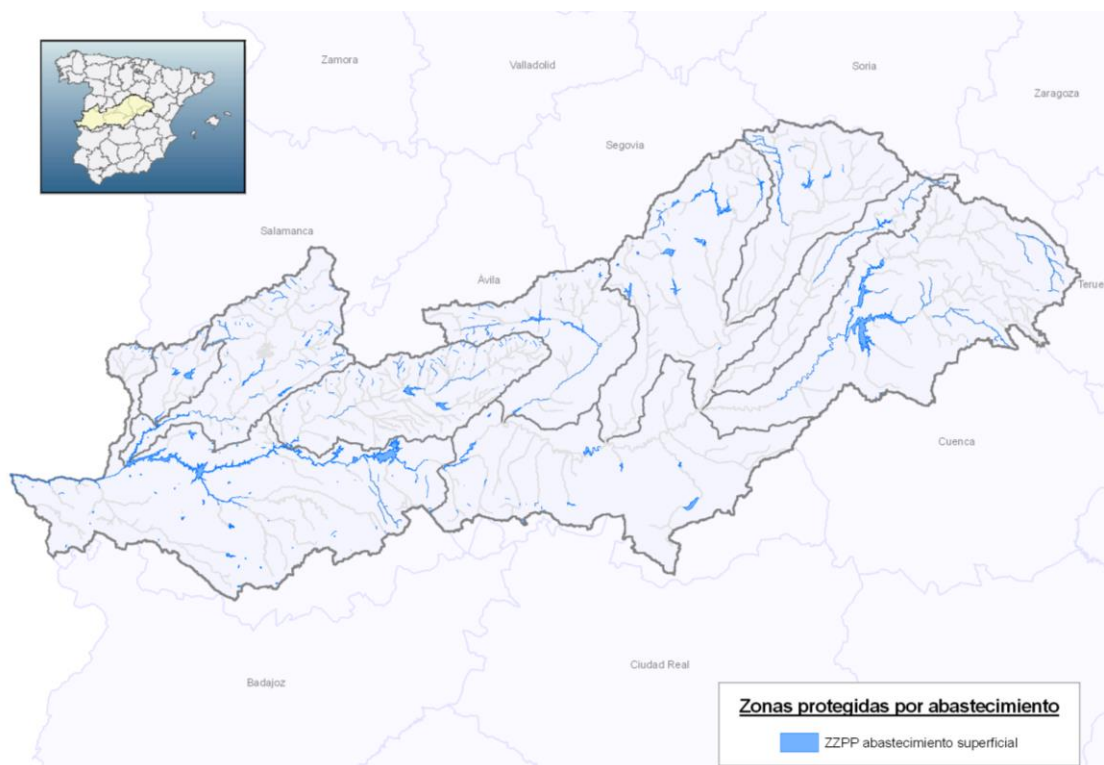


Figura 38. Localización de zonas de protección de captaciones superficiales de abastecimiento

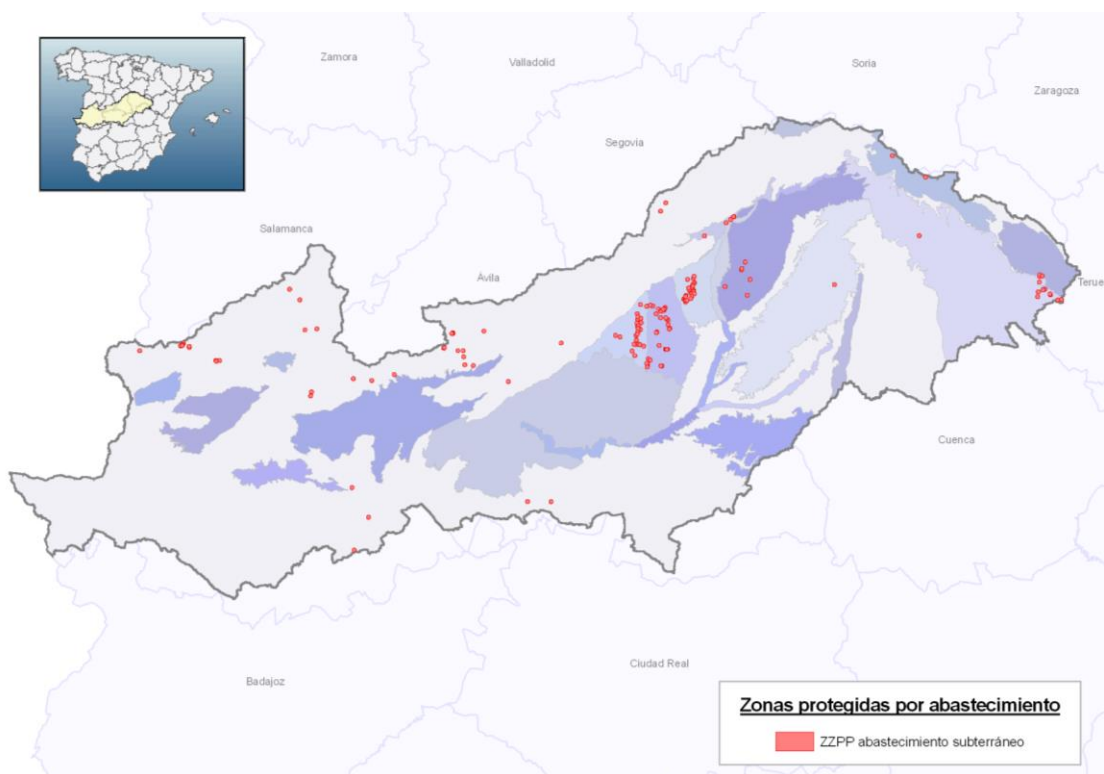


Figura 39. Localización de las captaciones para abastecimiento de origen subterráneo

### 6.1.3 Zonas de futura captación de agua para abastecimiento

En la cuenca del Tajo, se establece como zona futura de captación para abastecimiento el Embalse del Portaje.

### 6.2 Zonas de especies acuáticas económicamente significativas

La parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo comprende un total de 380 km de río protegidos por el interés de la fauna piscícola que albergan, y declarados como tales a la UE, todas ellas clasificadas como aguas "ciprinícolas".

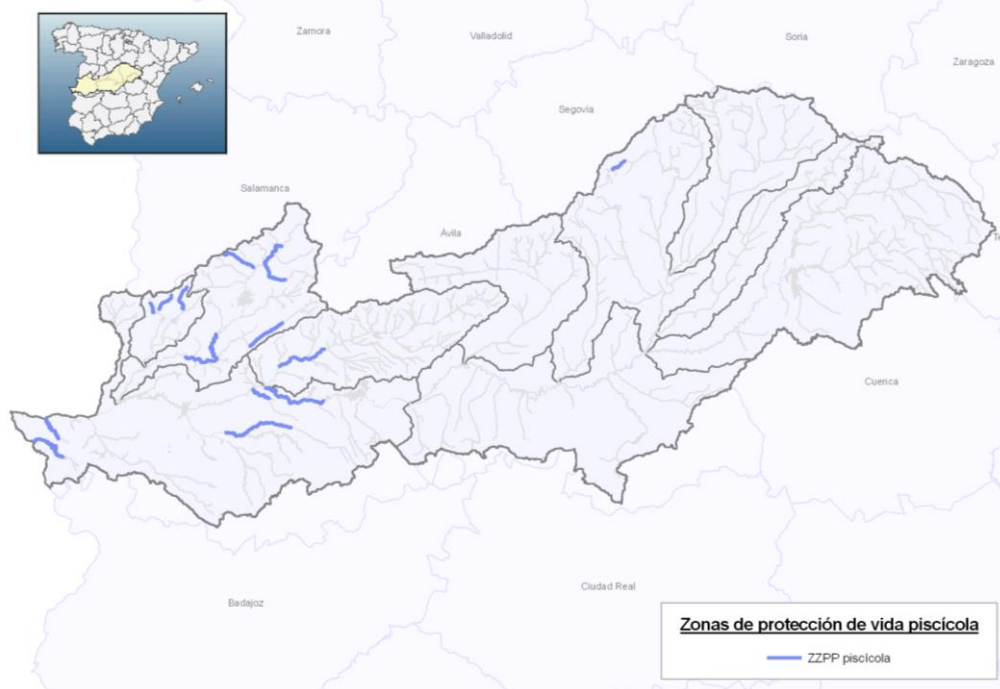


Figura 40. Zonas de protección de especies piscícolas.

### 6.3 Masas de agua de uso recreativo

Las zonas de baño en aguas continentales son declaradas anualmente por las autoridades competentes en materia sanitaria de las distintas comunidades autónomas.

En la cuenca del Tajo, el censo oficial de las zonas de baño 2012 declara 32 zonas de baño en aguas continentales, 10 situadas embalses y 22 en tramos de río.

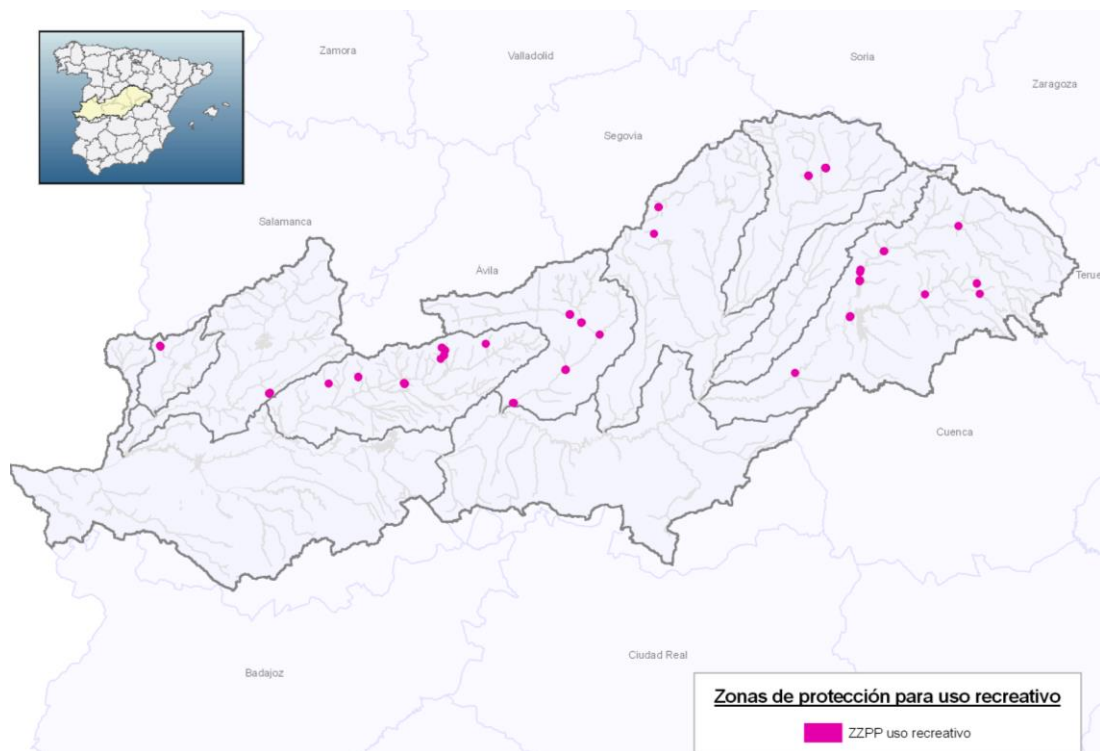


Figura 41. Zonas Recreativas: Aguas de baño en la cuenca del Tajo

#### 6.4 Zonas vulnerables

La declaración de las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos es competencia de las autoridades autonómicas.

En el ámbito de la cuenca hidrográfica del Tajo, las zonas declaradas como susceptibles a la contaminación por nitratos se encuentran situadas en el territorio perteneciente a la Comunidad de Castilla-la Mancha y Comunidad de Madrid. La principal causa de las altas concentraciones de nitratos en el medio acuático es la contaminación difusa asociada al uso de fertilizantes y la intensificación de la actividad agropecuaria.

Las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos en la cuenca del Tajo y sus programas de actuación han sido declarados mediante:

- Resolución de 10 de febrero de 2003, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, para reducir la contaminación por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, que supuso la ampliación a otras 4 áreas mas: Mancha Oriental, Lillo-Quintanar-Ocaña-Consuegra-Villacañas, Alcarria-Guadalajara y Madrid Talavera-Tiétar
- Orden de 21/05/2009, de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente, por la que se aprueba el mantenimiento de las zonas vulnerables designadas mediante las resoluciones de 07/08/1998 y 10/02/2003 y se designa una nueva denominada: Campo de Calatrava, en relación a la contaminación de las aguas por nitratos de origen agrario en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.
- Orden de 4/02/2010 de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente. Programa de actuación aplicable a las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario de Castilla-La Mancha.
- Orden 07/02/2011, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se modifica la Orden de 04/02/2010, de la Consejería de Industria, Energía y Medioambiente, por la que se aprueba el programa de actuación aplicable

a las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario, designadas por la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

- Orden 2331/2009, de 22 de junio por la que se designan las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en la Comunidad de Madrid.
- Resolución de 30 de diciembre de 2009, del Director General del Medio Ambiente, por la que se somete a los trámites de audiencia a los interesados y de información pública el I Programa de Actuación sobre las zonas vulnerables a la contaminación producida por nitratos, procedentes de fuentes agrarias designadas en la Comunidad de Madrid.
- I Programa de actuación sobre las zonas vulnerables, a la contaminación producida por nitratos, procedentes de fuentes agrarias designadas en la Comunidad de Madrid aprobado por Orden 2070/2012, de 17 de julio, por la que se aprueba el I Programa de Actuación sobre las zonas vulnerables a la contaminación producida por los nitratos, procedentes de fuentes agrarias designadas en la Comunidad de Madrid

En el ámbito de la demarcación se encuentran 6 zonas vulnerables, con una superficie total de 17 000 km<sup>2</sup>, casi un tercio de la superficie de la cuenca.

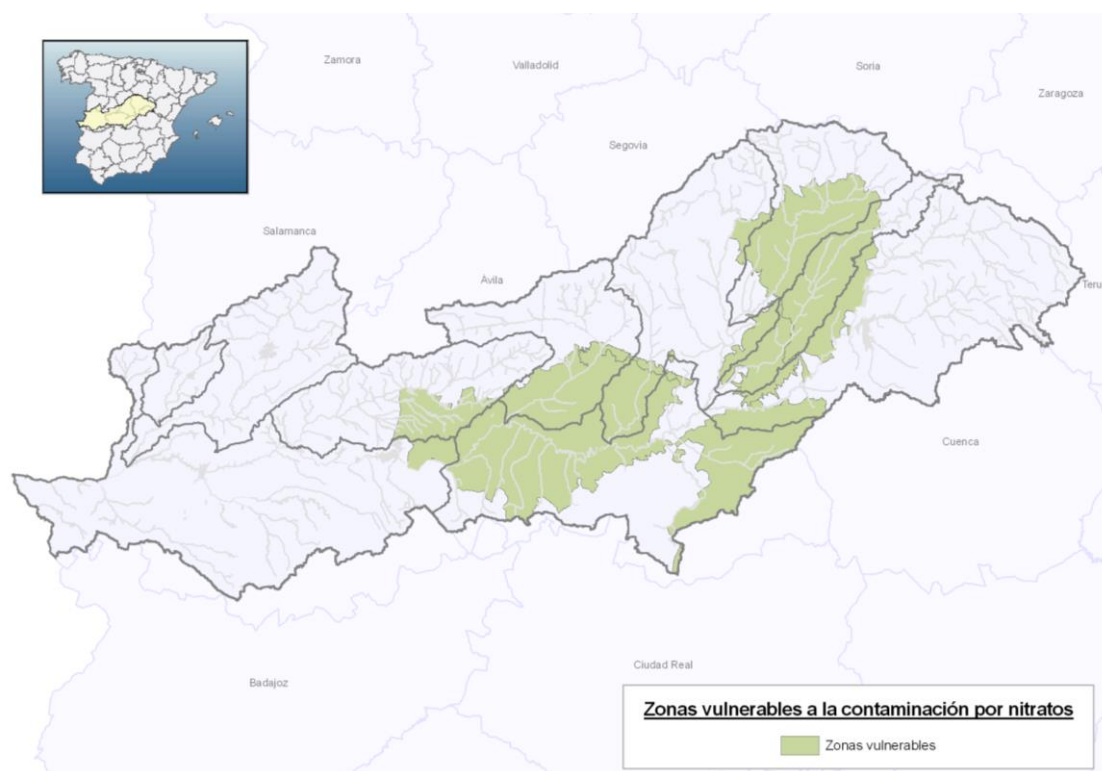


Figura 42. Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos en la cuenca del Tajo

## 6.5 Zonas sensibles

En la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo hay 53 zonas sensibles, cuyas zonas de influencia suman un total de 33 000km<sup>2</sup> representando un 60% de la superficie de la demarcación.

Las zonas sensibles en aguas continentales han sido declaradas mediante:

- Resolución de 30 de junio de 2011, de la Secretaría de Estado de Medio Rural y Agua, por la que se declaran las zonas sensibles en las cuencas intercomunitarias



En la consideración del nutriente que debe ser reducido con un tratamiento adicional, de acuerdo con el Real Decreto 509/1996, de 15 de marzo, podrá tenerse en cuenta, lo siguiente: En lagos y cursos de agua que desemboken en lagos, lagunas, embalses y bahías cerradas que tengan intercambio escaso y en los que, por tanto, puede producirse una acumulación, conviene prever la eliminación de fósforo.

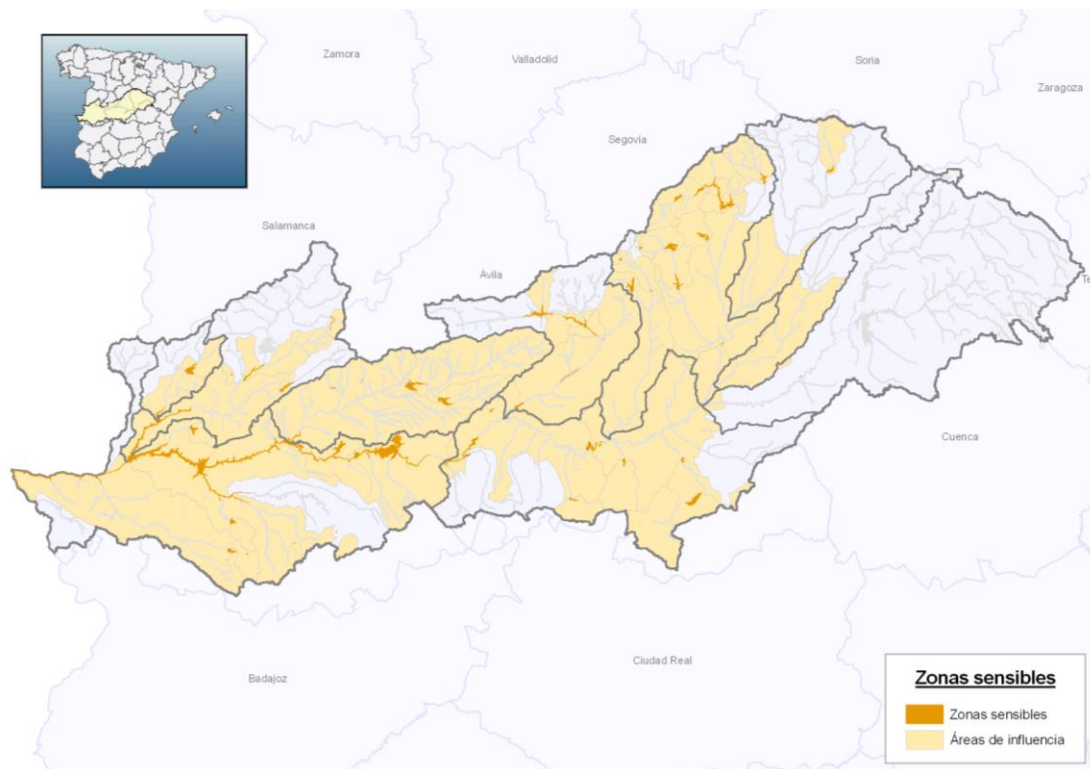


Figura 43. Zonas sensibles declaradas y subcuencas vertientes

## 6.6 Zonas de protección de hábitat o especies

El Real Decreto 907/2007, en su artículo 24, g. establece que se han de considerar las zonas protegidas "cuando el mantenimiento o la mejora del estado de las aguas constituya un factor importante para su protección". De acuerdo con este criterio, han sido descartadas las zonas de protección que no tienen ningún hábitat relacionado con ecosistemas acuáticos asociados o que no incluyen cursos fluviales considerados masas de agua.

Como resultado de esta selección previa, del total de espacios incluidos en la Red Natura 2000 presentes en la demarcación, se han seleccionado 144 espacios, de los cuales 59 corresponden a Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPAs) y 83 espacios son Lugares de Importancia Comunitaria (LICs), 10 Zonas catalogadas con ambos tipos de protección existentes en la cuenca presentan hábitats ligados con el medio acuático y por último, 2 ZECs. La superficie protegida correspondiente a espacios de la Red Natura ligados al medio acuático es de unos 19 000 km<sup>2</sup>, que representa, aproximadamente, el 34% de la superficie de la Demarcación.

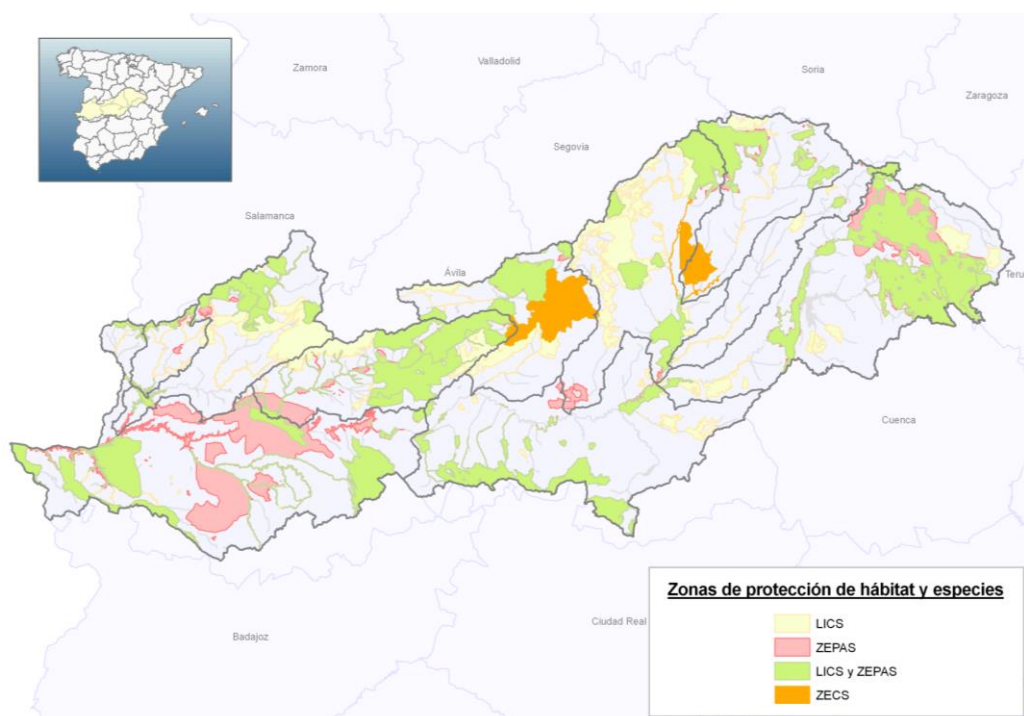


Figura 44. Zonas de protección de hábitat o especies en la cuenca del Tajo

## 6.7 Perímetros de protección de aguas minerales y termales

Serán zonas protegidas aquellas comprendidas en los perímetros de protección de aguas minerales y termales, aprobados de acuerdo con su legislación específica. El marco normativo para la designación de los perímetros de protección viene definido por la Directiva 80/777 relativa a la aproximación de las legislaciones de los Estados Miembros sobre explotación y comercialización de aguas minerales naturales y la Ley 22/1973, de Minas. Existen en la demarcación hidrográfica 23 aprovechamientos de aguas minerales y termales en explotación o tramitación, con perímetro de protección delimitado.

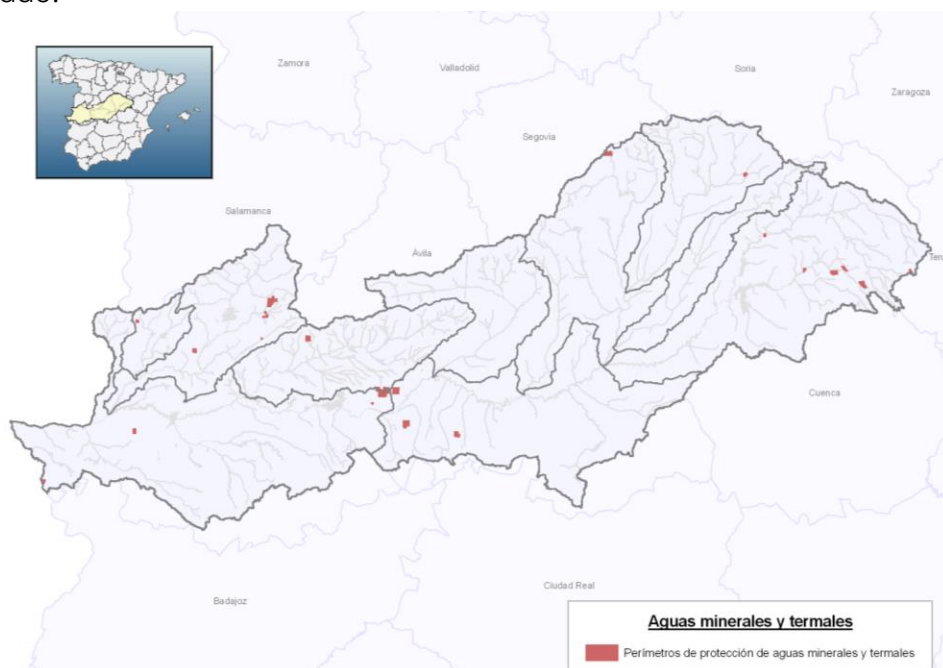


Figura 45. Aguas minerales y termales en la cuenca del Tajo



## **6.8 Reservas naturales fluviales**

Las reservas naturales fluviales se establecen, con arreglo a lo dispuesto en la Ley 11/2005, de 22 de junio, "con la finalidad de preservar, sin alteraciones, aquellos tramos de ríos con escasa o nula intervención humana. Estas reservas se circunscribirán estrictamente a los bienes de dominio público hidráulico". Esta figura legal de protección se recoge también en el artículo 22 del Reglamento de Planificación Hidrológica (aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio).

### **6.8.1 Propuesta preliminar**

Se ha elaborado una propuesta preliminar de tramos de río para su consideración como Reserva Natural Fluvial en la cuenca del Tajo. La lista definitiva, que se incorporará al Plan Hidrológico, incluirá las Reservas Naturales Fluviales que sean declaradas por las autoridades competentes de la demarcación o por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

Tomando como punto de partida el "Catálogo Nacional de Reservas Naturales Fluviales", que fue encomendado al CEDEX por la Dirección General del Agua del MARM en el año 2006, se ha elaborado un listado preliminar, que supone la ampliación de límites en algún tramo de los propuestos por el CEDEX así como la exclusión de tramos en que hay constancia de una afección significativa por presiones antropogénicas y la adición de otros que no figuraban en el Catálogo del CEDEX.

Las modificaciones respecto al Catálogo se basan en una revisión de la información disponible, analizando la adecuación de las reservas propuestas a los criterios para su designación establecidos en el Reglamento de Planificación Hidrológica, su vinculación a las masas de agua delimitadas, el grado de naturalidad del entorno, a influencia de factores antropogénicos (vertidos, embalses) y el estado ecológico.

### **6.8.2 Propuesta de listado preliminar**

En conjunto tienen una longitud de 686 km de río, que viene a suponer un 8% de la longitud total de la red fluvial de la parte española de la cuenca del Tajo.

En cuanto a tipología de ríos (según la clasificación del Anexo II de la IPH) los tramos propuestos corresponden a los siguientes tipos:

- Tipo 1 (ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana): 3 tramos
- Tipo 8 (ríos de baja montaña silícea): 7 tramos
- Tipo 11 (ríos de montaña mediterránea silícea): 15 tramos
- Tipo 12 (ríos de montaña mediterránea calcárea): 8 tramos
- Tipo 24 (gargantas de Gredos-Béjar): 12 tramos

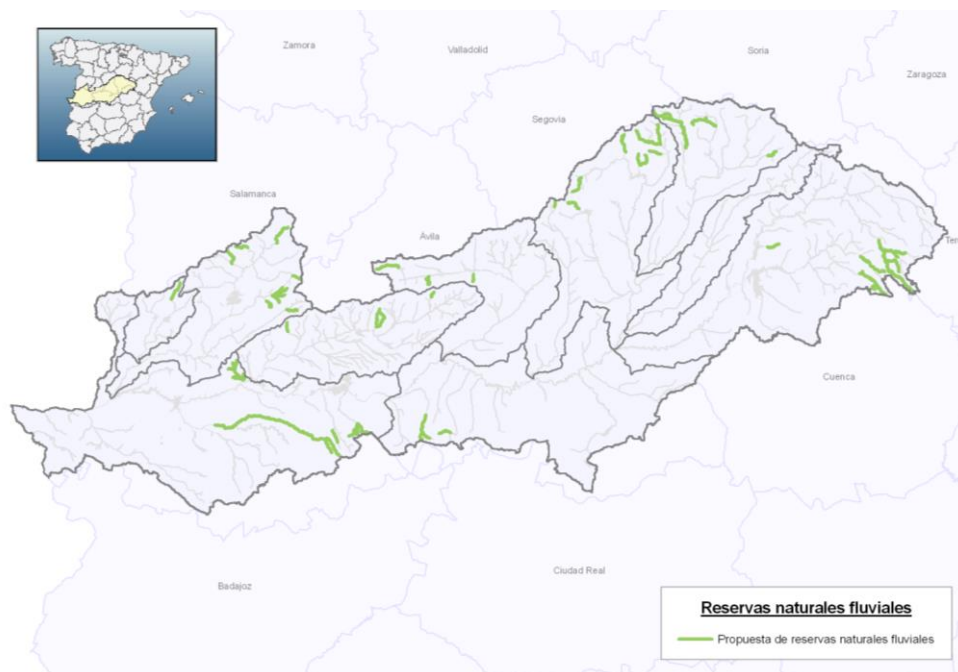


Figura 46. Tramos susceptibles de consideración como reservas naturales fluviales en la cuenca del Tajo

En el Anejo 4 de esta Memoria, se detalla la metodología seguida y las 40 propuestas de reservas naturales fluviales de la cuenca del Tajo.

## 6.9 Zonas de protección especial

Las zonas de protección especial se establecen con arreglo a lo dispuesto en los artículos 43 del TRLA y en el artículo 23 del RPH. En la propuesta del Plan hidrológico del Tajo, no se propone ninguna zona de protección especial.

## 6.10 Zonas húmedas

Se incluyen en este apartado las zonas húmedas declaradas bajo la Convención sobre los Humedales, firmada en Ramsar, Irán, el 2 de febrero de 1971, a la cual España se adhirió el 18 de marzo de 1982, así como las zonas húmedas del Inventario Nacional de Zonas Húmedas, de acuerdo con el Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo.

