



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL TAJO

Plan Hidrológico de cuenca de la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo

MEMORIA

Borrador provisional sujeto a revisión

Madrid, septiembre de 2011

BORRADOR

ÍNDICE

1	Introducción y antecedentes	1
1.1	Objetivos de la planificación hidrológica	2
1.2	Antecedentes	4
1.2.1	Antecedentes históricos	4
1.2.2	El Plan Hidrológico de la cuenca del Tajo	4
1.2.3	Directiva Marco del Agua	5
1.2.4	Documentos previos al Plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo	5
1.3	Normativa y marco legal	6
1.3.1	Directiva Marco del agua	6
1.3.2	Texto refundido de la Ley de aguas	7
1.3.3	Reglamento de la Planificación Hidrológica	7
1.3.4	Instrucción de Planificación Hidrológica	8
1.3.5	Real Decreto ámbito territorial de demarcaciones hidrográficas	8
1.3.6	Real Decreto del Comité de Autoridades Competentes	8
1.3.7	Convenio internacional con Portugal	9
2	Descripción general de la cuenca del Tajo	10
2.1	Marco físico y biótico	12
2.1.1	Marco físico	12
2.1.2	Marco biótico	14
2.2	Masas de agua superficial	15
2.3	Masas de agua subterránea	19
2.4	Recursos hídricos	21
2.4.1	Aportaciones en régimen natural	21
2.4.2	Otros recursos hídricos de la cuenca. Reutilización	24
2.4.3	Evaluación del efecto del cambio climático	24
3	Descripción de usos, demandas y presiones	27
3.1	Usos y demandas	27
3.1.1	Introducción	27
3.1.2	Usos del agua	28
3.1.3	Aportaciones aforadas	30
3.2	Presiones	30
3.3	Principales problemas de la cuenca del Tajo	33
4	Prioridades de usos y asignación de recursos	35
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 Tajo	41
5	Determinación de excedentes en Entrepeñas y Buendía	43
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)	47
5.4	Escenarios contemplados en el MET	49
5.5	Resultados	51
5.5.1	Escenario H, hipótesis 10_240 (H10_240)	51
5.5.2	Escenario H, hipótesis 10_400 (H10_400)	53
5.5.3	Escenario H, hipótesis 20 (H20)	55
5.5.4	Escenario Hmod, hipótesis 20 (Hmod-20)	57
5.5.5	Escenario P, hipótesis 10_400 (P10_400) y 20 (P20)	58
5.5.6	Escenario P, hipótesis 30 (P30)	59
5.5.7	Resumen	62
6	Identificación y mapas de las zonas protegidas	65
6.1	Zonas de captación de agua para abastecimiento	65
6.1.1	Captaciones superficiales	65
6.1.2	Captaciones subterráneas	65

6.1.3 Zonas de futura captación de agua para abastecimiento.....	66
6.2 Zonas de especies acuáticas económicamente significativas	67
6.3 Masas de agua de uso recreativo	67
6.4 Zonas vulnerables	68
6.5 Zonas sensibles	69
6.6 Zonas de protección de hábitat o especies.....	70
6.7 Perímetros de protección de aguas minerales y termales.....	71
6.8 Reservas naturales fluviales.....	72
6.8.1 Propuesta preliminar	72
6.8.2 Propuesta de listado preliminar	73
6.9 Zonas de protección especial	73
6.10 Zonas húmedas	73
7 Estado de las masas de agua.....	77
7.1 Programas de Control	77
7.1.1 Programas de control en masas de agua superficial	77
7.1.2 Programas de control en masas de agua subterránea.....	78
7.2 Evaluación del estado.....	79
7.2.1 Estado de las masas de agua superficial	79
7.2.2 Estado de las masas de agua subterránea	84
8 Objetivos medioambientales para las masas de agua	89
9 Análisis económico del uso del agua	95
10 Estudios futuros. Necesidad de mejora del conocimiento	101
10.1 Impacto del cambio climático	101
10.2 Contaminación emergente.....	102
10.3 Impacto de las especies invasoras alóctonas	104
10.4 Mejora del conocimiento y protección de las masas de agua subterráneas.....	108
10.5 Estado de las redes de saneamiento y su influencia en la contaminación difusa	109
11 Programas de medidas	111
11.1 Procedimiento general.....	111
11.2 Clasificación de las medidas.....	112
11.2.1 Medidas básicas	112
11.2.2 Medidas complementarias	115
11.3 Planes y programas relacionados	116
11.3.1 Ámbito estatal.....	117
11.3.2 Ámbito Autonómico	117
11.4 Planes dependientes: sequías e inundaciones	119
11.4.1 Planes Especiales de Actuación en Situaciones de Alerta y Eventual Sequía.....	119
11.4.2 Planes de Gestión del riesgo por Inundaciones	120
11.5 Eficacia del programa de medidas y análisis coste eficacia.....	122
11.5.1 Metodología general	122
11.5.2 Modelos de predicción	123
11.5.3 Repercusión de la presión urbana sobre el recurso hídrico	125
11.5.4 Aplicación en la cuenca del Tajo	126
11.6 Resumen del programa de medidas	129
12 Seguimiento y revisión del plan	135
12.1 Introducción	135
12.2 programa de Seguimiento del plan hidrológico de la cuenca del Tajo	135
12.2.1 Indicadores de la Evolución de los recursos hídricos naturales y disponibles y su calidad	135
12.2.2 Indicadores de la Evolución de las demandas	135
12.2.3 Indicadores del Grado de cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos.....	136
12.2.4 indicadores de estado de las masas de agua superficial y subterránea	136
12.2.5 Seguimiento de la implantación del programa de medidas	136
12.2.6 Seguimiento de la mejora del conocimiento	137
12.3 Revisión del plan hidrológico de la cuenca del Tajo.....	137
13 Medidas de información pública y de consulta	139
14 Lista de autoridades competentes designadas	141
15 Puntos de contacto y procedimientos para la obtención de la documentación e información.	143

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
- Masas de agua superficiales y subterráneas
- La descripción de los usos y demandas
- Las presiones e impactos a las que están expuestas las masas de agua
- Registro de zonas protegidas
- Estado de las masas de agua y redes de control
- Objetivos medioambientales para las masas de agua superficiales y subterráneas
- La recuperación de costes de los usos en la cuenca
- La propuesta del programa de medidas.

Se completa con 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
- Anejo 8. Objetivos medioambientales y exenciones
- Anejo 9. Recuperación de costes
- Anejo 10. Programa de medidas
- Anejo 11. Participación pública.

Adicionalmente, está disponible en la página Web www.chtajo.es, información y documentación auxiliar y además 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 la 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

Anejos:

- Anejo 1. Masas de agua superficial y tipos
- Anejo 2. Masas de agua subterránea
- Anejo 3. Condiciones de referencia
- Anejo 4. Masas de agua artificiales o muy modificadas
- Anejo 5. Objetivos medioambientales
- Anejo 6. Caudales ecológicos
- Anejo 7. Dotaciones, eficiencia y unidades de demanda
- Anejo 8. Reservas naturales fluviales

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 se 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) ¹, 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.

¹ 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)

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).

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 repercute 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 recopilaron 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)

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).

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 Tajo.

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 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.

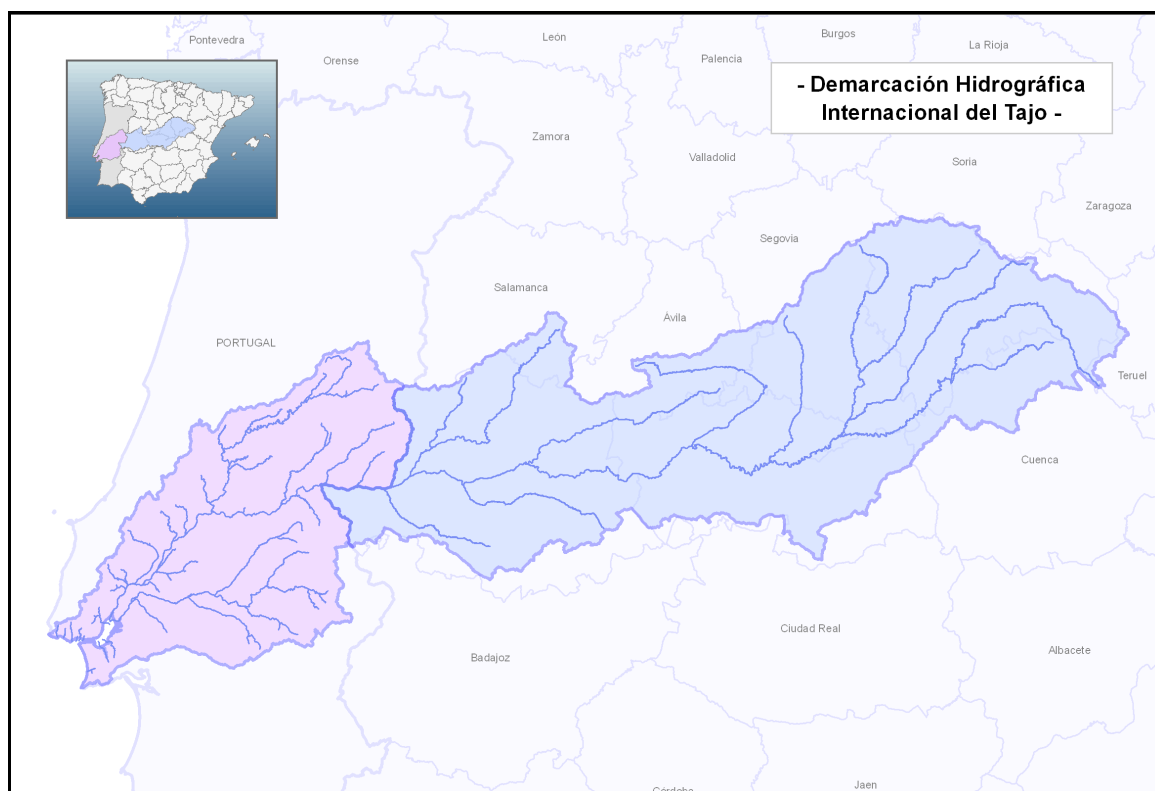


Figura 1. Demarcación Hidrográfica Internacional del Tajo

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:

CÓDIGO MASA DE AGUA	NOMBRE	NATURALEZA
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. PT05TEJO0905	Natural
ES030MSPF1029010	R. Séver de cabecera a punto fronterizo. PT05TEJO0918	Natural
ES030MSPF1001020	Embalse del Cedillo	Muy modificada 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 55 645 km². Al oeste continúa la cuenca del Tajo en Portugal (Demarcación Hidrográfica "Tejo e Riberas do Oeste") con una superficie de 25 665 km², lindando con las cuencas "pequenas riberas 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 11 provincias: Badajoz, Cáceres, Madrid, Salamanca, Ávila, Soria, Teruel, 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.

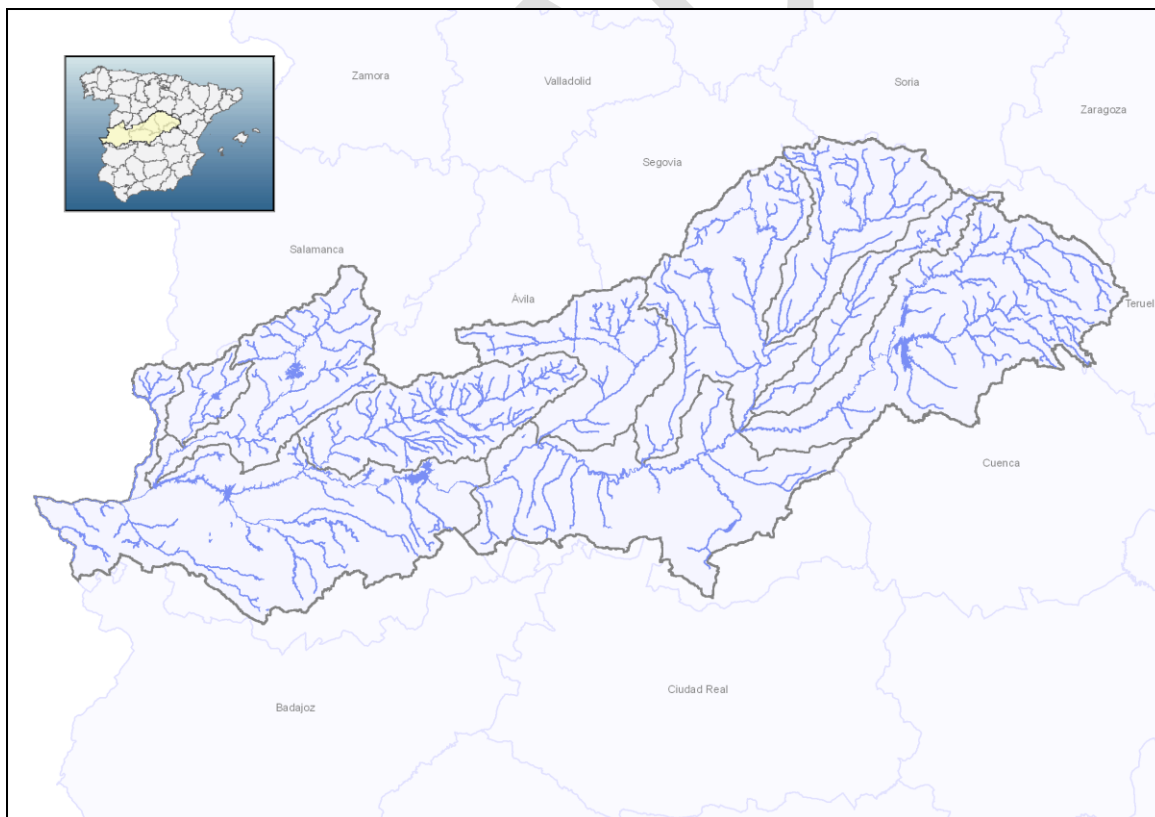


Figura 2 . Ámbito territorial de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo

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.

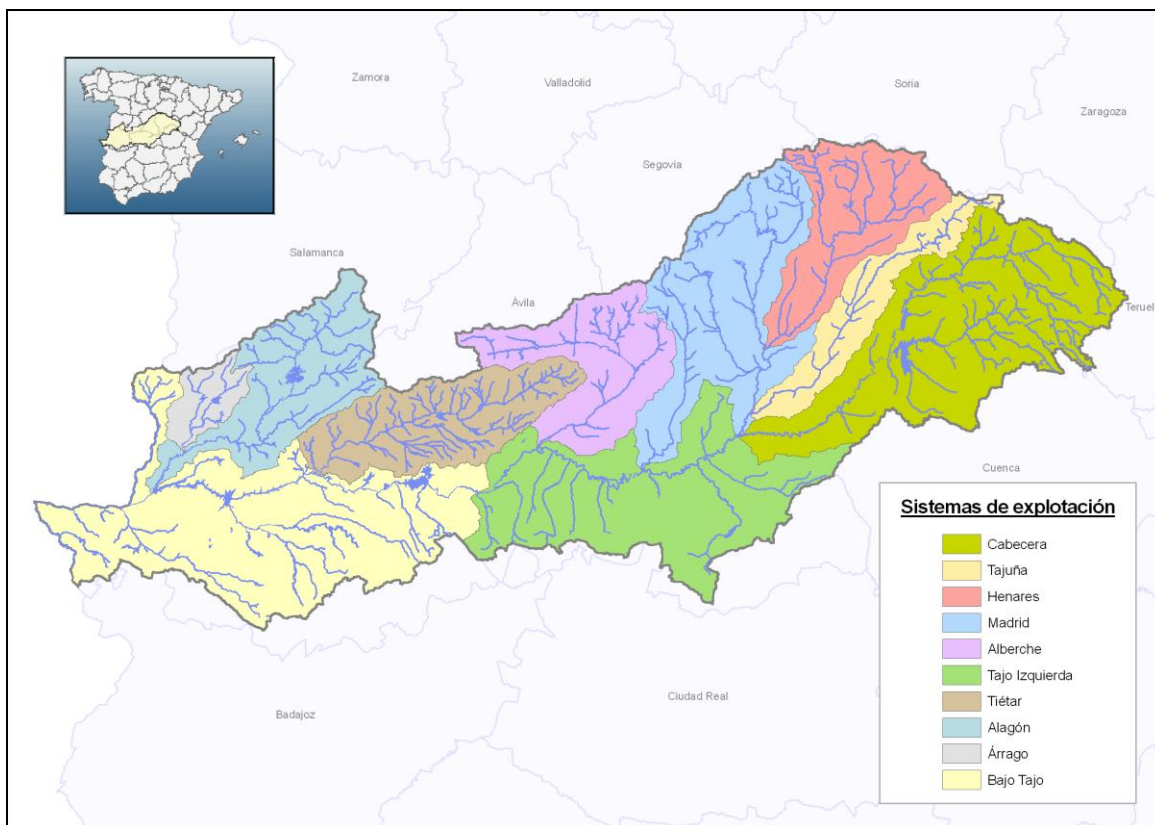


Figura 3. Sistemas de explotación de la cuenca del Tajo.

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 (100% de la superficie)	Sistema integrado de la cuenca alta (SICA) (63% de la superficie)	Cabecera	17%
		Tajuña	5%
		Henares	7%
		Madrid	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, Madrid, 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., 827 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.

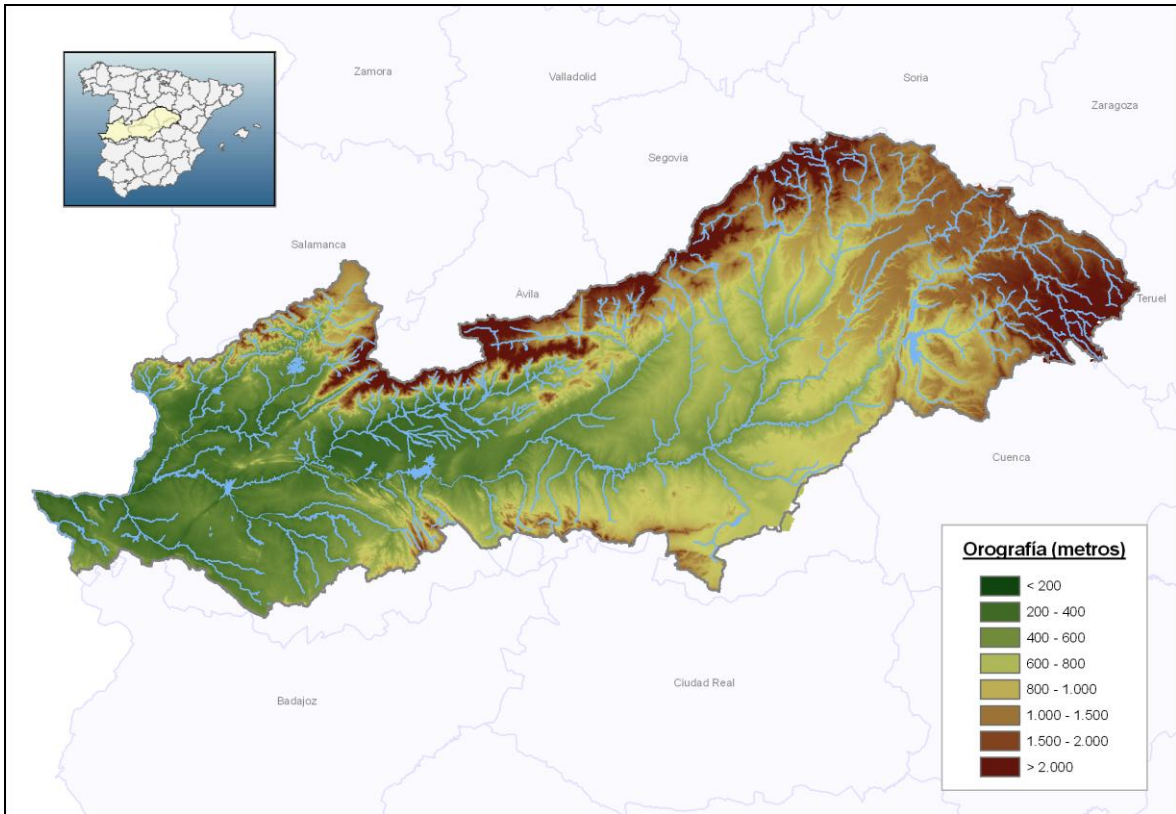


Figura 4. Modelo digital terrestre de la cuenca Hidrográfica del Tajo

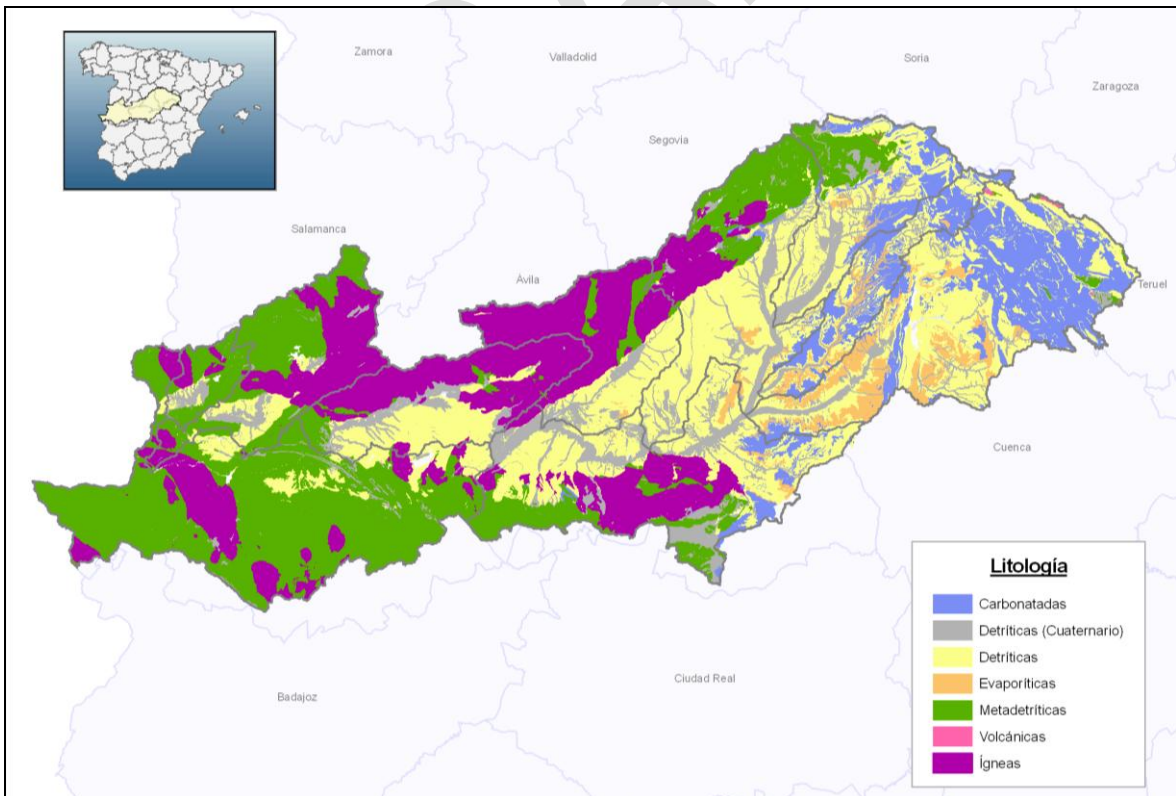


Figura 5. Litología en la cuenca del Tajo

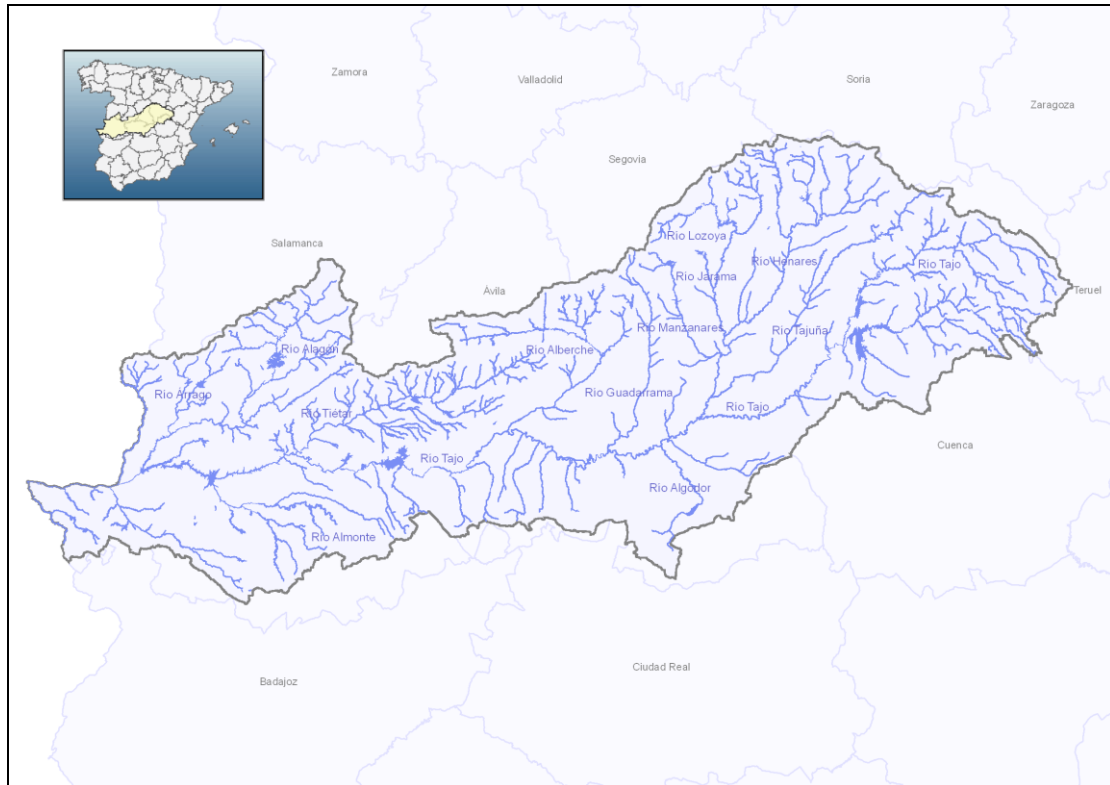


Figura 6. Red hidrográfica principal de la cuenca del Tajo

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 oligótrofas, saucedas blancas, saucedas salvifolias, mimbreras calcófilas mediterráneas y saucedas mixtas), fresnedas (fresnedas silícólicas y fresnedas calcólicas), 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			TOTAL	
	ARTIFICIAL EMBALSE	NATURAL LAGO	MUY MODIFICADA EMBALSE	ARTIFICIAL	MUY MODIFICADA		NATURAL
Alagón	3		4		2	21	30
Alberche			6		6	17	29
Árrago			2		3	5	10
Bajo Tajo	4		11		4	27	46
Cabecera		2	7		6	34	49
Henares		2	4		2	23	31
Madrid		3	14		23	17	57
Tajo izquierda	1		7	1	10	11	30
Tajuña			1			6	7
Tiétar			3		2	30	35
Total	8	7	59	1	58	191	324

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

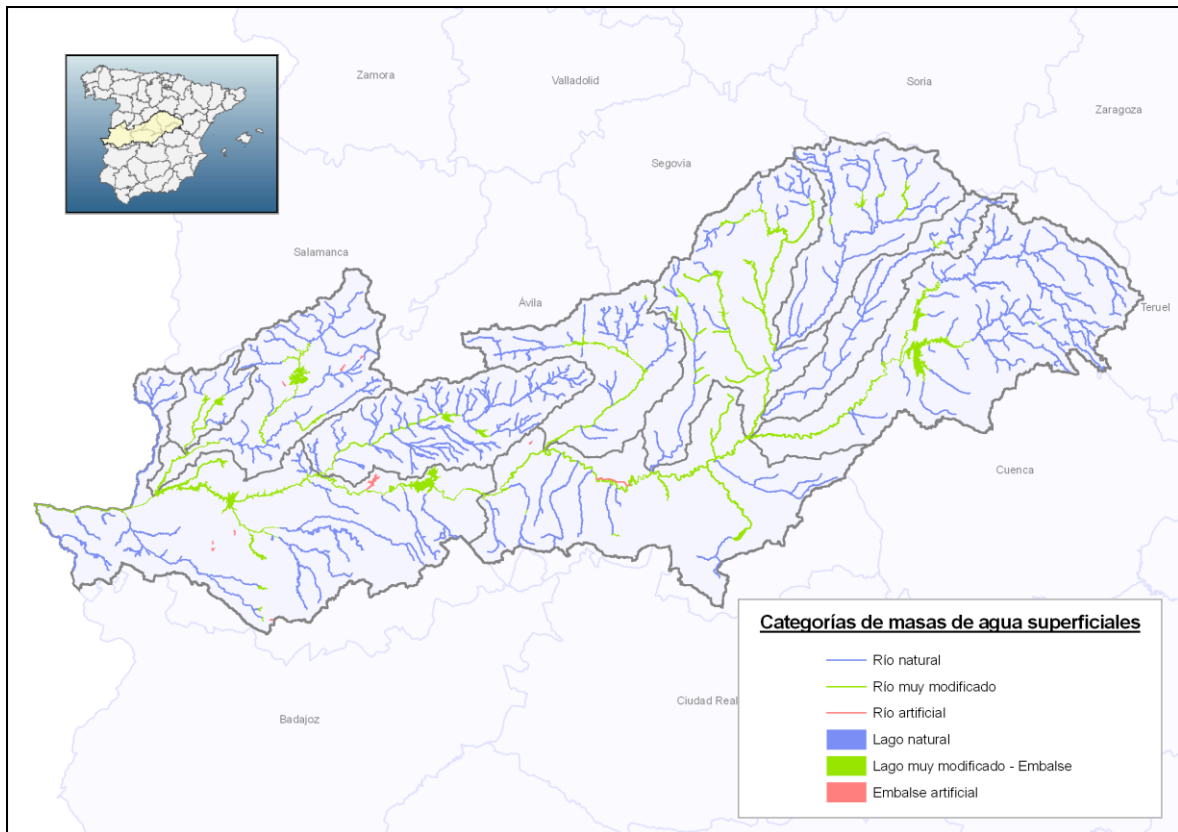


Figura 7. Masas de agua de superficiales clasificadas según su categoría en la cuenca del Tajo

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 silícea
 - Tipología 11. Ríos de montaña mediterránea silícea
 - 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

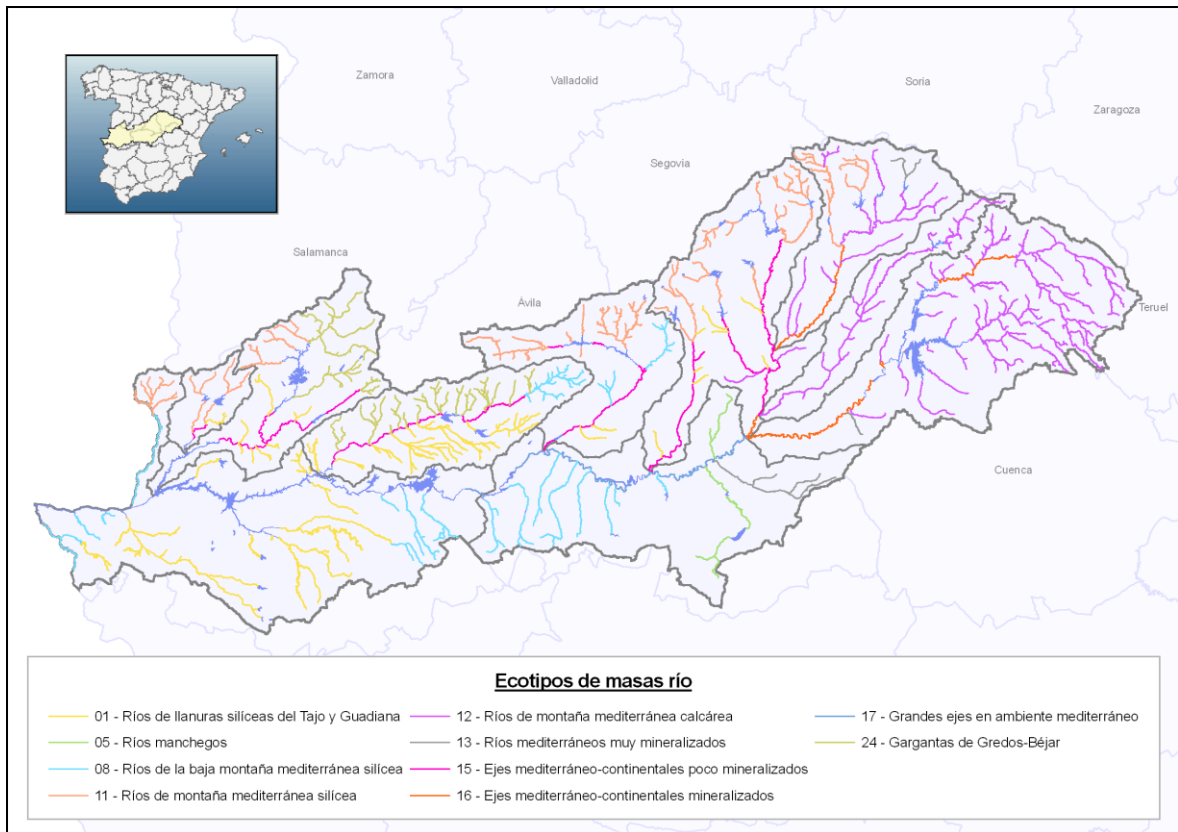


Figura 8. Tipologías de las masas de agua de agua superficial categoría río en la cuenca del Tajo

- 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

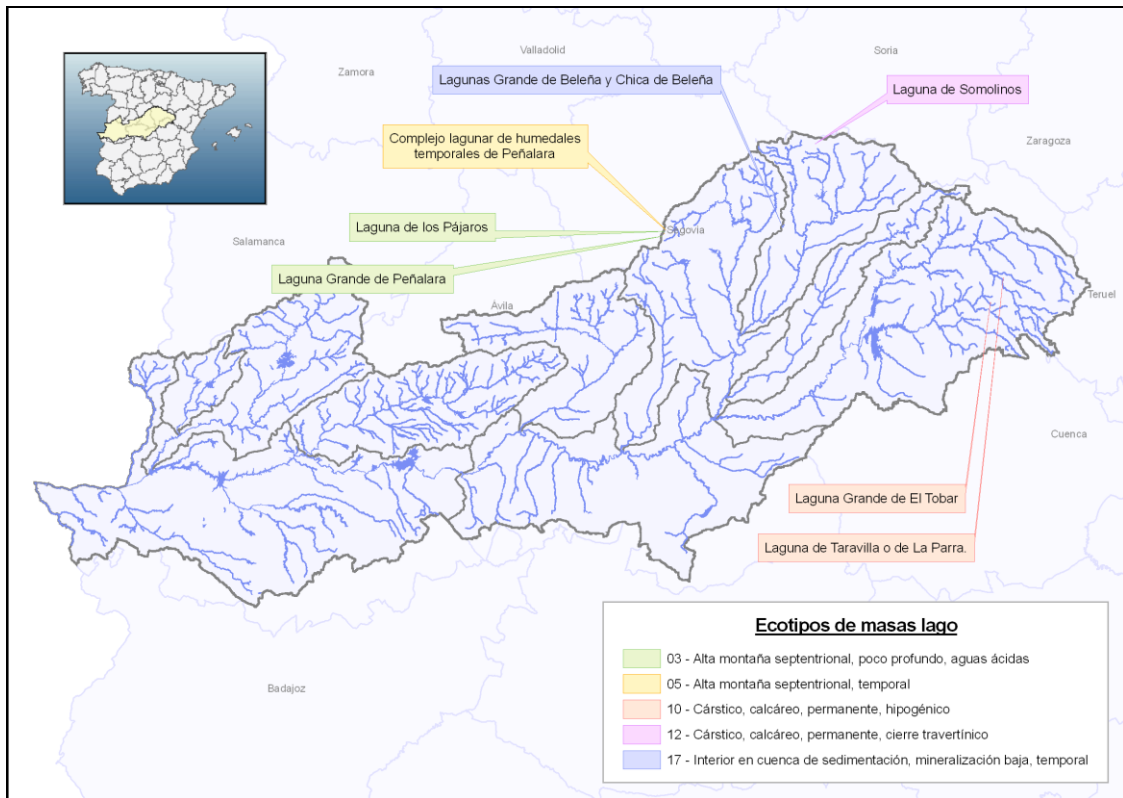


Figura 9. Tipologías de las masas de agua de la categoría lago en la cuenca del Tajo

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. Monomítico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15 ° C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos
 - Tipología 4. Monomítico, silíceo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.
 - Tipología 5. Monomítico, silíceo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal
 - Tipología 6. Monomítico, silíceo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de los ejes principales
 - Tipología 7. Monomítico, calcáreo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15° C, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos
 - Tipología 9. Monomítico, calcáreo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal
 - Tipología 10. Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos
 - Tipología 11. Monomítico, 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

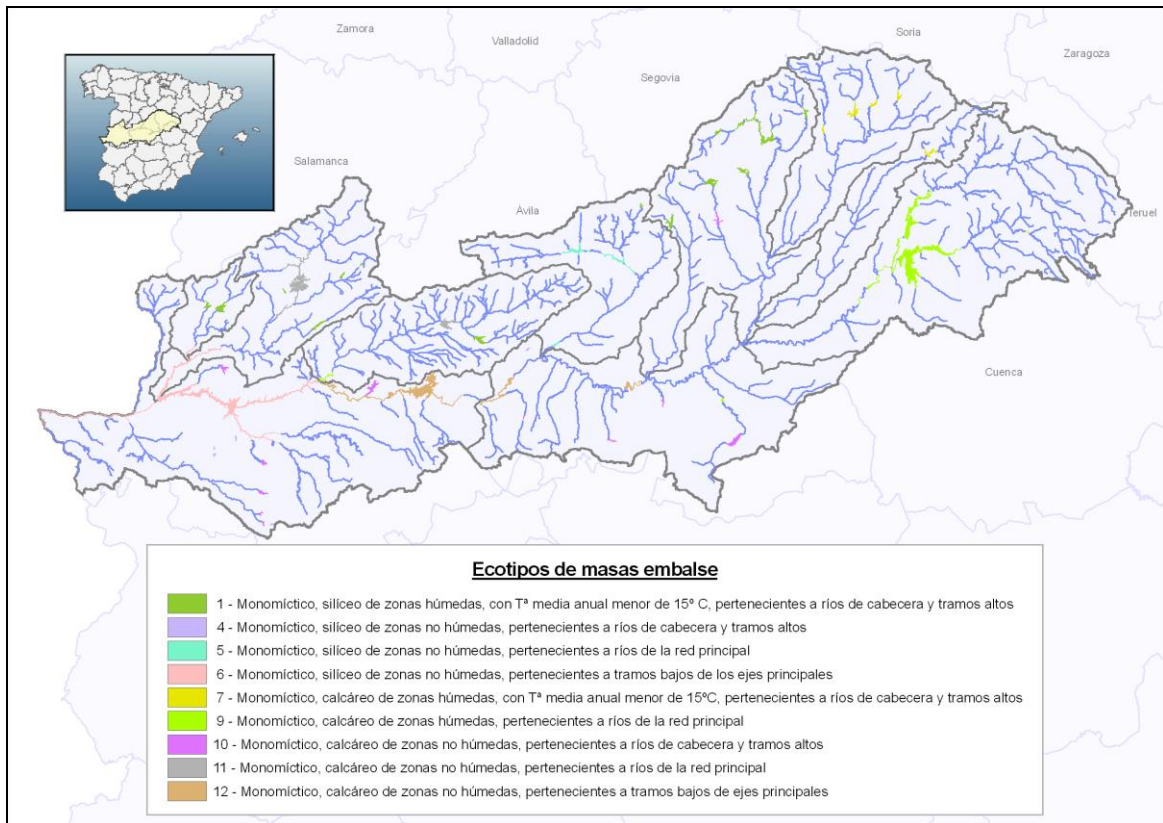


Figura 10. Tipologías de las masas de agua embalses de naturaleza muy modificados o artificiales en la cuenca del Tajo

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 las 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.

