

PLAN HIDROLÓGICO DE LA PARTE ESPAÑOLA DE LA DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL TAJO

Revisión de tercer ciclo (2022-2027)

Memoria

Diciembre 2022

Confederación Hidrográfica del Tajo O.A.



ÍNDICE

1	Introducción	14
1.1	Principales características del proceso general de planificación hidrológica	18
1.1.1	Introducción	18
1.1.2	Objetivos de la planificación hidrológica	18
1.1.3	Ámbito territorial	18
1.1.4	Autoridades competentes.....	19
1.1.5	El proceso de planificación.....	21
1.1.6	El programa de medidas.....	24
1.1.7	Estructura y contenido del plan hidrológico	25
1.1.8	Puntos de contacto y procedimientos para obtener la información	27
1.2	Estrategias relacionadas.....	28
1.2.1	El Pacto Verde Europeo.....	28
1.2.1.1	‘De la granja a la mesa’: Idear un sistema alimentario justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente.....	29
1.2.1.2	Preservación y restablecimiento de los ecosistemas y la biodiversidad.	31
1.2.1.3	Aspirar a una ‘contaminación cero’ para un entorno sin sustancias tóxicas.	33
1.2.1.4	Marco financiero del Pacto Verde Europeo	34
1.2.2	España Circular 2030	35
1.2.3	Estrategia del Agua para la Transición Ecológica	36
1.2.4	El Plan DSEAR	37
1.3	Recomendaciones de la CE para la preparación de los planes hidrológicos de tercer ciclo.....	39
2	Solución a los problemas importantes de la Demarcación Hidrográfica	43
2.1	Identificación de los problemas importantes	43
2.2	Soluciones a los problemas importantes	43
2.2.1	Cambio climático	44
2.2.2	Contaminación de origen urbano e industrial.....	50
2.2.3	Contaminación de origen agropecuario.....	53
2.2.4	Mejora del espacio fluvial	57
2.2.5	Caudales ecológicos	58
2.2.6	Gestión sostenible de aguas subterráneas	60
2.2.7	Mejora en la gestión de las zonas protegidas	62
2.2.8	Recuperación de costes.....	65
2.2.9	Gestión de inundaciones.....	67

2.2.10	Especies invasoras	68
2.2.11	Garantía en la satisfacción de las demandas	73
2.2.12	Reutilización de aguas depuradas	76
2.2.13	Calidad de las aguas turbinadas o desembalsadas	77
2.2.14	Contaminantes emergentes	79
2.2.15	Mejora en la cooperación y coordinación entre administraciones.....	80
3	Descripción general de la Demarcación	83
3.1	Introducción	83
3.2	Límites administrativos	84
3.3	Marco físico y biótico	86
3.4	Masas de agua. Identificación y caracterización	89
3.5	Recursos hídricos.....	96
4	Usos, demandas, presiones e impactos	108
4.1	Introducción	108
4.2	Usos y demandas.....	108
4.2.1	Demandas de agua	108
4.2.2	Caracterización económica de los usos del agua	112
4.3	Presiones, impactos y riesgo	114
4.4	Identificación de los riesgos del cambio climático en los ecosistemas acuáticos.....	124
4.5	El Trasvase Tajo-Segura y el Plan hidrológico del Tajo.....	126
4.5.1	Antecedentes previos a la Ley de Evaluación Ambiental y al plan del Tajo del primer ciclo de planificación (2009-2015).....	126
4.5.2	Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.....	127
4.5.3	Planes hidrológicos del primer y segundo ciclos de planificación.....	128
4.5.4	Conclusiones.....	128
5	Caudales ecológicos, prioridades de uso y asignación de recursos.	129
5.1	Introducción	129
5.2	Caudales ecológicos	129
5.3	Prioridades de uso.....	141
5.4	Asignación de recursos y restricciones al uso del agua.....	141
5.4.1	Planteamiento general	141
5.4.2	Análisis de los resultados	143
5.4.2.1	Evaluación del efecto del cambio climático sobre la generación de energía y el regadío.....	149
5.5	Restauración Fluvial del tramo urbano del río Manzanares a su paso por el término municipal de Madrid.....	151

6	Identificación de las zonas protegidas	152
6.1	Introducción	152
6.2	Principales características de las zonas protegidas.....	153
6.2.1	Zonas de captación de agua para abastecimiento	153
6.2.1.1	Zonas de futura captación de agua para abastecimiento	154
6.2.2	Masas de agua de uso recreativo.....	155
6.2.3	Zonas vulnerables.....	157
6.2.4	Zonas sensibles.....	160
6.2.5	Zonas de protección de hábitat o especies.....	162
6.2.6	Perímetros de protección de aguas minerales y termales.....	167
6.2.7	Reservas hidrológicas	168
6.2.8	Zonas húmedas	171
6.3	Resumen del Registro de Zonas Protegidas	173
7	Programas de seguimiento del estado de las aguas.....	174
7.1	Introducción	174
7.2	Programas de seguimiento en masas de agua superficial	174
7.2.1	Control de vigilancia	177
7.2.2	Control operativo	178
7.2.3	Programas de control de investigación	178
7.2.4	Programas de zonas protegidas	179
7.3	Programas de seguimiento en masas de agua subterránea	179
7.3.1	Programa de control de vigilancia.....	181
7.3.2	Programa de control operativo	182
7.3.3	Programa de zonas protegidas.....	183
8	Evaluación del estado de las masas de agua	185
8.1	Introducción	185
8.2	Criterios valoración estado de las masas	185
8.2.1	Metodología en la evaluación de las masas de agua superficial.....	185
8.2.1.1	Evaluación del estado o potencial ecológico.....	186
8.2.1.2	Evaluación del estado químico	187
8.2.1.3	Evaluación del estado final	188
8.2.2	Metodología en la evaluación de las masas de agua subterránea	188
8.2.2.1	Evaluación del estado cuantitativo.....	189
8.2.2.2	Evaluación del estado químico	190
8.3	Estado de las masas de agua.....	190

8.3.1	Estado de las masas de agua superficial	190
8.3.1.1	Estado ecológico en masas de agua naturales	191
8.3.1.2	Potencial ecológico en masas de agua muy modificadas	194
8.3.1.3	Estado químico	198
8.3.1.4	Estado final de las masas de agua superficial	200
8.3.1.5	Evolución del estado respecto al ciclo hidrológico anterior (PHT 2016) ...	202
8.3.2	Estado de las masas de agua subterránea	210
8.3.2.1	Estado cuantitativo	210
8.3.2.2	Estado químico	210
9	Objetivos ambientales para las masas de agua y zonas protegidas	212
9.1	Introducción	212
9.2	Objetivos de las masas de agua superficial	213
9.3	Objetivos de las masas de agua subterránea	215
9.4	Objetivos de las zonas protegidas	216
10	Recuperación del coste de los servicios del agua	218
10.1	Introducción	218
10.2	Los servicios del agua en la Demarcación Hidrográfica del Tajo	218
10.2.1	Extracción, almacenamiento, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	219
10.2.2	Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	219
10.2.3	Protección medioambiental	220
10.2.4	Defensa contra avenidas	220
10.2.5	Administración del agua en general	220
10.3	Los instrumentos de recuperación de costes de los distintos servicios	220
10.4	Costes de la prestación de los servicios del agua	222
10.5	Ingresos por la prestación de los servicios del agua	223
10.6	Recuperación de costes	224
10.7	Precio unitario del agua	226
11	Planes y programas relacionados	227
11.1	Introducción	227
11.2	Instrumentos especialmente relacionados con la planificación hidrológica	227
11.2.1	Plan Especial de Sequía	227
11.2.2	Plan de gestión del riesgo de inundación	228
11.3	Planes y programas	230
11.3.1	Planes y programas a nivel europeo	230
11.3.2	Planes y programas a nivel nacional	230

11.3.3	Planes y programas a nivel autonómico	232
12	Programa de medidas	237
12.1	Introducción	237
12.2	Resumen del programa de medidas	238
13	Participación pública.....	241
13.1	Introducción	241
13.2	Organización general del proceso participativo.....	241
13.2.1	Documentos Iniciales	241
13.2.2	Esquema Provisional de Temas Importantes	242
13.2.3	Propuesta del Plan Hidrológico de cuenca.....	243
14	Síntesis de cambios introducidos con la revisión.....	245
15	Referencias	256

Índice de figuras

Figura 1. Pacto Verde Europeo (Fuente: Comisión Europea, 2019).....	15
Figura 2. Visor del sistema de información sobre planes hidrológicos y programas de medidas	16
Figura 3. Visor del sistema de información de la Confederación Hidrográfica del Tajo	17
Figura 4. Visor del portal Web de la Confederación Hidrográfica del Tajo mostrando la sección donde se encuentra la documentación del plan hidrológico.	17
Figura 5. Demarcación hidrográfica del Tajo.....	19
Figura 6. Esquema cíclico del proceso de planificación hidrológica	22
Figura 7. Logotipo de la UE para identificar los productos procedentes de la agricultura ecológica.	30
Figura 8. Distribución de la Red Natura 2000 en la demarcación hidrográfica del Tajo (actualizar figura).....	32
Figura 9. Objetivos de la estrategia España Circular 2030 (Fuente: Estrategia Española de Economía Circular).....	36
Figura 10. Distribución de especies de peces invasores en la cuenca del Tajo (separada en tres mapas para disminuir superposiciones)	70
Figura 11. Esquematación del concepto de asignación de recursos: una parte de la asignación corresponde a los derechos y usos actuales y otra a las reservas para futuros usos. .	75
Figura 12. Demarcación Hidrográfica Internacional del Tajo.....	85
Figura 13. Sistemas de explotación en la cuenca del Tajo.	86
Figura 14. Ámbito físico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.....	87
Figura 15. Perfil longitudinal del río Tajo entre su nacimiento y el embalse de Cedillo, y precipitaciones medias a lo largo del río, a partir de los datos del modelo de precipitación escorrentía SIMPA, periodo 1980/81-2017/18.	87
Figura 16. Masas de agua (categoría y naturaleza) de la Demarcación.....	90
Figura 17. Tipologías de las masas de categoría río en la cuenca del Tajo	92
Figura 18. Tipología lagos y embalses en la cuenca del Tajo	93
Figura 19. Masas de agua subterránea en la cuenca del Tajo.....	96
Figura 20. Clasificación climática de Köppen-Geiger en la cuenca del Tajo.....	97
Figura 21. Promedios de precipitación mensual en la cuenca del Tajo. Elaborada a partir de los resultados del modelo de precipitación escorrentía SIMPA, periodo 1980/81- 2017/18.....	97
Figura 22. Precipitación media en la cuenca del Tajo. Elaborada a partir de los resultados del modelo de precipitación escorrentía SIMPA, periodo 1980/81-2017/18.	98
Figura 23. Evapotranspiración Potencial (ETP) en la cuenca del Tajo. Elaborada a partir de los resultados del modelo de precipitación escorrentía SIMPA, periodo 1980/81- 2017/18.....	98

Figura 24. Balance de precipitación menos evapotranspiración Potencial (ETP) en la cuenca del Tajo. Elaborada a partir de los resultados del modelo de precipitación escorrentía SIMPA, periodo 1980/81-2017/18.....	99
Figura 25. Mapa litoestratigráfico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo...	99
Figura 26. Distribución y acumulación de la escorrentía total media anual (hm ³ /año).	101
Figura 27. Comparativa de la escorrentía media anual por sistemas de explotación en los periodos 1940-1980 y 1980-2018.....	101
Figura 28. Aportaciones acumuladas en Cedillo en régimen natural de la parte española de la cuenca (incluye aportaciones de la cuenca vertiente portuguesa).....	102
Figura 29. Variación en el tiempo de los porcentajes de escorrentía total y precipitación sobre la media (1940-1980).	102
Figura 30. Representación por usos de los volúmenes de agua regenerada autorizados en la cuenca del Tajo	103
Figura 31. Reducción de las aportaciones medias mensuales en la cuenca del Tajo por efecto del cambio climático.....	105
Figura 32. Porcentajes de variación en la recarga anual en las masas de agua subterránea en la cuenca del Tajo.	106
Figura 33. Zonas regadas en el periodo 2014-2018 en la cuenca del Tajo, obtenidas mediante teledetección.	110
Figura 34. Análisis del VAB en millones de euros por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Tajo.....	112
Figura 35. Análisis del empleo en miles de personas por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Tajo.....	113
Figura 36. Principales presiones puntuales en las masas de agua superficial y subterránea según carga contaminante y usos en la cuenca del Tajo	117
Figura 37. Extracciones y derivaciones de aguas superficial y subterránea según volumen y usos en la cuenca del Tajo	118
Figura 38. Masas de agua superficial en la cuenca del Tajo en riesgo de incumplir el OMA.....	122
Figura 39. Riesgo cualitativo en las masas de agua de la Demarcación.....	123
Figura 40. Riesgo en las masas de agua subterránea.....	124
Figura 41. Evolución del mapa de riesgo de pérdida de hábitat para especies de aguas frías a lo largo del tiempo. Escenarios RCP4.5 y RCP8.5	125
Figura 42. Evolución del mapa de riesgo de reducción de oxígeno disuelto en agua a lo largo del tiempo. Escenarios RCP4.5 y RCP8.5.	125
Figura 43. Evolución del mapa de riesgo de afección a los macroinvertebrados a largo del tiempo. Escenarios RCP4.5 y RCP8.5	125
Figura 44. Red de control de caudales en tramos estratégicos en los planes del primer y segundo ciclo	131
Figura 45. Relación del caudal circulante entre el caudal ecológico propuesto, escenario 2027 ...	134

Figura 46. Indicador de presión WEI, escenario 2027.....	134
Figura 47. Propuesta de restricciones a nuevas concesiones de agua	147
Figura 48. Fallos en la UDU Picadas III en el escenario 2039 RCP 8.5	148
Figura 49. Zonas de captación de agua para abastecimiento	154
Figura 50. Zonas de baño en la cuenca del Tajo.....	156
Figura 51. Zonas de baño con calidad insuficiente en algún año del periodo 2015-2021	157
Figura 52. Mapa de zonas vulnerables en la cuenca del Tajo	159
Figura 53. Incumplimientos en masas de agua en zonas vulnerables y masas de agua afectadas en la cuenca del Tajo según los criterios de la guía de estado elaborada por el MITERD	160
Figura 54. Zonas sensibles y zonas de captación a zonas sensibles declaradas en la cuenca del Tajo	161
Figura 55. Incumplimiento en masas de agua en zonas sensibles en la cuenca del Tajo	162
Figura 56. Espacios Red Natura 2000 en la cuenca del Tajo	163
Figura 57. Distribución anfibios en la cuenca del Tajo	166
Figura 58. Distribución aves en la cuenca del Tajo.....	166
Figura 59. Distribución Flora en la cuenca del Tajo	166
Figura 60. Distribución invertebrados en la cuenca del Tajo	166
Figura 61. Distribución peces en la cuenca del Tajo	166
Figura 62. Distribuciones reptiles en la cuenca del Tajo	166
Figura 63. Distribución mamíferos en la cuenca del Tajo	166
Figura 64. Perímetros de protección de aguas minerales y termales en la cuenca del Tajo.	168
Figura 65. Zonas Húmedas de la cuenca del Tajo.	172
Figura 66. Red de calidad de aguas superficiales (Red DMA).	177
Figura 67. Red de control de aguas subterráneas (Red DMA).	180
Figura 68. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia.	182
Figura 69. Puntos de muestreo del programa de control operativo.....	183
Figura 70. Puntos de muestreo del programa de zonas protegidas	184
Figura 71. Estado ecológico de las masas de agua naturales (ríos y lagos) en la cuenca del Tajo...	191
Figura 72. Estado ecológico río naturales	191
Figura 73. Estado ecológico lagos naturales	191
Figura 74. Calidad biológica en ríos naturales en la cuenca del Tajo.....	192
Figura 75. Calidad fisicoquímica en ríos naturales en la cuenca del Tajo	192
Figura 76. Calidad hidromorfológica en ríos naturales en la cuenca del Tajo	192
Figura 77. Estado ecológico en ríos naturales en la cuenca del Tajo	193
Figura 78. Calidad biológica en lagos naturales de la cuenca del Tajo.....	193
Figura 79. Calidad fisicoquímica en lagos naturales en la cuenca de Tajo.....	193
Figura 80. Estado ecológico en masas naturales de categoría lago en la cuenca del Tajo	194

Figura 81. Potencial ecológico de las masas de agua muy modificadas o artificiales (ríos y embalses).....	195
Figura 82. Potencial ecológico ríos artificiales o muy modificados.....	195
Figura 83. Potencial ecológico embalses artificiales o muy modificados	195
Figura 84. Calidad biológica en masas de agua río HMWB y AW en la cuenca del Tajo.....	196
Figura 85. Calidad fisicoquímica en masas de agua río HMWB y AW en la cuenca del Tajo	196
Figura 86. Calidad Hidromorfológica (IPH) en masas de agua río HMWB y AW en la cuenca del Tajo	196
Figura 87. Calidad hidromorfológica (Protocolo de HMF: IldeH) en masas de agua río HMWB y AW en la cuenca del Tajo.....	196
Figura 88. Potencial ecológico de las masas de agua superficial río HMWB y AW de la cuenca del Tajo	197
Figura 89. Potencial ecológico de las masas de agua HMWB y AW de categoría lago (embalses) en la cuenca del Tajo	197
Figura 90. Estado químico de las masas de agua superficial naturales y de categoría río de la cuenca del Tajo	198
Figura 91. Estado químico de las masas de agua superficial naturales de categoría lago de la cuenca del Tajo	199
Figura 92. Estado químico de las masas superficiales tipo río HMWB y AW en la cuenca del Tajo	199
Figura 93. Estado químico las masas de agua superficial de categoría lago (embalses) HMWB y AW en la cuenca del Tajo.....	200
Figura 94. Estado final de todas las masas de agua superficial.....	201
Figura 95. Estado final en ríos	201
Figura 96. Estado final en lagos.....	201
Figura 97. Estado final en embalses	201
Figura 98. Estado final de las masas de agua superficial de la cuenca del Tajo.....	201
Figura 99. Evolución del estado ecológico en las masas de agua de la cuenca del Tajo	202
Figura 100. Evolución estado químico en las masas de agua de agua en la cuenca del Tajo	206
Figura 101. Evolución estado final de las masas de agua en la cuenca del Tajo.....	209
Figura 102. Objetivos de las masas de agua superficial	215
Figura 103. Objetivos de las masas de agua subterránea	216
Figura 104. Resumen de los requisitos adicionales que deben cumplir las masas de agua vinculadas con zonas protegidas	217
Figura 105. Niveles de implicación en la participación pública.....	241

Índice de tablas

Tabla 1. Miembros del Comité de Autoridades Competentes de la demarcación	20
Tabla 2. Problemas importantes de la demarcación.....	43
Tabla 3. Síntesis de las medidas incorporadas sobre depuración.....	52
Tabla 4. Síntesis de las medidas incorporadas sobre restauración fluvial	58
Tabla 5. Especies invasoras incluidas en el informe sexenal reportado a la Unión Europea.....	69
Tabla 6. Síntesis de las medidas necesarias para satisfacer las demandas con las garantías previstas en el IPH	76
Tabla 7. Características principales de la demarcación.....	84
Tabla 8. Masas de agua transfronterizas en la demarcación hidrográfica Internacional del Tajo.....	85
Tabla 9. Masas de agua (categoría y naturaleza) de la demarcación.....	90
Tabla 10. Tipología de las masas de agua superficial de la categoría río	91
Tabla 11. Tipología de las masas de agua superficial naturales de la categoría lago	92
Tabla 12. Tipología de las masas de agua superficial de categoría lago que constituyen embalses .	93
Tabla 13. Masas de agua subterránea en la cuenca del Tajo.....	95
Tabla 14. Porcentajes de cambio de la esorrentía media trimestral en las zonas de explotación de la cuenca del Tajo.	104
Tabla 15. Reducción de las aportaciones medias mensuales (hm ³) en la cuenca del Tajo por efecto del cambio climático.....	104
Tabla 16. Porcentajes de cambio en la esorrentía trimestral en los sistemas de explotación en la cuenca del Tajo.	105
Tabla 17. Porcentajes de variación en la recarga anual en las masas de agua subterránea en la cuenca del Tajo.	106
Tabla 18. Resumen de demandas de la DH Tajo. Horizontes 2022, 2027 y 2039	111
Tabla 19. Resumen presiones significativas en masas de agua superficial.....	119
Tabla 20. Resumen de presiones en masas de agua subterránea	120
Tabla 21. Impactos detectados en las masas de agua superficial de la cuenca del Tajo	121
Tabla 22. Número de masas de agua subterránea en las que se reconocen impactos de diverso tipo.....	122
Tabla 23. Relaciones del caudal ecológico propuesto con el caudal circulante y caudal en régimen natural, escenario 2027	139
Tabla 24. Resumen del balance hídrico de los escenarios 2022, 2027 y 2039	144
Tabla 25. Atención a las demandas urbanas en los escenarios 2022, 2027 y 2039.....	145
Tabla 26. Atención a las demandas agrícolas en los escenarios 2022, 2027 y 2039.....	145
Tabla 27. Análisis de los fallos en el escenario 2027.....	146
Tabla 28. Déficit medio anual del regadío en el escenario 2027 y 2039 RCP 8.5. Fuente: elaboración propia.....	150

Tabla 29. Déficit medio anual del regadío en el escenario 2027 y 2039 RCP 8.5. Fuente: elaboración propia.....	151
Tabla 30. Tabla resumen del número de zonas protegidas.	173
Tabla 31. Número de puntos de muestreo para cada programa.....	176
Tabla 32. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia.	177
Tabla 33. Puntos de muestreo del programa de control operativo.....	178
Tabla 34. Puntos de muestreo del programa de control de investigación.	178
Tabla 35. Puntos de muestreo del programa de zonas protegidas	179
Tabla 36. Puntos de muestreo de la red de control de las aguas subterráneas	180
Tabla 37. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia.	181
Tabla 38. Puntos de muestreo del programa de control operativo.....	183
Tabla 39. Puntos de muestreo del programa de zonas protegidas.	184
Tabla 40. Clasificación del estado ecológico o potencial ecológico.	186
Tabla 41. Clasificación del estado químico en las masas de agua superficial de la cuenca del Tajo	188
Tabla 42. Clasificación del estado final en las masas de agua superficial de la cuenca del Tajo	188
Tabla 43. Resumen de la clasificación del estado ecológico de las masas de agua superficial naturales de la cuenca del Tajo	191
Tabla 44. Resumen de la clasificación del estado ecológico de las masas de agua superficial lineales naturales de la cuenca del Tajo según su tipología	192
Tabla 45. Resumen de la clasificación del estado ecológico de las masas de agua de categoría lago naturales de la cuenca del Tajo según su tipología	193
Tabla 46. Resumen de la clasificación del potencial ecológico de las masas superficiales artificiales o muy modificadas de la cuenca del Tajo	194
Tabla 47. Resumen de la clasificación del potencial ecológico de las masas superficiales lineales muy modificadas y artificiales de la cuenca del Tajo según su tipología	196
Tabla 48. Resumen de la clasificación del potencial ecológico de las masas superficiales poligonales muy modificadas y artificiales (embalses) de la cuenca del Tajo según su tipología	198
Tabla 49. Resumen de la clasificación del estado químico de las masas de agua superficial de la cuenca del Tajo	198
Tabla 50. Resumen de la clasificación del estado de las masas de agua superficial de la cuenca del Tajo	200
Tabla 51. Evolución del estado ecológico de los ríos naturales de la cuenca del Tajo	203
Tabla 52. Evolución del estado ecológico de los lagos naturales de la cuenca del Tajo	204
Tabla 53. Evolución del potencial ecológico de los ríos muy modificados y artificiales de la cuenca del Tajo	204
Tabla 54. Evolución del potencial ecológico de los embalses muy modificados y artificiales de la cuenca del Tajo	205

Tabla 55. Evolución del estado químico de los ríos naturales de la cuenca del Tajo.....	206
Tabla 56. Evolución del estado químico de los lagos naturales de la cuenca del Tajo	207
Tabla 57. Evolución del estado químico de los ríos muy modificados y artificiales de la cuenca del Tajo	207
Tabla 58. Evolución del estado químico de los embalses muy modificados y artificiales de la cuenca del Tajo	208
Tabla 59. Evolución del estado final de las masas de agua superficial de la cuenca del Tajo.....	208
Tabla 60. Test aplicados para la evaluación del estado cuantitativo	210
Tabla 61. Estado cuantitativo de las masas de agua subterránea	210
Tabla 62. Test aplicados para la evaluación del estado químico	211
Tabla 63. Objetivos de buen estado y exenciones para el horizonte 2027 planteados en el plan hidrológico del tercer ciclo para las masas de agua superficial.....	214
Tabla 64. Objetivos de buen estado y exenciones para el horizonte 2027 planteados en el plan hidrológico del tercer ciclo para las masas de agua subterránea.	215
Tabla 65. Tipos de Servicios e instrumentos de recuperación de costes correspondiente	222
Tabla 66. Costes según tipo de uso	223
Tabla 67. Ingresos según tipo de usuario	224
Tabla 68. Tabla resumen	224
Tabla 69. Índice de recuperación según usuario	225
Tabla 70. Índice de recuperación según usuario	225
Tabla 71. Costes e ingresos, por tipo de usuario y ciclo de planificación	225
Tabla 72. Precio unitario del agua por tipo de usuario	226
Tabla 73. Número de medidas e inversión del Programa de Medidas 2021-2027(Por subtipos IPH).	239
Tabla 74. Inversión en € del Programa de Medidas 2022-2027.....	239
Tabla 75. Inversión en € de la AGE-Agua del Programa de Medidas 2022-2027(por categorías presupuestarias.	240
Tabla 76. Inversión de la AGE-Agua en € del Programa de Medidas 2022-2027 por categorías presupuestarias.	240
Tabla 77. Hitos participativos durante la consulta pública.	244
Tabla 78. Masas de agua (categoría y naturaleza) de la demarcación	246
Tabla 79. Actualización del número de zonas protegidas respecto al ciclo de planificación anterior	249
Tabla 80. Comparativa OMA entre 2º y 3er ciclo de planificación de las masas de agua superficial.....	252
Tabla 81. Comparativa OMA entre 2º y 3er ciclo de planificación de las masas de agua subterránea.....	252
Tabla 82. Comparativa de número de medidas e inversión por objetivo	254
Tabla 83. Comparativa por tipo IPH	254

FOTOS

Foto 1. Cultivo de lavanda en Brihuega (Guadalajara). Autor: Paco Ferreiro

Foto 2. ZEC-ZEPA Barranco del Río Dulce (Guadalajara). Autor: Paco Ferreiro

Foto 3. Presa de Almoguera (Guadalajara). Autor: María Salazar

Foto 4. Presa de La Tajera (Guadalajara). Autor: Paco Ferreiro

Foto 5. Presa de Alcántara (Cáceres). Autor: Paco Ferreiro

Foto 6. Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama (Madrid). Autor: Raúl Ciruelos

Foto 7. Río Tajo en Aranjuez (Madrid). Autor: Paco Ferreiro

Foto 8. Río Cuerpo de Hombre (Salamanca). Autor: Paco Ferreiro

Foto 9. Surgencia y Cascada de La Escaleruela, junto al río Tajo (Guadalajara). Autor: Paco Ferreiro

Foto 10. Lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*). Autor: Alberto Navas

Foto 11. Trabajos de retirada de plantas de “*Eichhornia crassipes*” (jacinto de agua o camalote) en el río Tajo junto a Talavera de la Reina (Toledo), durante el verano de 2019. Autor: Comisaria de Aguas (CHT)

Foto 12. Cultivo de tabaco en la zona regable de Rosarito (Cáceres). Autor: Paco Ferreiro

Foto 13. Presa de Valdecañas (Cáceres). Autor: Paco Ferreiro

Foto 14. Barranco de la Hoz, formado por la acción erosiva del río Gallo sobre areniscas y conglomerados del Bundsanstein (Guadalajara). Autor: Paco Ferreiro

Foto 15. Abedular de Canencia. ZEC Cuenca del río Lozoya y Sierra Norte (Madrid). Autor: Paco Ferreiro

Foto 16. Laguna de Taravilla (Guadalajara). Autor: Paco Ferreiro

Foto 17. Río Henares en Jadraque (Guadalajara). Autor: Paco Ferreiro

Foto 18. Río Jarama en la ZEC “Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid”, coincidiendo con la ZEPA “Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares”. En la parte izquierda, Lagunas de Sotillo y Picón de los Conejos. Autor: Alberto Navas

Foto 19. Laguna de Somolinos (Guadalajara), Reserva Natural Lacustre. Autor: Paco Ferreiro

Foto 20. Valle del río Sonsaz en la nueva RNF “Río Sorbe”. Autor: Alberto Navas

Foto 21. Rivera Trevejana (Cáceres). Autor: Comisaria de Aguas (CHT)

Foto 22. Odonatos en el río Ayuela (Cáceres). Autor: Comisaria de Aguas (CHT)

Foto 23. Garganta de los Infiernos (Valle del Jerte, Cáceres). Autor: Paco Ferreiro

Foto 24. Arroyo Valdicimbrio (Guadalajara). Autor: Alberto Navas

1 Introducción

La presente revisión del Plan Hidrológico de la demarcación hidrográfica del Tajo, se establece para el periodo 2022-2027, tercer ciclo de planificación, conforme al calendario de la Directiva Marco del Agua (en adelante DMA).

Aunque se trata formalmente de la prevista revisión sexenal del plan hidrológico vigente, concurren determinadas circunstancias que claramente diferencian por su enfoque, contenido y ambición ambiental esta nueva versión del plan hidrológico respecto a las previamente adoptadas, tal como se describirá en la presente memoria.

En este sentido debe destacarse que el departamento ministerial que ahora tutela el proceso planificador es de nueva creación. Se trata del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) cuya misión difiere claramente de la que correspondía al desaparecido Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente, bajo cuyo control se aprobó la anterior versión de este plan hidrológico. En efecto, la razón de ser del MITECO es conducir al país hacia un modelo productivo y social ecológico y sostenible, misión que debe trascender a todas las áreas de actividad y, en especial, a las que como en el caso del agua corresponden particularmente a este departamento.

Esta misma evolución se vive en la Unión Europea, donde a finales de 2019 se adoptó el denominado Pacto Verde Europeo (*Green Deal*), que persigue la implementación de una serie de políticas profundamente transformadoras. El Pacto Verde Europeo tiene como objetivo un futuro social y económico sostenible, que pasa por afrontar con decisión el reto climático construyendo una Europa neutra en emisiones, poniendo el foco en aspectos como la ausencia de contaminación, la preservación y recuperación de ecosistemas y biodiversidad, la eficiencia en el uso de una energía limpia o el fomento de la economía circular. En definitiva, un modelo de transición sostenible y justo, que pretende mejorar el bienestar humano, respetuoso con el medio ambiente, y en el que nadie se quede atrás (ver Figura 1).

Estas políticas han de tener reflejo en España. En particular han de penetrar en la planificación hidrológica, puesto que el agua es un elemento especialmente relevante a la hora de hablar de medio ambiente y de desarrollo. Han de pasar al primer plano conceptos como el de la seguridad hídrica para las personas, para la protección de la biodiversidad y para las actividades socioeconómicas. El desarrollo de este concepto busca asegurar la estabilidad económica de la sociedad teniendo en cuenta los cambios climáticos y la contaminación ambiental producida por los seres humanos que afectan directamente al agua.

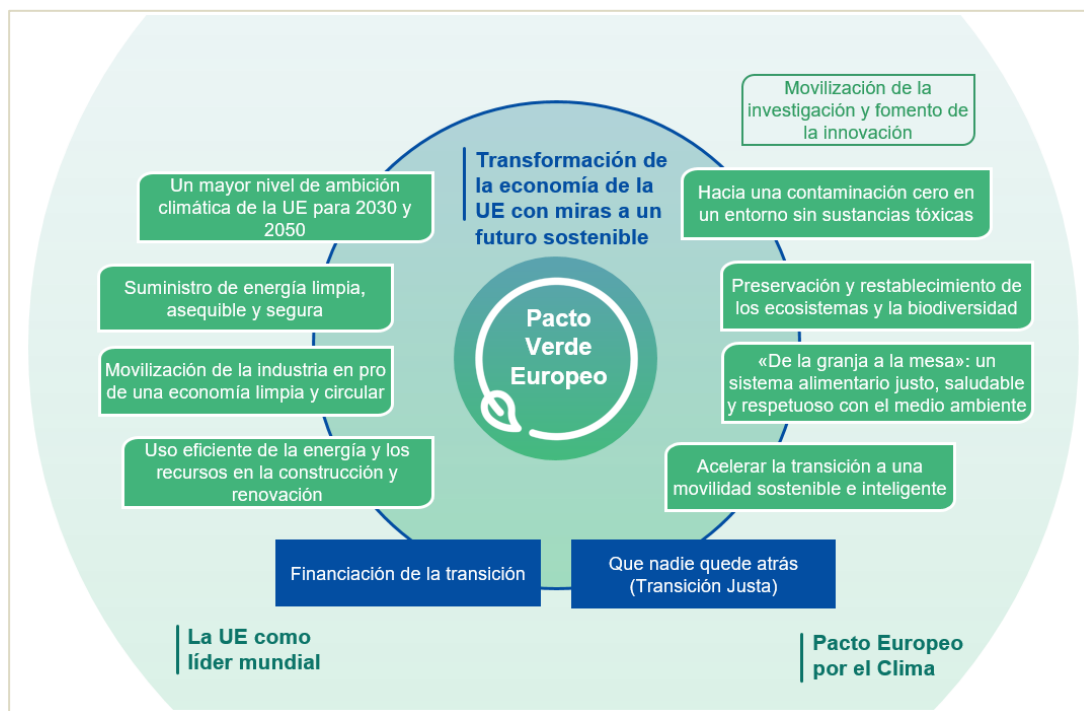


Figura 1. Pacto Verde Europeo (Fuente: Comisión Europea, 2019).

Los planes hidrológicos son públicos y vinculantes, obligan a todos los estamentos de la sociedad, desde Administraciones públicas a particulares. Por ello, con el propósito de clarificar esas obligaciones, además de esta memoria con sus Anejos, el plan incluye una parte normativa con medidas dispositivas que se publica en el Boletín Oficial del Estado anexa al real decreto aprobatorio. Con todo ello, el plan persigue el logro de unos determinados objetivos ambientales y socioeconómicos, detallados en la legislación nacional y comunitaria, para cuya consecución es preciso implementar unos programas de medidas específicos.

A final del año 2027, cuando se complete este tercer ciclo de planificación, el logro de los objetivos ambientales en la demarcación, ya no podrá aplazarse por más tiempo en virtud del coste desproporcionadamente elevado de las medidas requeridas o en virtud de las dificultades técnicas asociadas a su materialización. Es decir, que todas las medidas precisas para alcanzar los mencionados objetivos ambientales en las masas de agua y en las zonas protegidas, deberán haberse adoptado y puesto en operación por las diversas autoridades competentes antes de esa fecha límite de final de 2027. Esta cuestión del límite temporal de 2027 es una diferencia fundamental al comparar esta revisión del plan hidrológico con las precedentes. Las autoridades españolas han destacado este reto, subrayando su compromiso con el nivel de ambición de la Directiva Marco del Agua, tanto en sus objetivos cuantitativos concretos como en el plazo necesario para su consecución.

Así pues, este plan hidrológico, perfectamente alineado con las estrategias europeas que con el mismo fin se despliegan bajo el Pacto Verde ha de adquirir un compromiso total con el logro de los mencionados objetivos medioambientales. En consecuencia, será responsabilidad de las autoridades competentes materializar y poner en operación las medidas necesarias para que este nivel de ambición sea una realidad. Estas autoridades deben actuar coordinadamente, pero sin ignorar que,

conforme a nuestra distribución competencial, están inequívocamente obligadas a atender sus responsabilidades específicas.

Además de esta primera cuestión de enfoque, este plan hidrológico espera mejorar su capacidad para llegar a todas las partes interesadas y a la ciudadanía en general. Para ello en esta versión, sin perjuicio de incluir todos los extensos contenidos preceptivos y las explicaciones pertinentes para facilitar su comprensión, se ha hecho un esfuerzo de simplificación centrado en la redacción de esta Memoria, derivando a los Anejos que la acompañan la información justificativa y detallada que corresponde a cada capítulo.

Por otra parte, se ha avanzado en la accesibilidad a los contenidos aprovechando las tecnologías de la información y las comunicaciones. Existe por un lado un sistema nacional que reúne la información de los 25 planes hidrológicos españoles, verifica su coherencia y completitud, y facilita su transferencia al sistema de notificación europeo: *Central Data Repository* (CDR). Cualquier interesado puede acceder libremente a la información alfanumérica y espacial puesta a disposición por los organismos de cuenca en este sistema nacional, y generar fichas para cualquier masa de agua o para las medidas concretas, sabiendo que esa es la información de base del plan hidrológico que se comunica a la Comisión Europea.