La demarcación hidrográfica cuenta con 3 humedales Ramsar, con una superficie total de 3,87 km². Estos humedales han sido incluidos en la convención de Ramsar mediante los siguientes actos formales:

- Resolución de 17 de enero de 2006, de la Dirección General para la Biodiversidad, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 16 de diciembre de 2005, por el que se autoriza la inclusión en la lista del Convenio de Ramsar (2 de febrero de 1971), relativo a humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas, de las siguientes zonas húmedas españolas: Parque Nacional de Aigüestortes i Estany de Sant Maurici, **Humedales del Macizo de Peñalara**, Humedales de la Sierra de Urbión, Paraje Natural Punta Entinas-Sabinar, Reserva Natural Complejo Endorreico de Espera, Reserva Natural Laguna del Conde o El Salobral, Reserva Natural Laguna de Tíscar, Reserva Natural Laguna de los Jarales, Humedales y Turberas de Padul, Paraje Natural Laguna de Palos y las Madres, Reserva Natural Laguna Honda, Reserva Natural Laguna del Chinche,

Reserva Natural Lagunas de Campillos, Paraje Natural Brazo del Este, así como la ampliación de la zona Ramsar Doñana y la redefinición de límites de la zona Ramsar Laguna y Arenal de Valdoviño. (BOE nº 47, 24/02/2006)

- Resolución de 18 de diciembre de 2002, de la Dirección General de Conservación de la Naturaleza, por la que se dispone la publicación del Acuerdo de Consejo de Ministros de 15 de noviembre de 2002, por el que se autoriza la inclusión en la lista del Convenio de Ramsar de 2 de febrero de 1971, relativo a humedales de importancia internacional especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, de las siguientes zonas húmedas españolas: Lago de Banyoles, Laguna de El Hito, **Lagunas de Puebla de Beleña** y Complejo Lagunar de La Albuera. (BOE nº14, 16/01/2003)
- Resolución de 25 de enero de 2011, de la Dirección General de Medio Natural y Política Forestal, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros de 7 de enero de 2011, por el que se autoriza la inclusión en la lista del Convenio de Ramsar (2 de febrero de 1971), relativo a humedales de importancia internacional especialmente como hábitat de aves acuáticas, de las siguientes zonas húmedas españolas: Ría de Villaviciosa, Lagunas de Campotejar, Lagunas de las Moreras, Saldas de Vástago-Bujaraloz y **Tremedales de Orihuela**.

| Código              | Nombre                             | Fecha      | Comunidad Autónoma | Superficie km <sup>2</sup> | Situación geográfica |
|---------------------|------------------------------------|------------|--------------------|----------------------------|----------------------|
| ES030_ZHUM000000001 | Tremedales de Orihuela de Tremedal | 25/01/2011 | Aragón             | 1,92                       | 40°31'N<br>01'39° W  |
| ES030_ZHUMIH311016  | Humedales del Macizo de Peñalara   | 27/01/06   | Madrid             | 1,93                       | 40°51'N<br>003°57'W  |
| ES030_ZHUM000000085 | Lagunas de Puebla de Beleña        | 20/12/02   | Castilla-La Mancha | 0,02                       |                      |

Tabla 16. Humedales Ramsar en la cuenca del Tajo

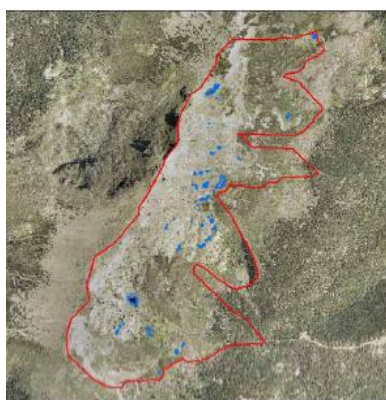


Figura 47. Humedales del Macizo de Peñalara (izqda.) y Lagunas de la Puebla de Beleña (drcha.)

En el Inventario Nacional de Zonas Húmedas solamente han sido incluidas hasta el momento, las zonas húmedas de la Comunidad de Madrid (Acuerdo de 2 de septiembre de 2004, del Consejo de Gobierno, por el que se aprueba la revisión del

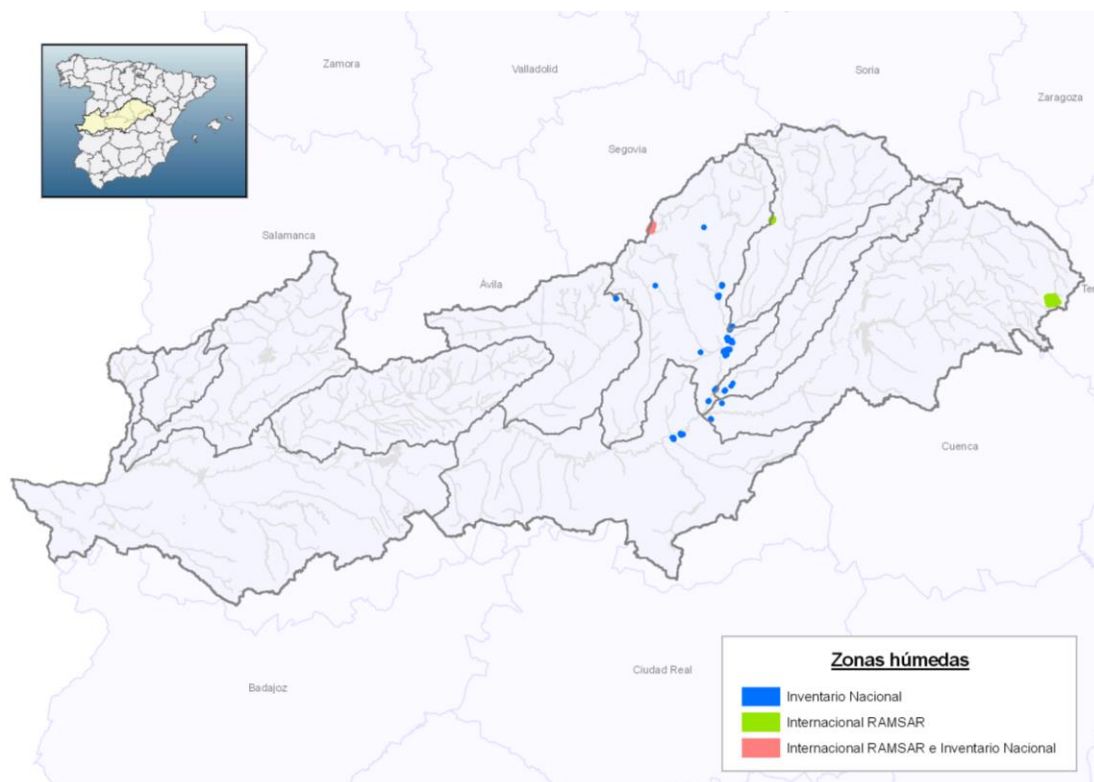


Figura 48. Zonas Húmedas de la cuenca del Tago recogidas en el Inventario Nacional de zonas húmedas.

### 6.11 Reservas de la Biosfera

Las Reservas de la Biosfera son zonas que pertenecen a ecosistemas terrestres o costeros propuestos por los diferentes Estados Miembros y reconocidas a nivel internacional por el programa "Hombre y Biosfera" (MaB). Las Reservas de la Biosfera incluyen una gran variedad de entornos naturales y tratan de integrar la protección de los elementos naturales existentes con la protección de formas tradicionales de explotación sostenible de los recursos naturales.

Las reservas de biosfera son territorios que aplican los postulados del Programa MaB de la UNESCO. Constituyen una red cuyas orientaciones se generan en encuentros de la Red Mundial de Reservas de Biosfera, que luego son aprobadas por los órganos de gobierno del Programa MaB, en primera instancia, y, finalmente, por la Conferencia General de la UNESCO.

En la Figura 49 se muestran las Reservas de la Biosfera declaradas en la cuenca del Tago. Las incluidas total o parcialmente en la cuenca del Tago son:

- Sierras de Béjar y Francia
- Monfragüe
- Cuenca Alta del Manzanares
- Sierra del Rincón

Se velará por el cumplimiento de los objetivos que se integren en el Plan Estratégico de las Reservas de la Biosfera.

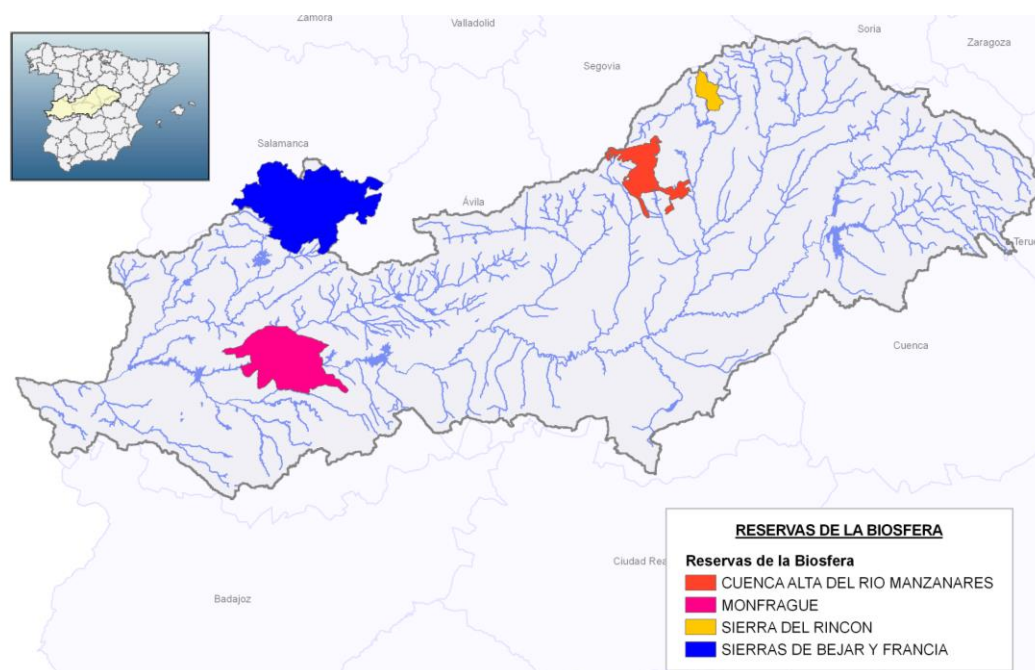


Figura 49. Reservas de la Biosfera declaradas en la cuenca del Tajo

## 6.12 IBAS

Los IBAS se definen como Áreas importantes para Aves. Estas Áreas Importantes para las Aves (IBAS) son aquellas zonas en las que se encuentran presentes regularmente una parte significativa de la población de una o varias especies de aves consideradas prioritarias. Las IBAS que aquí se presentan son el resultado del inventario llevado a cabo por SEO/BirdLife en 1998. Esta información está disponible en la página [www.magrama.gob.es](http://www.magrama.gob.es).

A continuación se presentan los IBAS presentes en la cuenca del Tajo, total o parcialmente.

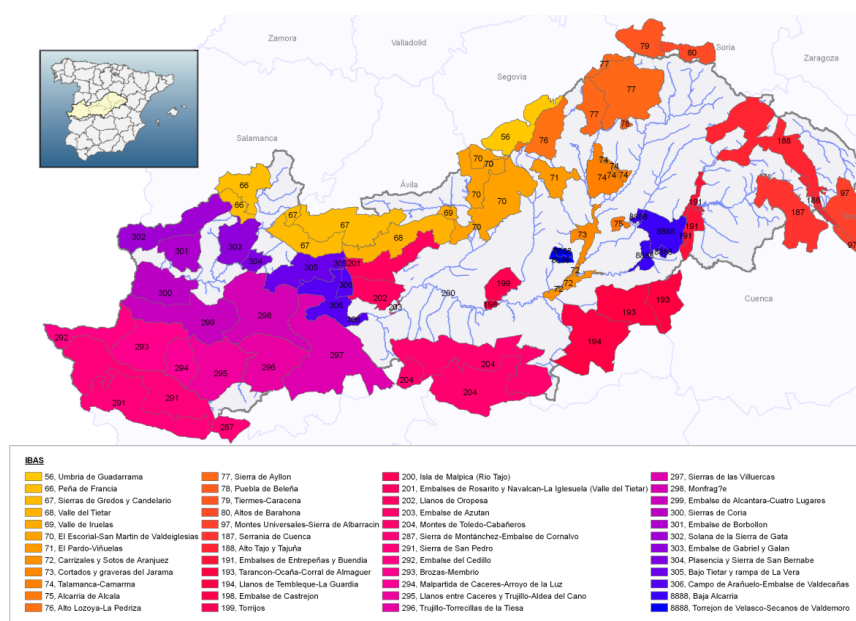


Figura 50. IBAS en el ámbito de la Cuenca del Tajo



## 7 ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA

El objetivo esencial de la protección de las aguas es prevenir el deterioro, proteger y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos, así como de los ecosistemas terrestres y humedales que dependan de modo directo de los acuáticos en relación con sus necesidades de agua.

Entre los objetivos medioambientales establecidos en el artículo 92 bis del Texto Refundido de la Ley de Aguas, se debe alcanzar el buen estado de las masas de agua superficiales y subterráneas, a más tardar en el año 2015, salvo excepciones.

Los programas de control de las aguas permiten realizar un seguimiento del estado de las masas, con el fin de detectar aquellas que se encuentren en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales, y poder así implantar los programas de medidas necesarios.

En estos programas de control se realiza la evaluación de diferentes indicadores dependiendo de la categoría de las masas, con el objeto de realizar un diagnóstico del estado de las mismas.

### 7.1 Programas de Control

La Confederación Hidrográfica del Tajo lleva a cabo un control sistemático de la calidad físico-química y biológica de las aguas de la cuenca del Tajo. Estos controles consisten en la realización de muestreos sobre una red de puntos fijos en los que se efectúan medidas in situ y determinaciones analíticas.

La descripción detallada de los programas de control establecidos en la demarcación, se recoge en el Anejo 7, Inventario de presiones.

#### 7.1.1 Programas de control en masas de agua superficial

Los programas de control del estado de las masas de agua superficial establecidos en la demarcación hidrográfica se componen de un total de **512 estaciones de muestreo**, compuestas, a su vez, por una serie de puntos de muestreo (o subsites), que alcanzan la cifra de 850 puntos de muestreo en toda la demarcación. Una estación de muestreo puede dar respuesta a varios programas o subprogramas de control simultáneamente.

Los programas de control para las masas de agua superficial en la demarcación son los siguientes:

- **Control de vigilancia.** Tiene como objetivo principal obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua. Dispone de 429 estaciones de muestreo ubicadas 350 en ríos, 72 en embalses y 7 en lagos.
- **Control operativo.** Tiene como objetivos determinar el estado de las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales y evaluar los cambios que se produzcan en el estado de dichas masas como resultado de los programas de medidas. Dispone de 173 estaciones de muestreo, 123 ubicadas en ríos y 50 en embalses.
- **Control de investigación.** Se establece por desconocimiento del origen del incumplimiento de los objetivos medioambientales, cuando aún no se ha puesto en marcha un control operativo, o en casos de contaminación accidental proporcionando un control continuo y sistemático de la calidad de las aguas. Se realiza a través de la red SAICA (Red de Estaciones Automáticas

de Alerta), que cuenta con 23 estaciones distribuidas a lo largo del ámbito de la cuenca, 16 ubicadas en ríos y 7 en embalses.

- **Control de zonas protegidas.** Se extiende a las siguientes zonas de protección:
  - Zonas de captación de agua para abastecimiento de más de 100m<sup>3</sup>/día. El programa se compone de un total de 109 estaciones de muestreo, ubicadas 61 en ríos y 48 en embalses.
  - Zonas que requieren protección o mejora para la vida piscícola. El programa se compone de 15 estaciones de control, 13 ubicadas en ríos y 2 en embalses.
  - Zonas destinadas a usos recreativos. El programa controla un total de 31 zonas de baño declaradas a la UE.
  - Zonas declaradas vulnerables. La Confederación controla el contenido en nitratos de forma intensiva en toda la red de vigilancia, por lo que no existe una red específica para estas zonas.
  - Zonas declaradas sensibles. Aunque no existe un control específico sobre las zonas sensibles, todas ellas se encuentran controladas por estaciones pertenecientes a otros programas de control.
  - Zonas de protección de hábitats y especies. Al igual que sucede con las zonas sensibles, no existe un control específico sobre estos sistemas. No obstante, todas ellas se encuentran controladas por alguna estación cuyo objetivo es dar respuesta a otros programas de control.
- **Otras redes.** Además de los programas de control descritos, existen otras redes que se pueden considerar de forma independiente:
  - Red de control de fuentes difusas. Su objetivo es controlar y evitar la entrada de contaminantes de fuentes difusas, identificar su origen y coordinar la adopción de las medidas adecuadas para la consecución de los objetivos de calidad establecidas para las masas de afectadas. Aunque no existe un control específico sobre fuentes difusas, éstas se encuentran controladas por estaciones pertenecientes a otros programas de control.
  - Red de referencia. Su objetivo es establecer para cada tipo de masa de agua superficial las condiciones de referencia específicas del tipo, que representen los valores de los indicadores de calidad biológica, hidromorfológicas y fisicoquímicas en un muy buen estado ecológico. La red dispone de 50 estaciones de muestreo ubicadas en masas de agua en muy buen estado, 25 en ríos, 20 en embalses y 5 en lagos.
  - Red de seguimiento de caudales en ríos. Su objetivo es la medida de caudales circulantes y reservas de aguas superficiales. Dispone de 83 estaciones de aforo distribuidas por toda la cuenca.

#### **7.1.2 Programas de control en masas de agua subterránea**

Los programas de control del estado de las masas de agua subterránea establecidos en la demarcación hidrográfica se componen de un total de **416 estaciones de muestreo**. Al igual que sucede con los programas de control de aguas superficiales, una estación de muestreo puede dar respuesta a varios programas de control simultáneamente.

Los programas de control para las masas de agua subterránea en la demarcación son los siguientes:

- **Seguimiento del estado químico. Red de vigilancia.** Tiene como objetivo principal obtener una apreciación coherente y amplia del estado químico de



las aguas subterráneas en cada masa y detectar la presencia de tendencias significativas al aumento prolongado de contaminantes inducidas antropogénicamente. Dispone de 214 estaciones de control.

- **Seguimiento del estado químico. Red operativa.** Se efectúa en aquellas masas o grupos de masas de agua subterránea en las que, conforme a la evaluación del impacto y al control de vigilancia, se ha establecido un riesgo de que no alcancen los objetivos medioambientales. La red dispone de 59 estaciones de control.
- **Control de zonas protegidas.** Se extiende a las zonas de captación de aguas destinadas al consumo humano. Esta red cuenta con un total de 72 de estaciones de muestreo.
- **Seguimiento del estado cuantitativo.** Su objetivo es obtener una apreciación fiable del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea. La red piezométrica cuenta con 230 puntos de control.

## 7.2 Evaluación del estado

### 7.2.1 Estado de las masas de agua superficial

El estado de las masas de agua superficiales se clasifica a partir de los valores de su estado ecológico y de su estado químico. El estado ecológico se define como una expresión de la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales, y se clasifica empleando una serie de indicadores biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos específicos de la categoría de masa de agua superficial de que se trate. El estado químico viene determinado por el cumplimiento de las normas de calidad medioambiental.

En lo que respecta a las masas de agua artificiales o muy modificadas, el estado se clasifica a partir de los valores de su potencial ecológico y de su estado químico. Al igual que el estado ecológico, el potencial ecológico se define como una expresión de la calidad del ecosistema, con la salvedad de que en dicho concepto se incorporan las limitaciones propias de las condiciones físicas resultantes de las características artificiales o muy modificadas de la masa de agua.

El estado final de una masa de agua superficial viene determinado por el peor valor de su estado o potencial ecológico y de su estado químico. Cuando ambos estados son al menos buenos, el estado de la masa de agua superficial se evalúa como *bueno* o *mejor*. En cualquier otra combinación, el estado se evalúa como *peor que bueno*. La consecución del buen estado en las masas de agua superficiales requiere, por tanto, alcanzar al menos un buen estado o potencial ecológico y un buen estado químico.

El procedimiento detallado de la evaluación del estado y la metodología empleada e indicadores utilizados, se recoge en el Anejo 7, Inventario de presiones.

En la cuenca del Tajo se declaran 324 masas de agua superficiales, 198 naturales (191 ríos y 7 lagos) y 126 son artificiales o muy modificadas (59 ríos, de los que 1 es artificial, y 67 embalses).

A continuación se adjuntan una serie de tablas, gráficos y mapas en los que se resumen y representan los resultados obtenidos para las campañas 2008-2009.

### 7.2.1.1 Estado y potencial ecológico

| Estado ecológico de las masas de agua naturales |      |      |       |      |       |      |
|-------------------------------------------------|------|------|-------|------|-------|------|
| Estado                                          | Ríos |      | Lagos |      | Total |      |
| Muy bueno                                       | 10   | 5%   | 0     | 0%   | 10    | 5%   |
| Bueno                                           | 105  | 55%  | 6     | 86%  | 111   | 56%  |
| Moderado                                        | 46   | 24%  | 0     | 0%   | 46    | 23%  |
| Deficiente                                      | 9    | 5%   | 0     | 0%   | 9     | 5%   |
| Malo                                            | 10   | 5%   | 0     | 0%   | 10    | 5%   |
| Sin evaluar                                     | 11   | 6%   | 1     | 14%  | 12    | 6%   |
| Total                                           | 191  | 100% | 7     | 100% | 198   | 100% |

Tabla 17. Resumen de la clasificación del estado ecológico de las masas de agua superficiales naturales de la cuenca del Tajo

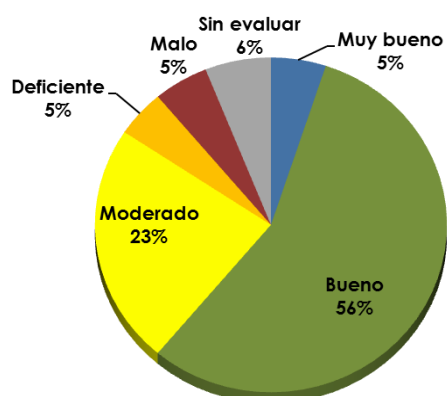


Figura 51. Clasificación estado ecológico de las masas de agua naturales tanto ríos como lagos

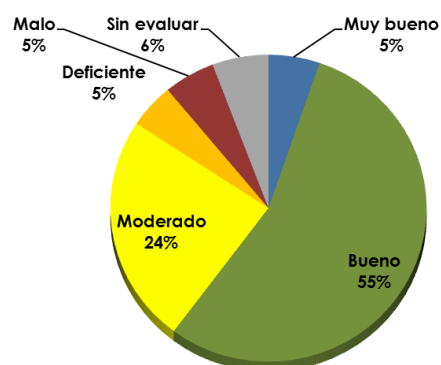


Figura 52. Estado ecológico ríos naturales

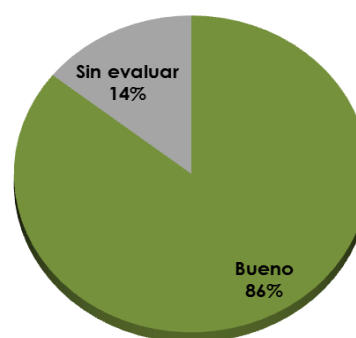


Figura 53. Estado ecológico lagos naturales

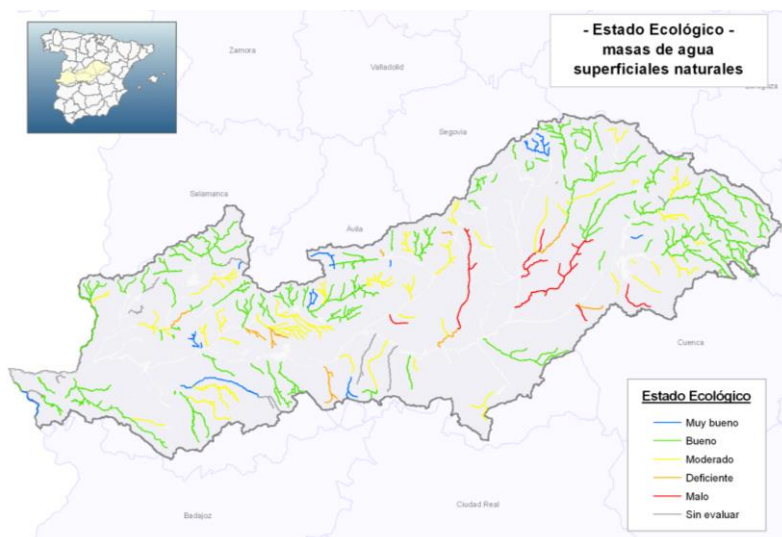


Figura 54. Estado ecológico de las masas de agua superficiales naturales de la cuenca del Tajo

| Potencial ecológico de las artificiales o muy modificadas |           |             |           |             |            |             |
|-----------------------------------------------------------|-----------|-------------|-----------|-------------|------------|-------------|
| Potencial                                                 | Ríos      |             | Embalses  |             | Total      |             |
| Bueno o superior                                          | 22        | 37%         | 27        | 40%         | 49         | 39%         |
| Moderado                                                  | 18        | 30%         | 14        | 21%         | 32         | 25%         |
| Deficiente                                                | 11        | 19%         | 14        | 21%         | 25         | 20%         |
| Malo                                                      | 4         | 7%          | 8         | 12%         | 12         | 10%         |
| Sin evaluar                                               | 4         | 7%          | 4         | 6%          | 8          | 6%          |
| <b>Total</b>                                              | <b>59</b> | <b>100%</b> | <b>67</b> | <b>100%</b> | <b>126</b> | <b>100%</b> |

Tabla 18. Resumen de la clasificación del potencial ecológico de las masas superficiales artificiales o muy modificadas de la cuenca del Tajo

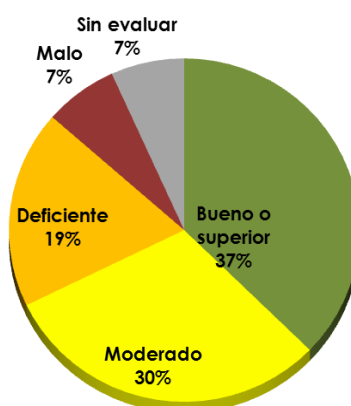


Figura 55. Clasificación potencial ecológico de las masas de agua muy modificadas o artificiales tanto ríos como

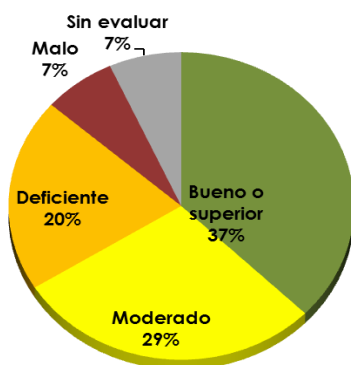


Figura 56 Potencial ecológico río artificiales o muy modificadas

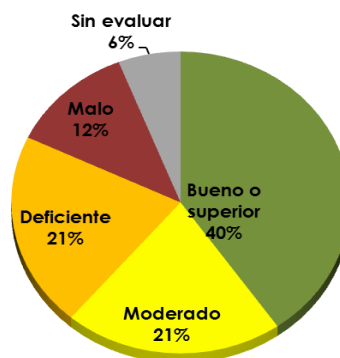


Figura 57 Potencial ecológico embalses artificiales o muy modificadas

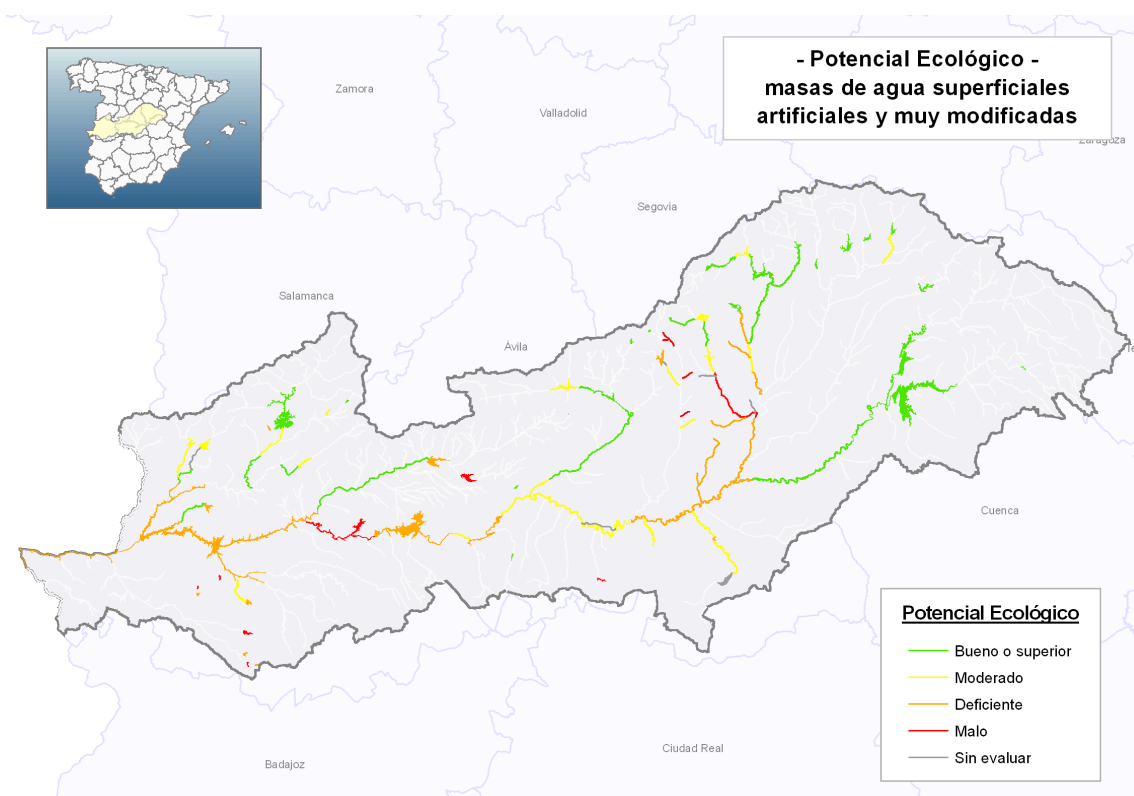


Figura 58. Potencial ecológico de las masas de agua superficiales artificiales o muy modificadas de la cuenca del Tago

### 7.2.1.2 Estado químico

| Estado químico de las masas de agua superficiales |      |      |       |      |          |      |       |      |
|---------------------------------------------------|------|------|-------|------|----------|------|-------|------|
| Estado                                            | Ríos |      | Lagos |      | Embalses |      | Total |      |
| Bueno                                             | 240  | 96%  | 7     | 100% | 66       | 99%  | 313   | 97%  |
| No alcanza el bueno                               | 10   | 4%   | 0     | 0%   | 1        | 1%   | 11    | 3%   |
| Total                                             | 250  | 100% | 7     | 100% | 67       | 100% | 324   | 100% |