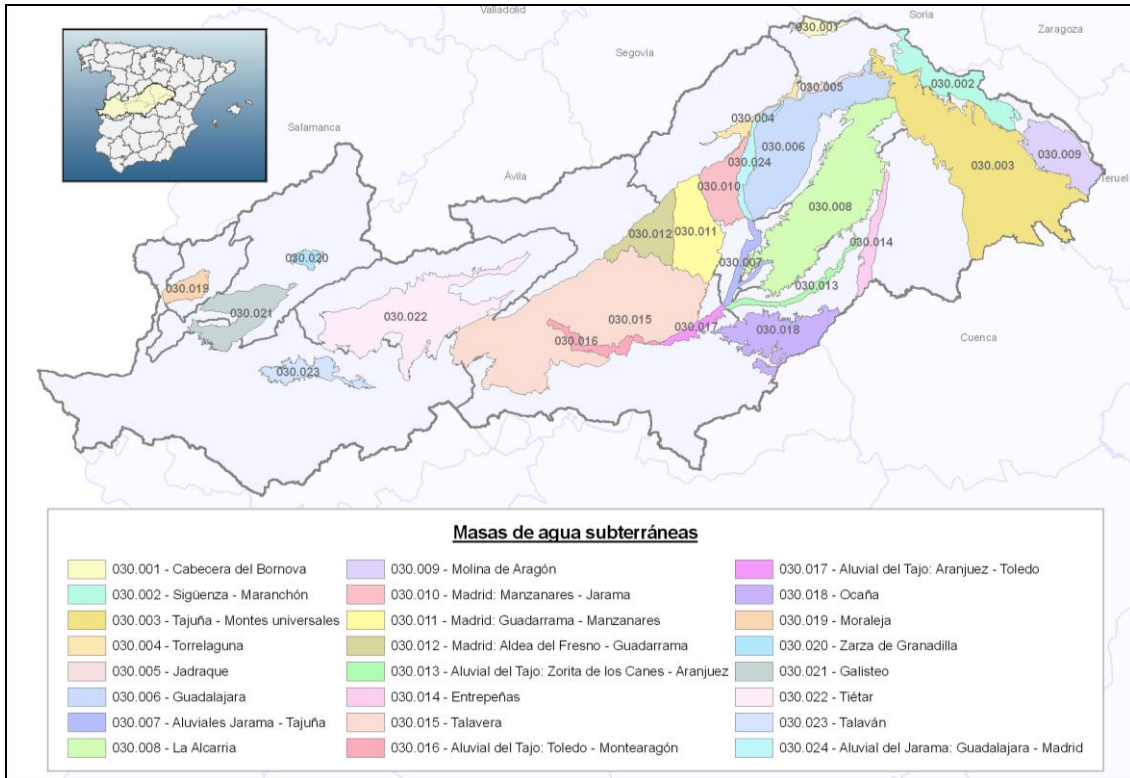


Figura 11. Masas de agua subterráneas en la cuenca del Tajo

Para aquellas masas de agua subterránea que en el Informe del artículo 5 y 6 de la DMA, (www.chtajo.es) 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).

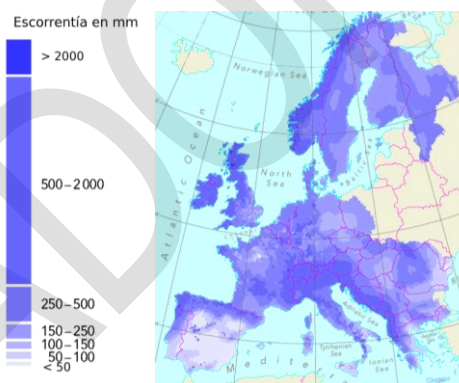


Figura 12. Escorrentía media en Europa. Fuente European Environment Agency. 2002

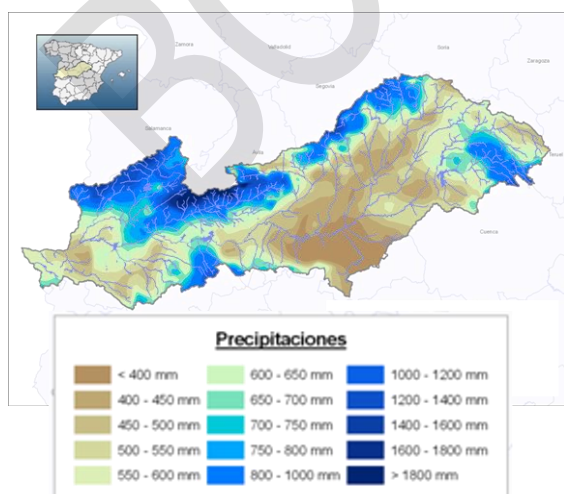


Figura 13. Distribución espacial de la media de la precipitación total anual (mm/año) en la demarcación hidrográfica. (Período 1940-2006)

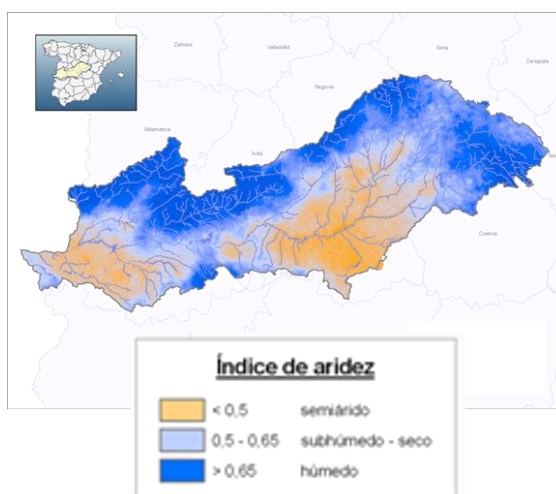


Figura 14. Mapa de clasificación climática según el índice de aridez obtenido a partir de los datos medios de las series de precipitación y evapotranspiración potencial, para los años 1940-2006

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, sub-húmedas 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)

Como regla general, en la 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).

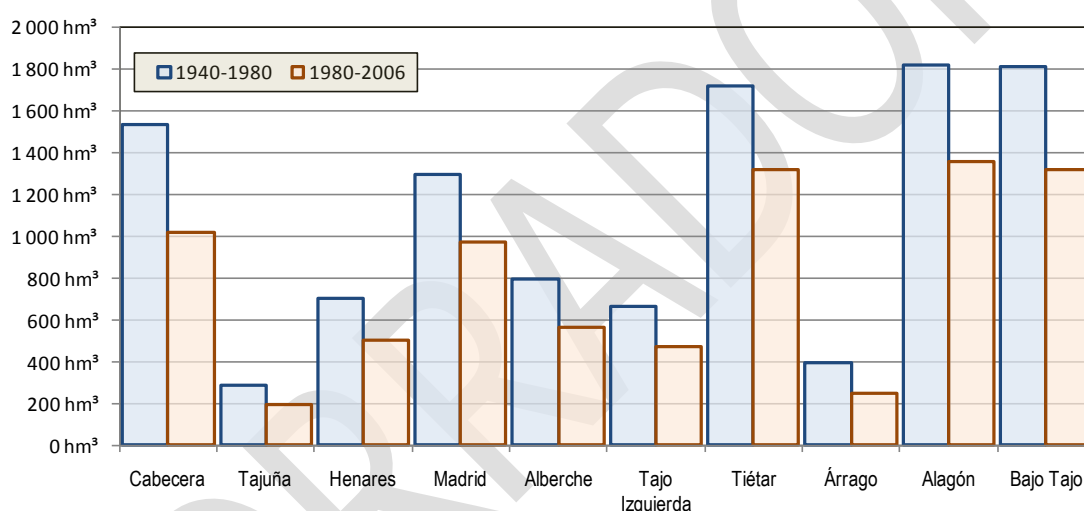


Figura 15. Comparativa de la escorrentía media anual por sistemas de explotación en los periodos 1940-1980 y 1980-2006

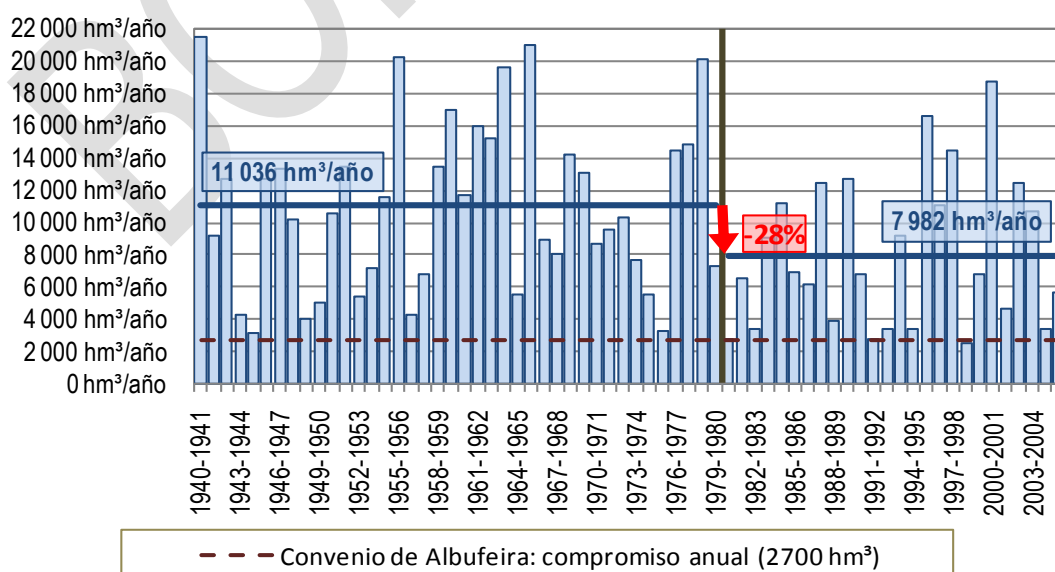


Figura 16. Aportaciones acumuladas en Cedillo en régimen natural de la parte española de la cuenca (aportaciones de la cuenca vertiente española)

En la Figura 17 se puede observar la proporción respecto al total de la cuenca de la escorrentía total propia de cada sistema de explotación, sin considerar los recursos de los sistemas situados aguas arriba.

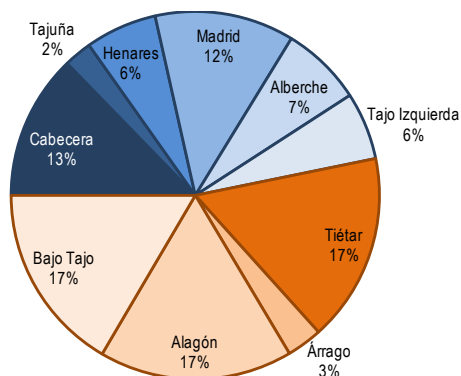


Figura 17. Distribución por sistemas de la escorrentía media anual en el periodo 1980-2006

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 hm³ anuales a Portugal).

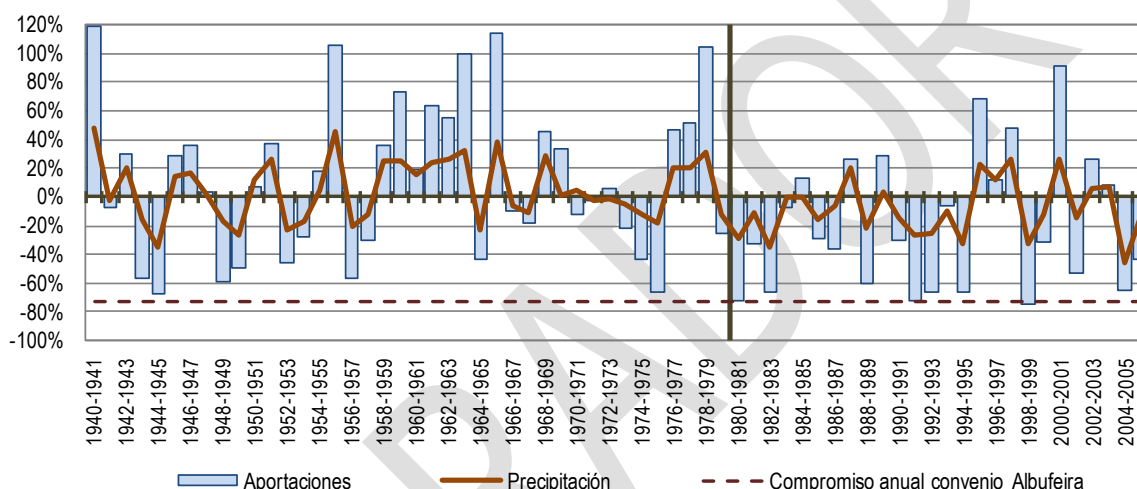


Figura 18. Variación en el tiempo de los porcentajes de escorrentía total y precipitación sobre la media

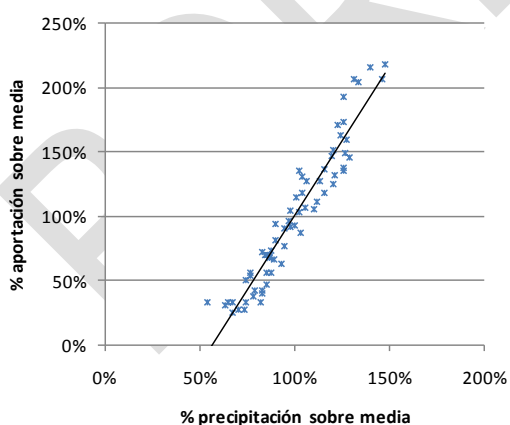


Figura 19. Relación de los porcentajes de escorrentía total y precipitación sobre la media. Serie 1940-2006

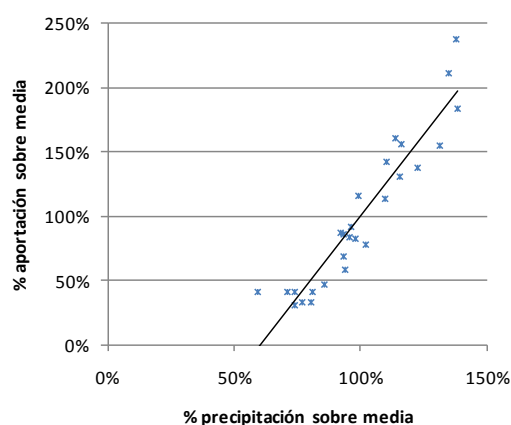


Figura 20. Relación de los porcentajes de escorrentía total y precipitación sobre la media. Serie 1980-2006

Los recursos disponibles de agua subterránea totalizan 1070 hm³/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 hm³/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 hm³/año, de los cuales se reutilizan 10 hm³/año. Otros 18 hm³/año están pendientes de autorización para ser reutilizados. El caudal depurado en dichas instalaciones asciende a 453 hm³/año.

Existen otras 33 instalaciones con capacidad para depurar al menos 1 hm³/año, pero que no regeneran el agua actualmente. En conjunto, estas instalaciones suman un volumen depurado de 231 hm³/año, que añadido al depurado por las estaciones que ya regeneran alcanza un total de 684 hm³/año en toda la Demarcación Hidrográfica. De estos 684 hm³/año, el 96% se depura en la Comunidad de Madrid con un total de 655 hm³/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 hm³ 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.

BORRADOR

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	2015		2027	
	hm ³	hm ³	Δ	hm ³	Δ
Demanda Urbana					
Domestica	550	697	27%	915	31%
Industrial conectado a la red	188	237	26%	285	20%
Serv. Institucional-municipal	49	63	29%	77	22%
Total Urbana	787	997	27%	1 277	28%
Sector Agrario					
Demanda de Riego					
Publica	1 290	1 175	-9%	1 078	-8%
Privada Superficial	508	523	3%	523	0%
Privada Subterránea	135	155	15%	178	15%
Total demanda de riego	1 933	1 853	-4%	1 779	-4%
Ganadería	26	24	-8%	24	0%
Total Sector Agrario	1 959	1 877	-4%	1 803	-4%
Industrial no conectada a redes					
Industria toma superficial no redes	8	10	25%	10	0%
Industria toma subterránea no redes	55	76	38%	76	0%
Total Industrial no conectada a redes	63	86	37%	86	0%
Uso Consuntivo Generación Energía	84	84	0%	84	0%
TOTAL	2 893	3 044	5%	3 250	7%

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 de Madrid, 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:

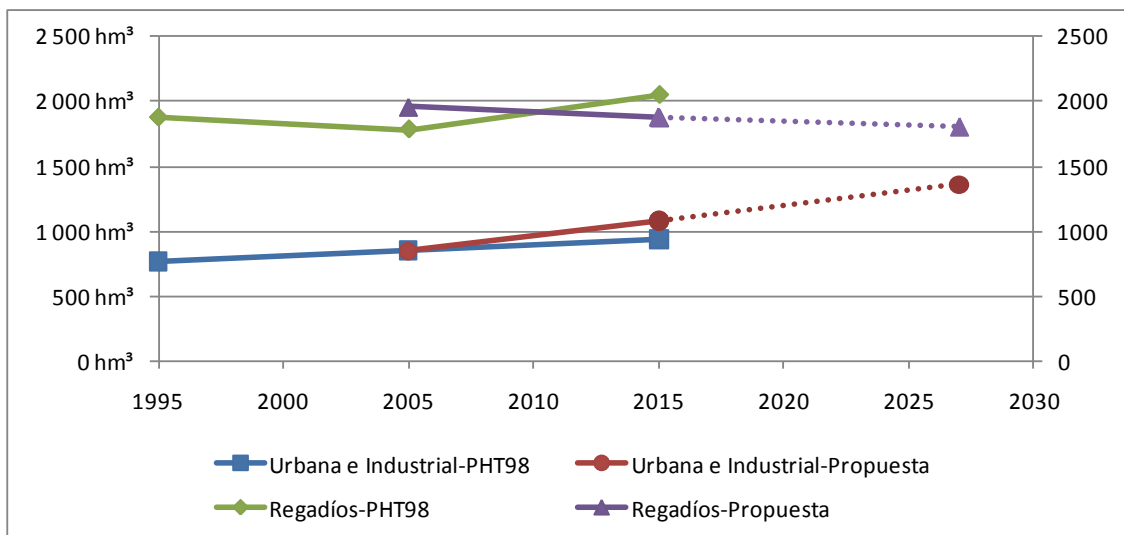


Figura 21. Comparación de la evolución de las demandas entre las previsiones del plan hidrológico de cuenca de 1998 y las previstas.

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

De acuerdo con la IPH, se consideran usos del agua las distintas clases de utilización del recurso así como cualquier otra actividad que tenga repercusiones sobre el estado de las aguas. A los efectos de lo estipulado en el artículo 12 del Reglamento de Planificación Hidrológica, se consideran los siguientes usos del agua:

1. Clasificación de usos:
 - 1º Abastecimiento de población:
 - a) Abastecimiento a núcleos urbanos:
 - i. Consumo
 - ii. Otros usos domésticos distintos del consumo humano
 - iii. Municipal

- iv. Industrias, comercios, ganadería y regadío de poco consumo de agua, situados en núcleos de población y conectados a la red municipal
 - b) Otros abastecimientos fuera de los núcleos urbanos.
 - 2º Regadíos y usos agrarios.
 - i. Regadíos
 - ii. Ganadería
 - 3º Usos industriales para producción de energía eléctrica:
 - i. Centrales térmicas renovables: termosolares y biomasa
 - ii. Centrales térmicas no renovables: nucleares, carbón y ciclo combinado
 - iii. Centrales hidroeléctricas
 - 4º Otros usos industriales no incluidos en los apartados anteriores:
 - i. Industrias productoras de bienes de consumo.
 - ii. Industrias del ocio y del turismo.
 - iii. Industrias extractivas.
 - iv. Producción de fuerza motriz.
 - 5º Acuicultura.
 - 6º Usos recreativos.
 - 7º Navegación y transporte acuático, incluyendo navegación de transportes de mercancías y personas.
 - 8º Otros aprovechamientos:
 - i. De carácter público
 - ii. De carácter privado
2. Se entiende por consumo humano el correspondiente a beber, cocinar, preparar alimentos e higiene personal.
3. En los usos de industrias de ocio y turismo quedan incluidos los que implican derivar agua del medio natural y tienen como finalidad posibilitar esta actividad en instalaciones deportivas (campos de golf, estaciones de esquí, parques acuáticos, complejos deportivos y asimilables), picaderos, guarderías caninas y asimilables, así como las que tienen como finalidad el mantenimiento o rehabilitación de instalaciones industriales culturales: fraguas, fuentes, aserraderos, lavaderos, máquinas y otros de este tipo, que no pueden ser atendidos por las redes urbanas de abastecimiento.
4. En los usos recreativos quedan incluidos los que no estando incluidos en el apartado anterior tienen un carácter recreativo privado o colectivo sin que exista actividad industrial o comercial, y, en concreto, los siguientes:
- a) Las actividades de ocio que usan el agua en embalses, ríos y parajes naturales de un modo no consuntivo, como los deportes acuáticos en aguas tranquilas (vela, windsurf, remo, barcos de motor, esquí acuático, etc) o bravas (piragüismo, rafting, etc), el baño y la pesca deportiva.
 - b) Las actividades de ocio relacionadas con el agua de un modo indirecto, utilizada como centro de atracción o punto de referencia para actividades afines, como acampadas, excursiones, ornitología, caza, senderismo y todas aquellas actividades turísticas o recreativas que se efectúan cerca de superficies y cursos de agua."

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.

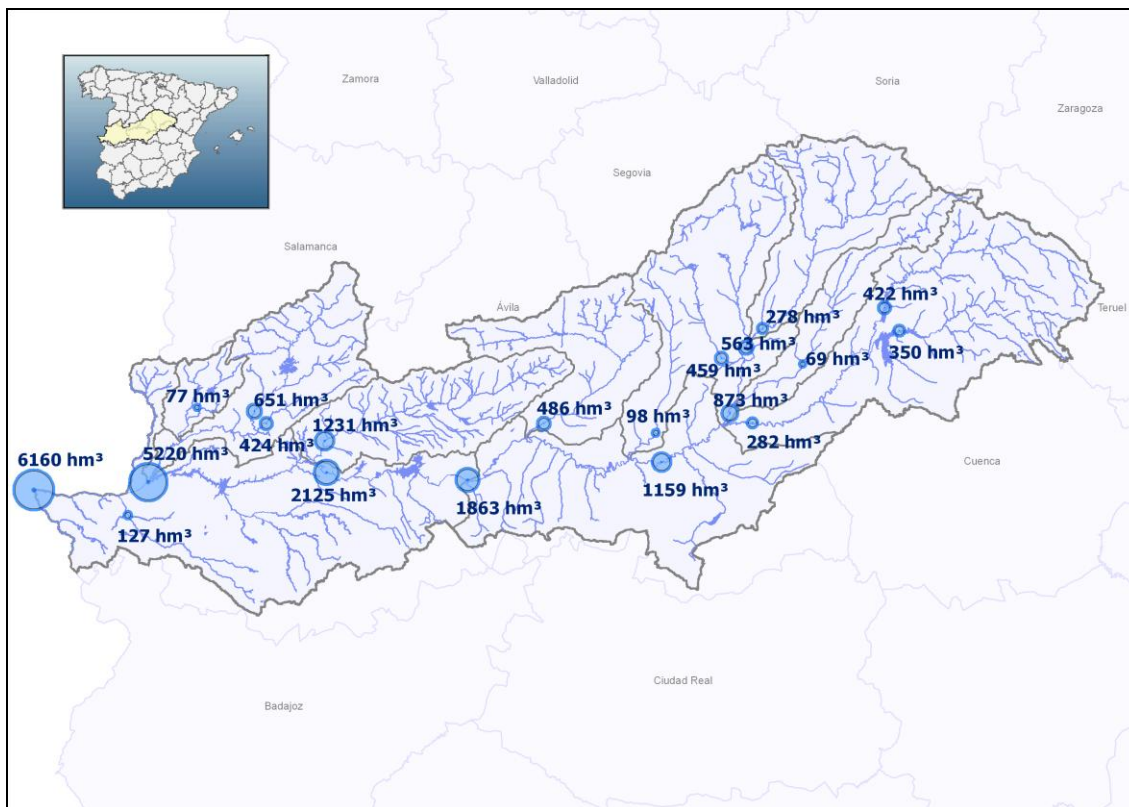


Figura 22. Aportaciones medias aforadas. Serie 1980-2006

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 detración 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
	Dragados de ríos	-
	Extracción de áridos	-
	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

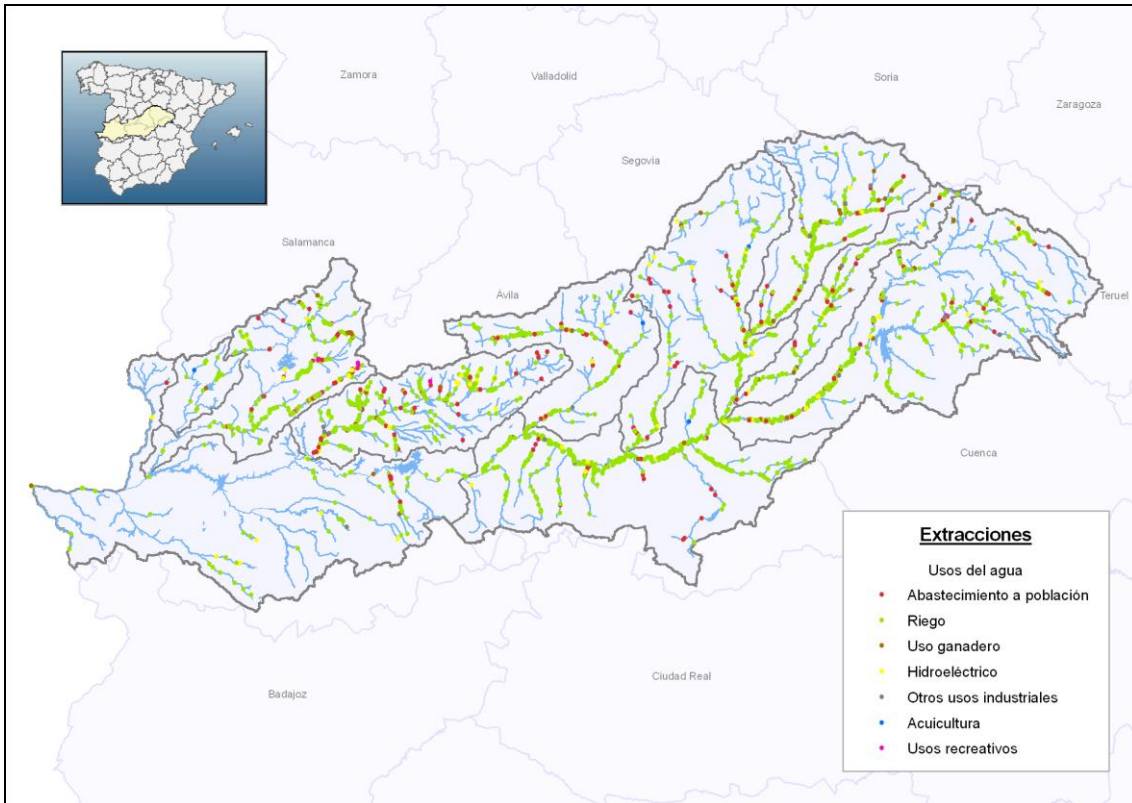


Figura 23. Extracciones sobre las masas de agua superficiales de la cuenca del Tajo

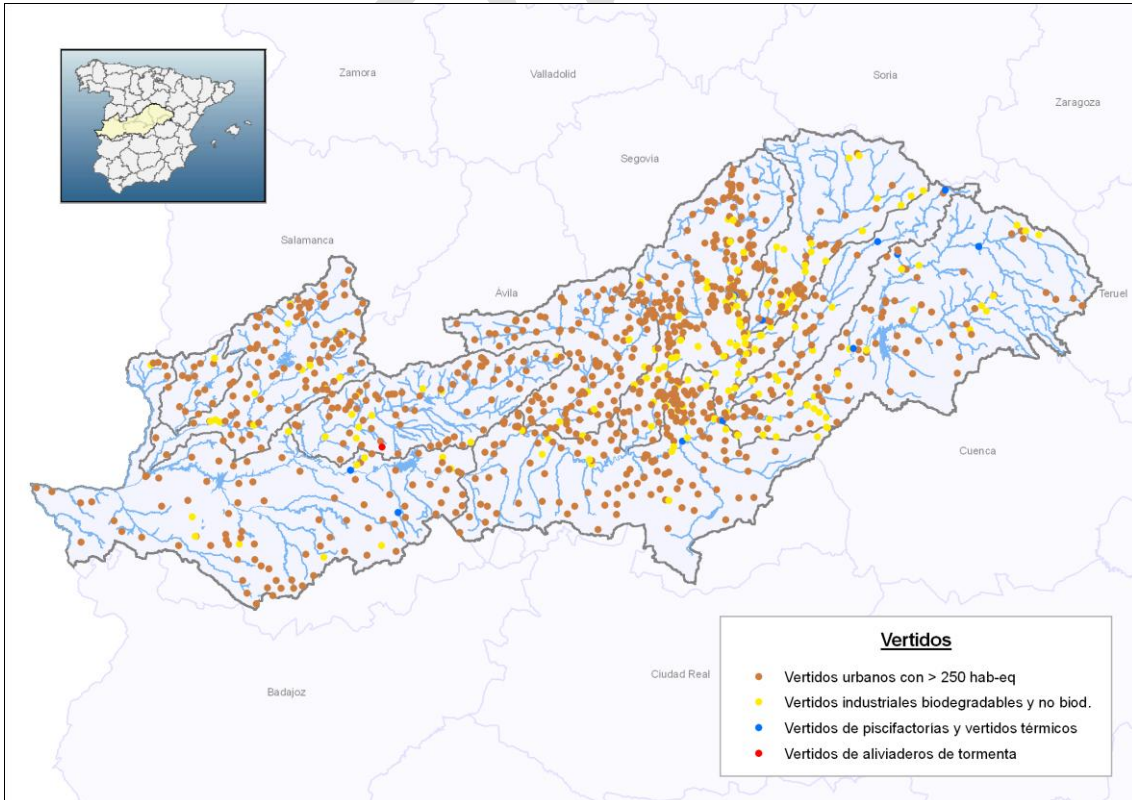


Figura 24. Vertidos sobre las masas de agua superficiales de la cuenca del Tajo

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 en la cuenca del Tajo

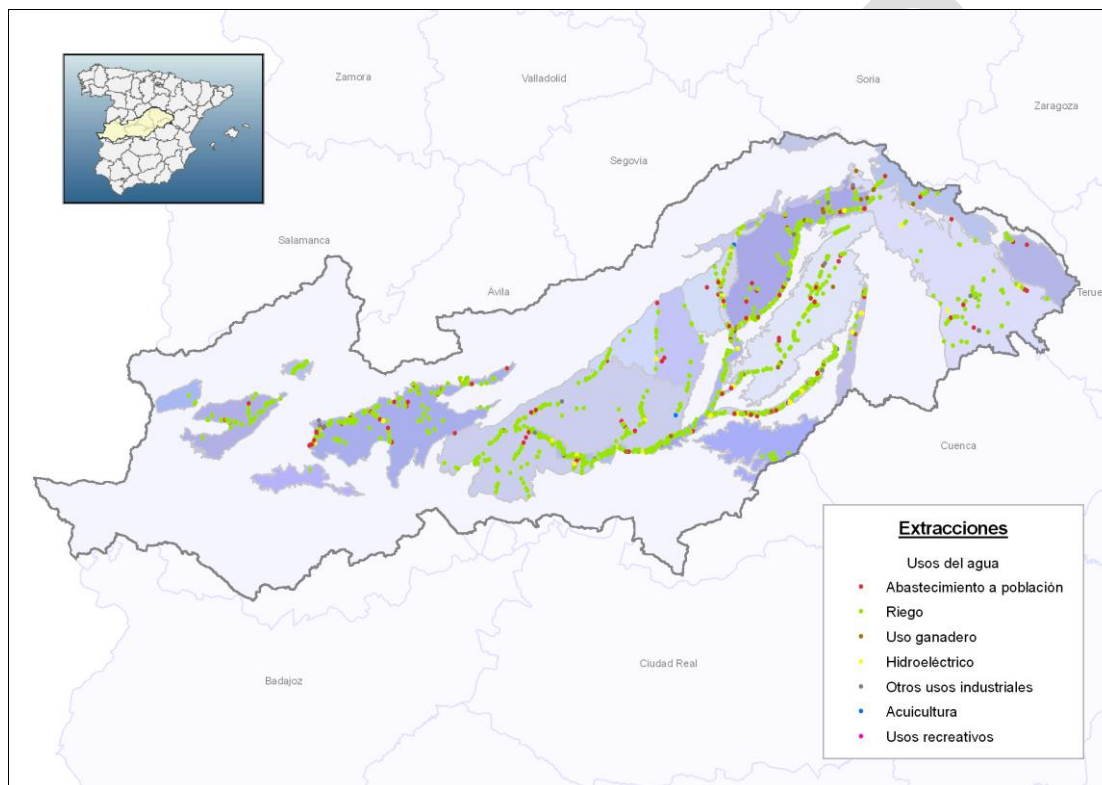


Figura 25. Extracciones sobre las masas de agua subterráneas.