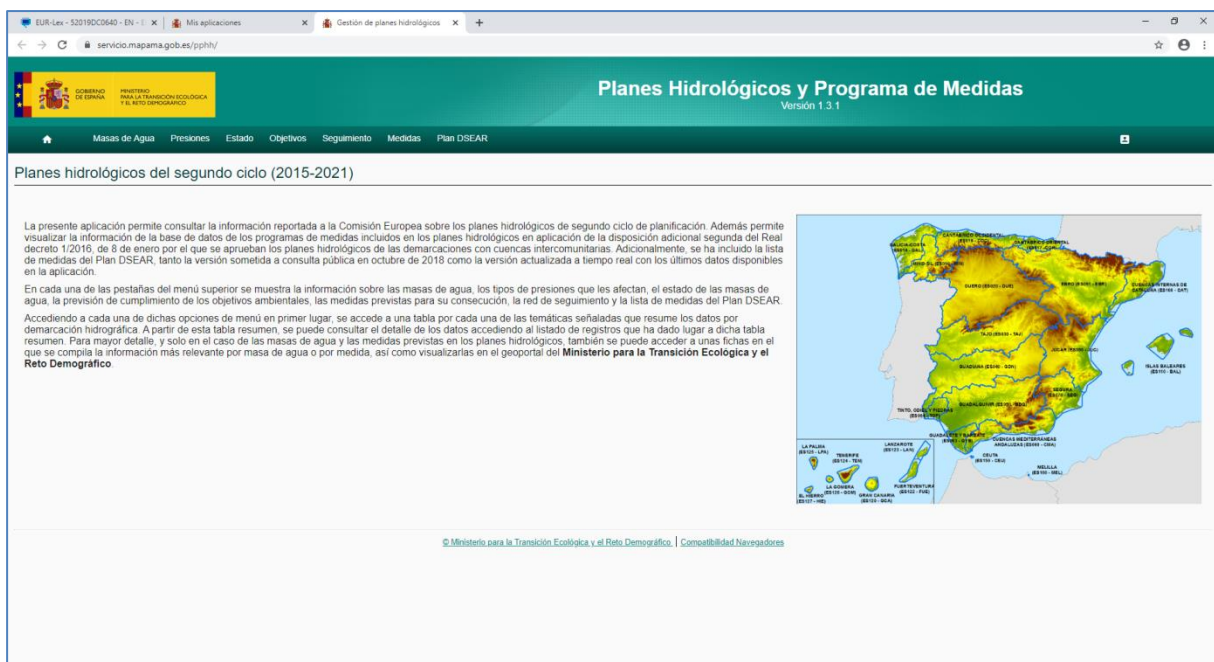


Figura 2. Visor del sistema de información sobre planes hidrológicos y programas de medidas

(<https://servicio.mapama.gob.es/pphh/>)

Así mismo, la Confederación Hidrográfica del Tajo ha puesto a disposición pública el visor de información geográfica de la Confederación Hidrográfica del Tajo.



Figura 3. Visor del sistema de información de la Confederación Hidrográfica del Tajo

Todos los documentos de este plan hidrológico pueden consultarse y descargarse a través del portal web de la Confederación Hidrográfica del Tajo.

(http://www.chtajo.es/LaCuenca/Planes/PlanHidrológico/Planif_2021-2027/Paginas/default.aspx, Figura 4) e igualmente desde la sección 'Agua' del portal del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (www.miteco.gob.es).



Figura 4. Visor del portal Web de la Confederación Hidrográfica del Tajo mostrando la sección donde se encuentra la documentación del plan hidrológico.

1.1 Principales características del proceso general de planificación hidrológica

1.1.1 Introducción

El proceso general de planificación hidrológica que se describe a continuación responde al mecanismo diseñado con la DMA bajo la aproximación DPSIR. Conforme a este enfoque, un factor o agente desencadenante (D), como por ejemplo puede ser el desarrollo urbano, la industria o la agricultura, genera una presión (P) sobre el medio, que puede producir un deterioro del estado (S) de las aguas, evidenciado a través de los impactos (I) que éstas sufran. Solventar el problema requerirá que el plan hidrológico ofrezca una respuesta (R) definida a través de las correspondientes medidas a adoptar¹.

De acuerdo con los principios de *recuperación del coste de los servicios del agua* y de *“quien contamina paga”*, deberá trasladarse una determinada responsabilidad en la ejecución y coste de las medidas (R) sobre los agentes desencadenantes del problema (D).

1.1.2 Objetivos de la planificación hidrológica

Los objetivos de la planificación hidrológica se señalan de forma explícita en el artículo 40 del texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA), indicando que *“la planificación hidrológica tendrá por objetivos generales conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y de las aguas objeto de esta ley, la satisfacción de las demandas de agua, el equilibrio y armonización del desarrollo regional y sectorial, 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”*.

En este mismo sentido, el artículo 19 de la Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética (LCCTE) ha introducido, sin modificar expresamente la finalidad de esta planificación conforme ordena su norma sectorial, algún aspecto adicional sobre los objetivos de la planificación hidrológica, al señalar que: *“La planificación y la gestión hidrológica, a efectos de su adaptación al cambio climático, tendrán como objetivos conseguir la seguridad hídrica para las personas, para la protección de la biodiversidad y para las actividades socioeconómicas, de acuerdo con la jerarquía de usos, reduciendo la exposición y vulnerabilidad al cambio climático e incrementando la resiliencia”*.

1.1.3 Ámbito territorial

Este plan hidrológico está referido a la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo, que constituye su ámbito territorial. La Figura 5 muestra un mapa esquemático que permite situar e identificar los rasgos geográficos más característicos de este territorio.

El capítulo 3 de esta Memoria, y sus correspondientes Anejos, ofrecen una información detallada sobre este ámbito territorial de la demarcación.

¹ (DPSIR: Driving force, Pressure, State, Impact, Response)

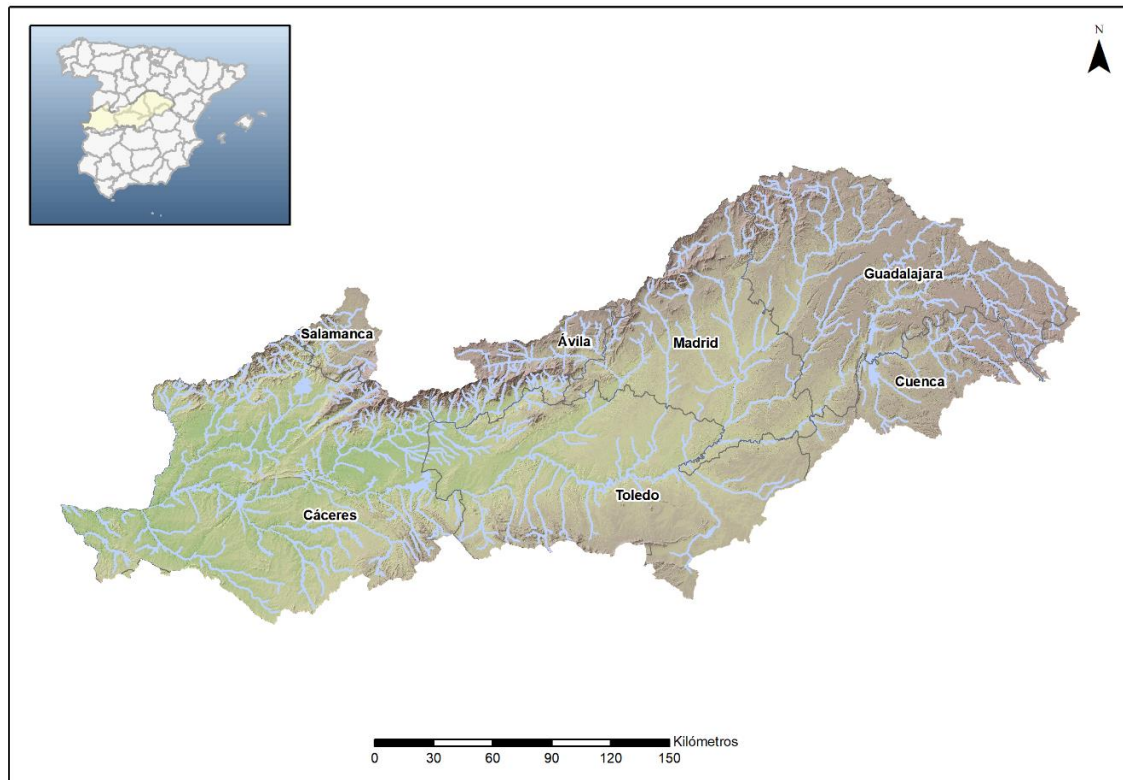


Figura 5. Demarcación hidrográfica del Tajo

1.1.4 Autoridades competentes

La Confederación Hidrográfica del Tajo es el organismo de cuenca promotor del plan hidrológico de la demarcación. Para poder llevar a cabo con éxito la elaboración de este plan, es preciso que funcionen los pertinentes mecanismos de coordinación con el resto de Administraciones públicas, organismos y entidades que ostentan competencias sectoriales relacionadas con este proceso.

El Estado español, en atención a su ordenamiento constitucional, está descentralizado en los tres niveles en que se configura la Administración pública (del Estado, de las Comunidades Autónomas y de las Entidades Locales), con competencias específicas e irrenunciables sobre el mismo territorio, en este caso sobre la misma demarcación hidrográfica.

La DMA requiere la designación e identificación de las *autoridades competentes* que actúan dentro de cada demarcación hidrográfica.

Para facilitar la acción coordinada de dichas *autoridades competentes* la legislación española estableció para el caso de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias los denominados Comités de Autoridades Competentes. Su finalidad es garantizar la adecuada cooperación en la aplicación de las normas de protección de las aguas. El Comité de Autoridades Competentes de la demarcación hidrográfica del Tajo está integrado por los miembros que se citan en la siguiente tabla:

Papel en el Comité	Cargo	Entidad	Administración
Presidente	Presidente	C.H. del Tajo	Adm. del Estado
Secretario	Secretaria General	C.H. del Tajo	Adm. del Estado
Vocal	Director General del Agua	Ministerio de Transición ecológica y Reto demográfico	Adm. del Estado
Vocal	Subdirectora General de Regadíos e Infraestructuras Rurales	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación Dirección General de Desarrollo Rural y Política Forestal S.G. de Regadíos e Infraestructuras Rurales	Adm. del Estado
Vocal	Presidente de la Comisión de Límites	Ministerio Asuntos Exteriores y Cooperación	Adm. del Estado
Vocal	Subdirectora G. de Sanidad Ambiental y Salud Laboral	Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social	Adm. del Estado
Vocal	Presidencia de la Agencia del Agua de Castilla la Mancha	Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha	Adm. de las CCAA
Vocal	Director General de Infraestructuras	Junta de Extremadura Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad	Adm. de las CCAA
Vocal	Director general del Canal de Isabel II	Comunidad de Madrid	Adm. de las CCAA
Vocal	Director General de Carreteras e Infraestructuras	Junta de Castilla y León Consejería de Fomento y Medio Ambiente	Adm. de las CCAA
Vocal	Consejero Desarrollo Rural y Sostenibilidad	Gobierno de Aragón Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad Dirección General de Desarrollo Rural	Adm. de las CCAA
Vocal	Presidente	Dip. Prov. de Cuenca	Adm. Local
Vocal	Alcalde	Alcántara (Cáceres)	Adm. Local

Tabla 1. Miembros del Comité de Autoridades Competentes de la demarcación

Las funciones básicas de este órgano colegiado (Art. 36 bis.2 del TRLA) son las siguientes:

- a) *Favorecer la cooperación en el ejercicio de las competencias relacionadas con la protección de las aguas que ostenten las distintas Administraciones públicas en el seno de la respectiva demarcación hidrográfica.*
- b) *Impulsar la adopción por las Administraciones públicas competentes en cada demarcación de las medidas que exija el cumplimiento de las normas de protección de la Ley.*
- c) *Proporcionar a la Unión Europea, a través del Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente (en la actualidad MITECO), la información relativa a la demarcación hidrográfica que se requiera, conforme a la normativa vigente.*

En el marco de sus propias competencias y responsabilidades finales, todas las Administraciones públicas ejercen funciones de administración y control, de programación y materialización de actuaciones y medidas, recaudan tributos y realizan estudios. Los resultados de todo ello, en la medida en que resulten pertinentes, deben ser tomados en consideración para la formulación del plan hidrológico y su revisión. Por consiguiente, resulta imprescindible la involucración activa de todas estas Administraciones apoyando al organismo de cuenca que tiene la responsabilidad técnica de preparar los documentos que configuran el plan hidrológico. Así pues, es preciso establecer las relaciones y medidas de coordinación necesarias para que la información fluya adecuadamente entre todos estos actores relevantes.

A estos efectos, los requisitos concretos fijados por la Comisión Europea se traducen en la necesidad de comunicar formalmente, a través de la base de datos con la que se transmite la información de los planes hidrológicos, la identificación de aquellas autoridades que tienen competencias sobre los distintos aspectos que configuran el proceso de planificación. Para ello se define una lista de *roles*, que no es exhaustiva ni cubre todas las materias que deben ser objeto de colaboración, a los que se deben asociar las Administraciones públicas con responsabilidad o competencia sobre la materia. Estos *roles* son los siguientes:

- a) Análisis de presiones e impactos
- b) Análisis económico
- c) Control de aguas superficiales
- d) Control de aguas subterráneas
- e) Valoración del estado de las masas de agua superficiales
- f) Valoración del estado de las masas de agua subterránea
- g) Preparación del plan hidrológico de la demarcación
- h) Preparación del programa de medidas
- i) Implementación de las medidas
- j) Participación pública
- k) Cumplimiento de la normativa (vigilancia, policía y sanción)
- l) Coordinación de la implementación
- m) Notificación a la Comisión Europea

De cara al tercer ciclo se ha trabajado para mejorar la involucración de las distintas autoridades competentes, configurando un nuevo esquema de responsabilidades que es el que se describe en el Anejo nº1 de los Documentos Iniciales (Programa, calendario, estudio general sobre la demarcación y fórmulas de consulta)².

La capacidad de este plan hidrológico para alcanzar los objetivos perseguidos depende esencialmente del nivel de compromiso, eficacia y efectividad con que las diversas autoridades competentes asuman sus obligaciones. Es especialmente relevante el compromiso que se evidencie en la velocidad de avance de los programas de medidas sobre las que cada Administración pública es responsable de manera específica.

1.1.5 El proceso de planificación

La planificación hidrológica se desarrolla conforme a un proceso cíclico e iterativo sexenal, de aproximaciones sucesivas a una realidad cambiante. Este proceso se estructura a través de tres etapas de documentos principales que se suceden en el tiempo: Documentos Iniciales, Esquema de Temas Importantes y Plan hidrológico.

²http://www.chtajo.es/LaCuenca/Planes/PlanHidrologico/Planif_2021-2027/Documents/doc_iniciales_cons/1_DDII_3ciclo_Anejo%201.pdf



Figura 6. Esquema cíclico del proceso de planificación hidrológica

Los primeros documentos, o documentos iniciales, detallan, además del programa de trabajo y las fórmulas de consulta con que se desarrollará toda la revisión, los elementos esenciales de la demarcación, con la actualización de la identificación y caracterización de sus masas de agua, de los inventarios de presiones e impactos, y con la identificación de aquellas masas de agua que se encuentran en riesgo de no alcanzar los objetivos ambientales exigidos por la DMA. También se incluye un análisis económico de los usos del agua en la demarcación y se evalúan los costes que suponen los servicios del agua, determinando el grado con que esos costes son asumidos por los beneficiarios de los servicios, lo que se expresa a través de un porcentaje de recuperación. Estos documentos iniciales fueron puestos a disposición pública en octubre de 2018, publicándose la versión consolidada en julio de 2020.

Los documentos iniciales vienen a presentar un diagnóstico general de la situación, que permite abordar la preparación del denominado Esquema de Temas Importantes (ETI). Este documento intermedio tiene por finalidad la identificación de los grandes problemas que dificultan el logro de los objetivos de la planificación hidrológica en la demarcación y analizar, en un marco participativo y transparente, las distintas posibilidades de actuación para resolver los mencionados problemas importantes. El ETI debe concluir estableciendo las directrices con las que se habrá de desarrollar la revisión del plan hidrológico.

El Esquema provisional de Temas Importantes de la revisión de tercer ciclo de este plan hidrológico se puso a disposición pública entre el 24 de enero y el 30 de octubre de 2020. Fruto de las actividades participativas desarrolladas y de las diversas aportaciones con propuestas, observaciones y sugerencias que se pudieron recopilar, se configuró un documento actualizado de Esquema de Temas Importantes que, previamente a su consolidación final, fue sometido al informe del Consejo del Agua de la Demarcación, emitido en sesión plenaria del día 25 de enero de 2021.

El Capítulo 2 de esta Memoria resume los principales problemas identificados en la demarcación, describiendo brevemente los objetivos que ponen en riesgo, las alternativas planteadas en el ETI, las iniciativas o estrategias europeas y españolas que se relacionan con el problema y las soluciones acordadas, con referencia concreta a las disposiciones y medidas que se despliegan en este plan hidrológico para la resolución efectiva de los problemas. Es decir, se ofrece un esquema sintético de las decisiones adoptadas y de cómo quedan desarrolladas en esta nueva versión del plan hidrológico.

Por último, partiendo de los resultados del ETI y atendiendo a los requisitos de contenido que señala el artículo 42 del TRLA, se despliega el plan hidrológico revisado. Esta versión inicial, que se somete a consulta y discusión pública durante seis meses, será ajustada posteriormente atendiendo a los resultados del proceso participativo y, complementariamente, atendiendo también a los requisitos que se deriven del proceso paralelo de evaluación ambiental estratégica a que se somete la planificación hidrológica. El documento resultante iniciará su tramitación en la demarcación y en el MITECO, recibirá los informes del Consejo del Agua de la Demarcación y del Consejo Nacional del Agua y, finalmente, el dictamen del Consejo de Estado. Completados todos los trámites deberá aprobarse mediante un real decreto acordado en Consejo de Ministros, que se publicará en el Boletín Oficial del Estado. La aprobación de esta nueva revisión conllevará la derogación del plan hidrológico ahora vigente, aprobado mediante el Real Decreto 1/2016, de 8 de enero.

Una vez que esta revisión haya quedado formalizada se procederá a su notificación a la Comisión Europea, hito que debe producirse no más tarde del 22 de marzo de 2022.

1.1.6 El programa de medidas

El plan hidrológico debe incluir un resumen de los programas de medidas adoptados por las autoridades competentes para alcanzar los objetivos de la planificación. Estos programas de medidas son la verdadera esencia y resultado de los planes hidrológicos, puesto que reflejan lo que se planifica llevar a cabo para dar respuesta a los problemas ambientales y socioeconómicos identificados. Por otra parte, la selección de medidas a incorporar en los planes hidrológicos debe estar sujeta (art. 19.4 de la LCCTE), a los principios recogidos en la Estrategia del Agua para la Transición Ecológica, a la que se hace referencia más adelante (ver apartado 1.2.3. de esta Memoria).

Dadas las características específicas de este tercer ciclo de planificación en el que, como se ha explicado anteriormente, la práctica totalidad de las medidas deben quedar completadas y provocar efectos antes de final de 2027, carece de sentido la incorporación de medidas que se prevean para horizontes de planificación más lejanos en el tiempo. Esa opción, que sí resultó viable en los anteriores ciclos, cuando las medidas podían extenderse desde el año origen (2009) al año final (2027) por razones de coste desproporcionado o por su inviabilidad técnica en el corto plazo, no existe ahora.

Al hecho citado se añade que, a la luz de la experiencia vivida con los ciclos anteriores de planificación, resulta aconsejable ajustar la dimensión de estos programas de medidas a lo real y estrictamente necesario e imprescindible para alcanzar los objetivos ambientales que exige la DMA, y también para aquellos otros objetivos socioeconómicos propios de la planificación española que razonablemente puedan alcanzarse antes de final de 2027.

Con este enfoque, el programa de medidas asociado a esta revisión del plan hidrológico se libera de todas aquellas iniciativas que habían sido incorporadas de forma más voluntarista que posibilista, limitándose ahora a lo que realmente las diversas autoridades competentes en la demarcación tienen capacidad y están decididas a impulsar en el periodo 2022-2027, al que se refiere este plan hidrológico.

Futuras revisiones, como la que deberá presentarse dentro de seis años, podrán incorporar otras actuaciones ahora no consideradas por razón de su menor urgencia y falta de oportunidad de financiación. En el presente caso, la claridad perseguida aconseja un radical ajuste del programa de medidas adoptado con el plan del segundo ciclo (2016-2021). Al abordar este trabajo tampoco puede ignorarse el limitado avance en la materialización del citado programa de medidas del segundo ciclo, sobre el que los niveles reales de ejecución por las distintas administraciones se han retrasado y distanciado muy significativamente respecto de lo programado, restando con ello verdadero significado al programa de medidas y al propio plan hidrológico. Los informes de seguimiento elaborados por la Confederación Hidrográfica del Tajo dan perfecta cuenta de ello³.

³ <http://www.chtajo.es/LaCuenca/Planes/PlanHidrologico/seguimiento/Paginas/default.aspx>

Un factor decisivo para lograr que este plan hidrológico cumpla verdaderamente con los objetivos perseguidos, es que las medidas que programe para resolver los problemas identificados puedan realmente ponerse en operación. Los anteriores ciclos de planificación han puesto de relieve que este no es un reto sencillo. La “limpieza” del programa de medidas ha de facilitar la clara identificación de las actuaciones pertinentes, pero no basta con ello, es también necesario que las autoridades competentes implicadas puedan disponer de las capacidades técnicas y financieras precisas para implementar el programa de medidas. Dichas capacidades pueden verse favorecidas por el alineamiento sinérgico del plan hidrológico con aquellas líneas estratégicas españolas, europeas e incluso globales en torno a las que ya se está canalizando la potencia de actuación durante los próximos años. El Pacto Verde Europeo es claramente la referencia y la oportunidad.

De este modo, el resumen del programa de medidas que acompaña a este plan hidrológico, según se explica en el capítulo 12 de esta Memoria, muestra el debido alineamiento con la *transición ecológica* y refleja con claridad el compromiso de cada una de las autoridades competentes en la demarcación con el logro de los objetivos de la planificación hidrológica. El programa de medidas establece claramente la responsabilidad y compromiso de las distintas Administraciones públicas a la hora de resolver los problemas que son de su competencia, de forma que también viene a señalar y dejar clara esta responsabilidad si alguno de los objetivos ambientales obligatorios no llega a alcanzarse en el plazo debido.

1.1.7 Estructura y contenido del plan hidrológico

La estructura y el contenido del plan hidrológico y de sus revisiones están establecidos normativamente. A pesar de que se pretende producir documentos accesibles, que lleguen a todas las partes interesadas y a la ciudadanía en general, es inevitable elaborar un elevado número de documentos para atender los requisitos establecidos y ofrecer claridad en los datos y las explicaciones.

Esta revisión del plan hidrológico de la demarcación hidrográfica del Tajo consta de los siguientes elementos:

Memoria. Este documento se estructura siguiendo el listado de contenidos mínimos obligatorios de los planes hidrológicos de cuenca, señalado en el artículo 42 del TRLA. Consta de 15 capítulos y va acompañada por 13 Anejos.

- Capítulo 1. Introducción
- Capítulo 2. Soluciones a los problemas importantes
- Capítulo 3. Descripción general de la demarcación
- Capítulo 4. Usos, demandas, presiones e impactos
- Capítulo 5. Caudales ecológicos, prioridades de uso y asignación de recursos.
- Capítulo 6. Identificación de las zonas protegidas
- Capítulo 7. Programas de seguimiento del estado de las aguas
- Capítulo 8. Evaluación del estado de las masas de agua
- Capítulo 9. Objetivos ambientales para las masas de agua y zonas protegidas
- Capítulo 10. Recuperación del coste de los servicios del agua

- Capítulo 11. Planes y programas relacionados
- Capítulo 12. Programa de medidas
- Capítulo 13. Participación pública
- Capítulo 14. Cambios introducidos con la revisión
- Capítulo 15. Referencias

Resumen no técnico. Es un documento más informativo que explicativo, con el que se pretende llegar al gran público y facilitar una primera aproximación al extenso contenido documental del plan hidrológico.

Anejos a la Memoria. Buscando obtener una Memoria mucho menos extensa que la presentada en anteriores planes hidrológicos, se han desplazado a los Anejos multitud de datos, tablas y explicaciones. Se han desarrollado los siguientes:

- Anejo 1. Caracterización de las masas de agua
- Anejo 2. Inventario de recursos
- Anejo 3. Usos y demandas de agua
- Anejo 4. Zonas protegidas
- Anejo 5. Caudales ecológicos
- Anejo 6. Asignación de recursos. Prioridades y restricciones al uso del agua
- Anejo 7. Inventario de presiones, impactos y riesgo
- Anejo 8. Programas de seguimiento del estado de las aguas
- Anejo 9. Evaluación del estado de las masas de agua
- Anejo 10. Objetivos medioambientales
- Anejo 11. Recuperación de costes de los servicios del agua
- Anejo 12. Participación pública
- Anejo 13. Programa de medidas

Normativa. Consta de un texto articulado y unos apéndices que le acompañan. Por su naturaleza jurídica, esta parte del plan se publicará en el Boletín Oficial del Estado anexa al real decreto aprobatorio. El texto articulado incluye las disposiciones de carácter normativo del plan hidrológico, abarcando los temas que de acuerdo con el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) tienen ese carácter. Va acompañado por apéndices a los que se han derivado tablas y otros contenidos de cierta extensión. Los apéndices anexos a la normativa son los siguientes:

- Apéndice 1. Sistemas de explotación.
- Apéndice 2. Masas de agua superficial.
- Apéndice 3. Indicadores para la evaluación de los elementos de calidad de las masas de agua superficial adicionales a los previstos en el RD 817/2015
- Apéndice 4. Masas de agua subterránea.
- Apéndice 5. Caudales ecológicos.
- Apéndice 6. Asignación y reserva de recursos a 2027.
- Apéndice 7. Recursos disponibles en las masas de agua subterránea.
- Apéndice 8. Reservas hidrológicas.

- Apéndice 9. Recomendaciones sobre actividades permitidas, autorizables ,y prohibidas , en los perímetros de protección de captaciones de agua para consumo humano.
- Apéndice 10. Objetivos medioambientales.
- Apéndice 11. Mapa de los períodos del año en que no se permiten extracciones de agua
- Apéndice 12. Distancias a respetar a captaciones existentes.
- Apéndice 13. Dotaciones.
- Apéndice 14. Límites vertidos de aguas residuales.
- Apéndice 15. Masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo.
- Apéndice 16. Zonificación de las masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo.
- Apéndice 17. Umbrales de excedentes de nitrógeno a considerar en la actualización de los programas de actuación en zonas vulnerables.
- Apéndice 18. Concentraciones de referencia en el establecimiento de objetivos de calidad exigibles a las aguas subterráneas en emplazamientos de suelos contaminados.
- Apéndice 19. Coste del agua para la valoración de daños por extracción ilegal de agua.
- Apéndice 20. Programa de medidas.
- Apéndice 21. Indicadores de seguimiento del plan hidrológico.
- Apéndice 22. Integración de la Declaración Ambiental Estratégica.

Entre los hitos del Plan de Recuperación y Resiliencia, figuran la modificación del Texto Refundido de la Ley de Aguas y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico en el segundo trimestre de 2023. En noviembre de 2022 se desconoce el alcance final de tales modificaciones normativas, por lo que si la regulación general que dichas normas estableciera, contradijera alguno de los artículos de la normativa del plan hidrológico, estos no serían de aplicación salvo en aquellos aspectos que por su especificidad complementasen la regulación general que la modificación del TRLA y el RDPH establecieran.

Estudio ambiental estratégico: Junto con el borrador del plan hidrológico se sometió a consulta el Estudio Ambiental Estratégico, requerido por el paralelo proceso de evaluación ambiental estratégica. Superada la fase de consulta, el órgano ambiental (DG de Calidad y Evaluación Ambiental del MITECO) elaboró la Declaración Ambiental Estratégica, que fue publicada en el BOE el 21 de noviembre de 2022, y cuya integración en el presente plan se materializa en el apéndice 22 de la normativa.

1.1.8 Puntos de contacto y procedimientos para obtener la información

El punto de contacto para cualquier cuestión técnica relacionada con la obtención de información o la aportación de propuestas, observaciones o sugerencias en torno a este plan hidrológico y a este proceso de planificación, se encuentra en:

Oficina de Planificación Hidrológica
Confederación Hidrográfica del Tajo

Avenida de Portugal, 81
28071 Madrid
España

Teléfono: +34 91 535 05 00
Correo electrónico:
participa.plan@chtajo.es
Portal web: www.chtajo.es

Todos los documentos que conforman el plan hidrológico están disponibles para su consulta y descarga en la página web de la Confederación Hidrográfica del Tajo. Los documentos allí ofrecidos se encuentran en formato *pdf* de Adobe Acrobat, por lo que pueden abrirse con software de libre distribución.

Por otra parte, puede accederse al mismo sitio web así como al resto de planes hidrológicos españoles y a otros documentos relacionados con el proceso de planificación a través de los hipervínculos establecidos en la sección *Agua* del portal Web del MITECO (www.miteco.gob.es).

1.2 Estrategias relacionadas

1.2.1 El Pacto Verde Europeo

El Pacto Verde Europeo constituye una estrategia marco de crecimiento y desarrollo que se despliega a través de diversas acciones o políticas sectoriales más concretas, todas ellas alineadas con el mismo objetivo común de transformar progresiva y sustancialmente nuestro modelo económico hacia otro que sea sostenible y neutro en emisiones, lo que se deberá haber logrado en el año 2050. En la comunicación que la Comisión Europea dirigió en diciembre de 2019 al Parlamento y al Consejo Europeo, al Consejo de la UE, al Comité Económico y Social y al Comité de las Regiones, se destaca que:

“El Pacto Verde Europeo es (...) una nueva estrategia de crecimiento destinada a transformar la UE en una sociedad equitativa y próspera, con una economía moderna, eficiente en el uso de los recursos y competitiva, en la que no habrá emisiones netas de gases de efecto invernadero en 2050 y el crecimiento económico estará disociado del uso de los recursos.

El Pacto Verde aspira también a proteger, mantener y mejorar el capital natural de la UE, así como a proteger la salud y el bienestar de los ciudadanos frente a los riesgos y efectos medioambientales. Al mismo tiempo, esta transición ha de ser justa e integradora. Debe dar prioridad a la dimensión humana y prestar atención a las regiones, los sectores y los trabajadores expuestos a los mayores desafíos”.

Entre las políticas transformadoras que despliega el Pacto Verde pueden citarse las siguientes:

1. Mayor nivel de ambición climática de la UE con metas en 2030 y 2050.
2. Suministro de energía limpia, asequible y segura.
3. Movilización de la industria en pro de una economía limpia y circular.
4. Uso eficiente de la energía y de los recursos en la construcción y renovación de edificios.
5. Acelerar la transición hacia una movilidad sostenible e inteligente.
6. ‘De la granja a la mesa’: Idear un sistema alimentario justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente.
7. Preservación y restablecimiento de los ecosistemas y la biodiversidad ‘Estrategia de la UE sobre Biodiversidad para 2030’.
8. Aspirar a una ‘contaminación cero’ para un entorno sin sustancias tóxicas.

Aunque se trata de un enfoque integrado, en el que no es propio separar unas políticas de otras, se llama la atención sobre las tres últimas por su clara relación con la planificación hidrológica y con el logro de sus objetivos. Se describen a continuación las características principales de estas tres estrategias.

1.2.1.1 ‘De la granja a la mesa’: Idear un sistema alimentario justo, saludable y respetuoso con el medio ambiente

Los alimentos europeos tienen fama de ser seguros, nutritivos y de calidad. Ahora deben ser también la norma mundial de sostenibilidad. Para ello, la UE potenciará sus esfuerzos para combatir el cambio climático, proteger el medio ambiente y preservar la biodiversidad. En esta línea, los planes estratégicos de la PAC deberán reflejar un mayor nivel de ambición para reducir notablemente el uso de plaguicidas químicos y su riesgo, así como el uso de abonos y antibióticos. La Comisión Europea identificará las medidas, incluso legislativas, que sean necesarias para hacer posibles estas reducciones.

Así mismo, la Estrategia ‘de la granja a la mesa’ tendrá por objetivo estimular el consumo de alimentos sostenibles y fomentar una alimentación saludable y alcanzable para todos. No se autorizarán en los mercados de la UE alimentos importados que no cumplan las normas medioambientales de la UE que sean pertinentes.

Así, conforme a esta estrategia, la CE tomará medidas para reducir en 2030:

- En un 50% el uso y el riesgo de los plaguicidas químicos
- En un 50% el uso de los plaguicidas más peligrosos
- En un 50% las pérdidas de nutrientes sin alterar la fertilidad del suelo
- En un 20% el uso de fertilizantes
- En un 50% las ventas de antimicrobianos para animales de granja y de acuicultura.

Complementariamente se adoptarán otras medidas para que en 2030 el 25% de todas las tierras agrícolas se dediquen a la agricultura ecológica, entendiéndose por tal la que es conforme con los requisitos dictados a tal efecto por la UE y, en consecuencia, puede utilizar en sus productos el

logotipo ecológico. Para ello la UE ha adoptado una legislación que ha entrado en vigor el 1 de enero de 2021⁴.



Figura 7. Logotipo de la UE para identificar los productos procedentes de la agricultura ecológica.

La superficie con producción ecológica en España alcanza los 2,35 millones de hectáreas, según datos del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) referidos al año 2019. Este valor supone el 9,3% de la superficie agraria útil, lo que todavía dista del valor objetivo del 25%, a pesar de que España es el primer productor ecológico de la UE y el cuarto del mundo. En la demarcación hidrográfica del Tajo el porcentaje de explotaciones agrarias con producción ecológica es alrededor del 4%, alcanzando el 7% en las explotaciones de la provincia de Guadalajara, y apenas el 1% en las de Salamanca.



Foto 1. Cultivo de lavanda en Brihuega (Guadalajara).

El problema que supone la contaminación de las aguas en España por causas relacionadas con las actividades agrarias, y particularmente la contaminación de las aguas subterráneas por nitratos y

⁴ REGLAMENTO DE EJECUCIÓN (UE) 2020/464 DE LA COMISIÓN de 26 de marzo de 2020, por el que se establecen determinadas normas de desarrollo del Reglamento (UE) 2018/848 del Parlamento Europeo y del Consejo con respecto a los documentos necesarios para el reconocimiento retroactivo de los períodos de conversión, la producción de productos ecológicos y la información que los Estados miembros deben facilitar.

otras sustancias fertilizantes y fitosanitarias asociadas, requiere la acción coordinada de las distintas administraciones. Como se explica en el apartado 2.2.3 de esta Memoria, paralelamente a la preparación de este plan hidrológico, el MAPA y el MITECO, con el apoyo de las Comunidades Autónomas, están trabajando en la preparación de normas reglamentarias básicas que contribuyan a que España alcance los objetivos de reducción de excedentes de fertilización necesarios para atender los compromisos europeos y establecer, además, una senda apropiada para alcanzar los objetivos ambientales en 2027.

1.2.1.2 *Preservación y restablecimiento de los ecosistemas y la biodiversidad.*

El cambio climático, la pérdida de biodiversidad sin precedentes y la propagación de pandemias devastadoras transmiten un mensaje claro: hay que cambiar el rumbo en nuestra relación con la naturaleza. La Estrategia sobre Biodiversidad pondrá la biodiversidad europea en la senda de la recuperación de aquí a 2030, en beneficio de las personas, el clima y el planeta.

La ‘Estrategia de la UE sobre Biodiversidad para 2030’ persigue dos metas concretas: 1) incrementar la superficie de zonas protegidas hasta el 30% del territorio de la UE y de sus mares, y 2) restaurar los ecosistemas terrestres y marinos degradados. Con este objetivo pretende:

- Incrementar la superficie dedicada a agricultura ecológica.
- Detener e invertir la disminución de los organismos polinizadores.
- Reducir el uso y el riesgo de los plaguicidas en un 50%.
- Reestablecer la condición de ríos de flujo libre en 25.000 km.
- Plantar 3.000 millones de árboles.

La superficie terrestre española incluida en la Red Natura 2000 asciende a 222.000 km², lo que supone el 27,4 % del territorio nacional, valor cercano al objetivo europeo para 2030 señalado en el 30% del territorio de la UE. En el caso de la demarcación hidrográfica del Tajo la superficie incluida en la Red Natura 2000 es de 19831 km², lo que supone el 35,5% de la demarcación.