Tabla 19. Resumen de la clasificación del estado químico de las masas

de aguas superficiales de la cuenca del Tajo



Figura 59. Estado químico de todas las masas de agua superficial

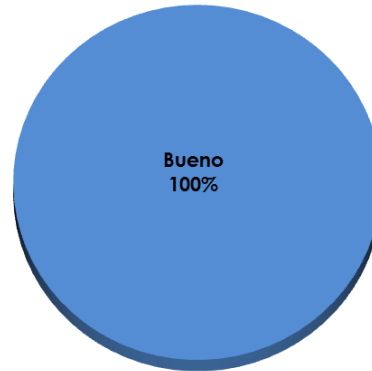


Figura 60. Estado químico lagos

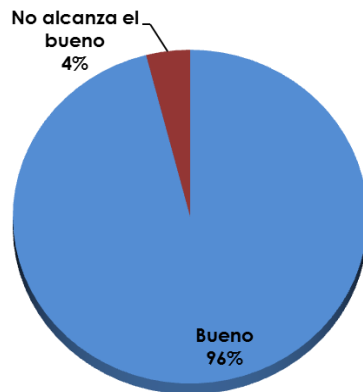


Figura 61. Estado químico ríos



Figura 62. Estado químico embalses

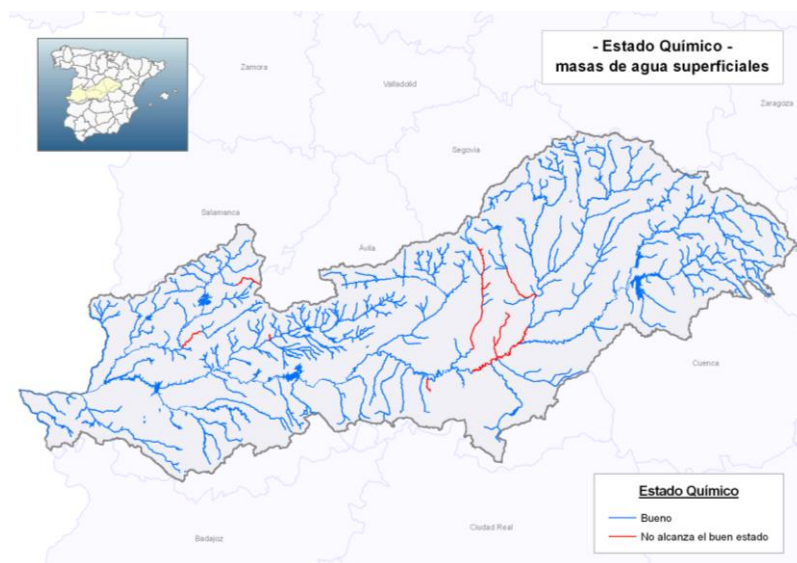


Figura 63. Estado químico de las masas de agua superficiales de la cuenca del Tajo

### 7.2.1.3 Estado de las masas de agua superficiales

| Estado de las masas de agua superficiales |            |             |          |             |           |             |            |             |
|-------------------------------------------|------------|-------------|----------|-------------|-----------|-------------|------------|-------------|
| Estado                                    | Ríos       |             | Lagos    |             | Embalses  |             | Total      |             |
| Bueno o mejor                             | 137        | 55%         | 6        | 86%         | 27        | 40%         | 170        | 52%         |
| Peor que bueno                            | 99         | 40%         | 0        | 0%          | 37        | 56%         | 136        | 42%         |
| Sin evaluar                               | 14         | 5%          | 1        | 14%         | 3         | 4%          | 18         | 6%          |
| <b>Total</b>                              | <b>250</b> | <b>100%</b> | <b>7</b> | <b>100%</b> | <b>67</b> | <b>100%</b> | <b>324</b> | <b>100%</b> |

Tabla 20. Resumen de la clasificación del estado de las masas de agua superficiales de la cuenca del Tajo

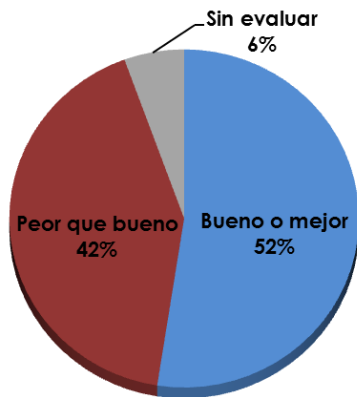


Figura 64. Estado final de todas las masas de agua



Figura 65. Estado final de las masas tipo lago



Figura 66. Estado final de las masas tipo río

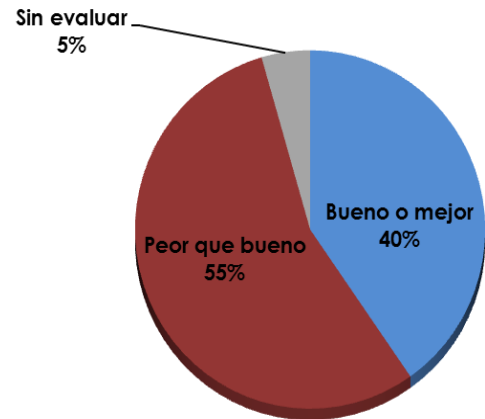


Figura 67. Estado final masas de agua tipo embalse

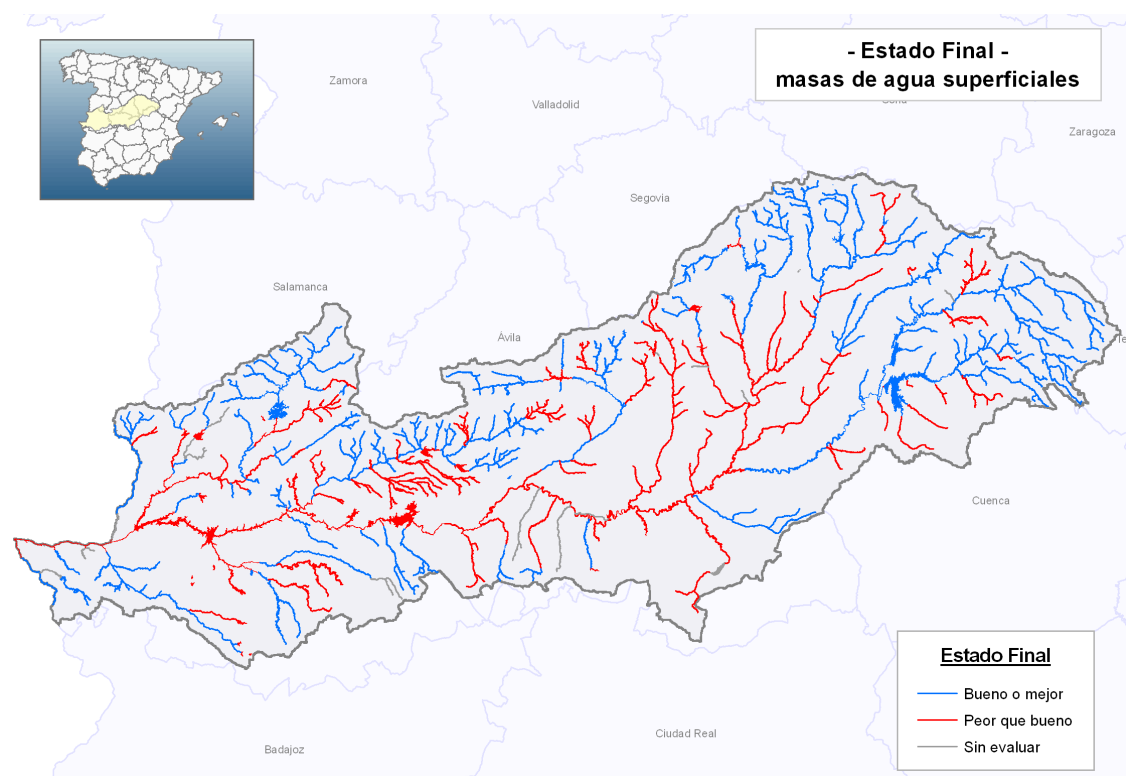


Figura 68. Estado final de las masas de agua superficiales de la cuenca del Tajo

### 7.2.2 Estado de las masas de agua subterránea

El estado de las masas de agua subterráneas queda determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y de su estado químico. Cuando ambos estados son al menos buenos, el estado de la masa de agua subterránea se evalúa como bueno. En cualquier otra combinación, el estado se evalúa como malo. La consecución del buen estado en las masas de agua subterráneas requiere, por tanto, alcanzar al menos un buen estado cuantitativo y un buen estado químico.

Para la clasificación del estado de las masas de agua subterráneas en la cuenca del Tajo, se han evaluado los siguientes indicadores:

| Indicadores utilizados para la evaluación del estado de las MAS |                                                                                                    |                                                |                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Estado cuantitativo                                             | Estado Físico químico                                                                              |                                                |                                                                                                               |
|                                                                 | Metales y minoritarios                                                                             | Compuestos mayoritarios y otros                | Plaguicidas                                                                                                   |
| Índice de explotación<br>Descenso de niveles                    | Arsénico, Plomo, Cadmio, Aluminio, Hierro(total), Manganeso, Níquel, Selenio, Antimonio, Fluoruros | Nitratos<br>Sulfatos<br>Sodio<br>Conductividad | Diurón<br>Simazina<br>Glifosfato<br>Lindano, gamma-HCH<br>Terbutilazina<br>Atrazina<br>Metalocloro<br>Alaclor |

Tabla 21. Indicadores para la definición del estado de las masas de agua subterráneas

Para realizar la evaluación del estado de las masas de agua subterráneas se han empleado principalmente las redes de control piezométrica y de calidad de la



Confederación Hidrográfica del Tajo. Asimismo, se ha complementado la información con los documentos específicos elaborados por el Instituto Geológico y Minero de España (IGME), para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas, en el marco de las actividades contempladas en el acuerdo de encomienda de gestión suscrito entre el Ministerio de Medio Ambiente y el Ministerio de Educación y Ciencia (Resolución de 30 de octubre de 2007, BOE nº 267).

Las redes de control de aguas subterráneas de la Confederación Hidrográfica del Tajo están constituidas por 230 puntos de la red de piezometría y 232 puntos de la red de calidad, que se distribuyen en las masas de agua subterráneas.

Las metodologías y resultados de la aplicación de éstas, se recogen en el anejo 7 Inventario de presiones y Evaluación del estado, de la Memoria.

### 7.2.2.1 Estado cuantitativo

| Estado cuantitativo de las masas de agua subterráneas |               |      |
|-------------------------------------------------------|---------------|------|
| Estado                                                | Masas de agua |      |
| Bueno                                                 | 24            | 100% |
| Malo                                                  | 0             | 0%   |
| Total                                                 | 24            | 100% |

Tabla 22. Resumen de la clasificación del estado cuantitativo de las masas de agua subterráneas de la cuenca del Tajo

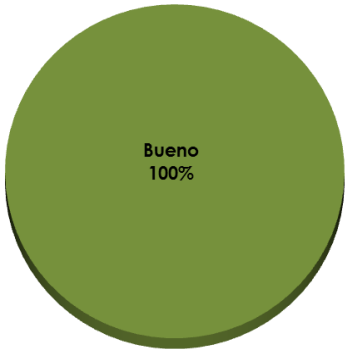


Figura 69. Estado cuantitativo de las masas de agua subterráneas

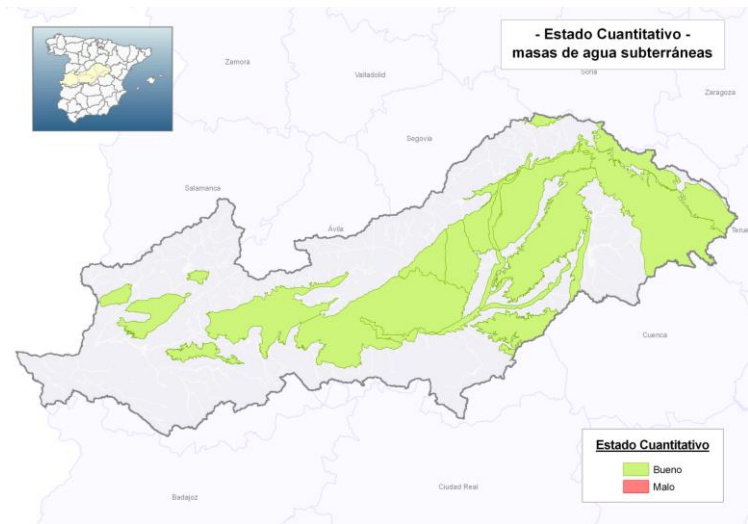


Figura 70. Estado cuantitativo de las masas de agua subterráneas de la cuenca del Tajo

7.2.2.2 Estado químico

| Estado químico de las masas de agua subterráneas |               |      |
|--------------------------------------------------|---------------|------|
| Estado                                           | Masas de agua |      |
| Bueno                                            | 18            | 75%  |
| Malo                                             | 6             | 25%  |
| Total                                            | 24            | 100% |

Tabla 23. Resumen de la clasificación del estado químico de las masas de agua subterráneas de la cuenca del Tajo

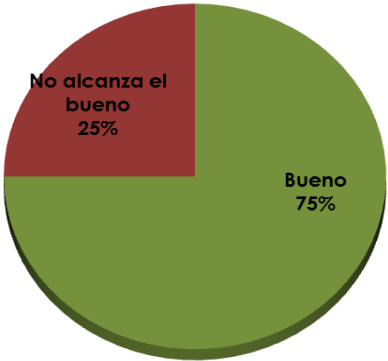


Figura 71. Estado químico de las masas de agua subterráneas de la cuenca del Tajo

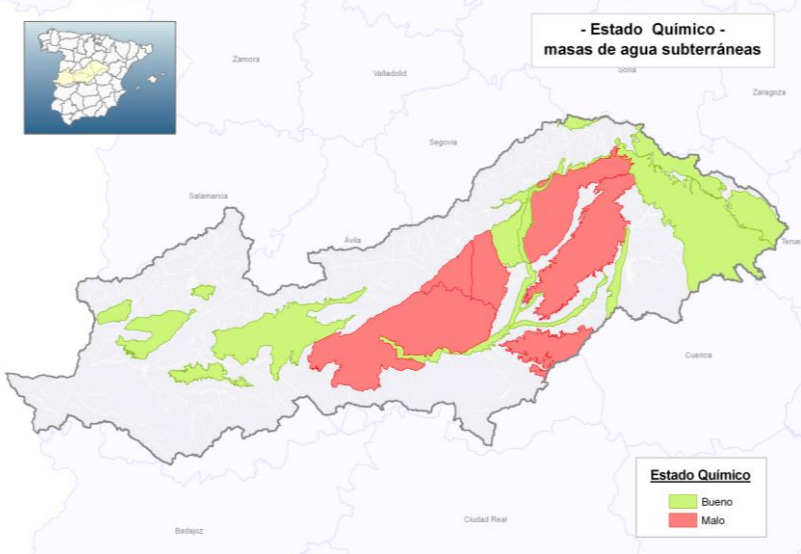


Figura 72. Estado químico de las masas de agua subterráneas de la cuenca del Tajo

7.2.2.3 Estado final de las masas de agua subterráneas

| Estado final de las masas de agua subterráneas |               |      |
|------------------------------------------------|---------------|------|
| Estado                                         | Masas de agua |      |
| Bueno                                          | 18            | 75%  |
| Malo                                           | 6             | 25%  |
| Total                                          | 24            | 100% |

Tabla 24. Resumen de la clasificación del estado de las masas de agua subterráneas de la cuenca del Tajo

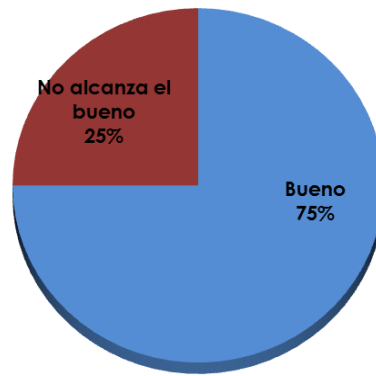


Figura 73. Estado final de las masas de agua subterráneas de la cuenca del Tajo

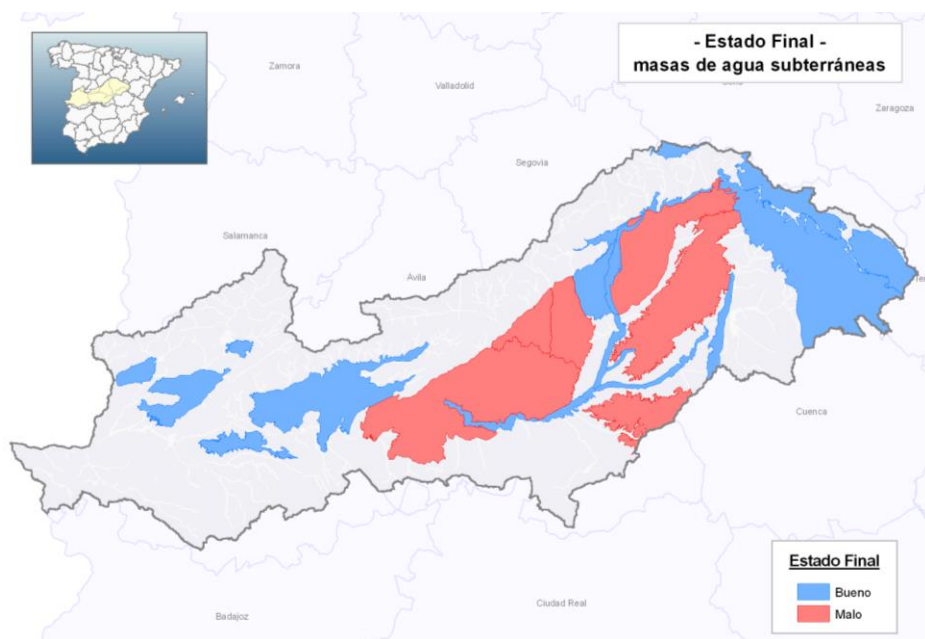


Figura 74. Estado de las masas de agua subterráneas de la cuenca del Tajo

## 8 OBJETIVOS MEDIOAMBIENTALES PARA LAS MASAS DE AGUA

Un objetivo esencial de la planificación hidrológica es la protección de las aguas, prevenir el deterioro, proteger y mejorar el estado de los ecosistemas acuáticos, así como de los ecosistemas terrestres y humedales que dependan de modo directo de los acuáticos en relación con sus necesidades de agua.

Para conseguir una adecuada protección de las aguas, se deben alcanzar los objetivos medioambientales establecidos en el artículo 92 bis del texto refundido de la Ley de Aguas. El principal reto consiste en conseguir el buen estado de las masas de agua superficiales y subterráneas, a más tardar en el año 2015, para lo cual se deben implantar programas de medidas.

En el Anejo 8, Objetivos medioambientales, se presentan los objetivos establecidos para las diferentes masas de agua y la metodología seguida para definirlos.

Las fuertes presiones de origen antrópico sobre muchas masas de agua, en combinación con las dificultades financieras derivadas de las restricciones presupuestarias en el momento de la redacción de este plan, condiciona fuertemente la consecución de los objetivos medioambientales, dando origen al planteamiento de prórrogas y objetivos menos rigurosos.

La metodología empleada en la definición de objetivos y exenciones para las masas de agua superficiales, se ha basado en los resultados del estado final de las masas del agua (Anejo 7. Inventario de Presiones) y se ajusta al esquema siguiente:

- Se parte de la totalidad de las masas de agua superficiales definidas en la Demarcación Hidrográfica del Tajo, distribuidas entre los distintos tipos de masas naturales, artificiales y muy modificadas.
- De todas las masas de agua, se han seleccionado aquellas que, según la clasificación del estado, se encuentran al menos en *buen estado*, y que por tanto alcanzan los objetivos medioambientales en el horizonte 2015, esto es, las masas de agua superficiales se encuentran en buen estado ecológico y buen estado químico y las masas de agua artificiales y muy modificadas en buen potencial ecológico y buen estado químico.
- Aquellas masas de agua que se encuentran en un estado *peor que bueno*, son seleccionadas como candidatas a plantear exenciones, considerándose los siguientes tipos:
  - Prórroga en el plazo de cumplimiento – años 2021 o 2027 -.
  - Objetivos menos rigurosos.

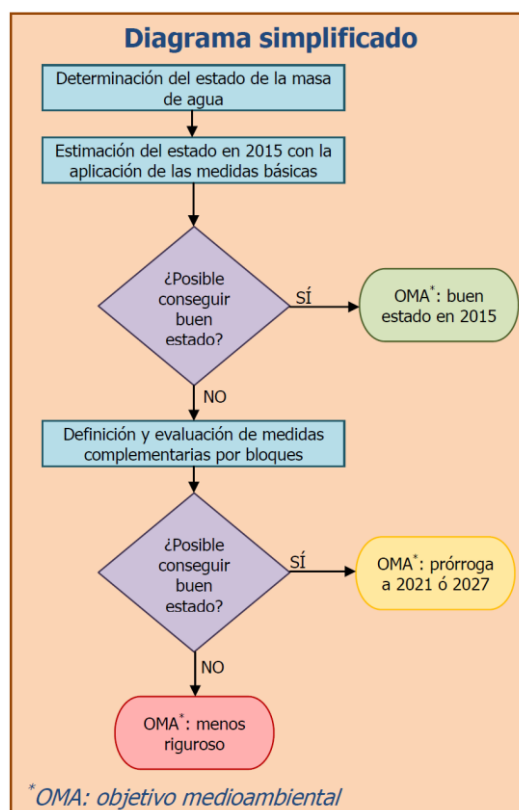


Figura 75. Diagrama simplificado de la metodología para establecer los objetivos medioambientales

- Se consideran las presiones a las que están sometidas estas masas de agua, así como aquellas presiones ejercidas en las masas ubicadas aguas arriba, cuando quede demostrada su influencia sobre las mismas.
- Para cada una de las masas de agua se calcula asimismo el grado de incumplimiento de los indicadores de calidad utilizados para la clasificación de su estado, con objeto de identificar la brecha que existe con respecto al *buen estado*.
- Se estudia si las condiciones naturales de las masas de agua, tras la aplicación de las medidas adicionales básicas y complementarias planteadas (mediante un análisis coste-eficacia, apoyado en el módulo GESCAL de AquatoolDMA en lo referente a la evolución de los parámetros físico-químicos tras la aplicación de las medidas consideradas), permiten la consecución del *buen estado*. En este caso, se evalúa si las medidas propuestas son factibles y proporcionadas en cuanto a plazo y coste, y si es así, se definen para estas masas de agua los objetivos medioambientales en el horizonte 2015.
- Para aquellas masas que se exceden en plazo, pero que permiten la implantación de las medidas y alcanzar las mejoras en 2021 o, en su defecto, en 2027, se fijan prórrogas para el cumplimiento de los objetivos medioambientales.
- En las masas en las que no es posible alcanzar los objetivos a través de prórrogas, por razones de factibilidad o por el coste desproporcionado de las medidas, se analiza si existe una opción ambientalmente mejor para obtener los beneficios socioeconómicos o ambientales que atiende la actividad que genera el incumplimiento de los objetivos. En tal caso, se valora si tiene costes desproporcionados, y si no es así, se plantea para alcanzar los objetivos.
- En último término, para aquellas masas de agua que no pueden alcanzar los objetivos en plazo y no existe otra opción ambientalmente mejor, se establecen objetivos menos exigentes.
- Para las zonas protegidas se recogen adicionalmente las exigencias establecidas en las normas en virtud de las cuales han sido declaradas.

El procedimiento seguido para establecer los objetivos medioambientales para las masas de agua subterráneas también se ha basado en los resultados del estado final de las masas del agua (Anejo 7. Inventario de Presiones) y se ajusta al siguiente esquema:

- Se parte de la totalidad de las 24 masas de agua subterráneas definidas en la Demarcación Hidrográfica del Tajo.
- De todas las masas de agua, se han seleccionado aquellas que, según la clasificación del estado, se encuentran al menos en *buen estado*, y que por tanto alcanzan los objetivos medioambientales en el horizonte 2015. Esto significa, las masas de agua subterráneas que se encuentran tanto en buen estado cuantitativo como en buen estado químico.
- Aquellas masas de agua que se encuentran en un estado *malo*, son seleccionadas como candidatas a plantear exenciones, considerándose los siguientes tipos:
  - Prórroga en el plazo de cumplimiento – años 2021 o 2027 -
  - Objetivos menos rigurosos.
- Se consideran las presiones a las que están sometidas estas masas de agua, así como aquellas presiones ejercidas en las masas superficiales interrelacionadas, cuando quede demostrada su influencia sobre las mismas.

Para cada una de estas masas de agua subterráneas se calcula asimismo el grado de incumplimiento de los indicadores de calidad. Con objeto de identificar la brecha

existente en relación con los nitratos, es decir la desviación existente para cumplir con el buen estado de la masa de agua subterránea, se calcula desde el punto de vista del estado químico, los valores medios de la serie de puntos de control, el % de análisis que superan los 50 mg/L de nitratos, el % de masa de agua subterránea afectada en función de la densidad de puntos y el % en superficie afectada en función de la misma densidad. Para cada uno de los indicadores calculados, se les otorga un valor ponderado de la siguiente manera:

| Indicadores brecha        | Intervalo valor indicadores |         |        |
|---------------------------|-----------------------------|---------|--------|
|                           | Normal                      | Alerta  | Alarma |
| media serie ( mg/l)       | 0-35                        | 35-50   | >50    |
| % análisis > 50 mg/l      | 0-20                        | 20-50   | >50    |
| % m.a.s. afectado         | 0-20                        | 20-50   | >50    |
| km <sup>2</sup> afectados | <100                        | 100-500 | >500   |

Tabla 25. Indicadores para calcular la brecha de nitratos en aguas subterráneas

Para identificar la brecha en cuanto a plaguicidas, se ha procedido a tomar de todos los plaguicidas determinados, aquellos que aparecen aunque sea por debajo del nivel de calidad ambiental, y estimar la desviación existente para cumplir con el objetivo del buen estado químico, el % de análisis que superan 0,1 µg/L, el % de masa de agua subterránea afectada en función de la densidad de puntos y el % en superficie afectada.

| Indicadores brecha        | Intervalo valor indicadores |         |        |
|---------------------------|-----------------------------|---------|--------|
|                           | Normal                      | Alerta  | Alarma |
| % análisis > 0.1 µg/L     | 0-20                        | 20-50   | >50    |
| % puntos                  | 0-20                        | 20-50   | >50    |
| % m.a.s. afectado         | 0-20                        | 20-50   | >50    |
| km <sup>2</sup> afectados | <100                        | 100-500 | >500   |

Tabla 26. Indicadores para calcular la brecha de plaguicidas

Se estudia si las condiciones naturales de las masas de agua, tras la aplicación de las medidas adicionales básicas y complementarias planteadas (mediante un análisis coste-eficacia), permiten la consecución del *buen estado*. En este caso, se evalúa si las medidas propuestas son factibles y proporcionadas en cuanto a plazo y coste, y si es así, se definen para estas masas de agua los objetivos medioambientales en el horizonte 2015

Para aquellas masas que se exceden en plazo, pero que permiten la implantación de las medidas y alcanzar las mejoras en 2021 o, en su defecto, en 2027, se fijan prórrogas para el cumplimiento de los objetivos medioambientales

En las masas en las que no es posible alcanzar los objetivos a través de prórrogas, por razones de factibilidad o por el coste desproporcionado de las medidas, se analiza si existe una opción ambientalmente mejor para obtener los beneficios socioeconómicos o ambientales que atiende la actividad que genera el incumplimiento de los objetivos. En tal caso, se valora si tiene costes desproporcionados, y si no es así, se plantea para alcanzar los objetivos.

En último término, para aquellas masas de agua que no pueden alcanzar los objetivos en plazo y no existe otra opción ambientalmente mejor, se establecen objetivos menos exigentes.

A continuación se adjuntan una serie de tablas, gráficos y mapas en los que se resumen y representan los resultados obtenidos:

- **Masas de agua superficial:**

- 228 masas de agua deben alcanzar los objetivos medioambientales en el horizonte 2015.
- 34 masas de agua con exenciones se deben alcanzar los objetivos medioambientales en el horizonte 2021.
- 34 masas de agua con exenciones se deben alcanzar los objetivos medioambientales en el horizonte 2027.
- 18 masas de agua en objetivos menos rigurosos
- 10 masas sin datos

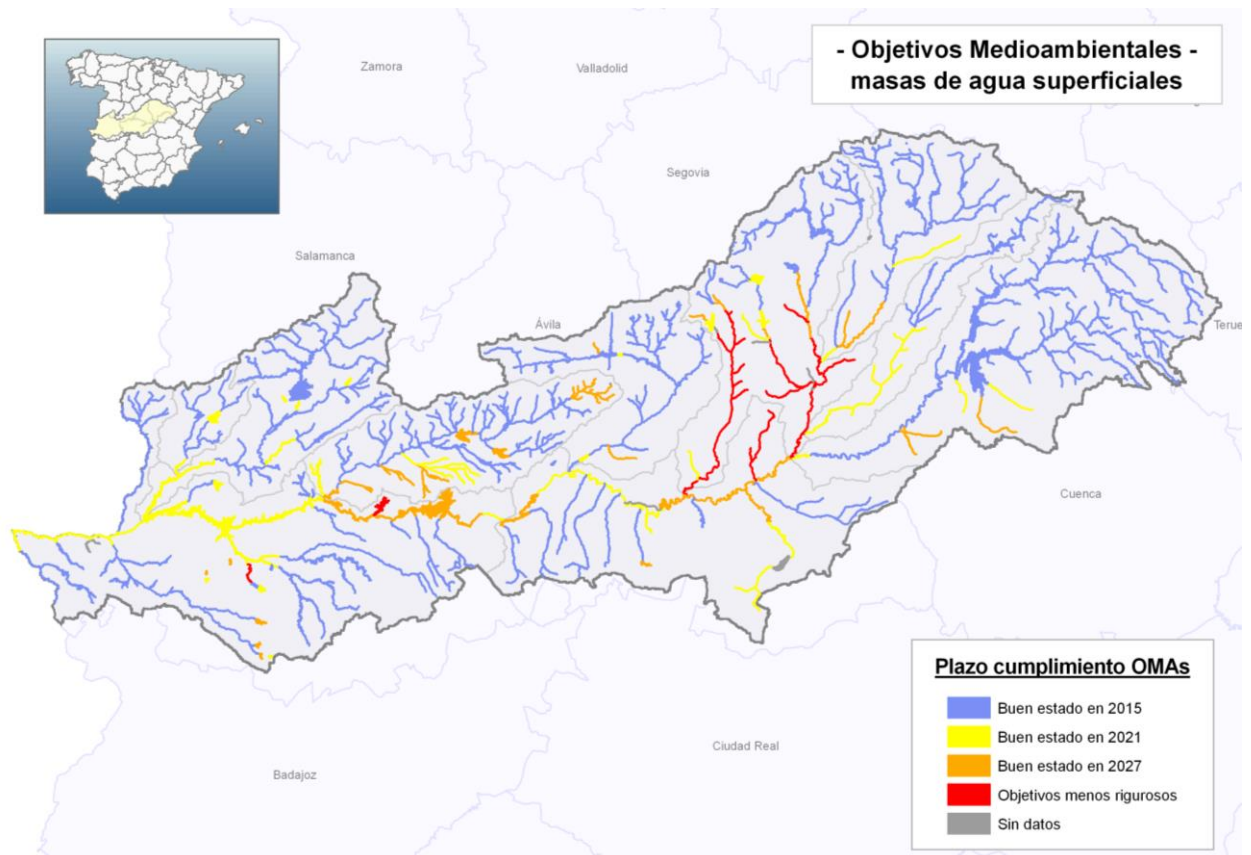


Figura 76. Prórrogas y objetivos menos rigurosos en las masas de agua superficiales de la cuenca hidrográfica del Tago



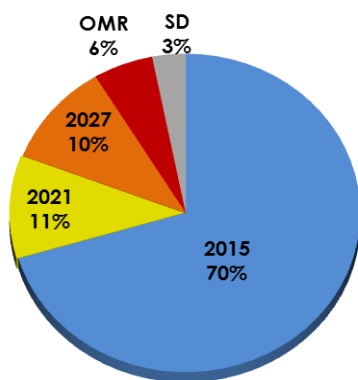


Figura 77. Prórrogas y objetivos menos rigurosos en las masas de agua superficiales de la cuenca del Tajo

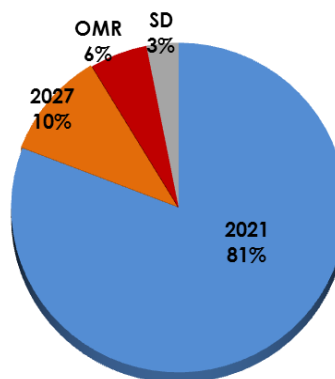


Figura 78. Porcentaje de masas de agua superficiales en buen estado o mejor en el año 2021. Segundo escenario de planificación DMA

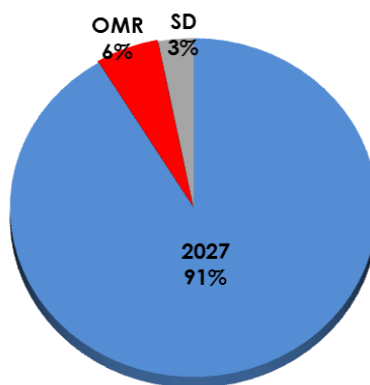


Figura 79. Porcentaje de masas de agua superficiales de la cuenca del Tajo en buen estado o mejor en el año 2027. Tercer escenario de planificación DMA

- **Masas de agua subterránea:**

- 18 masas de agua deben alcanzar los objetivos medioambientales en el horizonte 2015.
- 4 masa de agua subterránea debe alcanzar los objetivos medioambientales en el horizonte 2021
- 2 masas de agua deben alcanzar los objetivos medioambientales en el horizonte 2027.