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, 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, aun 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 km², constituye el punto crítico, con caudales medios circulantes en el mes de julio de algunos años inferiores a 2 m³/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 hm³/año, salvo situaciones de excepción. También existen obligaciones para volúmenes trimestrales y semanales.

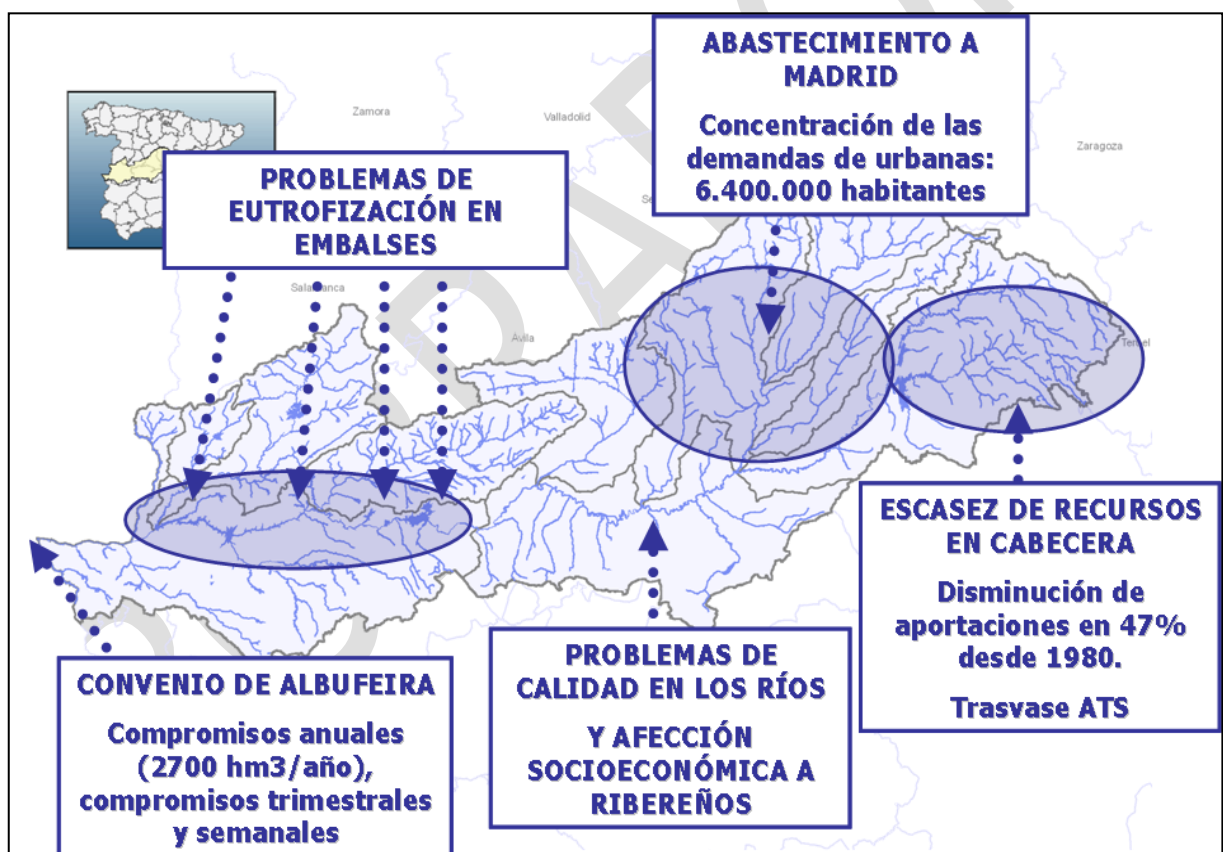


Figura 26. Esquema de los principales problemas de la cuenca del Tajo

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 destacados 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 (M ³ /S) EN PUNTOS DE CONTROL					FECHA LÍMITE DE IMPLANTACIÓN
		OCT- DIC	ENE - MAR	ABR - JUN	JUL - SEP	MEDIA	
ALAGÓN. (Valdeobispo)	EA-940	2,91	2,75	1,32	0,40	1,85	2015
ALBERCHE. (Cazalegas)	Pendiente	1,44	1,28	1,16	0,93	1,20	2015
ÁRRAGO. (Bobollón)	AR-46	0,35	0,52	0,27	0,15	0,32	2015
BORNOVA. (Alcorlo)	E-09	0,17	0,22	0,27	0,14	0,20	2015
CAÑAMARES. (Pálmaces)	E-08	0,07	0,08	0,11	0,07	0,08	2015
CUERVO. (La Tosca)	Pendiente	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50	2015
GUADIELA. (Molino de Chinchá)	E-02	1,44	1,46	1,46	1,41	1,45	2015
JARAMA. (El Vado)	E-13	0,40	0,52	0,57	0,32	0,45	2015
JERTE. (Plasencia)	E-40	1,07	0,96	0,91	0,50	0,86	2015
LOZOYA. (El Atazar)	E-14	0,82	0,90	1,12	0,52	0,84	2015
MANZANARES. (Santillana)	E-15	0,52	0,59	0,63	0,26	0,50	2015
MANZANARES. (El Pardo)	MC-03	0,82	0,93	0,97	0,49	0,80	2015
RIVERA DE GATA (Riviera de Gata)	E-43	0,28	0,25	0,15	0,10	0,19	2015
SORBE. (Beleña)	E-11	0,53	0,68	0,41	0,41	0,51	2015
TAJO. (Almoguera)	AR-08	10,41	10,22	10,83	10,02	10,37	2021
TAJO. (Aranjuez)	AR-09	10,90	10,70	11,34	10,50	10,86	2021
TAJO. (Toledo)	AR-10	14,46	13,93	15,00	13,03	14,10	2021
TAJO. (Talavera)	Provisional: MC-04	16,67	16,36	16,50	14,15	15,92	2021
TAJUÑA. (Tajera)	E-12	0,36	0,36	0,36	0,36	0,36	2015
TIÉTAR. (Rosarito)	MC-05	0,85	1,00	0,6	0,35	0,70	2015

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 Tajo, 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 km², 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 metropolitana de Madrid y las detracciones para usos agrarios en los ríos Alberche, Jarama y Tajo, 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 m³/s, con problemas de calidad y degradación de riberas, lo que da lugar a protestas de ciudadanos y plataformas sociales.

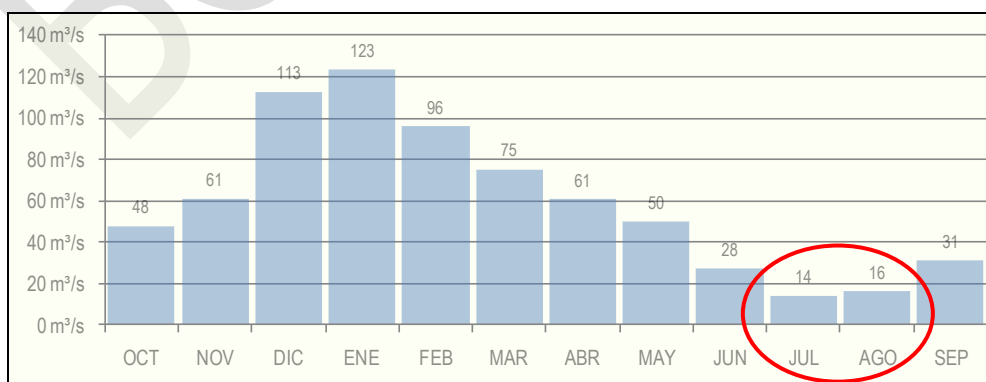


Figura 28. Entradas medias registradas en el embalse de Azután -aguas abajo de Talavera de la Reina-, en el periodo 1980-2006

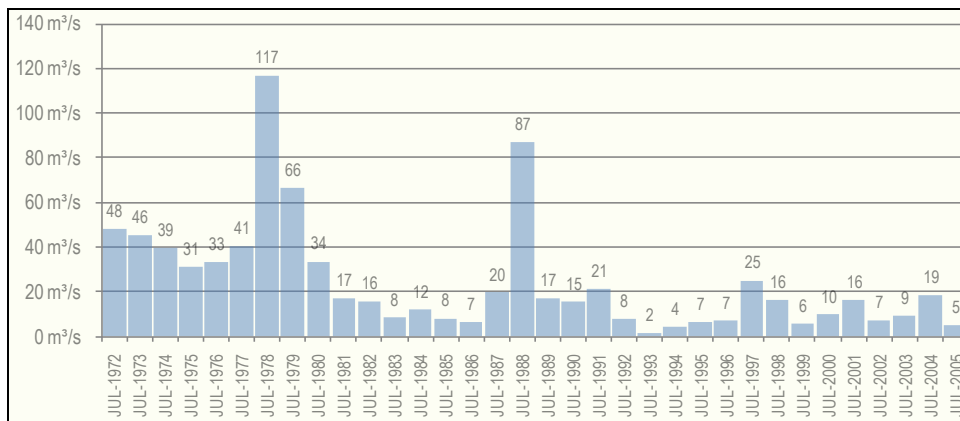


Figura 29. Entradas medias en el embalse de Azután, aguas abajo de Talavera de la Reina, en el mes de julio

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.

Sistema de explotación	Uso	Asignación PH-1998 (hm ³)	Demanda Consolidada 2005 (hm ³)	Demanda Bruta 2015 (hm ³)	Déficit (hm ³)	Asignación 2015 (hm ³)
Cabecera	Urbano	7,97	6,89	10,48	0,00	10,48
	Agrario	175,60	180,49	183,55	0,00	183,55
	Industrial	45,00	44,19	45,53	0,00	45,53
Tajuña	Urbano	5,87	6,42	9,13	0,00	9,13
	Agrario	52,64	36,64	47,92	1,44	46,48
	Industrial	0,00	2,90	4,55	0,00	4,55
Henares	Urbano	60,56	48,81	67,80	0,00	67,80
	Agrario	119,31	126,06	112,64	0,00	112,64
	Industrial	0,00	7,90	10,60	0,00	10,60
Madrid	Urbano	682,96	597,67	738,79	0,00	738,79
	Agrario	216,78	228,61	228,75	0,00	228,75
	Industrial	0,00	17,21	20,14	0,00	20,14
Alberche	Urbano	24,90	27,80	36,95	0,00	36,95
	Agrario	156,41	115,78	115,63	12,61	103,01
	Industrial	0,00	0,72	1,00	0,00	1,00
Tajo Izquierda	Urbano	37,27	48,24	61,09	0,18	60,92
	Agrario	289,96	270,72	292,53	2,65	289,88
	Industrial	544,20	565,23	572,54	0,00	572,54
Tiétar	Urbano	12,79	11,31	20,15	0,00	20,15
	Agrario	232,60	241,59	218,60	0,00	218,60
	Industrial	0,00	2,41	3,78	0,00	3,78
Alagón	Urbano	16,03	11,81	18,28	0,00	18,28
	Agrario	376,36	522,37	451,91	0,00	451,91
	Industrial	0,00	0,16	0,24	0,00	0,24
Árrago	Urbano	2,02	2,48	4,59	0,00	4,59
	Agrario	98,32	90,37	81,80	18,59	63,21
	Industrial	0,00	0,06	0,09	0,00	0,09
Bajo Tajo	Urbano	21,27	22,20	28,96	1,44	27,52
	Agrario	118,24	105,75	105,78	3,45	102,33
	Industrial	583,42	437,20	437,27	0,00	437,27
Total Cuenca	Urbano	871,64	783,62	996,22	1,61	994,60
	Agrario	1 836,22	1 918,39	1 839,12	38,74	1 800,38
	Industrial	1 172,62	1 077,97	1 095,74	0,00	1 095,74
	TOTAL	3 880,48	3 779,98	3 931,07	40,35	3 890,71

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 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

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 hm³ de Agua verde, fundamentalmente en la alimentación de la ganadería y, además, en agricultura y selvicultura. A su vez destaca que las industrias de la alimentación consideradas en conjunto suponen un 37% del total de la Huella Hídrica Estándar.

Nº	RESULTADO	HH Estándar verde (hm ³)	HH Estándar azul (hm ³)	HH Estándar total (hm ³)	HH Adaptada verde (hm ³)	HH Adaptada azul (hm ³)	HH Adaptada Total (hm ³)
1	Agricultura	2025,40	3208	5233,40	1224,90	1362,40	2607,30
2	Ganadería y Caza	572,5	42,8	615,3	2324,60	29,2	2353,80
3	Selvicultura y explotación forestal	1024,10	0,7	1024,70	868,8	0,00	868,8
4	Pesca	1,1	29	30,1	0	0,9	0,9
5	Industrias extractivas	9,40	1.620,80	1630,20	0,00	8,30	8,30
6	Industria de alimentación cárnica y láctea	1744,90	284,1	2029,00	0,00	4,50	4,50
7	Resto Industria de alimentación, bebidas y tabaco	1777,60	2.921,10	4698,70	0,00	6,90	6,90
8	Industria textil, de la confección, del cuero y del calzado	16,30	59,7	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	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	20,7	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	279,1	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	15,8	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	83,1	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	158,6	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
TOTAL		7523,30	10264,40	17769,70	4438,20	2173,40	6611,60
Consumo Humano		0,00	421,40	421,40	0,00	421,40	421,40
Unidades (m3/año)		HH Estándar Total		18.181,10	HH Estándar Total		7,03
Unidades (m3/habitante y año)		HH Estándar per. cápita		2.541,20	HH Estándar per. cápita		982,50

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

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 hm³ 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 hm³, 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 hm³, 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
hm ³	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> Situación ordinaria	Aportación acumulada en los últimos 12 meses mayor de 1000 hm ³ o existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía superiores a 1500 hm ³ .	68 hm ³ /mes
<u>Nivel 2</u>	Aportación acumulada en los últimos 12 meses menor de 1000 hm ³ y existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía inferiores a 1500 hm ³ , simultáneamente. Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía superiores a los valores indicados en la Tabla 10.	38 hm ³ /mes
<u>Nivel 3</u> 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 ³ /mes
<u>Nivel 4</u> Ausencia de excedentes	Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía inferiores a 240 hm ³ .	0 hm ³ /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. Traspase 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 hm³. 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):

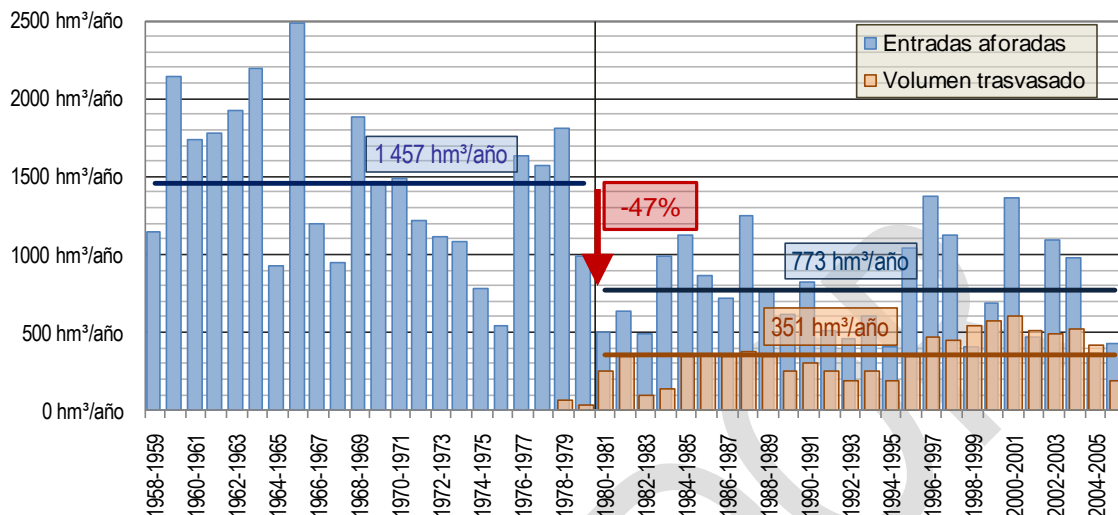


Figura 30. Histórico de entradas en los embalses de Entrepeñas y Buendía (1958-2006) y volumen trasvasado

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:

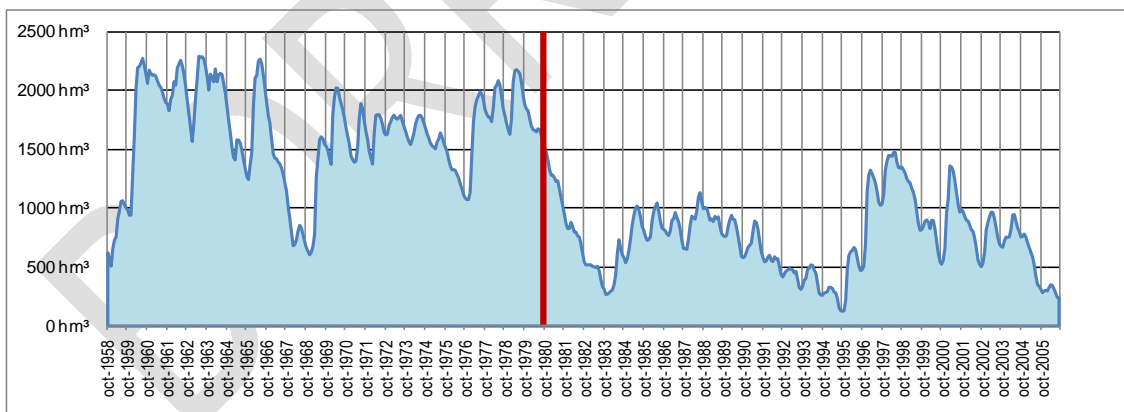


Figura 31. Volumen almacenado en los embalses de Entrepeñas y Buendía

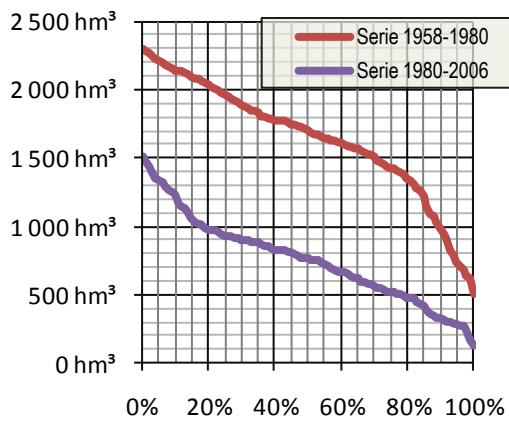


Figura 32. Volúmenes históricos almacenados en los embalses de Entrepeñas y Buendía. Valores mensuales clasificados.

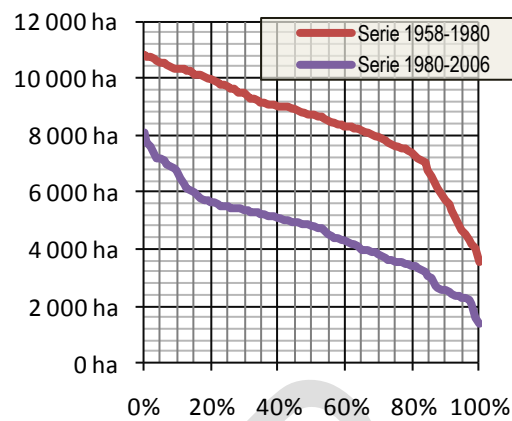


Figura 33. Superficies de lámina de agua históricas en los embalses de Entrepeñas y Buendía. Valores mensuales clasificados.

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 superior a los 1200 hm³.

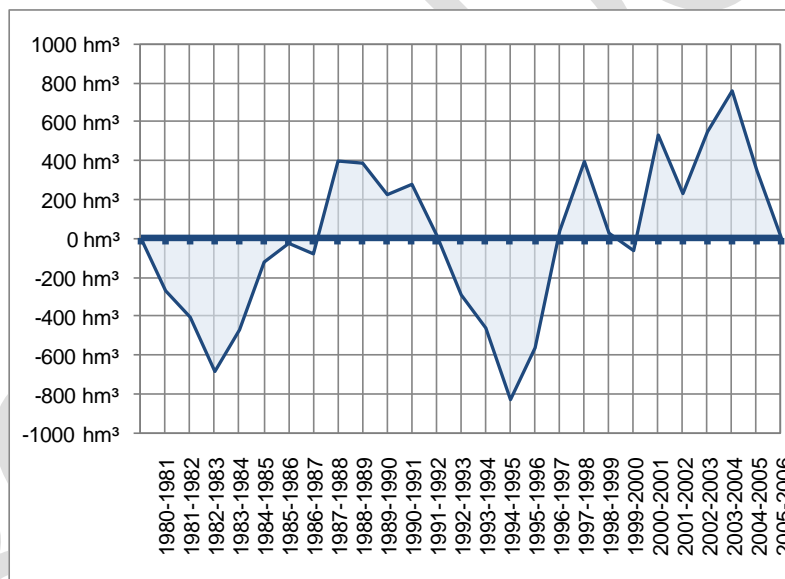


Figura 34. Desviación respecto a la media de la aportación aforada acumulada en Entrepeñas y Buendía, en el periodo 1980-2006

Desde 1980 se aprecia en los embalses de Entrepeñas y Buendía:

- El volumen embalsado ha sido significativamente menor que en el periodo 1958-1980, observándose:
 - en el periodo 1958-1980 el 70% de los meses el volumen está por encima de 1500 hm³, mientras que en el periodo 1980-2006 es siempre inferior.
 - en el periodo 1958-1980 el 90% de los meses el volumen está por encima de 1000 hm³, mientras que en el periodo 1980-2006 sólo en el 20% de los meses.
 - en el periodo 1958-1980 siempre se superan los 500 hm³, mientras que en el periodo 1980-2006 no se llega el 20% de los meses.
- Menor capacidad de respuesta en periodos de sequía

Como cambios significativos en la gestión de los embalses se tiene:

- Incremento de las demandas abastecidas desde los embalses de cabecera con destino a los abastecimientos de las Comunidades de Madrid y Castilla-La Mancha (provincia de Toledo), efectivas en el momento de redacción del presente Plan.
- Modificación futura del régimen de caudales ecológicos en el río Tajo, con mayores necesidades de desembalse desde Entrepeñas y Buendía, efectivas en 2021, con objeto de alcanzar en 2027 los objetivos ambientales establecidos en la DMA y su trasposición a nuestro ordenamiento jurídico. Dicho incremento de necesidades se produciría en el supuesto del mantenimiento de las demandas agrarias.

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 trasvasables². Como elemento de partida se tiene el modelo realizado en AquatoolDMA centrado en el ámbito reflejado en la Figura 35.

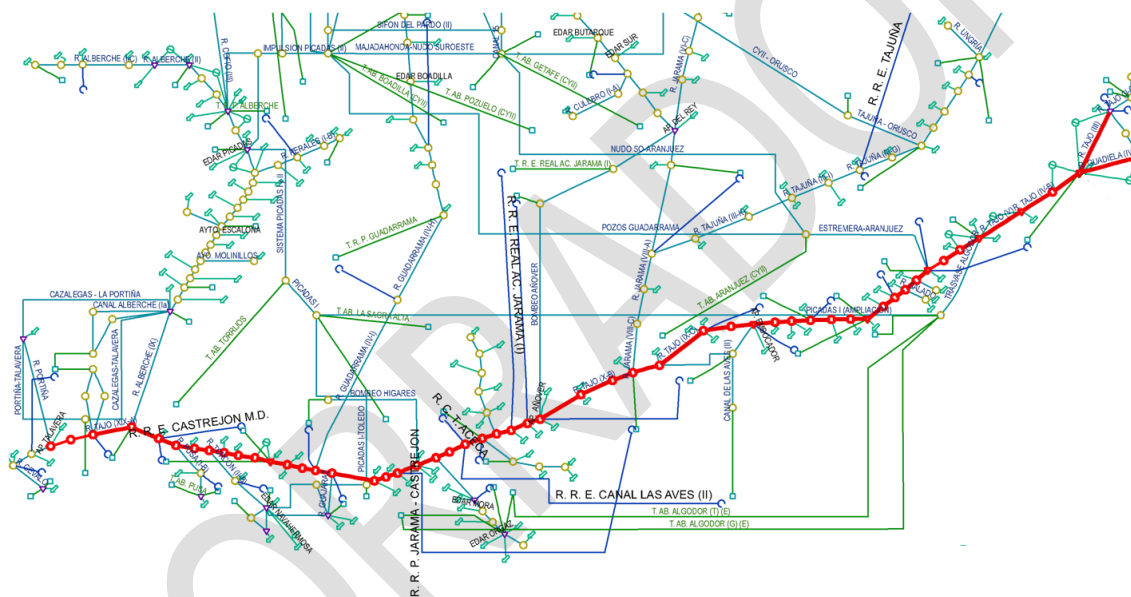


Figura 35. Esquema del modelo AquatoolDMA centrado en el eje del Tajo entre Entrepeñas-Buendía y Talavera de la Reina

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.

² En el documento auxiliar 4 de esta memoria se encuentra una descripción más detallada de este modelo y sus resultados

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, reflejada en la 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). 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).

Periodo	Entradas EyB (en hm ³ /año)		
	Mínimo	Medio	Máximo
1940-1980	377	1 345	3 612
1980-2006	364	773	1 374
1940-2006	364	1 119	3 612

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

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 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 ESCENARIOS CONTEMPLADOS EN EL MET

Se han realizado multitud de simulaciones de escenarios con distintas hipótesis de definición de excedentes. A continuación se presentan los dos escenarios que se consideran los más relevantes en cuanto a la comprensión de la problemática de la cabecera del Tajo:

- Escenario H: corresponde a la situación más probable antes de la implantación del régimen de caudales ecológicos aprobados en el Esquema de Temas Importantes, con fecha límite de 2021. Partiendo del horizonte 2015 del modelo de asignación de recursos se plantean los caudales ecológicos fijados en el PHT de 1998 y las modernizaciones de regadío previstas antes de 2021. Se plantea una variante, Hmod, consistente en fijar en Talavera de la Reina un caudal mínimo igual al 50% del caudal ecológico planteado en la propuesta del Plan.
- Escenario P: corresponde a la situación más probable después de la implantación del régimen de caudales ecológicos aprobados en el Esquema de Temas Importantes, con fecha límite de 2021. Se tienen en cuenta solamente las actuaciones de modernización de regadío que se exponen en el apéndice 1 de este documento.

En la Tabla 13 se muestra para cada escenario la consideración de las demandas urbanas y caudales ecológicos.

	Escenario H	Escenario P
Horizonte de Q ecologico.	Plan Hidrológico del Tajo de 1998	Propuesto
% de la demanda de la Mancomunidad del Algodor que se abastece desde Almoguera	80% (16 hm ³)	80% (16 hm ³)
% de las demandas de abastecimiento de Madrid -60 hm ³ /año- (Canal de Isabel II) y provincia de Toledo -20 hm ³ /año- (las Sagras) que toman del río Tajo (en situación de emergencia o alerta se considera el 100%)	50% (40 hm ³)	50% (40 hm ³)
Volumen máximo trasvasable	620 hm ³ /año	650 hm ³ /año

Tabla 13. Definición de los escenarios considerados

La asignación de recursos de Entrepeñas y Buendía para el suministro de las demandas de abastecimiento de la Comunidad de Madrid -60 hm³/año- y Castilla-La Mancha (provincia de Toledo) -20 hm³/año- tiene por objetivo asegurar la garantía de estos abastecimientos urbanos prioritarios. Para ello se considera que el 50% de dicha asignación (40 hm³) se desembalsará desde la cabecera anualmente. De acuerdo con la Figura 34, en el periodo 1980-2006 se ha presentado una serie seca de 7 años. Considerando sólo los últimos cuatro años de esta serie seca, para asegurar el abastecimiento de estas demandas urbanas prioritarias, sería necesario disponer de un total de 160 hm³. Para asegurar dicha disponibilidad se considera necesario elevar el umbral no trasvasable en Entrepeñas y Buendía a 400 hm³, resultado de sumar estos 160 hm³ a los 240 hm³ establecidos en el Plan hidrológico de 1998 para atender el resto de las demandas de la cuenca del Tajo dependiente de los embalses de cabecera.

Los caudales ecológicos, legales, ambientales y mínimos contemplados en los escenarios son:

Escenario	Punto de Control	PROPUESTA DE DISTRIBUCIÓN TRIMESTRAL DE CAUDALES MÍNIMOS (m ³ /s) EN PUNTOS DE CONTROL DE TRAMOS ESTRATÉGICOS				
		OCT- DIC	ENE - MAR	ABR - JUN	JUL - SEPT	MEDIA
H	Río Tajo en Aranjuez	6	6	6	6	6
	Río Tajo en Toledo	10	10	10	10	10
	Río tajo en Talavera de la Reina	0	0	0	0	0
Hmod	Río Tajo en Aranjuez	6	6	6	6	6
	Río Tajo en Toledo	10	10	10	10	10
	Río Tajo en Talavera de la Reina (en sequía prolongada)	8,34 (4,17)	8,18 (4,09)	8,25 (4,13)	7,08 (3,54)	7,96 (3,98)
P	Río Tajo en Aranjuez	10,90	10,70	11,34	10,50	10,86
	Río Tajo en Toledo	14,46	13,93	15,00	13,03	14,10
	Río Tajo en Talavera de la Reina (en sequía prolongada)	16,67 (13,76)	16,36 (13,67)	16,50 (14,86)	14,15 (12,23)	15,92 (13,63)

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

Entre Bolarque y Aranjuez

	Escenario H		Escenario P	
	Tomas	Retornos	Tomas	Retornos
Evaporación embalses (variable - valores medios)	-8,13 hm ³ /año		-8,13 hm ³ /año	
Abastecimientos Cabecera – Incremento desde Entrepeñas y Buendía	-2,71 hm ³ /año		-2,71 hm ³ /año	
Abastecimiento Mancomunidades Algodor y Girasol	-20,00 hm ³ /año		-20,00 hm ³ /año	
Abastecimiento Sagra Alta y Baja (en sequía puede tomar el doble)	-10,00 hm ³ /año		-10,00 hm ³ /año	
Toma CYII (Azud de Valdajos, Colmenar de Oreja) (en sequía puede tomar el doble)	-30,00 hm ³ /año		-30,00 hm ³ /año	
Regadíos Almoguera	-10,19 hm ³ /año	1,02 hm ³ /año	-10,19 hm ³ /año	1,02 hm ³ /año
Regadíos del Canal de Estremera	-23,87 hm ³ /año	6,51 hm ³ /año	-23,87 hm ³ /año	6,51 hm ³ /año
Regadíos del Canal de Estremera no modernizado	-3,00 hm ³ /año	0,15 hm ³ /año	-3,00 hm ³ /año	0,15 hm ³ /año
Regadíos Canal de las Aves	-42,86 hm ³ /año		-26,78 hm ³ /año	
Regadíos Real Acequia Tajo, Caz Chico, Azuda	-40,13 hm ³ /año	8,03 hm ³ /año	-25,08 hm ³ /año	3,76 hm ³ /año
Regadíos privados entre Bolarque y Estremera	-11,22 hm ³ /año	0,56 hm ³ /año	-11,22 hm ³ /año	0,56 hm ³ /año
Regadíos privados entre Estremera y Jarama	-29,30 hm ³ /año	1,46 hm ³ /año	-29,30 hm ³ /año	1,46 hm ³ /año
Exceso suministro por falta regulación riegos	-4,00 hm ³ /año		-4,00 hm ³ /año	
Total Demandas Bolarque-Aranjuez	-217,66 hm³/año		-190,80 hm³/año	

Entre Aranjuez y Toledo

	Escenario H		Escenario P	
	Tomas	Retornos	Tomas	Retornos
Regadíos La Sagra-Torrijos	-30,38 hm ³ /año		-40,60 hm ³ /año	
Regadíos privados entre Jarama y Castrejón	-49,75 hm ³ /año	4,97 hm ³ /año	-49,75 hm ³ /año	4,97 hm ³ /año
Central Térmica Aceca	-551,88 hm ³ /año	534,22 hm ³ /año	-551,88 hm ³ /año	534,22 hm ³ /año
Retorno regadíos Canal de las Aves		8,57 hm ³ /año		4,02 hm ³ /año
Retornos Real Acequia del Jarama ³		31,05 hm ³ /año		20,08 hm ³ /año
Retorno regadíos privados Bajo Jarama		0,87 hm ³ /año		0,87 hm ³ /año
Retorno regadíos privados Martín-Román		0,11 hm ³ /año		0,11 hm ³ /año
Total Demandas Aranjuez-Toledo	-52,22 hm³/año		-77,96 hm³/año	

Entre Toledo y Talavera de la Reina

	Escenario H		Escenario P	
	Tomas	Retornos	Tomas	Retornos
Evaporación embalse de Castrejón (variable - valor medio)	-11,25 hm ³ /año		-11,25 hm ³ /año	
Retorno regadíos privados Guajaraz		0,13 hm ³ /año		0,13 hm ³ /año
Retorno regadíos La Sagra-Torrijos		4,56 hm ³ /año		6,09 hm ³ /año
Regadíos de Castrejón Margen Derecha	-12,60 hm ³ /año	1,26 hm ³ /año	-12,60 hm ³ /año	1,26 hm ³ /año
Regadíos de Castrejón Margen Izquierda	-39,40 hm ³ /año	5,91 hm ³ /año	-43,70 hm ³ /año	6,56 hm ³ /año
Regadíos privados entre Castrejón y Azután	-57,73 hm ³ /año	5,77 hm ³ /año	-57,73 hm ³ /año	5,77 hm ³ /año
Toma complementaria del Alberche (variable, determinado por modelo AquatoolDMA)				
Total Demandas Toledo-Talavera de la Reina	-103,36 hm³/año		-105,47 hm³/año	

Nota: en negativo se marcan las tomas (salidas del sistema) y en positivo los retornos (entradas al sistema)

Como demanda especial de regadío está el complemento a la zona regable del Alberche. Si bien cuenta con toma en el embalse de Cazalegas (río Alberche), debido a la presión creciente que los sistemas de abastecimiento de Madrid y Toledo ejercen sobre los recursos del Alberche, en la modelización con AquatoolDMA se aprecia la necesidad de recurrir, de forma variable a lo largo de los años, al bombeo de caudales desde el río Tajo. En los escenarios planteados se considera la detracción calculada en el modelo AquatoolDMA. Los retornos de esta zona regable se realizan al río Tajo aguas abajo de Talavera de la Reina, por lo que no se consideran en el MET.

5.5 RESULTADOS

En este apartado se muestran y analizan gráficas con los resultados del modelo para distintas combinaciones de escenarios e hipótesis. Se incluye al final una tabla con los datos alfanuméricos significativos. En el Apéndice 2 se recogen de forma sistemática gráficos y datos.

5.5.1 ESCENARIO H, HIPÓTESIS 10_240 (H10_240)

La hipótesis H_240 de determinación de excedentes corresponde a la actual regla de explotación, definida en la Tabla 14 y en la Figura 36.

³ Se ha introducido en el modelo el concepto "Corrección Toma Real Acequia del Jarama (retraso en modernización)" (y su retorno equivalente) a que el modelo AquatoolDMA está calculado contemplando que la modernización está ejecutada. Sin embargo, el retraso acumulado en la misma aconseja corregir las aportaciones del río Jarama con una demanda ficticia y su retorno) que contemple la diferencia de volumen antes y después de la modernización.

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

Tabla 14. "Hipótesis 10 (H10_240)" de determinación de excedentes, coincidente con las reglas de explotación aprobadas por la Comisión Central de Explotación, en su reunión de 28 de noviembre de 1997

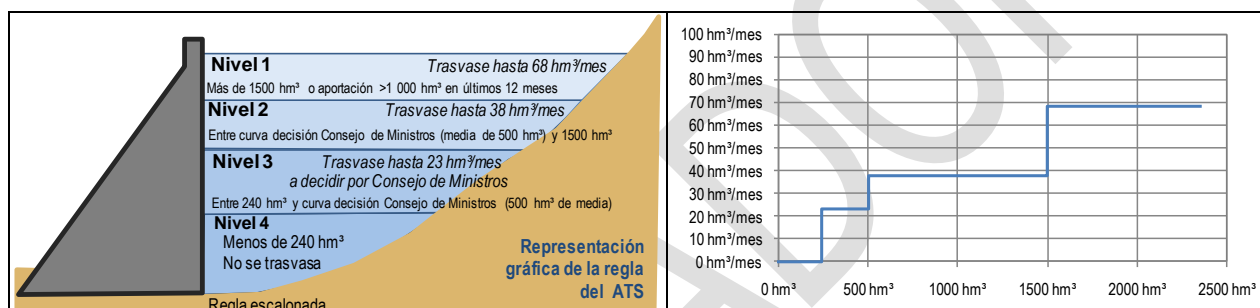


Figura 36. Representación gráfica de la "Hipótesis 10 (también 10_240)" de determinación de excedentes.