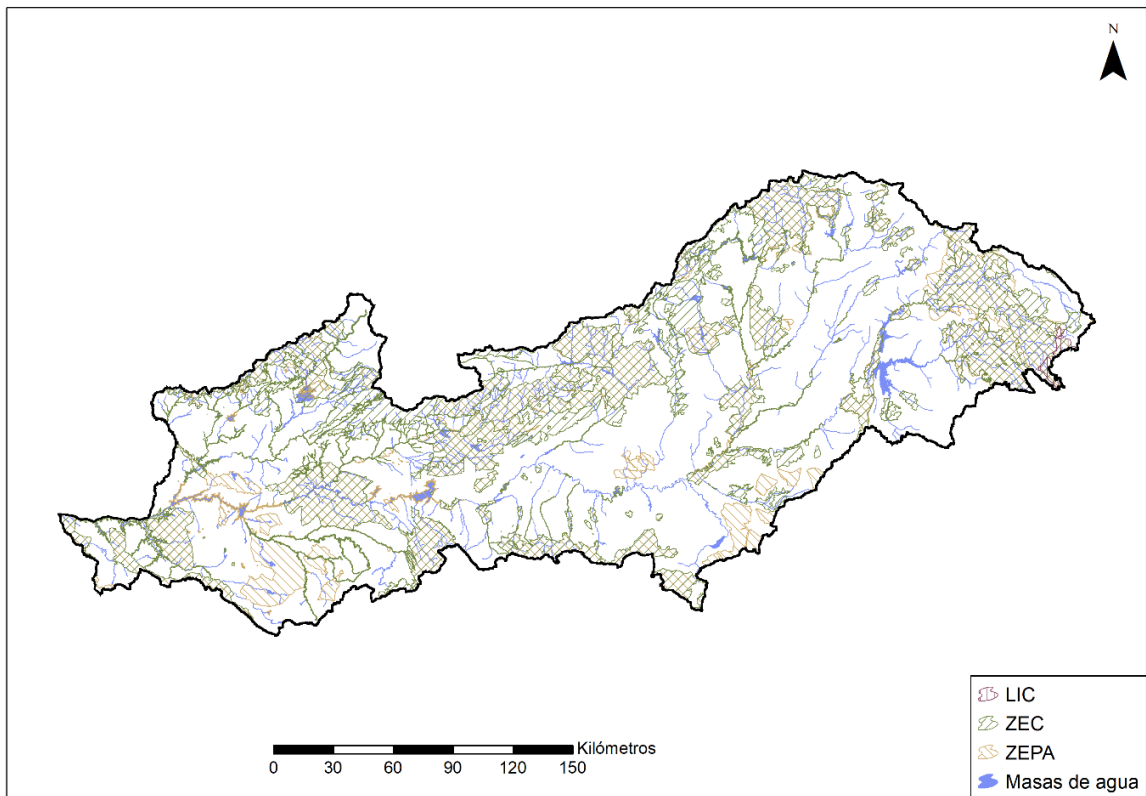


Figura 8. Distribución de la Red Natura 2000 en la demarcación hidrográfica del Tajo (actualizar figura)

El traslado de la Estrategia de Biodiversidad al plano nacional se ha ido estableciendo a través de diversos instrumentos entre los que cabe destacar la *‘Estrategia estatal de infraestructura verde y de la conectividad y restauración ecológicas’*⁵, aprobada en octubre de 2020.

En el ámbito competencial de la Administración General del Estado (AGE), la Estrategia define metas, líneas de actuación y acciones específicas, algunas de ellas claramente vinculadas y referenciadas con la planificación hidrológica, debido a la coherencia y finalidad de las medidas previstas.

⁵https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/ecosistemas-y-conectividad/conectividad-fragmentacion-de-habitats-y-restauracion/Infr_verde.aspx



Foto 2. ZEC-ZEPA Barranco del Río Dulce.

1.2.1.3 Aspirar a una ‘contaminación cero’ para un entorno sin sustancias tóxicas.

Para proteger a los ciudadanos y a los ecosistemas europeos, la Comisión ha adoptado recientemente el Plan de Acción de la UE para lograr la contaminación cero (Towards a Zero Pollution Ambition for air, water and soil – building a Healthier Planet for Healthier People) para prevenir la contaminación del aire, del agua y del suelo. En lo que respecta al agua esta línea se concreta en:

- Preservar la biodiversidad en nuestros ríos, lagos y humedales.
- Reducir la contaminación por exceso de nutrientes de acuerdo con la Estrategia “de la granja a la mesa”.
- Reducir la contaminación especialmente perjudicial causada por los microplásticos y los productos farmacéuticos.

Nuevamente nos encontramos con una línea estratégica sinérgica con el logro de los objetivos de la planificación hidrológica. Así como las dos iniciativas anteriores podían relacionarse más directamente con acciones para afrontar la contaminación difusa y el deterioro hidromorfológico, en este caso la vinculación es genéricamente con la contaminación, tanto de fuente difusa como de foco puntual.

Este último problema, el de la contaminación de foco puntual, se puede particularizar en la necesidad de mejorar la recogida y el tratamiento de los vertidos urbanos, cuando menos para alcanzar la debida conformidad con las exigencias reguladas por la Directiva 91/271. Para afrontar esta cuestión el MITECO ha presentado el Plan DSEAR, cuya finalidad básica es la revisión de las estrategias de

intervención seguidas hasta el momento para superar las dificultades observadas, especialmente en las materias de depuración y reutilización.

En relación con la mejora del tratamiento de los vertidos urbanos, la UE ha iniciado un proceso de revisión y potencial modificación de la Directiva 91/271. En concreto, esta revisión se afronta considerando que esta relevante pieza del acervo comunitario tome en consideración y se alinee con el Pacto Verde Europeo. Para ello se está estudiando la posibilidad de que incorpore nuevas obligaciones respecto al tratamiento de determinados tipos de sustancias presentes en las aguas residuales urbanas. Se trataría de sustancias como nutrientes, microplásticos y productos farmacéuticos, sobre los que pone su atención la estrategia 'contaminación cero'.

1.2.1.4 Marco financiero del Pacto Verde Europeo

Para completar este apartado dedicado al Pacto Verde Europeo, resulta de interés conocer y tomar en consideración los mecanismos y condiciones de financiación para él habilitados.

La UE se ha propuesto convertirse en el primer bloque mundial climáticamente neutro antes del año 2050. Para hacer realidad estos objetivos es necesario llevar a cabo fuertes inversiones. La Comisión Europea ha calculado que se precisará una inversión anual, pública y privada, y sostenida en el tiempo, del orden de 260.000 millones de euros. Para no perder el significado de esta cifra téngase en cuenta que representa del orden del 1,6% del PIB de la UE, o el 22% del PIB español.

Para hacer posible dicha movilización económica, la Comisión presentó en enero de 2020 un Plan de Inversiones del Pacto Verde Europeo y el Mecanismo de Transición Justa. Dicho plan se estructura en tres partes:

- **Financiación:** movilización de un mínimo de un billón de euros de inversiones sostenibles en la próxima década. Es el mayor porcentaje de la historia de gasto público en acción por el clima y en favor del medio ambiente con cargo al presupuesto de la UE, y se espera que arrastre financiación privada, en lo que desempeñará un papel clave el Banco Europeo de Inversiones.
- **Capacitación:** aportación de incentivos para desbloquear y reorientar las inversiones públicas y privadas. La UE proporcionará herramientas para los inversores al considerar la financiación sostenible un elemento central del sistema financiero, y facilitará las inversiones sostenibles de las autoridades públicas, fomentando el presupuesto y la contratación ecológicos, y creando formas de facilitar los procedimientos de aprobación de ayudas estatales para las regiones en transición.
- **Apoyo práctico:** la Comisión prestará apoyo a las autoridades públicas y a los promotores de proyectos con vistas a la planificación, diseño y ejecución de proyectos sostenibles.

En esencia se trata de usar los mecanismos habituales y conocidos por los que se canalizan los fondos europeos, aunque, eso sí, condicionando la elegibilidad de los proyectos financiables y las oportunidades de inversión al alineamiento de los citados proyectos con los propósitos del Pacto Verde Europeo.

En este contexto, el 21 de julio de 2020, los líderes de la UE alcanzaron un acuerdo sobre el marco financiero plurianual 2021-2027 vinculado a un plan especial de recuperación para reparar los daños

económicos y sociales provocados por la COVID-19. Este inesperado acontecimiento ha condicionado la dimensión y estructura del presupuesto, marcando el camino hacia el final de esta nueva crisis y sentando las bases para una Europa moderna y más sostenible conforme al Pacto Verde Europeo.

De esta forma, para movilizar las inversiones se dispone de dos elementos clave:

- Un presupuesto europeo reforzado que para el periodo 2021-2027 asciende a 1,1 billones de euros.
- Un nuevo instrumento de recuperación (*Next Generation EU*) dotado con 750.000 millones de euros, que aportará una financiación adicional obtenida en los mercados durante el periodo 2021-2024.

Es significativo considerar que el horizonte del marco presupuestario plurianual de la UE es precisamente 2027, es decir, el mismo año horizonte de esta revisión del plan hidrológico. En consecuencia, la financiación del programa de medidas guardará relación con dicho marco presupuestario y con sus condiciones de utilización, cuestión que claramente inspira y condiciona la tipología de actuaciones que se recogen en el programa de medidas de este plan hidrológico.

1.2.2 España Circular 2030

Cinco departamentos ministeriales han intervenido en la elaboración de la Estrategia Española de Economía Circular (España Circular 2030): el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico; el Ministerio de Ciencia e Innovación; el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación; el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo; y el Ministerio de Derechos Sociales y Agenda 2030.

Esta estrategia, coherente con el Pacto Verde Europeo, establece unas orientaciones y se marca una serie de objetivos para el año 2030, que se esquematizan en la siguiente figura:

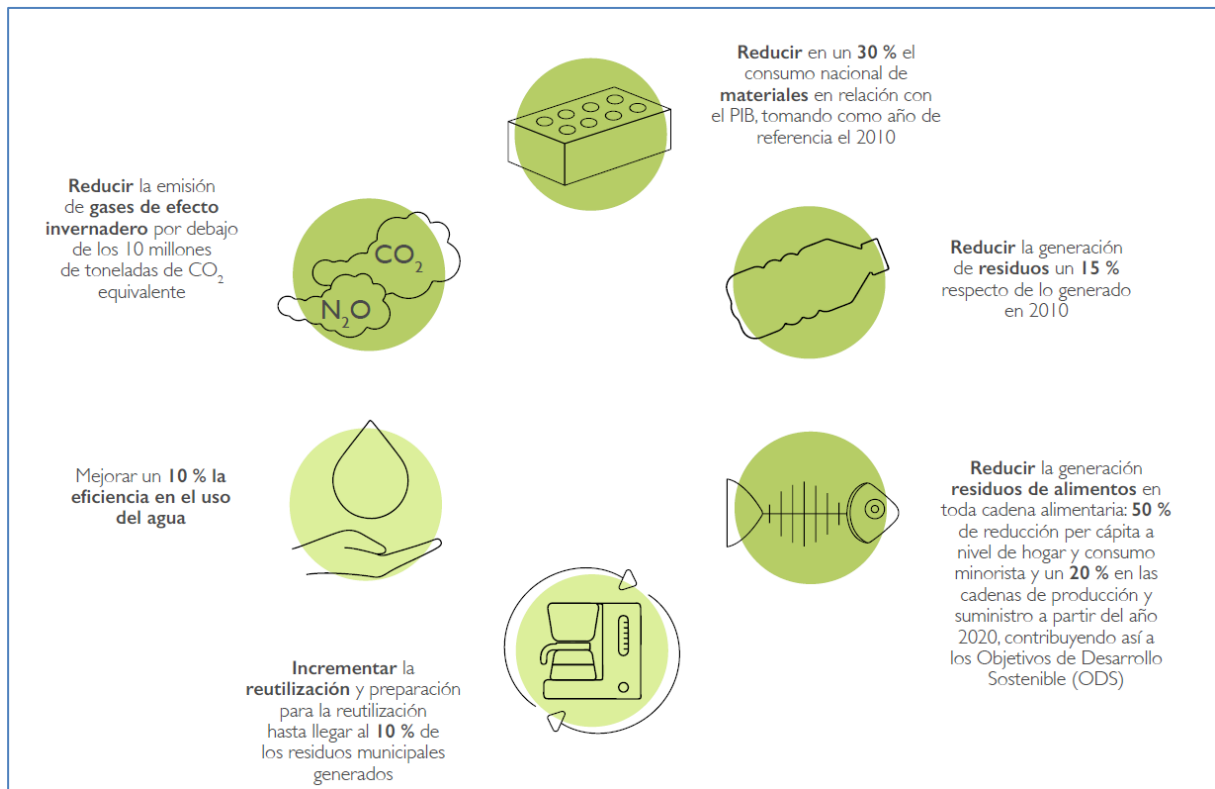


Figura 9. Objetivos de la estrategia España Circular 2030 (Fuente: Estrategia Española de Economía Circular).

En el ámbito del agua la estrategia plantea trabajar en pro de la eficiencia, para reducir la demanda. Señala para ello a los instrumentos propios de la política del agua, como la planificación hidrológica y la gestión sostenible de los recursos hídricos, y también a los instrumentos propios de la economía circular, como es el caso de la reutilización. Con todo ello se pretende abordar la pérdida de biodiversidad en los ecosistemas acuáticos, evitar su contaminación y reducir los impactos asociados al cambio climático.

Gran parte de la circularidad en el agua está ligada al ciclo urbano, a través de la reutilización de las aguas residuales urbanas regeneradas. Esta reutilización no se limita al agua, sino que también abarca simultáneamente la recuperación de materiales en forma de nutrientes, como nitrógeno, fósforo y magnesio, ligados a los procesos de deshidratación de los fangos procedentes de las Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR) para su posible utilización como fertilizantes. El Plan DSEAR, mencionado anteriormente, analiza el caso de la producción de estruvita en las plantas de tratamiento de aguas residuales urbanas y de su utilización como fertilizante, lo que requiere salvar algunas barreras normativas vigentes de forma singular en España.

1.2.3 Estrategia del Agua para la Transición Ecológica

La Dirección General del Agua del MITECO ha elaborado unas *Orientaciones estratégicas sobre agua y cambio climático*, referidas en el art. 19.2 de la Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética (LCCTE), aprobadas por acuerdo de Consejo de Ministros el 19 de julio de 2022. Estas orientaciones se circunscriben al desarrollo de los contenidos que, en relación con la planificación y la gestión del agua, señala el mencionado artículo 19 de la LCCTE.

Hay que tener en cuenta que los objetivos de la planificación hidrológica (que se han expuesto en el apartado 1.1.2 de esta Memoria) se matizan por la LCCTE, dirigiéndolos hacia la *“seguridad hídrica para las personas, para la protección de la biodiversidad y para las actividades socioeconómicas”*. En este contexto, la Estrategia del Agua para la Transición Ecológica aparece como un *“instrumento programático de planificación de las Administraciones Públicas”*. Además, los principios de esta Estrategia han de ser considerados *“para la adaptación y mejora de la resiliencia del recurso y de los usos frente al cambio climático en la identificación, evaluación y selección de actuaciones en los planes hidrológicos y en la gestión del agua”*.



Foto 3. Presa de Almoquera (Guadalajara).

1.2.4 El Plan DSEAR

El Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (Plan DSEAR) es un instrumento de gobernanza elaborado por el MITECO y recientemente publicado. Su propósito esencial es revisar las estrategias de intervención pública seguidas hasta el momento en relación con las materias concretas a las que se refiere, en las que se ha constatado un importante retraso en la implementación de las medidas requeridas, especialmente en referencia a las actuaciones de saneamiento, depuración y reutilización, vinculadas al ciclo urbano del agua. Como es sabido, estos retrasos inciden sobre los objetivos ambientales y son, además, motivo de que existan contra España diversos procedimientos de infracción del derecho comunitario.

Para afrontar todo ello, el Plan DSEAR ha trabajado en siete líneas concretas, que son:

1. Criterios de priorización de actuaciones: El plan define criterios racionales y objetivos que permiten ordenar temporalmente las actuaciones que se deben acometer.
2. Cooperación entre administraciones: La cooperación entre los tres niveles de la Administración es una acción voluntaria, no obstante la coordinación entre administraciones es un mandato constitucional. El plan explora posibilidades sobre este aspecto, clave del proceso de planificación e imprescindible para afrontar muchas de las medidas requeridas.
3. Actuaciones de interés general: Entendiendo que la figura de la declaración de interés general ha podido quedar desvirtuada, el Plan analiza propuestas en torno a la definición de obra hidráulica y al concepto de esta declaración, proponiendo medidas para su reconsideración.
4. Mejora de la eficiencia energética: Se exploran posibilidades para asegurar o reforzar la eficiencia de las plantas de tratamiento, depuración y regeneración, no solo en el ámbito energético sino también en el contexto general de la economía circular, evitando la generación de residuos y buscando el aprovechamiento de determinados subproductos que, como el fósforo, tienen un apreciable valor.
5. Mejora de la financiación: Este es uno de los aspectos clave que ha condicionado la reducción de actividad en los últimos años. Se ha intentado clarificar la situación sobre la recuperación de las inversiones públicas realizadas y sobre los instrumentos de financiación de las obras, en particular cuando colaboran distintas administraciones.
6. Fomento de la reutilización: Es un objetivo general de las estrategias nacionales y comunitarias. La UE ha adoptado una norma general sobre requisitos para esta práctica. El Plan DSEAR impulsa este tipo de aprovechamiento no convencional allá dónde pueda resultar conveniente.
7. Innovación y transferencia tecnológica: El Plan proporciona instrumentos para que empresas y administraciones públicas tomen en consideración estos aspectos que constituyen una oportunidad estratégica, no solo en las actuaciones de depuración y reutilización sino de forma general en todo marco de las actuaciones del agua.

Los planes hidrológicos de tercer ciclo cuentan con el soporte que les proporciona el Plan DSEAR para que lleven asociados unos programas de medidas mejor dimensionados y más eficaces, con actuaciones priorizadas y con responsables bien identificados.

Se destaca que el Plan DSEAR no es un programa de inversiones, sino un instrumento de gobernanza que permite mejorar los mecanismos de gestión respecto a los utilizados hasta ahora. Es un plan alineado con la transición ecológica para superar los obstáculos identificados según se despliega a lo largo de sus siete ejes.

La documentación generada en el marco del Plan DSEAR puede consultarse en la web del MITECO a través del siguiente enlace:

<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/planes-programas-relacionados/>

1.3 Recomendaciones de la CE para la preparación de los planes hidrológicos de tercer ciclo

La Comisión Europea, en atención al artículo 18 de la DMA, debe publicar una serie de estudios e informes relacionados con el proceso de implementación de la propia Directiva y, entre ellos, un estudio de los planes hidrológicos presentados por los diversos Estados miembros en el que figuren sugerencias para la mejora de los siguientes planes. La CE presentó en 2019 su quinto informe de implementación⁶ que incluye, entre otros contenidos y para el caso de España, una evaluación de los segundos planes hidrológicos de cuenca. Dicho informe ofrece una serie de recomendaciones que, como resulta evidente, conviene tomar en consideración para reforzar los planes hidrológicos del tercer ciclo.

Las mencionadas recomendaciones, que en el texto original no están numeradas son, literalmente, las siguientes:

- 1) *España debe asegurarse de que la elaboración de los próximos PHC se lleva a cabo de conformidad con los plazos previstos en la DMA, con miras a garantizar que los terceros PHC se adopten a tiempo.*
- 2) *España debe seguir mejorando la cooperación internacional, incluidas evaluaciones coordinadas de los aspectos técnicos de la DMA, como garantizar un enfoque armonizado para la evaluación del estado y un programa de medidas coordinado para garantizar que los objetivos de la DMA se logran a tiempo.*
- 3) *España debe seguir trabajando en el establecimiento de condiciones de referencia, en concreto para los indicadores de calidad hidromorfológicos y fisicoquímicos pertinentes.*
- 4) *Se han realizado progresos en cuanto a la integración en los programas de medidas del análisis de las presiones y los impactos. España debe velar por que el análisis tenga en cuenta todas las presiones, tal y como se señaló en las anteriores recomendaciones.*
- 5) *Es necesario seguir trabajando en la asignación de las presiones a sectores concretos, con miras a poder identificar las medidas más adecuadas.*
- 6) *España debe velar por que todas las masas de agua estén delimitadas, especialmente en las islas Canarias, donde todavía no se ha identificado ningún río, lago o masa de aguas de transición.*
- 7) *España debe mejorar su programa de control para garantizar un seguimiento amplio y consistente de las masas de agua, con una cobertura apropiada de todos los indicadores de calidad pertinentes, puesto que siguen existiendo deficiencias importantes y se ha producido una reducción del número de puntos de control en comparación con los primeros PHC.*
- 8) *España debe disponer de un método claro y transparente para seleccionar los contaminantes específicos de cuenca hidrográfica e identificar claramente las sustancias que impiden que las masas de agua logren los objetivos. España debe concluir la definición de normas de calidad ambiental para todos los contaminantes específicos de cuenca hidrográfica.*

⁶ <https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/pdf/Translations%20RBMPs/Spain.pdf>

- 9) *España debe seguir progresando en la transferencia de los resultados de la intercalibración a todos los tipos nacionales, así como facilitar información clara sobre los métodos que se han intercalibrado.*
- 10) *España debe concluir la elaboración de métodos de evaluación para los peces en todas las masas de agua, así como para todos los indicadores de calidad pertinentes en las aguas costeras y de transición.*
- 11) *Debe reducirse en mayor medida el número de elementos desconocidos, y España debe seguir mejorando la fiabilidad de la evaluación del estado químico del agua superficial para todas las categorías de agua (incluidas las aguas territoriales, cuyo estado debe evaluarse). Debe realizarse un seguimiento de la matriz correspondiente de modo que se garantice una cobertura espacial y una resolución temporal suficientes para lograr suficiente fiabilidad en la evaluación de todas las masas de agua, si fuera necesario en combinación con métodos de agrupación/extrapolación sólidos. En caso de utilizarse otra matriz o frecuencias menores, deben facilitarse las explicaciones pertinentes, tal y como se prevé en las Directivas aplicables. Debe realizarse un seguimiento de todas las sustancias prioritarias vertidas.*
- 12) *España debe seguir mejorando el seguimiento de la tendencia de todas las sustancias prioritarias pertinentes en todas las demarcaciones hidrográficas, proporcionando una resolución temporal y una cobertura espacial suficientes.*
- 13) *Debe seguirse trabajando para finalizar la metodología de designación de las masas de agua muy modificadas para todas las demarcaciones hidrográficas, incluidos criterios claros y transparentes para los efectos adversos significativos en el uso o el entorno en sentido amplio. El buen potencial ecológico también debe definirse en términos de indicadores de calidad biológicos para todas las demarcaciones hidrográficas.*
- 14) *Los segundos PHC recogen un mayor número de exenciones, si bien el enfoque adoptado ha sido utilizar prorrogaciones de los plazos (artículo 4, apartado 4) en lugar de objetivos menos rigurosos (artículo 4, apartado 5), con miras a no reducir el nivel de ambición respecto de los objetivos de la DMA. Puesto que estos dos tipos de exenciones tienen una naturaleza distinta, deben distinguirse claramente las justificaciones y los criterios conexos relacionados con la viabilidad técnica y los costes desproporcionados correspondientes a las exenciones del artículo 4, apartado 4, y a las del artículo 4, apartado 5.*
- 15) *Se requieren avances adicionales para garantizar que la aplicación de las exenciones previstas en el artículo 4, apartado 7, es acorde a las obligaciones establecidas en la DMA, así como que se realiza una evaluación más específica y detallada para cada caso.*
- 16) *Todos los TCM⁷ deben estar operativos y las medidas deben abarcar todas las presiones significativas, incluidas las sustancias prioritarias individuales, los contaminantes específicos de cuenca hidrográfica y los contaminantes de aguas subterráneas, incluidos los procedentes de fuentes no agrícolas.*
- 17) *Debe aclararse cómo contribuyen las medidas a eliminar las deficiencias que impiden lograr un buen estado, y deben identificarse y aplicarse medidas complementarias cuando sea necesario.*

⁷ Los tipos clave de medidas (TCM) son grupos de medidas identificadas por los Estados miembros en el programa de medidas que se centran en la misma presión o tienen la misma finalidad.

- 18) *Se requiere un progreso continuado para ampliar el uso de los caudalímetros, con miras a garantizar que todas las captaciones se miden y se registran y que los permisos se adaptan a los recursos disponibles. Debe requerirse a los usuarios que informen regularmente a las autoridades de las cuencas hidrográficas sobre los volúmenes realmente captados. Esta información debe utilizarse para mejorar la gestión y la planificación cuantitativas, especialmente en las demarcaciones hidrográficas con una presión de captación significativa y con elevados valores de WEI+.*
- 19) *En los terceros PHC, España debe indicar claramente en qué medida contribuirán las medidas básicas (requisitos mínimos que deben cumplirse) o las medidas complementarias (diseñadas para adoptarse además de las medidas básicas) a lograr los objetivos de la DMA, en términos de superficie cubierta y riesgo de contaminación mitigado. Asimismo, España debe identificar fuentes de financiación apropiadas [por ejemplo, el pilar 1 de la política agrícola común (PAC) o el plan de desarrollo rural (PDR)] para facilitar una ejecución satisfactoria de estas medidas y para garantizar que los próximos programas de medidas en lo relativo a los nitratos incluyen controles de las aplicaciones de fósforo.*
- 20) *Deben ejecutarse y notificarse más medidas hidromorfológicas en todas las masas de agua afectadas por presiones hidromorfológicas, y en todas las demarcaciones hidrográficas.*
- 21) *España debe seguir trabajando en el establecimiento de caudales ecológicos para todas las masas de agua pertinentes, así como para garantizar su aplicación a la mayor brevedad posible.*
- 22) *España debe aplicar la recuperación de costes para las actividades que utilizan agua y que tienen un impacto significativo sobre las masas de agua, o bien justificar todas las exenciones en virtud del artículo 9, apartado 4. España debe seguir informando claramente sobre cómo se han calculado los costes financieros, medioambientales y de recursos y sobre cómo se garantiza una contribución suficiente por parte de los distintos usuarios. También debe seguir presentando de manera transparente la política de fijación de precios del agua y facilitando una visión general transparente de las inversiones estimadas y de las necesidades de inversión.*
- 23) *En los terceros PHC, España debe definir el estado de todas las zonas protegidas, con miras a garantizar un enfoque armonizado en todo el país.*
- 24) *España debe calcular las necesidades cuantitativas y cualitativas de los hábitats y las especies protegidos, traducidas en objetivos específicos para cada una de las zonas protegidas que deben incorporarse en los PHC. Asimismo, en los PHC deben incluirse un control y unas medidas apropiados.*
- 25) *España debe velar por que se adopten nuevos planes de gestión de sequías, especialmente habida cuenta de que la captación se ha identificado como presión significativa para las masas de agua subterránea del país.*

Las recomendaciones formuladas no constituyen obligaciones jurídicas directas, ni aplican por igual a todos los planes hidrológicos españoles. La CE se limita a señalar lo que a su juicio son oportunidades de mejora de cara a la preparación de los planes españoles de tercer ciclo. Evidentemente, el grado de cumplimiento de estas recomendaciones será nuevamente evaluado en el correspondiente informe de implementación.



Foto 4. Presa de La Tajera (Guadalajara).

2 Solución a los problemas importantes de la Demarcación Hidrográfica

2.1 Identificación de los problemas importantes

El Esquema de Temas Importantes de este proceso de planificación, informado por el Consejo del Agua de la Demarcación en enero de 2021 después de un largo proceso participativo, identifica los principales problemas que impiden el logro de los objetivos de la planificación hidrológica en la demarcación hidrográfica del Tajo. Estos problemas importantes son los que se identifican en la Tabla 2

Apartado	Identificación del problema importante
2.2.1	Cambio climático
2.2.2	Contaminación de origen urbano e industrial
2.2.3	Contaminación de origen agropecuario
2.2.4	Mejora del espacio fluvial
2.2.5	Caudales ecológicos
2.2.6	Explotación sostenible de las aguas subterráneas
2.2.7	Mejora en la gestión de las zonas protegidas por abastecimiento
2.2.8	Recuperación de costes y financiación de los programas de medidas por el organismo de cuenca
2.2.9	Gestión del riesgo de inundación
2.2.10	Incremento de la presencia de especies exóticas invasoras
2.2.11	Garantía en la satisfacción de las demandas
2.2.12	Reutilización de aguas depuradas
2.2.13	Calidad de las aguas turbinadas o desembalsadas
2.2.14	Contaminantes emergentes
2.2.15	Mejora en la cooperación y coordinación entre administraciones

Tabla 2. Problemas importantes de la demarcación

A lo largo del proceso de consulta y participación llevado a cabo se ha podido constatar que existe un acuerdo mayoritario respecto a que estos temas dificultan el logro de los objetivos de la planificación en esta demarcación hidrográfica.

2.2 Soluciones a los problemas importantes

Algunos de los problemas identificados en el ETI son comunes y están presentes en varias demarcaciones hidrográficas españolas, otros problemas son propios o especialmente destacados en esta demarcación. Para resolver los primeros puede resultar conveniente adoptar soluciones nacionales que se articulen, no obstante, en medidas concretas para esta demarcación conforme a las soluciones descritas en el ETI. Para resolver los segundos, de carácter más local, pueden aplicarse soluciones más específicas.

Realizado ese análisis, el ETI también *concreta las posibles decisiones que puedan adoptarse para determinar los elementos que configuran el Plan y ofrecer propuestas de solución a los problemas enumerados* (Art. 79.1 del RPH). Dando respuesta a esta obligación seguidamente se describen, de

manera resumida, las soluciones que este plan hidrológico despliega y programa para la mejor resolución de los problemas identificados. Algunas de las posibles soluciones de los problemas identificados previstas en el ETI, no tendrán un carácter restrictivo o limitante en relación con las decisiones que finalmente se adopten en este Plan Hidrológico de cuenca; por cuanto dicha decisión supondría eliminar del debate para la elaboración del Proyecto del Plan decisiones que el proceso de participación atribuye exclusivamente a esa fase.

Las soluciones propuestas se incardinan en las estrategias europeas (Pacto Verde Europeo) y nacionales de la transición ecológica, introducidas y comentadas en el capítulo precedente. Por ello, para cada uno de los problemas se explican seguidamente las soluciones previstas, señalando la forma en que esa solución se materializa a través de las disposiciones normativas y las medidas específicas que programa esta revisión del plan hidrológico.

2.2.1 Cambio climático

Aunque no se ha pretendido establecer ningún orden de importancia, se ha incluido deliberadamente el problema del cambio climático en primer lugar puesto que trasciende a cualquier otro problema considerado, no ya solo a los más sectoriales o localizados, sino incluso a los de carácter generalizado. La imprescindible lucha frente al cambio climático establece un condicionante general que ha de marcar la gestión asociada a cualquier política sectorial, y en particular la gestión de los recursos hídricos, con tanta repercusión en dichas políticas sectoriales. El cambio climático no es un problema particular de esta demarcación sino un reto global. Las políticas de la transición ecológica alineadas con el Pacto Verde Europeo lo afrontan decididamente.

Los efectos del cambio climático sobre el agua, los ecosistemas acuáticos y las actividades económicas son evidentes y progresivos. Estos efectos pueden catalogarse en los siguientes grupos:

- Sobre las variables hidrometeorológicas que determinan el balance hídrico y con ello la escorrentía, la recarga a los acuíferos, los fenómenos extremos y demás efectos dependientes. En particular se espera una reducción general de la escorrentía y un incremento de los episodios extremos (sequías e inundaciones). La variación hidrológica tendrá una lógica repercusión en la calidad de las aguas.
- Sobre los ecosistemas, introduciendo una desviación en las condiciones de referencia a partir de las que se evalúa el estado o potencial de las distintas categorías y tipos de masas de agua. Todo ello en especial relación con el incremento de temperatura, que directamente afecta a la corología de las distintas especies animales y vegetales, introduciendo derivas sobre los patrones actuales.
- Sobre el sistema económico, alterando la seguridad hídrica en general, tanto desde la perspectiva de las garantías de suministro (modificación de las necesidades de agua de los cultivos, de las condiciones de generación energética y otros) como desde la perspectiva de las condiciones exigibles a los vertidos y retornos que, coherentemente, deberán ser más exigentes.

Como resulta evidente, España participa de los compromisos europeos mediante el desarrollo de sus políticas particulares alineadas con las generales de la UE y, en lo que a la planificación hidrológica se refiere, con el Pacto Verde Europeo. El nuevo Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático

(PNACC) 2021-2030, será el instrumento de planificación básico para promover la acción coordinada frente a los efectos del cambio climático en España a lo largo de la próxima década y ciclo de planificación. Sin perjuicio de las competencias que correspondan a las diversas Administraciones Públicas, el PNACC 2021-2030 define y describe 81 líneas de acción sectoriales organizadas en 18 ámbitos de trabajo. Entre ellos se diferencia uno dedicado al agua y a los recursos hídricos. En esta materia se distinguen seis (6) líneas de acción, que de manera muy sintética se describen a continuación:

1. Ampliación y actualización del conocimiento sobre los impactos del cambio climático en la gestión del agua y los recursos hídricos. Responsables: OECC y DGA en colaboración con AEMET.
2. Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación hidrológica. Responsables: Organismos de cuenca para ámbitos intercomunitarios y CCAA para los intracomunitarios, DGA con el apoyo de la OECC.
3. Gestión contingente de los riesgos por sequías integrada en la planificación hidrológica. Responsables: Organismos de cuenca para ámbitos intercomunitarios y CCAA para los intracomunitarios, DGA con el apoyo de la OECC.
4. Gestión coordinada y contingente de los riesgos por inundaciones. Responsables: Organismos de cuenca para ámbitos intercomunitarios y CCAA para los intracomunitarios, DGA, OECC, DG de Costa y Mar, AEMET, DG de Protección Civil y Emergencias, CCAA y EELL.
5. Actuaciones de mejora del estado de las masas de agua y de los ecosistemas acuáticos, con incidencia en las aguas subterráneas. Responsables: Organismos de cuenca para ámbitos intercomunitarios y CCAA para los intracomunitarios, DGA con el apoyo de la OECC y DG Costa y Mar.
6. Seguimiento y mejora del conocimiento sobre los efectos del cambio climático en las masas de agua y sus usos. Responsables: Organismos de cuenca para ámbitos intercomunitarios y CCAA para los intracomunitarios, DGA con el apoyo de la OECC y DG Costa y Mar.

En paralelo a este plan de adaptación se ha aprobado la Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética. Esta Ley hace expresa referencia a la planificación hidrológica, concretamente su artículo 19, que por su interés se reproduce a continuación:

Artículo 19. Consideración del cambio climático en la planificación y gestión del agua.

1. *La planificación y la gestión hidrológica, a efectos de su adaptación al cambio climático, tendrán como objetivos conseguir la seguridad hídrica para las personas, para la protección de la biodiversidad y para las actividades socioeconómicas, de acuerdo con la jerarquía de usos, reduciendo la exposición y vulnerabilidad al cambio climático e incrementando la resiliencia.*
2. *La planificación y la gestión hidrológica deberán adecuarse a las directrices y medidas que se desarrollen en la Estrategia del Agua para la Transición Ecológica, sin perjuicio de las competencias que correspondan a las Comunidades Autónomas. Dicha Estrategia es el instrumento programático de planificación de las Administraciones Públicas que será aprobado mediante Acuerdo del Consejo de Ministros en el plazo de un año desde la entrada en vigor de esta ley.*
3. *La planificación y la gestión, en coherencia con las demás políticas, deberán incluir los riesgos derivados del cambio climático a partir de la información disponible, considerando:*

- a) *Los riesgos derivados de los impactos previsibles sobre los regímenes de caudales hidrológicos, los recursos disponibles de los acuíferos, relacionados a su vez con cambios en factores como las temperaturas, las precipitaciones, la acumulación de la nieve o riesgos derivados de los previsibles cambios de vegetación de la cuenca.*
- b) *Los riesgos derivados de los cambios en la frecuencia e intensidad de fenómenos extremos asociados al cambio climático en relación con la ocurrencia de episodios de avenidas y sequías.*
- c) *Los riesgos asociados al incremento de la temperatura del agua y a sus impactos sobre el régimen hidrológico y los requerimientos de agua por parte de las actividades económicas.*
- d) *Los riesgos derivados de los impactos posibles del ascenso del nivel del mar sobre las masas de agua subterránea, las zonas húmedas y los sistemas costeros.*

4. *Con objeto de abordar los riesgos señalados en el apartado anterior, la planificación y la gestión hidrológicas deberán:*

- a) *Anticiparse a los impactos previsibles del cambio climático, identificando y analizando el nivel de exposición y la vulnerabilidad de las actividades socio-económicas y los ecosistemas, y desarrollando medidas que disminuyan tal exposición y vulnerabilidad. El análisis previsto en este apartado tomará en especial consideración los fenómenos climáticos extremos, desde la probabilidad de que se produzcan, su intensidad e impacto.*
- b) *Identificar y gestionar los riesgos derivados del cambio climático en relación con su impacto sobre los cultivos y las necesidades agronómicas de agua del regadío, las necesidades de agua para refrigeración de centrales térmicas y nucleares y demás usos del agua.*
- c) *Considerar e incluir en la planificación los impactos derivados del cambio climático sobre las tipologías de las masas de agua superficial y subterránea y sus condiciones de referencia.*
- d) *Determinar la adaptación necesaria de los usos del agua compatibles con los recursos disponibles, una vez considerados los impactos del cambio climático, y con el mantenimiento de las condiciones de buen estado de las masas de agua.*
- e) *Considerar los principios de la Estrategia del Agua para la Transición Ecológica para la adaptación y mejora de la resiliencia del recurso y de los usos frente al cambio climático en la identificación, evaluación y selección de actuaciones en los planes hidrológicos y en la gestión del agua.*
- f) *Incluir aquellas actuaciones cuya finalidad expresa consista en mejorar la seguridad hídrica mediante la reducción de la exposición y la vulnerabilidad y la mejora de la resiliencia de las masas de agua, dentro de las que se incluyen las medidas basadas en la naturaleza.*
- g) *Incluir en la planificación los impactos derivados de la retención de sedimentos en los embalses y las soluciones para su movilización, con el doble objetivo de mantener la capacidad de regulación de los propios embalses y de restaurar el transporte de sedimentos a los sistemas costeros para frenar la regresión de las playas y la subsidencia de los deltas.*
- h) *Elaborar el plan de financiación de las actuaciones asegurando la financiación para abordar los riesgos del apartado primero.*
- i) *Realizar el seguimiento de los impactos asociados al cambio del clima para ajustar las actuaciones en función del avance de dichos impactos y las mejoras en el conocimiento.*

5. *En el marco de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación se considerará la necesidad de medidas de control de avenidas mediante actuaciones de corrección hidrológico forestal y prevención de la erosión.*

Esta revisión del plan hidrológico trata de dar una primera respuesta a los nuevos requisitos a través de la incorporación de los siguientes contenidos referidos a los efectos del cambio climático:

- 1) Inventario de recursos hídricos y balances a largo plazo: Los trabajos realizados por el Centro de Estudios Hidrográficos, en particular CEDEX (2017), ofrecen unos valores de la previsible variación de los recursos para tres futuros periodos de impacto: corto plazo (2010/11-2039/40), medio plazo (2040/41-2069/70) y largo plazo (2070/71-2099/2100), en relación con el periodo de control que se extiende desde el año hidrológico 1961/1962 al 1999/2000.