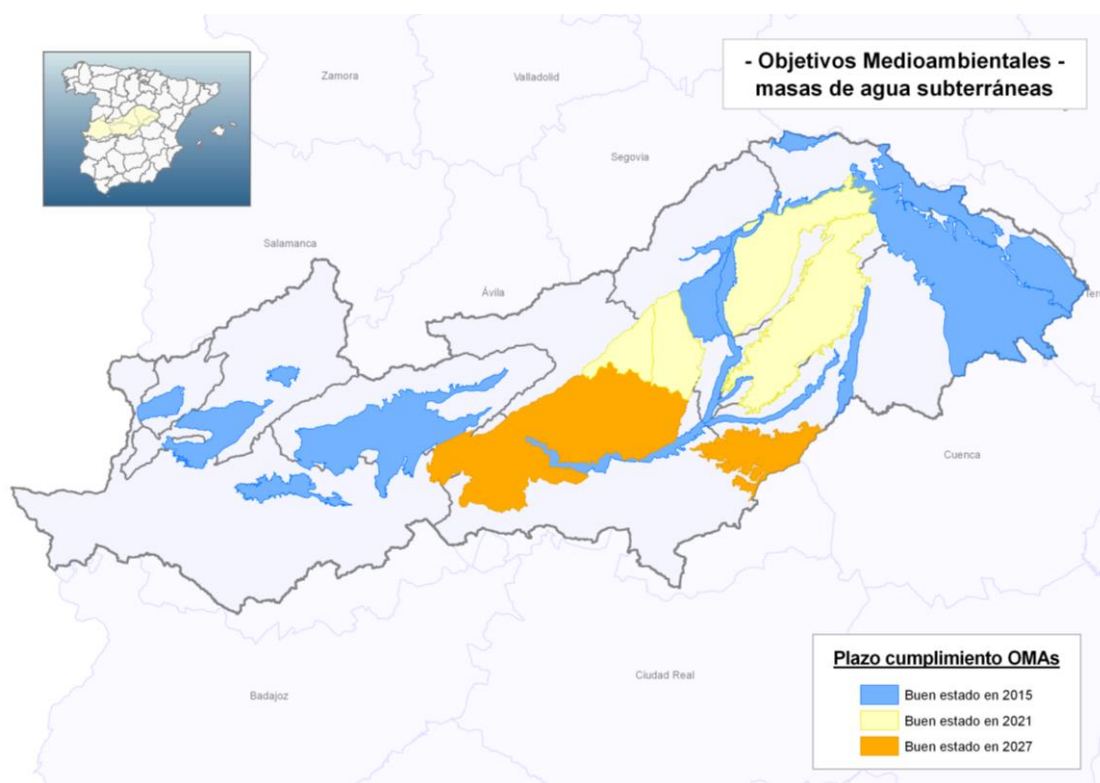


Figura 80. Prórrogas en las masas de agua subterráneas de la Demarcación hidrográfica del Tajo

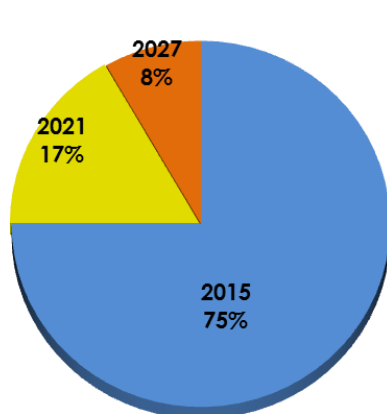


Figura 81. Prórrogas en las masas de agua subterráneas de la Demarcación del Tajo

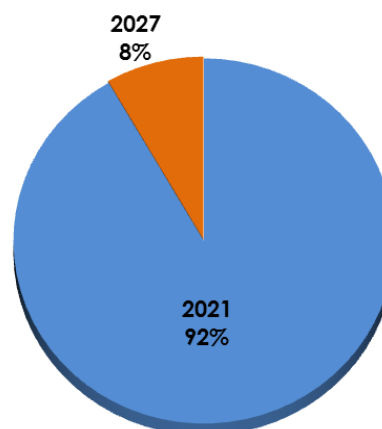


Figura 82. Porcentaje de masas de agua subterráneas de la Demarcación del Tajo en buen estado o mejor en el año 2021.

## 9 ANÁLISIS ECONÓMICO DEL USO DEL AGUA

El TRLA en su artículo 42, apartado 1, punto f, incluye como contenido obligatorio de los planes hidrológicos de cuenca un resumen del análisis económico del uso del agua, incluyendo una descripción de las situaciones y motivos que puedan permitir excepciones en la aplicación del principio de recuperación de costes. A su vez el RPH desarrolla en sus artículos 41 a 43 el análisis económico del uso del agua. Dicho análisis comprende, por un lado, una caracterización económica del uso del agua, incluido en el anejo 3 de usos y demandas de agua y, por otro, un análisis de recuperación del coste de los servicios del agua, recogido en el anejo 9.

Ante todo conviene advertir que de acuerdo con la normativa de aplicación para la redacción del presente Plan, así como el retraso surgido en su elaboración, tanto los datos que ofrecen (referidos a 2006) como la evolución analizada del periodo 2000-2005 aparecen como fuertemente desfasados debido a la evolución de la actividad económica posterior al 2005. Corresponde al siguiente ciclo de planificación la actualización de dichos datos.

En el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Tago, las actividades económicas aportaron el año 2005 alrededor de 162.335 millones de euros corrientes. Por otra parte, el empleo es algo superior a los 3.763.000 puestos de trabajo. Para el periodo 2000-2005, en términos reales, la economía de dicho ámbito territorial ha crecido a un ritmo del 7 %, algo superior al del conjunto de la economía española.

La tabla siguiente resume los principales indicadores de la economía regional.

|                                | Tasa de Crecimiento anual<br>Periodo 2000-2005 |               |                      | Productividad<br>2005 | Composición<br>2005 |
|--------------------------------|------------------------------------------------|---------------|----------------------|-----------------------|---------------------|
|                                | VAB<br>(%)                                     | Empleo<br>(%) | Productividad<br>(%) | €/trabajador          | % sobre<br>VAB      |
| Agricultura, ganadería y pesca | 0,41                                           | -1,47         | 1,90                 | 23,97                 | 1,34                |
| Energía                        | 7,47                                           | 6,57          | 1,11                 | 137,53                | 2,24                |
| Industria                      | 2,66                                           | -0,83         | 3,53                 | 46,24                 | 11,31               |
| Construcción                   | 14,90                                          | 4,57          | 9,90                 | 46,70                 | 11,19               |
| Servicios                      | 7,42                                           | 4,30          | 3,00                 | 41,95                 | 73,92               |
| TOTAL                          | 7,37                                           | 3,56          | 3,68                 | 43,13                 | 100,00              |

Tabla 27. Indicadores de la evolución económica del ámbito territorial de la DHT.

Fuente: elaborada a partir de la Contabilidad Regional del INE. Periodo 2000-2005.

Cerca del 75 % de la actividad económica se concentra en actividades de servicios, la industria y la construcción representan un 11 % cada una.

Cuando se compara la estructura productiva de este ámbito con la española se pone de manifiesto un peso menor de las actividades agrícolas (1,34 frente al 3% nacional), energéticas e industriales (11% del VAB - Valor Añadido Bruto- en el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Tago (DHT) y el 19% en España), mientras que la construcción (11 % frente al 8,6 % nacional) y el sector servicios se encuentran por encima de la media nacional.

En cuanto a las dinámicas de crecimiento experimentadas en los últimos años, destaca la expansión acelerada del sector de la construcción con un crecimiento promedio en los últimos 6 años cercano al 15% anual, concentrado principalmente en la Comunidad Autónoma de Madrid y su zona de influencia. También destaca por su dinamismo el sector de generación de energía y el sector servicios con un crecimiento

anual cercano al 7,5%. La industria presenta una tasa de crecimiento moderado (2,66 %), mientras que la agricultura apenas ha crecido.

En el periodo 2000-2005 se produjo un crecimiento importante del empleo en la región, a un ritmo superior al de la economía española (3,56% anual, frente al 2,7%), más acelerado en los sectores de la construcción, servicios y energía. A contracorriente de esta tendencia expansiva general, la capacidad de la agricultura para generar oportunidades de empleo disminuyó notablemente, mientras que la industria descendió ligeramente.

En conjunto, cuando se combinan las tendencias de aumento de la producción y el empleo se observa sin embargo un crecimiento moderado de la productividad del trabajo de un 3,68 %.

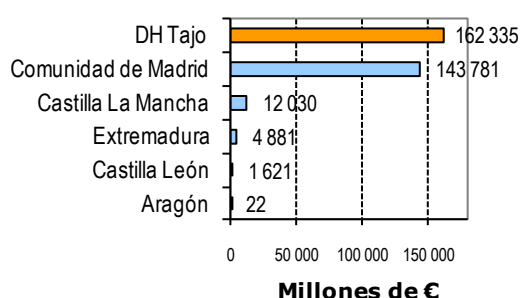


Figura 83. Estimación VAB en DHT y su distribución por sectores. Año 2005. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

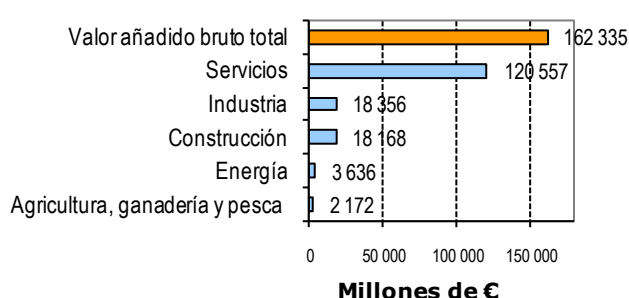


Figura 84. Estimación VAB en DHT y su distribución por CCAA. Año 2005. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

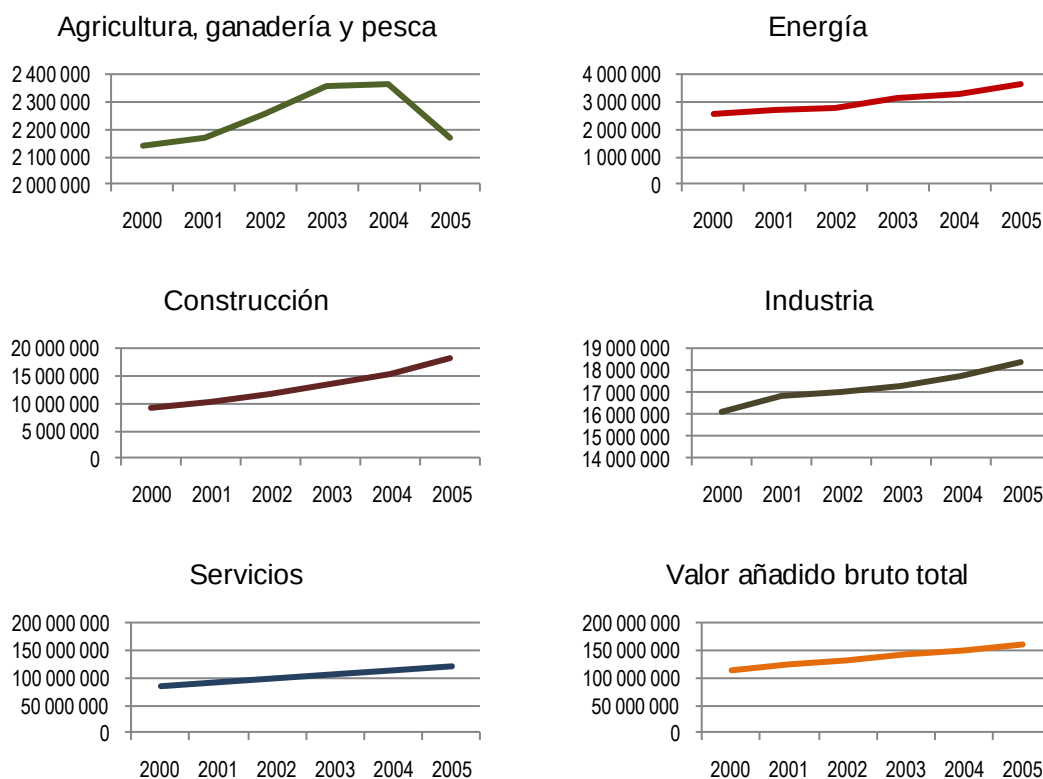


Figura 85. Evolución VAB (en miles de euros) en DHT. 2000-2005. Total y por sectores. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

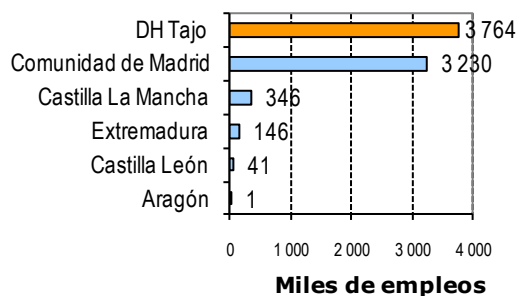


Figura 86. Estimación empleo en la DHT. Año 2005. Total y distribución por CCAA. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE

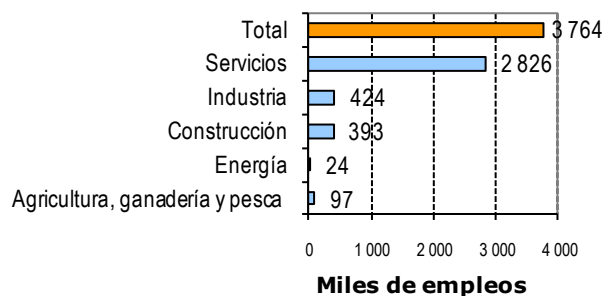


Figura 87. Estimación empleo en DHT. Distribución por sectores de actividad. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

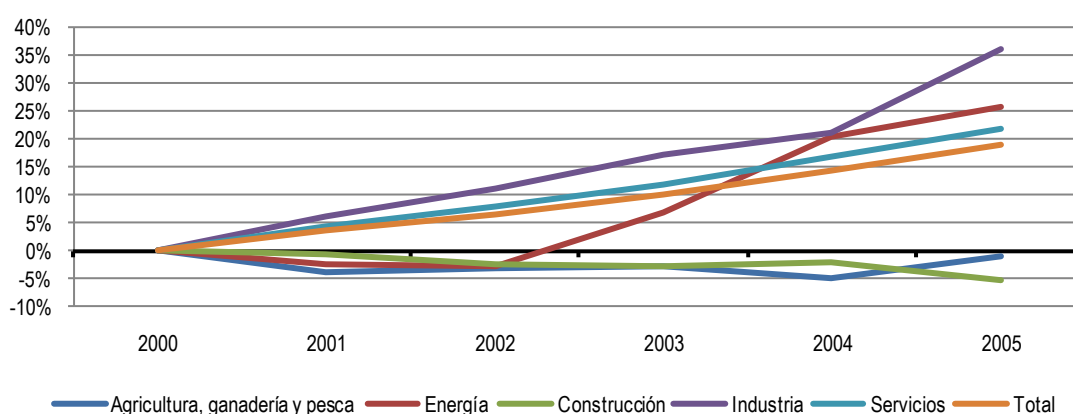


Figura 88. Estimación de evolución del empleo en DHT por sectores de actividad. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

El análisis de recuperación del coste de los servicios del agua se realiza calculando los costes, los ingresos y el nivel de recuperación de costes de los servicios del agua. En la interpretación de los resultados obtenidos conviene tener en cuenta que la recuperación de costes no es un fin en sí misma sino un medio para conseguir un uso eficiente del recurso y una adecuada contribución de los usos al coste de los servicios, con el objetivo básico de proteger el medio ambiente y, en última instancia, de fomentar el bienestar social. Esta visión está en línea con la Directiva Marco del Agua que determina que para el año 2010 los estados miembros deben asegurar que los precios del agua incorporen incentivos para un uso eficiente del agua y una contribución adecuada de los diferentes usos al coste de los servicios.

En el análisis de la recuperación de costes se han diferenciado los siguientes servicios de agua:

- **Suministro de agua en alta:** captación, el almacenamiento y el transporte del agua en alta, realizado por medio de las obras de regulación y conducción.
- **Servicios de agua urbanos:** abastecimiento de agua potable por las redes públicas, incluyendo la aducción, la potabilización y la distribución del agua, y al saneamiento, que incluye el alcantarillado y la depuración de las aguas residuales.
- **Servicios de agua para regadío:** se refiere a los servicios que prestan los colectivos de riego u otros organismos en relación con el empleo del agua para riego en la agricultura. La extracción de aguas subterráneas no se ha tratado como un servicio aparte sino se ha incluido en el suministro en alta

cuando sus costes se pueden diferenciar. La generación de recursos no convencionales (regeneración de aguas residuales) se incluye en el suministro en alta cuando sus costes se pueden diferenciar.

- **Protección contra inundaciones:** regulación y a las actuaciones que se realizan en los ríos y sus márgenes con el objetivo de prevenir avenidas y evitar inundaciones.
- **Protección medioambiental:** actividades dirigidas a la protección y recuperación del medio ambiente hídrico.
- **Administración del agua en general:** administración pública del agua en la medida en que no está incluida en los epígrafes anteriores.

Cabe señalar que la separación entre los costes de los diferentes servicios tiende a ser compleja, debido a que normalmente un organismo presta varios servicios a la vez, sin diferenciar los respectivos costes en sus cuentas de explotación, y a menudo una misma infraestructura o un equipo de personas cumplen varias funciones diferentes simultáneamente.

Los costes de los servicios del agua son los costes totales de prestación de los servicios del agua y se ha considerado tanto los servicios imputables como los no imputables a los usuarios.

Los servicios del agua incluyen por una parte las actividades que prestan los organismos públicos o privados para la satisfacción de la demanda y por otra parte una serie de servicios de agua, prestados generalmente por organismos públicos, que están relacionados con el carácter de bien público del agua y con la protección de la población y el medio ambiente. Por consiguiente, sólo una parte de los servicios prestados se pueden repercutir a los usuarios mediante tasas o tarifas, debiendo financiarse la otra parte a través de los presupuestos públicos utilizando la vía impositiva.

Para poder cuantificar los costes de los servicios de agua se han analizado los presupuestos de gasto de los organismos que prestan los servicios. De acuerdo con las disposiciones del TRLA y el RDPH en el análisis de los costes financieros se diferencian las siguientes partidas:

- Gastos de funcionamiento y conservación
- Gastos de administración
- Coste de las inversiones

En el caso de las operaciones corrientes (gastos de funcionamiento y conservación y gastos de administración), los presupuestos de gasto en principio reflejan bastante bien el coste de estas partidas.

Sin embargo, en el caso de las operaciones de capital (inversiones y transferencias de capital), es necesario calcular el coste anualizado a partir de las series históricas, a fin de tener en cuenta el efecto de la vida útil de las inversiones y la variación interanual de los gastos.

Los costes ambientales se valoran como el coste de las medidas establecidas para alcanzar los objetivos ambientales, incluyendo las adoptadas tanto por las administraciones competentes como por los usuarios.

En el presente plan, para valorar el coste ambiental se han tomado como referencia las medidas complementarias recogidas en el programa de medidas.

En aquellos casos en que las infraestructuras hidráulicas soportan servicios no repercutibles a los usuarios, tales como laminación de avenidas para la prevención

frente a las inundaciones o que pueden también ser utilizadas por futuros usuarios, se ha estimado el coste de todos los servicios y se ha indicado qué parte corresponde a servicios no imputables a los usuarios actuales.

Se han considerado los ingresos totales anuales que los agentes que prestan los servicios del agua reciben de los usuarios en forma de tarifas, tasas, precios públicos, impuestos ambientales y derramas aplicados a cada uno de los servicios relacionados con el agua.

El índice de recuperación de costes se obtiene calculando el cociente entre el ingreso anual y el coste anualizado por los servicios del agua.

El coste total de los servicios de agua en la demarcación asciende a 1.101 millones de Euros en el año 2008. Se han obtenido unos ingresos por tarifas del orden de 829 millones de Euros en el año 2008

El índice de recuperación global se sitúa en el 75% (79% en los servicios urbanos y 59% en los servicios para regadío)

| Servicio del agua              | Costes      | Ingresos   | Índice     |
|--------------------------------|-------------|------------|------------|
| Suministro en alta             | 21          | 12         | 58%        |
| Servicios de agua urbanos      | 977         | 768        | 79%        |
| Servicios de agua para regadío | 66          | 39         | 59%        |
| Otros servicios                | 37          | 9          | 25%        |
| <b>Total</b>                   | <b>1101</b> | <b>829</b> | <b>75%</b> |

Tabla 28. Índices de recuperación de costes por servicios del agua en la Demarcación Hidrográfica del Tajo. Año 2008

Las principales excepciones a la recuperación de costes que se han encontrado en la demarcación son las siguientes.

- Hay una serie de servicios que no son objeto de recuperación de costes porque benefician a la sociedad en general. Un ejemplo para ello es la protección contra las avenidas por medio de las obras de regulación y las actuaciones en las riberas y cauces que efectúa la Confederación Hidrográfica del Tajo. Por consiguiente, los costes de estos servicios no se recuperan sino se financian por la vía impositiva a través de los presupuestos generales.
- Hay circunstancias en las que el organismo que presta el servicio o que interviene en su financiación no pretende una recuperación completa de los costes por motivos sociales.

La previsión de la recuperación de costes se basa en el análisis de las principales tendencias que se esperan en el sector del agua para el primer horizonte de la planificación hidrológica (2015).

- Cumplimiento de los requerimientos ambientales, implementación de la DMA, etc.
- Previsiones población, dotación por habitante, demanda urbana
- Previsiones superficie regada, dotaciones, demanda agraria
- Previsión demanda industrial

Los datos que aquí se exponen se basan en los estudios existentes. En los siguientes ciclos de planificación es preciso profundizar en su estudio, en la medida de su



contribución a la racionalidad del uso y la consecución de los objetivos planteados en la planificación.

## **10 ESTUDIOS FUTUROS. NECESIDAD DE MEJORA DEL CONOCIMIENTO**

En la realización de los trabajos del Plan hidrológico de la cuenca del Tajo son varios los estudios realizados para analizar la situación de la cuenca, el estado de las masas de agua superficial y subterránea, el inventario de recursos, la asignación de demandas, etc. En dichos estudios se han detectado diferentes problemas de la cuenca, recogidos en el Esquema de Temas importantes y en el propio plan se plantean soluciones. En el marco de estos problemas y soluciones, se ha tomado consciencia de la necesidad de una mejora de conocimiento de ciertos aspectos relevantes que se recogen en este documento.

Se plantean diversas líneas de mejora del conocimiento en el ámbito de la cuenca del Tajo que necesitan ser estudiadas en mayor detalle:

- Impacto del cambio climático
- Contaminación emergente
- Impacto de las especies invasoras
- Mejora del conocimiento y protección de masas de agua subterránea de la cuenca
- Estado de las redes de saneamiento y contaminación difusa

### **10.1 Impacto del cambio climático**

Las proyecciones del estudio “Evaluación de los impactos en España por Efecto de Cambio en los recursos hídricos en régimen natural” (CEDEX 2011), pronostican una reducción generalizada de la precipitación conforme avanza el siglo XXI, un aumento de la temperatura y de evaporación, por lo que se reducirían las disponibilidades de agua.

La sensibilidad de los recursos hídricos al aumento de la temperatura y disminución de las precipitaciones es muy alta, precisamente en las zonas con temperaturas medias altas y con precipitaciones bajas, como es la cuenca del Tajo.

En los estudios para la realización del plan de cuenca, se ha tenido en cuenta en la estimación de los recursos y en la asignación de demandas para el horizonte 2027, una reducción del 7% de las aportaciones en el Tajo.

No obstante, es necesario evaluar detalladamente mediante modelos de predicción y de simulación hidrológica, los recursos de la cuenca según sistemas de explotación con objeto de evaluar las tendencias a largo plazo para conocer en mayor detalle la evolución y poder diagnosticar diferentes fenómenos, minimizar los impactos negativos y mejorar en la eficiencia de gestión del recurso disponible.

Dentro de las acciones de Mejora del Conocimiento y Planes y acciones de investigación en la cuenca del Tajo se propone:

- Mejorar y actualizar el modelo precipitación-escurrimiento.
  - Mejor ajuste (superficial y subterráneo) en subcuencas, teniendo en cuenta los problemas que se han detectado en la elaboración del plan.
  - Automatización de datos de salida del modelo a fin de permitir la determinación de los valores en cada masa de agua.
- Mejorar y actualizar modelo de gestión y calidad de la cuenca.
- Realizar estudios sobre los efectos del cambio climático en la cuenca del Tajo

- Estudiar los efectos socioeconómicos asociados al impacto de cambio climático en la cuenca del Tajo
- Diseñar tablas de dotaciones de cultivo adecuada a cada sistema de explotación, zona regable o comarca agraria específica de la cuenca del Tajo
- Control y mejora de la eficiencia en la gestión del agua mediante control telemático.
- Estudio de posibilidades y fomento del uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas para mejorar garantías, minimizar costes y reducir impactos negativos

## 10.2 Contaminación emergente

Se definen los contaminantes emergentes como aquellos contaminantes previamente desconocidos o no reconocidos como tales cuya presencia en el medio ambiente no es necesariamente nueva pero sí la preocupación por los efectos que se puedan derivar de ella.

Los contaminantes emergentes están regulados por su legislación específica, pero generalmente no están incluidos en la legislación ambiental.

Los contaminantes emergentes son:

- Fármacos y productos de cuidado personal: Son sustancias biológicamente activas, cuyos efectos en el ecosistema acuático es poco conocido, son bioacumulables y se resisten a la degradación de las EDAR.

Regulados por:

- Ley 29/2006 de garantías y uso racional de los medicamentos y productos sanitarios
- Real Decreto 1591/2009, de 16 de octubre, por el que se regulan los productos sanitarios
- Real Decreto 1599/1997 de 17 de octubre sobre productos cosméticos

- Pesticidas: Son productos utilizados para combatir las plagas, prevenir la pérdida de cosechas y desarrollo potencial de enfermedades.

Regulados por:

- Directiva del Consejo de 15 julio de 1991 relativa a la comercialización de productos fitosanitarios (91/414/CEE)
- Real Decreto 2163/1994, de 4 de noviembre, por el que se implanta el sistema armonizado comunitario de autorización para comercializar y utilizar productos fitosanitarios

- Biocidas: Son sustancias químicas sintéticas o de origen natural o microorganismos que están destinados a destruir, contrarrestar, neutralizar, impedir la acción o ejercer un control de otro tipo sobre cualquier organismo considerado nocivo para el hombre.

Regulados por:

- Directiva 98/8/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de febrero de 1998, relativa a la comercialización de biocidas.
- Real Decreto 1054/2002 de 11 de octubre por el que se regula el proceso de evaluación para el registro, autorización y comercialización de biocidas. (BOE de 15 de octubre de 2002)

- Contaminantes de origen industrial: aditivos de gasolina, aditivos de plásticos...

Regulados por:

- Directiva 2008/1/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2008, relativa a la prevención y al control integrados de la contaminación.
- Reglamento (CE) N° 1907/2006-Reglamento REACH
- Ley 16/2002 de 1 de julio, de Prevención y Control Integrados de la Contaminación es la ley de transposición de La Directiva 2008/1 de 15 de enero (texto refundido de la Directiva 1996/61/CE)
- Ley 26/2007 de Responsabilidad ambiental y Reglamento 2090/2008, régimen jurídico de reparación de daños medioambientales
- Nanomateriales: Son materiales a nanoescala con características estructurales de una dimensión entre 1-100 nanómetros. Los nanomateriales más usados son los óxidos metálicos, nanoarcillas y nanotubos de carbono.  
Regulados por:
  - Resolución del Parlamento Europeo, de 24 de abril de 2009, sobre los aspectos reglamentarios de los nanomateriales (2008/2208(INI)).

Estos contaminantes emergentes suponen un problema sanitario y ambiental que debe ser objeto de programas de investigación en la cuenca del Tajo, sobre todo debido a la gran concentración poblacional en Madrid, y los altos niveles de consumo de estos compuestos que van a parar a las aguas naturales vía aguas residuales urbanas y depuradoras que en muchos casos no son capaces de degradar.

Entre las repercusiones de estos contaminantes figuran la disfunción tiroidea en aves y peces; la disminución de la fertilidad en aves, peces, crustáceos y mamíferos; la disminución del éxito de la incubación en aves, peces y anfibios; graves deformidades de nacimiento en aves, peces y anfibios; anomalías metabólicas en aves, peces y mamíferos; anomalías de comportamiento en aves; demasculinización y feminización de peces, aves y mamíferos machos; defeminización y masculinización de peces y aves hembras; y peligro para los sistemas inmunitarios en aves y mamíferos.

Dado el origen y el incremento en la utilización de estos productos es previsible la existencia de tendencias al aumento significativo de estos contaminantes. Por ello se hace necesario actuar para prevenir este aumento y reducir sus efectos sobre el medio acuático.

Dentro de los programas y acciones de investigación para la cuenca del Tajo, se propone:

- Elaboración de proyectos de investigación que permitan identificar los problemas potenciales asociados con los contaminantes emergentes mediante análisis de agua, sedimentos, peces y muestras del fondo del río, así como muestras de agua subterránea y suelo, en aquellos puntos que impliquen mayor riesgo por su contaminación industrial, urbana y agrícola
- Estudios de series históricas de datos de las redes de aguas subterráneas y masas de agua superficial de la Confederación Hidrográfica del Tajo
- Puesta a punto de metodologías para nuevos grupos de sustancias
- Estudios de los valores umbral tanto a nivel nacional y a nivel cuenca del Tajo para cada masa de agua
- Estudios para la determinación de las tendencias al aumento significativo de contaminantes y de inversiones de tendencia y adopción de medidas para invertir las tendencias significativas de incremento en la concentración de contaminantes de las aguas superficiales y subterráneas
- Adopción de medidas preventivas para limitar la entrada de contaminantes
- Establecimiento de criterios para valorar el buen estado químico de las aguas con respecto a estos contaminantes.