En la Figura 37 se representa, con línea roja, la evolución del nivel de embalse, representándose a modo de referencia el histórico de volúmenes (área azul) y los umbrales de los niveles 3 y 4 (alerta y emergencia, en naranja).

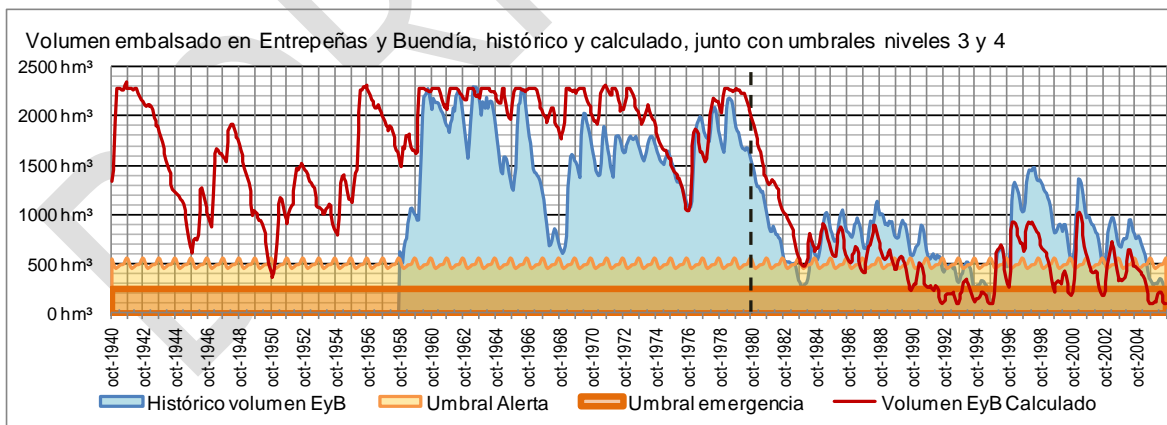


Figura 37. Evolución de volumen embalsado en escenario H, hipótesis 10_240

Esta hipótesis de determinación funciona razonablemente bien, en lo que se refiere al nivel de embalse y optimización de excedentes, en la serie 1940-1980. Sin embargo no es admisible con los valores de aportaciones registrados entre 1980 y 2006, donde se tienen déficit (Figura 38) en los usos del eje del Tajo, se tienen volúmenes bajos de nivel de embalse, estando la mayor parte del tiempo en situación de alerta o emergencia.

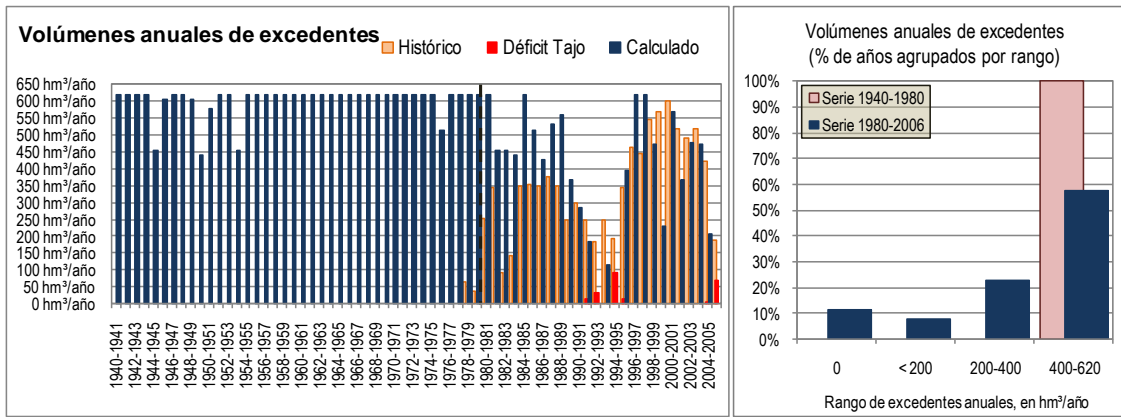


Figura 38. Histograma de excedentes trasvasables en H10_240

Se observa como la condición de pasar a nivel 1 cuando la aportación en los 12 meses anteriores exceda los 1000 hm³ impide recuperar el nivel de embalse en los subperiodos húmedos relativos dentro de la serie, comprometiendo la capacidad de respuesta en los ciclos secos posteriores.

5.5.2 ESCENARIO H, HIPÓTESIS 10_400 (H10_400)

Sobre la hipótesis H_240 se ha estudiado una variante consistente en subir el umbral del nivel 4 a 400 hm³ y no considerar la aportación de los últimos 12 meses, reflejados en la Tabla 15 y en la Figura 39.

Situación	Condiciones	Volumen trasvasable
<u>Nivel 1</u> Situación ordinaria	Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía superiores a 1500 hm ³ .	68 hm ³ /mes
<u>Nivel 2</u>	Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía inferiores a 1500 hm ³ Y Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía superiores a los valores indicados en la Tabla 10.	38 hm ³ /mes
<u>Nivel 3</u> Circunstancias hidrológicas excepcionales (remisión a Consejo de Ministros)	Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía inferiores a los valores indicados en la Tabla 10 Y Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía superiores a 400 hm ³ .	23 hm ³ /mes
<u>Nivel 4</u> Ausencia de excedentes	Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía inferiores a 400 hm ³ .	0 hm ³ /mes

Tabla 15. "Hipótesis 10_400" de determinación de excedentes, variante de la "hipótesis 10"

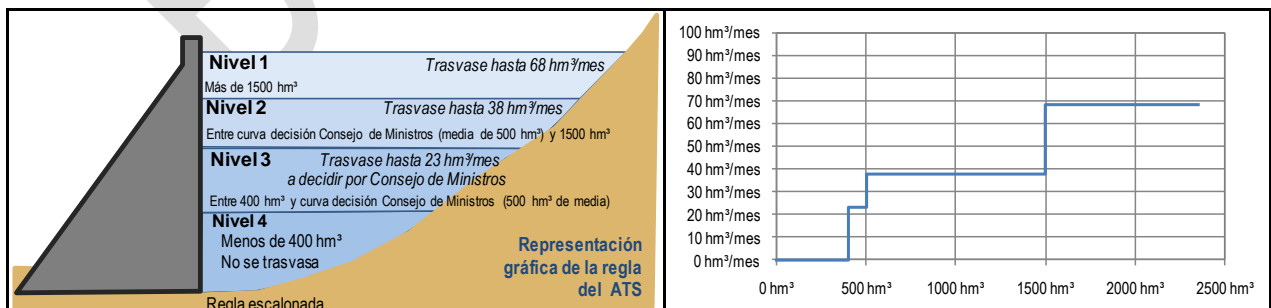


Figura 39. Representación gráfica de la "Hipótesis 10_400" de determinación de excedentes.

Como se puede apreciar en la Figura 40 se tendrían unos niveles de embalse en la serie 1980-2006 similares a los históricos, y no se producen déficit en el Tajo (Figura 42).

En la Figura 43 se muestra la evolución en de los caudales calculados en los meses de julio y agosto en Talavera de la Reina, observándose valores mínimos.

Para la serie 1980-2006, se tendría un excedente trasvasable superior a 380 hm³/año durante más del 75% de los años, con un volumen medio de excedentes sería de 364 hm³/año (293 si se descuenta el efecto del descenso del volumen de embalse simulado en el periodo).

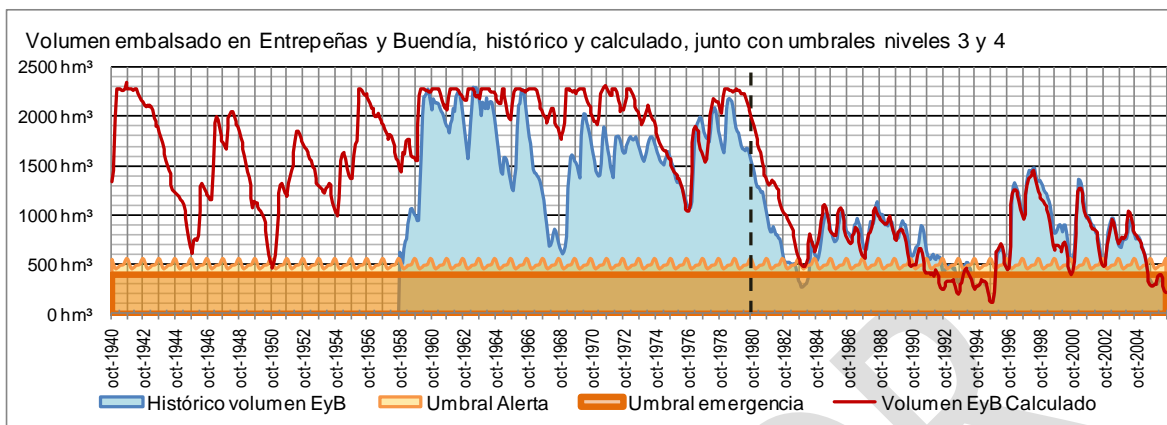


Figura 40. Evolución de volumen embalsado en escenario H, hipótesis 10_400

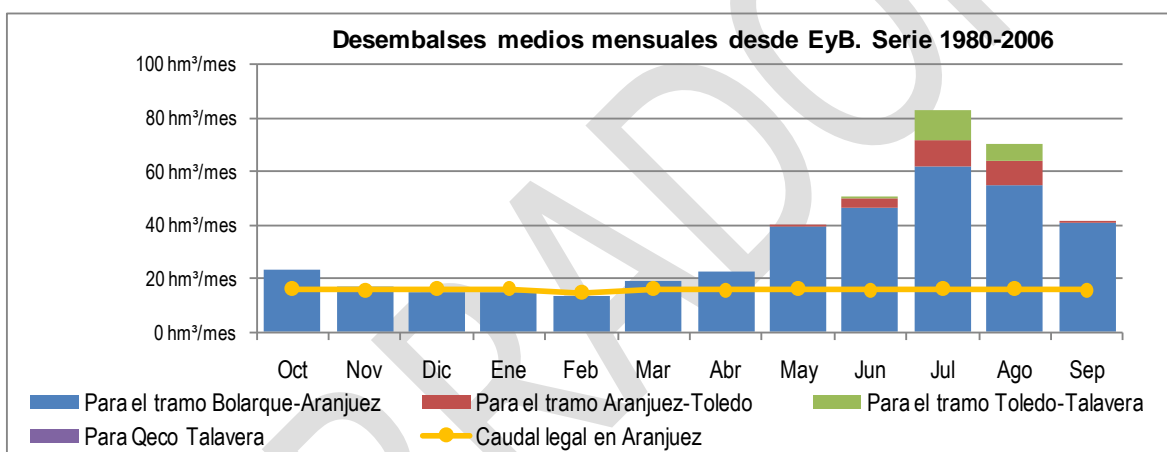


Figura 41. Desembalses medios necesarios desde Entrepeñas y Buendía para la atención de los usos y caudales ecológicos (H10_400)

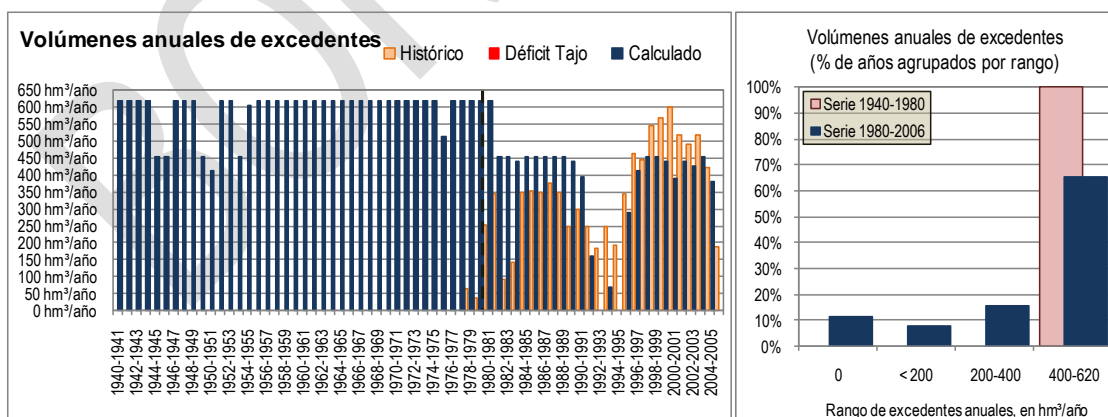


Figura 42. Histograma de excedentes trasvasables en H10_400

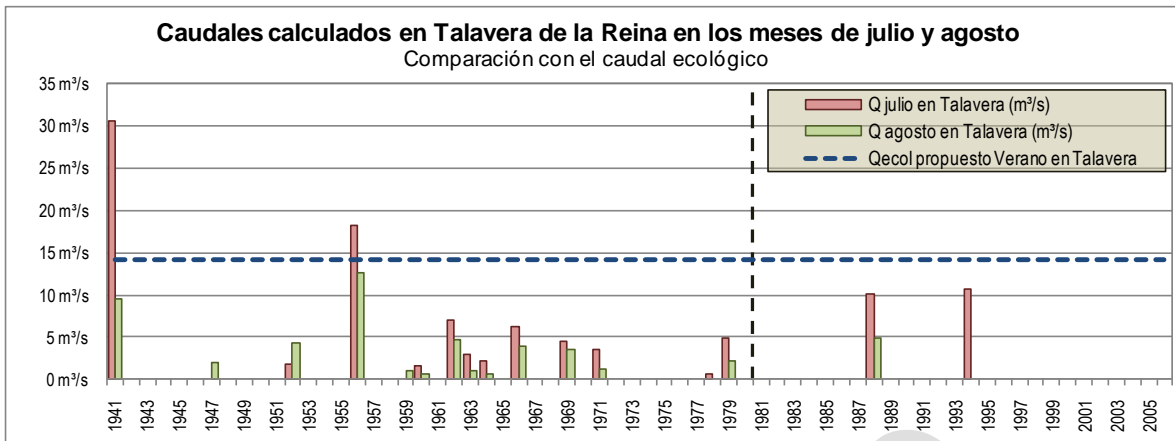


Figura 43. Caudal medio en Talavera de la Reina en los meses de Julio y Agosto (H10_400)

5.5.3 ESCENARIO H, HIPÓTESIS 20 (H20)

A continuación se muestra la definición de esta hipótesis, basada en la 10_400, disminuyendo los volúmenes trasvasables en el nivel 2:

Situación	Condiciones	Volumen trasvasable
Nivel 1 Situación ordinaria	Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía superiores a 1500 hm ³ .	68 hm ³ /mes
Nivel 2	Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía inferiores a 1500 hm ³ Y Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía superiores a los valores indicados en la Tabla 10.	23 hm ³ /mes
Nivel 3 Circunstancias hidrológicas excepcionales (remisión a Consejo de Ministros)	Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía inferiores a los valores indicados en la Tabla 10 Y Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía superiores a 400 hm ³ .	23 hm ³ /mes
Nivel 4 Ausencia de excedentes	Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía inferiores a 400 hm ³ .	0 hm ³ /mes

Tabla 16. "Hipótesis 20" de determinación de excedentes



Figura 44. Representación gráfica de la "Hipótesis 20" de determinación de excedentes.

En la Figura 45 se muestra la evolución del nivel de embalse. En esta combinación de escenario e hipótesis se abastecen las demandas y el volumen de embalse en Entrepeñas y Buendía es sensiblemente superior en la serie 1980-2006, redundando en una mejora de la capacidad del sistema para hacer frente a sequías prolongadas. Se tiene en este periodo unos excedentes medios de 334 hm³ (276 hm³ si se descuenta el descenso de volumen), superándose 270 hm³ más del 90% de los años.

Sin embargo, como se aprecia en la Figura 48, en Talavera de la Reina se está en la misma situación descrita en H10_400.

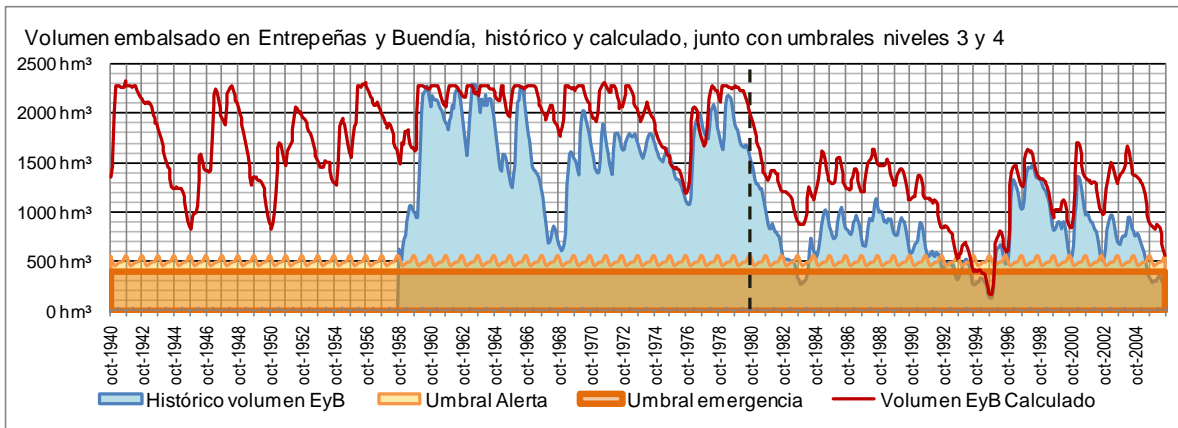


Figura 45. Evolución de volumen embalsado en escenario H, hipótesis 20

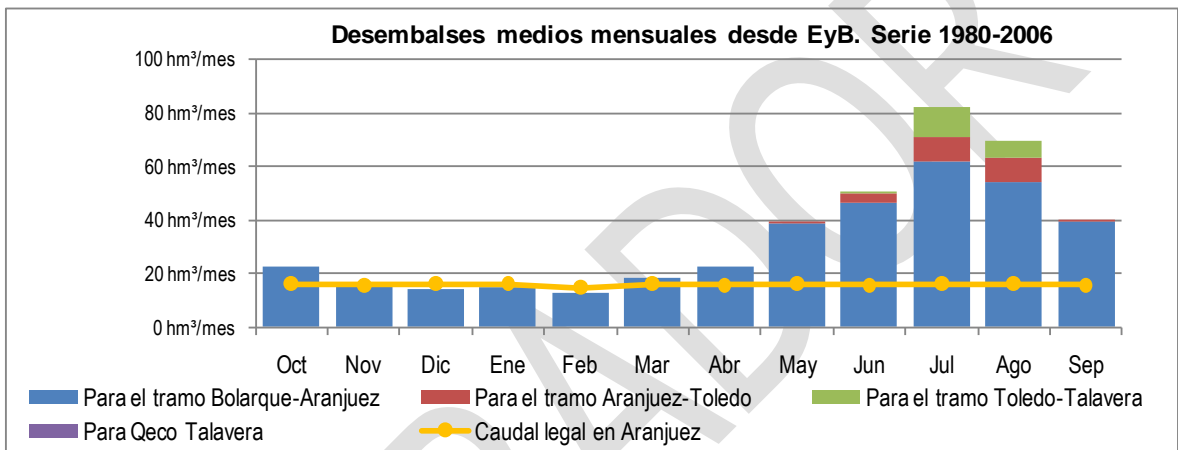


Figura 46. Desembalses medios necesarios desde Entrepeñas y Buendía para la atención de los usos y caudales ecológicos (H20)

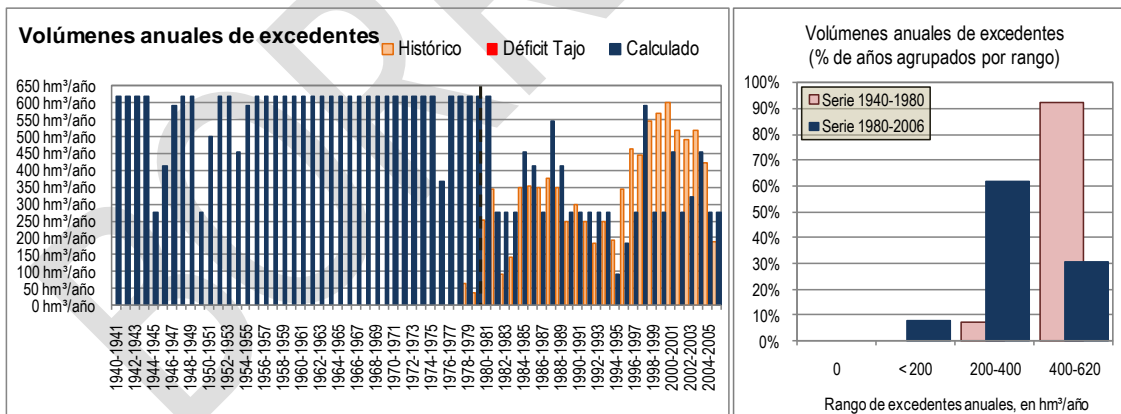


Figura 47. Histograma de excedentes trasvasables en H20

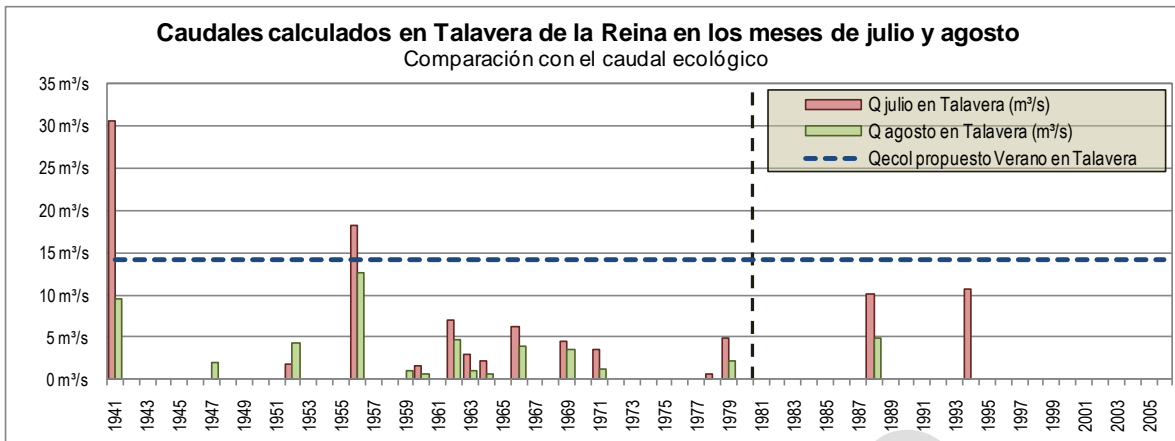


Figura 48. Caudal medio en Talavera de la Reina en los meses de Julio y Agosto (H20)

5.5.4 ESCENARIO HMOD, HIPÓTESIS 20 (HMOD-20)

La hipótesis de definición de excedentes es la H20, ya referida anteriormente. En esta combinación se parte del escenario H, al que se le impone, para cada mes del año, un caudal mínimo equivalente a la mitad del caudal ecológico en Talavera de la Reina en dicho mes.

Tiene un buen comportamiento en lo referente a volumen de embalse y caudal en Talavera de la reina. Se tiene en este periodo unos excedentes medios de 297 hm³ (234 hm³ si se descuenta el descenso de volumen).

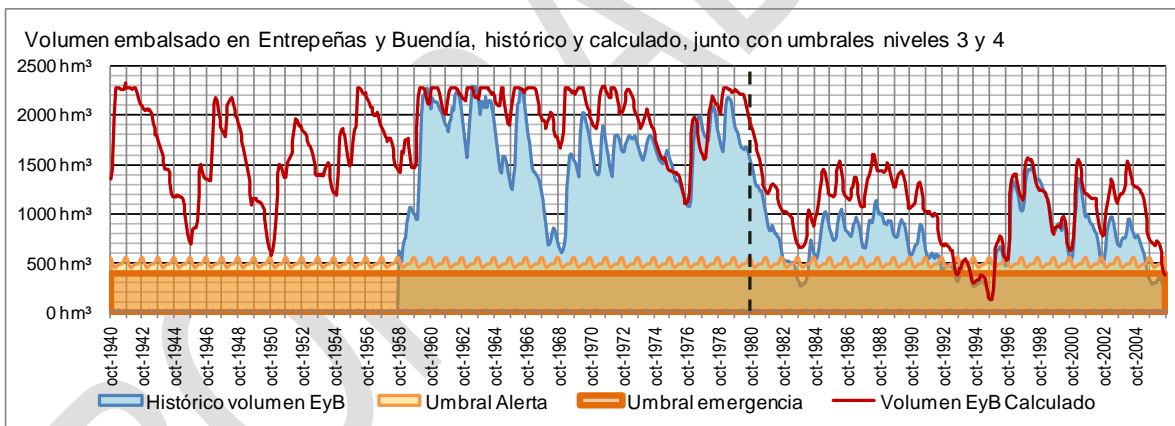


Figura 49. Evolución de volumen embalsado en Hmod20

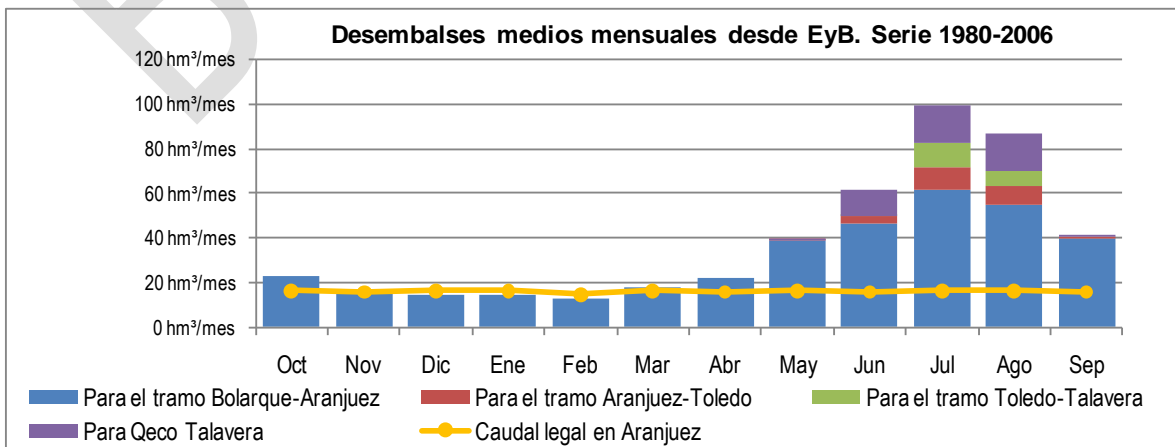


Figura 50. Desembalses medios necesarios desde Entrepeñas y Buendía para la atención de los usos y caudales ecológicos (Hmod20)

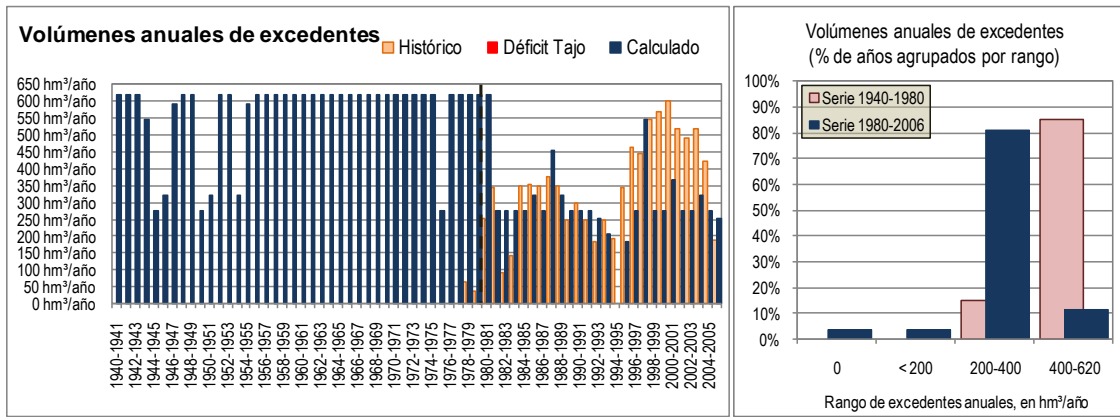


Figura 51. Histograma de excedentes trasvasables en Hmod20

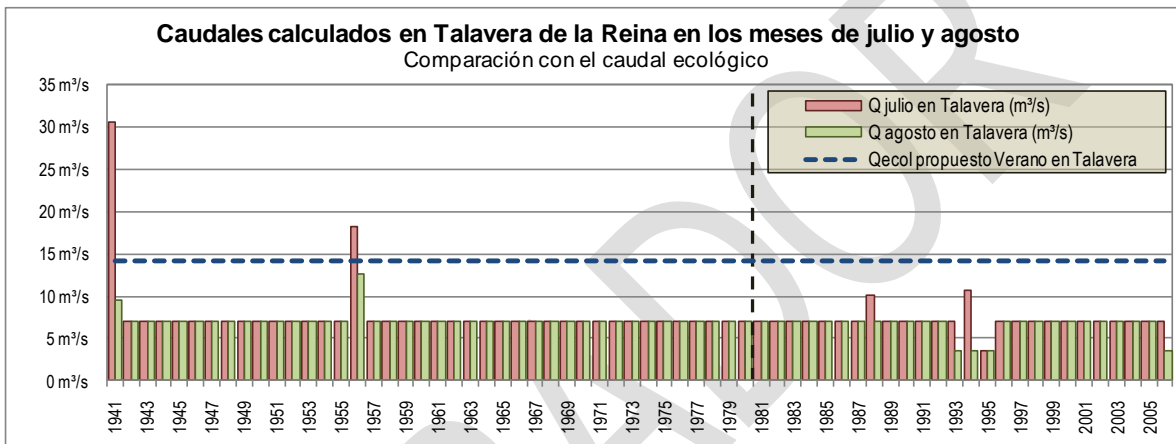


Figura 52. Caudal medio en Talavera de la Reina en los meses de Julio y Agosto (Hmod20). Los descensos se deben a la consideración de situación de sequía determinada por el volumen calculado en Entrepeñas y Buendía.

5.5.5 ESCENARIO P, HIPÓTESIS 10_400 (P10_400) Y 20 (P20)

Son las hipótesis 10_400 y 20, definidas anteriormente en los puntos 5.5.2 y 5.5.3.

Como se puede ver en estas figuras, estas hipótesis en este escenario son inviables.

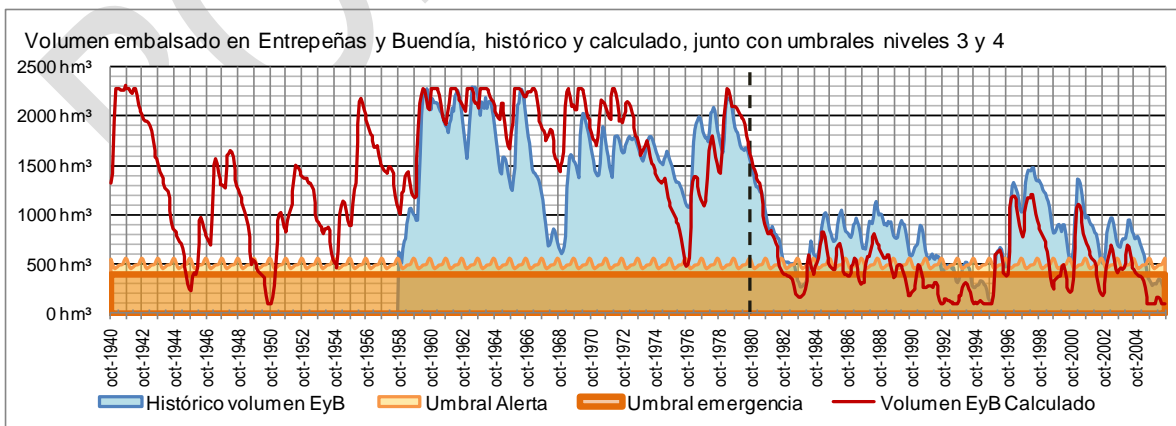


Figura 53. Evolución de volumen embalsado en escenario P, hipótesis 10_400

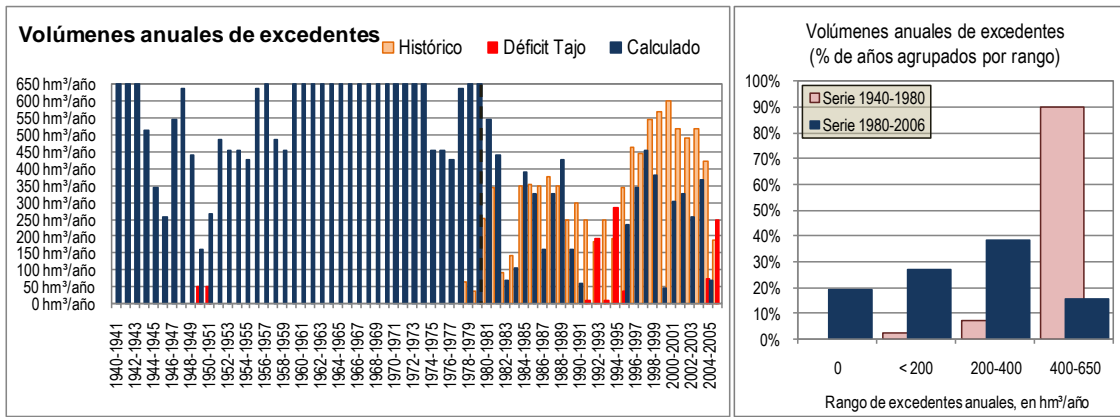


Figura 54. Histograma de excedentes trasvasables en P10_400

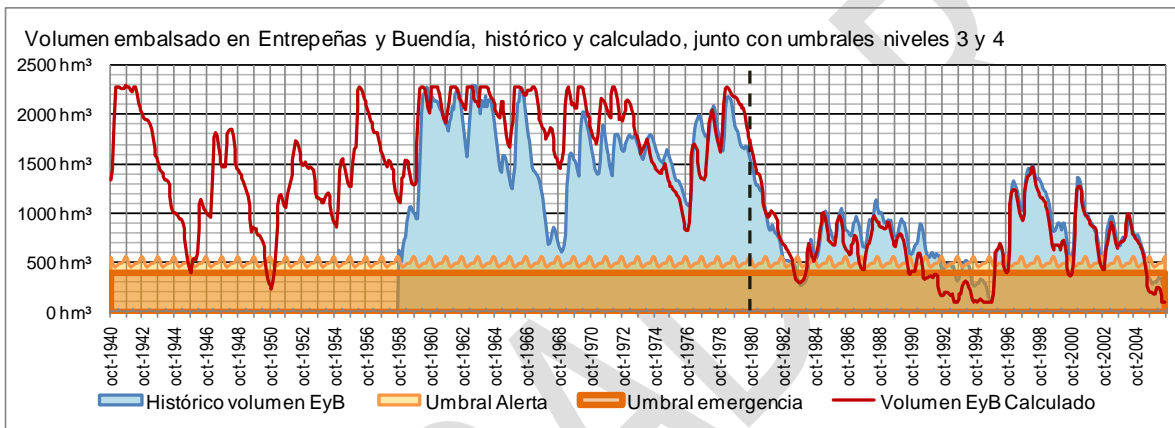


Figura 55. Evolución de volumen embalsado en escenario P, hipótesis 20

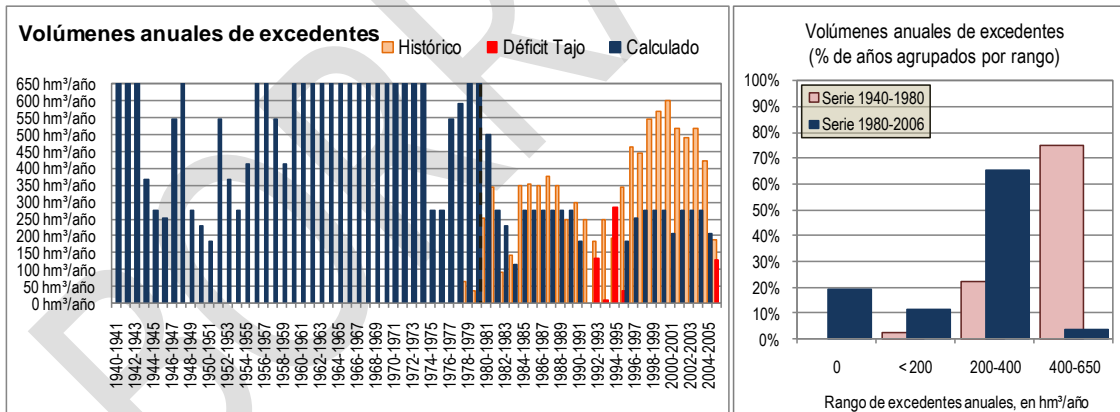


Figura 56. Histograma de excedentes trasvasables en P20

5.5.6 ESCENARIO P, HIPÓTESIS 30 (P30)

A la vista de los resultados de las hipótesis 10_400 y 20 sobre el escenario P, se han diseñado unas normas de determinación de excedentes que permiten (teniendo en cuenta el escenario de demanda correspondiente a 2021 –escenario P- y los caudales ecológicos propuestos para dicho horizonte 2021) satisfacer las demandas de la cuenca del Tajo.