Conforme a los requisitos reglamentariamente establecidos, en el plan hidrológico se estiman los efectos del cambio climático para un escenario que se fija en el año 2039⁸. Las variaciones que se determinan se aplican sobre la serie que se extiende desde 1940/41 a 2005/06.

Los resultados de este análisis se plasman en los capítulos 3 y 5 de esta Memoria y sus correspondientes Anejos. El capítulo 3 incluye una descripción del inventario de recursos informando sobre su previsible evolución en el escenario del año 2039, y en el capítulo 5 se presentan los balances que determinan las asignaciones establecidas en el plan incluyendo una descripción del comportamiento previsto en el escenario hidrológico del año 2039.

- 2) Deriva en los sistemas de evaluación del estado de las masas de agua superficial y subterránea: En el momento actual no se está todavía en disposición de cuantificar de manera precisa la deriva en las condiciones de referencia como resultado de la variación del clima, por lo que en este plan se prevén estudios para ajustar estas condiciones de referencia, actualmente recogidas en el RD 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las masas de agua superficial y las normas de calidad ambiental.
- 3) Evaluación del impacto sobre la generación de energía. Nivel de exposición y medidas de mitigación: Mediante la realización de los balances entre los recursos previsibles, que se expresarán mediante las series de aportación calculadas para el escenario de 2039, y las demandas previstas bajo el mismo panorama que el usado para los balances a 2027, se estimará el efecto sobre la generación hidráulica en términos de energía generada. Asimismo, se analiza la posible vulnerabilidad de los sistemas de refrigeración de centrales térmicas y nucleares en uso. Los resultados de todo ello se incorporan en el capítulo 5.

⁸ Artículo 21.4 del RPH: “Con el objeto de evaluar las tendencias a largo plazo, para el horizonte temporal de año 2039, el plan hidrológico estimará el balance o balances entre los recursos previsiblemente disponibles y las demandas previsibles correspondientes a los diferentes usos”. El texto original señala el año 2027 para el plan hidrológico de primer ciclo, horizonte temporal que se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los planes. En consecuencia, sería 2033 para el plan de segundo ciclo y 2039 para el presente plan hidrológico.



Foto 5. Presa de Alcántara (Cáceres).

- 4) Evaluación del impacto sobre el regadío. Nivel de exposición y medidas de mitigación: Siguiendo el mismo planteamiento que el abordado para el estudio de la generación de energía, se ha valorado el previsible efecto del cambio climático sobre la atención de las demandas agrarias de regadío. Los resultados, incorporados en el capítulo 5, se expresan en términos de variación de las garantías para cada unidad de demanda incluida en el modelo de simulación.
- 5) Gestión contingente de sequías e inundaciones: La gestión contingente de sequías e inundaciones se aborda a través de los correspondientes planes especiales de sequías y de gestión del riesgo de inundación, a los que se refiere el capítulo 11. Sin perjuicio de ello, el apartado dedicado al inventario de recursos ofrece información sobre la previsible evolución de los fenómenos hidrológicos extremos.

El programa de medidas del plan ha incluido la realización de los estudios técnicos que han de conducir a la actualización del plan de sequía con el fin de desarrollar análisis de probabilidad y riesgo más robustos que los realizados hasta el momento, conforme a lo previsto en la LCCTE.

- 6) Seguimiento y mejora del conocimiento de los impactos del cambio climático sobre el ciclo hidrológico y las masas de agua: Entre las redes de seguimiento, que conforme al artículo 8 de la DMA deben configurarse en cada demarcación hidrográfica, deben existir unos programas de control de vigilancia. El propósito de estos programas (apartado 1.3.1 del Anejo V de la DMA) es, entre otras finalidades, disponer de información para la evaluación

de los cambios a largo plazo en las condiciones naturales. Dichos programas de vigilancia han estado recogiendo información desde final del año 2006, sin perjuicio de la existencia de información previa para determinadas variables registrada desde muchos años antes por la Confederación. Por consiguiente, a partir de 2021 se dispondrá de un mínimo de 15 años de registro en las redes de vigilancia, periodo que *a priori* puede ser suficiente para plantear unos primeros estudios sobre la posible deriva en las condiciones de referencia por causas naturales, entre las que podemos asumir las inducidas por la variación climática.



Foto 6. Parque Nacional de la Sierra de Guadarrama.

A finales de febrero de 2022 se publicó la segunda entrega (<https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>), del Sexto Informe de Evaluación (IE6) del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el cambio climático (IPCC), que se completará este año.

Entre otras cuestiones, el Informe destaca el hecho de que los ecosistemas afrontan condiciones dramáticas no vistas en 10.000 años. Señala que la biodiversidad mediterránea es especialmente susceptible al aumento del calor.

El IPCC indica que habrá menos tierra cultivable si la temperatura sigue en escala ascendente. Estima que con 2 °C de calentamiento más de un tercio de la población sufrirá escasez de agua en el sur de Europa, y que si se llega a 3 °C el problema será mucho mayor y habrá un importante aumento de las pérdidas económicas en los sectores dependientes del agua y la energía.

En definitiva el informe alerta con mayor contundencia que en entregas anteriores sobre el hecho de que los impactos y riesgos del cambio climático son cada vez más complejos y difíciles de gestionar, y destaca la importancia de trabajar para conseguir resultados climáticos ambiciosos en

las próximas décadas, aprovechando sinergias para la reducción de la vulnerabilidad y destacando el papel protector que juega la naturaleza.

Este Sexto Informe de Evaluación del IPCC viene a confirmar la importancia de la consideración de los efectos del cambio climático y de las medidas de adaptación al mismo, ya consideradas a través de la Ley 7/2021 de Cambio Climático y Transición Energética

Por todo ello, a lo largo del tercer ciclo de planificación se prevén medidas con las que reforzar los cálculos numéricos sobre las previsiones de los impactos del cambio climático sobre el ciclo hidrológico, las masas de agua y los ecosistemas relacionados, en concordancia con las líneas de acción 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5 y 3.6 del PNACC 2021-2030.

El resultado de todo este trabajo se concretará en un estudio específico de adaptación a los riesgos del cambio climático en la Demarcación hidrográfica del Tajo, a elaborar entre 2023 y 2027. Ese estudio debería proporcionar información actualizada, valorar la vulnerabilidad de los distintos elementos naturales y factores socioeconómicos y definir medidas concretas que disminuyan la exposición y vulnerabilidad que se determinen, para su incorporación en la siguiente revisión del plan hidrológico, que deberá formalizarse antes de final del año 2027. A tal efecto, el programa de medidas incorpora los citados estudios específicos.

Además, el artículo 23 de la normativa del plan, establece unos plazos máximos por los que se otorgarán las nuevas concesiones de agua, que se reducen respecto a los plazos máximos considerados en el plan vigente, en lo que a aprovechamientos consuntivos se refiere, como medida para adaptar la gestión de los recursos hídricos al cambio climático. Por otro lado, de acuerdo con el artículo 26, se restringen los nuevos aprovechamientos de agua para regadío por gravedad, por su menor eficiencia en el uso del agua.

Todas estas tareas se enmarcan en un amplio programa de trabajo publicado por el MITECO, que contiene 257 medidas a ejecutar por 18 Ministerios que servirán para desarrollar en los próximos años el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.

2.2.2 Contaminación de origen urbano e industrial

En general, España tiene un problema importante con los vertidos urbanos y con el retraso en la materialización de las medidas básicas de saneamiento y depuración que resultan necesarias.

En la cuenca del Tajo, el 98% de la población cuenta con un tratamiento adecuado de sus aguas residuales, en lo que al cumplimiento de la Directiva 91/271 sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas se refiere. Esta situación, es consecuencia en gran medida de la concentración del 90% de la población en el 10% de los municipios, municipios que por su tamaño, ya adaptaron sus infraestructuras de depuración a la mencionada directiva. No obstante, de acuerdo con el informe nacional de notificación a la CE producido en 2020 (Q-2019), de 295 aglomeraciones con más de 2000 habitantes-equivalentes, 73 presentan no conformidades respecto al nivel requerido en sus tratamientos de depuración, y 34 de estas aglomeraciones carecen de EDAR.

Número de aglomeraciones urbanas con carga mayor de 2.000 hab-eq:	295
• Incumplen el artículo 3 (recogida):	0
• Incumplen el artículo 4 (tratamiento secundario): (de esas 69 aglomeraciones, 34 carecen de EDAR)	69
• Incumple el artículo 5 (tratamiento más riguroso):	11
Carga total expresada en hab-eq:	9 221 723
• Incumplen el artículo 3 (recogida):	0
• Incumplen el artículo 4 (tratamiento secundario):	396 859
• Incumple el artículo 5 (tratamiento más riguroso):	256 183
• Asociada a aglomeraciones sin EDAR:	132 845

El 83% de la población de la parte española de la cuenca del Tajo habita en la provincia de Madrid, sobre todo en su área metropolitana, lo que combinado con unos ríos de escaso caudal donde se vierten las aguas residuales depuradas, provoca que con frecuencia, el cumplimiento de la Directiva 91/271 no sea suficiente para cumplir con los indicadores de calidad físicoquímicos que, de acuerdo con la Directiva Marco del Agua, deben respetarse en los ríos. Por tanto, muchas depuradoras requieren tratamientos más exigentes que los previstos para cumplir con la Directiva 91/271.

Además de lo expuesto, no puede ignorarse que otros vertidos urbanos con carga menor de 2.000 habitantes equivalentes también pueden ocasionar problemas y dificultan el logro de los objetivos ambientales. Las causas del problema están identificadas y la solución para por llevar a cabo las actuaciones pendientes.

Otras medidas no básicas para hacer frente al problema de los vertidos urbanos, y por tanto no relacionadas directamente con los informes de notificación de la Directiva 91/271, tendrán la consideración de medidas complementarias, si es que también son necesarias para alcanzar los objetivos ambientales en 2027 conforme a la DMA. En consecuencia, también son medidas que deberán afrontarse por las autoridades competentes que en cada caso correspondan.

Finalmente, el programa de medidas incorpora otras medidas de saneamiento y depuración que se consideran necesarias, aunque no tendrían el carácter de básicas ni de complementarias y por tanto cuentan con un menor nivel de prioridad.

La priorización de todas las medidas de esta tipología, dirigidas a hacer frente al tratamiento de los vertidos urbanos, se ha realizado conforme a los criterios establecidos en el Plan DSEAR.

Al hablar del problema de los vertidos urbanos se ha de tener en cuenta que la UE ha establecido una hoja de ruta para revisar la mencionada Directiva 91/271, en línea con el Pacto Verde Europeo y con la Estrategia de Contaminación Cero (ver apartado 1.2.1 de esta Memoria). El 26 de octubre de 2022 se presentó la propuesta legislativa de la revisión de la Directiva 91/271/CEE sobre el Tratamiento de Aguas Residuales Urbanas. El enfoque de esta revisión irá sin duda hacia una mayor exigencia, en particular atendiendo a los objetivos de la Estrategia de Contaminación Cero que, para

el ámbito del agua, pretende reducir significativamente la contaminación producida por microplásticos y productos farmacéuticos. Los contaminantes emergentes fueron considerados un tema importante en el ETI, por lo que se tratarán específicamente en el apartado 2.2.14 de esta memoria.

Una cuestión a tener en cuenta a la hora de preparar este plan hidrológico es que, en relación con este problema de los vertidos urbanos, y en general respecto a cualquier fuente de contaminación puntual, ya no es viable justificar exenciones al logro de los objetivos ambientales en virtud de que, por razones de coste desproporcionado o de viabilidad técnica, estas no puedan estar materializadas y causar efectos antes de 2027. Al igual que ya no es viable la ampliación de plazo, tampoco deben establecerse objetivos menos rigurosos para esquivar un problema que se puede resolver mediante el adecuado tratamiento de los vertidos urbanos o industriales que lo ocasionan, especialmente en aquellos casos en que el factor desencadenante esté perfectamente identificado y se tenga capacidad de pago.

Por tanto, muchas depuradoras requieren tratamientos más exigentes que los previstos para cumplir con la Directiva 91/271. De todas las actuaciones contempladas en el Programa de medidas, la inversión más cuantiosa se asocia a medidas de depuración, que suponen el 55 % de la inversión prevista en el período 2022 – 2027: 2 087 millones de euros. De esta inversión, el 51 % corresponde a Comunidades Autónomas o Entidades Locales; mientras que, cuando las infraestructuras de depuración hayan sido declaradas de interés general, su construcción corresponde a la Administración General del Estado, que tiene previsto invertir 1 012 millones correspondientes al 49 % de la inversión en depuración.

De entre todas estas medidas destaca la mejora del saneamiento y depuración asociados a las depuradoras de La China, Butarque y Sur, a realizar por la Administración General del Estado. Estas depuradoras tratan la mayor parte de los vertidos al río Manzanares, y condicionan además la calidad del Jarama aguas abajo de la confluencia del Manzanares y en menor medida del Tajo, aguas abajo de la confluencia del Jarama. Los proyectos informativos de estas actuaciones cifran la inversión en 898,6 millones de euros.

Además de las inversiones para actuaciones específicas, el programa de medidas incluye 13,5 millones para subvenciones del Plan de Saneamiento y Depuración en aglomeraciones menores de 5 000 habitantes-equivalentes, integrado dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia.

Autoridad	Número de medidas	Inversión 2022-2027 (Millones €)
Administración del Estado	7	1 012,27
Comunidades Autónomas	81	565,08
Entidades Locales	209	507,73
Total	297	2 085,08

Tabla 3. Síntesis de las medidas incorporadas sobre depuración

Además, los artículos 33 y 34 de la normativa de este plan hidrológico, se dedican a los vertidos de aguas residuales, complementando las previsiones al respecto del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

2.2.3 Contaminación de origen agropecuario

La contaminación difusa, debida principalmente a los excedentes de la fertilización química de origen agrícola y al aporte de elementos nitrogenados en forma de estiércol, es uno de los principales problemas existentes para conseguir alcanzar el objetivo de buen estado, tanto de las masas de agua superficial como de las masas de agua subterránea.

De acuerdo con los datos del Anejo nº 7 Inventario de presiones, el 30% de las masas de agua superficial y el 65% de las masas de agua subterránea de la demarcación hidrográfica del Tajo presentan presiones significativas por contaminación difusa de origen agrario. Esto supone un total de 156 masas de agua superficial y 17 masas de agua subterránea.

Aunque las masas de agua subterránea que no alcanzan el buen estado químico han disminuido en este ciclo de planificación, todavía son numerosos los puntos de muestreo que presentan contaminación por nitratos, como se detalla en el apartado 6.2.3, que por lo que es necesario adoptar todas las medidas adicionales y acciones reforzadas que sean necesarias para revertir la situación y alcanzar los objetivos ambientales requeridos.

En el caso de las aguas subterráneas, su inercia hace que la reducción de las concentraciones de nitratos pueda ser muy lenta. Hay que tener en cuenta que, aunque se dejaran de aportar fertilizantes nitrogenados a los cultivos, el contenido acumulado ya existente, tanto en la zona no saturada como en el acuífero, tardaría años en eliminarse. No obstante, se ha estimado la evolución de la concentración de nitratos ante las medidas planteadas, utilizando el modelo PATRICAL, pronosticando la fecha aproximada de cumplimiento de objetivos, y la posible adecuación de la exención por condiciones naturales (que implica establecer todas las actuaciones necesarias para conseguir el objetivo, aunque este, por la mencionada inercia de los acuíferos se alcance con posterioridad a 2027). A través de los trabajos de seguimiento de la evolución del contenido de nitratos y de las medidas y previsiones establecidas, podrá corregirse cualquier desviación con la adopción de medidas adicionales o normas más estrictas, si fuera necesario.

El periodo de consulta pública del EpTI coincidió con la existencia de un procedimiento sancionador al Reino de España por el incumplimiento de la Directiva 91/676/CEE relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura. Este hecho condiciona necesariamente la sensibilidad respecto a este tema y hace más evidente, si cabe, la necesidad de desarrollar todas las acciones y medidas necesarias para cumplir nuestras obligaciones comunitarias al respecto. En concreto, los motivos de incumplimiento de España respecto a la Directiva Nitratos se circunscriben a los 4 aspectos siguientes:

- Poca estabilidad de las redes, con supresión de estaciones de control.
- Deficiencia en la declaración de Zonas Vulnerables.
- Programas de Actuación incompletos.
- Falta de medidas adicionales o reforzadas.

En relación con el problema de la contaminación difusa necesariamente han de tenerse en consideración las políticas y estrategias europeas desarrolladas al respecto. La contaminación difusa es un problema no solo español, y el Pacto Verde Europeo suscrito por todos los países de la Unión

Europea, y las Estrategias desarrolladas al respecto consideran este tema entre sus prioridades. Por eso, es esencial que la planificación española esté en consonancia en sus planteamientos y ambiciones con estas Estrategias, que en su traslado a la perspectiva nacional pueden ayudar de forma importante a implementar acciones que permitan resolver los problemas y alcanzar los objetivos.

En concreto, dentro de las iniciativas comunitarias del *Green Deal*, o Pacto Verde Europeo, que como se ha dicho anteriormente consisten en un amplio conjunto de estrategias y actuaciones interrelacionadas, hay algunas que apuntan muy directamente a problemas como el de la contaminación difusa. Es el caso del Plan de Acción de Contaminación Cero ("*Zero Pollution Action Plan*"), o el de la Estrategia denominada "De la Granja a la Mesa" ("*Farm to Fork*"). Dentro del Plan de Acción de Contaminación Cero, se ha presentado previamente una Estrategia en el ámbito de las sustancias químicas con vistas a la sostenibilidad.

Por su parte, la Estrategia "De la Granja a la Mesa" fue ya presentada en mayo de 2020, y establece claramente compromisos de la Comisión Europea relacionados con el problema de la contaminación difusa. Así, y respecto a la utilización de nutrientes, la Estrategia dice textualmente:

*"El exceso de nutrientes (especialmente nitrógeno y fósforo) en el medio ambiente, debido al exceso de uso y a que los vegetales no absorben realmente todos los nutrientes utilizados en la agricultura, es otra fuente importante de contaminación del aire, el suelo y el agua, y de impactos sobre el clima. Ha reducido la biodiversidad en ríos, lagos, humedales y mares. La Comisión actuará para reducir las pérdidas de nutrientes en un 50% como mínimo, garantizando al mismo tiempo que no se deteriore la fertilidad del suelo, lo que reducirá el uso de fertilizantes en al menos un 20% de aquí a 2030. Esto se logrará aplicando y haciendo cumplir íntegramente la legislación medioambiental y climática pertinente, determinando junto con los Estados miembros las reducciones necesarias de la carga de nutrientes para alcanzar estos objetivos, aplicando la fertilización equilibrada y la gestión sostenible de nutrientes, y mejorando la gestión del nitrógeno y el fósforo durante todo su ciclo de vida. La Comisión desarrollará junto con los Estados miembros un **plan de acción de gestión integrada de nutrientes** para abordar la contaminación por nutrientes en origen y aumentar la sostenibilidad del sector ganadero. La Comisión también trabajará con los Estados miembros para ampliar la aplicación de técnicas precisas de fertilización y de prácticas agrícolas sostenibles, especialmente en los puntos críticos de ganadería intensiva y el reciclado de residuos orgánicos como fertilizantes renovables. Esto se llevará a cabo con medidas que los Estados miembros incluirán en sus planes estratégicos de la PAC, como la herramienta de sostenibilidad agraria para la gestión de nutrientes, inversiones, servicios de asesoramiento y tecnologías espaciales de la UE (como Copernicus o Galileo)".*

Sin duda, uno de los elementos clave de aplicación sinérgica de estos Planes y Estrategias es la Política Agraria Común. En línea con las directrices del Pacto Verde Europeo, la Comisión Europea ha formulado recomendaciones relativas a los nueve objetivos específicos de la PAC para cada uno de los Estados miembros, de modo que pudieran establecer valores nacionales explícitos para el cumplimiento de objetivos, que a su vez permitieran determinar las medidas necesarias en los planes estratégicos de la PAC.

Durante la etapa de consulta pública de los EpTI se puso de manifiesto por una amplia mayoría de los participantes que la coordinación entre las distintas administraciones implicadas era una de las cuestiones básicas a mejorar de cara a la resolución de los problemas existentes y a la consecución de los objetivos establecidos.

En consecuencia, durante esa etapa de discusión del ETI y la de preparación de este borrador del plan hidrológico, se ha avanzado en esta necesaria coordinación y en la asunción de competencias por parte de cada administración competente. El marco de existencia de un procedimiento sancionador relacionado con el incumplimiento de la Directiva de Nitratos y las políticas y estrategias europeas anteriormente comentadas, que han de servir de palanca a todas las administraciones e implicados para actuar, han servido también de impulso para establecer un planteamiento ambicioso y coordinado de cara a dar cumplimiento a la Directiva de Nitratos y a establecer de cara al tercer ciclo de planificación las acciones y medidas que conduzcan a la resolución del problema.

En el ámbito de la demarcación hidrográfica del Tajo concurren, respecto a este tema, competencias de la Administración General del Estado, canalizadas a través de los Ministerios responsables del agua (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico) y de la agricultura (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación), junto con competencias propias de las Comunidades Autónomas, a través de sus departamentos de agricultura.

Por una parte, en el marco anteriormente expuesto, ha sido necesaria una coordinación entre el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Se acordaron así una serie de acciones y medidas que comenzaron con el compromiso de actualización de la norma de transposición de la Directiva 91/676, es decir, el Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas frente a la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias.

El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación ha actuado también en la adopción de otras normas reglamentarias propias de los sectores agrícola y ganadero para mitigar las presiones ejercidas con la fertilización de los suelos, y la gestión de los residuos de las granjas, en muchos casos reaprovechados como fertilizantes. Es el caso del Proyecto de Real Decreto por el que se establecen normas para la nutrición sostenible en los suelos agrarios⁹.

Estas acciones han sido integradas de forma coherente y apropiada en el Plan Estratégico de la PAC, que como se indicó anteriormente ha de constituir una herramienta clave para impulsar las medidas que conducen al cumplimiento de los objetivos. Este Plan Estratégico incluye actuaciones concretas sobre aquellas zonas y actividades que provocan mayor impacto sobre el medio ambiente, y en especial sobre las aguas

Además de esta coordinación interministerial, ha sido fundamental la establecida entre la Administración General del Estado y los Departamentos de Agricultura y Medio Ambiente de las Comunidades Autónomas.

⁹https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/participacion-ublica/proyecto_rd_nutricion_sostenible.aspx

Así, y en línea con lo establecido en el Real Decreto Real Decreto, de 18 de enero, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, esta revisión del Plan Hidrológico presentado incluye, a modo de referencia, unas tablas de valores máximos de exceso de nitrógeno por superficie (ha) en masas de agua subterránea que están en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales debido a los nitratos, que se han establecido a partir de los análisis realizados con el modelo PATRICAL.

Por su parte, las Comunidades Autónomas, a través principalmente de sus Consejerías competentes en materia de Agricultura, han desarrollado, coordinadamente con los planteamientos anteriores, diversas actuaciones normativas. Asimismo, han planificado actuaciones para el ciclo 2022/27 que permitirán afrontar el problema de la contaminación difusa. Como se indicaba anteriormente, el marco del procedimiento de infracción al Reino de España y el de elaboración de este plan hidrológico del tercer ciclo han permitido un notable impulso de la coordinación entre administraciones competentes, y por tanto de las actuaciones y medidas adicionales necesarias para el cumplimiento de los objetivos establecidos por las Directivas de Nitratos y Marco del Agua.

Los ámbitos principales en los que se han centrado las actuaciones y medidas más relevantes programadas por las Comunidades Autónomas, de acuerdo con sus competencias, son los de la declaración de zonas vulnerables, los relacionados con los Programas de Actuación y el planteamiento de medidas adicionales o reforzadas.

Además, en el artículo 36 de la normativa del plan hidrológico, se proponen algunas medidas de protección contra la contaminación de origen agropecuario.

2.2.4 Mejora del espacio fluvial

Como ya puso de manifiesto el Estudio General de la Demarcación y vuelve a evidenciarse en el estudio de presiones e impactos que se incluye en el capítulo 4 de esta memoria y en el Anejo nº7 Inventario de presiones, el deterioro hidromorfológico del espacio fluvial y ribereño, es importante.

En concreto, en la demarcación hidrográfica del Tajo, un 51% de las masas de agua superficial lineales están sometidas a presiones significativas relacionadas con alteraciones hidromorfológicas. El tema fue expuesto en la Ficha nº 2 del ETI.

Los nuevos procedimientos y protocolos de caracterización y evaluación de los aspectos hidromorfológicos, que en general habían quedado débilmente documentados en versiones precedentes de este plan hidrológico, se ven claramente fortalecidos con esta revisión. Además, la hidromorfología ha cobrado relevancia para la evaluación del estado de las masas de agua superficial, particularmente allí donde los indicadores de estado biológicos y fisicoquímicos ofrecían mayor incertidumbre.

Los orígenes y causas de este deterioro hidromorfológico son muy variados. En gran medida esos factores desencadenantes están ligados a una cultura y a un modo de considerar el medio natural, habituales a lo largo del siglo XX, pero muy distantes del valor que hoy se le reconoce. El Pacto Verde Europeo en su conjunto, y en particular la Estrategia de Biodiversidad, que en concreto se plantea como una de sus metas para el año 2030 reestablecer la condición de ríos de flujo libre en una longitud de 25 000 km, son reflejo de este cambio de paradigma, que debe plasmarse en actuaciones que permitan revertir el deterioro.

Es evidente que la restauración morfológica debe estar asociada a una circulación de caudales suficiente. No obstante, dada la importancia y características propias de ese otro tema importante, su análisis se aborda específicamente en el epígrafe dedicado a los caudales ecológicos.

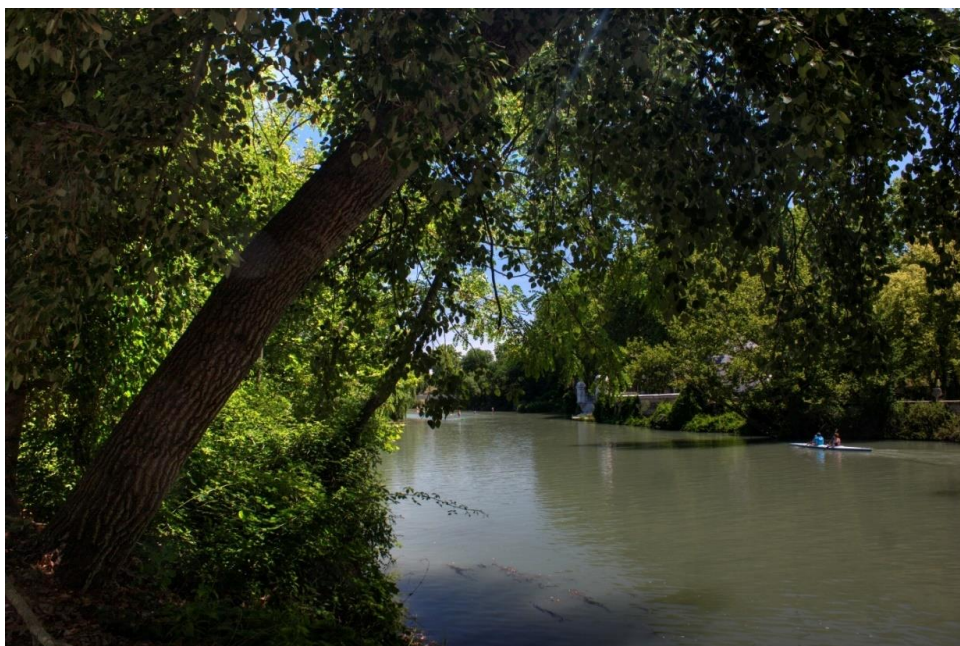


Foto 7. Río Tajo en Aranjuez.

Tampoco debe ignorarse la relación sinérgica entre las actuaciones de restauración del espacio fluvial, y la adopción de medidas de retención natural para hacer frente al riesgo de inundación.

Las actuaciones incorporadas en el programa de medidas para hacer frente a este problema están orientadas hacia soluciones basadas en la naturaleza, buscando dotar a los ríos de su consustancial espacio evolutivo. También se incluyen medidas que incluyen la demolición y retirada de infraestructuras, como motas o azudes en desuso que interrumpen la continuidad longitudinal y lateral de nuestros ríos.

En este caso se trata de medidas que corresponden principalmente a la Administración General del Estado, competente en la materia excepto en los tramos urbanos. Sin perjuicio del marco competencial, nada impide que puedan suscribirse convenios para la ejecución y financiación de estas actuaciones entre las tres Administraciones: General del Estado, Comunidades Autónomas y Entidades Locales.

Las medidas de este tipo ofrecen, en general, una relación coste/beneficio claramente favorable; con un efecto sinérgico de mitigación del riesgo de inundación y de contribución al logro de los objetivos ambientales exigibles en 2027, cuando todas las medidas deben estar completadas. Por su naturaleza también son medidas que pueden disponer de financiación europea, particularmente dentro del instrumento *Next Generation EU*.

Por consiguiente, esta revisión del plan hidrológico integra un importante bloque de medidas de recuperación y restauración hidromorfológica. El compromiso económico adquirido por las distintas Administraciones con este fin se resume en la Tabla 4

Autoridad competente	Número de medidas	Inversión 2022-2027 (€)
Administración del Estado	56	111,25
Comunidades Autónomas	39	256,24
Entidades Locales	3	3,11
TOTAL	98	370,59

Tabla 4. Síntesis de las medidas incorporadas sobre restauración fluvial

Además, en el artículo 38 de la normativa del plan, se reserva el uso del dominio público hidráulico a aquellas actividades, construcciones o instalaciones, ya sean permanentes o temporales, fijas o flotantes que, por su naturaleza, no puedan tener otra ubicación, medida que contribuirá a una mejora del espacio fluvial.

2.2.5 Caudales ecológicos

Los regímenes hidrológicos en las masas de agua, especialmente en ríos, han de ser compatibles con la consecución de los objetivos ambientales. Con ese fin, corresponde a los planes hidrológicos de cuenca la definición normativa de los caudales ecológicos, incluyendo tanto los regímenes que deben establecerse en ríos, como las necesidades hídricas de lagos y zonas húmedas.

Estos caudales ecológicos no constituyen un régimen hidrológico a alcanzar, son restricciones previas o límites que se establecen, para impedir el deterioro de las masas de agua como consecuencia de la acción antropogénica, o para lograr su recuperación si es necesario.

Las presiones que esencialmente provocan estas alteraciones son las extracciones de agua desde los cauces naturales, las retenciones en embalses y los cambios bruscos de régimen que provocan ciertos tipos de utilización, como es el caso de los desembalses o de las variaciones rápidas de caudal características de ciertos tipos de generación hidráulica.

Los regímenes hidrológicos son determinantes en el hábitat disponible para las especies de flora y fauna ligadas al medio hídrico, en particular para los peces. Estos flujos hidrológicos son determinantes de las condiciones morfológicas de ríos y humedales, condiciones que se deben preservar, y recuperar si es preciso hasta un suficiente grado de naturalización.

La fijación de los caudales ecológicos es una obligación expresamente atribuida a los planes hidrológicos de cuenca por el artículo 42 del TRLA, entre otras referencias normativas. Esta obligación está, además, claramente avalada por la jurisprudencia.

Este tema fue analizado en la Ficha del ETI sobre Caudales ecológicos (ficha nº3), recogiendo observaciones en 140 de los 178 escritos con propuestas, observaciones y sugerencias recibidos durante el período de consulta pública el EpTI, observándose grandes contrastes entre aquellos que pensaban que los caudales propuestos eran excesivos y aquellos que mostraban su preocupación por considerar que eran demasiado bajos. Además, se realizó un debate con expertos, que puede verse íntegramente en el siguiente enlace: <https://youtu.be/eQmyLEE4diw>

Los caudales ecológicos que define este plan hidrológico se han establecido conforme a criterios técnicos fijados reglamentariamente, tanto a través del Reglamento de la Planificación Hidrológica (artículo 18) como especialmente mediante la Instrucción de Planificación Hidrológica (apartado 3.4). Además, como es lógico, se trata de un contenido de carácter normativo, ya que obliga tanto a particulares como a Administraciones. En consecuencia, se integra entre las disposiciones normativas específicas del plan hidrológico, y lo hace mediante la inclusión de los correspondientes artículos y apéndices que se han de publicar en el Boletín Oficial del Estado anexos al real decreto aprobatorio del plan hidrológico. Ver a tal efecto el artículo 10 y el apéndice 5 de la parte normativa del plan.

Los mencionados apéndices presentan, para la práctica totalidad de las masas de agua superficial de la cuenca, los valores que definen los caudales ecológicos de las masas de agua de la demarcación, que se describen y detallan en el capítulo 5 y en el Anejo 5 de esta memoria.

La Dirección General del Agua, en virtud de su papel coordinador y de establecimiento de criterios homogéneos para la revisión de los planes hidrológicos¹⁰ ha impulsado la existencia de una normativa general, recogida en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, con el fin de mantener un tratamiento de los caudales ecológicos lo más homogéneo posible en todas las demarcaciones hidrográficas, sin perjuicio de que sean los planes hidrológicos de cuenca los que señalen los valores

¹⁰ Real Decreto 500/2020, de 28 de abril, por el que se desarrolla la estructura orgánica básica del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Artículo 5.1.a).

específicos que deban aplicarse en cada río o tramo de río, etc., recogiendo con ello las peculiaridades de cada territorio.

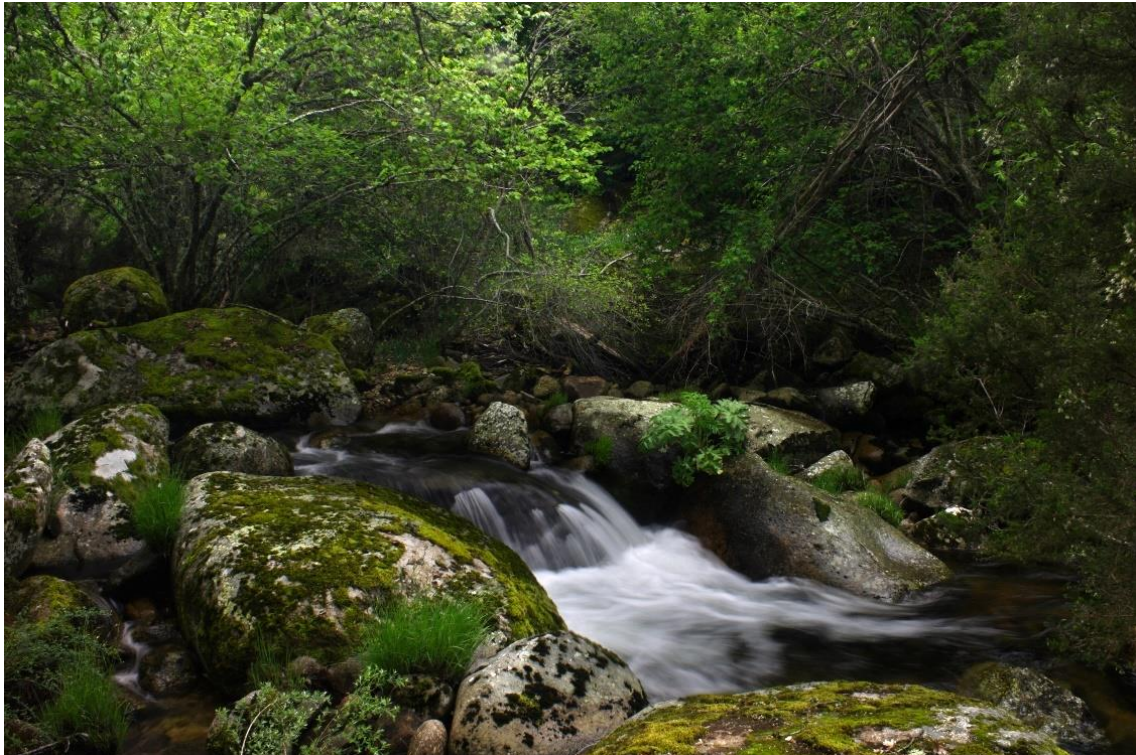


Foto 8. Río Cuerpo de Hombre (Salamanca).