Para ello, será necesario un plan de acción conjunto de todas las administraciones competentes y gestores de agua y fabricantes y usuarios de estos productos para:

- Desarrollar normativa sobre evaluación del riesgo de estos contaminantes emergentes y coordinación entre la ya existente
- Desarrollar herramientas y metodologías de análisis que permitan su detección de forma rápida y fiable
- Desarrollar tecnologías y mejora de depuradoras urbanas con instalación de dispositivos y membranas que permitan la eliminación de estos contaminantes
- Repercutir del coste ambiental de estas sustancias emergentes
- Reutilizar el agua industrial en circuitos cerrados y autodepurados
- Ampliar y difundir códigos de buenas prácticas en la agricultura
- Concienciación ciudadana: Instrumentación de campañas para el depósito de fármacos en los puntos de recogida de los establecimientos farmacéuticos.

### **10.3 Impacto de las especies invasoras alóctonas**

En el inventario de las distintas especies animales y vegetales asociadas a los ecosistemas presentes en la cuenca del Tajo, destacan las especies endémicas. Los ríos, ramblas, torrentes y zonas húmedas juegan un papel importantísimo como corredores, refugio y albergue de toda la diversidad biótica continental existente en el ámbito territorial.

El marco biótico de la parte española de la demarcación del Tajo, debido a su distinta geología, geomorfología y climatología, se caracteriza por presentar un gran número de ecosistemas que incluyen diferentes hábitats y especies. Estos ecosistemas, bien diferenciados, ocupan emplazamientos desde las altas cumbres de las sierras del Sistema Central hasta los valles fluviales encajados del Alto Tajo o las llanuras aluviales de Toledo y Cáceres.

La vegetación de la cuenca responde fielmente al gradiente oeste-este, donde la influencia atlántica es mayor en el oeste (y por tanto el ombroclima es húmedo) y menor en el este, a la influencia altitudinal y lito-edáfica, y al uso del territorio. Algunas de las comunidades más características son: abedulares hercínicos gredenses, alisedas (alisedas mesótrofas continentales, alisedas hercínicas y alisedas oretanas), loreras, saucedas (sucedas negras continentales oligótrofas, saucedas blancas, saucedas salvifolias, mimbreras calcófilas mediterráneas y saucedas mixtas), fresnedas (fresnedas silicícolas y fresnedas calcícolas), alamedas, tamujares, brezales (brezales hidrófilos), tarayales subhalófilos y formaciones antrópicas.

La gran diversidad de relieves y de vegetación permite la existencia de una fauna rica y variada. En la cuenca del Tajo se pueden observar, dentro del grupo de los vertebrados, unos 66 mamíferos, 198 aves nidificantes, 26 reptiles, 18 anfibios y 29 peces, entre ellos numerosas especies emblemáticas y de gran valor en el ámbito autonómico, estatal e internacional.

No obstante, existen especies autóctonas que se encuentran catalogados con algún tipo de riesgo de extinción debido a la introducción de especies exóticas o alóctonas, detectado como uno de los grandes problemas ambientales de la cuenca (véase ISA apartado 3.2.4.4 y Esquema de Temas importantes. Nov 2011).

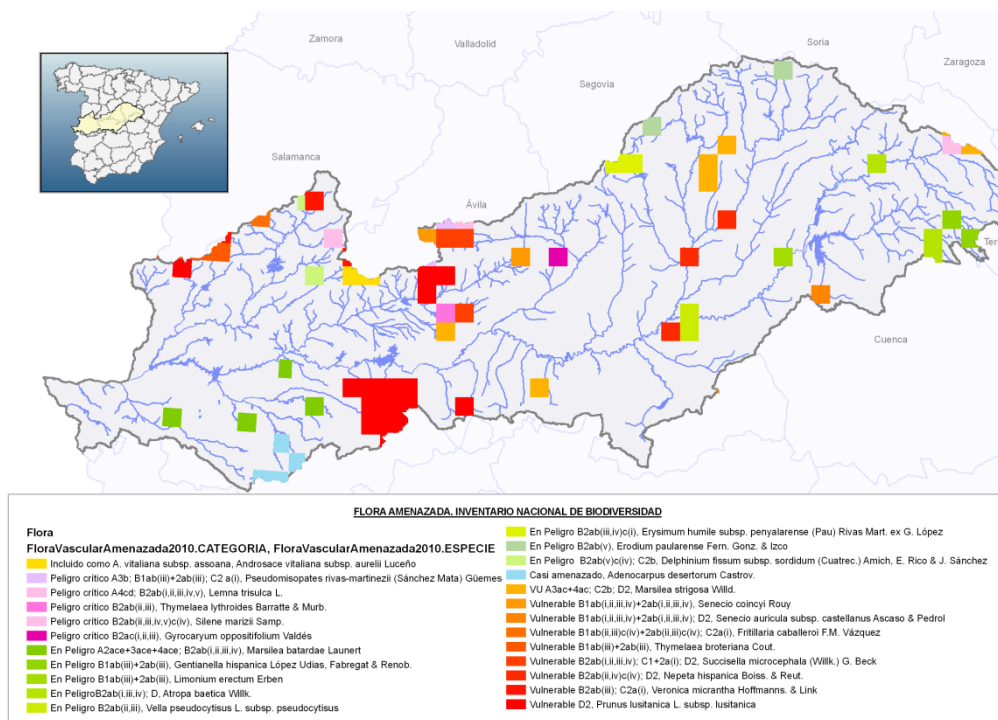


Figura 89. Flora vascular amenazada en el ámbito de la cuenca del Tajo  
 NT: casi amenazado, VU: vulnerables; EN: En Peligro, CR: Peligro crítico

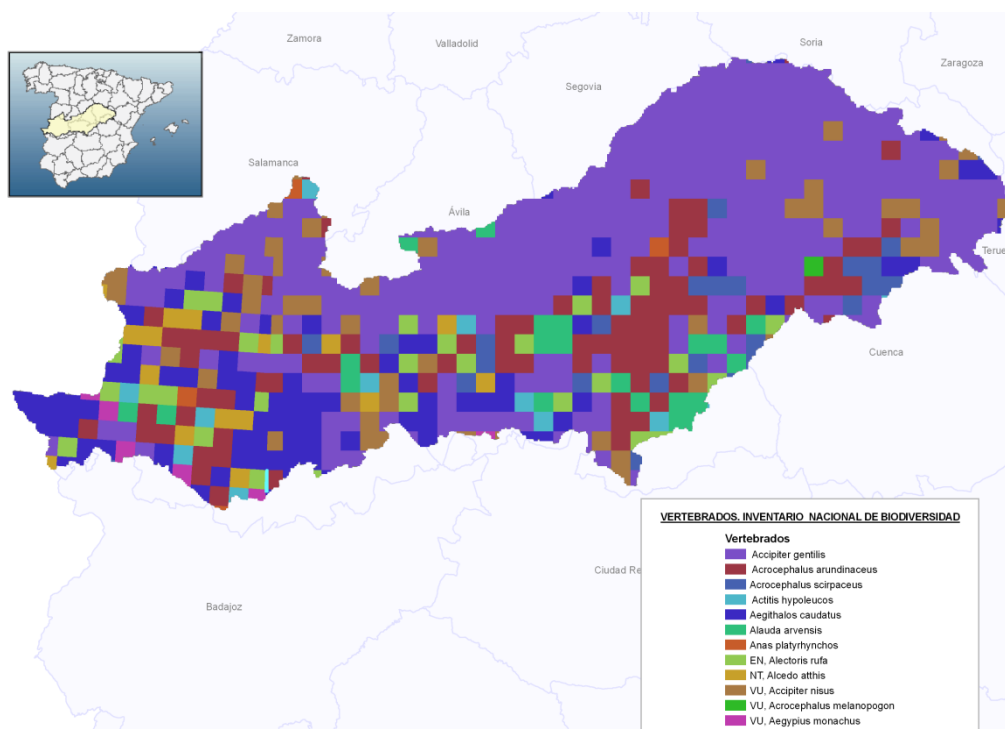


Figura 90. Vertebrados en el ámbito de la cuenca del Tajo. Inventario Nacional de  
 biodiversidad  
 NT: casi amenazado, VU: vulnerables; EN: En Peligro, CR: Peligro crítico

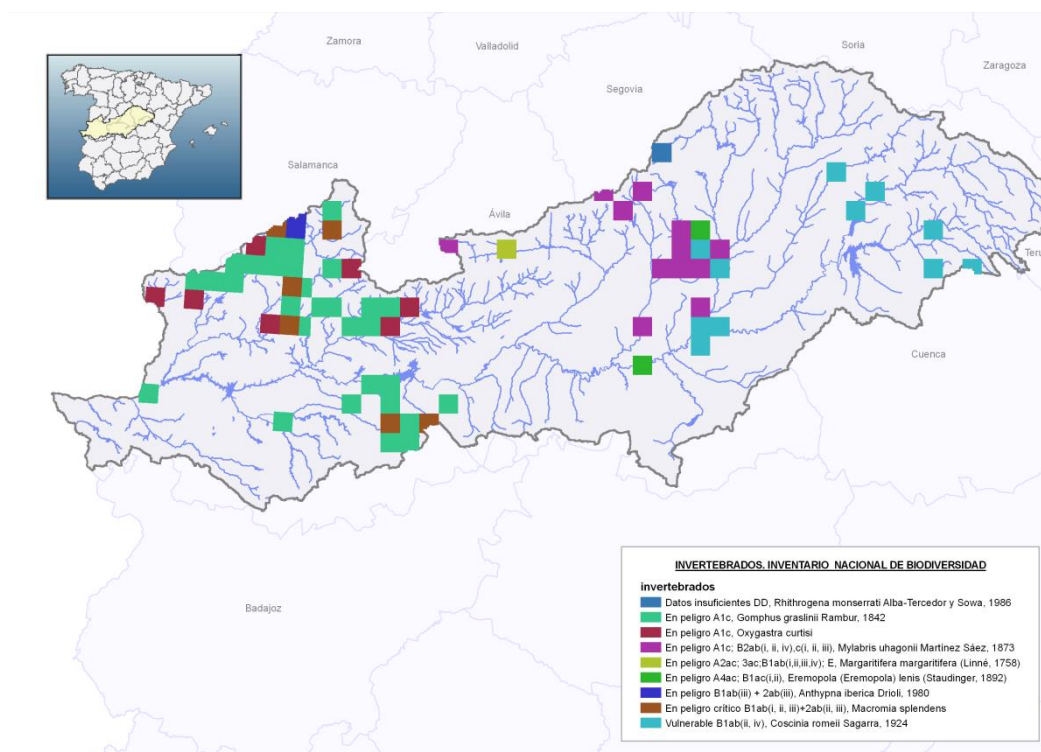


Figura 91. Invertebrados en el ámbito de la cuenca del Tajo. Inventario Nacional de biodiversidad

NT: casi amenazado, VU: vulnerables; EN: En Peligro, CR: Peligro crítico

Las consecuencias de una introducción de las especies exóticas suelen ser impredecibles y casi siempre negativas. Cuando una especie alóctona consigue aclimatarse al medio y empieza a reproducirse, causando un impacto reconocido a la biota local, se la denomina *invasora*.

Las especies invasoras son especies exóticas que llegan a un nuevo territorio y se propagan por él a gran velocidad, alterando la estructura y funcionamiento de los ecosistemas y causando daños tanto ecológicos como socioeconómicos y sanitarios.

Las introducciones históricamente han sido voluntarias (bien planificadas por las administraciones o hechas por particulares) o accidentales (especies ornamentales, de peletería, tránsito de las embarcaciones...).

En particular los organismos acuáticos y la vegetación riparia parecen especialmente vulnerables a estas invasiones, por la poca capacidad de dispersión de las especies nativas y la fragilidad de estos ecosistemas. Por ejemplo, en España la aclimatación de peces exóticos se halla entre los principales factores de amenaza para la supervivencia de especies autóctonas.

En el caso de los ríos, la acuariofilia y la acuicultura son grandes factores de riesgo que favorecen la llegada de especies exóticas. A menudo también se han hecho introducciones deliberadas de peces, la mayoría con fines de pesca deportiva (el lucio *Esox lucius*, el Black Bass *Micropterus salmoides* etc.), a veces de forma oficial pero sobre todo por parte de particulares. La gambusia (*Gambusia holbrooki*) fue introducida para controlar las poblaciones de mosquito.

En la cuenca del Tajo, como en el resto de cuencas españolas, existen numerosas especies invasoras de peces, de las que reseñamos las siguientes (en negrita las consideradas más dañinas): *Ameiurus melas* o **Pez gato**, *Barbus guiraonis* o **Barbo mediterráneo**, *Carassius auratus* o **Pez rojo**, *Chondrostoma duriense* o **Boga del Duero**,

*Cyprinus carpio* o Carpa, *Esox lucius* o Lucio, *Gambusia holbrooki* o Gambusia, *Gobio lozanoi* o Gobio, *Lepomis gibbosus* o Pez sol, *Micropterus salmoides* o Black bass, *Oncorhynchus mykiss* o Trucha arcoiris, *Salvelinus fontinalis* o Salvelino, *Sander lucioperca* o Lucioperca.

Además de la gran cantidad de peces introducidos, hay otra fauna que está causando impactos relevantes en la cuenca del Tajo: el cangrejo rojo americano (*Procambarus clarkii*) destruye la vegetación, es depredador y transmite la afanomicosis, principal causa de desaparición del cangrejo de río autóctono.

Entre los invertebrados destacamos también el cangrejo señal (*Pacifastacus leniusculus*), los moluscos *Corbicula fluminea* y *Potamopyrgus antipodarum*, que compiten por el espacio y pueden alterar la dinámica y cadena trófica de los ecosistemas acuáticos.

Como mamífero está el visón (*Mustela vison*), introducido accidentalmente al escapar de granjas de peletería y gran depredador de otras especies y transmisor de enfermedades. Entre los reptiles cabe destacar el galápago de Florida (*Trachemys scripta*), especie ornamental que también es un voraz depredador.

Las riberas, zonas de alta riqueza florística, sufren también invasiones de plantas exóticas. El componente de flora alóctona de los bosques de ribera es alto y está en continuo aumento. Han sido importadas para uso ornamental, para cultivo y aprovechamiento o de forma accidental.

Algunos ejemplos significativos que se encuentran en la cuenca del Tajo son la cañavera *Arundo donax*, invasora antigua y perfectamente aclimatada en casi toda España; La falsa acacia *Robinia pseudoacacia*, de crecimiento rápido y agresiva; igualmente el ailanto *Ailanthus altissima* altera el medio y desplaza a las especies originales por su gran capacidad de crecimiento y secreción de sustancias alelopáticas.

Lo más preocupante de la presencia de especies invasoras es precisamente su tendencia expansiva prácticamente generalizada, la rapidez con que evolucionan sus poblaciones y los focos múltiples espacial y temporalmente de nuevas entradas.

Como tantos otros problemas ambientales, el impacto que pueden causar las especies invasoras se ve acentuado cuando los ecosistemas han sufrido o sufren otras alteraciones debidas a la actividad humana, como puede ser una mala calidad del agua a causa de vertidos, alteraciones morfológicas, un bosque de ribera degradado, etc. Mejorar la calidad ecológica general es también reforzar los sistemas naturales autóctonos frente a amenazas de invasiones biológicas.

Dentro de los programas y actuaciones para la cuenca del Tajo, se propone:

- Eliminación mecánica y/o manual de individuos.
- La aplicación de productos químicos que respetan el medio ambiente y el ecosistema acuático
- Lucha biológica, introducir de nuevo otras especies que controlarán las especies problemáticas, esto tiene el gran riesgo ya mencionado de la impredecibilidad del comportamiento de ésta y las consecuencias para el ecosistema.
- La educación de la población y la concertación con los diferentes actores implicados puede ser crucial para evitar una de las vías más importantes de introducción, y llevar a cabo una prevención que viene a ser la medida más eficaz de control de las invasiones.



Para ello, será necesario un plan de acción conjunto de todas las administraciones competentes:

- Desarrollo de un Inventario Nacional de Especies Exóticas Invasoras por demarcaciones.
- Evaluación de riesgos de introducciones a nivel de cuenca
- Repercusión del coste ambiental asociado
- Control de importación de especies silvestres.

#### **10.4 Mejora del conocimiento y protección de las masas de agua subterráneas**

Para la elaboración del Plan de la cuenca del Tajo, la caracterización de las masas de agua subterránea se ha realizado a partir de datos y estudios realizados anteriormente y con datos de las redes de control que en muchos casos son incompletos y reducidos.

Igualmente, las masas de agua subterráneas asociadas a los aluviales de los ríos Tajo, Tajuña y Jarama, que anteriormente no estaban definidas como unidades hidrogeológicas (U.H), carecen de estudios hidrogeológicos concretos y de datos de control, de piezometría y calidad, referidos exclusivamente a las mismas. De estas masas aluviales, en la actualidad se desconoce cual es su geometría concreta de sus afloramientos.

En el marco de "Mejora de conocimiento" se propone una serie de medidas encaminadas a la investigación al detalle desde el punto de vista de cantidad y calidad las masas de agua subterráneas de la cuenca del Tajo.

- Estudios hidrogeológicos de las masas de agua subterráneas: Se precisa de mayor conocimiento, lo más aproximado posible, del recurso hídrico disponible en cada masa de agua subterráneas. A grandes rasgos se debe conocer el volumen de agua se incorpora al acuífero, cuanto se emplea, cuanto sale del acuífero y como sale este recurso.
  - Estudios hidrogeológicos de todas las masas de agua subterráneas, priorizando aquellas que no cumplen actualmente los objetivos medioambientales. Dichos estudios contemplarán el índice clásico de cualquier estudio de hidrogeología regional, con especial incidencia en trabajo de campo que aporte nuevos datos sobre inventario de puntos de agua, e identificación de focos de contaminación. En dichos estudios se deberán analizar y determinar los siguientes aspectos:
    - Delimitación los acuíferos que integran las masas de agua subterráneas
    - Caracterización geológica e hidrogeológica
    - Caracterización climática
    - Evaluación de recursos y orígenes
    - Inventario y caracterización de surgencias naturales
    - Inventario de aprovechamientos y cuantificación de extracciones
    - Evaluación de demandas ambientales
    - Piezometría,
    - Relación río-acuífero con aforos diferenciales
    - Hidroquímica clásica e isotópica
    - Balance hídrico
    - Inventario y caracterización de presiones y calidad de las aguas.
  - Mejora de la representatividad de los puntos de calidad y piezometría de las masas de agua subterráneas

- Establecimiento de una red de hidrometría, centrada a los principales manantiales regionales de cada masa de agua subterránea, así como una ampliación de la red de piezometría y calidad en las masas de agua subterránea con vacío de información espacial como vertical.
  - Monitorización de puntos de mediante la adquisición e instalación de equipos medidores de oscilaciones de nivel piezométrico en aquellos puntos de más difícil acceso en estaciones climáticas adversas.
- Protección de la calidad de las aguas subterráneas: preservar y proteger el recurso hídrico, en cuanto a su empleo como abastecimiento principal y/o alternativo, precisa del desarrollo de actuaciones que disminuyan las incertidumbres existentes.
  - Transporte de contaminantes y técnicas de mitigación y restauración ambiental.
  - Estudio de la incorporación del nitrógeno en la zona no saturada y su incorporación en los acuíferos en las zonas vulnerables de nitratos.
  - Elaboración de mapas de la contaminación por contaminantes específicos y plaguicidas.
  - Impacto de los cambios en el método de riego o uso del suelo en las aguas subterráneas y superficiales.
- Relación río-acuífero: La relación con los cauces fluviales no es suficientemente conocida en los acuíferos aluviales, de reciente definición.
  - Mejora del conocimiento de la relación río-acuífero en las masas de agua aluviales y detríticas terciarias.

## **10.5 Estado de las redes de saneamiento y su influencia en la contaminación difusa**

Las redes de alcantarillado son estructuras hidráulicas que funcionan a presión atmosférica. Están constituidos por tuberías, normalmente son canales de sección circular, oval, o compuesta, enterrados la mayoría de las veces bajo las vías públicas.

Los problemas más importantes que se detectan en las conducciones de saneamiento pueden deberse a errores de diseño o, principalmente, a causas externas: (roturas de las conducciones y elementos accesorios por sobrecargas excesivas, tanto estáticas como dinámicas, acción sobre los conductos de otros servicios realizados en el subsuelo, como tuberías de abastecimiento, gas, electricidad, etc., y perforaciones o roturas por excavación debidas a obras (sondeos, obras de edificación), ataques externos a las tuberías por agresividad del terreno, corrientes vagabundas, penetración de raíces, etc., ataques por el interior de los conductos debidos a vertidos ácidos, productos corrosivos o agresividad bacteriana sobre el hormigón de la conducción, vertidos de residuos sólidos que obturan la conducción, etc.

Esta problemática implica la necesidad de realizar un mantenimiento permanente de la red de conducciones de saneamiento, así como la realización de un diagnóstico periódico del estado de estas instalaciones.

Las roturas provocan lixiviaciones al terreno del agua residual y, dada la distribución de la red de saneamiento por el territorio, podrían suponer una fuente de contaminación difusa para las masas de agua subterráneas y superficiales. Las aguas residuales de núcleos urbanos pueden aportar distintas sustancias contaminantes como detergentes, nitratos, materia orgánica disuelta, bacterias y virus.

Conocer la posible influencia de este aporte en dicha contaminación debe constituir una de las líneas de investigación por parte de todas las cuencas hidrográficas.

Los principales problemas de los acuíferos se deben a la contaminación difusa. Si bien la principal causa de esta contaminación es debida al uso excesivo de fertilizantes y pesticidas en la agricultura o en las prácticas forestales, la infiltración de aguas residuales a través de la red de saneamiento debido a fisuras en las conducciones puede suponer un problema que no se encuentra actualmente debidamente caracterizado.

Entre las acciones preventivas para solucionar y mejorar el estado de las redes de saneamiento se encuentran:

- Control del Proyecto, construcción y de la calidad de los elementos a utilizar en la red de saneamiento.
- Señalización de la red de conductos en el exterior por medio de placas de plástico sobre las paredes de edificios o mediante postes indicadores situados a la altura de los ojos.
- Control de los vertidos.
- Conservación y Mantenimiento de la Red.

Para llevar a cabo una correcta conservación y mantenimiento de las redes de saneamiento es necesaria la aplicación de las siguientes funciones:

- Realización de un inventario de las redes con la revisión en campo y recogida de datos.
- Realización de los planos adecuados e incluso la preparación de programas informáticos.
- Función de inspección visual en campo, con cámaras TV, para poder desarrollar la investigación del estado de las tuberías.
- Adecuación de la red de saneamiento en función de los problemas detectados.

Finalmente la investigación debe ir dirigida a determinar la influencia que puede tener el estado de las infraestructuras de saneamiento sobre la contaminación difusa.



## 11 PROGRAMAS DE MEDIDAS

### 11.1 Procedimiento general

El apartado 8.1 de la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), describe el procedimiento seguido para la definición del programa de medidas:

- Recopilación de los programas de medidas elaborados previamente por cada una de las administraciones competentes, así como las otras medidas previstas o en ejecución.
- Integración y coordinación de los planes y programas.
  - Comprobación mediante modelos de simulación si el conjunto de las medidas permiten alcanzar los objetivos medioambientales en el escenario 2015.
  - Al detectar que con el programa de medidas inicialmente propuesto no se alcanzan los objetivos previstos, se hace una propuesta de medidas adicionales necesarias para el cumplimiento del buen estado de las masas de agua.
  - Mediante el análisis de Coste-Eficacia, se selecciona la combinación más adecuada de medidas y se determinan los objetivos y exenciones de las masas de agua.
- Presentación de resultados: resumen del programa de medidas

La siguiente figura representa gráficamente este procedimiento.



Figura 92. Procedimiento para la definición del programa de medidas.

El estudio del impacto del cambio climático en el programa de medidas se recoge en el apartado 10.1, ya que se ha detectado una disminución de las aportaciones en la cuenca del Tajo, y en base a los nuevos estudios del CEDEX se estudiará en el siguiente ciclo de planificación.

Los organismos implicados en la realización del programa de medidas son:

- Organismos estatales
  - Dirección General del Agua del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
  - Secretaría General de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.
  - Confederación Hidrográfica del Tajo.
  - Sociedad Estatal de Aguas de las Cuencas de España.(ACUAES)

- Sociedad Estatal de Infraestructuras Agrarias (SEIASA).
- Organismos autonómicos
  - Comunidad de Madrid
  - Castilla-La Mancha
  - Extremadura
  - Castilla y León
  - Aragón
- Organismos locales
  - Mancomunidades de la Demarcación Hidrográfica del Tajo
  - Municipios de la Demarcación Hidrográfica del Tajo
- Empresas del sector: empresas privadas, públicas o mixtas que prestan servicios relacionados con la gestión del agua en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.
- Agentes: en lo que se refiere a los papeles que desempeñan los diferentes agentes que intervienen en la realización de las medidas, en el caso de las actuaciones específicas cabe diferenciar los siguientes:
  - Agente promotor de la actuación: Encarga los estudios y proyectos previos, organiza la licitación, dirige las obras y, en su caso, financia la actuación.
  - Agente responsable de la explotación: Es el organismo responsable de la actuación en la fase posterior a la puesta en marcha. Explora las instalaciones, directa o indirectamente, y, según el caso, recauda las tarifas.
  - Otros organismos que intervienen en la financiación de la actuación

## **11.2 Clasificación de las medidas**

Las medidas pueden ser básicas y complementarias:

- a) Las medidas básicas son los requisitos mínimos que deben cumplirse en cada demarcación y se establecen en los artículos 44 a 53 del Reglamento de Planificación Hidrológica (RD 907/2007), ambos inclusive.
- b) Las medidas complementarias son aquellas que en cada caso deban aplicarse con carácter adicional para la consecución de los objetivos medioambientales o para alcanzar una protección adicional de las aguas.

El programa de medidas se integra por las medidas básicas y las complementarias que, en el ámbito de sus competencias, aprueben las administraciones competentes en la protección de las aguas.

### **11.2.1 Medidas básicas**

Las medidas básicas corresponden a los requisitos mínimos que deben cumplirse, y se enumeran con carácter general en el artículo 44 del RPH, desarrollándose con mayor detalle en los artículos 45-54.

- Medidas necesarias para aplicar la legislación sobre protección del agua, incluyendo las relativas a la protección del agua destinada a la producción de agua de consumo humano previstas en la disposición cuarta del TRLA, y en particular, las destinadas a reducir el tratamiento necesario para la producción de agua de consumo humano.
  - Normativa comunitaria sobre protección del agua
  - Planes, programas y actuaciones considerados (Artículo 45)
    - Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015

- II Plan Director Depuración Castilla La Mancha
- Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración
- Madrid Dpura
- Proyecto de saneamiento y depuración en la Comarca Agraria de Hervás
- Plan Nacional Integrado de Residuos (2007-2015)
- II Plan Nacional de Lodos de Depuradoras de aguas residuales (2007-2015)
- Plan Regional Lodos de Depuradora Madrid (2006-2016)
- Plan Lodos Depuradora Castilla La Mancha (2007-2012)
- Programa de Gestión de Lodos de estaciones de depuración de aguas residuales urbanas y de compost de centros de tratamientos de residuos urbanos de Castilla y León
- Programas de actuación en las zonas vulnerables por nitratos en la Comunidad de Madrid
- Programas de actuación en las zonas vulnerables por nitratos en Castilla La Mancha
- Programas de actuación en las zonas vulnerables por nitratos en Castilla y León
- Programas de actuación en las zonas vulnerables por nitratos en Extremadura
- Plan de acción sobre vertederos ilegales en España
- Otras medidas genéricas (Artículo 45)
  - Tratamiento de vertidos industriales
  - Tratamiento de purines
- Otras medidas básicas
  - Medidas para la aplicación del principio de recuperación de costes de los servicios relacionados con la gestión de las aguas.
    - Instrumentos de recuperación de costes en la demarcación hidrográfica
      - Canon de regulación (CR) y tarifa de utilización de agua (TUA)
      - Canon de Regulación (CR)
      - Tarifa de Utilización de Agua (TUA)
      - Tarifas y Derramas del Servicio de Distribución de Agua para Riego
      - Tarifas del servicio de distribución urbana de agua
      - Tasa de alcantarillado
      - Canon De Saneamiento
      - Canon de Control de Vertidos
      - Otras Tasas y precios públicos de la Confederación Hidrográfica del Tajo
    - Otras medidas genéricas (Artículo 46)
      - Recomendación de Actualización de la estructura de las tarifas de riego
      - Recomendación de Actualización de la estructura de las tarifas de abastecimiento y saneamiento urbano e industrial
      - Plan Nacional de Calidad de las Aguas
  - Medidas para fomentar un uso eficiente y sostenible del agua con el fin de contribuir a la consecución de los objetivos medioambientales.
    - Planes, Programas y actuaciones considerados (Artículo 47)
      - Plan de Choque. Modernización de Regadíos
      - Estrategia de sostenibilidad de regadíos



- Plan Nacional de Reutilización
- Plan de Depuración y Reutilización de Agua: "Madrid Dpura"
- Plan de Control contra el fraude de agua del Canal de Isabel II
- Sistema Inteligente de Riego del Canal de Isabel II
- Plan de renovación de tuberías de distribución de agua del Canal de Isabel II
- Plan de Reutilización de Aguas Residuales del Ayuntamiento de Madrid
- Plan Municipal de Gestión de la Demanda de Agua en la Ciudad de Madrid
- Ordenanza de gestión y uso eficiente del agua en la ciudad de Madrid
- Otras Actuaciones en marcha en materia de eficiencia y gestión
- Análisis de las políticas de precios
  - Elasticidad de la demanda de los hogares en la demarcación hidrográfica del Tajo
- Otras medidas genéricas (Artículo 47)
  - Criterios para la revisión concesional
  - Reducción de Pérdidas en las Redes de Abastecimiento Urbano
  - Regulación y fomento de la instalación de dispositivos de menor consumo en el abastecimiento urbano
  - Implantación y utilización de los sistemas de asesoramiento al regante
  - Fomento de la implantación de producciones agrícolas adaptadas
  - Campañas de concienciación y utilización de dispositivos de ahorro domésticos
  - Instalación de dispositivos de menor consumo en abastecimiento urbano
  - Ofertas públicas de adquisición de derechos concesionales
  - Criterios que habrán de aplicarse para la evaluación de los aprovechamientos industriales y energéticos
- Medidas de control sobre la extracción y almacenamiento del agua, en particular las relativas al registro de aguas
  - Programa ALBERCA
- Implantación de régimen de caudales en las masas de agua estratégicas de la cuenca del Tajo
- Medidas de control de vertidos y otras actividades con incidencia en el estado de las aguas, incluyendo la ordenación de vertidos directos e indirectos al dominio público hidráulico y a las aguas objeto de protección por el TRLA
  - Red de Control de la Calidad del agua para abastecimiento humano del Canal de Isabel II
  - Censo De Vertidos de la Confederación Hidrográfica del Tajo
  - Plan de choque tolerancia cero frente a los vertidos
  - Proyecto Linde
  - Política Agraria Común: Condicionalidad
  - Otras medidas genéricas (Artículo 49): Identificación, regularización y control de vertederos
- Prohibición de vertidos directos a las aguas subterráneas
- Medidas respecto a las sustancias peligrosas recogidas en la lista I, Lista II preferentes y lista II prioritarias.