A continuación se muestra la definición de esta hipótesis, basada en la 20, disminuyendo los volúmenes trasvasables en los niveles 1 (para volumen embalsado menor de 1800 hm³), 2 y 3:

Situación	Condiciones	Volumen trasvasable
Nivel 1 Situación ordinaria	Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía superiores a 1500 hm ³ .	20 hm ³ /mes, si $V_{E\&B} < 1800$ hm ³ 68 hm ³ /mes, si $V_{E\&B} > 1800$ hm ³
Nivel 2	Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía inferiores a 1500 hm ³ Y Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía superiores a los valores indicados en la Tabla 10.	5 hm ³ /mes
Nivel 3 Circunstancias hidrológicas excepcionales (remisión a Consejo de Ministros)	Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía inferiores a los valores indicados en la Tabla 10 Y Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía superiores a 400 hm ³ .	5 hm ³ /mes
Nivel 4 Ausencia de excedentes	Existencias totales embalsadas en Entrepeñas y Buendía inferiores a 400 hm ³ .	0 hm ³ /mes

Tabla 17. "Hipótesis 30" de determinación de excedentes

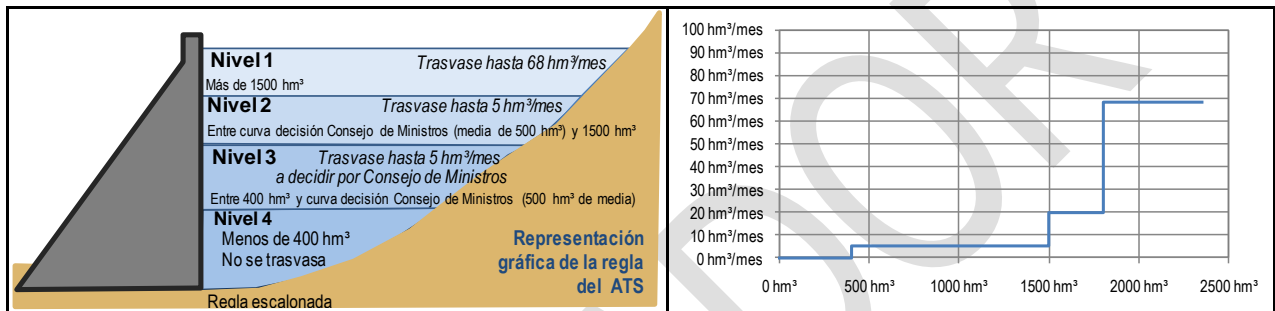


Figura 57. Representación gráfica de la "Hipótesis 30" de determinación de excedentes.

En la Figura 58 se muestra la evolución del nivel de embalse. En esta combinación de escenario e hipótesis se abastecen las demandas y el volumen de embalse en Entrepeñas y Buendía es sensiblemente superior en la serie 1980-2006. Se tiene en este periodo unos excedentes medios de 134 hm³ (91 hm³ si se descuenta el descenso de volumen).

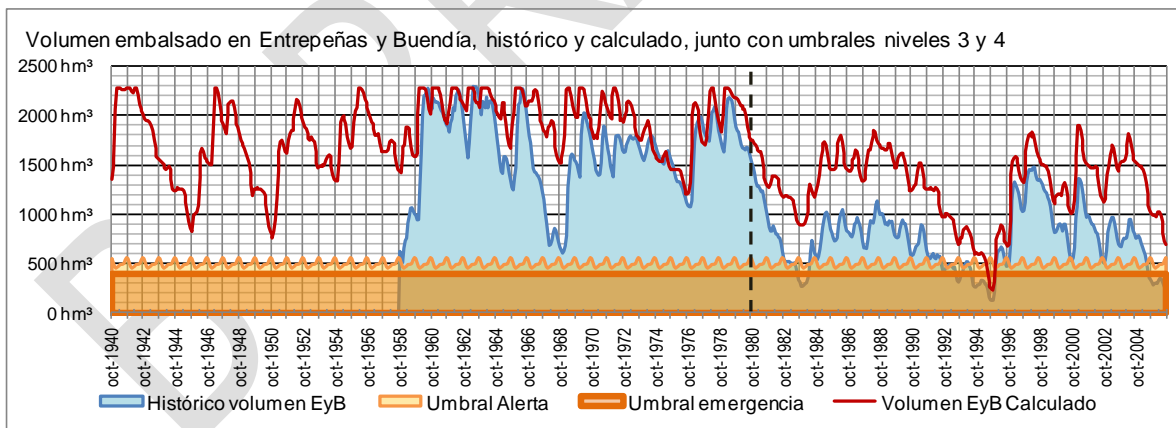


Figura 58. Evolución de volumen embalsado en escenario P, hipótesis 30

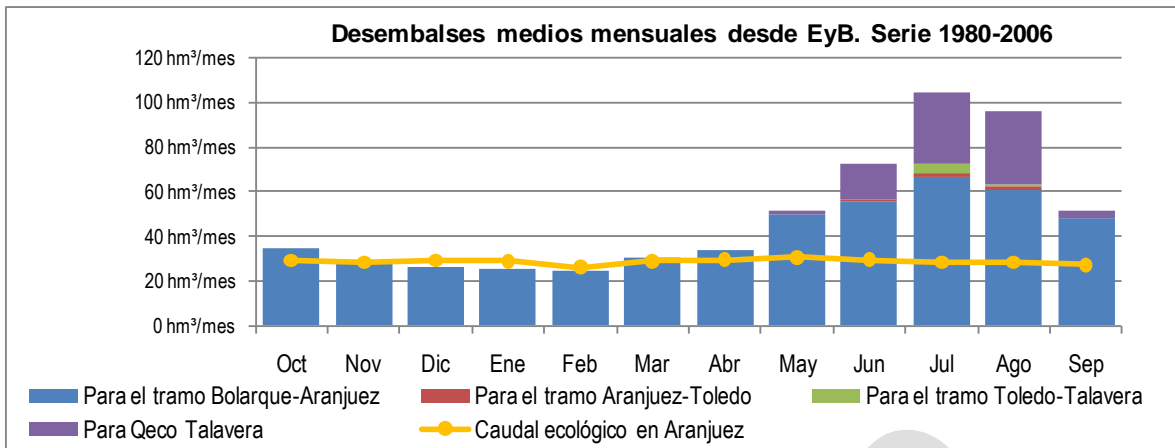


Figura 59. Desembalses medios necesarios desde Entrepeñas y Buendía para la atención de los usos y caudales ecológicos (P30)

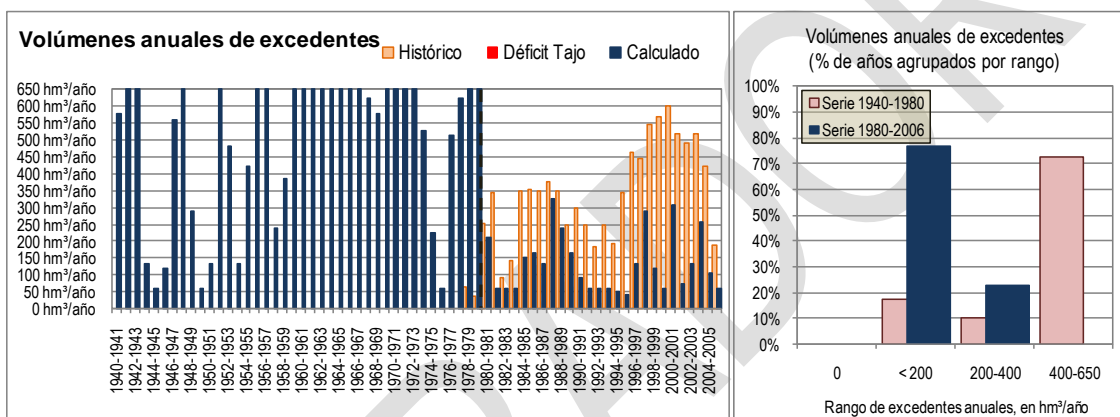


Figura 60. Histograma de excedentes trasvasables en P30

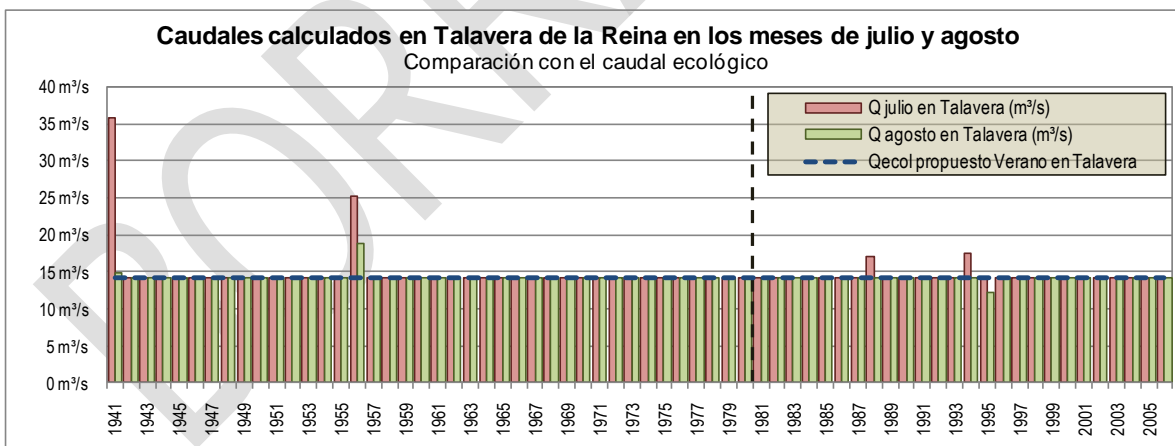


Figura 61. Caudal medio en Talavera de la Reina en los meses de Julio y Agosto (H20). El descenso en 1995 se debe a la consideración de situación de sequía determinada por el volumen calculado en Entrepeñas y Buendía

5.5.7 RESUMEN

En la siguiente tabla se muestran valores característicos para las distintas combinaciones de escenarios e hipótesis:

Escenario	Periodo	Excedentes (hm ³ /año)				Desembalse medio desde EyB (hm ³ /año)						Q _{medio} en (hm ³ /año)							
		Mínimo	Medio	Medio Sostenible	Máximo	Total	Para tramo Bolarque-Aranjuez	Para tramo Aranjuez-Toledo	Para tramo Toledo-Talavera	Para Oeol Talavera	Vertidos EyB (medio, en hm ³ /año)	Evaporación EyB (medio, en hm ³ /año)	Déficit Tajo (Total, en hm ³)	Incr. Volumen medio anual EyB (en hm ³ /año)	Volumen mínimo EyB (hm ³)	Complemento zona regable del Alberche (medio, en hm ³ /año)	Aranjuez	Toledo	Talavera de la Reina
H10_240	1940-1980	441	603	603	620	320	295	12	13	-	270	127	-	22	364	65	468	1 841	2 577
	1980-2006	-	NA	NA	620	415	375	22	18	-	-	57	226	-76	100	71	237	1 100	1 480
	1940-2006	-	NA	NA	620	358	327	16	15	-	164	100	226	-17	100	67	377	1 549	2 145
H10_400	1940-1980	411	595	595	620	322	296	12	13	-	274	129	-	22	456	65	473	1 847	2 582
	1980-2006	-	364	293	456	409	368	22	18	-	-	71	-	-71	115	71	237	1 100	1 480
	1940-2006	-	504	476	620	356	325	16	15	-	166	107	-	-15	115	67	380	1 553	2 148
H20	1940-1980	276	583	583	620	317	291	12	13	-	288	133	-	22	817	65	482	1 856	2 591
	1980-2006	92	334	276	591	401	360	22	18	-	-	96	-	-58	162	71	237	1 101	1 480
	1940-2006	92	485	462	620	350	319	16	15	-	174	119	-	-10	162	67	386	1 558	2 154
Hmod20	1940-1980	276	568	568	620	363	299	12	13	39	260	130	-	20	577	65	501	1 875	2 610
	1980-2006	-	297	234	546	449	361	22	18	47	-	89	-	-62	129	71	284	1 148	1 528
	1940-2006	-	461	437	620	397	323	16	15	43	158	114	-	-12	129	67	416	1 588	2 184
P10	1940-1980	160	NA	NA	650	480	411	2	3	64	181	116	102	13	100	65	563	1 966	2 699
	1980-2006	-	NA	NA	456	591	504	1	8	78	-	53	852	-62	100	71	433	1 326	1 703
	1940-2006	-	NA	NA	650	524	448	1	5	70	110	91	954	-17	100	67	512	1 714	2 307
P20	1940-1980	184	533	533	650	476	407	2	2	65	196	122	-	15	236	65	576	1 978	2 712
	1980-2006	-	NA	NA	276	585	494	3	6	82	-	65	595	-65	100	71	437	1 330	1 708
	1940-2006	-	NA	NA	650	519	441	2	4	72	119	100	595	-17	100	67	521	1 723	2 316
P30	1940-1980	60	494	494	650	470	401	2	2	65	232	131	-	15	761	65	607	2 010	2 743
	1980-2006	40	134	91	324	578	481	5	4	88	-	103	-	-42	227	71	443	1 336	1 713
	1940-2006	40	352	335	650	513	432	3	3	74	141	120	-	-8	227	67	542	1 744	2 337

*El excedente medio sostenible se obtiene de sumar (o restar, según el signo) al excedente medio el incremento de volumen medio anual, considerándose de esta manera el posible aumento o descenso de las reservas almacenadas en el periodo considerado. No se tiene en cuenta en el periodo 1940-1980 debido a que a lo largo del mismo se producen vertidos en todas las simulaciones reflejadas en el cuadro, desapareciendo consecuentemente la capacidad del sistema para regular ese posible excedente adicional.

**NA: no admisible, al no satisfacer las demandas propias de la cuenca del Tajo

La aplicación del modelo del eje del Tajo que se utiliza en el nuevo plan hidrológico de la cuenca del Tajo a las hipótesis que se consideran en el presente estudio, permite obtener de una manera **racional** los resultados que se producirían -en cuanto a excedentes trasvasables- si se **volviesen a reproducir las condiciones hidrológicas que se han presentado en el pasado**. Se alcanzan los siguientes resultados:

- 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 y la optimización de excedentes trasvasables. Sin embargo, en la serie 1980-2006 produce déficit en el Tajo en los escenarios considerados, por lo que se considera "no admisible".

- En la regla de explotación de noviembre de 1997 se contempla que se está en nivel 1 (donde se puede trasvasar el máximo) cuando la aportación de los 12 meses anteriores es superior a 1000 hm³. Este valor es del orden de magnitud que la suma del máximo trasvase y los usos propios de la cuenca. Por consiguiente, cuando con un nivel de embalse bajo se inicia un periodo húmedo, la aplicación estricta de la regla no permite recuperar adecuadamente el volumen embalsado. Por tanto se considera más razonable para el establecimiento de las normas de utilización y reglas de explotación considerar solamente como variable de estado el volumen almacenado en Entrepeñas y Buendía.
- Planteando una hipótesis de definición de excedentes, basada en la regla de explotación de noviembre de 1997 a la que se elimina la condición de pasar a nivel 1 cuando la aportación en los últimos 12 meses excede 1000 hm³ y se sube el umbral del nivel 4 de 240 a 400 hm³ (hipótesis 10_400), se lograría evitar en el escenario simulado H (antes de la aplicación del régimen de caudales ecológicos recogido en la propuesta del Plan hidrológico de cuenca) la aparición de déficit en la cuenca del Tajo. Sin embargo se mantienen los problemas actuales de bajo nivel de embalse medio en Entrepeñas y Buendía y estiaje en el río Tajo a su paso por Talavera de la Reina.
- Con la hipótesis 20 de determinación de excedentes, se logra para el escenario H una mejora significativa en el volumen de embalse en el periodo 1980-2006. Por la propia definición del escenario no se mejora en el caudal estival en Talavera de la Reina. El escenario H, con la hipótesis 20, soporta bien una condición adicional (escenario Hmod), consistente en fijar un caudal mínimo en Talavera de la Reina equivalente al 50% del caudal ecológico planteado en la propuesta del Plan, consiguiéndose por tanto mantener un volumen de embalse adecuado y un caudal mínimo en Talavera de la Reina. Asimismo, para los periodos húmedos (antes de 1980) se tiene una determinación de excedentes similar a la que se tendría con la aplicación de la regla de explotación de noviembre de 1997.
- En el escenario P (posterior a la aplicación del régimen de caudales ecológicos recogido en la propuesta del Plan hidrológico de cuenca de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo) la única hipótesis viable de las planteadas es la 30. Esto pone de manifiesto que para conseguir unos volúmenes trasvasados similares a la serie histórica es necesario analizar actuaciones alternativas en el siguiente ciclo de planificación.

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 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 km².

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 y aplicando el Principio de precaución hasta que se defina y se apruebe, 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.

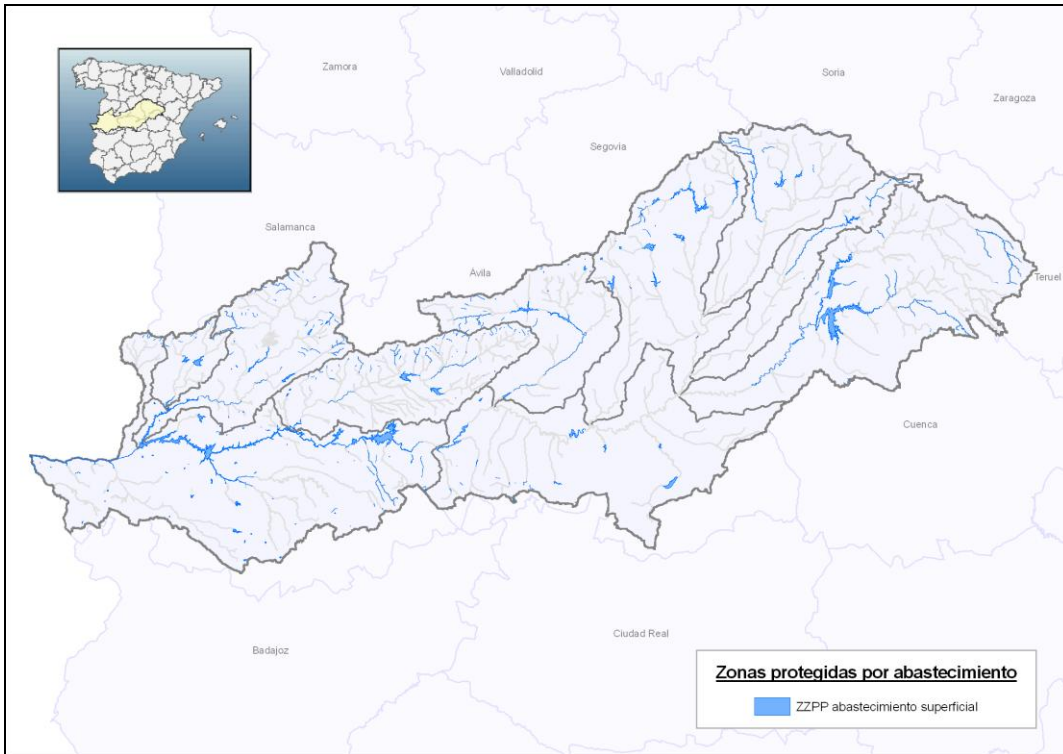


Figura 62. Localización de zonas de protección de captaciones superficiales de abastecimiento

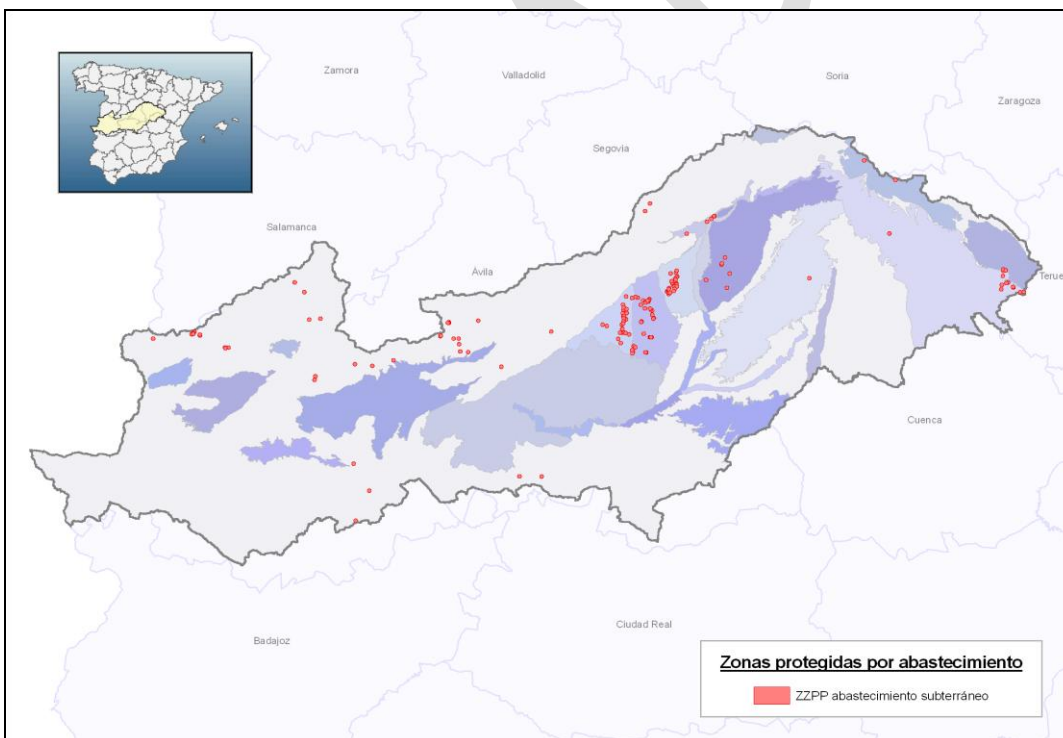


Figura 63. Localización de las captaciones para abastecimiento de origen subterráneo

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".

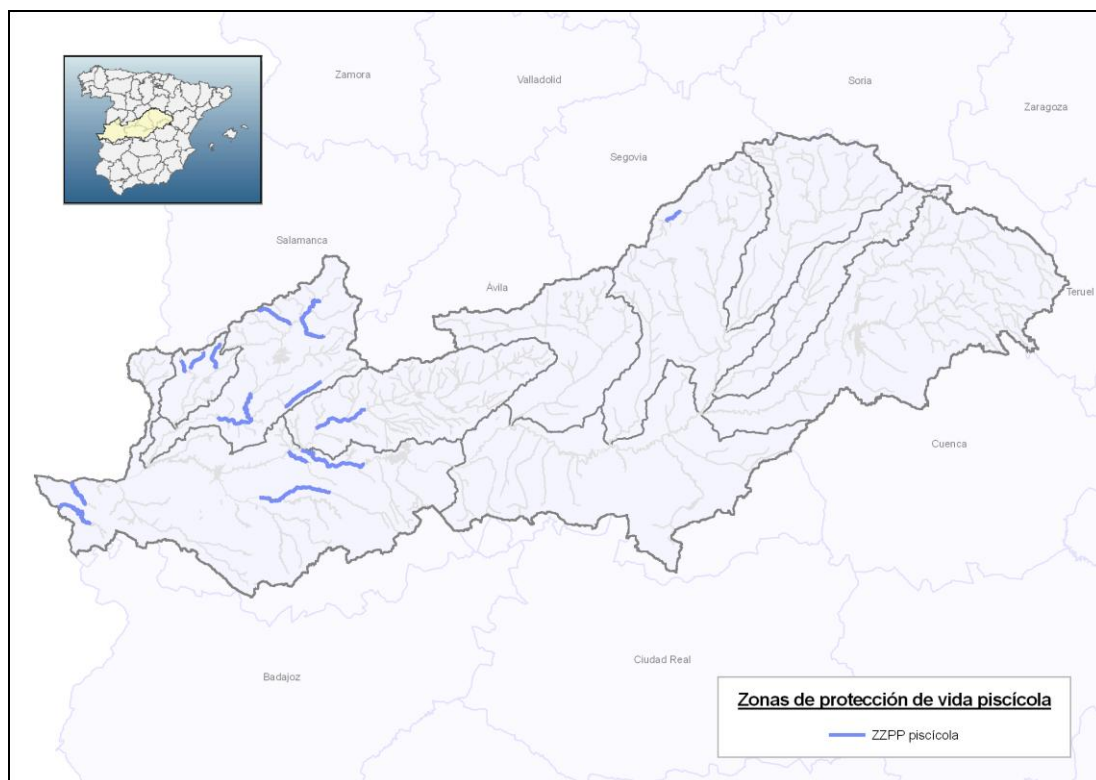


Figura 64. Zonas de protección de especies piscícolas.

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 2011 declara 31 zonas de baño en aguas continentales, 11 situadas en embalses y 20 en tramos de río.

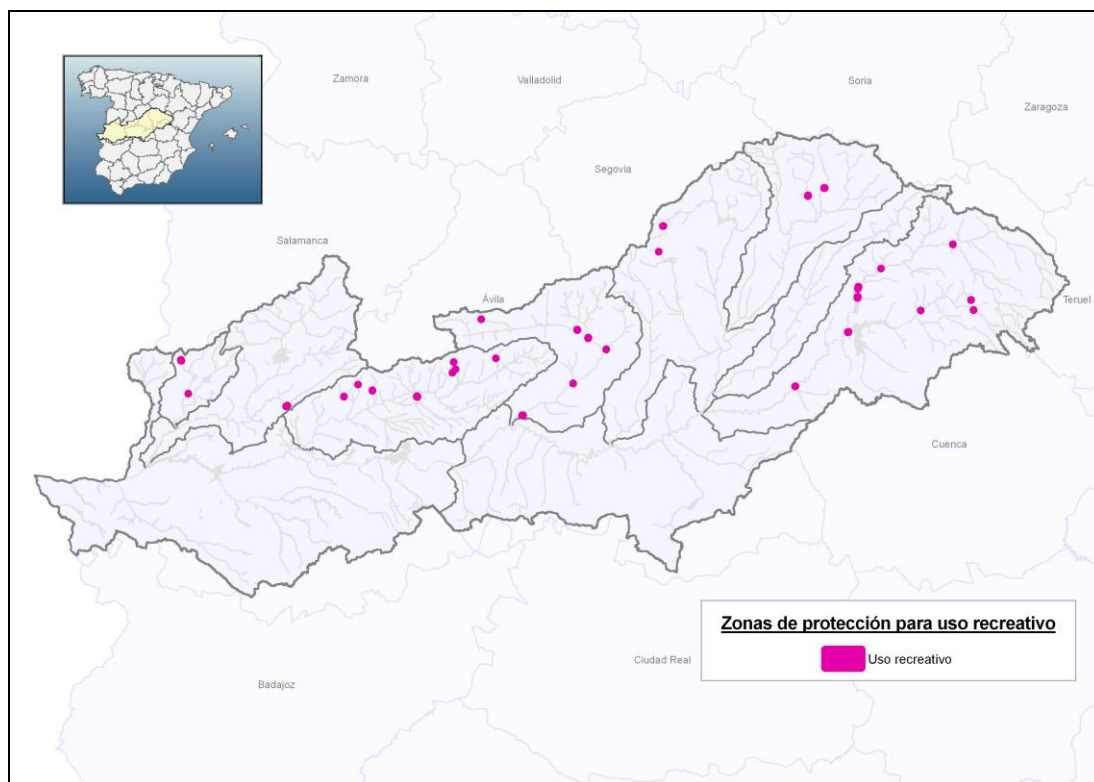


Figura 65. Zonas Recreativas: Aguas de baño en la cuenca del Tajo

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 (en consulta pública)

En el ámbito de la demarcación se encuentran 6 zonas vulnerables, con una superficie total de 13.783,52 km², equivalente a un 30% de la superficie de la cuenca.

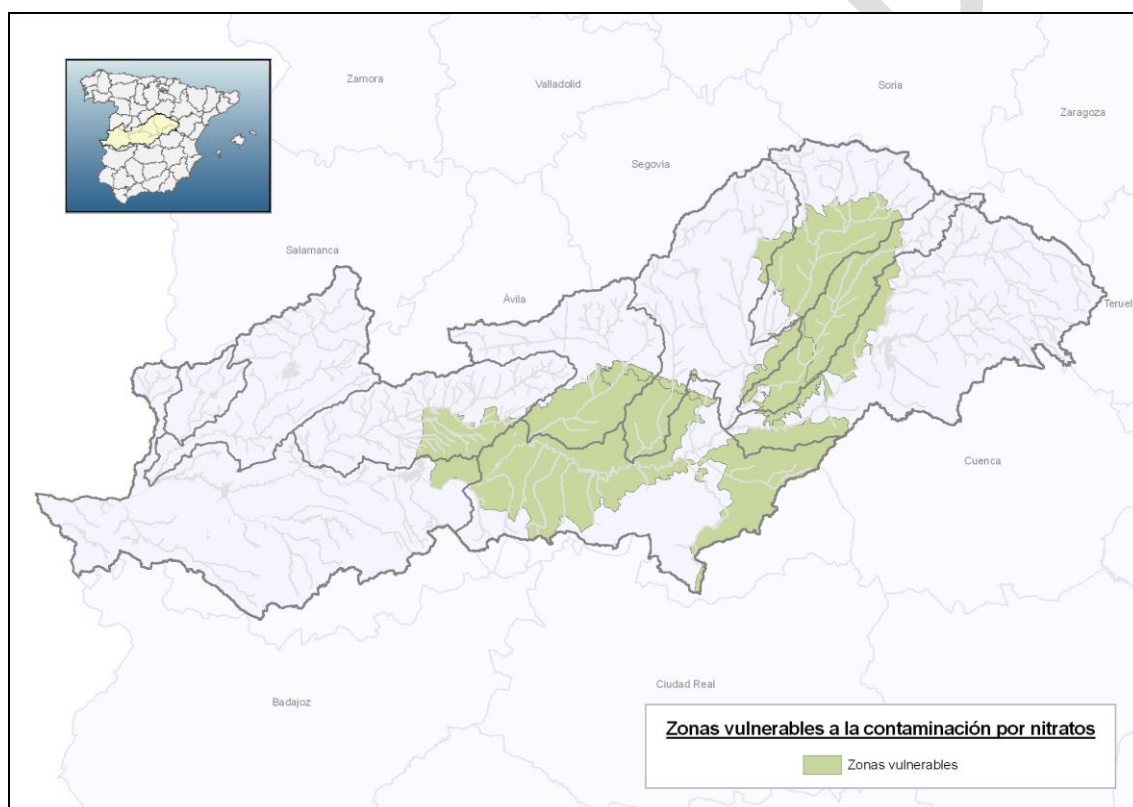


Figura 66. Zonas vulnerables a la contaminación por nitratos en la cuenca del Tajo

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 33.317,65 km² representando un 60% de la superficie de la demarcación.

Las zonas sensibles en aguas continentales han sido declaradas mediante:

Resolución de 10 de julio de 2006, de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, la cual sustituye la declaración de zonas sensibles realizada mediante la Resolución de 25 de mayo de 1998, de la Secretaría de Estado de Aguas y Costas.

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 desembocan 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.

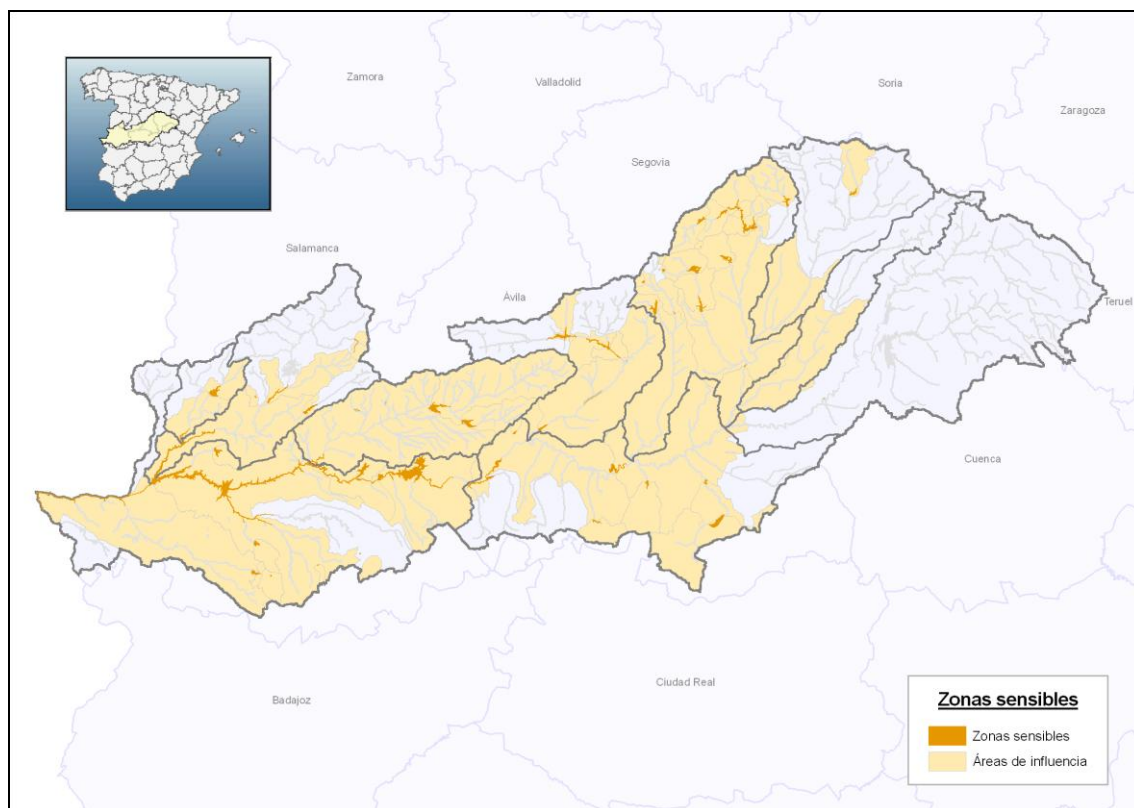


Figura 67. Zonas sensibles declaradas y subcuencas vertientes en el ámbito de la cuenca del Tajo

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 85 espacios son Lugares de Importancia Comunitaria (LICs), por último, las 10 Zonas catalogadas con ambos tipos de protección existentes en la cuenca presentan hábitats ligados con el medio acuático. La superficie protegida correspondiente a espacios de la Red Natura ligados al medio acuático es de 18.970,45 km², que representa, aproximadamente, el 34% de la superficie de la Demarcación.

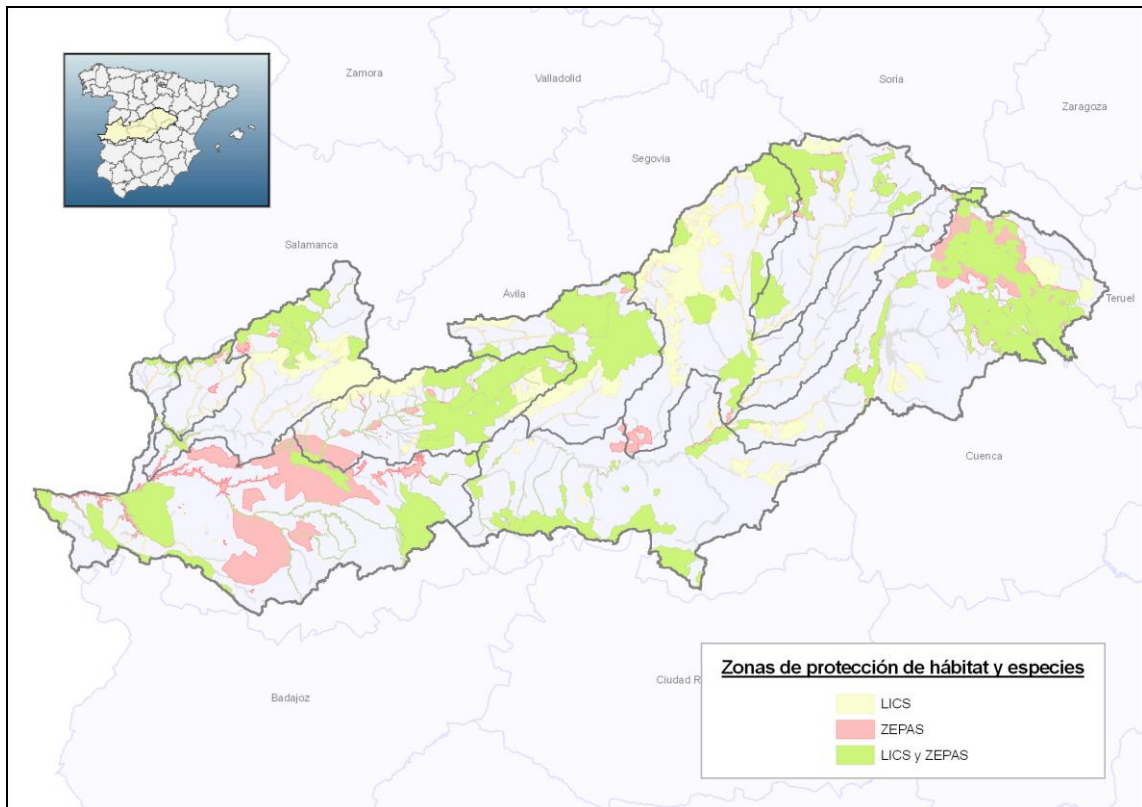


Figura 68. Zonas de protección de hábitat o especies en la cuenca del Tajo

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 24 explotaciones de aguas minerales y termales.