El propósito del plan hidrológico no se limita a señalar los caudales ecológicos que deben respetarse, sino también contribuir a su implementación efectiva. Hay que tener en cuenta que precisamente este de los caudales ecológicos es uno de los aspectos del plan que debe ser objeto de seguimiento (art. 88 del RPH). Los informes de seguimiento preparados por la Confederación Hidrográfica del Tajo, referidos al segundo ciclo de planificación¹¹ apenas identifican fallos en la implementación de los caudales ecológicos, no obstante, dado el importantísimo incremento en el número de masas de agua para las que este plan hidrológico fija un régimen de caudales ecológicos, se fortalecerá su seguimiento para asegurar su implantación. Para ello, en la normativa, además de establecer las componentes del régimen de caudales ecológicos, se incluyen dos artículos, 10 y 11, con normas complementarias para el mantenimiento del régimen de caudales ecológicos.

2.2.6 Gestión sostenible de aguas subterráneas

Las aguas subterráneas desempeñan un papel esencial desde diversos puntos de vista en la demarcación hidrográfica del Tajo. Constituyen el soporte esencial y el caudal base de muchos ecosistemas y masas de agua superficial. Pero su importancia es también evidente desde el punto de vista de la atención de las demandas, tanto las de abastecimiento urbano como las ligadas a otras actividades económicas.

¹¹ <http://www.chtajo.es/LaCuenca/Planes/PlanHidrologico/seguimiento/Paginas/default.aspx>



Foto 9. Surgencia y Cascada de La Escaleruela, junto al río Tajo.

En la demarcación hidrográfica del Tajo, se extraen aproximadamente 189 hm³/año de agua subterránea para su utilización en los diferentes usos, cifra que llega a incrementarse hasta los 227 hm³/año en situaciones de sequía.

El uso intensivo de las aguas subterráneas ha provocado la disminución en los niveles observados en algunos piezómetros situados en aquellas masas de agua que mayor volumen de extracción soportan, descenso de niveles piezométricos que en ocasiones pueden afectar a la descarga en manantiales y ríos, dependientes de la aportación de las aguas subterráneas, o facilitar la movilización de sustancias químicas que afecten a su uso.

A este problema principalmente relacionado con el estado cuantitativo de las masas de agua subterránea se le une un problema de deterioro del estado químico, que tiene su principal manifestación en la contaminación difusa producida por nitratos y otros productos fertilizantes y fitosanitarios procedentes principalmente de la agricultura, que por su problemática específica fue analizado en el apartado 2.2.3.

Aunque en la evaluación del estado llevada a cabo para la elaboración de este plan hidrológico ha puesto de manifiesto que en la demarcación hidrográfica del Tajo, todas las masas de agua subterránea están en buen estado cuantitativo, tras revisar la evaluación del riesgo realizada en el Estudio General de la Demarcación que se incluía en los Documentos Iniciales, el número de masas en riesgo por su alto nivel de extracciones sería de siete masas (27%), mientras que dos masas no presentan buen estado químico.

Este tema, cuya problemática ya se evidenciaba en el estudio de presiones e impactos de los documentos iniciales fue uno de los incluidos en el ETI. En concreto, el Tema fue tratado en la Ficha

nº 9 (Explotación sostenible de las aguas subterráneas), realizándose un debate con expertos que puede verse íntegramente en el siguiente enlace: <https://youtu.be/sV7-8P-gG1Y>

En la línea de las recomendaciones establecidas por la CE, en la elaboración del plan hidrológico del tercer ciclo se ha seguido el enfoque DPSIR que está en la base de la aplicación de la Directiva Marco del Agua.

Así, la información aportada para cada una de las masas de agua subterránea de la demarcación hidrográfica permite analizar, de forma individualizada, las presiones significativas que tiene la masa, los elementos y estaciones de control asociados, los impactos producidos, el estado de la masa, los objetivos establecidos y las medidas planteadas para alcanzar dichos objetivos, en un proceso al que se ha procurado dotar de la máxima coherencia, y que se plasma en el Anejo 9 ó 10.

Uno de los problemas más generalizados para el cumplimiento de objetivos en las masas de agua subterránea es el de la contaminación por nitratos. Por su importancia y su carácter singular y específico este tema fue analizado por separado en el apartado 2.2.3.

Con independencia de las sinergias producidas con las actuaciones correspondientes a otros temas, el plan hidrológico incorpora medidas de mejora del conocimiento que redundarán en una mejora en la gestión de estos recursos hídricos. Además, la normativa del plan dedica varios de sus artículos de manera específica a las aguas subterráneas:

Artículo 14. Recursos disponibles de las masas de agua subterránea.

Artículo 21. Aprovechamiento de las aguas subterráneas.

Artículo 22. Distancias de las captaciones de aguas subterráneas.

Artículo 35. Masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo.

2.2.7 Mejora en la gestión de las zonas protegidas

La conservación y recuperación de la estructura y funcionalidad de los ecosistemas acuáticos y terrestres asociados a las masas de agua, es una condición necesaria para alcanzar los objetivos ambientales de nuestras masas de agua.

La diversidad biológica y los procesos ecológicos en el territorio afectan el funcionamiento del ciclo hidrológico. Así, por ejemplo, la formación de suelo depende de procesos biológicos que potencian su función de retención, infiltración y purificación de agua. La estructura y funcionalidad de los ecosistemas es también determinante en los procesos de erosión y movimiento de sedimentos; condiciona la energía asociada al movimiento del agua por el terreno, con sus efectos sobre el riesgo de inundaciones, la conservación de laderas y la incisión de los cauces; y cumple un papel esencial en la recirculación y almacenamiento del agua en el territorio. La degradación de los bosques de ribera o la pérdida de humedales, eliminan elementos naturales de protección ante inundaciones y desbordamientos fluviales, incrementando nuestra vulnerabilidad frente al cambio climático.

Por tanto, es esencial integrar la biodiversidad dentro de un escenario de seguridad hídrica, aportando servicios ecosistémicos que contribuyen a la resiliencia ante el cambio climático.

En coherencia con este planteamiento, la preservación, protección y –en su caso– restablecimiento de la biodiversidad, constituye uno de los ejes esenciales de la política europea para las próximas décadas. Como se ha comentado anteriormente, diversas estrategias europeas, como la de Biodiversidad 2030, remarcan estos aspectos para beneficio de personas, clima y planeta. Como no podía ser de otra manera, y en la línea de lo indicado en apartados anteriores, estas políticas y estrategias europeas han de trasladarse al ámbito estatal.

Los espacios protegidos de Red Natura 2000 constituyen una referencia fundamental de la riqueza del patrimonio natural y de la biodiversidad española. La demarcación hidrográfica del Tajo tiene una extensión de 19 831 km² que se encuentran incluidos dentro de espacios protegidos de Red Natura 2000, lo que supone un 35,5 % de la superficie total de la demarcación.

En los planes hidrológicos del segundo ciclo se produjeron mejoras importantes en aspectos como la identificación de los tipos de hábitats y especies ligadas al agua. Así mismo, las Comunidades Autónomas avanzaron de forma importante en la elaboración de los Planes de Gestión de los espacios protegidos de Red Natura 2000.



Foto 10. Lagarto verdinegro (*Lacerta schreiberi*).

Sin embargo, continuaban evidenciándose algunos retos importantes, principalmente relativos al establecimiento, en caso de ser necesario, de requerimientos específicos para algunas masas de agua, más exigentes que los de la Directiva Marco del Agua, motivados por las necesidades de hábitats o especies concretas vinculadas con esas masas de agua.

Estos retos fueron claramente puestos de manifiesto por la Comisión Europea en sus recomendaciones tras la valoración de los planes hidrológicos del segundo ciclo (CE, 2019). En concreto, se citan allí estas dos recomendaciones que atañen muy directamente a las zonas protegidas de Natura 2000:

- *En los terceros planes hidrológicos, España debe definir el estado de todas las zonas protegidas, garantizando un enfoque armonizado en todo el país.*
- *Deben definirse las necesidades cuantitativas y cualitativas de los hábitats y las especies protegidas, traducidas en objetivos específicos para cada una de las zonas protegidas que deben incorporarse en los planes. Asimismo, en los planes deben incluirse un control y unas medidas apropiadas.*

La competencia en materia medioambiental en lo referente a los hábitats y especies protegidas en los espacios de Red Natura 2000 se canaliza a través de las correspondientes Consejerías de la materia.

La necesidad de avanzar en la solución de estos problemas fue uno de los motivos para considerar como uno de los Temas Importantes del ETI de la demarcación hidrográfica del Tajo, la *Mejora en la cooperación y coordinación entre administraciones* (ficha nº 13)

Las políticas y estrategias europeas antes comentadas, y su implementación y desarrollo en el ámbito estatal, han servido de palanca para profundizar en esta necesidad de coordinación administrativa. La Dirección General del Agua y la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación han intensificado la relación ya existente en estos últimos años con la creación de un Grupo de Biodiversidad y Agua que, entre otros objetivos, ha servido de apoyo a los organismos de cuenca y a las Comunidades Autónomas en esta temática.

Los aspectos en los que se ha trabajado especialmente en la elaboración de este plan hidrológico del tercer ciclo, que se detallan en los correspondientes Anejos del plan son los siguientes:

- Fuentes a utilizar para la consideración de los espacios Natura 2000
- Identificación de los espacios y hábitats en los que el agua es un factor relevante para su conservación
- Identificación de las masas de agua relacionadas con los hábitats y especies identificadas

La Confederación Hidrográfica del Tajo, en el ámbito de sus competencias, ha definido claramente los objetivos ambientales respecto al buen estado de las masas de agua, en términos de parámetros y valores de los elementos de calidad y de otros condicionantes que determinan el buen estado de las masas de agua superficial y subterránea. A partir de estos valores y en ejercicio de sus competencias, las Comunidades Autónomas podrán identificar los requerimientos adicionales en algunas masas de agua, que sean necesarios para cumplir con los objetivos de conservación de hábitats y especies, vinculados con esas masas de agua, que habrán de ser establecidos en sus correspondientes instrumentos normativos (planes de gestión de los espacios protegidos). Este asunto se describe en el apartado 6.2.5 de esta memoria, y se desarrolla con mayor grado de detalle en el Anejo 4, donde se incluyen fichas donde para cada zona protegida se relacionarán los hábitats y especies existentes, su estado de conservación, y el estado de las masas de agua asociadas.

Además de la mejora que los trabajos realizados en este plan supondrán para la mejora de los hábitats y especies acuáticas, se ha profundizado en mejorar la protección de las captaciones de agua destinadas a consumo humano. Este tema se trató en detalle en la ficha nº 10 del ETI. En este plan se ha aumentado el número de zonas protegidas por este motivo, alcanzando las 2231, cada una de

las cuales cuenta con una ficha independiente en el Anejo 4, ficha que recoge las presiones identificadas, en línea con la obligación que recoge la reciente Directiva 2020/2184, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. Además de aumentar el número de captaciones de agua protegidas, con el artículo 16 de la normativa, *Protección de las captaciones de agua potable*, se clarifica el régimen de protección aplicable en estas zonas protegidas.

Asimismo, con el propósito de aumentar la protección de ciertas zonas con especiales características y mantener la conservación de su estado natural dada su importancia hidrológica, en esta revisión del Plan de cuenca se incorporan 11 nuevas reservas naturales fluviales, 3 reservas naturales lacustres y 2 reservas naturales subterráneas, declaradas por el Consejo de Ministros el 29 de noviembre de 2022.

2.2.8 Recuperación de costes

La recuperación de los costes de los servicios del agua, establecida y definida en el artículo 9 de la Directiva Marco del Agua, constituye una herramienta esencial para incentivar un uso eficiente de los recursos hídricos, en aplicación del principio de quien contamina paga, uno de los principios que forma parte de la legislación básica de la UE. Esta recuperación debe tener en cuenta tanto los costes financieros como los costes ambientales y del recurso.

En la problemática de la recuperación de costes pueden considerarse dos aspectos claramente diferenciados. Por una parte, la estimación los costes de los servicios, y en concreto los aspectos metodológicos que conducen a dicha estimación. Y, por otro lado, la recuperación real de dichos costes, con un problema muy centrado en la existencia y en la idoneidad de los mecanismos que permiten llevar a cabo esa recuperación. Tras los dos primeros ciclos de planificación, en el primer aspecto señalado se ha llegado a un nivel de resolución en general bastante adecuado, y sin embargo hay mejoras que se aprecian necesarias respecto al segundo aspecto comentado.

Así, en su documento de valoración de los planes hidrológicos de segundo ciclo, la Comisión Europea apreció mejoras evidentes, por ejemplo, en la estimación homogénea del nivel de recuperación de costes de los servicios relacionados con el agua. Al mismo tiempo ha continuado destacando algunas carencias que deben subsanarse para poder garantizar la aplicación adecuada del artículo 9 de la Directiva Marco del Agua, de modo que la recuperación de costes sea verdaderamente un instrumento que permita incentivar el uso eficiente del agua y contribuya de forma importante al logro de los objetivos ambientales.

Como puede verse en el punto 22 del Apartado 1.3 de esta Memoria, en su resumen de recomendaciones la CE indicaba lo siguiente respecto a este tema:

España debe aplicar la recuperación de costes para las actividades que utilizan agua y que tienen un impacto significativo sobre las masas de agua, o bien justificar todas las exenciones en virtud del artículo 9, apartado 4. España debe seguir informando claramente sobre cómo se han calculado los costes financieros, medioambientales y de recursos y sobre cómo se garantiza una contribución suficiente por parte de los distintos usuarios. También debe seguir presentando de manera transparente la política de fijación de precios del agua y facilitando una visión general transparente de las inversiones estimadas y de las necesidades de inversión.

El apartado 14.2 del documento de valoración de los planes de la CE (CE, 2019) incide de forma más específica en algunas cuestiones, como los costes ambientales de la autocaptación a partir de aguas subterráneas, o los producidos por la contaminación difusa, para los que no existe un instrumento general para su recuperación.

Por otra parte, las Estrategias Europeas ya mencionadas en apartados anteriores, y que han de guiar también la política del agua en España, reafirman claramente estos principios. Así, la Estrategia de Biodiversidad 2030, indica textualmente:

La Comisión seguirá promoviendo los sistemas impositivos y la fijación de precios que reflejen los costes ambientales, incluido el coste de la pérdida de biodiversidad. Esto debería fomentar cambios en los sistemas tributarios nacionales para que la presión fiscal se transfiera del trabajo a la contaminación, los recursos depreciados y otras externalidades ambientales. Deben aplicarse los principios de “el usuario paga” y “quien contamina paga” para prevenir y corregir la degradación del medio ambiente.

Esta Estrategia de Biodiversidad 2030 anuncia también que la Comisión Europea propondrá nueva legislación y orientaciones en materia de contratación pública ecológica, que integre criterios que impulsen la adopción de soluciones basadas en la naturaleza. En este sentido, la Estrategia destaca el poderoso papel que pueden desempeñar las autoridades, que representan el 14% del PIB de la UE.

La recuperación de costes, ligada a la financiación de las inversiones necesarias e incluso a la propia financiación de los organismos de cuenca, tiene una repercusión muy importante en la consecución de los objetivos ambientales. Es evidente que una consecuencia de la baja recuperación de costes es la falta de disponibilidad financiera para desarrollar el programa de medidas. Por este motivo, fue incluida como uno de los Temas Importantes del ETI de la demarcación hidrográfica del Tajo, desarrollado en la Ficha nº12 (Recuperación de costes y financiación de los programas de medidas por el organismo de cuenca).

Como se ponía de manifiesto en la propia Ficha del ETI y se evidenció también durante el proceso de consulta pública, en el que 78 de los escritos de observaciones recibidas trataron este tema, las decisiones a adoptar relacionadas con esta problemática trascienden al ámbito de la demarcación hidrográfica. Así, un cambio relevante del régimen económico-financiero de los usos del agua debería ser aprobado mediante una Ley, y por tanto a través de una decisión adoptada por mayoría en el Parlamento.

Considerando la problemática analizada, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico ha impulsado durante la actual legislatura una serie de actuaciones y trabajos que pretenden dar respuesta a los retos planteados. Estas actuaciones han pretendido, por una parte, adoptar decisiones en el corto plazo que permiten impulsar una mejora en la aplicación del principio de recuperación de costes y en la utilización, ajuste y mejora de las herramientas que permiten garantizar una contribución suficiente por parte de los distintos usuarios a los costes de los servicios del agua, sin necesidad de decisiones que deban ser aprobadas por el Parlamento. Y por otra parte, sentar las bases y criterios que deben tenerse en cuenta para una modificación del régimen

económico-financiero establecido por la Ley de Aguas, definiendo criterios comunes para la aplicación de tasas e impuestos.

Además de las actuaciones realizadas, que repercutirán en todas las demarcaciones hidrográficas españolas, en el ámbito de la demarcación hidrográfica del Tajo concurren las competencias que en esta materia tienen distintas Comunidades Autónomas. Estas Comunidades Autónomas, como se explica con mayor detalle en el capítulo 10 de esta Memoria y en sus Anejos, cuentan con tributos propios que han de constituir una herramienta fundamental para desarrollar las actuaciones que son objeto de sus competencias.

2.2.9 Gestión de inundaciones

La gestión del riesgo de inundaciones tiene, dentro del ámbito de la Unión Europea, un desarrollo normativo común a través de la Directiva 2007/60/CE (Directiva de Inundaciones), que se concreta mediante los planes de gestión del riesgo de inundación. Su evidente conexión con la Directiva Marco del Agua hace que el proceso de elaboración de estos planes y los planes hidrológicos se desarrolle de forma coordinada, desde una óptica integrada que coordine la política de planificación hidrológica. Así, los planes de gestión del riesgo de inundación afrontan ahora su revisión de segundo ciclo, en paralelo a la revisión de tercer ciclo de los planes hidrológicos.

Las inundaciones son, año tras año, el fenómeno natural que causa más daños en España, tanto a las vidas humanas como a los bienes y a las actividades económicas. Es importante destacar que en los últimos 20 años han fallecido más de 300 personas debido a este fenómeno y, como estimación global, cabe indicar que los daños por inundaciones a todos los sectores económicos suponen una media anual de 800 millones de euros. El riesgo de inundación es, de hecho, una amenaza a la seguridad nacional definida como tal en la Estrategia española de Seguridad Nacional.

Esta integración de objetivos de los planes de gestión del riesgo de inundación y de los planes hidrológicos, que además desarrollan de forma común su proceso de evaluación ambiental estratégica, llevó a considerar como necesaria la inclusión de la gestión del riesgo de inundación como uno de los Temas Importantes del ETI de la demarcación hidrográfica, permitiendo así una mayor difusión y participación pública en lo relativo a esta problemática.

En el caso de la demarcación hidrográfica del Tajo se han identificado 33 Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI), correspondientes a 221 tramos de ríos, con una longitud total de 585 km, que podrían afectar potencialmente a unas 85 000 personas.

Tanto el diagnóstico de las situaciones que producen un riesgo creciente de las inundaciones, como el enfoque de las soluciones y medidas que deben adoptarse para reducir ese riesgo, constituyen una clara muestra del enfoque que sobre la gestión del agua y la planificación hidrológica pretende desarrollarse en la Unión Europea y en España en las próximas décadas.

Así, desde el punto de vista de los ya evidentes efectos del cambio climático, todos los estudios y escenarios planteados prevén un aumento de la variabilidad climática y pluviométrica mediterránea, con una alteración importante de los patrones temporales y espaciales de lluvia, lo que supondrá un

incremento de los episodios de inundaciones, con crecidas más frecuentes y caudales máximos más elevados.

Pero el aumento del riesgo es también resultado de las modificaciones morfológicas de los cauces fluviales y de la modificación de los usos del suelo que, en el contexto del cambio climático, pueden amplificar el impacto de las riadas e inundaciones.

Por ello, es imprescindible que la gestión del riesgo de inundaciones haga frente desde su raíz a las causas que han provocado ese incremento del riesgo y que tenga muy presente el contexto de adaptación al cambio climático.

En este contexto adquiere especial relevancia la reordenación de los territorios inundables, con la recuperación de riberas y meandros y la restauración y ampliación de los espacios fluviales, la reversión del deterioro hidromorfológico, y en la aplicación de soluciones basadas en la naturaleza con objeto de alcanzar una cierta renaturalización de los ríos. Este tipo de actuaciones están en la base de las Estrategias europeas, y se han destacado ya como esenciales para algunos de los problemas descritos en anteriores apartados. Se trata por tanto de actuaciones sinérgicas que además de afrontar directamente la reducción del riesgo y peligrosidad de las inundaciones, permiten una reducción de la vulnerabilidad y una mejor adaptación al cambio climático, y contribuyen en gran medida a la consecución de los objetivos ambientales de las masas de agua y los ecosistemas asociados. En definitiva, son actuaciones que globalizan el concepto ya mencionado de seguridad hídrica, tanto para las personas (esencial en la gestión del riesgo de inundaciones) como para la biodiversidad y las actividades socioeconómicas.

En el programa de medidas se integran las medidas del PGRI, 46 medidas desglosadas en 110 actuaciones que suponen una inversión de 115 millones de euros.

2.2.10 Especies invasoras

Las especies alóctonas invasoras constituyen un problema ecológico y en ocasiones socioeconómico de primer orden, que ha adquirido en los últimos tiempos dimensiones extraordinarias, de forma que es considerado por la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) como la segunda causa de pérdida de biodiversidad después de la destrucción de hábitats. Esta circunstancia se agrava en ecosistemas especialmente vulnerables como las aguas continentales, máxime cuando están degradadas.

En el caso de la demarcación hidrográfica del Tajo, el problema también ha experimentado una tendencia creciente en las últimas décadas, habiéndose reportado la presencia de 36 especies invasoras relacionadas con el medio acuático, dentro de las obligaciones de reporte recogidas en el Art. 24 del Reglamento 1143/2014 sobre la prevención y la gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras. Además de esas especies, detalladas en la tabla inferior, existen indicios sobre la presencia de otras seis especies: *Didymosphenia geminata*, *Eichhornia crassipes*, *Myriophyllum heterophyllum* Michaux, *Ludwigia spp.*, *Batrachocytrium dendrobatidis* y *Salvelinus fontinalis*.

Especie	Nombre común	Grupo	Tipo
<i>Aedes albopictus</i>	Mosquito tigre	Artrópodos no crustáceos	Ríos, lagunas y embalses
<i>Alopochen aegyptiaca</i>	Ganso del Nilo	Aves	Ríos
<i>Pacifastacus leniusculus</i> (Dana, 1852)	Cangrejo señal, cangrejo de California, cangrejo del Pacífico.	Crustáceos	Ríos y embalses
<i>Procambarus clarkii</i> (Girard, 1852)	Cangrejo rojo, cangrejo americano, cangrejo de las marismas	Crustáceos	Ríos y embalses
<i>Acacia dealbata</i> Link.	Mimosa, acacia, acacia francesa	Flora	Ríos
<i>Ailanthus altissima</i> (Miller) Swingle ¹²	Ailanto, árbol del cielo, zumaque falso	Flora	Ríos
<i>Arundo donax</i> L.	Caña, cañavera, bardiza, caña silvestre	Flora	Ríos
<i>Asclepias syriaca</i>	Asclepias	Flora	Ríos
<i>Azolla</i> spp.	Azolla	Flora	Ríos y embalses
<i>Baccharis halimifolia</i>	Bácaris, chilca, chilca de hoja de orzaga, carqueja	Flora	Ríos
<i>Buddleja davidii</i>	Budleya, baileya, arbusto de las mariposas	Flora	Ríos
<i>Elodea canadensis</i>	Broza del Canadá, peste de agua	Flora	Ríos
<i>Fallopia baldschuanica</i>	Viña del Tíbet	Flora	Ríos
<i>Helianthus tuberosus</i>	Pataca o tupinambo	Flora	Ríos
<i>Impatiens glandulifera</i>	-	Flora	Ríos
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	-	Flora	Ríos
<i>Oxalis pes-caprae</i>	Agrio, agrios, vinagrera, vinagreras	Flora	Ríos
<i>Tradescantia fluminensis</i>	Amor de hombre, oreja de gato	Flora	Ríos
<i>Cortaderia</i> spp.	Hierba de la pampa, carrizo de la pampa	Flora	Ríos
<i>Potamopyrgus antipodarum</i>	Caracol del cieno	Invertebrados no artrópodos	Ríos
<i>Neovison vison</i>	Visón americano	Mamíferos	Ríos
<i>Ondatra zibethicus</i>	Rata azmilclera	Mamíferos	Ríos
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Mamíferos	Ríos
<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	Alburno	Peces	Ríos y embalses
<i>Ameiurus melas</i> (Rafinesque, 1820)	Pez gato negro	Peces	Ríos y embalses
<i>Micropterus salmonoides</i>	Perca americana	Peces	Ríos y embalses
<i>Perca fluviatilis</i>	Perca de río	Peces	Ríos y embalses
<i>Cyprinus carpio</i> (Linnaeus, 1758)	Carpa o carpa común	Peces	Ríos y embalses
<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	Lucio	Peces	Ríos y embalses
<i>Gambusia holbrooki</i> Girard, 1859	Gambusia	Peces	Ríos y embalses
<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758) ¹³	Percasol, pez sol	Peces	Ríos y embalses
<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Walbaum, 1792)	Trucha Arco Iris.	Peces	Ríos y embalses
<i>Pseudorasbora parva</i> (Temminck et Schlegel, 1846)	Pseudorasbora	Peces	Ríos y embalses
<i>Sander lucioperca</i> (Linnaeus, 1758)	Lucioperca	Peces	Ríos y embalses
<i>Silurus glanis</i> Linnaeus, 1758	Siluro	Peces	Ríos y embalses
<i>Trachemys scripta</i> (Schoepff, 1792)	Galápago americano o de Florida	Reptiles	Ríos, lagunas y embalses

Tabla 5. Especies invasoras incluidas en el informe sexenal reportado a la Unión Europea

¹² La especie invasora *Ailanthus altissima*, presente en la cuenca del Tajo, se ha incluido en el nuevo Reglamento de ejecución (UE) 2019/1262 de la Comisión de 25 de julio de 2019 por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) 2016/1141 con el fin de actualizar la lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión.

¹³ La especie invasora *Lepomis gibbosus* presente en la cuenca del Tajo, se ha incluido en el nuevo Reglamento de ejecución (UE) 2019/1262 de la Comisión de 25 de julio de 2019 por el que se modifica el Reglamento de Ejecución (UE) 2016/1141 con el fin de actualizar la lista de especies exóticas invasoras preocupantes para la Unión.

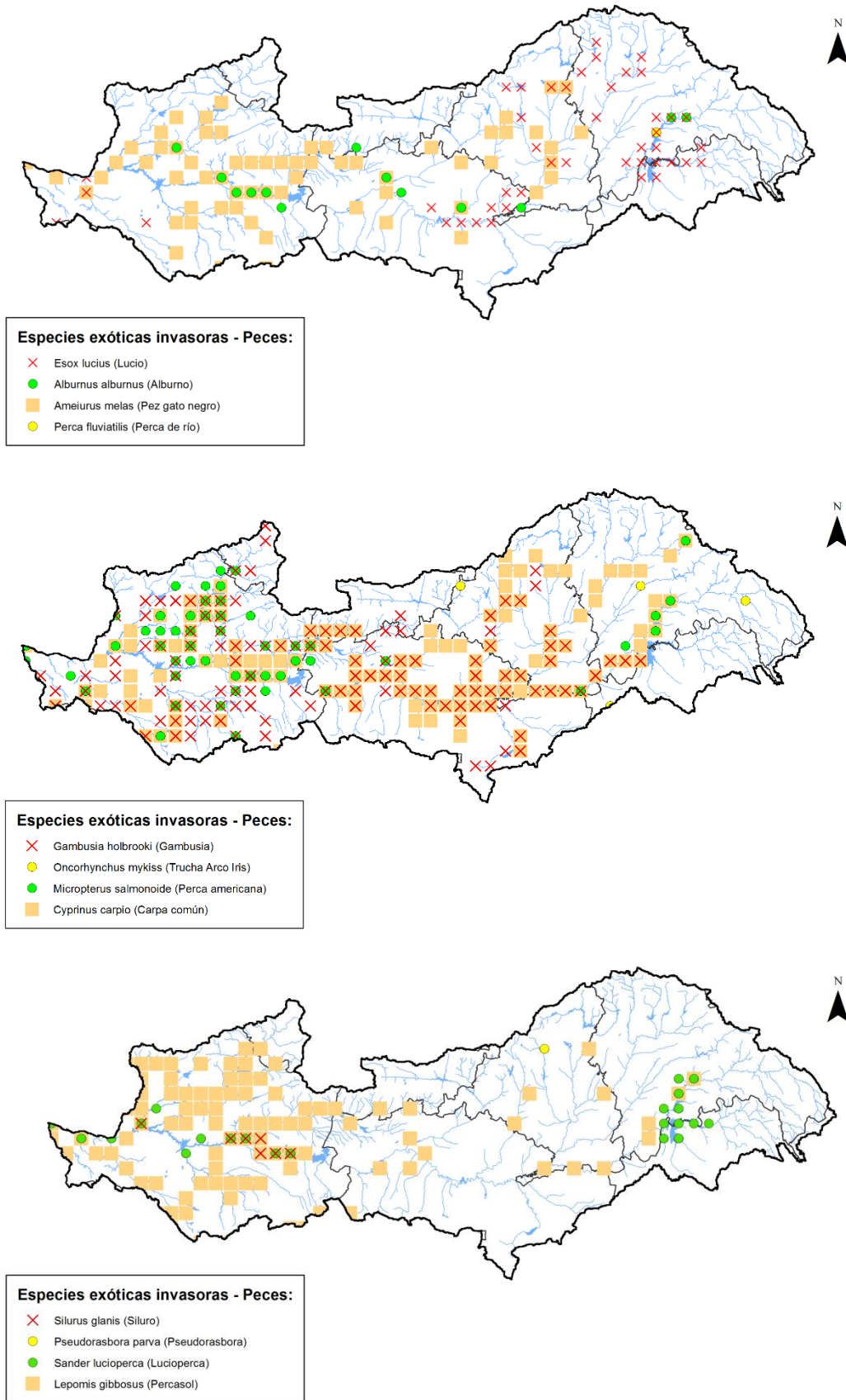


Figura 10. Distribución de especies de peces invasores en la cuenca del Tajo (separada en tres mapas para disminuir superposiciones)

Al igual que en algunas otras presiones que afectan a las masas de agua, no siempre es fácil analizar y responder al problema de las especies invasoras bajo la lógica del enfoque DPSIR establecido por la Directiva Marco del Agua. En ocasiones no existe un vínculo concreto entre la presencia de especies alóctonas invasoras y las métricas que se emplean para la evaluación del estado de las masas de agua, que por tanto no siempre reflejan la presencia de este problema.

En todo caso, la magnitud del problema y la necesidad de actuar ante el mismo son evidentes, razón por la que este fue uno de los temas importantes considerado en el Esquema de Temas Importantes.

De cara al tercer ciclo de planificación se ha considerado imprescindible realizar un planteamiento estratégico y coordinado ante este problema, que a menudo supone desembolsos económicos muy importantes.

En el aspecto competencial, de gran relevancia a la hora de afrontar las actuaciones necesarias, hay que señalar que son las Comunidades Autónomas las competentes en materia de gestión de especies alóctonas invasoras y en conservación de la biodiversidad y la naturaleza, mientras que la competencia de la Administración General del Estado, a través en este caso de la Confederación Hidrográfica del Tajo, es velar por el cumplimiento de los objetivos ambientales de las masas de agua. En el caso de la Administración General del Estado hay que destacar también la importancia del papel desempeñado por la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación (DGBBD), con una función esencial en cuanto a la formulación de la política nacional en materia de protección, conservación del patrimonio natural y de la biodiversidad y elaboración de normativa que permita cumplir con los objetivos establecidos por dicha política.

El *Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el Catálogo español de especies exóticas invasoras* creó la figura de la Red de Red de Alerta para la vigilancia de especies exóticas invasoras para facilitar la coordinación y la comunicación entre las administraciones competentes. La Confederación Hidrográfica del Tajo forma parte de dicha Red de Alerta que es coordinada por la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico y en la que participan también las Comunidades Autónomas. Asimismo, el Organismo de cuenca participa activamente en Grupos Técnicos de Trabajo con las Comunidades Autónomas para realizar de forma conjunta y coordinada actuaciones de seguimiento, control y eliminación de EEI, en el ámbito de las competencias de tutela del dominio público hidráulico.

Además, para mejorar la coordinación y la eficacia de las actuaciones en esta materia en el tercer ciclo de planificación hidrológica, se creó hace unos meses un Grupo de Trabajo de especies exóticas invasoras acuáticas, con el objetivo de elaborar una Estrategia nacional de lucha contra las especies exóticas invasoras. Así pues, esta Estrategia se ha elaborado coordinadamente entre la Dirección General del Agua, la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación, y las Comunidades Autónomas, en el marco del Artículo 64 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad (“Catálogo Español de Especies Exóticas Invasoras”).

Por otra parte, el Secretario de Estado de Medio Ambiente ha aprobado recientemente una Instrucción para el desarrollo de actuaciones en materia de especies exóticas invasoras y gestión del

dominio público hidráulico, donde se establece la forma en que las Confederaciones Hidrográficas participarán en las labores de prevención, control y erradicación de especies exóticas invasoras, en coordinación con las Comunidades Autónomas, y la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación y la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

La problemática de las especies exóticas invasoras no está aislada de otros temas esenciales que aquí se están tratando y afrontando. En el enfoque de la gestión del problema es esencial actuar sobre aspectos que favorecen la proliferación de las especies exóticas invasoras. Las diferentes Estrategias europeas y nacionales ya mencionadas producen efectos sinérgicos positivos en este sentido. Por ejemplo, la reversión del deterioro hidromorfológico y la renaturalización de los ríos, serán esenciales en la prevención de la proliferación de algunas especies invasoras.

Estas tareas de coordinación permitirán afrontar el problema con una visión más global para el tercer ciclo de planificación hidrológica, con un escenario más claro en cuanto a la responsabilidad de las actuaciones y la forma de acometerlas, a los inventarios de especies invasoras y metodologías de tratamiento, y a las posibilidades de mejora y limitaciones existentes en cuanto a la sensibilidad de los mecanismos de evaluación del estado de las masas de agua a la existencia de especies invasoras.

Además del trabajo ya desarrollado, el programa de medidas para el tercer ciclo, en lo que atañe a las actuaciones que de forma más específica se relacionan con la prevención y lucha contra las especies exóticas invasoras, ha sido establecido por las administraciones competentes en base a esta filosofía.



Foto 11. Trabajos de retirada de plantas de "*Eichhornia crassipes*" (jacinto de agua o camalote) en el río Tajo junto a Talavera de la Reina, durante el verano de 2019.

Entre esas medidas, la Confederación Hidrográfica del Tajo continuará desarrollando trabajos de control del mejillón cebra a través de campañas de muestreo de larvas para la detección precoz de esta especie, además de gestionar cuatro estaciones móviles de desinfección de embarcaciones para

prevenir la entrada de esta EEI. Además, seguirá realizando estudios fenológicos y trabajos de teledetección que permitan ampliar el conocimiento del comportamiento de otras EEI en el medio acuático y colaborando con las comunidades autónomas en labores de control, seguimiento y erradicación.

2.2.11 Garantía en la satisfacción de las demandas

El establecimiento normativo de los repartos del agua en cada demarcación hidrográfica, mediante la determinación de las prioridades de uso y la fijación de las asignaciones y reservas de recursos, es una de las principales singularidades de los planes hidrológicos españoles respecto a los planes que adoptan otros Estados europeos bajo el paraguas de la DMA.

Esta cuestión es también una preocupación creciente en otros países de nuestro entorno, especialmente en el ámbito mediterráneo. Los previsibles efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos y las demandas agrarias subrayan este problema, que en España no es una novedad. La ya centenaria historia de nuestra planificación hidrológica está claramente relacionada con el reto del aprovechamiento de los recursos hídricos, el paulatino incremento de los recursos disponibles y su distribución ordenada.

En un país como España, es muy razonable que la planificación que se realice para alcanzar unos objetivos ambientales concretos sobre las masas de agua no esté desligada de la planificación de la utilización del agua. Ello es así porque dicha utilización es, en esencia, la que está vinculada con la gran mayoría de las presiones que registra el medio hídrico, condicionando impactos hidromorfológicos y químicos, de los que se derivan efectos sobre los indicadores que evalúan el estado de las masas de agua. En consecuencia, los controles y medidas que mediante la planificación hidrológica se puedan establecer sobre la utilización del agua pueden ser una respuesta necesaria, oportuna y adecuada para contribuir a alcanzar los objetivos ambientales.