- Medidas para prevenir o reducir las repercusiones de los episodios de contaminación accidental.
- Directrices para recarga y protección de acuíferos.

A continuación se presenta a grandes rasgos, la propuesta de medidas generales básicas:

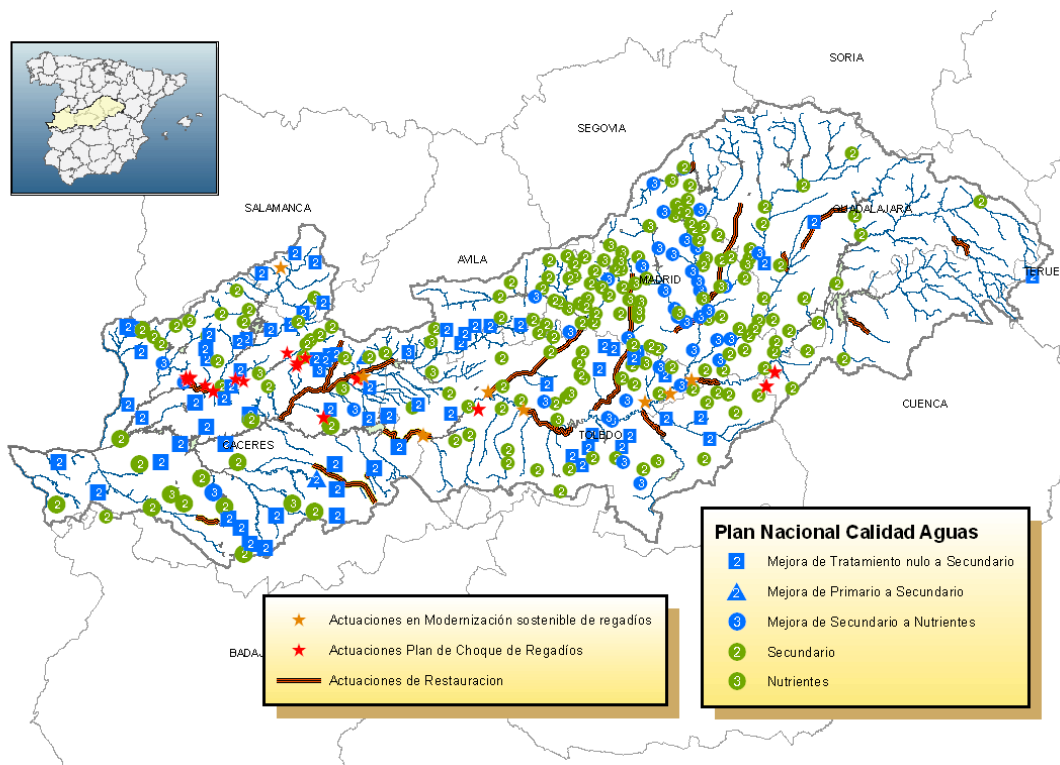


Figura 93. Propuesta de Medidas básicas en la Demarcación Hidrográfica del Tajo

### 11.2.2 Medidas complementarias

Según se establece en el artículo 43 y el artículo 55 del Reglamento de Planificación Hidrológica, las medidas complementarias son aquellas que deberán aplicarse con carácter adicional para la consecución de los objetivos medioambientales o para alcanzar una protección de adicional de las aguas.

Entre las medidas complementarias se incluirán instrumentos legislativos, instrumentos administrativos, instrumentos económicos y fiscales, acuerdos negociados en materia de medio ambiente, códigos de buenas prácticas, creación y restauración de humedales, medidas de gestión de la demanda, reutilización, proyectos de construcción y rehabilitación, proyectos educativos, proyectos de investigación, desarrollo y demostración, establecimiento de normas de calidad ambiental más estrictas, revisión de autorizaciones, y otras medidas necesarias para la consecución de objetivos medioambientales.

- Situaciones hidrológicas extremas. Planes, Programas y actuaciones considerados (Artículo 59)
  - Inundaciones
    - Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables
    - Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones
    - Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH)
    - Planes Autonómicos de Protección Civil
  - Sequía

- Plan Especial de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía
  - Programa de Acción Nacional contra la Desertificación
  - Medidas excepcionales por la sequía de 2009
- Seguridad de presas y embalses
- Infraestructuras básicas. Planes, programas y actuaciones considerados (Artículo 60)
  - Actuaciones de ámbito general
    - Actuaciones contempladas en el Plan Hidrológico Nacional
    - Actuaciones de mejora de regulación del tramo medio del río Tajo
  - Actuaciones de ámbito autonómico
    - Plan de Infraestructuras de abastecimiento de aguas de Extremadura (2008 – 2015)
    - Plan de abastecimiento de Castilla y León
    - II Plan de abastecimiento de Castilla La Mancha
    - Otras actuaciones en marcha
      - Obras de conexión de las depuradoras de la Gavia y la China, en Madrid
      - Obras de emergencia para la conducción de refuerzo a La Adrada (Ávila)
      - Abastecimiento a las poblaciones del Alto Tiétar (Ávila)
      - Ampliación del abastecimiento a la Mancomunidad de La Muela
      - Obras de mejora del abastecimiento a las poblaciones de la Mancomunidad del Sorbe
      - Obras de ampliación de la ETAP de la Mancomunidad de El Girasol
      - Proyecto de construcción de un nuevo depósito en Vallecas (Madrid)
      - Proyecto del Canal de Isabel II para la ejecución del tercer tramo del Segundo Anillo Principal de distribución de agua en el Corredor del Henares
      - Mejora y ampliación del sistema de abastecimiento de agua a los municipios de Valdemanco y Bustarviejo
      - ETAP de Colmenar de la Oreja (Madrid)
- Mejora de la regulación en los sistemas comprometidos.
  - Sistema Alberche
  - Sistema Tiétar
  - Sistema Árrago
  - Sistema Henares
  - Sistema Jarama
  - Duplicación de la conducción Almoguera-Algodor
  - Corregir las insuficiencias del modelo del Tajo y el agravamiento de la situación en cabecera, planteando un reequilibrio territorial de recursos y demandas
- Otras medidas complementarias
  - Planes y Programas Considerados
    - Plan estratégico Nacional de Desarrollo Rural
      - Programas de Desarrollo Rural Autonómicos
    - Estrategia Nacional de Restauración de Ríos
    - Programa de Voluntariado en ríos
    - Estrategia de Educación ambiental de Castilla y León

- Plan Estratégico para la Conservación y el Uso Racional de los Humedales en España
- Proyecto de cooperación transnacional “Red para la revalorización de los territorios vinculados al Tajo. Tajo Vivo”
- Programa EHRIN
- Programa de Voluntariado ambiental en el Espacio Natural de Sierra de Francia-Las Batuecas
- Otras Medidas Genéricas
  - Escalas para peces en azudes
  - Restauración hidrológico-forestal
  - Recuperación de la morfología natural del cauce
  - Adecuación de la estructura y sustrato del lecho del río
  - Revegetación de riberas
  - Recuperación de la morfología natural de lagos y zonas húmedas
  - Restitución de los mecanismos de alimentación y drenaje de lagos y zonas húmedas
  - Restauración de vegetación en zonas húmedas
  - Actuaciones de protección de especies amenazadas relacionadas con ecosistemas acuáticos
  - Prevención y control de especies exóticas invasoras en ecosistemas acuáticos
  - Adquisición de terrenos para protección de masas de agua
  - Eliminación de infraestructuras situadas en dominio público hidráulico
- Medidas complementarias a aplicar para mejorar la calidad de las masas de agua

En el Anejo 8. Objetivos Medioambientales y en el documento del Programa de medidas, se presentan las “Medidas complementarias a aplicar para mejorar la calidad de las masas de agua” analizadas para el cumplimiento y consecución de los objetivos medioambientales. Para la descripción y justificación de las prórrogas y objetivos menos rigurosos se han diseñado un conjunto de agrupación de medidas complementarias que quedaría definidas y agrupadas en base:

- Mejora de indicadores físico- químicos y el posible cumplimiento de los valores umbrales definidos en la IPH: P total, DBO5 y Amonio
- Importancia de puntos de vertido (se han agrupado en cuatro grupos (del 1 al 4, de forma que el grupo 1 es el más importante y el 4 es el menos importante), en base a una propuesta de mejoras por agrupación de tipos de vertidos en función de su número de habitantes equivalentes y déficit de depuración:
  - C1.- Mejoras para alcanzar los objetivos de depuración en el grupo de vertidos 1.
  - C2.- Mejoras para alcanzar los objetivos de depuración en el grupo de vertidos 2.
  - C3.- Mejoras para alcanzar los objetivos de depuración en el grupo de vertidos 3.
  - C4.- Mejoras para alcanzar los objetivos de depuración en el grupo de vertidos 4.
  - Adicionalmente, tras la evaluación de la eficacia de las medidas se ha definido otro grupo adicional, el C5, donde se incluyen medidas complementarias adicionales de depuración y otras enfocadas al Conocimiento y Gobernanza que no se han simulado en el modelo GESCAL, pero que son necesarias para la consecución de objetivos.

### 11.3 Planes y programas relacionados

El RPH, establece en su artículo 92, apartado 2, que el Plan hidrológico tendrá en cuenta en su elaboración aquellos planes y programas más detallados sobre las aguas, realizados por las administraciones competentes en el ámbito de la demarcación de lo que incorporará los resúmenes correspondientes.

A continuación se recogen una serie de planes y programas sectoriales relacionados con la planificación hidrológica, de forma directa o indirecta. Estos planes y programas se han recogido y resumido dentro de lo posible, en el Anejo 10. Programa de medidas.

Se han analizado por una parte los planes y programas realizados por la Administración General del Estado y por otra los planes y programas desarrollados por las Administraciones autonómicas.

#### 11.3.1 Ámbito estatal

Planes y programas de ámbito nacional relacionados con la planificación hidrológica de la cuenca del Tajo:

- Plan Nacional de Calidad de las aguas 2007-2015
- Plan de Choque de Modernización de regadíos
- Plan nacional de regadíos
- Plan Nacional de Residuos
- Plan de acción sobre vertederos ilegales en España
- Plan Nacional de Lodoso de Depuradora
- Estrategia nacional de restauración de ríos
- Plan estratégico español para la conservación y uso racional de los humedales
- Plan de choque tolerancia cero frente a los vertidos
- Plan Nacional de Reutilización
- Programa de conservación y mejora del dominio público hidráulico
- Plan estratégico Nacional de desarrollo rural 2007-2013
- Programas autonómicos de desarrollo rural 2007-2013
- Plan nacional de adaptación al cambio climático
- Programa de acción nacional contra la desertificación
- Sistema nacional de cartografía de zonas inundables
- Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones
- Plan especial de sequía de la Cuenca del Tajo
- Programa ALBERCA
- Plan de seguridad de presas y embalses
- Plan de energías renovables 2005-2010
- Plan nacional de I+D+i 2008-2011

### **11.3.2 Ámbito Autonómico**

#### **11.3.2.1 Castilla La Mancha**

Planes y programas de ámbito de Castilla la Mancha relacionados con la planificación hidrológica de la cuenca del Tajo:

- II Plan Director De Abastecimiento
- II Plan Director De Depuración
- Plan de Lodos De Depuradora de Castilla la Mancha
- Plan de Conservación del Medio Natural
- Plan de Emergencias Por Incendios Forestales
- Plan De Gestión De Residuos Urbanos
- Programa de Actuación En Zonas Vulnerables A La Contaminación Por Nitratos Agrarios
- Programa de Desarrollo Rural De Castilla-La Mancha 2007-2013
- Plan De Conservación De Humedales
- Planes De Ordenación de Recursos Naturales
- Plan Regional de Educación Ambiental
- Plan De Recuperación de Especies Amenazadas
- Prospecciones Mejillón Cebra
- Borrador de La Estrategia Regional de Desarrollo Sostenible
- Pacto Contra El Cambio Climático de Castilla La Mancha

#### **11.3.2.2 Castilla y León**

Planes y programas de ámbito de Castilla y León relacionados con la planificación hidrológica de la cuenca del Tajo:

- Plan Director de Infraestructura Hidráulica Urbana
- Plan Regional de Saneamiento De Aguas Residuales
- Plan Forestal
- Estrategia Regional de Residuos
- Estrategia de Desarrollo Sostenible De Castilla Y León: Agenda 21
- Programa Parques Naturales de Castilla Y León
- Planes de Ordenación de Recursos Naturales De Castilla y León
- Programa de Desarrollo Rural De Castilla Y León 2007-2013

#### **11.3.2.3 Extremadura**

Planes y programas de ámbito de Extremadura relacionados con la planificación hidrológica de la cuenca del Tajo:

- Plan de Abastecimiento de aguas de Extremadura( 82008-2015)
- Plan de Encauzamientos
- Obras Hidráulicas en Ejecución

- Programa de Desarrollo Rural De Extremadura FEADER - 2007-2013.
- Plan de Restauración Hidrológico-Forestal En Cáceres
- Programa De Actuación En Zonas Vulnerables A La Contaminación Por Nitratos De Origen Agrario
- Planes De Ordenación de los Recursos Naturales. Espacios Naturales
- Planes de Recuperación de Especies Amenazadas
- Estrategia de Cambio Climático Para Extremadura.

#### **11.3.2.4 Comunidad de Madrid**

---

Planes y programas de ámbito de la Comunidad de Madrid relacionados con la planificación hidrológica de la cuenca del Tajo:

- Madrid Dpura [2005-2010]
- I Programa de actuación en zonas vulnerables por nitratos en Madrid
- Plan de Actuación Sobre Humedales Catalogados de la Comunidad de Madrid
- Plan Azul. Estrategia de Calidad Del Aire y Cambio Climático de La Comunidad De Madrid
- Estrategia de Residuos de la Comunidad De Madrid
- Plan Regional de Lodos de Depuradora
- Plan De Gestión del Espacio Protegido Red Natura 2000 Denominado "Cuencas y Encinares de Los Ríos Alberche Y Cofio".
- Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Regional en Torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares Y Jarama
- Plan de Gestión del Refugio de Fauna de La Laguna de San Juan y su Entorno
- Programa de Conservación de Anfibios
- Plan Energético de la Comunidad De Madrid 2006-2012
- Plan de Sendas de La Comunidad De Madrid
- Programa Aula Abierta
- Programa de Sensibilización y Buenas Prácticas Ambientales
- Aplicación del control de vertidos industriales de la Comunidad de Madrid
- Campañas preventivas de mejillón cebra en la Comunidad de Madrid.

#### **11.3.2.5 Ayuntamiento de Madrid**

---

Planes y programas de ámbito del Ayuntamiento de Madrid relacionados con la planificación hidrológica de la cuenca del Tajo:

- Plan de Gestión de la Demanda del Agua
- Ordenanza de gestión y uso eficiente del agua en la ciudad de Madrid.
- Plan de Reutilización de Aguas Regeneradas de Madrid
- Plan de Aprovechamiento de Aguas Freáticas de Madrid
- Convenio De Encomienda de Gestión de los Servicios de Saneamiento Al CYII
- Plan para la mejora de la Calidad de las Aguas del Río Manzanares



- Plan de Renovación Urbana del Entorno del Río Manzanares

#### **11.4 Planes dependientes: sequías e inundaciones**

En la planificación hidrológica, las sequías y las inundaciones, como fenómenos meteorológicos extremos, tienen un tratamiento diferenciado dentro del marco de los planes hidrológicos, desarrollándose legislación específica que regula la forma de actuar frente a estos fenómenos.

No obstante, los planes hidrológicos de la demarcación hidrográfica deben considerar los planes dependientes relacionados con las sequías y las inundaciones, tal y como se indica en el artículo 59. "Situaciones hidrológicas extremas" del Reglamento de la Planificación Hidrológica:

También en el apartado 9.1. Registro de los programas y planes más detallados, de la Instrucción de Planificación Hidrológica, se hace referencia a la consideración de los planes específicos sobre sequías e inundaciones.

##### **11.4.1 Planes Especiales de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía.**

Para las sequías la Confederación Hidrográfica del Tajo elaboró el Plan Especial de actuación frente a situaciones de alerta y eventual Sequía, conocido como Planes Especiales de Sequía (PES), que junto con el resto de PES de las demás cuencas intercomunitarias españolas, fue aprobado mediante la Orden MAM/698/2007, de 21 de marzo, por la que se aprueban los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía en los ámbitos de los planes hidrológicos de cuencas intercomunitarias.

Dicho plan es un requerimiento del artículo 27 de la Ley del Plan Hidrológico Nacional. El PES viene acompañado de una memoria ambiental, resultado del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) que se ha desarrollado paralelamente

##### **11.4.1.1 Objetivos de los Planes Especiales de Sequía**

El objetivo general del PES es minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales, generados en situaciones de eventual sequía. Este objetivo general se persigue a través de los siguientes objetivos específicos:

- Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población.
- Evitar o minimizar los efectos negativos de la sequía sobre el estado ecológico de las masas de agua, en especial sobre el régimen de caudales ecológicos, evitando, en todo caso, efectos permanentes sobre el mismo.
- Minimizar los efectos negativos sobre el abastecimiento urbano.
- Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas, según la priorización de usos establecidos en la legislación de aguas y en los planes hidrológicos.
- A su vez, para alcanzar los objetivos específicos se plantean los siguientes objetivos instrumentales u operativos:
- Definir mecanismos para la previsión y detección de la presentación de situaciones de sequía.
- Fijar umbrales para la determinación del agravamiento de las situaciones de sequía.

- Definir las medidas para conseguir los objetivos específicos en cada fase de las situaciones de sequía.
- Asegurar la transparencia y participación pública en el desarrollo de los planes.

#### **11.4.1.2 Líneas de actuación del plan**

Uno de los principales objetivos del Plan es el establecimiento de un sistema de indicadores que permitan prever situaciones de sequía y valorar la gravedad con que se presentan. Se define por tanto un sistema de indicadores que sirve de referencia general para la declaración formal de situaciones sequía y para la valoración coyuntural del estado hidrológico de las diferentes juntas de explotación. De este modo, para cada uno de los indicadores seleccionados se han propuesto las marcas de clase que individualizan los siguientes niveles de intensidad de la sequía: normalidad, prealerta, alerta y emergencia.

El fin último del Plan es identificar medidas mitigadoras para hacer frente a las sequías, estas medidas se dividen en tres tipos en función del nivel de sequía:

- Medidas Estratégicas (normalidad y prealerta): prevenir el deterioro del estado de las aguas, incrementando las disponibilidades, reduciendo las demandas y mejorando la eficiencia en el uso.
- Medidas Tácticas (alerta): conservar los recursos mediante mejoras en la gestión y en el uso.
- Medidas de Emergencia (emergencia): alargar los recursos disponibles durante el máximo tiempo posible.

El Plan Especial de actuación frente a situaciones de alerta y eventual Sequía del Tajo, requerirá su revisión inmediata, en función del presente Plan hidrológico.

#### **11.4.2 Planes de Gestión del riesgo por Inundaciones**

Mediante el Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación se incorpora al ordenamiento jurídico español la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.

Dicho Real Decreto establece las directrices para evaluar y gestionar los riesgos frente a inundaciones:

- Evaluación preliminar del riesgo de inundación
- Mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación
- Planes de gestión de riesgo de inundación.

En la cuenca del Tajo, las zonas que presentan un especial riesgo de sufrir el efecto de inundaciones se recogen en el apartado 4. 2, del anejo 8 de esta Memoria. Las cartografías de riesgo de estas masas están recogidas en el Sistema Nacional de Zonas Inundables (SNZI), disponible en la página Web del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente.

En la siguiente figura se recoge la cartografía disponible en el Sistema Nacional de Zonas Inundables dentro de la Demarcación del Tajo.

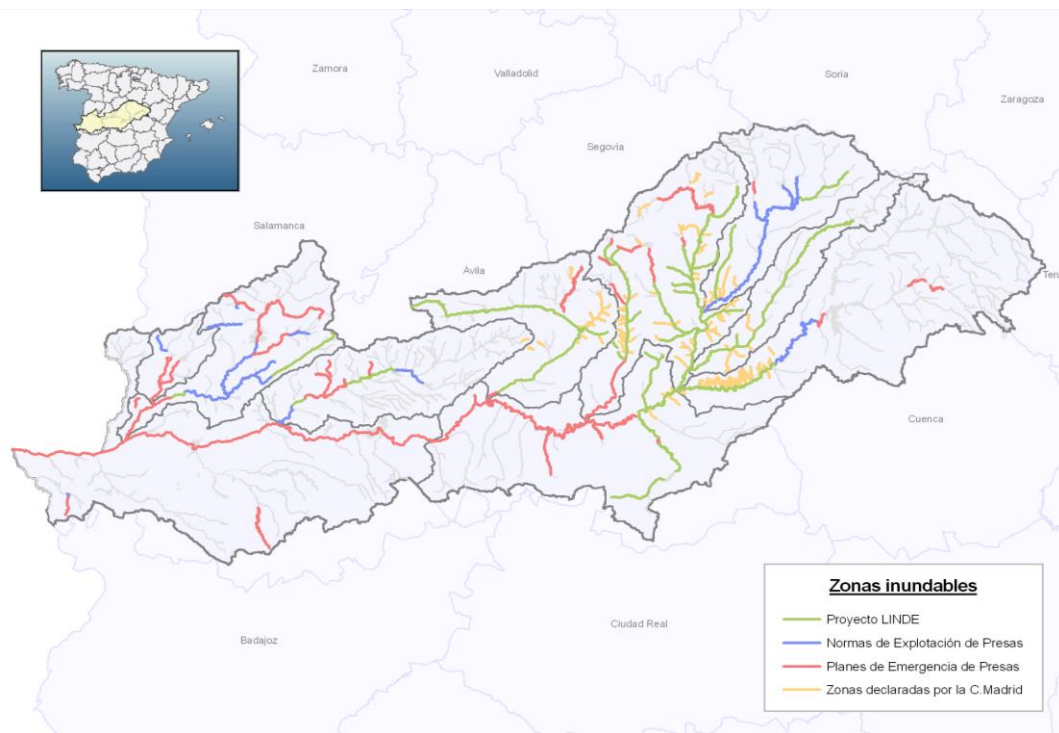


Figura 94. Cartografía del Sistema Nacional de Zonas inundables en la Demarcación del Tago.

De acuerdo con las disposiciones recogidas en el RD 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación, la Confederación Hidrográfica del Tago, está realizando los estudios necesarios para dar cumplimiento a la elaboración de los planes de gestión de riesgo de inundación. Actualmente se encuentra disponible en la página web, [www.chtago.es](http://www.chtago.es), la evaluación preliminar del Riesgo de inundación de la cuenca del Tago aprobado por el Comité de Autoridades Competentes el 16 de abril 2013.

## 11.5 Eficacia del programa de medidas y análisis coste eficacia

Dentro del esquema para determinar los objetivos medioambientales, es necesario estimar la eficacia de las medidas propuestas para mejorar el estado de las masas de agua y así determinar el cumplimiento de dichos objetivos en los plazos señalados anteriormente. Para estimar el efecto de las medidas se han utilizado diferentes procedimientos de cálculo y modelos de simulación para estimar la eficacia de las medidas, y el análisis coste eficacia.

### 11.5.1 Metodología general

El artículo 61 del Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH), señala en su punto 1 que el análisis coste-eficacia será un instrumento a tener en cuenta para la selección de las medidas más adecuadas para alcanzar los objetivos ambientales de las masas de agua, así como para analizar las medidas alternativas en el análisis de costes desproporcionados. Por tanto, se debe considerar este análisis como una herramienta de apoyo a la posterior toma de decisiones sobre las medidas más adecuadas, que finalmente se llevarán a cabo para alcanzar los objetivos ambientales.

Por otro lado, en la Sección 8, apartado 8.2.1.1.1. de la IPH, se considera que las Medidas para aplicar la legislación sobre protección del agua, son las medidas necesarias para garantizar el cumplimiento de los objetivos establecidos en la normativa comunitaria sobre protección del agua que se recogen en el anexo III del Reglamento de la Planificación Hidrológica, conforme a la incorporación de la misma realizada por el derecho español. Se desarrollan con detalle en el artículo 45 del

Reglamento. Las actuaciones exigidas por esta normativa formaran parte del programa de medidas, de manera que su integración en el mismo no resulta del análisis coste-eficacia. Estas medidas deben considerarse incluidas en el escenario tendencial. De esta forma la inclusión de las medidas descritas en el artículo 45 del RPH dentro del programa de medidas no estará sujeta a las conclusiones sacadas del análisis coste-eficacia<sup>8</sup>.

Teniendo en cuenta los puntos 8.2.1.1.2. Otras medidas básicas y 8.2.1.2. Medidas complementarias, de la IPH, se elabora un análisis coste-eficacia para aquellas medidas englobadas en estos puntos, que actúan sobre un mismo impacto, o en su defecto presión, y sobre las cuales es necesario llevar a cabo un proceso de toma de decisiones.

| Tipo de medida                                     | Estado de la medida | ¿Se considera su efecto en el tendencial? | ¿Se incorpora a través de un análisis coste eficacia? |
|----------------------------------------------------|---------------------|-------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Básica (cumplimiento otras directivas)             | (Indiferente)       | SÍ                                        | NO                                                    |
| Otras Básicas (cumplimiento DMA) y Complementarias | Previstas para 2015 | SI                                        | SI                                                    |
|                                                    | Adicionales         | NO                                        | SÍ                                                    |

Tabla 29. Metodología análisis coste eficacia según tipo de medidas

De forma esquemática, la metodología seguida para realizar el análisis coste-eficacia de las medidas se puede expresar como:

**a. Conocimiento de la situación actual de las masas de agua.**

Recopilación de los temas importantes identificados en la Demarcación y caracterización de las medidas, que ayuden a alcanzar los objetivos. Para esta fase se han revisado los trabajos previos elaborados por la CHT, para el Plan Hidrológico de la Demarcación, dando especial importancia al Esquema de Temas Importantes, dónde se identifican los principales problemas y temas de interés en la Demarcación.

De esta manera se observan los problemas de calidad físico-química en ciertos conjuntos de masas de agua, debido a los vertidos ocasionados, como consecuencia de la elevada concentración poblacional en zonas concretas de la demarcación, sobre todo del área metropolitana de Madrid.

**b. Definición de los objetivos de las masas agua y escenario tendencial para 2015.**

Para ello se ha simulado la aplicación de las medidas correspondientes al artículo 45 del RPH. Una vez identificado el estado tendencial de las masas de agua es necesario conocer aquellos indicadores físico-químicos que impiden que las masas de agua opten a alcanzar el buen estado ecológico. Dentro del anejo de Objetivos Medio Ambientales de este Plan se observan aquellas masas que presentan problemas para alcanzar el buen estado en 2015. También se indican los valores físico-químicos del conjunto de masas agrupadas por ejes que presentan problemas para 2015.

**c. Selección de las medidas que ayuden a alcanzar los objetivos.**

Se han seleccionado aquellas medidas, que aparecen en la IPH y de las que se dispone de suficiente información para la estimación de sus costes y la reducción

<sup>8</sup> Las medidas del art. 45 están incluidas en el análisis coste-eficacia, sin estar sujeta su aplicación a los resultados de dicho análisis.

de contaminantes físico-químicos, ya sean medidas para reducir la presión de vertidos puntuales o fuentes de contaminación difusa.

A partir de los datos disponibles, de cada una de las medidas, se estiman sus costes y sus eficacias en términos de reducción de la carga contaminante vertida.

**d. Coste de las medidas y cálculo del Coste Anual Equivalente.**

Para la valoración del coste de las medidas se han considerado como componentes del coste, el coste de capital (o coste inicial de inversión) y los costes de explotación y mantenimiento. Los distintos componentes del coste de las medidas a lo largo del tiempo se han reducido a una base común. De acuerdo con la Instrucción de Planificación (sección 8.2.4, IPH), el coste de las medidas se ha valorado a precios constantes con base al año 2010. El coste de las medidas se expresará como coste anual equivalente (CAE). Para cuyo cálculo se ha utilizado una tasa de descuento del 4%.

En el cálculo de la anualidad se debe tener en cuenta la vida útil de todos y cada uno de los elementos necesarios para la ejecución de la medida, el horizonte temporal para el que se realiza el análisis y el plazo de ejecución de la medida hasta su puesta en marcha.

**e. Eficacia de las medidas.**

Se ha considerado la eficacia como la reducción de la carga contaminante vertida tras aplicar la medida. Esta reducción es una aproximación teórica a la eficacia real de la medida, la cual solamente sería posible obtener con estudios de medida de los indicadores antes y después de su ejecución.

**El análisis desarrollado ha servido como herramienta en la toma de decisiones**, por lo que no necesariamente ha de aplicarse exactamente la combinación de medidas resultante, sino que puede haber consideraciones de otro tipo que aconsejen implementar un conjunto de medidas distinto. En el anejo 8, se recogen los resultados de este análisis de coste eficacia.

### **11.5.2 Modelos de predicción**

La reducción de presiones que conllevan las medidas se traduce en una reducción de impactos en las masas de agua, lo cual requiere de la simulación del efecto de las medidas sobre la calidad de las distintas masas de agua de la demarcación hidrográfica para los contaminantes seleccionados como significativos.

En el diseño de la simulación del efecto de las medidas sobre las masas de agua en la Demarcación del Tajo, se ha utilizado el módulo GESCAL de la herramienta AQUATOOL DMA.

El GESCAL es una herramienta para la modelación de la calidad del agua a escala de cuenca. Se ha implementado sobre el Sistema Soporte Decisión (SSD) AQUATOOL (Andreu et al. 1996) y en su nueva versión AquaToolDMA (Solera et al. 2007) para la planificación y gestión de recursos hídricos.

AQUATOOL DMA es una herramienta de ayuda para el desarrollo de modelos de simulación de la gestión de cuencas que incluye los siguientes elementos:

- AQUATOOLDMA, un interfase general para la edición de datos y para el manejo del resto de programas
- SIMGES, un programa para la simulación de la gestión de cuencas
- GESCAL, un programa para la simulación de la calidad de aguas a escala de cuencas

- GRAFDMA, un programa para el tratamiento gráfico de resultados de la simulación por SIMGES y GESCAL y para el cálculo de resultados para masas de agua o elementos GIS
- GES2DMA, un programa para la actualización de proyectos desarrollados con SIMWIN a proyectos para AQUATOOL

El módulo de GESCAL refleja la evolución espacio temporal de la calidad del agua en los sistemas modelados, fruto de las diferentes alternativas de gestión, depuración, contaminación y uso del recurso. El programa permite la modelación de los constituyentes convencionales con un doble objetivo: por un lado se busca sencillez a la hora de modelar de una manera coherente con la escala de trabajo y por otro se intenta no perder representatividad ni capacidad de modelación.