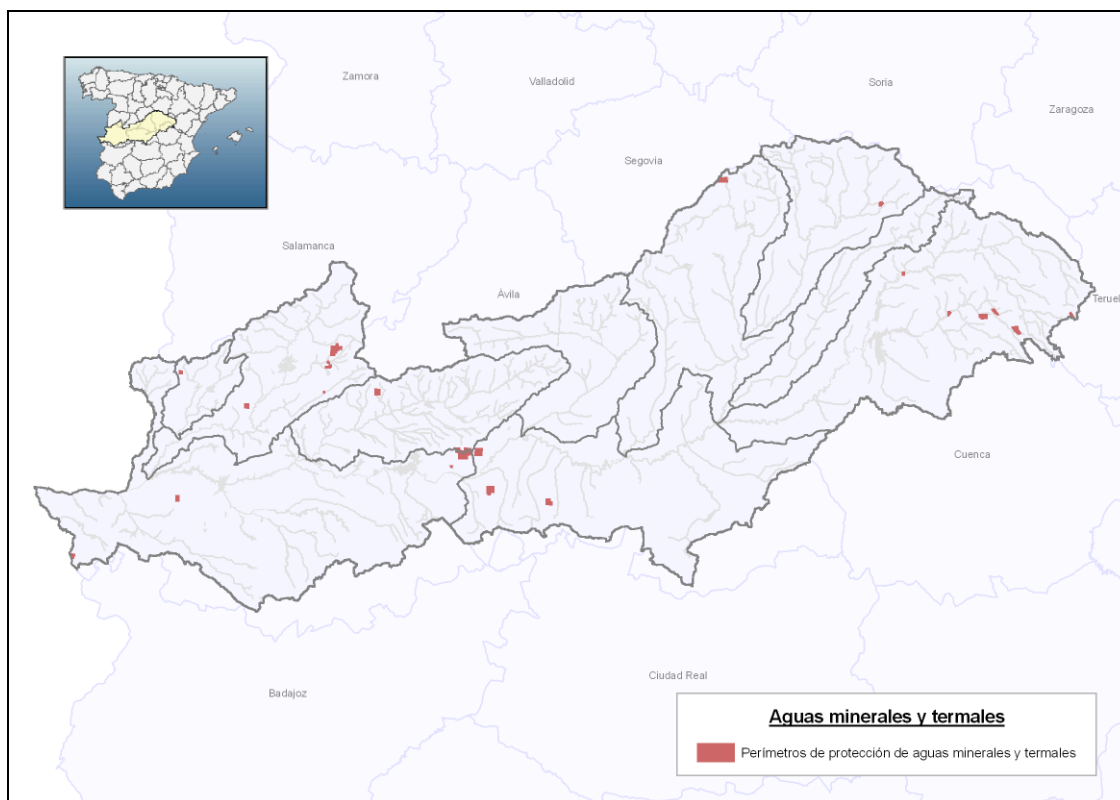


Figura 69. Aguas minerales y termales en la cuenca del Tajo

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 Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino.

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 722 km de río, que viene a suponer un 9% 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 silíceo): 7 tramos
- Tipo 11 (ríos de montaña mediterránea silíceo): 15 tramos
- Tipo 12 (ríos de montaña mediterránea calcárea): 8 tramos
- Tipo 24 (gargantas de Gredos-Béjar): 12 tramos

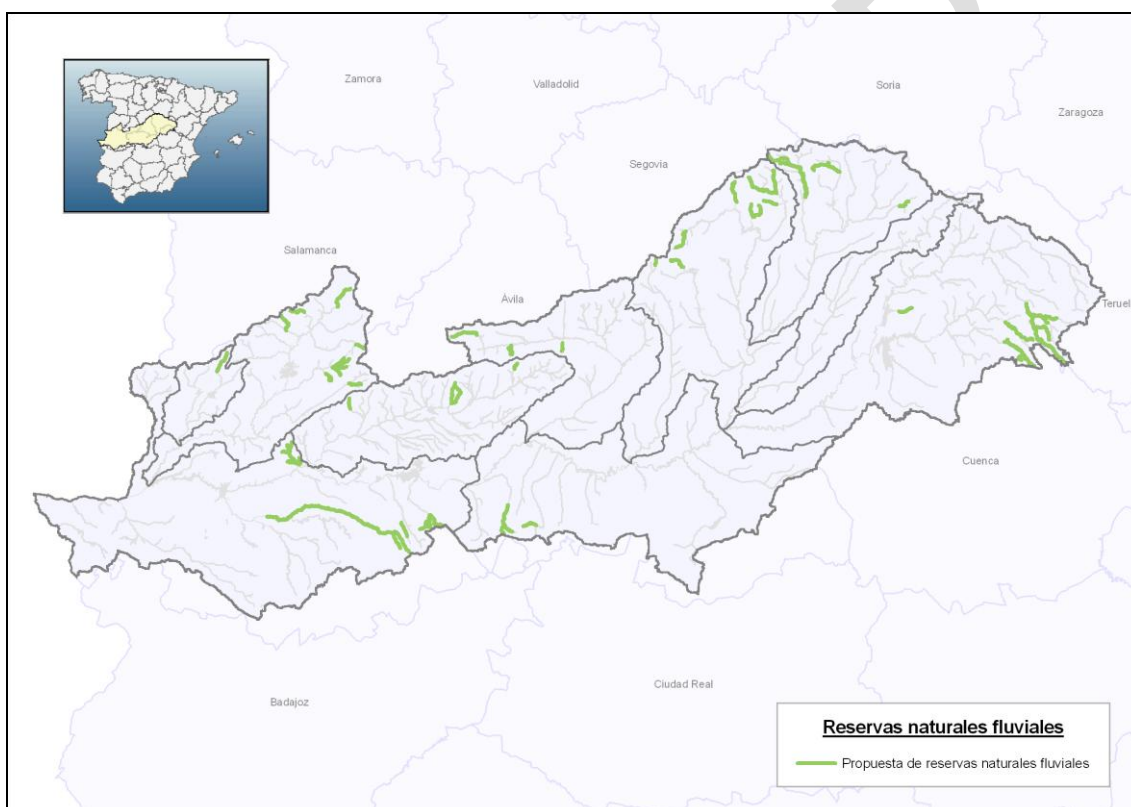


Figura 70. Tramos susceptibles de consideración como reservas naturales fluviales en la cuenca del Tajo

En el Anejo 4 de esta Memoria, se detalla la metodología seguida y las 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 nº 14, 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.

COD ZPROT	NOMBRE	FECHA	COMUNIDAD AUTÓNOMA	SUPERFICIE KM²	SITUACIÓN GEOGRÁFICA
ES030_ZHUM000000001	Tremedales de Orihuela de Tremedal	25/01/2011	Aragón	1,92	40°31'N 01'39" W
ES030_ZHUMIH311016	Humedales del Macizo de Peñalara	27/01/06	Madrid	1,93	40°51'N 003°57'W
ES030_ZHUM000000085	Lagunas de Puebla de Beleña	20/12/02	Castilla-La Mancha	0,02	

Tabla 18. Humedales Ramsar en la cuenca del Tajo



Figura 71. 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 Catálogo de Embalses y Zonas Húmedas de la Comunidad de Madrid, B.O.C.M. Núm. 220, de 15 de septiembre de 2004).

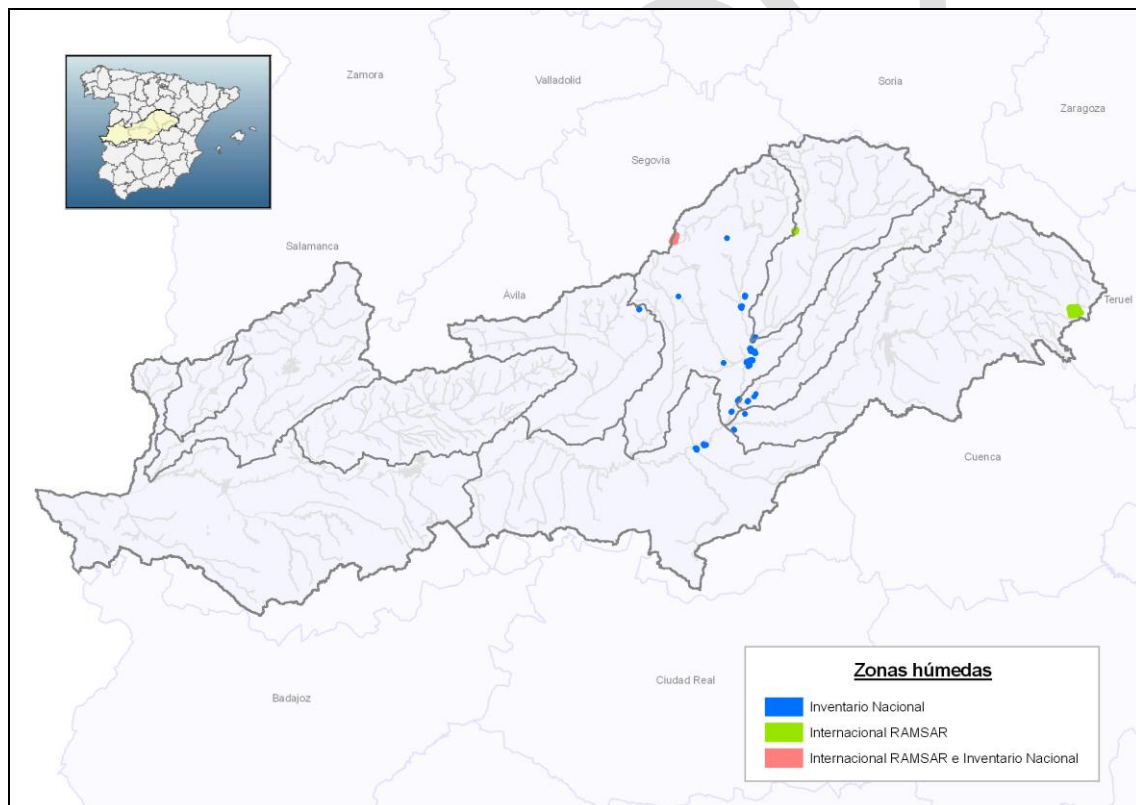


Figura 72. Zonas Húmedas de la cuenca del Tajo recogidas en el Inventario Nacional de zonas húmedas.

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 100m³/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 202 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.

7.2.1.1 ESTADO Y POTENCIAL ECOLÓGICO

ESTADO ECOLÓGICO DE LAS MASAS DE AGUA NATURALES						
ESTADO	RÍOS		LAGOS		TOTAL	
Muy bueno	12	6%	0	0%	12	6%
Bueno	103	54%	0	0%	103	52%
Moderado	43	23%	0	0%	43	22%
Deficiente	10	5%	0	0%	10	5%
Malo	11	6%	0	0%	11	6%
Sin evaluar	12	6%	7	100%	19	10%
Total	191	100%	7	100%	198	100%

Tabla 19. Estado ecológico de las masas de agua superficiales naturales

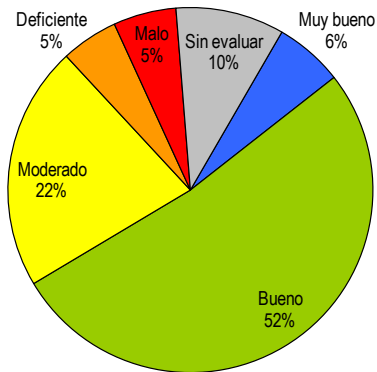


Figura 73. Estado ecológico de todas las masas de agua superficial naturales

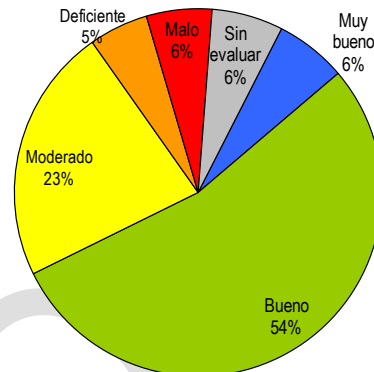


Figura 74. Estado ecológico de los ríos naturales

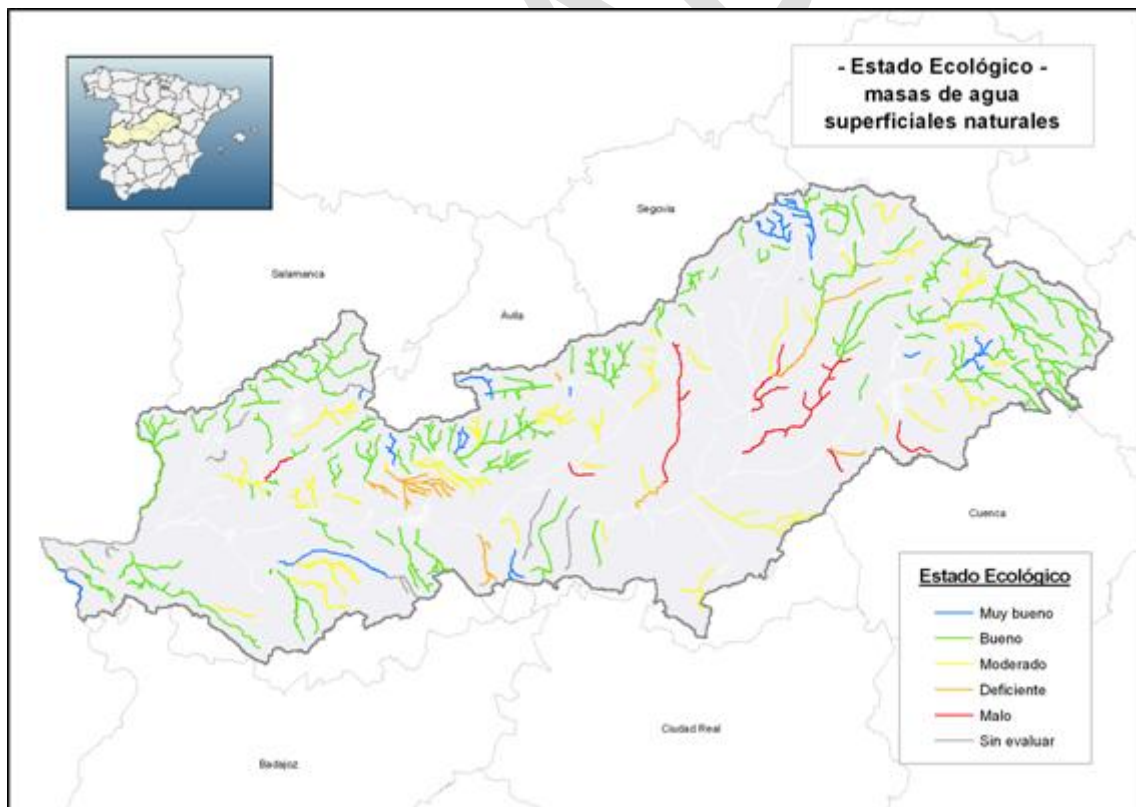


Figura 75. Estado ecológico de las masas de agua naturales

Potencial ecológico de las MAS artificiales o muy modificadas						
Potencial	Ríos		Embalses		Total	
Bueno o superior	22	37%	27	40%	49	39%
Moderado	24	41%	16	24%	40	32%
Deficiente	9	15%	14	21%	23	18%
Malo	0	0%	7	10%	7	6%
Sin evaluar	4	7%	3	4%	7	6%
Total	59	100%	67	100%	126	100%

Tabla 20. Potencial ecológico de las masas de agua superficiales artificiales o muy modificadas

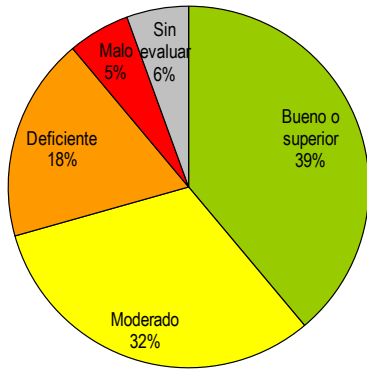


Figura 76. Potencial ecológico de todas las masas de agua superficial artificiales o muy modificadas

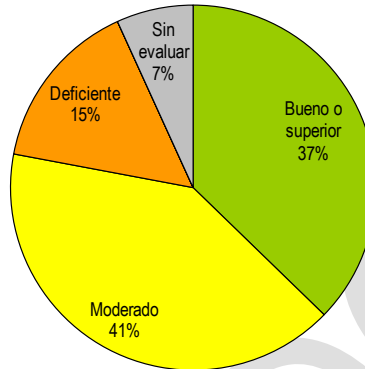


Figura 77. Potencial ecológico de los ríos artificiales o muy modificados

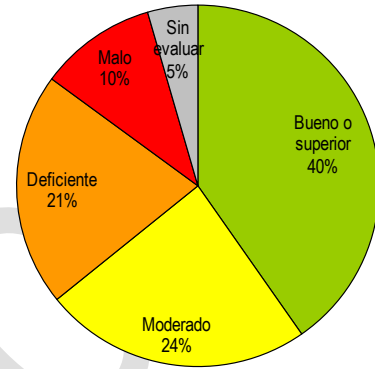


Figura 78. Potencial ecológico de los embalses artificiales o muy modificados

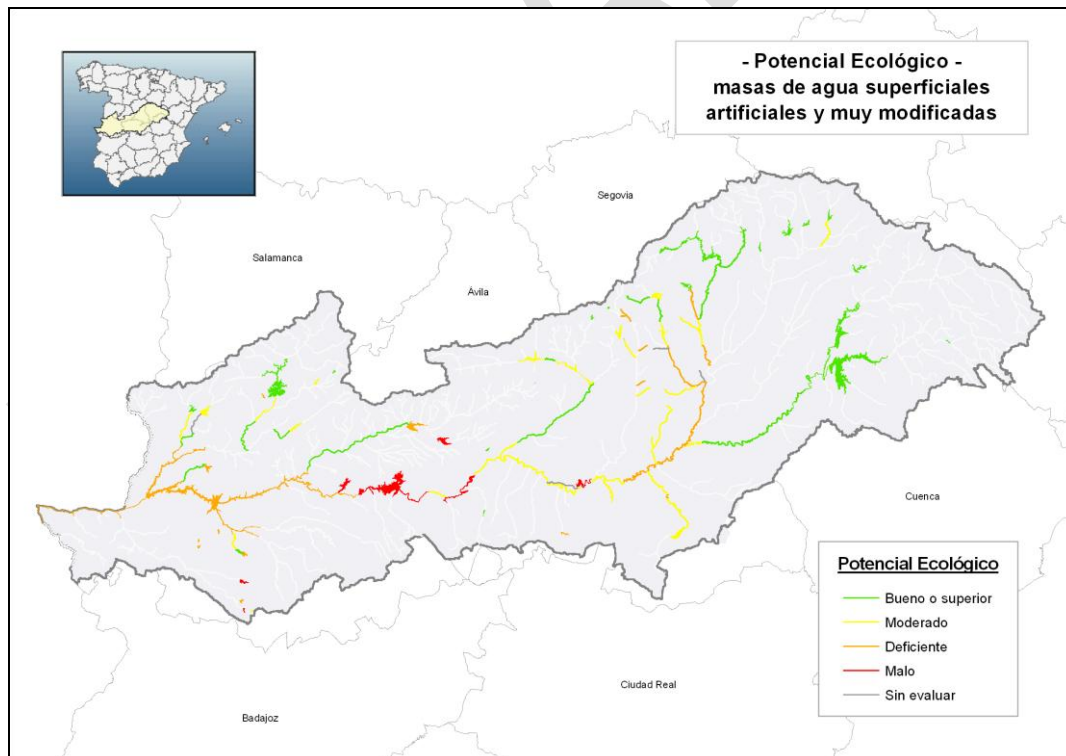


Figura 79. Potencial ecológico de las masas de agua artificiales y muy modificadas.

7.2.1.2 ESTADO QUÍMICO

ESTADO QUÍMICO DE LAS MAS NATURALES						
ESTADO	RÍOS		LAGOS		TOTAL	
Bueno	185	97%	7	100%	192	97%
No alcanza el bueno	6	3%	0	0%	6	3%
Total	191	100%	7	100%	198	100%

Tabla 21. Estado químico de las masas de agua superficiales naturales en la cuenca del Tajo

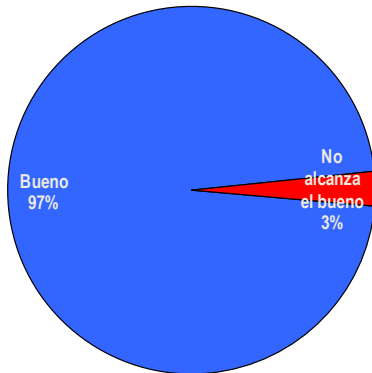


Figura 80. Estado químico de todas las masas de agua superficial naturales

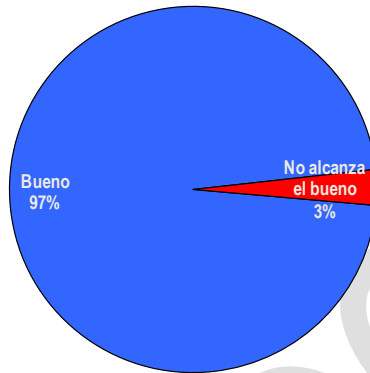


Figura 81. Estado químico de los ríos naturales

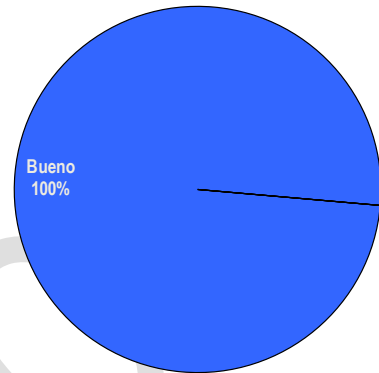


Figura 82. Estado químico de los lagos naturales

ESTADO QUÍMICO DE LAS MAS ARTIFICIALES O MUY MODIFICADAS						
ESTADO	RÍOS		EMBALSES		TOTAL	
Bueno	55	93%	66	99%	121	96%
No alcanza el bueno	4	7%	1	1%	5	4%
Total	59	100%	67	100%	126	100%

Tabla 22. Estado químico de las masas de agua artificiales o muy modificadas

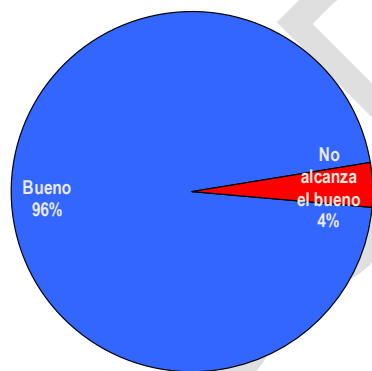


Figura 83. Estado químico de todas las masas de agua superficial artificiales y muy modificadas



Figura 84. Estado químico de los ríos artificiales o muy modificados

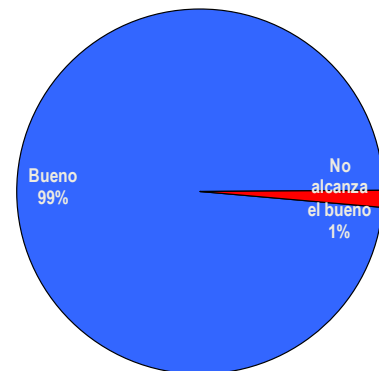


Figura 85. Estado químico de los embalses artificiales o muy modificados

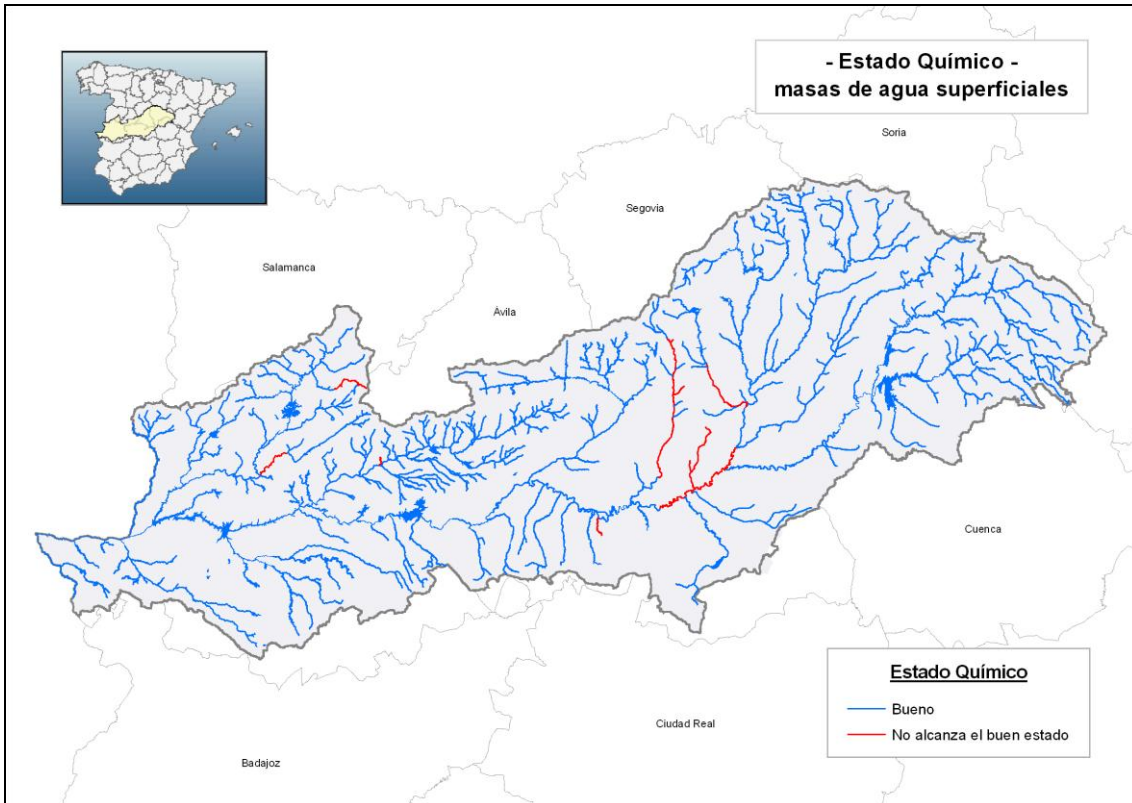


Figura 86. Estado químico de las masas de agua superficiales en la cuenca del Tajo

7.2.1.3 ESTADO FINAL DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES

ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUPERFICIALES NATURALES						
ESTADO	RÍOS		LAGOS		TOTAL	
Bueno o mejor	115	60%	0	0%	115	58%
Peor que bueno	65	34%	0	0%	65	33%
Sin evaluar	11	6%	7	100%	18	9%
Total	191	100%	7	100%	198	100%

Tabla 23. Estado final de las masas de agua superficiales naturales en la cuenca del Tajo

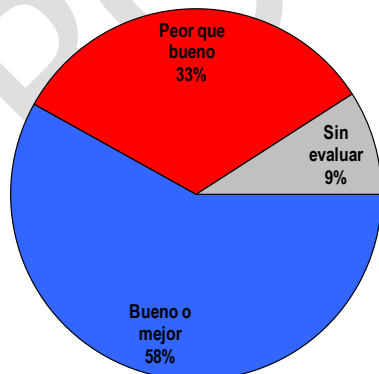


Figura 87. Estado final de todas las masas de agua superficial naturales

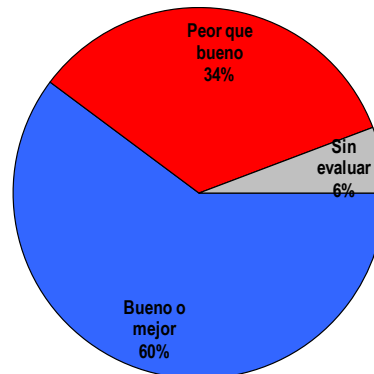


Figura 88. Estado final de los ríos naturales

ESTADO DE LAS MASAS ARTIFICIALES O MUY MODIFICADAS						
ESTADO	RÍOS		EMBALSES		TOTAL	
Bueno o mejor	22	37%	27	40%	49	39%
Peor que bueno	33	56%	38	57%	71	56%
Sin evaluar	4	7%	2	3%	6	5%
Total	59	100%	67	100%	126	100%

Tabla 24. Estado de las masas de agua superficiales artificiales y muy modificadas

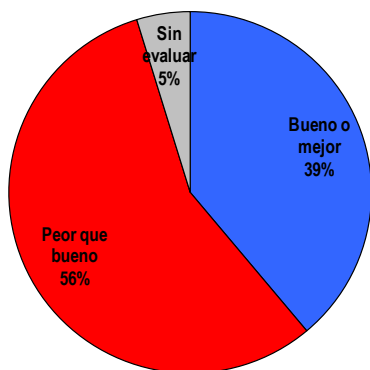


Figura 89. Estado final todas las masas artificiales y muy modificadas

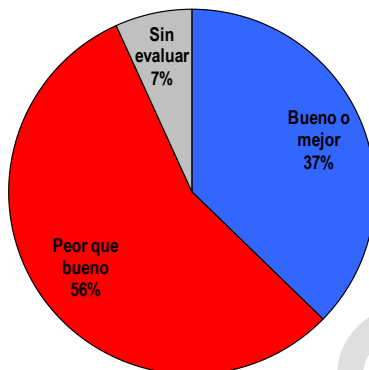


Figura 90. Estado final de los ríos artificiales o muy modificados

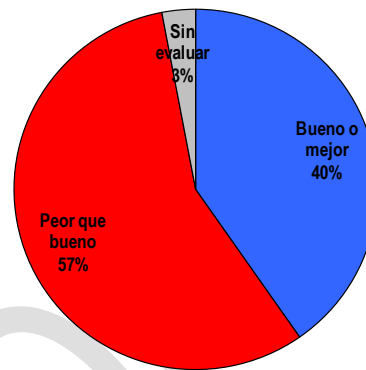


Figura 91. Estado final de los embalses artificiales o muy modificados

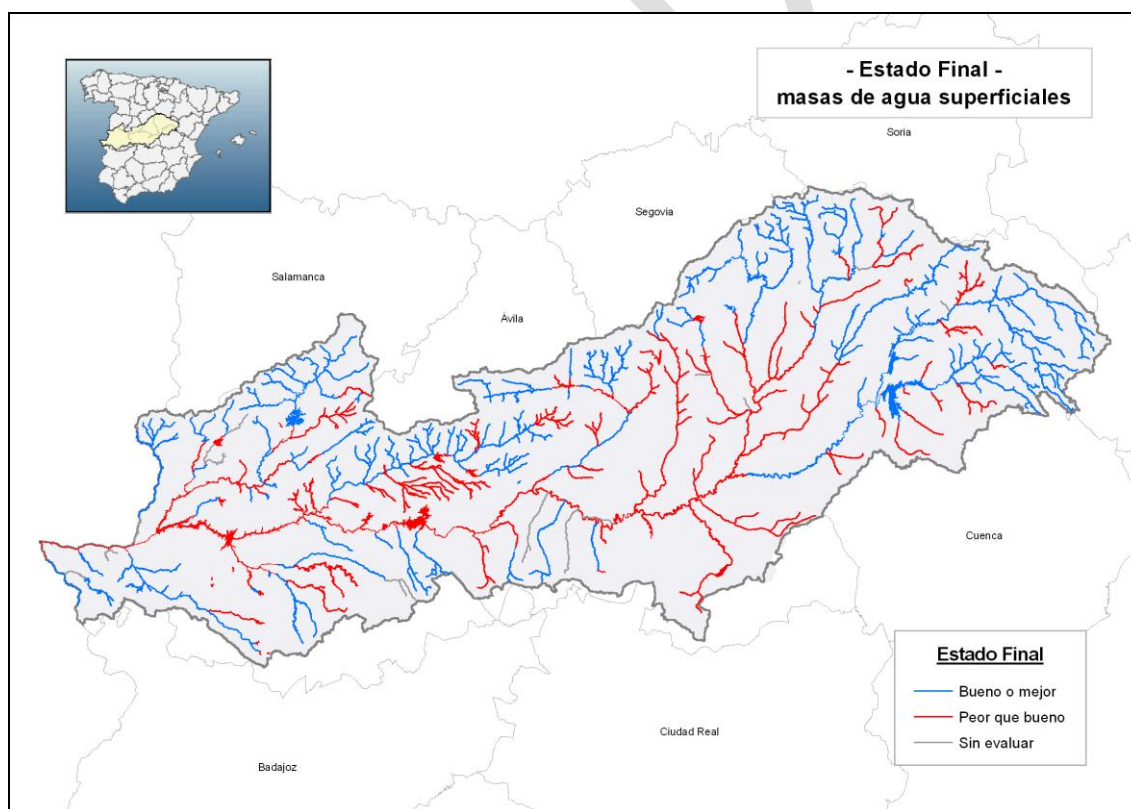


Figura 92. Estado final de las masas de agua superficiales de la cuenca del Tajo

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 su clasificación de su estado, se han evaluado los siguientes indicadores:

INDICADORES UTILIZADOS PARA LA EVALUACIÓN DEL ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA			
ESTADO CUANTITATIVO	ESTADO QUÍMICO		
	METALES	COMPUESTOS MAYORITARIOS	PLAGUICIDAS
Índice de explotación	Arsénico	Nitratos Sulfatos	Diurón Simazina Glifosfato Lindano, gamma-HCH Terbutilazina Atrazina Metolacloro Alaclor
Descenso de niveles			

Tabla 25. Indicadores de estado para 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).

El estado cuantitativo de las masas de agua subterránea se evalúa, mediante el uso de indicadores de explotación de los acuíferos y de las tendencias de los niveles piezométricos. Para cada masa se lleva a cabo un balance entre la extracción y los recursos disponibles, que permite identificar si se encuentra en equilibrio y alcanza el buen estado.

Como indicador de este balance se utiliza el índice de explotación (IE) de la masa de agua subterránea, que se obtiene como el cociente entre las extracciones y el recurso disponible. Este indicador se calcula con el valor medio de los recursos, correspondiente al periodo 1980/81-2005/06, y los datos de extracciones representativos obtenidos de los datos de que dispone la CHT. Se considera que una masa o grupo de masas se encuentra en mal estado cuantitativo cuando el índice de explotación es superior a 0,8 y además existe una clara tendencia a la disminución de los niveles piezométricos en una zona relevante de la masa de agua subterránea.

El recurso disponible en las masas de agua subterráneas se define como el valor medio interanual de la tasa de recarga total de la masa de agua, menos el flujo interanual medio requerido para conseguir los objetivos de calidad ecológica para el agua superficial asociada para evitar cualquier disminución significativa en el estado ecológico de tales aguas, y cualquier daño significativo a los ecosistemas terrestres asociados.

Para evaluar el estado químico de una masa o grupo de masas de agua subterránea se realiza de forma global para toda la masa con indicadores calculados a partir de valores de concentraciones de contaminantes obtenidos en los puntos de control. Para ello se utilizan las normas de calidad ambiental, definidas en el anejo I del Real Decreto 1514/2009, por el que se regula la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación y el deterioro. Asimismo, se utilizan los valores umbral establecidos, de conformidad con el procedimiento descrito en las partes A y B del anexo II, para los contaminantes, grupo de contaminantes e indicadores de contaminación que se hayan identificado como elementos que

contribuyen a la calificación de masas o grupo de masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado químico: nitratos, sustancias activas de los plaguicidas, arsénico y sulfatos.