A pesar del cambio de paradigma que viene registrando la planificación hidrológica, especialmente desde la adopción de la DMA; cambio radicalmente potenciado en España desde que la política del agua depende del MITECO, ha de recordarse que nuestra legislación recoge como objetivo de esta nueva planificación hidrológica *“la satisfacción de las demandas de agua”* lo que se alcanzará, entre otros medios, *“incrementando la disponibilidad del recurso”* (art. 40 del TRLA). Adicionalmente, la nueva LCCTE centra los objetivos de la planificación hidrológica en la seguridad hídrica, *“para las personas, para la biodiversidad y para la socio-economía”*.



Foto 12. Cultivo de tabaco en la zona regable de Rosarito.

Con las tecnologías hoy disponibles, el mencionado incremento de la disponibilidad puede presentar limitaciones económicas y ambientales. El límite económico está directamente relacionado con el coste de la energía, lo que a su vez está relacionado con la tecnología generadora. El límite ambiental lo señalan los objetivos establecidos en el artículo 4 de la DMA, de obligado cumplimiento y que por tanto suponen una restricción previa y una limitación al ejercicio de las presiones derivadas de la actividad humana, presiones significativas como las que suponen algunas actuaciones de incremento de las disponibilidades de agua.

De todo ello se deduce que, en España, resulta enormemente complejo incrementar los recursos disponibles a través de la regulación de los recursos naturales propios con nuevos embalses o mediante nuevos trasvases entre cuencas, sin que la oferta de incremento de recursos no convencionales obtenidos por desalinización o reutilización, esté exenta de problemas.

En la cuenca del Tajo, las demandas consolidadas, considerando como tales las representativas de unas condiciones normales de suministro en los últimos años¹⁴, han podido atenderse con los recursos hídricos actualmente disponibles. No obstante, en algunas zonas se han presentado incumplimientos de los criterios de garantía asociados a algunos regadíos. Estos fallos, de acuerdo con los resultados de los modelos de simulación, se incrementarían en el futuro, como consecuencia del cambio climático y de la restricción previa que supone el mantenimiento de un régimen de caudales ecológicos en nuestros ríos, tal como se explica en el apartado 5.3 de esta memoria y se

¹⁴ El concepto de 'demandas consolidadas' se define en el artículo 21.1 del Reglamento de la Planificación Hidrológica.

detalla en el Anejo 6. Estos fallos son mucho más numerosos en aquellos aprovechamientos que no cuentan con embalses y están expuestos a la natural irregularidad de las aportaciones de los ríos.

Algunas actuaciones de incremento del recurso disponible, incluidas en el programa de medidas del plan de segundo ciclo, han quedado desestimadas dadas la capacidad inversora y de ejecución que razonablemente las autoridades competentes pueden desarrollar durante el sexenio considerado. Esto no es obstáculo para que futuras revisión de este plan hidrológico, con el acuerdo de las autoridades competentes concernidas y financiadoras, puedan incluir otras medidas dirigidas al mismo propósito, aunque ahora no hayan sido consideradas.

Corresponde al Plan Hidrológico actualizar la asignación y reserva de recursos establecida formalmente en el plan de segundo ciclo, aprobado por el RD 1/2016, de 8 de enero. En aquella ocasión, las asignaciones y reservas se plantearon para el horizonte de 2021; ahora la actualización que se ofrece con esta versión del plan está planteada para el horizonte de 2027.

De este modo, de acuerdo con los resultados de los balances para el año 2027 calculados con las series de recursos hídricos correspondientes al periodo 1980/81-2017/18, se establece la asignación de los recursos disponibles para las demandas actuales y previsibles en dicho horizonte temporal. Esta asignación, de conformidad con el artículo 91 del RDPH, determina los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros.



Figura 11. Esquematación del concepto de asignación de recursos: una parte de la asignación corresponde a los derechos y usos actuales y otra a las reservas para futuros usos.

Por otra parte, con el nuevo plan hidrológico también deben actualizarse las reservas. Se entiende por reserva de recursos los valores de caudal correspondientes a las asignaciones que se establecen en previsión de las demandas y de los elementos de regulación que se desarrollen para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Es decir, que se trata de la parte de las asignaciones que no se corresponde con derechos y usos actuales, sino con lo que se prevé que se incremente, si es el caso, hasta el año 2027. Estas reservas se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y el plazo máximo fijado en la parte Normativa del presente Plan Hidrológico. A falta de tal determinación se entenderá como plazo máximo el de seis años, siempre y cuando no se produzca antes una revisión del Plan Hidrológico.

Estas reservas se inscriben en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica a nombre del organismo de cuenca. La Confederación procederá a su cancelación parcial a medida que se vayan otorgando las correspondientes concesiones (Artículo 20.2 del RPH).

Las asignaciones y reservas actualizadas conforme a los balances que se plasman en el capítulo 5, se concretan en el documento de normativa mediante el artículo 13 y el apéndice 6.

Por ejemplo, en el caso del abastecimiento a Madrid, para cubrir el volumen asignado a las unidades de demanda urbana abastecidas por el Canal de Isabel II, se contemplan todas las concesiones de las que ese Organismo es titular, dentro de los sistemas de explotación Jarama-Guadarrama y Alberche, incluyendo los pozos o sondeos de las masas de agua subterránea Torrelaguna, Madrid: Manzanares-Jarama, Madrid: Guadarrama-Manzanares y Madrid: Aldea del Fresno- Guadarrama, así como las concesiones en tramitación en otros sistemas de explotación.

Los previsible efectos del cambio climático también son tomados en consideración a la hora de analizar la nueva propuesta de asignaciones. Con tal finalidad, las mismas demandas planteadas para 2027 sobre las que se establecen las asignaciones, han sido enfrentadas a unos recursos hídricos disminuidos por el efecto del cambio climático. Para ello se ha usado la previsión de aportaciones al año 2039, cuyas características se explican en el apartado 3.5 de esta memoria.

Las actuaciones que se incluyen en el programa de medidas para dar solución a los problemas descritos son las que pueden llevarse a cabo dentro del propio ciclo de planificación, es decir, dentro del periodo 2022-2027 de acuerdo con la capacidad financiera de las autoridades competentes involucradas. Se trata, en conjunto, de la programación incluida en la Tabla 6, donde se incluyen tanto medidas de modernización de regadíos o fomento de implantación de producciones agrícolas adaptadas a menores necesidades hídricas, que redundarán en un ahorro de agua, como medidas de mejora de la gestión, relacionadas con la revisión de concesiones y la instalación de contadores.

Autoridad	Número de medidas	Inversión 2022-2027 (Millones €)
Administración del Estado	38	254,82
Comunidades Autónomas	8	15,40
Total	46	270,22

Tabla 6. Síntesis de las medidas necesarias para satisfacer las demandas con las garantías previstas en el IPH

Además de estas medidas, en el artículo 20 de la normativa del plan hidrológico se establece la obligatoriedad de que las nuevas solicitudes de aprovechamiento de agua situadas en aquellas cuencas donde se hayan identificado fallos en el cumplimiento de garantía en la satisfacción de las demandas existentes no puedan captar agua durante los meses en que se ha observado que se concentran los fallos de garantía, debiéndose captar el agua en los meses en que no se presentan problemas. Esta medida ya se venía aplicando en la tramitación de las solicitudes de concesión en distintas zonas, pero su inclusión en la normativa proporciona seguridad jurídica y minimiza los previsible problemas de garantía en dichas zonas.

2.2.12 Reutilización de aguas depuradas

La reutilización de aguas depuradas constituye una alternativa sostenible y eficaz para el suministro de los recursos hídricos, y promueve un modelo de economía circular donde las aguas residuales

pasan a ser consideradas una fuente de recursos en lugar de un problema de gestión. La reutilización de las aguas depuradas no sólo aporta beneficios como el incremento de recursos disponibles, sino que ofrece además estabilidad en la disponibilidad de los recursos, y permite reducir las extracciones de ríos y acuíferos.

En la cuenca del Tajo se puede reutilizar un volumen de hasta 23,2 hm³/año de agua regenerada, correspondiente al volumen máximo autorizado, lo que representa aproximadamente el 1,3 % del volumen total de vertidos de aguas residuales autorizado (1 762 hm³/año).

La reutilización en la cuenca del Tajo se concentra en la Comunidad de Madrid y se destina principalmente al uso de riego de zonas verdes. Esta centralización está motivada por la existencia de numerosas infraestructuras de depuración que tratan volúmenes importantes de aguas residuales y a la construcción de redes de distribución próximas a las depuradoras, existiendo aún mucho margen para continuar con la reutilización en este uso.

El reciente Reglamento del Parlamento Europeo y del Consejo relativo a los requisitos mínimos para la reutilización del agua, destinado a facilitar la utilización de aguas residuales urbanas para el riego agrícola, establece unos requisitos más estrictos que el vigente *Real Decreto 1620/2007, de 7 de diciembre, por el que se establece el régimen jurídico de reutilización de las aguas depuradas*, en lo que respecta a la calidad del agua regenerada en varios de los usos agrícolas e incluye la DBO₅ como un parámetro adicional a evaluar, estableciendo asimismo que pueden exigirse requisitos adicionales si así se desprende del plan de gestión de riesgos. Por ello, este nuevo reglamento puede obligar a adaptar la legislación nacional vigente e incluir valores más estrictos que exigirían tratamientos de depuración más rigurosos en estos usos.

El hecho de que este reglamento incluya la necesidad de desarrollar unos Planes de Seguridad de las Aguas Reutilizadas en todos los sistemas de reutilización hace que se estén desarrollando por el CEDEX los correspondientes documentos técnicos que faciliten la implantación de estos planes, que requerirán la coordinación de las autoridades competentes de sanidad, agricultura, agua y medioambiente.

Por todo ello, como medidas para incentivar el empleo de agua regenerada como recurso hídrico frente a captaciones de aguas superficiales y/o subterráneas, la normativa del plan hidrológico prevé un incremento de algunas dotaciones en el caso de usar aguas reutilizadas. Además, dentro de la medida *Evaluación de los efectos del cambio climático en el estado de las masas de agua y los usos del agua, y propuesta de actuaciones de adaptación*, se incluirá el estudio de las posibilidades de reutilización de aguas depuradas para su uso en el regadío en la cuenca del Tajo, estudio que deberá tener en cuenta qué posibles usuarios podrían beneficiarse de la reutilización de aguas depuradas tratadas en infraestructuras próximas, considerando las condiciones que se establezcan en la futura reglamentación sobre la materia.

2.2.13 Calidad de las aguas turbinadas o desembalsadas

Desde un punto de vista limnológico, los embalses pueden considerarse como un híbrido entre un río y un lago, con un comportamiento más similar a estos últimos en las zonas más alejadas de la cola del embalse. El río embalsado retarda su flujo y presenta una tasa de renovación más baja. En

masas de agua profundas, dicho comportamiento favorece la formación de zonas estratificadas en las que el agua presenta distintas condiciones de calidad y temperatura. La capa más superficial presenta mayor oxigenación como consecuencia de los procesos de fotosíntesis y la capa más profunda presenta menor oxigenación debido a los procesos de respiración y oxidación de la materia orgánica que va sedimentando. La falta de oxígeno en la capa profunda favorece la aparición de condiciones reductoras y la acumulación de gases como el sulfuro de hidrógeno y metano.

Si las aguas desembalsadas proceden de zonas profundas que presentan condiciones de oxigenación muy deficitarias y presencia de gases y especies reducidas, se puede poner en riesgo la consecución de los objetivos de calidad del medio receptor y el equilibrio de los ecosistemas acuáticos.

Este problema, elegido como tema importante en el ETI y descrito en su ficha nº 7, se acrecienta en el caso de embalses que albergan aguas eutrofizadas, donde como consecuencia de su alto contenido en nutrientes, disminuye el oxígeno disuelto, generalmente durante el verano.

Los caudales desembalsados desde las presas deberán ofrecer unas condiciones de calidad, y en especial de oxigenación, que no pongan en riesgo los objetivos ambientales de la masa de agua superficial situadas aguas abajo de la presa que los libera, por causa de las operaciones de suelta de estos caudales.

El conocimiento del estado trófico del embalse es fundamental de cara a gestionar la turbinación o desembalse de las aguas embalsadas y los efectos que puedan producir sobre las aguas receptoras.

En la evaluación del estado de las masas de agua realizado para este plan hidrológico, descrito en el capítulo 8 y en el Anejo 9, se ha determinado que prácticamente la mitad de los ríos o embalses que están aguas abajo de embalses, no alcanzan el buen estado o potencial ecológico.



Foto 13. Presa de Valdecañas (Cáceres).

Los gestores de los embalses carecen generalmente de planes de gestión para operar sus infraestructuras en función de las condiciones cualitativas de las aguas desembalsadas, de forma que contemplen las situaciones en que la calidad de las aguas turbinadas o desembalsadas puedan comprometer la calidad de la masa de agua receptora. Para paliar esta situación, el artículo 12 de la normativa, establece que la Confederación Hidrográfica del Tajo, podrá instar a los titulares de las presas a presentar un plan de gestión del riesgo de incumplimiento de los objetivos medioambientales o de afección a la ictiofauna de la masa de agua receptora, que establezca medidas preventivas y correctoras en la gestión de las infraestructuras del aprovechamiento de que se trate, e integre un programa de muestreo y seguimiento.

2.2.14 Contaminantes emergentes

Se entiende por contaminantes emergentes a un grupo de sustancias contaminantes caracterizadas por su elevada producción y consumo en la sociedad actual y su reciente detección en el medio acuático. Al haberse detectado recientemente, la mayor parte de ellos carece de regulación y existe un desconocimiento tanto de los posibles efectos ecotoxicológicos y toxicológicos para el medio acuático como de los niveles a los que estos se presentarían.

Su reciente detección en las aguas no se debe, sin embargo, a que se trate de nuevos contaminantes sino a los avances en las técnicas analíticas y en la instrumentación, que han permitido visualizarlos y cuantificarlos. Se trata de técnicas analíticas no habituales, de elevada sensibilidad, altos costes y complejidad, por lo que no son accesibles a la mayor parte de los laboratorios.

Estos compuestos presentan además un problema añadido: su casi absoluta transparencia a los mecanismos convencionales de las EDARes urbanas. Se engloban dentro de los contaminantes emergentes:

- Medicamentos y productos de cuidado personal
- Pesticidas
- Biocidas
- Drogas o estupefacientes
- Disruptores endocrinos como los ftalatos existentes en los plásticos o los perfluorosulfonatos presentes en antiadherentes e impermeabilizantes
- Nanomateriales (elementos sólidos de un tamaño menor de 5mm) tales como óxidos metálicos, nanoarcillas, nanotubos de carbono o microplásticos

Este tema considerado como importante el EpTI (ficha nº 6), está íntimamente relacionado con otros temas importantes tratados, como son la contaminación de origen urbano e industrial, y la contaminación de origen agropecuario.

La Directiva Marco del Agua estableció la necesidad de identificar sustancias prioritarias entre aquellas que suponen un riesgo significativo para el medio acuático o a través de él. Se estableció una lista inicial (Decisión nº2455/2001/CE) de las 33 sustancias prioritarias, de las que se indicaron

unas normas de calidad ambiental (NCA, una concentración en el agua, sedimentos o biota que no debe superarse en aras de la salud y el medio ambiente) en la Directiva 2008/105/CE.

Por tanto, habría contaminantes “emergentes” que, al estar hoy en día ya considerados como sustancias prioritarias, se integran en los programas de seguimiento convencionales sobre la calidad de las aguas, para las que ya existe una norma de calidad ambiental, y para las que cada vez se tendrán más datos sobre su incidencia, si bien las tecnologías de depuración todavía deberán adaptarse progresivamente para su eliminación.

Otros contaminantes emergentes forman parte de listas de observación, de forma que en el futuro podrían considerarse sustancias prioritarias, integrándose en los programas de seguimiento o desaparecer si los estudios consideran que existen dudas acerca de su toxicidad o que no existen métodos de seguimiento con una sensibilidad, fiabilidad y comparabilidad adecuadas, etc.

El resto de los contaminantes emergentes podrían agruparse en dos categorías:

- sustancias tóxicas que alcanzan el medio acuático, pero que rara vez son objeto de seguimiento y no forman parte de la lista de observación, como pueden ser distintos pesticidas, aditivos de plásticos, etc.
- sustancias de toxicidad desconocida, pero que aguas debajo de grandes poblaciones pueden alcanzar concentraciones elevadas: fármacos, nanomateriales, etc.

A la vista de los resultados de los distintos estudios de investigación realizados, que muestran la presencia de distintos contaminantes emergentes en algunas masas de agua de la cuenca del Tajo, y dado que algunas de estas sustancias son persistentes, bioacumulables y tóxicas, por lo que pueden encontrarse durante décadas en el medio acuático, aun cuando se hubieran tomado ya amplias medidas para reducir o eliminar las emisiones de dichas sustancias, parece que nos encontramos con un problema que tardará bastante en erradicarse.

Las actuaciones que a aplicar en el periodo de planificación hidrológica 2023-2027, se alinearán con la Estrategia de Contaminación Cero, y se deberán coordinar con la Decisión de Ejecución 2018/840/UE, donde se establece una nueva lista de observación de 8 sustancias. Esta lista deberá ser actualizada por la Comisión cada dos años, debiendo profundizar durante 4 o 5 años en el conocimiento de dichas sustancias, su presencia y efectos, determinando en su caso, normas de calidad ambiental aplicables.

Dado que una mejor gestión de este tipo de contaminantes pasa por conocer mejor su distribución, sus efectos y las técnicas para su eliminación del medio acuático, las medidas previstas en este plan hidrológico se concentran en medidas relativas a la mejora del conocimiento sobre estas sustancias, previéndose la realización de un estudio sobre los contaminantes emergentes en la cuenca del Tajo, con un importe de unos 600 000 euros

2.2.15 Mejora en la cooperación y coordinación entre administraciones

Las competencias relativas a la gestión del agua en España se distribuyen entre la Administración General del Estado, las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales, de acuerdo con la organización determinada por el título VIII de la Constitución Española y por la Ley de Aguas.

La colaboración entre las diferentes administraciones y con la sociedad civil se realiza a través de los órganos de participación, colaboración y coordinación establecidos reglamentariamente. Así en la Junta de Gobierno de los organismos de cuenca forman parte representantes de las comunidades autónomas de la cuenca, así como representantes de otras administraciones y de usuarios.

Las Comunidades Autónomas tienen también representación en el Consejo del Agua de la Demarcación, que es el órgano de planificación encargado de elevar al Gobierno, para su aprobación, el plan hidrológico. También participan en el Consejo del Agua, representantes de otras administraciones, de los usuarios y de organizaciones ecologistas.

Por último, para favorecer la cooperación entre las distintas administraciones con competencias relacionadas con la protección de las aguas, existe el Comité de Autoridades Competentes, con participación de representantes de la Administración General del Estado, las Comunidades Autónomas y las Entidades Locales.

A pesar de la existencia de los órganos colegiados mencionados anteriormente, y de que personal de la Confederación Hidrográfica del Tajo participa en 40 comisiones y grupos de trabajo interadministrativos, en los dos procesos previos de planificación hidrológica se han detectado elementos de descoordinación que es preciso resolver para poder alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica.

Esencialmente las mayores dificultades surgidas tienen que ver con la definición y seguimiento del Programa de medidas del plan hidrológico, que es la herramienta con la que cuenta el plan para poder alcanzar los objetivos, si bien existen otros asuntos más específicos relacionados con la interacción de la Directiva Marco del agua con otras directivas en las que la gestión del agua también es relevante a la hora de alcanzar objetivos, como son la Directiva Hábitats (DH) y la Directiva Aves (DA), o la Directiva de Nitratos. Estas cuestiones surgen principalmente por el distinto enfoque de cada una de ellas, no existiendo una correspondencia clara entre los objetivos de gestión de cada una, y ya han sido comentadas en los apartados 2.2.3 y 2.2.7. Otro tema importante donde la coordinación entre administraciones es importante, como ya se ha puesto de manifiesto, es el relativo a la gestión de especies exóticas invasoras, ya tratado en el apartado 2.2.10.

Aunque la legislación actual dispone de mecanismos de cooperación y coordinación para articular las diferentes responsabilidades de las autoridades competentes, parece necesario un nuevo enfoque para mejorar la conexión entre administraciones, haciendo más efectivos los órganos colegiados de participación, colaboración y coordinación, así como la integración de la legislación de aguas con otras políticas sectoriales: la relativa a la gestión y conservación de hábitats y especies, la agrícola o la de ordenación del territorio.

Los problemas de coordinación mencionados no son exclusivos de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, siendo una de las causas que ha propiciado el impulso, desde el Ministerio para la Transición ecológica del Plan DSEAR, entre cuyos ejes figuran:

- Propuestas normativas para la priorización de determinadas inversiones requeridas por los programas de medidas de los planes hidrológicos.

- Propuestas de refuerzo de la cooperación interadministrativa para la revisión e impulso de los programas de medidas de los planes hidrológicos, que se están desarrollando actualmente, una vez finalizada el 31/12/2020, la consulta pública de dicho Plan DSEAR.

3 Descripción general de la Demarcación

3.1 Introducción

Este capítulo incluye una descripción de las principales características y valores naturales de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, de acuerdo con los contenidos requeridos por el artículo 42.1.a del TRLA. Dan soporte a este capítulo los Anejos 1 y 2 a la presente Memoria, el primero dedicado a la caracterización de las masas de agua, y el segundo al inventario de recursos hídricos.



Foto 14. Barranco de la Hoz, formado por la acción erosiva del río Gallo sobre areniscas y conglomerados del Bundsanstein.

Uno de los contenidos clave de este capítulo es el inventario de recursos hídricos. Este inventario incorpora los análisis sobre los efectos del cambio climático en los recursos hídricos naturales. Se comparan las características de las series calculadas para el escenario de 2039 con las actuales (serie corta 1980/81-2017/18), relacionando los efectos reconocidos con los factores climáticos.

3.2 Límites administrativos

La Demarcación Hidrográfica Internacional del Tajo es una demarcación compartida entre España y Portugal, cuyo ámbito territorial corresponde con el fijado en el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas. La parte española de la demarcación limita con las demarcaciones del Duero al norte, Ebro y Júcar al este, Guadiana al sur y al oeste continúa la cuenca del Tajo en Portugal (Demarcación Hidrográfica “Tejo e Riberas do Oeste”), lindando con las cuencas “Pequenas ribeiras do Oeste”, “Lis”, “Mondego”, “Douro”, “Guadiana” y “Sado”. Los límites de demarcación referidos a la parte española del Tajo fueron aprobados por la reciente Orden TEC/921/2018.

Esta demarcación se extiende por cinco comunidades autónomas de las que forman parte once provincias. La comunidad autónoma que más territorio ocupa en la demarcación es la de Castilla - La Mancha, que además es la segunda en población. Madrid, pese a ocupar sólo el 14% del territorio, aporta más del 80% de la población total de la cuenca, de donde se deduce que en gran parte de la demarcación, la densidad de población es muy baja.

Las provincias con territorio en la demarcación son Badajoz, Cáceres, Madrid, Salamanca, Ávila, Soria, Teruel, Cuenca, Guadalajara, Toledo y Ciudad Real. Además, 4 capitales de provincia se asientan dentro de la cuenca, como son Madrid, Toledo, Cáceres y Guadalajara.

La siguiente tabla muestra algunas de las principales características de esta demarcación:

Marco administrativo de la demarcación del Tajo	
Extensión total de la demarcación (km ²)	81 445
Extensión de la parte española (km ²)	55 779
Extensión de la parte española continental (km ²)	55 779
Población parte española el 1/1/2019(hab)	8 021 353
Densidad de población (hab/km ²)	140,22
CCAA en que se reparte el ámbito	Castilla- La Mancha (48,15% del territorio y 11,21% de la población)
	Extremadura (29,89% del territorio y 4,66% de la población)
	Madrid (14,37% del territorio y 83,07% de la población)
	Castilla y León (7,15% del territorio y 1,04% de la población)
	Aragón (0,44% y 0,01% de la población)
Núcleos de población mayores de 100.000 hab	Madrid, Alcalá de Henares, Móstoles, Leganés, Fuenlabrada, Alcorcón, Getafe, Parla, Torrejón de Ardoz y Alcobendas
Nº Municipios	1 149 (De los cuales, 945 están íntegramente incluidos)
Países que comparten el ámbito territorial internacional	España (68,49%) y Portugal (31,51%)

Tabla 7. Características principales de la demarcación

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 Cuenas hidrográficas hispanoportuguesas, 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 hispanoportuguesas.

La siguiente figura muestra la Demarcación Hidrográfica Internacional del Tajo:

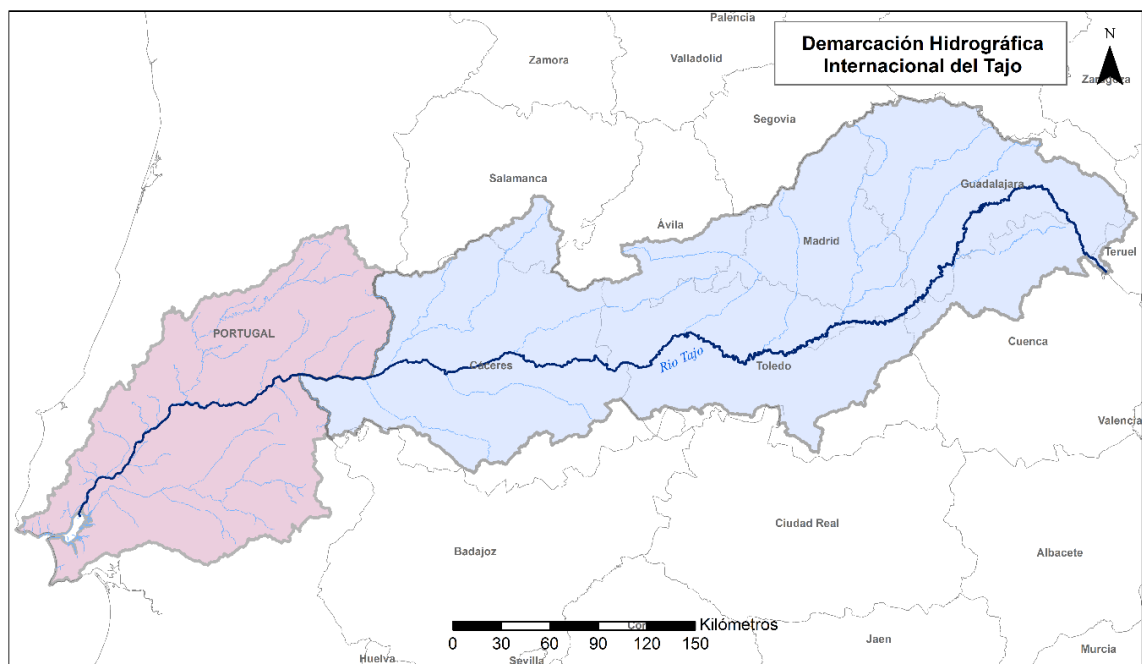


Figura 12. Demarcación Hidrográfica Internacional del Tajo

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

Código masa de agua	Nombre	Naturaleza
ES030MSPF1006010	Río Erjas desde Ribeira do Enchacana hasta Embalse de Cedillo (PT05TEJO891)	Natural
ES030MSPF1007010	Río Erjas desde Arroyo del Corral de los Garbanzos hasta Ribeira do Enchacana (PT05TEJO864)	Natural
ES030MSPF1008010	Rivera Basádiga y Río Erjas desde Río Torto hasta Arroyo del Corral de los Garbanzos (PT05TEJO786)	Natural
ES030MSPF1009010	Río Torto hasta Rivera Basádiga (PT05TEJO779)	Natural
ES030MSPF1028010	Río Sever desde Ribeiro do Pinheiro hasta Embalse de Cedillo (PT05TEJO0905)	Natural
ES030MSPF1029010	Río Sever desde Regato de la Miera hasta Ribeiro do Pinheiro (PT05TEJO0918)	Natural
ES030MSPF1001020	Embalse de Cedillo	Muy modificada embalse

Tabla 8. Masas de agua transfronterizas en la demarcación hidrográfica Internacional del Tajo

El ámbito de planificación de la parte española de la demarcación del Tajo está dividido en 10 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.

En la siguiente figura se muestran los sistemas de explotación de la parte española de la demarcación:

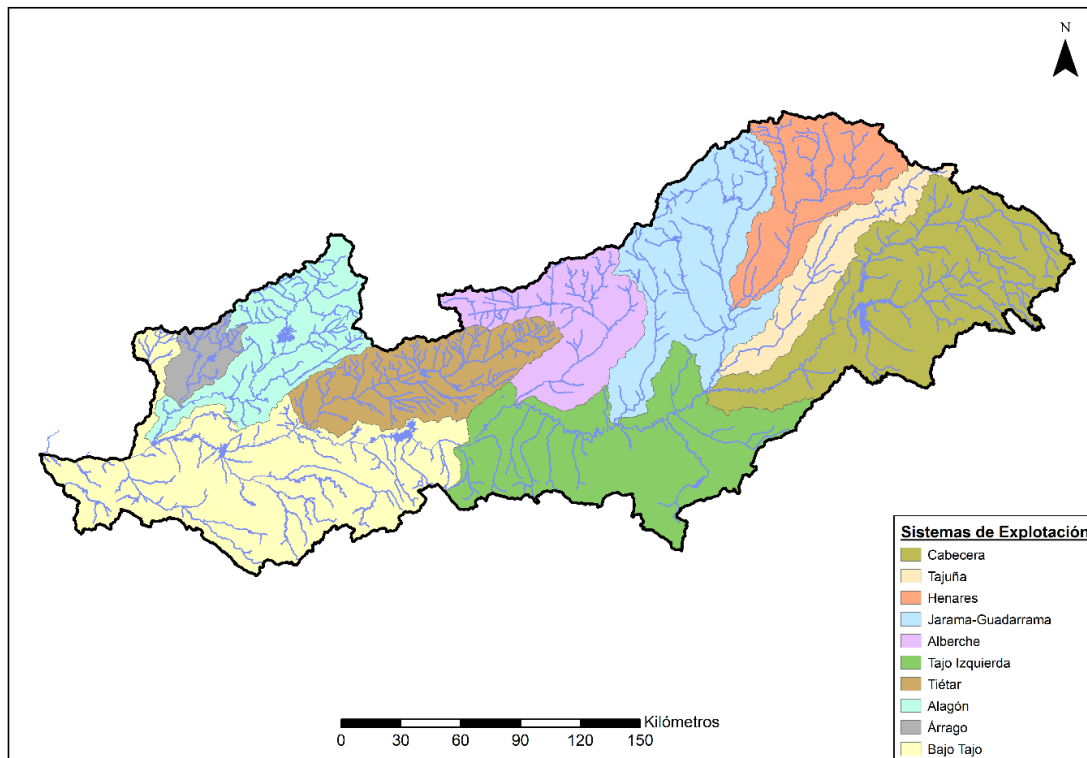


Figura 13. Sistemas de explotación en la cuenca del Tajo.

3.3 Marco físico y biótico

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

El clima es mediterráneo-continental, con una estación seca bien definida y altas temperaturas estivales, que generan severos estiajes. La precipitación media anual de la serie 1940-2018 es de 626 mm, con valores más altos en los bordes montañosos y los mínimos entorno a la ciudad de Toledo.

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.

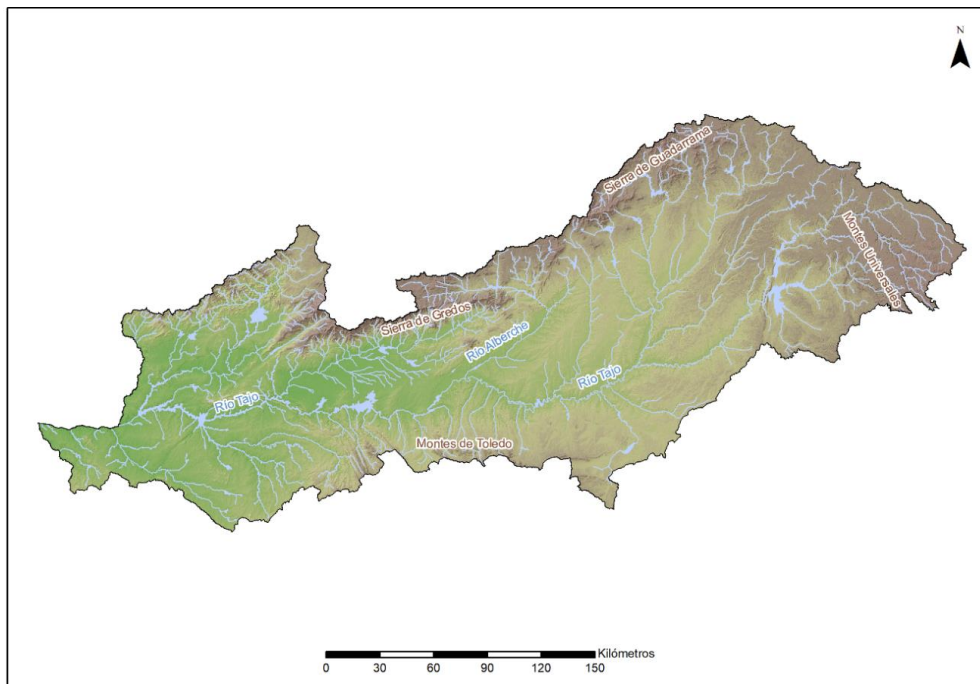


Figura 14. Ámbito físico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo

El Tajo es el río más largo de la península Ibérica, nace en los montes Universales, discurre en dirección al Oeste para desembocar en el océano Atlántico, más de 1 000 kilómetros después de su nacimiento, formando el estuario del Mar da Palha. Los principales ambientes físicos de la cuenca son las sierras y parameras ibéricas del Alto Tajo, las sierras del Sistema Central y de los Montes de Toledo, las llanuras de piedemonte, fosas y depresiones al pie y en el interior de las sierras; páramos, campiñas y vegas en el tramo central de la cuenca, así como el zócalo ibérico aplanado al Oeste, entre España y Portugal.

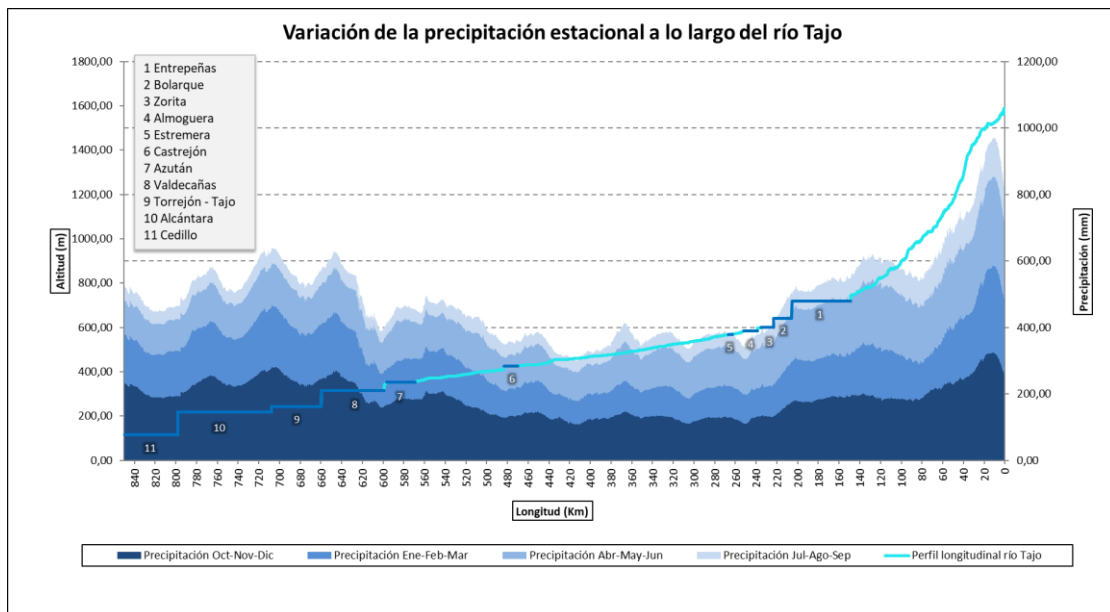


Figura 15. Perfil longitudinal del río Tajo entre su nacimiento y el embalse de Cedillo, y precipitaciones medias a lo largo del río, a partir de los datos del modelo de precipitación escorrentía SIMPA, periodo 1980/81-2017/18.

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 por la margen izquierda (Guadiela, Almonte, Salor en la parte española; Sorraia en la parte portuguesa y Séver en la frontera) son en general cortos y de escaso caudal, en particular los que tienen su origen en los Montes de Toledo.

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.

La cuenca del Tajo se encuentra en la región biogeográfica Mediterránea, en concreto en las provincias Castellano - Maestrazgo - Manchega y en la Luso – Extremaduriense, con un predominio de piso bioclimático mesomediterráneo, pasando a supramediterráneo en cotas entre 1 000 y 1 200 metros y llegando en los puntos más altos a desarrollar el oromediterráneo a partir de los 1 600 metros.

Las formaciones vegetales potenciales predominantes en la cuenca son las representativas del dominio mediterráneo, bosques de frondosas perennifolias y marcescentes, como los encinares, quejigares y melojos, siendo sustituidos por alcornoques en el oeste.