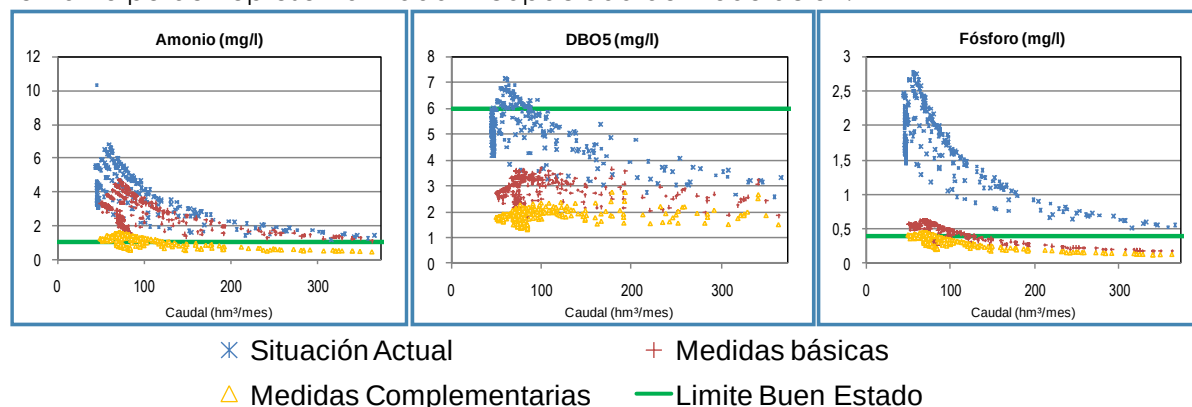


Figura 95. Ejemplo de representación gráfica de los resultados del GESCAL para la evaluación de la eficacia de las medidas complementarias analizadas

Para determinar el origen de las presiones y así evaluar la eficacia de las medidas, se ha realizado un estudio de la hidrodinámica de las masas de agua teniendo en cuenta las concentraciones de contaminantes, el régimen hidrológico de las masas de agua y los diferentes escenarios de modelación en base a la propuesta del Programa de medidas.

En el Anejo 8 de esta Memoria, se presentan resultados de la eficacia del programa de medidas para cada agrupación de masas, mediante curvas características de concentración - caudal obtenidas de los modelos de simulación GESCAL-SIMGES. Se han representado los efectos de las diferentes propuestas de medidas básicas y complementarias y los umbrales máximos del límite del buen estado de los indicadores fisicoquímicos de ríos definidos en la tabla 11 de la Instrucción de Planificación Hidrológica

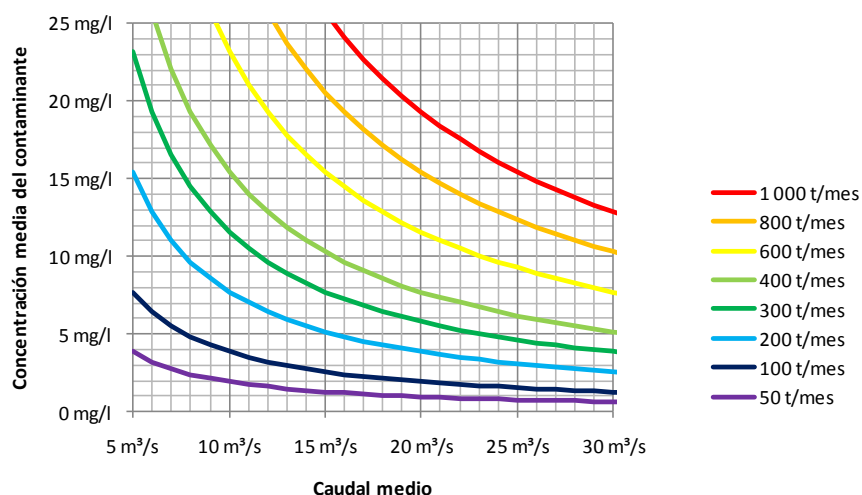


Figura 96. Curva concentración contaminante- caudal

### 11.5.3 Repercusión de la presión urbana sobre el recurso hídrico

La Parte Española de la Demarcación Hidrográfica presenta el 82,5 % de su población concentrada en la Comunidad Autónoma de Madrid, que representa el 14.4 % de la extensión total de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tago con una densidad de población<sup>9</sup> de 747 hab./km<sup>2</sup>, siendo el factor determinante que condiciona el cumplimiento de los objetivos ambientales de las masas de agua de la Demarcación.

Basándose en los datos de población en el año 2005 y recursos (escorrentía total con la serie 1980-2006) de los anejos 2 "Inventario de Recursos" y 3 "Usos y demandas de agua", se obtienen los siguientes ratios para cada sistema de explotación de la Tabla 30, donde destaca el bajo valor para el sistema de explotación de Madrid, tanto en términos absolutos como en relación con los otros sistemas de explotación. Este hecho condiciona tanto la necesidad de captación de recursos de los sistemas de explotación vecinos para atender a las demandas urbanas, así como la gran importancia que tiene el tratamiento del vertido en el cómputo total de los recursos liberados aguas abajo.

| Sistema de explotación | Recursos superficiales medios por habitante y año |
|------------------------|---------------------------------------------------|
| Cabecera               | 23 550 m³/hab-año                                 |
| Tajuña                 | 3 064 m³/hab-año                                  |
| Henares                | 1 342 m³/hab-año                                  |
| Madrid                 | 164 m³/hab-año                                    |
| Alberche               | 1 409 m³/hab-año                                  |
| Tajo Izquierda         | 1 394 m³/hab-año                                  |
| Tiétar                 | 10 104 m³/hab-año                                 |
| Alagón                 | 1 789 m³/hab-año                                  |
| Árrago                 | 38 089 m³/hab-año                                 |
| Bajo Tajo              | 6 040 m³/hab-año                                  |
| Total DHT              | 1 035 m³/hab-año                                  |

Tabla 30. Recursos superficiales medios por habitante y año, con la serie de aportaciones 1980-2006 para cada sistema de explotación

<sup>9</sup> Fuente: Elaboración propia. Año 2005.



Los vertidos de Madrid cumplen con la normativa de vertidos (Directiva 91/271), pero suponen un volumen mayor respecto a su caudal natural, lo que compromete la consecución de objetivos medioambientales y condiciona el planteamiento de objetivos ambientales menos rigurosos en las masas de agua de su influencia, al darse las circunstancias que se establecen en el artículo 4.5 de la Directiva Marco del Agua. Así, los objetivos ambientales menos rigurosos definidos en este Plan persiguen conseguir el mejor estado o potencial posible, suponiendo siempre una mejora respecto a la situación de referencia, debiendo ser seguidos y revisados en los siguientes ciclos de planificación. Esta misma circunstancia, pero en una escala mucho menor, se produce en otros puntos de la cuenca, como puede ser el caso de Cáceres con el río Guadiloba y en general núcleos de población que vierten a ríos y arroyos con escasos recursos propios, donde los propios vertidos son un porcentaje muy alto de las aportaciones de estos cauces.

Se puede plantear asimismo como una singularidad a nivel europeo la existencia de un núcleo de población importante (ver Tabla 31), alejado del mar y sin la presencia de un "gran río" como pueden ser el Sena (caudal medio de 500 m³/s) en París, el Támesis (caudal medio de 66 m³/s) en Londres o los ríos Spree (caudal medio del orden de 36 m³/s) y Havel (caudal medio de 108 m³/s) en Berlín.

|               |             |                 |     |                   |     |                  |     |
|---------------|-------------|-----------------|-----|-------------------|-----|------------------|-----|
| Londres       | 205%        | Atenas          | 69% | Varsovia          | 46% | Leeds - Bradford | 41% |
| París         | 191%        | Roma            | 60% | Manchester        | 44% | Birmingham       | 41% |
| <b>Madrid</b> | <b>100%</b> | Hamburg         | 54% | Munich            | 44% | Napoles          | 39% |
| Área Ruhr     | 91%         | Milano          | 53% | Frankfurt am Main | 43% | Viena            | 38% |
| Berlín        | 86%         | Katowice & Zory | 47% | Lisboa            | 42% | Bucarest         | 37% |
| Barcelona     | 73%         | Stuttgart       | 46% | Budapest          | 41% | Praga            | 34% |

Tabla 31. Porcentaje de población respecto a la de Madrid de ciudades y conurbaciones europeas. Elaborado a partir de información de Eurostat. 2004

#### 11.5.4 Aplicación en la cuenca del Tajo

En la cuenca del Tajo, la práctica totalidad de potenciales incumplimientos de la consecución del buen estado de las masas de agua superficiales están asociados a la presencia de vertidos, en muchos casos muy importantes respecto al caudal del cauce al que se vierten las aguas residuales tratadas. Por consiguiente, para conseguir el cumplimiento de los objetivos es prioritario actuar en las medidas que mejoren la calidad de los vertidos (medidas de depuración) así como las destinadas a disminuir la contaminación de origen antrópico vertida en los inicios de las tormentas (tanques de tormentas).

Como medidas básicas de depuración se ha tomado como base los documentos preliminares del Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA), con una inversión muy importante que permite en muchas masas de agua solucionar problemas detectados, que bien permite esperar que sirva para poder cumplir los objetivos en el año horizonte del plan o bien acercarse a los mismos. En estos casos hay que plantear medidas complementarias que permitan estimar que se puedan conseguir los objetivos.

A efectos prácticos, dentro del análisis coste eficacia hay dos grandes grupos:

- Grupo 1: medidas excluyentes entre sí, que permiten alcanzar un objetivo determinado. Como ejemplo se puede citar la satisfacción de una demanda, para la que puede haber diversas soluciones; en este caso el análisis coste-

eficacia aporta una metodología multicriterio que permite seleccionar la selección óptima atendiendo a los distintos condicionantes.

- Grupo 2: medidas que pueden darse simultáneamente, que permiten avanzar en la consecución de un objetivo. En este caso se encuentra la consecución de objetivos medioambientales, como puede ser la consecución de una determinada concentración de un contaminante en una masa de agua; para este caso se pueden plantear distintas actuaciones no excluyentes, siendo el principal objetivo del análisis coste eficacia su ordenación que permita priorizar las inversiones. En la actualidad, a falta de una metodología determinista que permita definir mejora en el estado o potencial que produce una determinada medida, se dispone de herramientas que permiten definir la tendencia o evolución de determinados parámetros físico-químicos. Así, la priorización de este análisis se ha de combinar con el seguimiento de las medidas (evolución del estado o potencial de las masas de agua, aplicando el concepto de escalabilidad al sistema.

En este Plan se contempla que los problemas relacionados con la atención de las demandas sostenibles se pueden resolver con la aplicación de las medidas básicas, que no requieren un análisis coste-eficacia. Sin embargo, estas medidas básicas no son suficientes para la consecución de objetivos medioambientales.

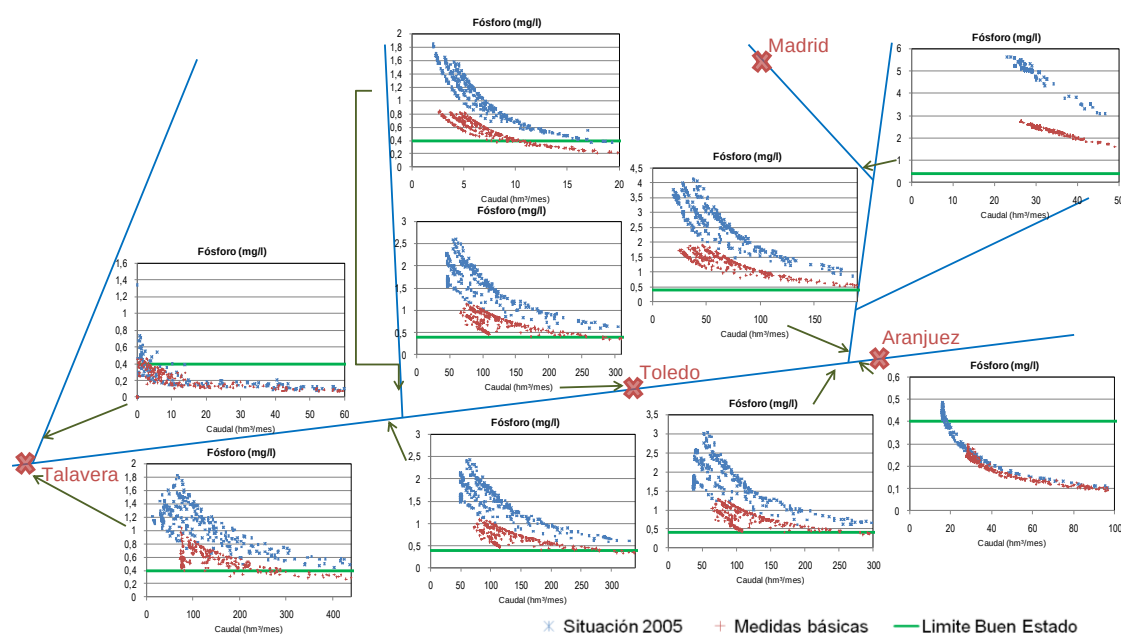


Figura 97. Análisis de la eficacia de las medidas básicas. Estimación tendencial (realizada con el módulo GESCAL del modelo realizado en AquatoolDMA) de la evolución de la concentración de fósforo, representados en gráficos Caudal (hm³/mes) – Concentración (mg/l).

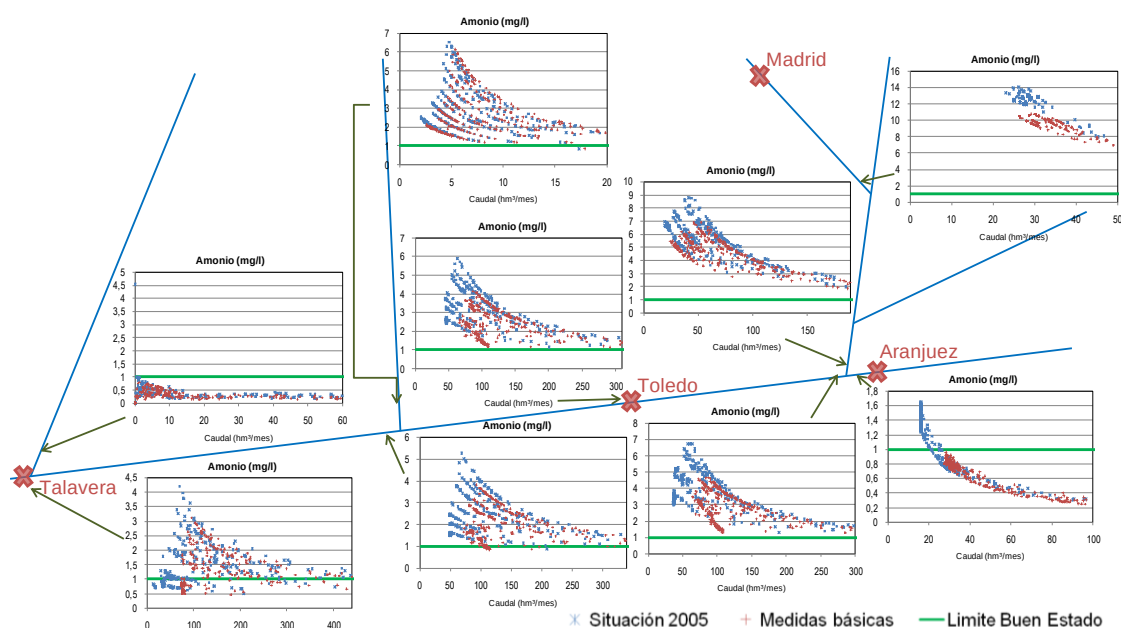


Figura 98. Análisis de la eficacia de las medidas básicas. Estimación tendencial (realizada con el módulo GESCAL del modelo realizado en AquatoolDMA) de la evolución de la concentración de amonio, representados en gráficos Caudal ( $\text{hm}^3/\text{mes}$ ) – Concentración ( $\text{mg/l}$ ).

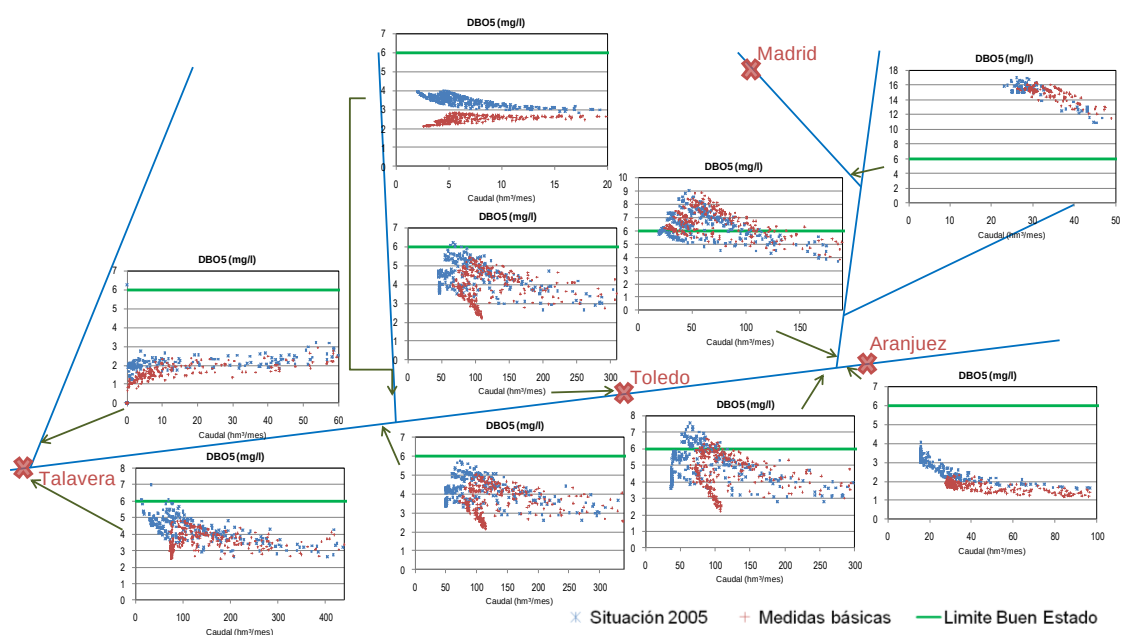


Figura 99. Análisis de la eficacia de las medidas básicas. Estimación tendencial (realizada con el módulo GESCAL del modelo realizado en AquatoolDMA) de la evolución de la DBO5, representados en gráficos Caudal ( $\text{hm}^3/\text{mes}$ ) – Concentración ( $\text{mg/l}$ ).

En la Figura 97 se muestra el análisis realizado de la eficacia de las medidas básicas en la reducción del Fósforo en el eje del Tajo entre Aranjuez y Talavera de la Reina y sus principales afluentes. Se observa como en el río Tajo aguas arriba de la confluencia del Jarama las medidas básicas de depuración apenas suponen una mejora en la reducción de fósforo, siendo suficiente la aplicación del nuevo régimen de caudales ecológicos para mejorar las concentraciones. En los ríos Manzanares, Jarama y Guadarrama se observa que las medidas básicas suponen una mejora considerable en las concentraciones de fósforo, pero insuficientes para bajarlas por debajo del

límite. En la Figura 98 y en la Figura 99 se muestran los resultados para el amonio y la DBO5, pudiéndose comprobar la poca efectividad de las medidas básicas en la reducción de estas concentraciones, salvo la implementación del nuevo régimen de caudales ecológicos en el eje del río Tajo.

Así, es preciso plantear medidas complementarias adicionales, encuadradas dentro del grupo 2 definido anteriormente. Se ha partido del inventario de vertidos de la Confederación Hidrográfica del Tajo, de los que se han seleccionado aquellos que están vinculados a las masas donde se prevén incumplimientos, clasificándose en cuatro bloques (C1, C2, C3 y C4) ordenados en función de la efectividad de las mismas.

De un modo general se pueden organizar los distintos tipos de medidas destinados a disminuir la concentración de contaminantes en un ranking coste-eficacia. En el caso de la cuenca del Tajo, la mayor parte de estos se encuentran asociados a zonas urbanas en las que los gestores cuentan con un bagaje, experiencia y reconocimiento internacional en el tratamiento y mejora de la calidad del agua, por lo que la línea de las medidas planteadas va enfocada a profundizar en la mejora de estos tratamientos. Por lo general tienen un coste marginal mayor que otras medidas anteriormente planteadas (estarían en la parte final de ese ranking), pero se consideran necesarias para la consecución de la mejora del estado.

Aunque en sí misma no se trate de una medida, se ha de destacar la incidencia positiva que ha tenido – y tendrá en el futuro – la policía de aguas realizada por la Confederación Hidrográfica del Tajo, que ha permitido detectar y corregir vertidos directos, disminuyendo el efecto de la contaminación difusa por origen urbano.

Considerando la inversión del Plan Nacional de Calidad de las Aguas, el ritmo inversor y la capacidad de pago en la coyuntura económica de la realización del plan, va a estar limitada la capacidad de inversión de las medidas complementarias adicionales de depuración planteadas, por lo que con carácter general se plantea una necesidad de prórroga. En el anejo 8. Objetivos Medioambientales, de esta Memoria, se muestra y analiza para cada grupo de justificación, y dentro del mismo para cada masas de agua, tanto las medidas específicas consideradas del PNCA, los vertidos importantes considerados, las medidas complementarias adicionales de los grupos C1, C2, C3 y C4, y donde estén disponibles resultados de la simulación de calidad efectuada.

## **11.6 Resumen del programa de medidas**

El programa de medidas se encuentra fuertemente imbricado con los objetivos ambientales planteados, con mutuas dependencias. Estas dependencias han condicionado la definición de medidas complementarias y también la programación económica de las mismas.

La redacción de este documento se enmarca en un contexto de fuerte crisis económica y financiera, con un descenso brusco de las inversiones en infraestructuras, previéndose que este escenario restrictivo perdure durante el periodo de actuación del Plan. En esta situación se ha optado por una programación realista de las inversiones, diferidas en el tiempo, con reflejo en la propuesta de exenciones de los objetivos.

Se han considerado las inversiones divididas en tres grandes grupos:

- Realizadas con anterioridad a 2011, cuyos efectos son visibles y suponen una mejora del estado de referencia (año 2005).

- Previstas entre 2012 y 2015.
- Planteadas a partir de 2016.

Como se puede apreciar en las tablas de los siguientes puntos, se ha contemplado un descenso del ritmo inversor comparado con la tendencia de los años anteriores. Dependen fuertemente de los presupuestos de los agentes implicados, presumiéndose un recorte mayor en infraestructuras respecto a otras partidas presupuestarias. En la Figura 100 se observa como las inversiones anuales anteriores a 2009 son superiores a los 800 millones de euros, con un descenso en 2010 y 2011, que se prevé más acusado en los próximos ejercicios.

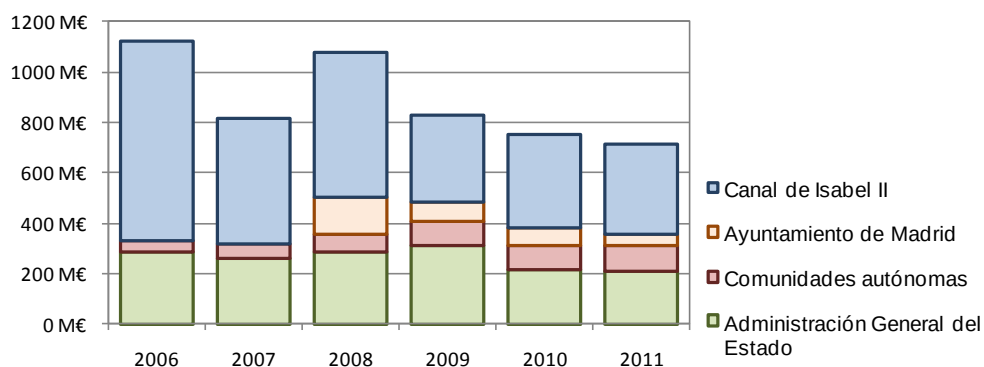


Figura 100. Evolución de la inversión, en millones de euros, en la cuenca del Tajo. 2006-2011<sup>10</sup>

En los siguientes apartados se muestran resúmenes de estas inversiones según el tipo de medidas, el artículo del Reglamento de Planificación Hidrológica al que se adscriben, la naturaleza de las mismas (básicas o complementarias) y por el promotor de las mismas.

El programa de medidas de la cuenca del Tajo se ha elaborado siguiendo la siguiente metodología para la consecución de los objetivos medioambientales:

- a) Se parte de la situación de referencia (estado de las masas de agua en 2006) y de los objetivos medioambientales.
- b) Se simula el estado que se alcanzaría con la aplicación de las medidas básicas y complementarias contempladas en otros planes y programas, determinando la brecha resultante que queda para alcanzar los objetivos.
- c) Se definen medidas complementarias para eliminar dicha brecha.
- d) Para cada conjunto de masas de agua se valoran el coste (inversión y costes de explotación) de las medidas necesarias.
- e) Se proponen exenciones y objetivos menos rigurosos en las masas de agua donde no se pueda alcanzar, por costes desproporcionados o inviabilidad técnica, el buen estado o potencial en 2015.
- f) Como resultado, para cada conjunto de masa de agua se obtienen las actuaciones agregadas.
- g) A pesar de que para la determinación de las medidas básicas y complementadas se han utilizado los listados de actuaciones de las distintas administraciones públicas, en este programa de medidas se ha optado por

<sup>10</sup> Se hace constar que en el caso de la Comunidad de Madrid, las inversiones se encauzan principalmente a través del Canal de Isabel II. Las mismas comprenden inversiones en redes de abastecimiento municipales, de cuya información no se dispone de forma sistemática en otras comunidades.

presentar las actuaciones agrupadas por masa de agua, con estimación de su coste. Corresponde a las distintas administraciones públicas el desarrollo de las actuaciones detalladas dentro de cada una de dichas rúbricas.

Hay medidas que carecen de valoración económica, bien sea por tratarse de actuaciones administrativas de carácter general, estar incluidas en algún programa o actuación no imputable directamente al beneficio esperado sobre la mejora del estado o falta de definición de la misma en el momento de la redacción de este documento. En este sentido, parte de las medidas recopiladas están planteadas con objetivos distintos a los de este Plan, pero se recogen al tener un potencial efecto positivo sobre el estado de las masas de agua.

La explotación y mantenimiento de las infraestructuras de depuración es repercutible directamente a los beneficiarios directos, dentro de la política de recuperación de costes, en una circunstancia normal de explotación. En el programa de medidas se refleja la inversión necesaria para poner la infraestructura en marcha, cuya recuperación de costes ha de ser a lo largo de la vida útil de la misma, con necesidad de algún tipo de financiación.

En la siguiente tabla se presentan el número de actuaciones según el tipo de las medidas:

| Concepto                  | Nº Act     | Presupuesto            |                        |                        |                        |
|---------------------------|------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|                           |            | Antes de 2011          | Entre 2012 y 2015      | Después de 2016        | Total                  |
| Abastecimientos urbanos   | 79         | 1 257 676 787 €        | 648 602 045 €          | 1 407 098 004 €        | 3 313 376 832 €        |
| Administrativo            | 39         | 42 000 €               | 2 841 890 €            | --                     | 2 883 890 €            |
| Ahorro de la demanda      | 30         | 61 032 883 €           | 31 949 056 €           | 35 341 033 €           | 128 322 972 €          |
| Modernización de regadíos | 21         | 126 357 167 €          | 43 891 995 €           | 136 796 798 €          | 307 045 959 €          |
| Nueva EDAR o adecuación   | 238        | 853 017 635 €          | 394 168 864 €          | 1 408 071 434 €        | 2 655 257 929 €        |
| Otros                     | 39         | 29 610 589 €           | 9 987 110 €            | 180 000 000 €          | 219 597 699 €          |
| Restauración de ríos      | 22         | 41 185 484 €           | 3 406 048 €            | --                     | 44 591 532 €           |
| Reutilización             | 6          | 73 990 055 €           | 87 990 054 €           | 157 829 182 €          | 319 809 291 €          |
| Saneamiento               | 6          | 449 431 552 €          | 238 906 740 €          | 567 258 283 €          | 1 255 596 572 €        |
|                           | <b>480</b> | <b>2 892 344 152 €</b> | <b>1 461 743 801 €</b> | <b>3 892 394 734 €</b> | <b>8 246 482 676 €</b> |

Tabla 32. Actuaciones según tipo de medida

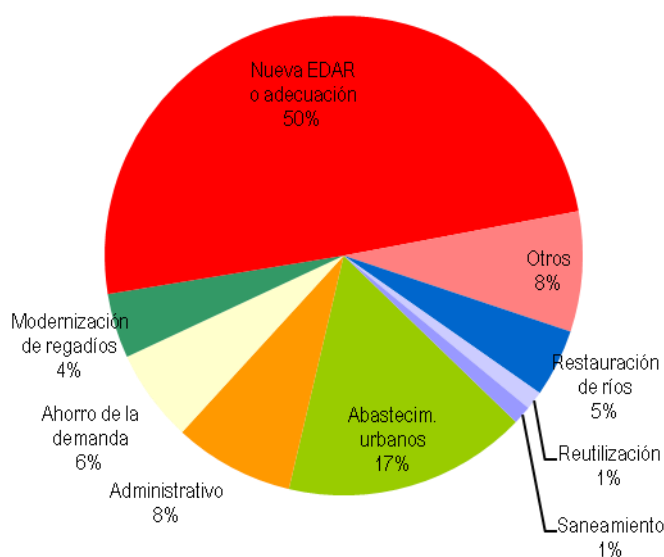


Figura 101. Reparto del número de las actuaciones por tipo

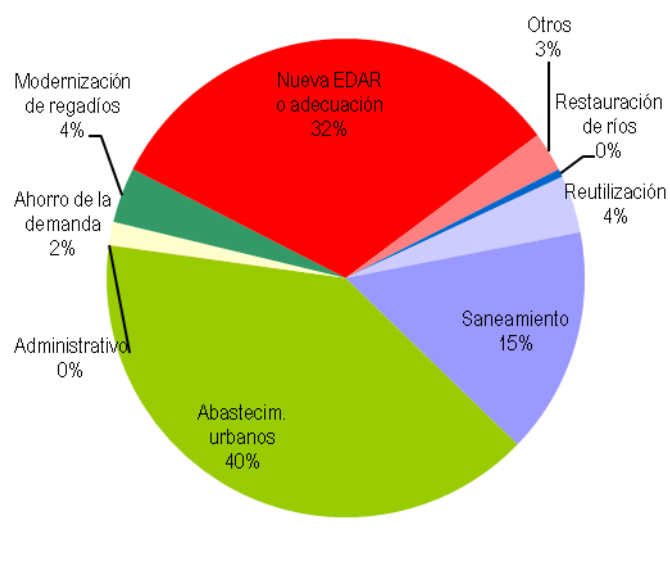


Figura 102. Reparto del importe de las actuaciones por tipo

A continuación se muestra un análisis de las actuaciones según el artículo del R.P.H bajo el que se encuadran, por su naturaleza y promotor

| Num          | Descripción                                                                                               | Nº Act     | Presupuesto            |                        |                        |                        |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|              |                                                                                                           |            | Antes de 2011          | Entre 2012 y 2015      | Después de 2016        | Total                  |
| 45           | Medidas para aplicar la legislación sobre protección del agua.                                            | 155        | 985 524 893 €          | 602 668 309 €          | 1 158 597 504 €        | 2 746 790 702 €        |
| 46           | Medidas para la aplicación del principio de recuperación de los costes del uso del agua                   | 1          | --                     | --                     | --                     | --                     |
| 47           | Medidas para fomentar un uso eficiente y sostenible del agua                                              | 76         | 822 350 581 €          | 651 460 861 €          | 1 210 838 297 €        | 2 684 649 739 €        |
| 48           | Medidas de control sobre extracción y almacenamiento del agua                                             | 3          | --                     | 2 499 890 €            | --                     | 2 499 890 €            |
| 49           | Medidas de control sobre vertidos puntuables y otras actividades con incidencia en el estado de las aguas | 17         | --                     | --                     | --                     | --                     |
| 50           | Vertidos directos a aguas subterráneas                                                                    | 1          | --                     | --                     | --                     | --                     |
| 51           | Medidas respecto a las sustancias peligrosas                                                              | 3          | --                     | --                     | --                     | --                     |
| 52           | Medidas para prevenir o reducir las repercusiones de los episodios de contaminación accidental            | 2          | --                     | --                     | --                     | --                     |
| 53           | Directrices para la recarga de acuíferos                                                                  | 2          | 42 000 €               | 42 000 €               | --                     | 84 000 €               |
| 54           | Directrices para la protección de acuíferos                                                               | 3          | --                     | --                     | --                     | --                     |
| 56           | Medidas para masas de agua con pocas probabilidades de alcanzar los objetivos ambientales                 | 86         | --                     | 1 425 636 €            | 751 139 212 €          | 752 564 849 €          |
| 57           | Perímetros de protección                                                                                  | 1          | --                     | --                     | --                     | --                     |
| 59           | Situaciones hidrológicas extremas                                                                         | 16         | --                     | 2 500 000 €            | --                     | 2 500 000 €            |
| 60           | Infraestructuras básicas                                                                                  | 114        | 1 084 426 678 €        | 186 647 105 €          | 786 319 720 €          | 2 057 393 496 €        |
| <b>TOTAL</b> |                                                                                                           | <b>480</b> | <b>2 892 344 152 €</b> | <b>1 447 243 801 €</b> | <b>3 906 894 734 €</b> | <b>8 246 482 676 €</b> |