7.2.2.1 ESTADO CUANTITATIVO

ESTADO CUANTITATIVO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEA		
ESTADO	MAS	
Bueno	24	100%
Malo	0	0%
Total	24	100%

Tabla 26. Resumen de estado cuantitativo de las masas de agua subterráneas de la cuenca del Tajo

7.2.2.2 ESTADO QUÍMICO

ESTADO QUÍMICO DE LAS MAS		
ESTADO	MAS	
Bueno	18	75%
Malo	6	25%
Total	24	100%

Tabla 27. Resumen del estado químico de las masas de agua subterránea de la cuenca del Tajo

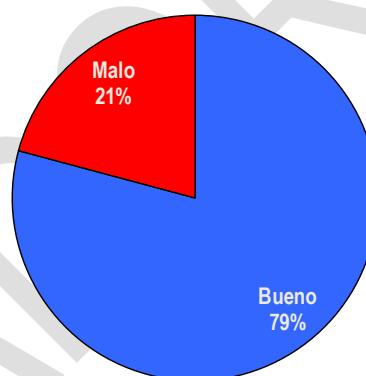


Figura 93. Estado químico de las masas de subterránea

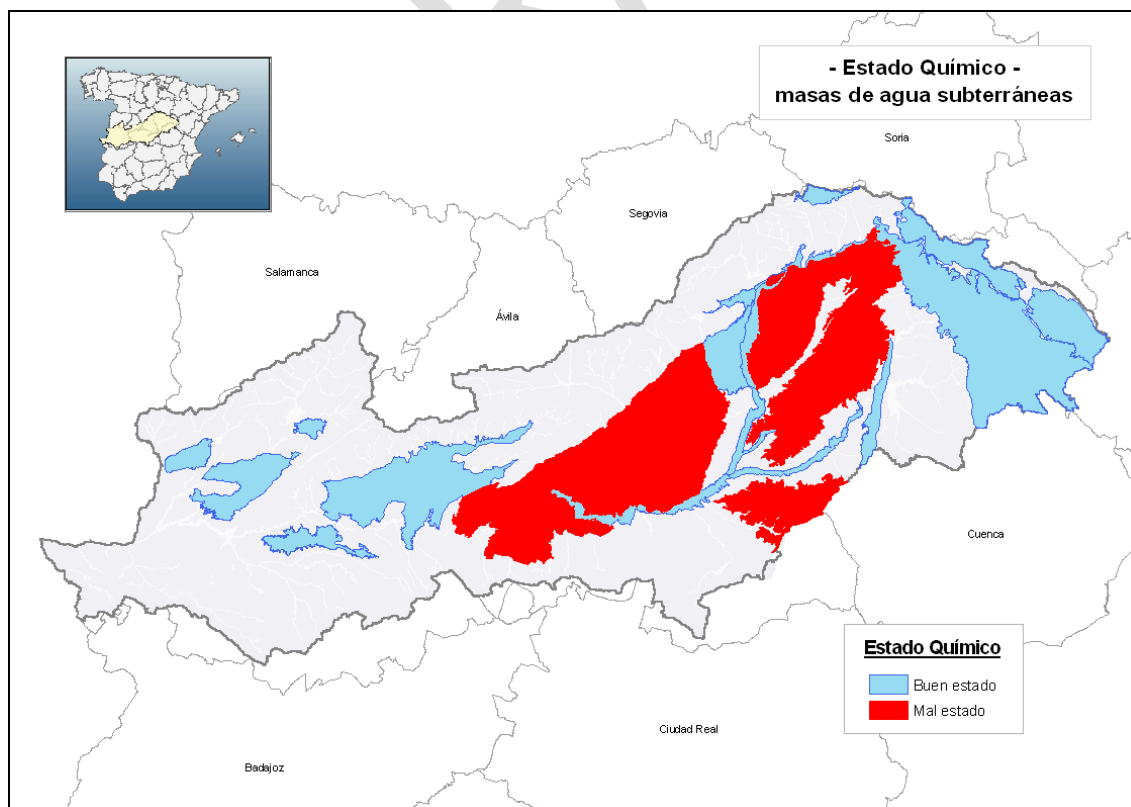


Figura 94. Estado químico de las masas de agua subterráneas.

7.2.2.3 ESTADO FINAL DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS

ESTADO DE LAS MASAS DE AGUA SUBTERRÁNEAS		
ESTADO	MAS	
Bueno	18	75%
Malo	6	25%
Total	24	100%

Tabla 28. Estado final de las masas de agua subterráneas de la cuenca del Tajo

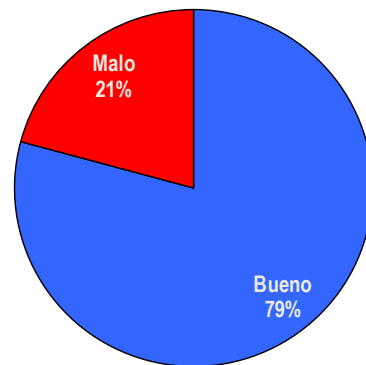


Figura 95. Estado final de las masas de agua subterránea

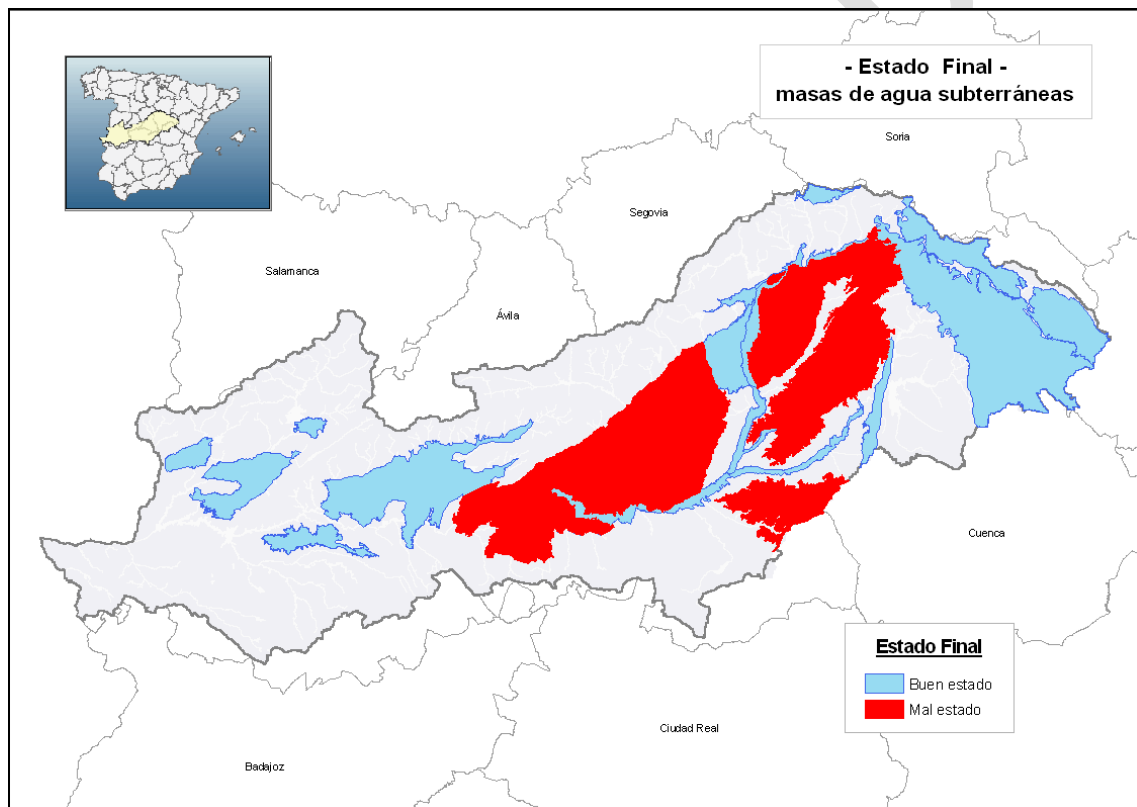


Figura 96. Estado final de las masas de agua subterráneas.

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 dependen 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.
- 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*.

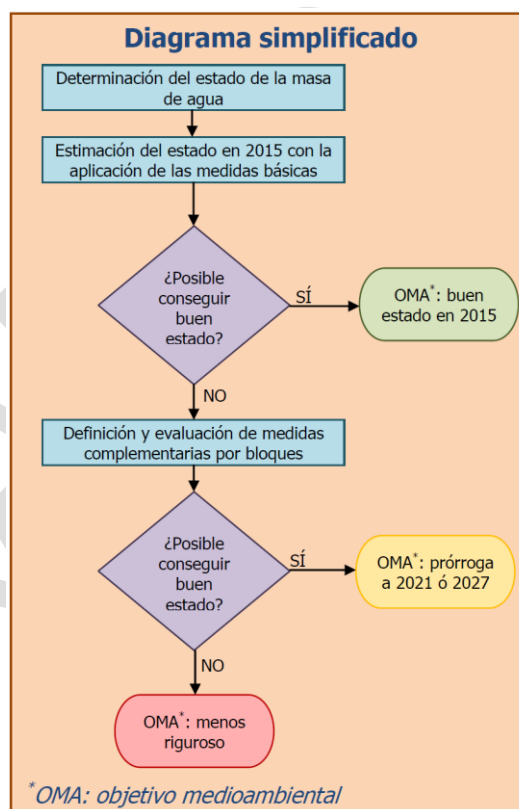


Figura 97. Diagrama simplificado de la metodología para establecer los objetivos medioambientales

- 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 ² afectados	<100	100-500	>500

Tabla 29. 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 ² afectados	<100	100-500	>500

Tabla 30. 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:

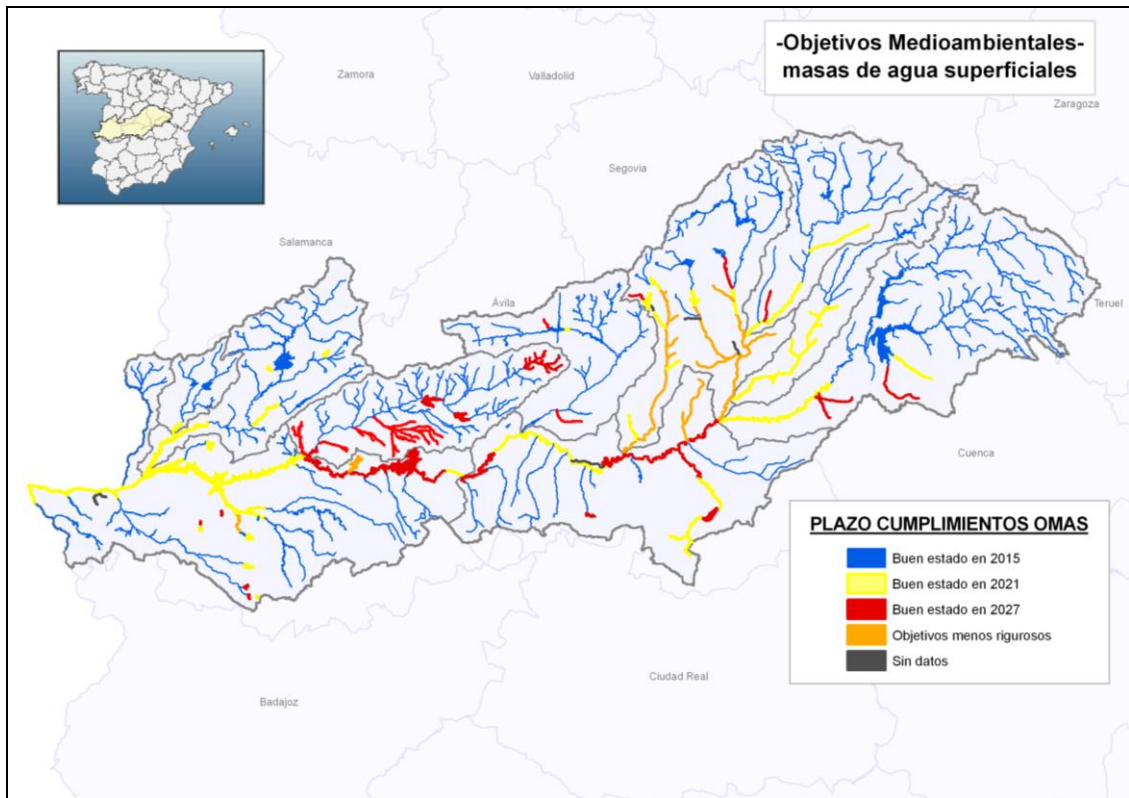


Figura 98. Prórrogas y objetivos menos rigurosos en las masas de agua superficiales de la Demarcación hidrográfica del Tajo

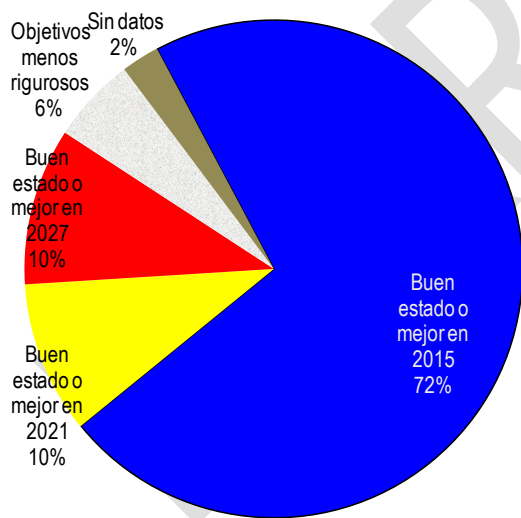


Figura 99. Prórrogas y objetivos menos rigurosos en las masas de agua

- **Masas de agua superficial:**
 - 233 masas de agua deben alcanzar los objetivos medioambientales en el horizonte 2015.
 - 32 masas de agua con exenciones se deben alcanzar los objetivos medioambientales en el horizonte 2021.
 - 33 masas de agua con exenciones se deben alcanzar los objetivos medioambientales en el horizonte 2027.
 - 18 masas en objetivos menos rigurosos
 - 8 masas sin datos

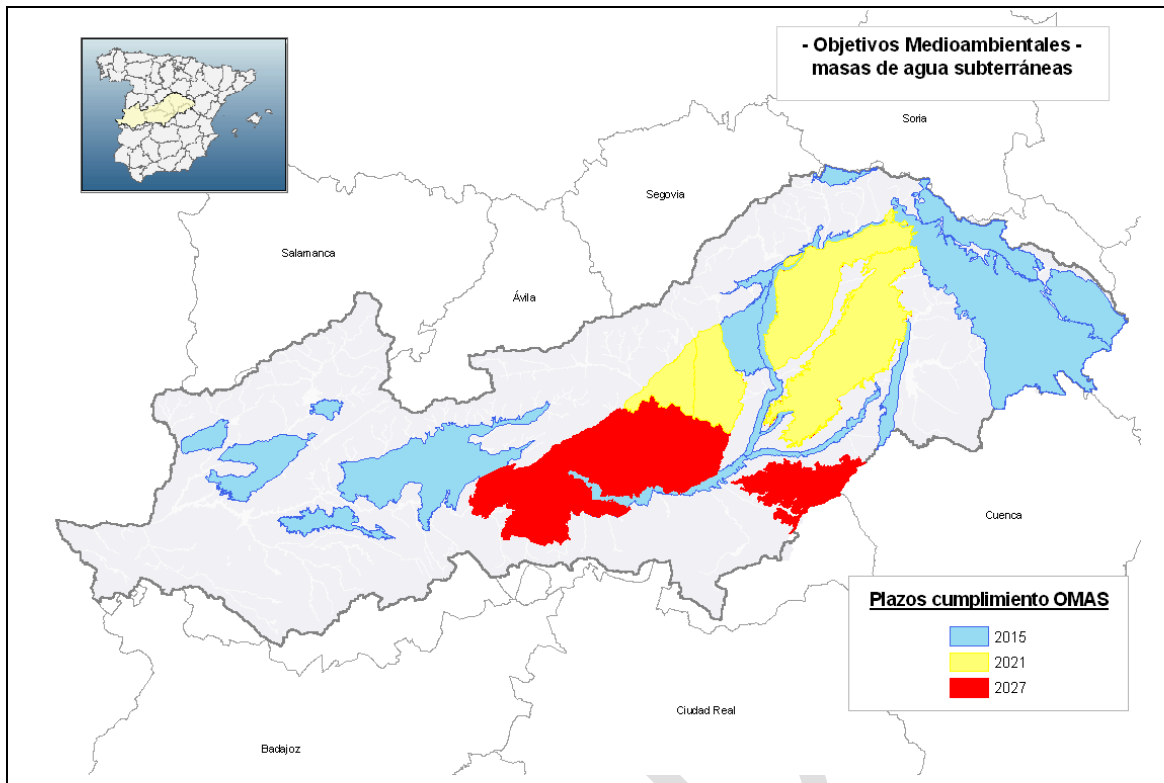


Figura 100. Prórrogas en las masas de agua subterráneas de la Demarcación hidrográfica del Tajo



Figura 101. Prórrogas en las masas de agua subterráneas de la Demarcación del Tajo

- **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.

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.

En el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, 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 Periodo 2000-2005			Productividad 2005	Composición 2005
	VAB (%)	Empleo (%)	Productividad (%)	€/trabajador	% sobre 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 31. 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 Tajo (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 %.

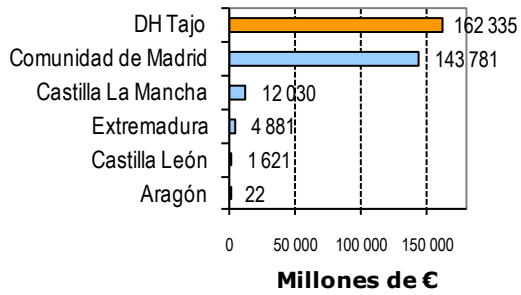


Figura 102. Estimación VAB en DHT y su distribución por sectores. Año 2005. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

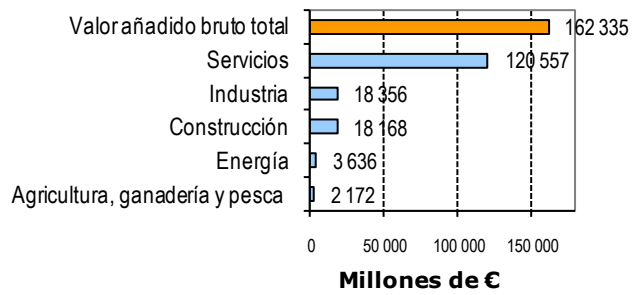


Figura 103. Estimación VAB en DHT y su distribución por CCAA. Año 2005. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

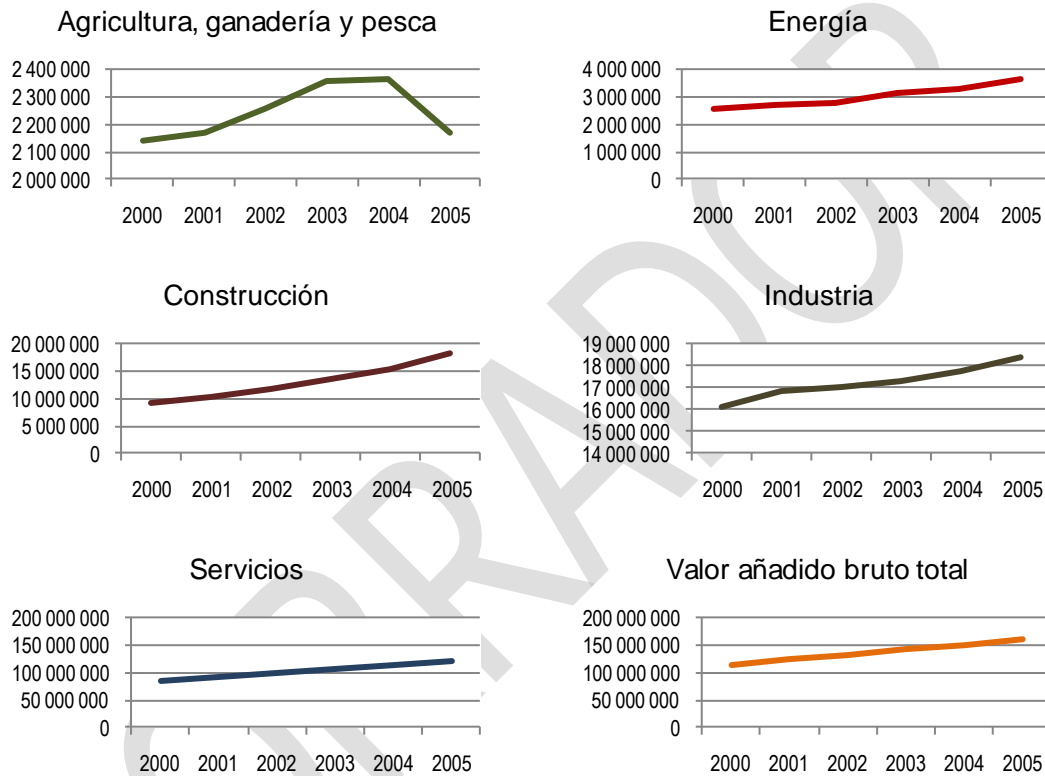


Figura 104. Evolución VAB (en miles de euros) en DHT. 2000-2005. Total y por sectores. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

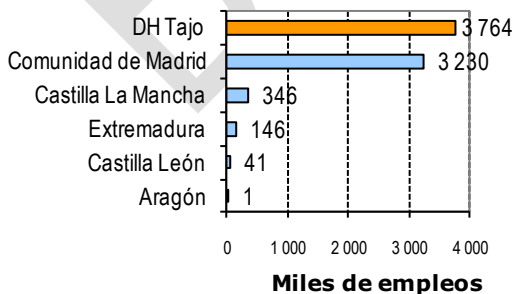


Figura 105. Estimación empleo en la DHT. Año 2005. Total y distribución por CCAA. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

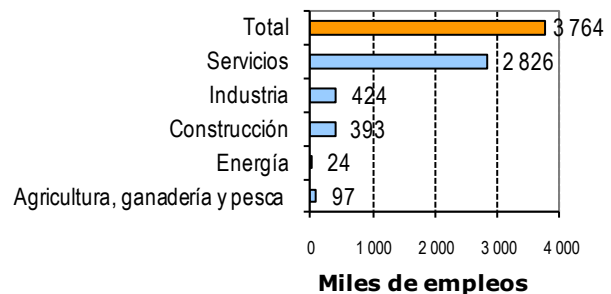


Figura 106. Estimación empleo en DHT. Distribución por sectores de actividad. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

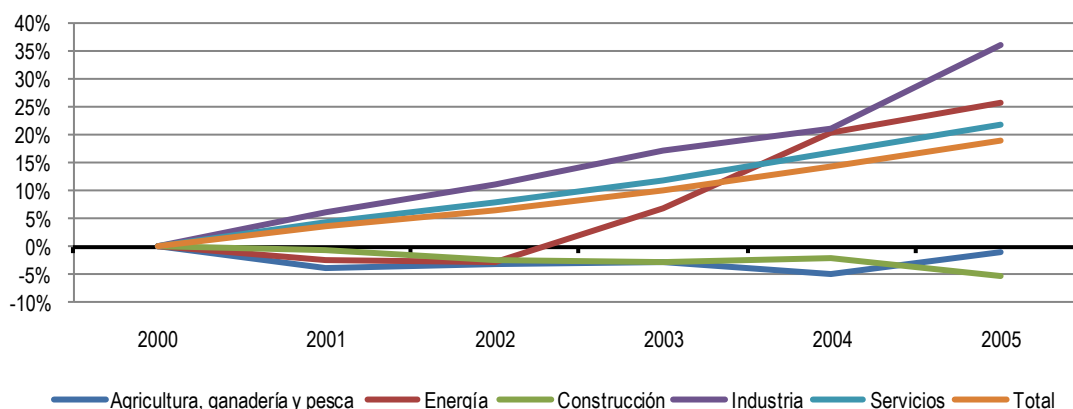


Figura 107. Estimación de evolución del empleo en DHT por sectores de actividad. Fuente: elaboración propia a partir de datos del INE.

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%
Total	1101	829	75%

Tabla 32. 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-escorrentía.
 - 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) Nº 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
- Repercibir 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 (sauceadas 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).

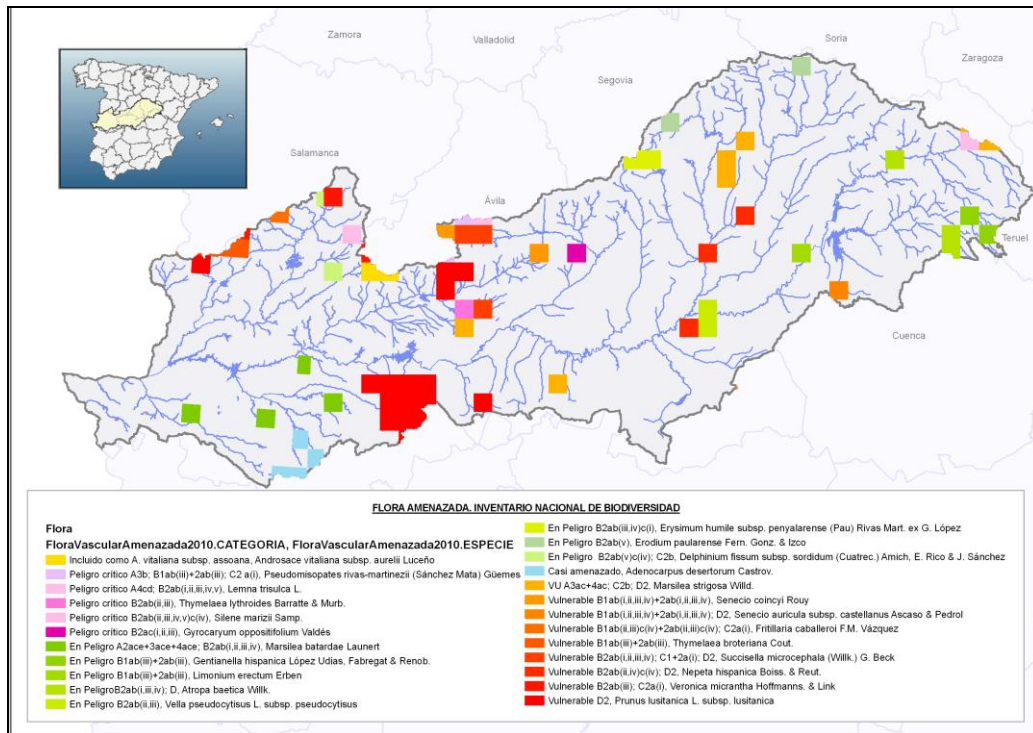


Figura 108. Flora vascular amenazada en el ámbito de la cuenca del Tajo
 NT: casi amenazado, VU: vulnerables; EN: En Peligro, CR: Peligro crítico

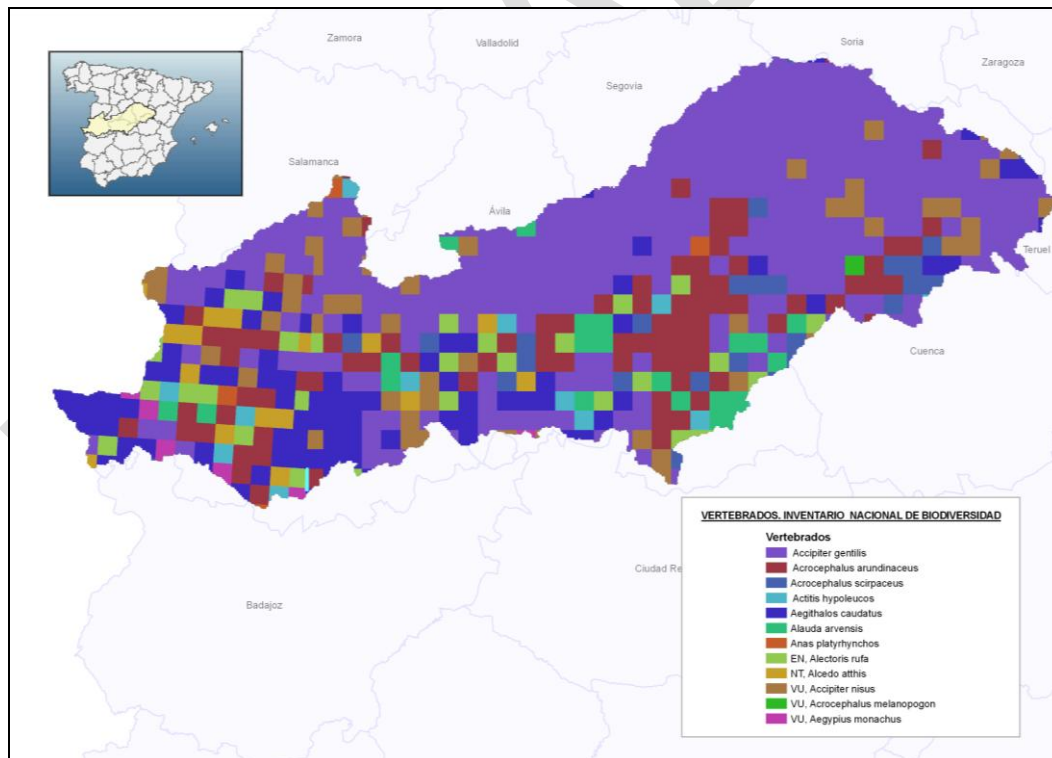


Figura 109. Vertebrados en el ámbito de la cuenca del Tajo. Inventario Nacional de biodiversidad
 NT: casi amenazado, VU: vulnerables; EN: En Peligro, CR: Peligro crítico

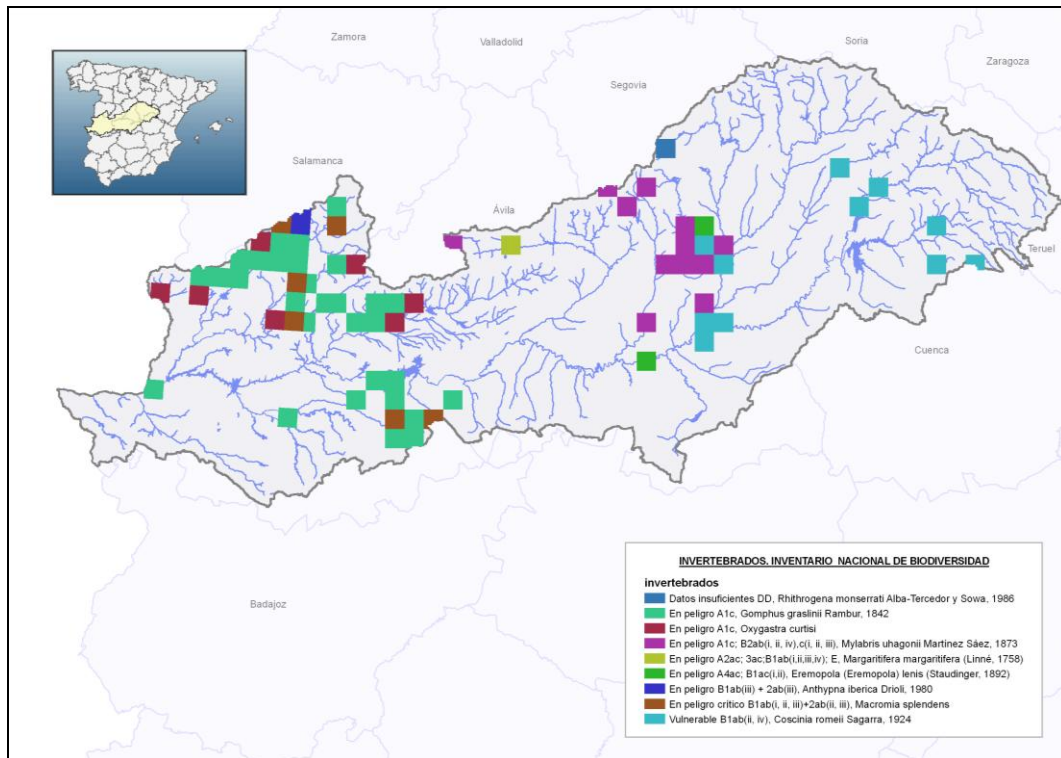


Figura 110. Invertebrados en el ámbito de la cuenca del Tajo. Inventario Nacional de biodiversidad
 NT: casi amenazado, VU: vulnerables; EN: En Peligro, CR: Peligro crítico

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, *Anaocypris hispanica* o Jarabugo, *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 necesario 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.