La vegetación edafófila más ligada al agua responde fielmente al gradiente oeste-este, donde la influencia atlántica es mayor en el oeste y menor en el este, a la influencia altitudinal y litoedáfica y al uso del territorio. Algunas de las comunidades más características son: abedulares hercínicos gredenses, alisedas, loreras, saucedas, fresnedas, alamedas, tamujares, brezales y formaciones antrópicas. En la cuenca del Tajo tienen presencia 30 tipos de hábitats de interés comunitario dependientes del medio hídrico, encontrándose vinculación con masas de agua en 27 de ellos.

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 66 especies de mamíferos, 198 de aves nidificantes, 26 de reptiles, 18 de anfibios y 29 de peces, entre ellos numerosas especies emblemáticas y de gran valor en el ámbito autonómico, estatal e internacional. Del total de especies de fauna y flora identificadas y relacionadas con el medio hídrico, 52 taxones de importancia comunitaria presentan una evaluación global para su conservación reducida, estando el área de distribución de dichas especies asociada con distintas masas de agua. En el ámbito territorial de la cuenca del Tajo hay declarados 99 ZEC, 3 LIC y 80 ZEPA en los que el mantenimiento o la mejora del estado de las aguas constituye un factor importante para su protección, con una superficie total de 19 831,54 km².



Foto 15. Abedular de Canencia. ZEC Cuenca del río Lozoya y Sierra Norte.

3.4 Masas de agua. Identificación y caracterización

Las masas de agua constituyen el elemento básico de aplicación de la DMA por lo que su identificación y delimitación ha de ser precisa y, en la medida de lo posible, estable, para facilitar su seguimiento y registrar inequívocamente su evolución.

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 de la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo se clasifican:

- En función de su categoría: en ríos y lagos
- En función de su naturaleza: en naturales, artificiales o muy modificadas
- En función de su tipo: Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana, Ríos manchegos, Ríos de la baja montaña mediterránea silícea, Ríos de montaña mediterránea silícea, Ríos de montaña mediterránea calcárea, Ríos mediterráneos muy mineralizados, Ejes mediterráneos-continentales poco mineralizados, Ejes mediterráneos continentales mineralizados, Grandes ejes en ambiente mediterráneo, Gargantas de Gredos-Béjar

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.

En este ciclo se han llevado a cabo una serie de modificaciones de las masas de agua respecto a las definidas en el anterior ciclo de planificación, tomando en consideración los informes de evaluación de los planes hidrológicos españoles producidos por la Comisión Europea hasta el momento (Comisión Europea 2015a, 2015b y 2018), así como las respuestas ofrecidas por España a las evaluaciones realizadas, donde se identifican oportunidades de mejora en la delimitación de masas de agua de cara a la revisión de tercer ciclo del plan hidrológico.

Una de las cuestiones señaladas por la Comisión hace referencia a la recomendación de revisar la longitud excesiva (más de 100 Km) de algunas masas de la demarcación hidrográfica. La revisión llevada a cabo por el Organismo de cuenca para el tercer ciclo de planificación ha logrado que ninguna de las masas de agua superficial supere la precitada longitud.

Asimismo se ha analizado y ajustado la delimitación de masas de agua (segmentación, incorporación de nuevos tramos, y definición de nuevas masas tanto poligonales como lineales) considerando su nivel de protección, la optimización del logro de OMA, la mejor adaptación a las circunstancias locales, y la coherencia y actualización con la última información disponible; destacándose la ampliación significativa de la red básica con el fin de incluir aquellas zonas protegidas de captación de agua para consumo humano no incorporadas en ciclos anteriores.

La nueva propuesta de red hidrográfica básica de la demarcación hidrográfica del Tajo se concreta en 512 masas de agua superficial, clasificadas atendiendo a su categoría y naturaleza de la siguiente manera:

Lago		Río			Embalses	Total
Artificial embalse	Natural lago	Artificial	Muy modificada	Natural	Muy modificada embalse	
4	7	1	97	245	158	512

Tabla 9. Masas de agua (categoría y naturaleza) de la demarcación

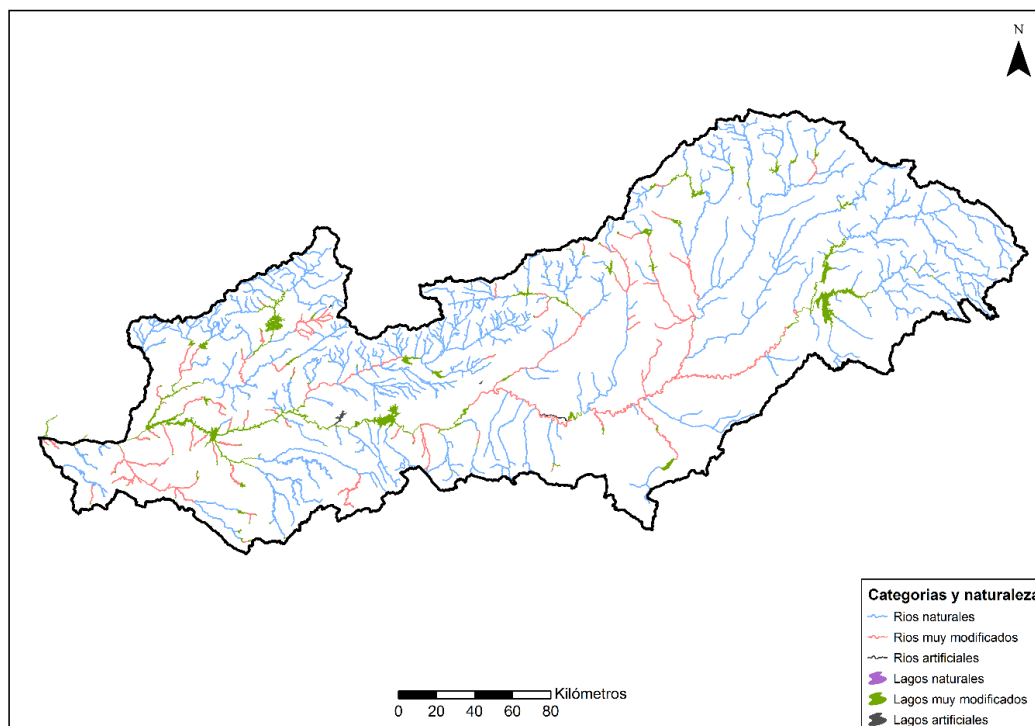


Figura 16. Masas de agua (categoría y naturaleza) de la Demarcación

La identificación de tipologías permite asociar a la masa de agua un determinado sistema de clasificación de su estado o potencial. El sistema utilizado para dicha asignación ha sido el sistema B que establece la DMA en su Anexo II.

Debido a la mejora significativa en la delimitación de las masas de agua del tercer ciclo de planificación, ha sido necesario llevar a cabo tanto la revisión (en masas de agua vigentes) como la determinación (en nuevas masas) del ecotipo correspondiente. Modificándose el ecotipo asociado a dos embalses existentes en el segundo ciclo (Embalse de El Gévalo y de Torrejón-Tiétar), con base a los valores promedios de alcalinidad y la geología de la cuenca vertiente de los mismos.

Asimismo, se lleva a cabo una revisión de la naturaleza conforme a lo establecido recientemente en la Guía CIS nº37 de la Comisión Europea aprobada en noviembre de 2019, cuyo contenido ha sido recogido en la “Guía del proceso de identificación y designación de las masas de agua muy modificadas y artificiales categoría río” elaborada por el MITECO.

Se asigna la correspondiente naturaleza las nuevas masas de agua (cuando esté disponible una serie de datos consolidada de datos de calidad biológica para las nuevas masas, deberá corroborarse los resultados obtenidos en cuanto a la naturaleza de las nuevas masas).

Respecto a las masas de agua ya delimitadas en el segundo ciclo de planificación que no han sido segmentadas (por los diferentes criterios expuestos anteriormente), se producen 7 cambios de naturaleza respecto al ciclo anterior (una masa de agua pasa de ser considerada natural muy modificada, y 6 cambian su naturaleza de muy modificada a natural). Estos cambios se deben a la verificación realizada con base a los criterios expuestos en la precitada guía del MITECO, considerando que una masa de agua es muy modificada si se comprueba que los indicadores de los elementos de calidad biológicos no alcanzan el buen estado debido únicamente a cambios hidromorfológicos, y no debido a otras presiones como pueden ser las sustancias químicas u otros problemas de calidad de las aguas.

Masas de agua de categoría río

Las 343 masas de agua de categoría río identificadas se clasifican en las siguientes 9 tipologías:

Tipo	Denominación Tipo	Número MSPF	longitud (km)
R-T01	Ríos de llanuras silíceas del Tajo y Guadiana	73	1 693,10
R-T05	Ríos manchegos	6	148,89
R-T08	Ríos de la baja montaña mediterránea silícea	42	1 180,99
R-T11	Ríos de montaña mediterránea silícea	74	1 607,22
R-T12	Ríos de montaña mediterránea calcárea	62	1 868,05
R-T13	Ríos mediterráneos muy mineralizados	6	221,64
R-T15	Ejes mediterráneos-continentales poco mineralizados	26	601,86
R-T16	Ejes mediterráneos continentales mineralizados	13	272,08
R-T17	Grandes ejes en ambiente mediterráneo	9	212,77
R-T24	Gargantas de Gredos- Béjar	32	888,63

Tabla 10. Tipología de las masas de agua superficial de la categoría río

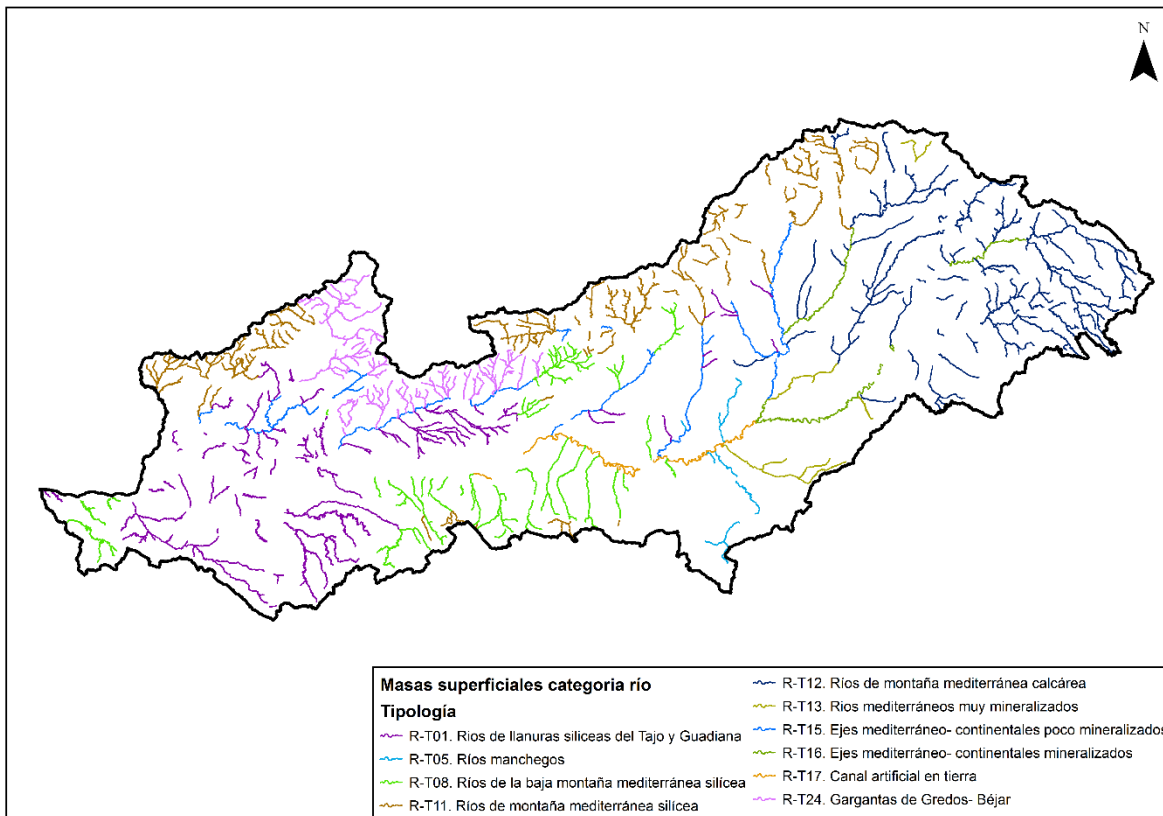


Figura 17. Tipologías de las masas de categoría río en la cuenca del Tajo

Masas de agua de categoría lago

Las 7 masas de agua naturales de categoría lago se agrupan en las 5 tipologías siguientes:

Tipo	Denominación Tipo	Número MSPF	Área (km ²)
L-T03	Lago de alta montaña septentrional, poco profundo, aguas ácidas	2	0,02
L-T05	Lago de alta montaña septentrional, temporal	1	0,01
L-T10	Lago cárstico, calcáreo, permanente, hipogénico	2	0,23
L-T12	Lago cárstico, calcáreo, permanente, cierre travertínico	1	0,02
L-T17	Lago de interior en cuenca de sedimentación, mineralización baja, temporal	1	0,46

Tabla 11. Tipología de las masas de agua superficial naturales de la categoría lago

Respecto a las masas de agua embalses, 158 se corresponden con masas de categoría lago y naturaleza muy modificada, y 4 son lagos artificiales, es decir, embalses fuera de la red hidrográfica en los que la aportación de su propia cuenca no es relevante, llegando las aportaciones principales desde otras cuencas.

Para estas masas de agua se dispone de una tipología específica, que se expone a continuación:

Tipo	Denominación Tipo	Número MSPF	Área (km ²)
E-T01	Monomítico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual menor de 15º, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos	62	80,42
E-T02	Monomítico, silíceo de zonas húmedas, con temperatura media anual mayor de 15º, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos	1	0,42
E-T03	Monomítico, silíceo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal	4	64,89
E-T04	Monomítico silíceo de zonas húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos.	64	27,90
E-T05	Monomítico, silíceo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal	6	21,29
E-T06	Monomítico, silíceo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de los ejes principales	2	115,95
E-T07	Monomítico, calcáreo de zonas húmedas con temperatura media anual menor de 15º, perteneciente a ríos de cabecera y tramos altos	7	18,45
E-T10	Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de cabecera y tramos altos	4	21,34
E-T11	Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a ríos de la red principal	8	128,50
E-T12	Monomítico, calcáreo de zonas no húmedas, pertenecientes a tramos bajos de ejes principales.	4	92,71

Tabla 12. Tipología de las masas de agua superficial de categoría lago que constituyen embalses

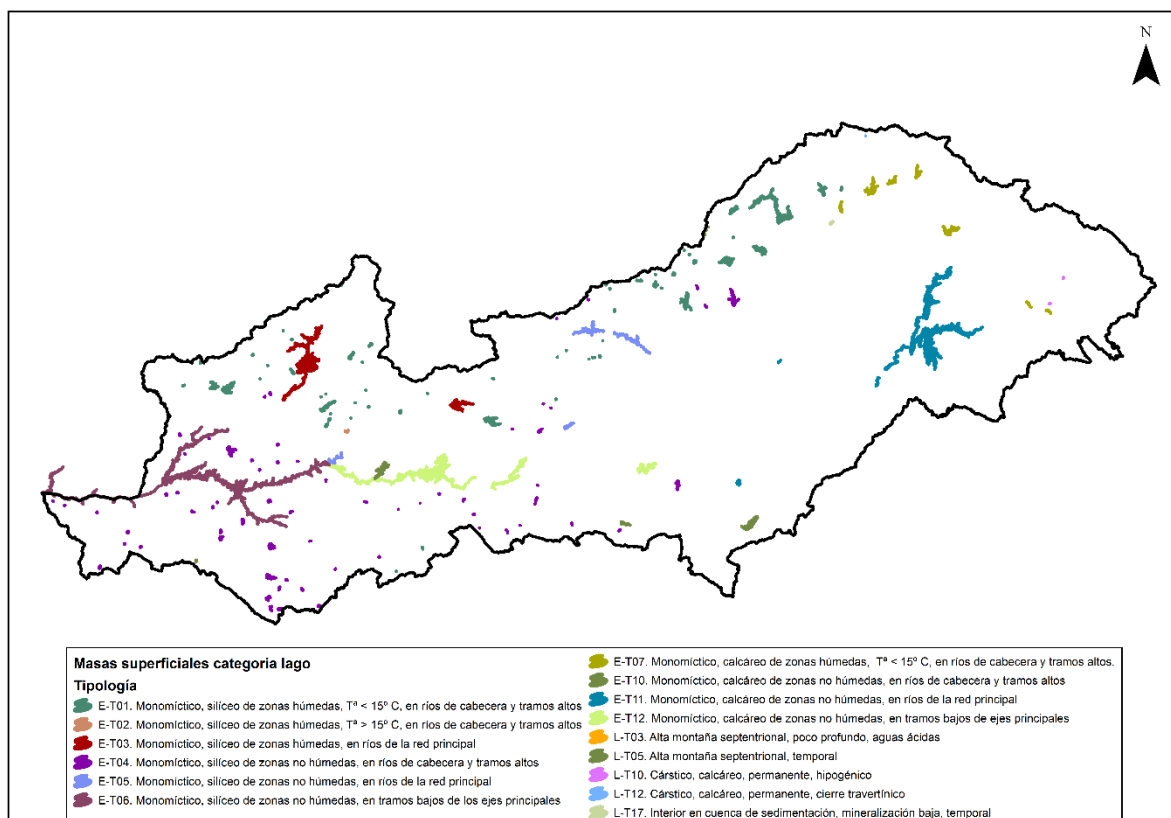


Figura 18. Tipología lagos y embalses en la cuenca del Tajo



Foto 16. Laguna de Taravilla (Guadalajara).

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.

En este ciclo de planificación se han considerado de dos nuevas masas de agua subterránea, Algodor (030.025) y Sonseca (030.026), situadas en el entorno meridional de la demarcación, en la provincia de Toledo. Estas dos nuevas masas han sido delimitadas con objeto de asegurar la sostenibilidad de su aprovechamiento, puesto que se había detectado un crecimiento relevante de las extracciones en las formaciones acuíferas de la cuenca del río Algodor y su entorno.

En la cuenca del Tajo, se definen por tanto en este tercer ciclo de planificación (2022-2027), 26 masas de agua subterránea, cuya superficie total asciende a 23 692 km². Esta superficie es superior al territorio conjunto de las provincias de Madrid y Guadalajara, y supone el 42% de la superficie de la parte española de la cuenca del Tajo.

Código	Masas de agua subterránea	Superficie (km ²)	Naturaleza acuífero
ES030MSBT030.001	Cabecera del Bornova	129	Carbonatado
ES030MSBT030.002	Sigüenza-Maranchón	728	Carbonatado
ES030MSBT030.003	Tajuña-Montes Universales	3 606	Carbonatado
ES030MSBT030.004	Torrelaguna	146	Carbonatado
ES030MSBT030.005	Jadraque	68	Carbonatado
ES030MSBT030.006	Guadalajara	1 874	Detrítico
ES030MSBT030.007	Aluviales Jarama-Tajuña	207	Detrítico aluvial
ES030MSBT030.008	La Alcarria	2 553	Carbonatado
ES030MSBT030.009	Molina de Aragón	727	Carbonatado
ES030MSBT030.010	Manzanares - Jarama	539	Detrítico
ES030MSBT030.011	Guadarrama- Manzanares	896	Detrítico
ES030MSBT030.012	Aldea del Fresno-Guadarrama	574	Detrítico
ES030MSBT030.013	Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez	202	Detrítico aluvial
ES030MSBT030.014	Entrepeñas	268	Carbonatado
ES030MSBT030.015	Talavera	4 330	Detrítico
ES030MSBT030.016	Aluvial del Tajo: Toledo-Montearagón	216	Detrítico aluvial
ES030MSBT030.017	Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo	148	Detrítico aluvial
ES030MSBT030.018	Ocaña	928	Carbonatado
ES030MSBT030.019	Moraleja	213	Detrítico
ES030MSBT030.020	Zarza de Granadilla	91	Detrítico
ES030MSBT030.021	Galisteo	732	Detrítico
ES030MSBT030.022	Tiétar	2 092	Detrítico
ES030MSBT030.023	Talaván	349	Detrítico
ES030MSBT030.024	Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid	229	Detrítico aluvial
NUEVAS MASAS DEFINIDAS PARA EL PRESENTE PLAN			
ES030MSBT030.025	Algodor	1 285	Mixto
ES030MSBT030.026	Sonseca	558	Detritico/alterítico

Tabla 13. Masas de agua subterránea en la cuenca del Tajo.

Aunque no existen masas de agua subterránea compartidas con otras demarcaciones hidrográficas, la masa de agua subterránea Molina de Aragón (030.009) presenta continuidad espacial a través de acuíferos compartidos con las demarcaciones hidrográficas contiguas del Júcar y del Ebro, aunque existe una divisoria hidrogeológica, que la individualiza. Actualmente la DGA y el IGME, están realizando estudios de caracterización de la continuidad hidrogeológica entre demarcaciones hidrográficas, que incluirían el análisis de la relación de la masa de agua Molina de Aragón, con las masas Gea de Albarracín (Júcar) y Pozondón (Ebro).

La siguiente figura muestra la localización de las masas de agua subterránea para el tercer ciclo de planificación:

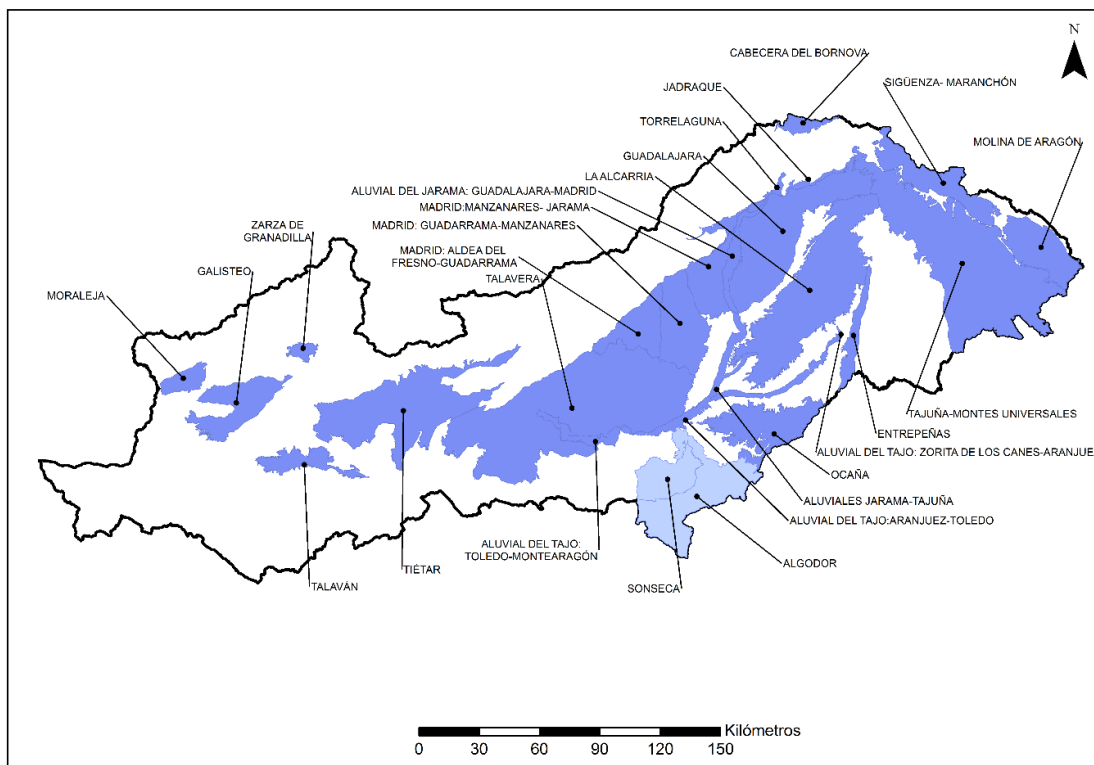


Figura 19. Masas de agua subterránea en la cuenca del Tajo.

En el Anejo 1 de Caracterización de las masas de agua, se describen con mayor detalla las características de estas nuevas masas de agua, mientras que en el apéndice 2 del Anejo 10, figuran unas fichas de caracterización adicional de las masas de agua subterránea evaluadas en riesgo.

3.5 Recursos hídricos

La parte española de la cuenca del Tajo es bastante heterogénea, tanto en el clima como en las características geológicas, por lo que la distribución espacio temporal de los recursos presenta una alta variabilidad.

Atendiendo a la clasificación climática de Köppen-Geiger en la cuenca del Tajo se presentan los siguientes tipos de clima:

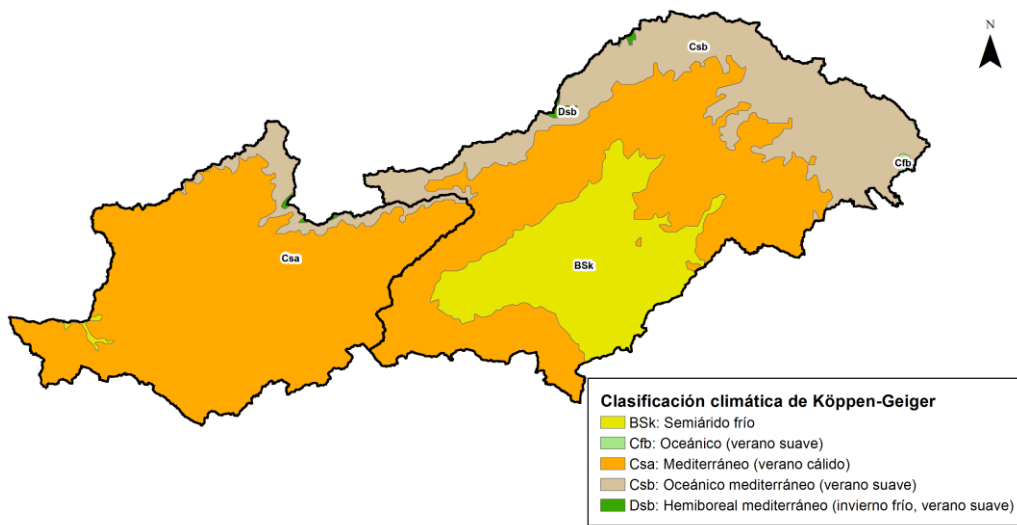


Figura 20. Clasificación climática de Köppen-Geiger en la cuenca del Tajo

En esta clasificación climática se aprecia una amplia extensión del clima “BSk-Semiárido frío”, también conocido como mediterráneo seco, transición entre el mediterráneo típico Csa –que se extiende por gran parte de la cuenca– y el desértico, que se caracteriza por precipitaciones escasas.

En la siguiente gráfica se muestra la distribución mensual de precipitaciones en la cuenca, corroborándose la existencia de una estación seca bien definida y oscilaciones térmicas muy marcadas. Las escasas precipitaciones y las altas temperaturas estivales conllevan severos estiajes.

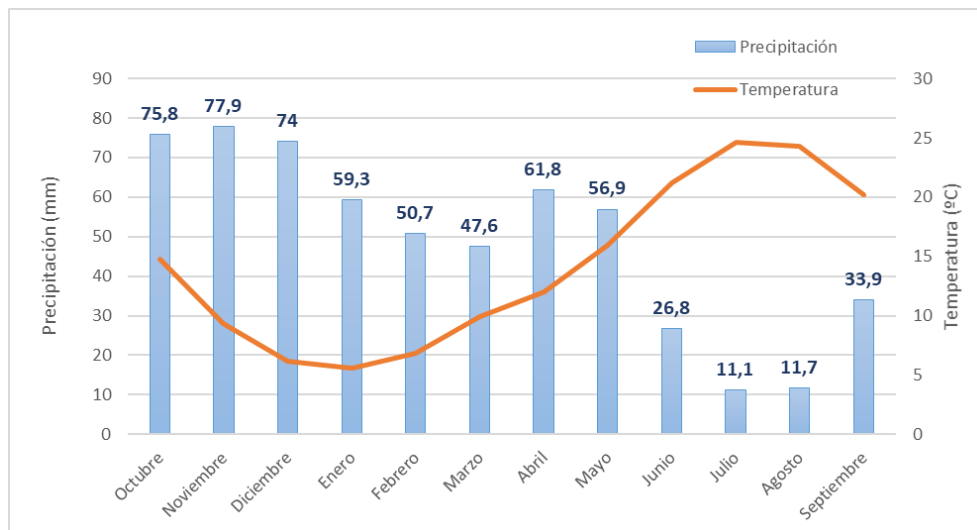


Figura 21. Promedios de precipitación mensual en la cuenca del Tajo. Elaborada a partir de los resultados del modelo de precipitación escorrentía SIMPA, periodo 1980/81-2017/18.

La distribución espacial de la precipitación también es bastante heterogénea, dándose situaciones muy diferenciadas debido a la altitud. Como se puede observar en la siguiente figura, los valores más altos se dan en la parte baja de la cuenca (aguas abajo del embalse de Azután), especialmente en los bordes montañosos occidentales mientras que es en la parte alta de la cuenca, en el entorno de la ciudad de Toledo, donde se registran los mínimos, con precipitaciones medias anuales inferiores a 400 mm.

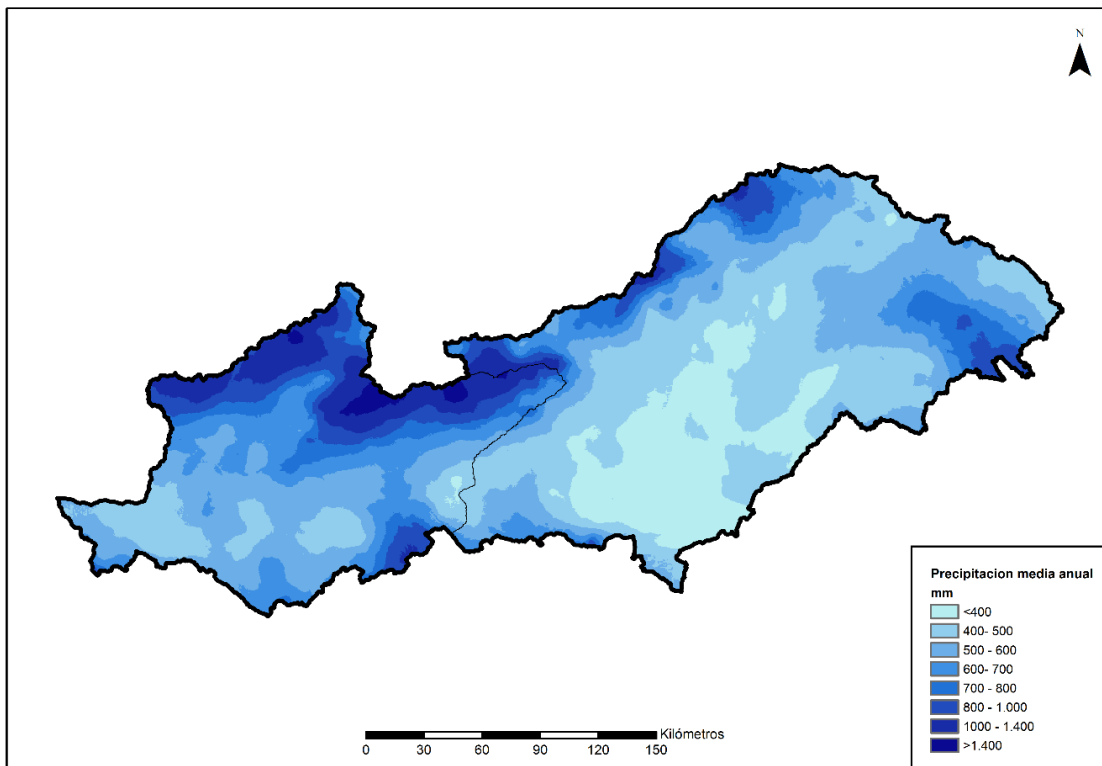


Figura 22. Precipitación media en la cuenca del Tajo. Elaborada a partir de los resultados del modelo de precipitación escorrentía SIMPA, periodo 1980/81-2017/18.

Por otra parte, la evapotranspiración es elevada en general:

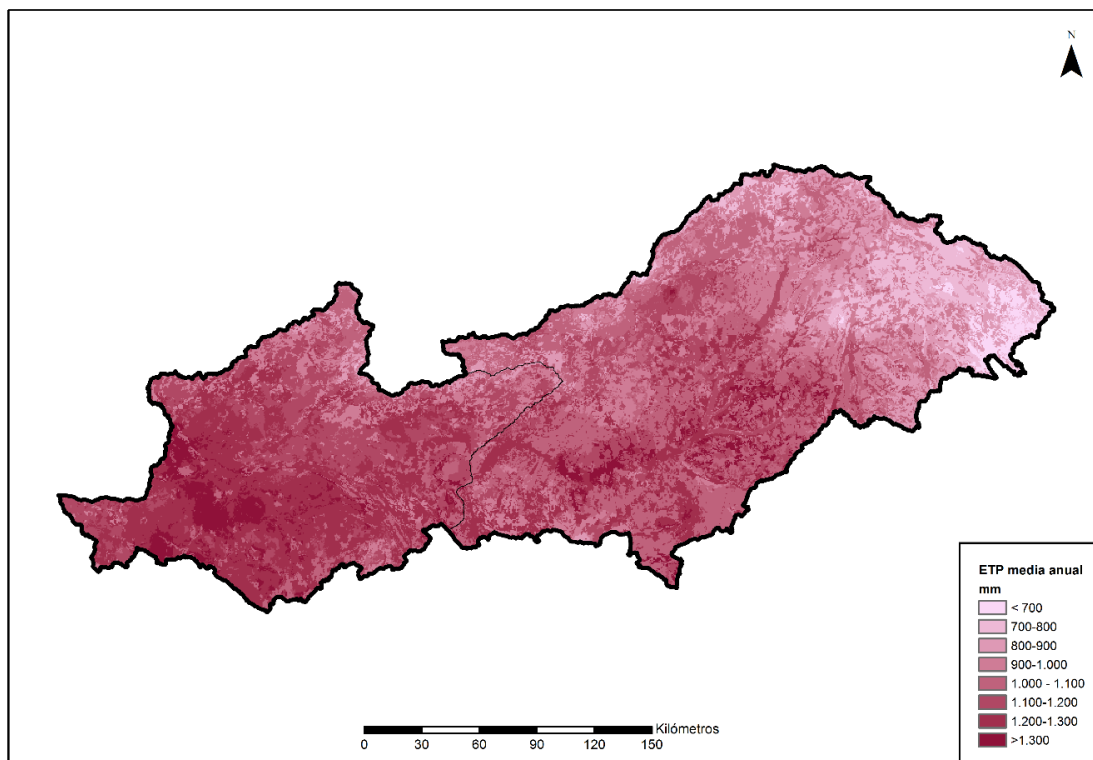


Figura 23. Evapotranspiración Potencial (ETP) en la cuenca del Tajo. Elaborada a partir de los resultados del modelo de precipitación escorrentía SIMPA, periodo 1980/81-2017/18.

El balance de precipitación-ETP es negativo en casi toda la cuenca:

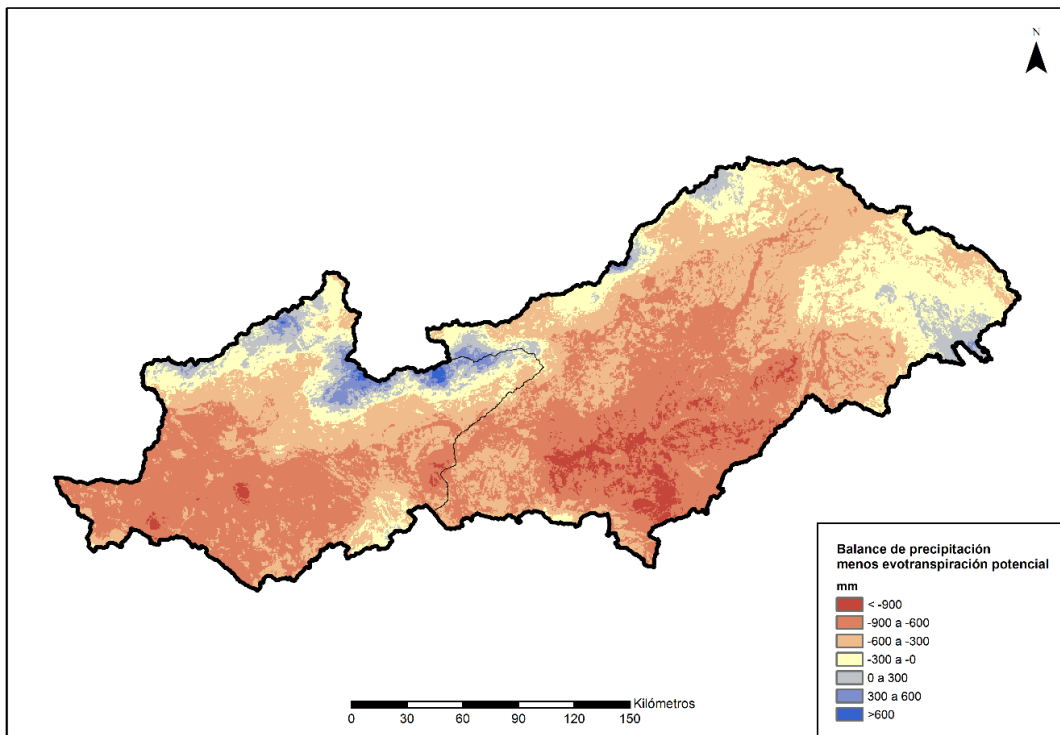


Figura 24. Balance de precipitación menos evapotranspiración Potencial (ETP) en la cuenca del Tajo. Elaborada a partir de los resultados del modelo de precipitación escorrentía SIMPA, periodo 1980/81-2017/18.