Tabla 33. Coste total de las medidas en función del artículo RPH

**NOTA:** Los valores con "--", se consideran con cuantías no significativas respecto del total

A continuación se muestra un análisis de las actuaciones según su naturaleza:

| Tipo                       | Nº Act     | Presupuesto            |                        |                        |                        |
|----------------------------|------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|                            |            | Antes de 2011          | Entre 2012 y 2015      | Después de 2016        | Total                  |
| BÁSICA                     | 213        | 1 503 613 530 €        | 733 641 265 €          | 1 390 358 335 €        | 3 627 613 124 €        |
| COMPLEMENTARIA             | 205        | 1 332 588 227 €        | 669 804 142 €          | 2 344 207 216 €        | 4 346 599 581 €        |
| OTRA MEDIDA BÁSICA         | 39         | 55 990 054 €           | 55 990 054 €           | 157 829 182 €          | 269 809 291 €          |
| OTRA MEDIDA COMPLEMENTARIA | 23         | 152 340 €              | 2 308 340 €            | --                     | 2 460 679 €            |
| <b>Total</b>               | <b>480</b> | <b>2 892 344 152 €</b> | <b>1 461 743 801 €</b> | <b>3 892 394 734 €</b> | <b>8 246 482 676 €</b> |

Tabla 34. Actuaciones según naturaleza

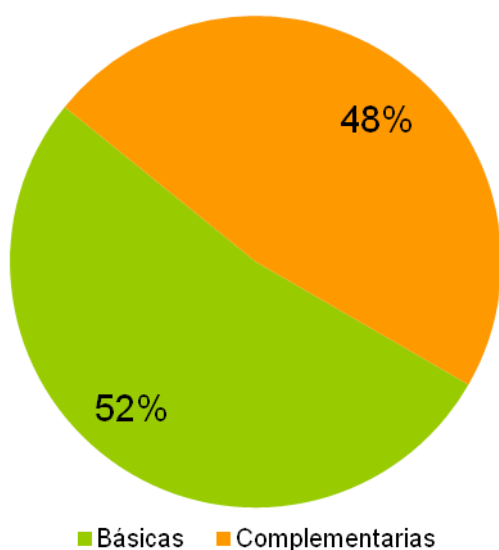


Figura 103. Reparto del número de actuaciones por naturaleza

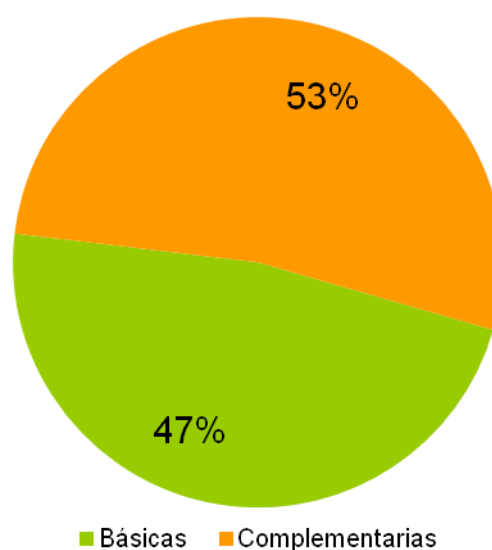


Figura 104. Reparto del importe de las actuaciones por naturaleza



A continuación se muestra un análisis de las actuaciones según el promotor mismas:

| Promotor                                | Nº Act     | Presupuesto            |                        |                        | Total                  |
|-----------------------------------------|------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
|                                         |            | Antes de 2011          | Entre 2012 y 2015      | Después de 2016        |                        |
| AGE (Administración General del Estado) | 161        | 941 754 875 €          | 203 074 823 €          | 659 711 168 €          | 1 804 540 862 €        |
| AGE-CCAA-LOC                            | 173        | 972 287 439 €          | 550 593 218 €          | 1 569 981 550 €        | 3 092 862 202 €        |
| CCAA                                    | 128        | 844 994 222 €          | 599 272 527 €          | 1 480 937 677 €        | 2 925 204 425 €        |
| LOCAL                                   | 18         | 133 307 615 €          | 108 803 233 €          | 181 764 339 €          | 423 875 187 €          |
| <b>Total</b>                            | <b>480</b> | <b>2 892 344 152 €</b> | <b>1 461 743 801 €</b> | <b>3 892 394 734 €</b> | <b>8 246 482 676 €</b> |

Tabla 35. Actuaciones según promotor

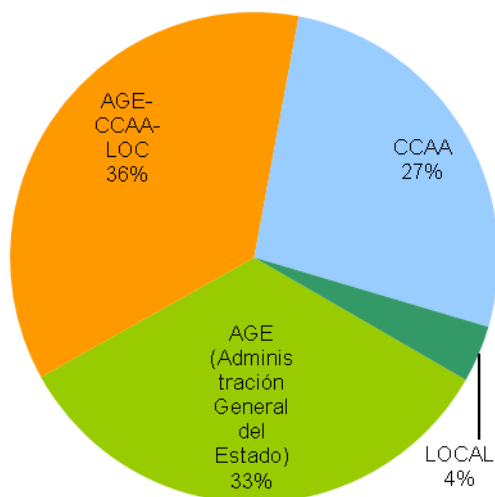


Figura 105. Reparto del número de actuaciones por promotor

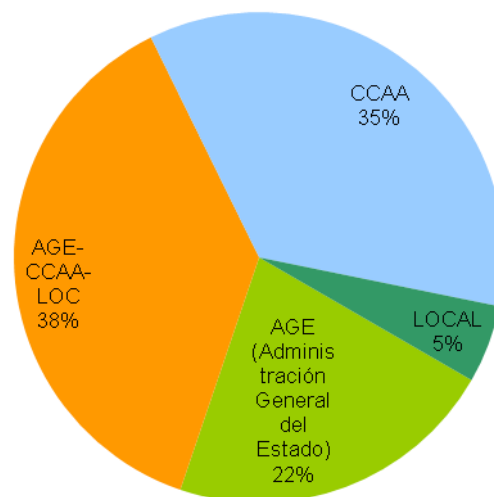


Figura 106. Reparto del importe de las actuaciones por promotor



## **12 SEGUIMIENTO Y REVISIÓN DEL PLAN**

### **12.1 Introducción**

El Art 23.1 a del texto refundido de la Ley de Aguas, atribuye a los organismos de cuenca, la función de elaboración, seguimiento y revisión del Plan.

El Reglamento de Planificación Hidrológica en sus artículos 87 y 88, describe como se realizará la revisión del plan de cuenca.

El seguimiento del Plan hidrológico de la cuenca del Tajo, conforme al artículo 88 del RPH, se centrará en 5 grandes ejes:

- Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles y su calidad
- Evolución de las demandas de agua
- Grado de cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos
- Estado de las masas de agua de agua superficial y subterránea
- Aplicación de los programas de medidas y sus efectos sobre las masas de agua

Se complementan con una propuesta adicional:

- Seguimiento de la Mejora del conocimiento

En cuanto a la revisión del Plan hidrológico de la cuenca del Tajo, se realizará conforme al artículo 42.2 del TRLA y el artículo 89 del Reglamento de Planificación Hidrológica.

### **12.2 Programa de Seguimiento del plan hidrológico de la cuenca del Tajo**

Para la evaluación y seguimiento de los 6 ejes de seguimiento, para el Plan hidrológico de la cuenca del Tajo se desarrolla un sistema de comprobación y seguimiento que se realizará a través de una matriz de valoración con diferentes indicadores que se proponen a continuación:

#### **12.2.1 Indicadores de la Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles y su calidad**

- Evolución de los recursos hídricos por sistemas de explotación:
  - Aportaciones de recursos hídricos natural por sistemas de explotación
  - Recursos hídricos disponibles
  - Evolución de la calidad en estaciones principales de la cuenca

#### **12.2.2 Indicadores de la Evolución de las demandas**

- Análisis de la atención de las demandas:
  - Demandas de las diferentes usos sistemas de explotación
- Volúmenes transferidos anual, trimestral y semanalmente desde el punto de control de Cedillo
- Volúmenes trasvasados a otras cuencas

### **12.2.3 Indicadores del Grado de cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos**

- Grado de cumplimiento de caudales ecológicos:
  - Número de incumplimientos anuales y trimestrales

### **12.2.4 Indicadores de estado de las masas de agua superficial y subterránea**

Según el artículo 87 del Reglamento de Planificación Hidrológica, el Comité de Autoridades Competentes, promoverá la elaboración y mantenimiento de un sistema de información sobre el estado de las masas de agua, teniendo en cuenta también los objetivos ambientales de las zonas protegidas. Este sistema de información se utilizará para el seguimiento del Plan Hidrológico.

A partir de este sistema de información se elaborarán informes anuales sobre el seguimiento del estado de las masas de agua por sistemas de explotación, valorando la evolución de la brecha existente entre los resultados que se obtengan y los objetivos ambientales fijados en el Plan hidrológico.

Los indicadores que para determinar la evolución del estado de las masas de agua son:

- Estado de las masas de agua
  - Número de masas de agua superficial por tipos y por sistemas de explotación que mejoran o empeoran el estado.
  - Número de masas de agua subterránea que mejoran o empeoran el estado.
  - Número de zonas protegidas que mejoran o empeoran el estado.

Estos indicadores servirán de base para elaborar un informe que será remitido anualmente al Consejo del agua de la demarcación sobre el desarrollo del plan hidrológico de la cuenca del Tajo.

En dicho informe se deberá tener en cuenta, el carácter estratégico y su desarrollo cíclico de la planificación hidrológica que se adaptará a la mejora continua de las disposiciones técnicas y definiciones de indicadores y métricas. Las desviaciones debido al estado del arte de los modelos utilizados o los datos disponibles hasta la publicación de este Plan de cuenca no supondrán un incumplimiento o cumplimiento en las determinaciones del Plan hidrológico de la cuenca del Tajo, pero establecerán la base para las revisiones sucesivas del Plan hidrológico de cuenca.

### **12.2.5 Seguimiento de la implantación del programa de medidas**

En base al artículo 87.3, del Reglamento de Planificación Hidrológica, la Confederación Hidrográfica del Tajo, mantendrá información actualizada sobre el desarrollo del programa de medidas del plan hidrológico de cuenca. Para ello, realizará el seguimiento continuado del grado de implantación del Programa de medidas incorporado en el Plan hidrológico en base a una matriz de valoración teniendo en cuenta los siguientes datos e indicadores:

- Tipo de Medida
- Actualización de los datos de caracterización
- Grado y progreso en la ejecución de la medida
- Fecha de entrada en servicio o en vigor

- Inversión efectiva y costes de mantenimiento
- Estimación de la eficacia de la medida
- Análisis de desviaciones respecto a las propuestas del Plan
- Efectividad del global del programa de medidas
  - Número de masas de agua superficial por sistemas de explotación que cumplen con los objetivos medioambientales
  - Número de masas de agua subterránea por sistemas de explotación que cumplen con los objetivos medioambientales
  - Número de masas de agua superficial que cumplen los objetivos medioambientales en el ámbito de la cuenca
  - Número de masas de agua subterránea que cumplen los objetivos medioambientales en el ámbito de la cuenca

#### **12.2.6 Seguimiento de la mejora del conocimiento**

En el apartado 10 de esta Memoria, queda reflejada la necesidad de mejorar en ciertos aspectos del conocimiento de la cuenca. Por ello, se hace indispensable, de cara a la mejora continua y a la adaptación de nuevas métricas, modelos, datos etc, mejorar en el conocimiento. Por lo tanto, los informes anuales que elabore la Confederación Hidrográfica del Tago para el Consejo del Agua de la demarcación sobre el grado de cumplimiento del Plan del Tago, recogerá información y estudios relativos los temas propuestos.

#### **12.3 Revisión del plan hidrológico de la cuenca del Tago**

Según establece el Reglamento de Planificación Hidrológica, en su artículo 89, la revisión del plan hidrológico, se realizará “ cuando los cambios o desviaciones que se observen en los datos, hipótesis o resultado de los planes hidrológicos, el Consejo del Agua de la demarcación podrá acordar la revisión del Plan, que también podrá ser ordenada, previo acuerdo con los departamentos ministeriales afectados, por el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, que fijará un plazo al efecto.”

En el apartado 2, de este mismo artículo, se establece que, se realizará una revisión completa y periódica del plan cada seis años, desde la entrada en vigor.

Las actualizaciones del Plan hidrológico de la cuenca del Tago, comprenderán al menos las que recoge obligatoriamente el artículo 42.2. del TRLA:

- Un resumen de todos los cambios o actualizaciones efectuadas desde la versión precedente del Plan.
- Una evaluación de los progresos realizados en la consecución de los objetivos medioambientales, incluida la presentación de forma de mapa de los resultados de los controles durante el periodo del plan anterior y una explicación de los objetivos medioambientales no alcanzados.
- Un resumen y explicación de las medidas prevista en la versión anterior del plan que no se hayan puesto en marcha.

- Un resumen de las medidas adicionales transitorias adoptadas, desde la publicación de la versión precedente del Plan, para las masas de agua que probablemente no alcancen los objetivos medioambientales previstos.

## 13 MEDIDAS DE INFORMACIÓN PÚBLICA Y DE CONSULTA

### 13.1 Medidas de información y consulta pública

El ordenamiento jurídico vigente en materia de aguas exige el desarrollo de un proceso de planificación de carácter cíclico, con una periodicidad de seis años. De manera previa a la elaboración y propuesta de revisión del plan hidrológico, y según establece el artículo 76 del Reglamento de Planificación Hidrológica (RD 907/2007, de 6 de julio, BOE de 7 de julio), se han de preparar unos documentos iniciales consistentes en: un estudio general sobre la demarcación, un proyecto de participación pública en el proceso de planificación y un programa, calendario y fórmula de consulta del proceso de planificación. Tras estos trabajos previos, el procedimiento para la elaboración de los planes hidrológicos se ha desarrollado en dos etapas: una primera en la que se ha elaborado un Esquema de los Temas Importantes en materia de gestión de las aguas en la demarcación, y otra consistente en la redacción del proyecto de plan propiamente dicho.

El proceso de consulta pública de los Documentos Iniciales, se inicia mediante la Resolución de la Dirección General del Agua por la que se anuncia la apertura del período de consulta pública de los documentos iniciales del proceso de planificación hidrológica correspondientes a las demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir, Segura y Júcar y la Parte española de las Demarcaciones Hidrográficas del Miño-Limia, Norte, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro, publicado en el BOE el 25 de julio de 2007.

Para hacer llegar a las partes interesadas y al público general el alcance y desarrollo de la planificación hidrológica y, de este modo, hacer partícipe a toda la sociedad, durante seis meses se pusieron a consulta pública los siguientes Documentos Iniciales:

- Programa, calendario y fórmula de consulta del proceso de planificación.
- Estudio General de la Demarcación.
- Proyecto de organización de la participación pública en el proceso de planificación.

Durante el plazo establecido de seis meses fijado para la presentación de alegaciones, se recibieron un total de 21 disponibles en la página web [www.chtajo.es](http://www.chtajo.es).

Cada una de las alegaciones fueron contestadas individualmente, y se recogen en el Informe "Análisis de las observaciones y alegaciones a los documentos iniciales del Plan" disponible en la página web del organismo. [www.chtajo.es](http://www.chtajo.es)

La fase de consulta pública del Esquema de temas importantes se inició con la publicación en el B.O.E. de 30 de julio de 2008 de la Resolución de la Dirección General del Agua por la que se anunciaba la apertura de un periodo de seis meses para la consulta pública del documento Esquema provisional de Temas Importantes (EpTI) correspondiente a distintas demarcaciones hidrográficas, entre ellas la del Tajo.

En dicha fase de consulta se recibieron en la Confederación Hidrográfica del Tajo 95 escritos de observaciones y sugerencias.

Aunque algunos de ellos se recibieron con posterioridad a la finalización del plazo, han sido sometidos al mismo proceso de análisis, evaluación y consideración de las observaciones y sugerencias propuestas que el resto de escritos recibidos en plazo. Se ha considerado que resulta procedente admitir y tener en cuenta las aportaciones recogidas en escritos recibidos fuera de plazo, por tratarse de un procedimiento de participación pública en el que cualquier aportación que pueda recibirse resulta de



interés y, en particular, a la vista del artículo 76.3 de la Ley 30/1992, de régimen jurídico de las Administraciones públicas y del procedimiento administrativo común, que contiene un criterio favorable a esta interpretación flexible del fin del plazo en relación con la presentación de escritos en los procedimientos administrativos.

El artículo 79 del RPH dispone en su punto 6 que una vez ultimadas las consultas, los organismos de cuenca realizarán un informe sobre las propuestas, observaciones y sugerencias que se hubiesen presentado e incorporarán las que en su caso se consideren adecuadas al esquema provisional de temas importantes, requiriendo al respecto un informe preceptivo del Consejo del Agua de la demarcación.

Por razones de complejidad en la articulación competencial en materia de aguas, que han ocasionado un notable retraso en la constitución de los Consejos del Agua de las demarcaciones, el Real Decreto 1161/2010, de 17 de septiembre, ha dispuesto que puedan ser el antiguo Consejo del Agua de la cuenca o, en su defecto, la Junta de Gobierno del organismo de cuenca quienes emitan el mencionado informe preceptivo sobre el Esquema de Temas Importantes, con la conformidad del Comité de Autoridades Competentes.

Por lo que concierne a la Demarcación del Tajo, la composición del antiguo Consejo del Agua de la cuenca quedó en gran parte obsoleta, por lo que su convocatoria requería un dilatado proceso previo de elección o designación de nuevos vocales. En consecuencia, se consideró más conveniente acogerse a la opción alternativa prevista en el citado RD 1161/2010, de modo que, previa conformidad del Comité de Autoridades Competentes de la demarcación, la Junta de Gobierno, en reunión del 3 de noviembre de 2010, aprobó el Esquema de Temas Importantes.

En la página web del Organismo de cuenca [www.chtajo.es](http://www.chtajo.es) están disponibles los documentos relacionados con esta fase de Planificación hidrológica: Esquema de Temas Importantes de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, Acta de la Junta de Gobierno de la cuenca del Tajo de 3 de noviembre de 2010, el Acta del Comité de autoridades Competentes de 3 de noviembre de 2010, el Informe del organismo de cuenca sobre las observaciones, propuestas y sugerencias derivadas del proceso de Participación Pública del Esquema de Temas importantes, Observaciones formuladas por miembros del Comité de Autoridades Competentes, miembros de la Junta de Gobierno y Ayuntamiento de Madrid, así como las observaciones y sugerencias recibidas en el periodo de consulta pública del Esquema de Temas Importantes.

Finalmente, el proceso de consulta pública de los documentos que conforman la propuesta del Plan hidrológico de la cuenca del Tajo se inicia mediante la publicación en el BOE la Resolución de la Dirección General del Agua, de 20 de marzo de 2013, estableciéndose un periodo de seis meses a partir de la fecha de su publicación, para la realización de dicha consulta pública. El plazo se cerró el día 20 de septiembre de 2013.

En total se han recibido 12064 escritos con observaciones y sugerencias. El número de escritos diferentes, descontando aquellos cuyo texto coincide total o parcialmente, asciende a 126.

Aunque algunos de ellos se han recibido con posterioridad la finalización del plazo del 20 de septiembre de 2013, han sido sometidos al mismo proceso de análisis, evaluación y consideración de las observaciones y sugerencias propuestas que el resto de escritos recibidos en plazo. Se ha considerado que resulta procedente admitir y tener en cuenta las aportaciones recogidas en escritos recibidos fuera de plazo, por tratarse de

un procedimiento de participación pública en el que cualquier aportación que pueda recibirse resulta de interés y, en particular, a la vista del artículo 76.3 de la Ley 30/1992, de régimen jurídico de las Administraciones públicas y del procedimiento administrativo común, que contiene un criterio favorable a esta interpretación flexible del fin del plazo en relación con la presentación de escritos en los procedimientos administrativos.

Para un correcto análisis y una adecuada contestación, se procedió a la incorporación de los escritos recibidos en una base de datos. La codificación responde al orden de recepción de las mismas en la Oficina de Planificación Hidrológica de la CHT.

El resultado de la consulta pública del Plan y las observaciones recibidas se recoge en el Informe de Propuestas, Observaciones y Sugerencias recibidas en la consulta pública de la propuesta del Proyecto de Plan.

### **13.2 Medidas de Participación pública del proceso de Planificación hidrológica**

La Directiva Marco del Agua (DMA) y su transposición a la normativa nacional, en el artículo 41 del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), introducen el desarrollo de un proceso de planificación cíclico de 6 años, exigiendo la preparación de un plan hidrológico de cada demarcación hidrográfica en 2009, 2015, 2021 y así en adelante.

Por otro lado, en cumplimiento de las exigencias del Art. 14 de la DMA, y del artículo 16 de la *Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente (incorpora las Directivas 2003/4/CE y 2003/35/CE)*, el proceso de planificación hidrológica lleva implícito un proceso de participación pública. Dicha participación pública se realiza con el ánimo de informar al público de las decisiones adoptadas y de los motivos y consideraciones en los que se basen dichas decisiones, incluyendo toda la información relativa al proceso de planificación.

Para dar cumplimiento a dichas obligaciones la Oficina de Planificación hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Tago inició durante el año 2007, la participación pública en el nuevo proceso de planificación hidrológica.

El primer paso, fue la identificación de las partes interesadas, que se inicia el día 24 de julio de 2007 mediante el envío de alrededor de 1200 cartas, invitando a diferentes agentes a participar en el proceso de participación activa asociada al proceso de planificación hidrológica.

La identificación preliminar de las posibles partes interesadas se realizó teniendo en cuenta diferentes órganos de gobierno y participación de la Confederación, entre ellos miembros del Consejo del Agua y Junta de Gobierno, además de otros órganos consultivos nacionales como miembros del Consejo Nacional del Agua, así como del Consejo Asesor de Medioambiente.

Seguidamente se identificaron los participantes potenciales, cercanos al territorio de la demarcación, invitando a municipios, comunidades autónomas, diputaciones provinciales, asociaciones medioambientales de ámbito local y territorial, empresas energéticas concesionarias en la cuenca, comunidades de regantes territoriales, cooperativas agrarias, asociaciones de consumidores, sindicatos, sindicatos agrarios, asociaciones de pesca, asociaciones deportivas, empresas de abastecimiento, empresas de ingeniería y consultaría, colegios profesionales, universidades, centros de investigación, asociaciones empresariales y cámaras de comercio.

Durante todo el proceso de planificación hidrológica se ha mantenido un registro actualizado del listado de partes interesadas, con los datos de contacto, estando abierto a nuevas incorporaciones de las personas que así lo soliciten. A las partes interesadas se les informa regularmente de todos los hitos del proceso, empleando todas las vías de comunicación dispuestas para ello.

En el mismo periodo de inicio de la participación pública, julio de 2007, se crea la Oficina de Suministro de información del Plan Hidrológico de la Cuenca.

Esta oficina de suministro de información permite dar respuesta a cualquier duda o alegación en un plazo breve de tiempo, tanto por correo postal como electrónico o vía telefónica.

### **Oficina de Suministro de Información**

Avenida de Portugal 81, 4ª planta

28071 Madrid

Tel: 91 453 97 98, Fax: 91 470 03 04

Correo electrónico: [participa.plan@chtajo.es](mailto:participa.plan@chtajo.es)

Igualmente se informa a las diferentes Oficinas periféricas de la Confederación Hidrográfica del Tajo, del inicio del proceso de Planificación Hidrológica, adjuntando toda la información relativa a dicho proceso, y las fórmulas de consulta y participación de la planificación hidrológica. Dicha comunicación también se extiende a las Oficinas competentes de las Comunidades Autónomas dentro del territorio de la Cuenca Hidrográfica así como oficinas de delegaciones de Gobierno.

La participación pública llevada a cabo en la elaboración y aprobación del Esquema de Temas importantes, se realiza durante los meses de abril 2008 hasta enero de 2009 que junto con los resultados de la consulta pública se aprueba el Esquema de Temas importantes en la reunión del Comité de Autoridades Competentes y Junta de Gobierno, el 3 de noviembre de 2013, acorde a las disposiciones transitorias del RD 1161/2010,

Finalmente el proceso de participación pública de la Propuesta de Proyecto del Plan de cuenca se inicia a el 8 de mayo de 2013, en la reunión del Consejo del Agua de la Demarcación que conforme el artículo 3.3 del Real Decreto 1704/2011, de 18 de noviembre, por el que se establece la composición, estructura y funcionamiento del Consejo del Agua de la demarcación de la Demarcación Hidrográfica del Tajo y conforme a los acuerdos del 15 de junio de 2012, encomienda a la Comisión de Planificación Hidrológica y Participación ciudadana las siguientes tareas:

- Procedimiento para hacer efectiva la participación pública de la propuesta de proyecto de Plan hidrológico de la cuenca, teniendo en cuenta el documento "Proyecto de organización de la participación pública en el proceso de planificación".
- Procedimiento para llevar a cabo el proceso de concertación del régimen de caudales ecológicos en el caso de que condicionen las asignaciones y reservas del Plan hidrológico.

El mismo 8 de mayo de 2013, se reúne la Comisión de Planificación y Participación ciudadana, donde se aprueba un Programa de actividades de participación y concertación, que consiste en la realización de diferentes jornadas de participación activa y reuniones en el seno de la Comisión referidas a la concertación de caudales ecológicos y a los sistemas comprometidos en la cuenca del Tajo.

La participación activa tuvo lugar entre mayo y junio de 2013. Los resultados de la misma se resumen en la celebración de 3 jornadas de participación (Madrid, Talavera de la Reina y Cáceres), y dos reuniones en el seno de la Comisión de Planificación y Participación ciudadana, con un total de 152 asistentes de diferentes entidades o grupos de interés a las 3 jornadas de participación pública, y 105 a las sesiones de la Comisión.

Resultado de las jornadas de participación se elabora el Informe de Participación ciudadana, aprobado por la Comisión de Planificación Hidrológica el 18 de junio de 2013, recogido en el Anejo 10 de la Memoria de la propuesta del Plan de cuenca

La participación pública y consulta pública realizada para los Documentos iniciales del Plan hidrológico, el Esquema de Temas Importantes y de la propuesta del Plan de cuenca se detalla en el Anejo 10. Participación pública y está disponible en la página web [www.chtajo.es](http://www.chtajo.es).

La documentación referida a la participación y consulta del Documento inicial y Documento de Referencia de la Evaluación ambiental estratégica de la propuesta de Plan de la cuenca del Tajo, se encuentra disponible en el Portal SABIA, del Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, [www.magrama.es](http://www.magrama.es)



## 14 LISTA DE AUTORIDADES COMPETENTES DESIGNADAS

Entre los contenidos obligatorios de los planes hidrológicos establecidos en la Ley de Aguas se indica expresamente en el artículo 42.1.j que el plan hidrológico debe recoger una lista de las autoridades competentes designadas. La composición, funcionamiento y atribuciones del Comité de Autoridades Competentes de la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo quedó establecida, junto al de otras cuencas españolas, mediante el RD 126/2007, de 2 de febrero. Una vez que sus miembros fueron identificados y designados tuvo lugar la sesión constitutiva, celebrada el día 20 de noviembre de 2008.

Seguidamente se incluye la relación de organismos y cargos que conforman el Comité de Autoridades Competentes de la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo:

| Organismo                                                                                                      | Cargo                                                                 |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Confederación Hidrográfica del Tajo                                                                            | Presidente                                                            |
| Confederación Hidrográfica del Tajo                                                                            | Comisario de Aguas                                                    |
| Confederación Hidrográfica del Tajo                                                                            | Secretario General                                                    |
| Confederación Hidrográfica del Tajo                                                                            | Director Técnico                                                      |
| Confederación Hidrográfica del Tajo                                                                            | Jefe de la Oficina de Planificación Hidrológica                       |
| Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Dirección General del Agua                           | Directora General del Agua                                            |
| Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Dirección General de Medio Rural y Política Forestal | Subdirector General de regadíos y economía del agua                   |
| Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación                                                                 | Vicesecretario G. Técnico                                             |
| Ministerio de Sanidad , Servicios sociales e igualdad                                                          | Subdirector General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral              |
| Junta de las Comunidades de Castilla la Mancha                                                                 | Presidencia de la Agencia del Agua de Castilla la Mancha              |
| Junta de Extremadura                                                                                           | Director Gral. de Infraestructuras y Agua de la Consejería de Fomento |
| Comunidad de Madrid                                                                                            | Director Gerente del Canal de Isabel II                               |
| Junta de Castilla y León                                                                                       | Consejera de Fomento                                                  |
| Gobierno de Aragón                                                                                             | Consejero de Medio Ambiente                                           |
| Entidades Locales                                                                                              | Alcalde de Talavera Reina                                             |
| Entidades locales                                                                                              | Vicepresidente 1º Diputación Cáceres                                  |

Tabla 36. Comité de autoridades competentes en la cuenca del Tajo

Estos datos se actualizarán conforme a la modificación del organigrama y cargos de los diferentes organismos que conforman el Comité de Autoridades Competentes.





## 15 PUNTOS DE CONTACTO Y PROCEDIMIENTOS PARA LA OBTENCIÓN DE LA DOCUMENTACIÓN E INFORMACIÓN.

Todos los documentos que componen la propuesta del proyecto del Plan hidrológico se encuentran disponibles para su consulta y descarga en la página web de la Confederación Hidrográfica del Tajo: [www.chtajo.es](http://www.chtajo.es)

Para obtener la documentación base y poder realizar consultas sobre el propio Plan hidrológico de cuenca, enviar sugerencias y observaciones: [participa.plan@chtajo.es](mailto:participa.plan@chtajo.es)

**Documentación disponible en:** Avda. de Portugal, 81, 28071, Madrid.

Tel 915350500

Fax: 914700304