BORRADOR

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 111. 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 Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
 - Secretaría General de Agricultura y Alimentación del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
 - Confederación Hidrográfica del Tajo.
 - Sociedad Estatal de Infraestructuras Hidráulicas Aguas del Sur. (ACUASUR)
 - 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. Explota 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 humana 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)

- 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
 - 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 aprovechamiento industriales y energéticos
- Medidas de control sobre la extracción y almacenamiento del agua, en particular las relativas al registro de aguas
 - Programa ALBERCA
- Medias 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:

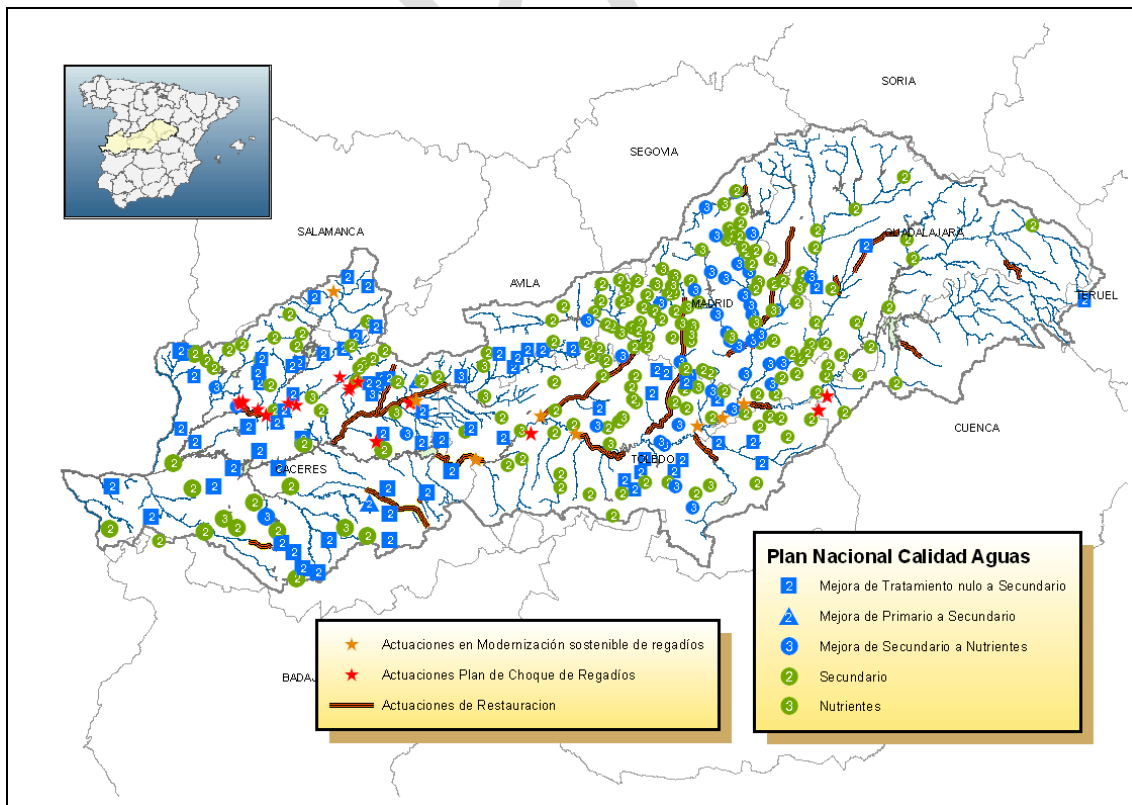


Figura 112. Propuesta de Medidas básicas en la Demarcación Hidrográfica del Tajo

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)
 - Plan Hidrológico Nacional: estado de las actuaciones previstas en el Plan Hidrológico Nacional en la demarcación hidrográfica del Tajo
 - Plan de Infraestructuras de abastecimiento de aguas de Extremadura (2008 – 2015)
 - 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)
- Otras medidas complementarias
 - Planes y Programas Considerados
 - Plan estratégico nacional de desarrollo rural
 - Estrategia Nacional de Restauración de Ríos
 - Programa de Voluntariado en ríos
 - 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

- 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 Anejo 10. 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

PLAN O PROGRAMA	ORGANISMO
Plan de Choque de Modernización de regadíos	MARM
Plan nacional de regadíos	MARM
Plan Nacional de Calidad de las Aguas 2007-2015	MARM
Estrategia Nacional de restauración de ríos	MARM
Plan estratégico español para la conservación y uso racional de los humedales	MARM
Plan de choque tolerancia cero frente a los vertidos	MARM
Plan nacional de reutilización	MARM
Programa de conservación y mejora del dominio público hidráulico	MARM
Plan estratégico nacional de desarrollo rural 2007-2013	MARM
Programas autonómicos de desarrollo rural 2007-2013	MARM
Plan nacional de adaptación al cambio climático	MARM
Programa de acción nacional contra la desertificación	MARM
Sistema nacional de cartografía de zonas inundables	MARM
Plan especial de sequía	MARM
Programa alberca	MARM
Plan de seguridad de presas y embalses	MARM
Plan de energías renovables 2005-2010	MITYC
Plan nacional de I+d+i 2008-2011	MICINN

Tabla 33. Planes y programas de ámbito nacional relacionados con la planificación hidrológica de la cuenca del Tajo

11.3.2 ÁMBITO AUTONÓMICO

11.3.2.1 CASTILLA LA MANCHA

PLAN O PROGRAMA	ORGANISMO
II Plan Director De Abastecimiento	Consejería de Ordenación del Territorio y Vivienda
II Plan Director De Saneamiento	Consejería de Ordenación del Territorio y Vivienda
Plan Director de Infraestructuras De Castilla-La Mancha	ACLM
Plan de Lodos De Depuradora	Consejería Medio Ambiente
Plan de Conservación del Medio Natural	Consejería Medio Ambiente
Plan de Emergencias Por Incendios Forestales	Consejería Medio Ambiente
Plan De Gestión De Residuos Urbanos	Consejería Medio Ambiente
Programa de Actuación En Zonas Vulnerables A La Contaminación Por Nitratos Agrarios	Consejería Medio Ambiente
Programa de Desarrollo Rural De Castilla-La Mancha 2007-2013	Consejería Agricultura
Plan De Conservación De Humedales	Consejería Medio Ambiente
Planes De Ordenación de Recursos Naturales	Consejería Medio Ambiente
Plan Regional de Educación Ambiental	Consejería Medio Ambiente
Programa de Actuación En Zonas Vulnerables a la Contaminación por Nitratos	Consejería Medio Ambiente
Plan De Recuperación de Especies Amenazadas	Consejería Medio Ambiente
Prospecciones Mejillón Cebra	Consejería Medio Ambiente
Borrador de La Estrategia Regional de Desarrollo Sostenible	Consejería Medio Ambiente

PLAN O PROGRAMA	ORGANISMO
Borrador del Pacto Contra El Cambio Climático de Castilla La Mancha	Consejería Medio Ambiente

Tabla 34. Planes y programas de ámbito de Castilla la Mancha relacionados con la planificación hidrológica de la cuenca del Tajo

11.3.2.2 CASTILLA Y LEÓN

PLAN O PROGRAMA	ORGANISMO
Plan Director de Infraestructura Hidráulica Urbana	Consejería de Medio Ambiente
Plan Regional de Saneamiento De Aguas Residuales	Consejería de Medio Ambiente
Plan Director de Infraestructura Hidráulica Urbana. Plan Regional de Abastecimiento.	Consejería de Medio Ambiente
Plan Forestal	Consejería de Medio Ambiente
Estrategia Regional de Residuos	Consejería de Medio Ambiente
Estrategia de Desarrollo Sostenible De Castilla Y León: Agenda 21	Consejería de Medio Ambiente
Programa Parques Naturales de Castilla Y León	Consejería de Medio Ambiente
Planes de Ordenación de Recursos Naturales De Castilla y León	Consejería de Medio Ambiente
Programa de Desarrollo Rural De Castilla Y León 2007-2013	Consejería de Agricultura

Tabla 35. Planes y programas de ámbito de Castilla y León relacionados con la planificación hidrológica de la cuenca del Tajo

11.3.2.3 EXTREMADURA

PLAN O PROGRAMA	ORGANISMO
Plan de Abastecimiento	Consejería de Fomento
Plan de Saneamiento	Consejería de Fomento
Plan de Encauzamientos	Consejería de Fomento
Obras Hidráulicas en Ejecución	Consejería de Fomento
Programa de Desarrollo Rural De Extremadura Feader - 2007-2013.	Consejería de Agricultura
Plan de Restauración Hidrológico-Forestal En Cáceres	Consejería de Agricultura y Medio Ambiente
Programa De Actuación En Zonas Vulnerables A La Contaminación Por Nitratos De Origen Agrario	Consejería de Agricultura y Desarrollo Rural
Planes De Ordenación de los Recursos Naturales. Espacios Naturales	Dirección General de Medio Ambiente
Planes de Recuperación de Especies Amenazadas	Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente
Estrategia de Cambio Climático Para Extremadura.	Gobierno de Extremadura

Tabla 36 Planes y programas de ámbito de Extremadura relacionados con la planificación hidrológica de la cuenca del Tajo

11.3.2.4 COMUNIDAD DE MADRID

PLAN O PROGRAMA	ORGANISMO
Madrid Dpura [2005-2010]	CYII
Plan de Actuación Sobre Humedales Catalogados de la Comunidad de Madrid	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio
Plan de Inversiones 2006-2010	CYII
Plan Azul. Estrategia de Calidad Del Aire y Cambio Climático de La Comunidad De Madrid	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio
Estrategia de Residuos de la Comunidad De Madrid	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio
Plan Regional de Lodos de Depuradora	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio
Plan De Gestión del Espacio Protegido Red Natura 2000 Denominado "Cuencas y Encinares de Los Ríos Alberche Y Cofio".	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio
Plan Rector de Uso y Gestión del Parque Regional en Torno a los ejes de los cursos bajos de los ríos Manzanares Y Jarama	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio

PLAN O PROGRAMA	ORGANISMO
Plan de Gestión del Refugio de Fauna de La Laguna de San Juan y su Entorno	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio
Programa de Conservación de Anfibios	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio
Plan Energético de la Comunidad De Madrid 2006-2012	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio
Plan de Sendas de La Comunidad De Madrid	
Programa Aula Abierta	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio
Programa de Sensibilización y Buenas Prácticas Ambientales	Consejería de Medio Ambiente, Vivienda y Ordenación del Territorio

Tabla 37. Planes y programas de ámbito de la Comunidad de Madrid relacionados con la planificación hidrológica de la cuenca del Tajo

11.3.2.5 AYUNTAMIENTO DE MADRID

PLAN O PROGRAMA	ORGANISMO
Plan de Gestión de la Demanda del Agua	Concejalía Medio Ambiente
Plan de Reutilización de Aguas Regeneradas de Madrid	Concejalía Medio Ambiente
Plan de Aprovechamiento de Aguas Freáticas de Madrid	Concejalía Medio Ambiente
Convenio De Encomienda de Gestión de los Servicios de Saneamiento Al CYII	Concejalía Medio Ambiente
Plan para la mejora de la Calidad de las Aguas del Río Manzanares	Concejalía Medio Ambiente
Plan de Renovación Urbana del Entorno del Río Manzanares	Junta de Gobierno

Tabla 38. Planes y programas de ámbito del Ayuntamiento de Madrid relacionados con la planificación hidrológica de la cuenca del Tajo

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 Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

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

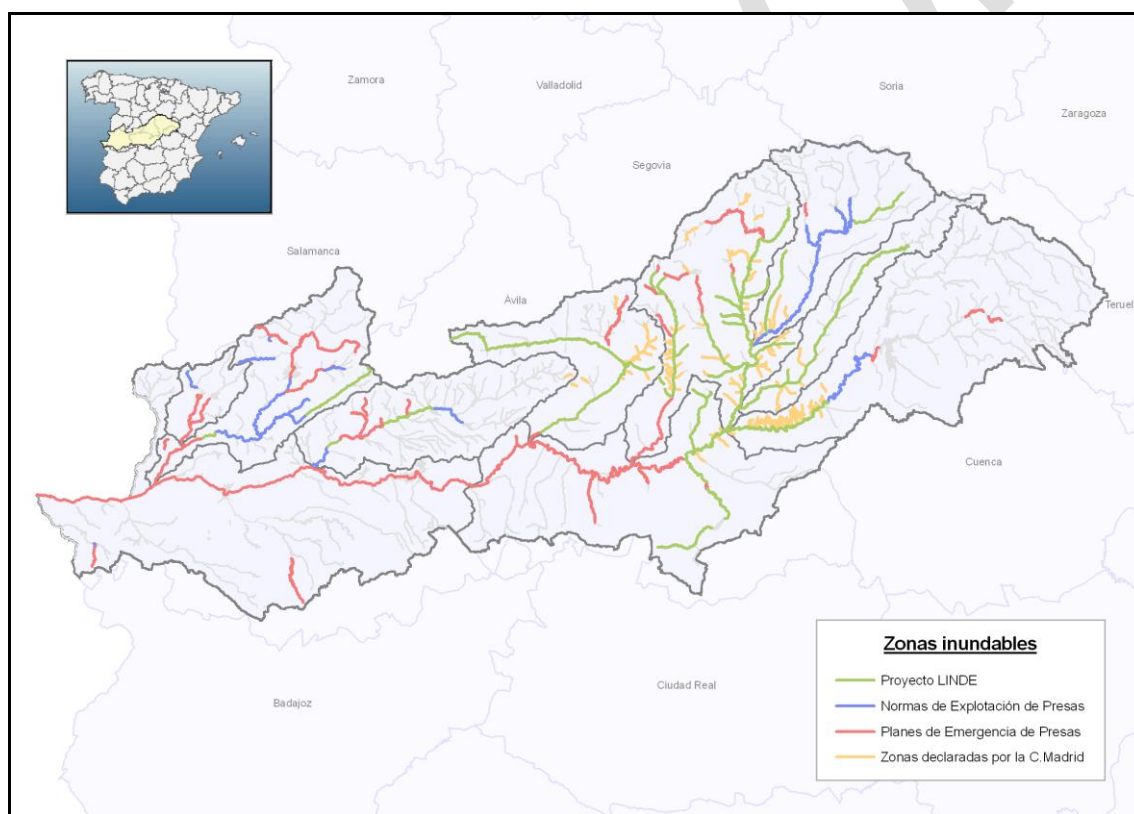


Figura 113. Cartografía del Sistema Nacional de Zonas inundables en la Demarcación del Tajo.

De acuerdo con las disposiciones recogidas en el RD 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación, la Confederación Hidrográfica del Tajo, está iniciando los estudios necesarios para dar cumplimiento a la elaboración de los planes de gestión de riesgo de inundación.

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-eficacia⁴.

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 39. 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.

⁴ Las medidas del art. 45 están incluidas en el análisis coste-eficacia, sin estar sujeta su aplicación a los resultados de dicho análisis.

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 medida 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 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 medias 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.

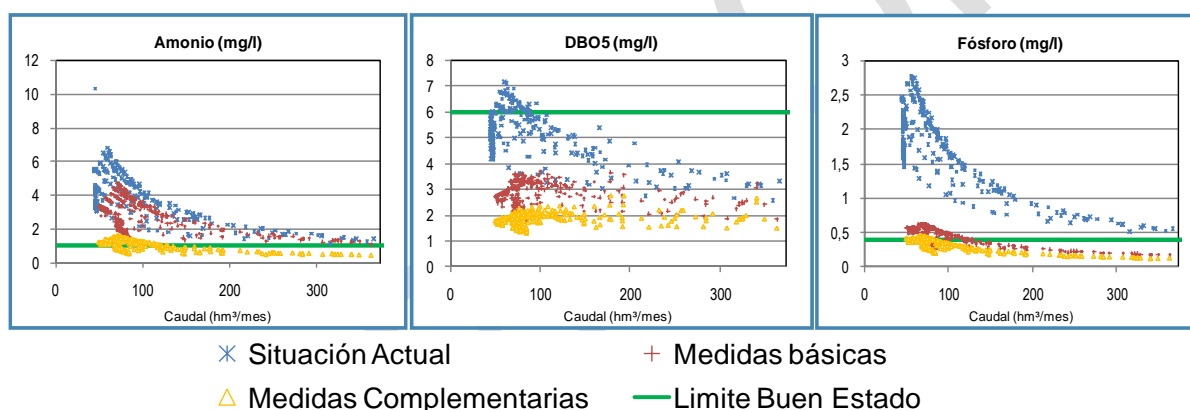


Figura 114. Ejemplo de representación gráfica de los resultados del GESCAL para la evaluación de la eficacia de las medidas complementarias analizadas

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

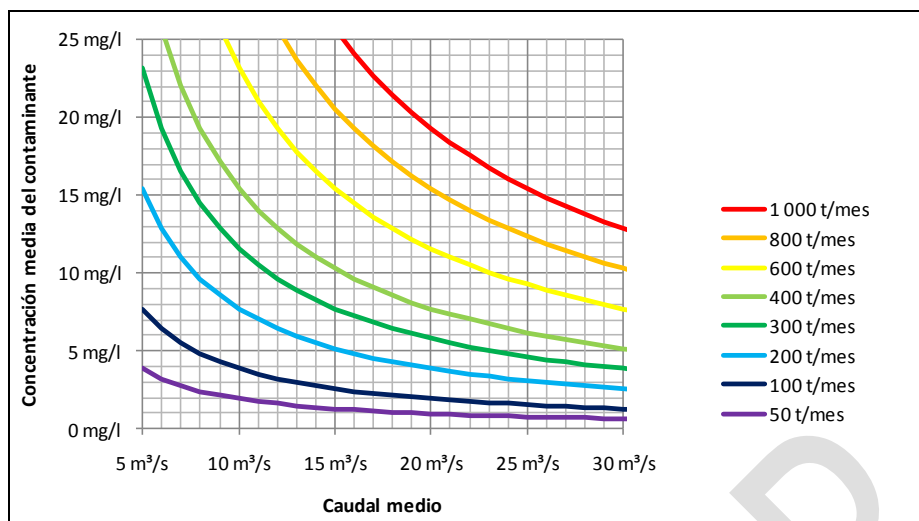


Figura 115. Curva concentración contaminante- caudal

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 Tajo con una densidad de población⁵ de 747 hab./km², 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 40, 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 m ³ /hab-año
Tajuña	3 064 m ³ /hab-año
Henares	1 342 m ³ /hab-año
Madrid	164 m ³ /hab-año
Alberche	1 409 m ³ /hab-año
Tajo Izquierda	1 394 m ³ /hab-año
Tiétar	10 104 m ³ /hab-año
Alagón	1 789 m ³ /hab-año
Árrago	38 089 m ³ /hab-año
Bajo Tajo	6 040 m ³ /hab-año
Total DHT	1 035 m ³ /hab-año

Tabla 40. Recursos superficiales medios por habitante y año, con la serie de aportaciones 1980-2006 para cada sistema de explotación

⁵ 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 41), 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%
Madrid	100%	Hamburg	54%	Munich	44%	Napoles	39%
Área Ruhr	91%	Milano	53%	Frankfurt am Main	43%	Viena	38%
Berlin	86%	Katowice & Zory	47%	Lisboa	42%	Bucarest	37%
Barcelona	73%	Stuttgart	46%	Budapest	41%	Praga	34%

Tabla 41. 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 la 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.

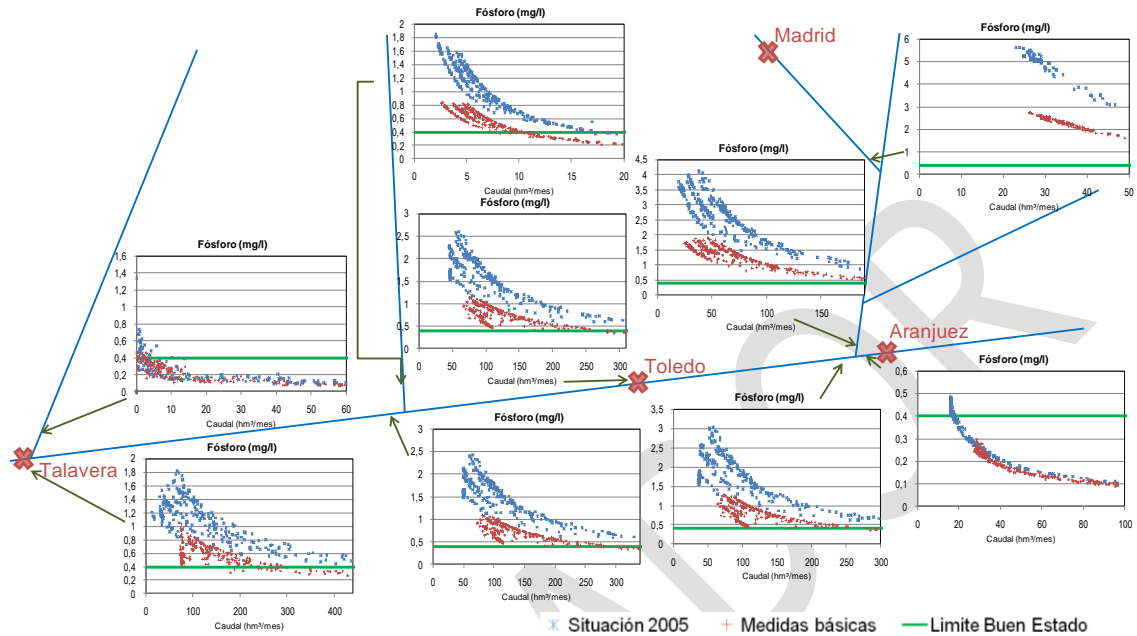


Figura 116. Análisis de la eficacia de las medidas básicas. Estimación tendencial (realizada con el módulo GESCAL del modelo realizado en AquatoolDMA) de la evolución de la concentración de fósforo, representados en gráficos Caudal (hm^3/mes) – Concentración (mg/l).

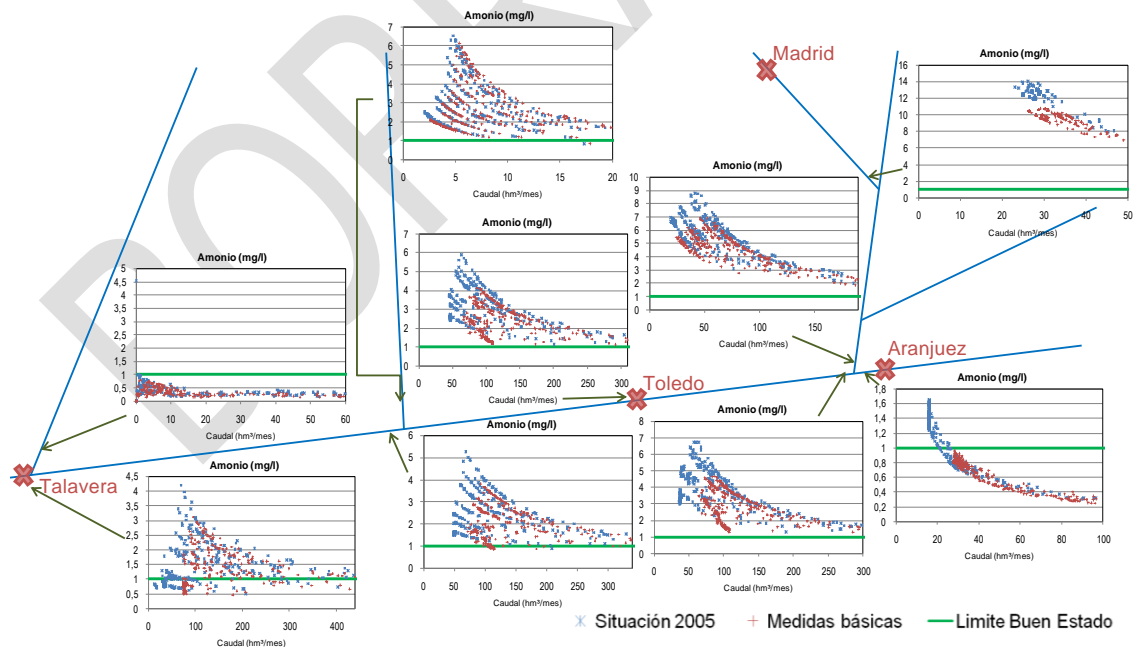


Figura 117. Análisis de la eficacia de las medidas básicas. Estimación tendencial (realizada con el módulo GESCAL del modelo realizado en AquatoolDMA) de la evolución de la concentración de amonio, representados en gráficos Caudal (hm^3/mes) – Concentración (mg/l).

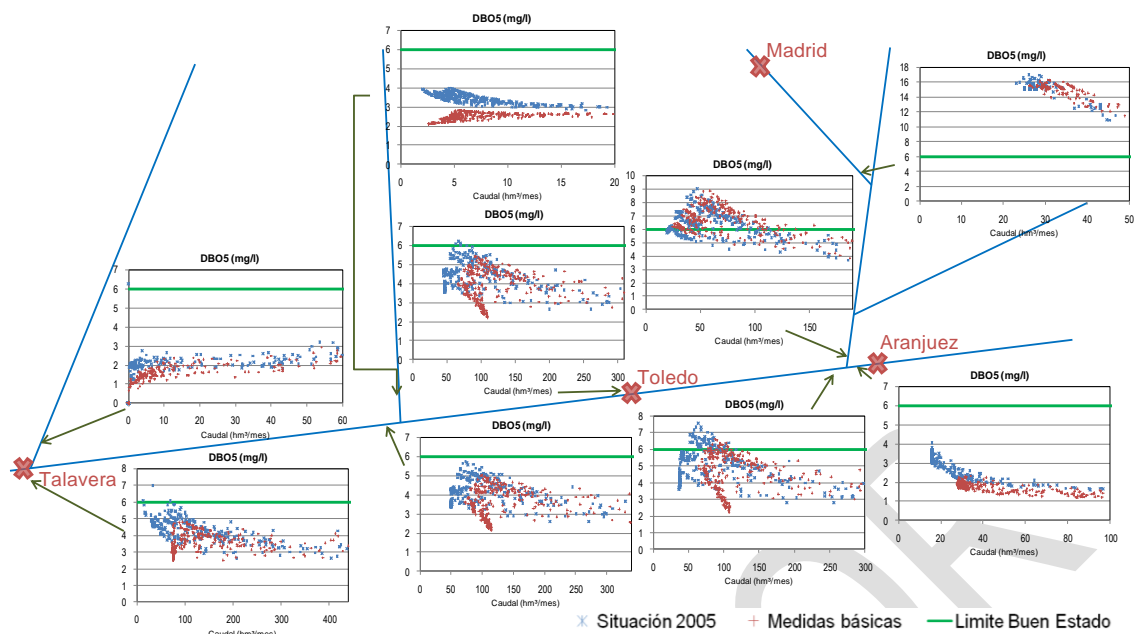


Figura 118. Análisis de la eficacia de las medidas básicas. Estimación tendencial (realizada con el módulo GESCAL del modelo realizado en AquatoolDMA) de la evolución de la DBO5, representados en gráficos Caudal (hm^3/mes) – Concentración (mg/l).

En la Figura 116 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 117 y en la Figura 118 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 119 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.

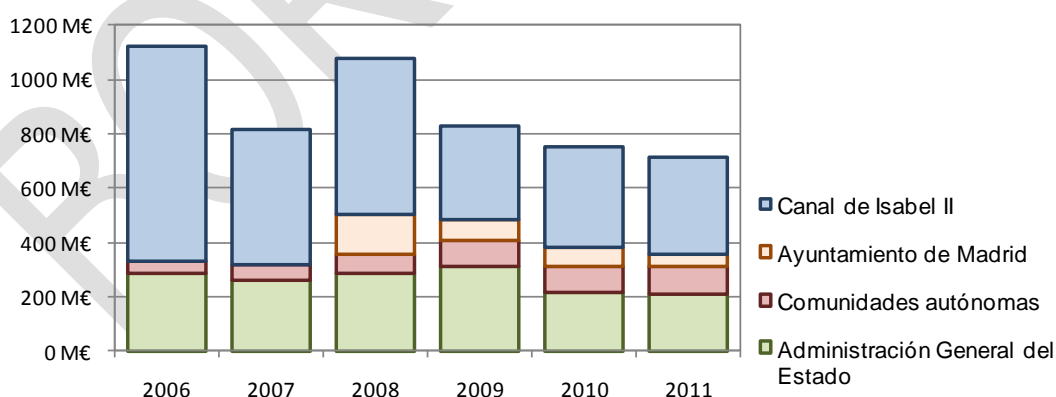


Figura 119. Evolución de la inversión, en millones de euros, en la cuenca del Tajo. Periodo 2006-2011⁶

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.

⁶ 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.

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

- Se parte de la situación de referencia (estado de las masas de agua en 2006) y de los objetivos medioambientales.
- 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.
- Se definen medidas complementarias para eliminar dicha brecha.
- Para cada conjunto de masas de agua se valoran el coste (inversión y costes de explotación) de las medidas necesarias.
- 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.
- Como resultado, para cada conjunto de masa de agua se obtienen las actuaciones agregadas.
- 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 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:

ConcCompleto	Nº Act	Presupuesto			Total
		Antes de 2011	Entre 2012 y 2015	Después de 2016	
Abastecimientos urbanos	56	682 714 789 €	273 275 870 €	865 433 128 €	1 821 423 793 €
Administrativo	39	42 000 €	2 841 890 €	--	2 883 890 €
Ahorro de la demanda	32	166 517 560 €	168 144 212 €	10 595 877 €	345 257 649 €
Modernización de regadíos	20	127 257 169 €	41 891 995 €	121 896 798 €	291 045 959 €
Nueva EDAR o adecuación	192	464 774 031 €	462 360 696 €	2 048 962 883 €	2 976 097 601 €
Otros	21	29 610 589 €	9 987 110 €	--	39 597 699 €
Restauración de ríos	22	41 185 484 €	3 406 048 €	--	44 591 532 €
Reutilización	5	85 000 002 €	65 000 001 €	--	150 000 000 €
Saneamiento	4	693 649 279 €	324 688 942 €	525 184 107 €	1 543 522 308 €
	391	2 290 750 904 €	1 351 596 765 €	3 572 072 793 €	7 214 420 430 €

Tabla 42. Actuaciones según tipo de medida

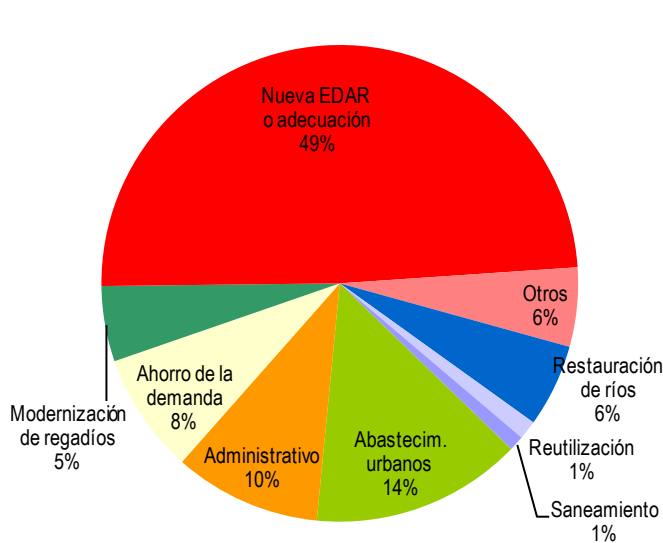


Figura 120. Reparto del número de las actuaciones por tipo

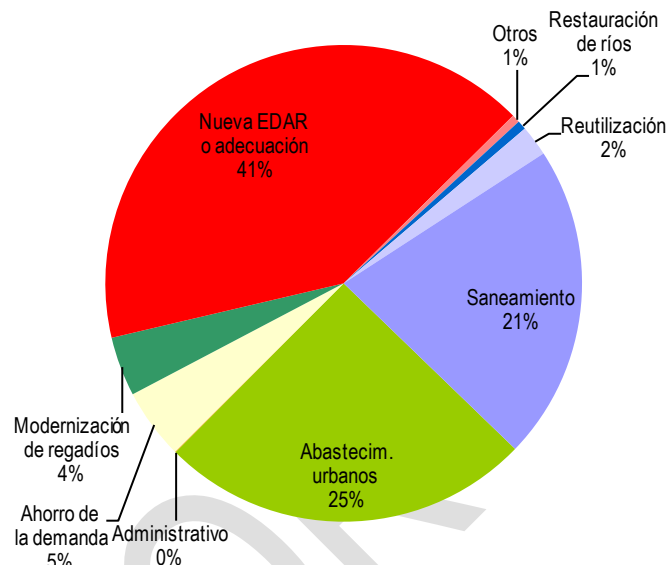


Figura 121. Reparto del importe de las actuaciones por tipo

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			Total
			Antes de 2011	Entre 2012 y 2015	Después de 2016	
45	Medidas para aplicar la legislación sobre protección del agua.	124	883 356 878 €	756 642 343 €	1 928 654 504 €	3 568 653 696 €
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	47	363 795 899 €	269 247 635 €	125 592 674 €	758 636 202 €
48	Medidas de control sobre extracción y almacenamiento del agua	3	--	2 499 890 €	--	2 499 890 €
49	Medidas de control sobre vertidos puntuales 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	65	--	1 425 636 €	579 899 486 €	581 325 123 €
57	Perímetros de protección	1	--	--	--	--
59	Situaciones hidrológicas extremas	14	--	2 500 000 €	--	2 500 000 €
60	Infraestructuras básicas	96	1 043 556 127 €	319 239 261 €	937 926 128 €	2 300 721 520 €
	Sin especificar	12	--	--	--	--
	TOTAL	391	2 290 750 904 €	1 351 596 765 €	3 572 072 793 €	7 214 420 430 €

Tabla 43. Coste total de las medidas en función del artículo RPH

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

Tipo	Nº Act	Presupuesto			Total
		Antes de 2011	Entre 2012 y 2015	Después de 2016	
Básica	185	1 534 429 782 €	1 063 202 100 €	2 126 740 179 €	4 724 372 024 €
Complementaria	146	756 168 782 €	286 086 325 €	1 445 332 614 €	2 487 587 727 €
Otra medida básica	39	--	--	--	--
Otra medida complementaria	21	152 340 €	2 308 340 €	--	2 460 679 €
Total	391	2 290 750 904 €	1 351 596 765 €	3 572 072 793 €	7 214 420 430 €

Tabla 44. Actuaciones según naturaleza

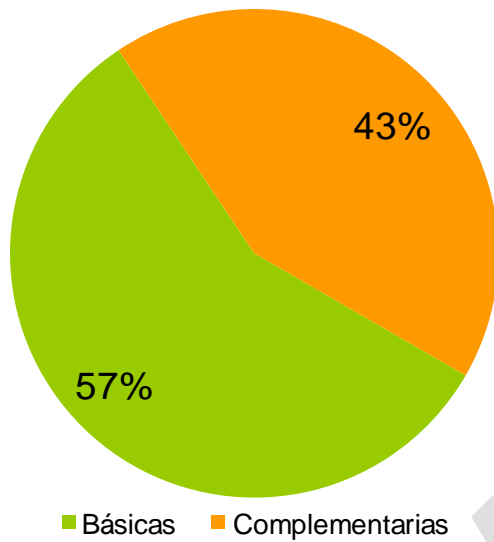


Figura 122. Reparto del número de actuaciones por naturaleza

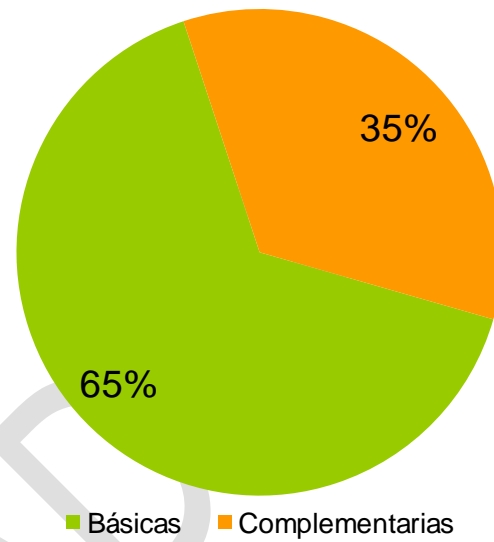


Figura 123. Reparto del importe de las actuaciones por naturaleza

Promotor	Nº Act	Presupuesto			Total
		Antes de 2011	Entre 2012 y 2015	Después de 2016	
CCAA	30	351 039 337 €	397 701 552 €	727 034 964 €	1 475 775 856 €
LOCAL	18	77 317 561 €	76 748 335 €	--	154 065 896 €
MARM	155	1 015 887 268 €	200 237 396 €	468 835 808 €	1 684 960 464 €
MARM-CCAA-LOC	172	846 506 738 €	676 909 481 €	2 376 202 020 €	3 899 618 214 €
OTRAS	16	--	--	--	--
Total	391	2 290 750 904 €	1 351 596 765 €	3 572 072 793 €	7 214 420 430 €

Tabla 45. Actuaciones según promotor

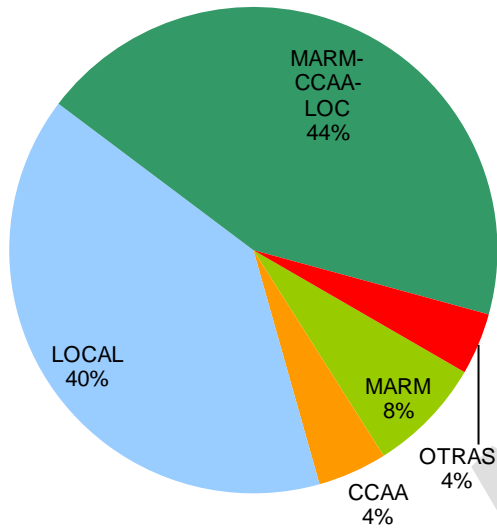


Figura 124. Reparto del número de actuaciones por promotor

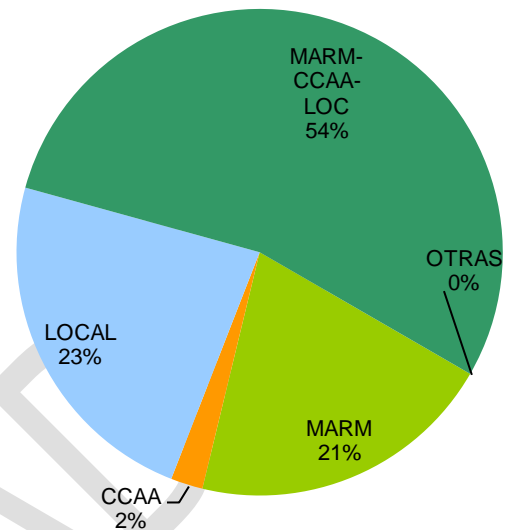


Figura 125. Reparto del importe de las actuaciones por promotor

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 RÉGIMENES 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 Tajo para el Consejo del Agua de la demarcación sobre el grado de cumplimiento del Plan del Tajo, recogerá información y estudios relativos los temas propuestos.

12.3 REVISIÓN DEL PLAN HIDROLÓGICO DE LA CUENCA DEL TAJO

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 Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, 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 Tajo, 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.

BORRADOR

13 MEDIDAS DE INFORMACIÓN PÚBLICA Y DE CONSULTA

Debe tenerse presente que el documento que se somete a consulta e información pública, es la primera propuesta de proyecto de Plan hidrológico y que, por tanto resulta prematuro poder completar este capítulo en lo referido a la descripción de las medidas tomadas o para explicar los cambios que se van a introducir en el Plan, cuestión que deberá ser actualizada con posterioridad.

La participación pública realizada para los Documentos iniciales del Plan hidrológico y el Esquema de Temas Importantes se detalla en la página web www.chtajo.es, mientras que 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 Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino, www.marm.es

BORRADOR

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	Presidenta
Confederación Hidrográfica del Tajo	Secretario General
Confederación Hidrográfica del Tajo	Director Técnico
Confederación Hidrográfica del Tajo	Jefe de la Oficina de Planificación Hidrológica
Confederación Hidrográfica del Tajo	Comisario de Aguas
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Dirección General del Agua	Directora General del Agua
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Dirección General de Medio Rural	Director Gral. de Desarrollo Sostenible del Medio Rural
Ministerio de Asuntos Exteriores y Cooperación	Vicesecretario G. Técnico
Ministerio de Sanidad y Consumo	Subdirector General de Sanidad Ambiental y Salud Laboral
Junta de las Comunidades de Castilla la Mancha	Consejero de Ordenación del Territorio y Vivienda
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 Medio Ambiente
Gobierno de Aragón	Consejero de Medio Ambiente
Entidades Locales	Alcalde de Talavera Reina
Entidades locales	Vicepresidente 1º Diputación Cáceres

Tabla 46. 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 el presente Plan Hidrológico se encuentran disponibles para su consulta y descarga en la página web de la Confederación Hidrográfica del Tajo: 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

Documentación disponible en: Avda de Portugal, 81, 28071, Madrid.

Tel 915350500

Fax: 914700304

BORRADOR