Esta realidad climática junto con la geología de la cuenca hace que los recursos hídricos se distribuyan de manera irregular en la cuenca.

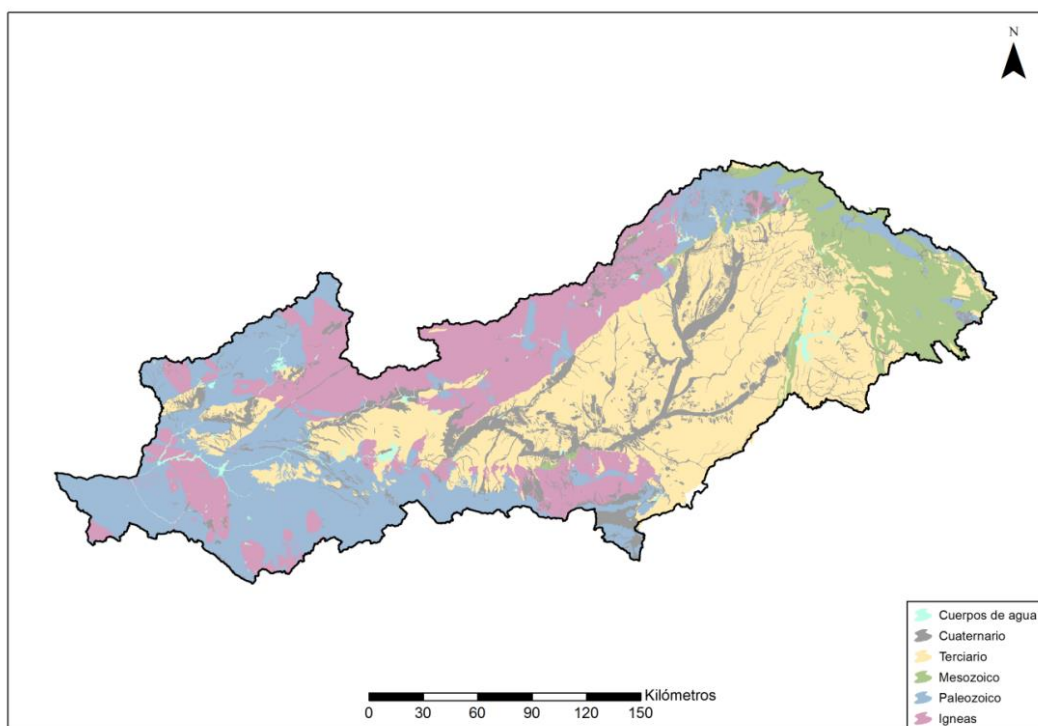


Figura 25. Mapa litoestratigráfico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

La información de base para estimar los recursos hídricos ha sido el modelo de precipitación-aportación SIMPA desarrollado por el CEDEX. Se trata de un modelo conceptual y cuasi-distribuido que simula el proceso de transformación de precipitación en escorrentía en régimen natural, a escala mensual y en cada una de las celdas en las que se reticula el territorio. El periodo de simulación abarca todos los meses comprendidos entre los años hidrológicos 1940/41 y 2017/18, lo que supone un periodo de 78 años.

Los procesos del ciclo hidrológico simulados por el modelo SIMPA dependen de 4 parámetros que se evalúan en función de las características fisiográficas del medio que los condiciona. El proceso de calibración de estos parámetros se realiza para el conjunto del territorio español y los resultados obtenidos muestran diferentes grados de ajuste en las distintas cuencas hidrográficas. En parte de las cuencas de aportación que conforman la cuenca del Tajo, las series simuladas obtenidas muestran desviaciones significativas con respecto a las series restituidas al régimen natural, cosa que afecta de forma sensible a determinaciones importantes de la planificación hidrológica como la asignación de recursos, la estimación de garantías o el diseño del régimen de caudales ecológicos.

Si bien el ámbito del trabajo del modelo SIMPA es España, este se ha ampliado a zonas limítrofes de Portugal con objeto de simular en aquellas zonas que vierten agua al territorio español y que por lo tanto le aportan recursos hídricos. En concreto, se ha considerado en la evaluación de los recursos la parte portuguesa de la cuenca vertiente al embalse del Cedillo.

Por otra parte, la Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Tajo ha realizado restituciones mensuales al régimen natural en 132 puntos distribuidos por toda la cuenca, allí donde se contaba con series de aportaciones medidas en estaciones de aforo o embalses.

Para combinar las ventajas que ofrece un modelo cuasi-distribuido como el SIMPA y la mejor aproximación a la realidad de la cuenca que proporcionan las series restituidas, se ha realizado un ajuste de la escorrentía total del modelo SIMPA. Para ello, en aquellos puntos donde se disponía de datos SIMPA y de datos restituidos, se ha realizado un ajuste lineal por mínimos cuadrados. Los coeficientes de ajuste se obtienen para cada mes y cada cuenca parcial restituida. El procedimiento ha permitido obtener las series de aportación SIMPA-ajustado en cualquier punto de la cuenca.

Se han considerado dos series hidrológicas para la cuantificación de recursos:

- De 1940 a 2018 (serie larga)
- De 1980 a 2018 (serie corta)

A continuación, se presentan los datos de distribución y acumulación estimados para cada sistema de explotación:

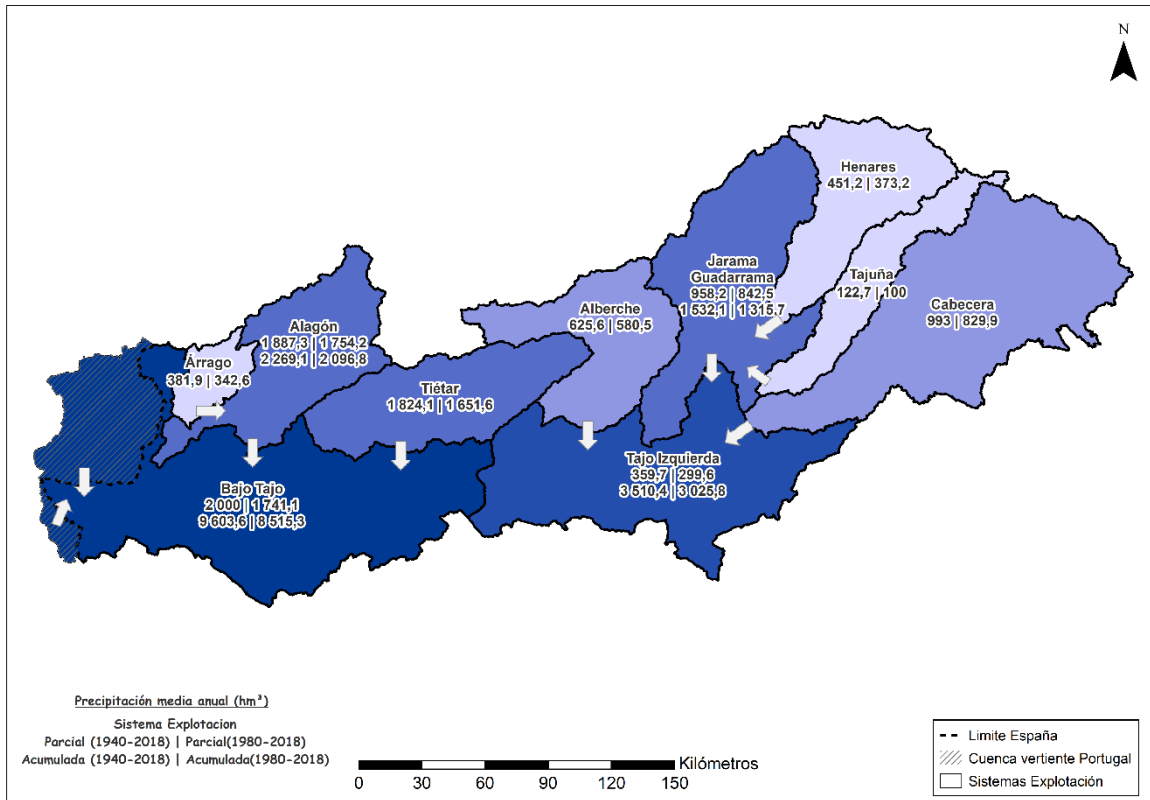


Figura 26. Distribución y acumulación de la escorrentía total media anual (hm³/año).

En la siguiente figura se aprecia que en todos los sistemas se produce un descenso de recursos a partir de 1980, siendo más significativo en la parte alta de la cuenca, donde el porcentaje de reducción es mayor de un 15%:

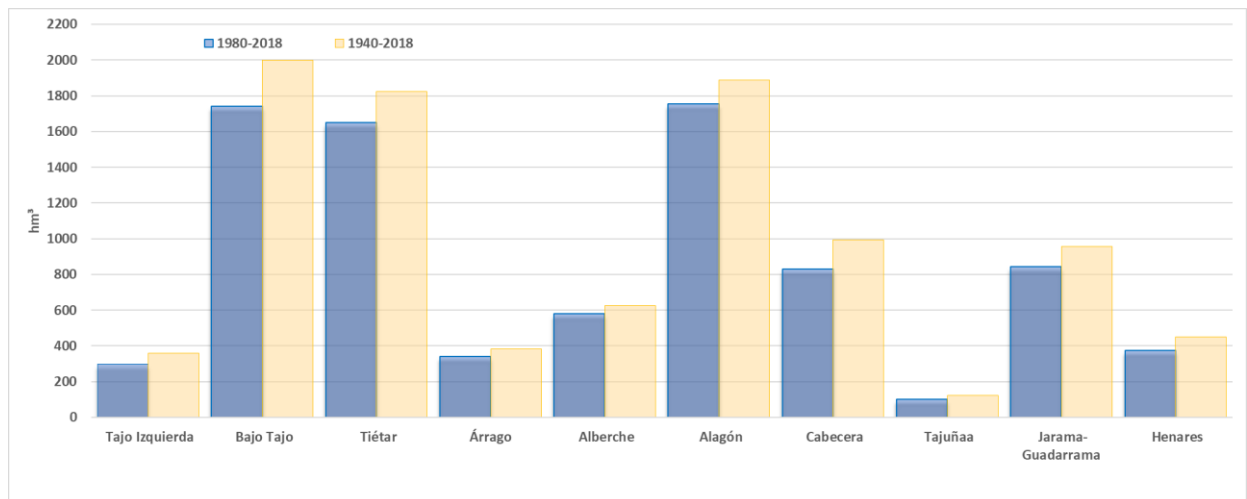


Figura 27. Comparativa de la escorrentía media anual por sistemas de explotación en los periodos 1940-1980 y 1980-2018.

La aportación media anual del Tajo cuando entra en Portugal (embalse de Cedillo) presentan una disminución de un 20% en el periodo 1980-2018 respecto al periodo 1940-1980. Para ilustrar este efecto en la siguiente figura se muestra la serie anual completa de aportaciones junto con la serie evolutiva de las medias, y las de medias móviles de 10 años, observándose como desde 1980 la evolución de la media presenta una tendencia descendente prácticamente uniforme.

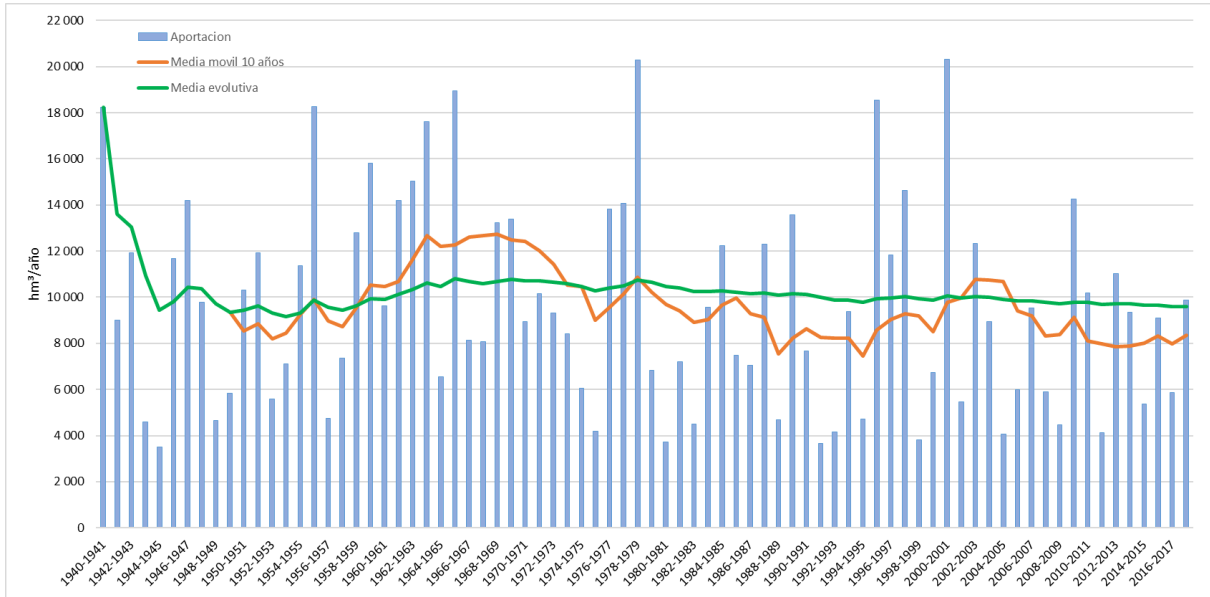


Figura 28. Aportaciones acumuladas en Cedillo en régimen natural de la parte española de la cuenca (incluye aportaciones de la cuenca vertiente portuguesa)

Tal como muestra la siguiente grafica las aportaciones amplifican las variaciones de las precipitaciones. La precipitación media del periodo 1980-2018 es un 12% inferior a la media del periodo 1940-1980, pero el descenso de aportaciones es del 20%.

Se observa que, en la segunda mitad de la serie, predominan los valores por debajo de la media, mientras que en los primeros años existía un mayor equilibrio entre años secos y húmedos.

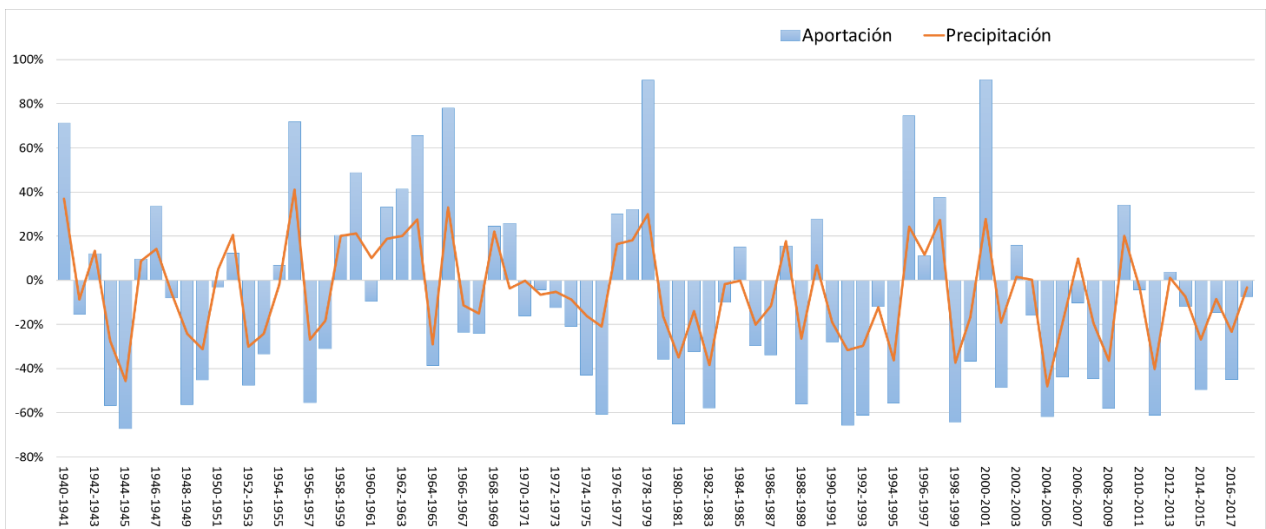


Figura 29. Variación en el tiempo de los porcentajes de escorrentía total y precipitación sobre la media (1940-1980).

Los recursos disponibles de agua subterránea se estiman en unos 1 366 hm³/año.

Además de las aportaciones en régimen natural, los sistemas de explotación de la demarcación disponen de otros recursos hídricos no convencionales, que localmente pueden suponer una parte significativa del total disponible. En la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, estos recursos proceden fundamentalmente de la reutilización de aguas residuales regeneradas.

El volumen máximo autorizado de reutilización de aguas regeneradas ya ha alcanzado la cifra de 23,2 hm³/año, y se mantiene con una tendencia creciente. Aproximadamente, esta cifra representa el 1,3% del volumen total de vertidos de aguas residuales autorizados (1 762 hm³/año), por lo que existe margen para seguir intensificando su utilización.

La reutilización se concentra en la Comunidad de Madrid y se destina principalmente al uso de riego de zonas verdes. Esta concentración de su uso está motivada por la existencia de numerosas infraestructuras de depuración, que tratan importantes volúmenes de aguas residuales, y a la construcción de redes de distribución próximas a las depuradoras.

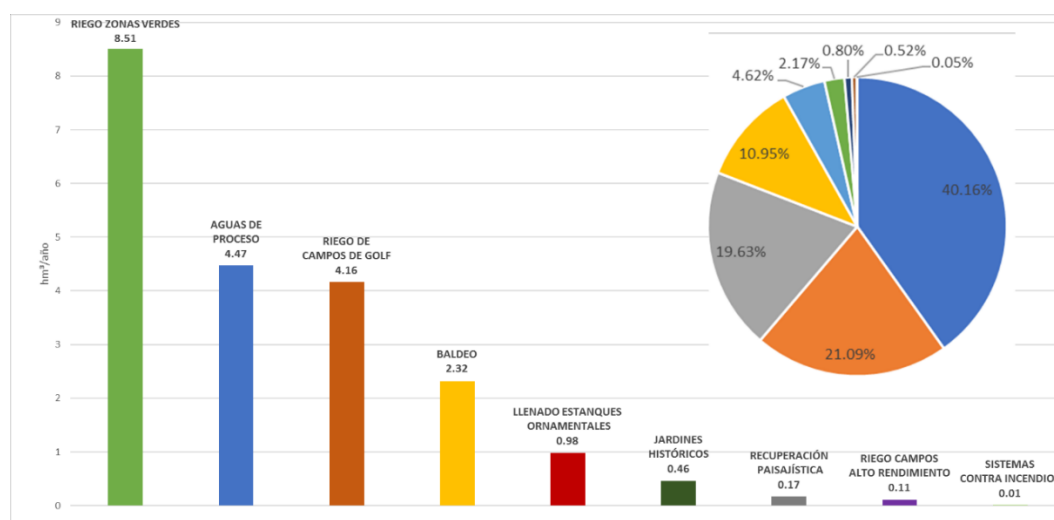


Figura 30. Representación por usos de los volúmenes de agua regenerada autorizados en la cuenca del Tajo

El cambio climático tiene efectos evidentes y progresivos sobre las variables hidrometeorológicas que determinan el balance hídrico y por tanto los recursos hídricos: escorrentía y recarga de los acuíferos. El estudio “Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España” (CEDEX, 2017), ofrece una estimación de la posible variación de los recursos en tres periodos de impacto: a corto plazo (2010/11-2039/40), a medio plazo (2040/41-2069/70) y a largo plazo (2070/71-2099/2100), que se comparan con el periodo de control que se extiende desde el año hidrológico 1961/62 al 1999/2000.

Atendiendo a las estipulaciones de la IPH, en el plan hidrológico se han estimado los efectos del cambio climático para un escenario que se fija en el año 2039. Los porcentajes de variación estimados, en el escenario de emisiones RCP 8.5, se muestran en la tabla siguiente:

Sistema de explotación	Octubre a Diciembre	Enero a Marzo	Abril a Junio	Julio a Septiembre
Cabecera	-20	-9	-15	-16
Tajuña	-19	-10	-13	-15
Henares	-21	-6	-16	-18
Jarama-Guadarrama	-15	-3	-18	-25
Alberche	-19	-2	-21	-26
Tajo izquierda	-20	-3	-19	-18
Tiétar	-17	-1	-20	-37
Alagón	-16	0	-20	-32

Tabla 14. Porcentajes de cambio de la escorrentía media trimestral en las zonas de explotación de la cuenca del Tajo.

Estos porcentajes de reducción se aplican sobre la serie que se extiende desde 1940/41 a 2005/06. De ella, se extrae una subserie correspondiente a la serie corta (1980/81 a 2005/2006), afectada por los mismos porcentajes y que contiene ya además la reducción propia del “efecto 80”, ya descrita anteriormente. Se considera que este planteamiento está del lado de la seguridad al afectar a esta serie corta por dos fenómenos reductores ¹⁵.

Mes	1980/81–2017/18	1980/81–2005/06 (CC)	Reducción	% de reducción
Octubre	399,956	264,3	-135,7	-33,9%
Noviembre	824,113	680,8	-143,4	-17,4%
Diciembre	1 311,842	1 097,1	-214,7	-16,4%
Enero	1 488,842	1 587,6	98,8	6,6%
Febrero	1 137,638	1 021,0	-116,6	-10,3%
Marzo	1 067,505	687,3	-380,2	-35,6%
Abril	843,769	617,9	-225,9	-26,8%
Mayo	649,645	539,3	-110,3	-17,0%
Junio	342,792	294,7	-48,1	-14,0%
Julio	193,098	145,3	-47,8	-24,8%
Agosto	129,385	96,0	-33,4	-25,8%
Septiembre	128,595	92,9	-35,7	-27,8%
Anual	8 517,181	7 124,1	1 393,1	-16,4%

Tabla 15. Reducción de las aportaciones medias mensuales (hm³) en la cuenca del Tajo por efecto del cambio climático

La reducción media estimada de los recursos en el conjunto de la cuenca es del 16%. La distribución mensual de esta reducción es heterogénea con porcentajes de reducción máxima en los meses de octubre y marzo (-35%) y un incremento positivo en el mes de enero (7%). La siguiente figura ayuda a visualizar los resultados.

¹⁵ Nota, 26 oct 2020. Incorporación del cambio climático en los planes hidrológicos del tercer ciclo. CEDEX

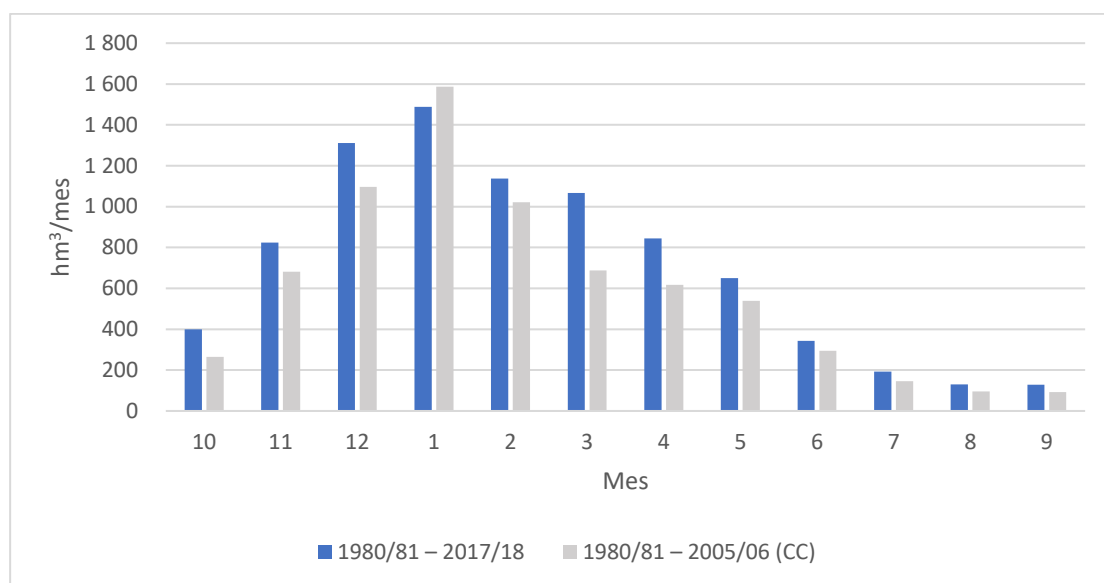


Figura 31. Reducción de las aportaciones medias mensuales en la cuenca del Tajo por efecto del cambio climático

Tipo	RCP4.5				RCP8.5			
	OND	EFM	AMJ	JAS	OND	EFM	AMJ	JAS
Cabecera	-14	-6	-8	-10	-20	-9	-15	-16
Tajuña	-13	-6	-6	-8	-19	-10	-13	-15
Henares	-14	-2	-8	-13	-21	-6	-16	-18
Jarama-Guadarrama	-10	2	-9	-21	-15	-3	-18	-25
Alberche	-11	3	-11	-21	-19	-2	-21	-26
Tajo Izquierda	-12	2	-7	-10	-20	-3	-19	-18
Tiétar	-11	0	-13	-31	-17	-1	-20	-37
Alagón	-11	1	-14	-27	-16	0	-20	-32
Árrago	-13	0	-13	-18	-20	-2	-21	-23
Bajo Tajo	-16	-1	-12	-24	-24	-3	-23	-29

Tabla 16. Porcentajes de cambio en la escorrentía trimestral en los sistemas de explotación en la cuenca del Tajo.

En 2020, por encargo de la Dirección General del Agua (DGA), el CEDEX procedió a obtener los porcentajes de cambio que podría experimentar la recarga de las precipitaciones sobre las masas de agua subterránea para el horizonte 2039, como consecuencia del cambio climático.

A continuación, se muestran estos resultados:

Masa de agua subterránea	Horizonte 2039	
	RCP 4.5	RCP 8.5
Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid	-8,57	-14,56
Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo	-14,7	-21,1
Aluvial del Tajo: Toledo-Montearagón	-11,21	-18,53
Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez	-12,93	-19,29
Aluviales Jarama-Tajuña	-10,25	-15,34
Cabecera del Bornova	-14,27	-20,44
Entrepeñas	-8,83	-13,78
Galisteo	-10,24	-15,39
Guadalajara	-9,7	-15,07

Masa de agua subterránea	Horizonte 2039	
	RCP 4.5	RCP 8.5
Jadraque	-9,58	-15,53
La Alcarria	-11,14	-16,63
Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	-9,12	-16,38
Madrid: Guadarrama-Manzanares	-9,12	-14,67
Madrid: Manzanares-Jarama	-8,12	-13,94
Molina de Aragón	-13,08	-20,55
Moraleja	-8,82	-13,23
Ocaña	-15,06	-21,5
Sigüenza-Maranchón	-14,91	-19,88
Tajuña-Montes Universales	-11,49	-15,98
Talaván	-10,57	-15,55
Talavera	-10,6	-16,16
Tiétar	-8,2	-12,32
Torrelaguna	-7,56	-13,69
Zarza de Granadilla	-6,88	-10,62
Algodor	-11,37	-21,36

Tabla 17. Porcentajes de variación en la recarga anual en las masas de agua subterránea en la cuenca del Tajo.

Al igual que en las aportaciones a los ríos, de cara a la estimación del descenso de la recarga que figura en las fichas de caracterización de las masas de agua subterránea del Anejo 10, se ha considerado la estimación del escenario RCP 8.5, por ajustarse más a la tendencias en las emisiones observadas.

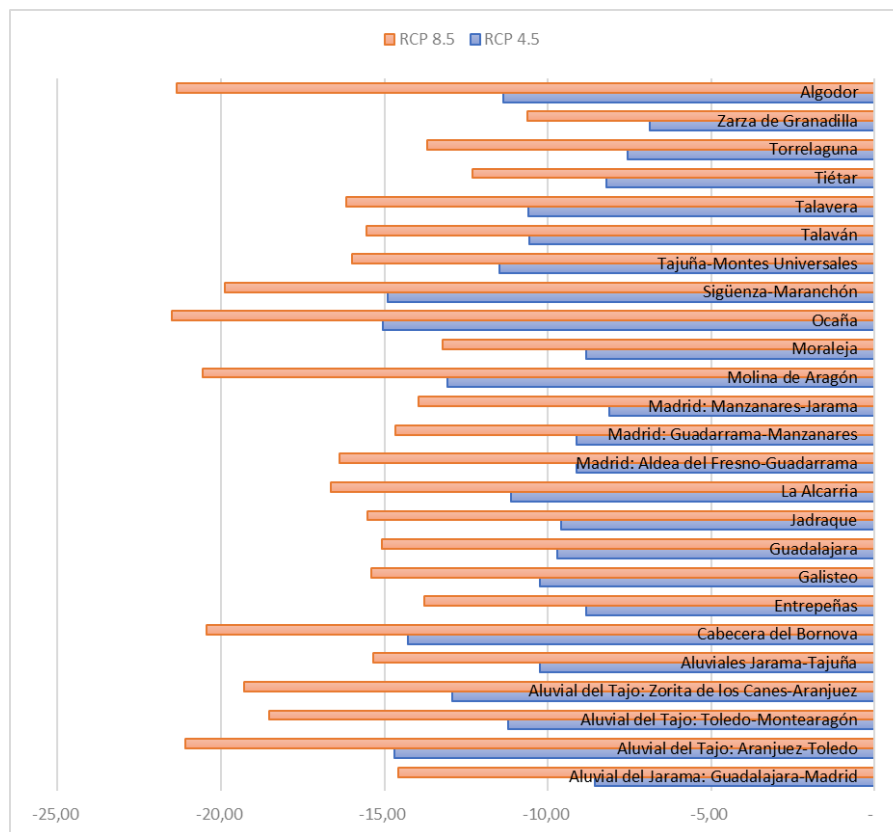


Figura 32. Porcentajes de variación en la recarga anual en las masas de agua subterránea en la cuenca del Tajo.

Por otro lado, dentro de la revisión de los planes de gestión del riesgo de inundación (PGRI) se analiza y toman en consideración las posibles repercusiones del cambio climático en la incidencia de las inundaciones, conforme a lo establecido en la Directiva 2007/60/CE de Evaluación y Gestión de los Riesgos de Inundación, traspuesta a la normativa española por el Real Decreto 903/2010.

Para evaluar las posibles repercusiones del cambio climático en las inundaciones de origen pluvial y fluvial en la Demarcación Hidrográfica del Tajo, se ha llevado a cabo un análisis de la potencial influencia de dicho cambio climático sobre dos componentes, las cuales son determinantes en la variación y frecuencia de las leyes de caudales: la componente meteorológica y la componente usos del suelo.

De forma general, en el caso de estudio de la Demarcación del Tajo, se puede afirmar que las zonas que presentan un incremento probable altamente significativo corresponden a los tramos de los ríos que cruzan la Comunidad de Madrid y provincia de Guadalajara, así como en las subcuencas del curso bajo de los ríos Henares, Jerte, Tiétar, Guadarrama; y tramos medio y alto del Alagón.

En cuanto a la evaluación del impacto del cambio climático sobre la generación de energía y la atención de las demandas agrarias de regadío, este se analiza en el Anejo nº 2 y en el apartado 5.4.2.1 de la presente memoria.

4 Usos, demandas, presiones e impactos

4.1 Introducción

En este capítulo se describen dos bloques de información referidos a la utilización del agua y a los efectos que ello conlleva. En primer lugar, se exponen los usos y demandas de agua en la demarcación y, en segundo lugar, las presiones o incidencias antrópicas significativas que afectan al estado de las masas de agua. Se trata en ambos casos de contenidos obligatorios del Plan Hidrológico según se detalla en el artículo 42.1.b) del TRLA.

El artículo 42.1.f) del TRLA también cita 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.

Es objetivo de este capítulo partir de unas demandas actuales realistas y presentar la evolución de los factores determinantes que condicionan los usos, para generar así los escenarios de demanda futuros. Además, se presenta el inventario de unidades de demanda, actuales y futuras, a las que se hace referencia en el apartado 3.1.2.1 de la IPH para más adelante, en el siguiente capítulo, abordar la cuestión de la asignación y reserva de recursos.

También es objeto de este capítulo presentar un inventario del resto de afecciones significativas derivadas de la actividad humana, el inventario de presiones e impactos, y con ello identificar las masas de agua en riesgo de no alcanzar los objetivos ambientales. Esta información es una actualización de la que se presentó en el Estudio General de la Demarcación.

La información que aquí se sintetiza se encuentra desarrollada en los siguientes Anejos:

- Anejo nº 3. Usos y demandas de agua.
- Anejo nº 7. Inventario de presiones, impactos y riesgo

4.2 Usos y demandas

4.2.1 Demandas de agua

En el Anejo nº 3 se realiza una estimación de la situación actual de la demanda de agua en la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo y una estimación de un escenario probable en los años 2027 y 2039. Para ello se caracterizan y cuantifican los volúmenes de agua que demandan los diferentes usos en la cuenca del Tajo, teniendo 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 satisfacer un determinado objetivo de producción o consumo. Estas demandas pueden ser consuntivas, parcialmente consuntivas o no consuntivas. Dentro de las demandas no consuntivas están las centrales hidroeléctricas, la acuicultura, la navegación y las actividades náuticas.

De acuerdo con la IPH, las demandas de un mismo uso que compartan origen de suministro y cuyos retornos se reincorporen en la misma zona, se agruparán en unidades de demanda. En la Demarcación se han definido 99 Unidades de Demanda Urbana (UDU), 23 Unidades de Demanda Industrial (UDI), 148 Unidades de Demanda Agraria (UDA), 20 Unidades de Demanda Ganadera (UDG), 122 Unidades de Demanda Hidroeléctrica (UDH), 22 Unidades de Demanda de Acuicultura (UDP) y 20 Unidades de Demanda para otros usos (UDO), repartidas entre los 10 sistemas de explotación.

Los datos de demandas utilizadas se han basado, siempre que ha sido posible, en datos reales de consumo. Las estimaciones de demanda actual se ajustan con datos reales disponibles sobre detracciones y consumos en las unidades de demanda más significativas de la Demarcación. Las demandas futuras se estiman teniendo en cuenta una previsión de evolución de los factores determinantes.

Las demandas urbanas se han descompuesto en sus componentes principales para estimar su volumen anual. La evolución independiente de estas componentes individuales es en lo que se basa la prognosis para los escenarios de 2027 y 2039. Todos los cálculos han de realizarse a nivel municipal, aunque posteriormente se agreguen los municipios en unidades de demanda. Cuando ha sido necesario descomponer un municipio entre diferentes UDU, se ha descendido al nivel de núcleo urbano. Este nivel de detalle condiciona en gran medida las fuentes de información disponibles. Las componentes en las que se ha descompuesto la demanda urbana son las siguientes:

- Demanda de la población permanente: se basa en la población empadronada en cada municipio o núcleo urbano, a la cual se le supone la dotación de referencia para consumo doméstico que estima la IPH (tabla 50), variable dependiendo del tamaño de la población. La prognosis de la evolución de esta demanda se basa en la estimación que hace el INE a nivel provincial.
- Demanda de la población estacional: se basa en las viviendas secundarias de cada municipio o núcleo urbano, a las que se le aplica la ratio de ocupación de su municipio y la dotación de referencia para suministro a población que estima la IPH (tabla 49). Los datos de viviendas secundarias parten del censo del INE de 2011, con una estancia máxima estimada de 100 días al año.
- Demanda de la hostelería: se basa en las plazas hoteleras de cada municipio
- Demanda de los servicios municipales: se basa en la información del Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo en España (SIOSE) del IGN, clasificada en: educación, equipamientos (incluye administrativo institucional, cultural, religioso y penitenciario), sanidad, deportivo y parque urbano.
- Demanda industrial en red urbana: se basa también en los datos del SIOSE del IGN. A la superficie industrial se le aplica en general una dotación de $4\ 000\ \text{m}^3/(\text{ha}\cdot\text{año})$, aunque allí donde se disponía de datos reales de consumo industrial desglosado, la dotación se ha calibrado para ajustarse a los datos.
- Demanda del sector terciario: se basa también en los datos del SIOSE del IGN. A la superficie comercial se le aplica una dotación general de $13\ 000\ \text{m}^3/(\text{ha}\cdot\text{año})$, cifra que se obtiene de la calibración de la demanda terciaria en la red del CYII.

- Pérdidas en la red: se basa en los datos recogidos por la Encuesta de Infraestructuras y Equipamientos Locales (EIEL).

Para la demanda urbana actual, los valores así obtenidos se han ajustado posteriormente a los datos de consumo real disponibles en los grandes sistemas de abastecimiento y en las mayores unidades de demanda: CYII, Mancomunidad de Aguas del Sorbe, Sistema Picadas, Toledo, Cáceres, Mancomunidad del Algodor, Talavera de la Reina, Mancomunidad del Tajuña, Mancomunidad del Girasol, Mancomunidad de la Campana de Oropesa, Mancomunidad de Cabeza del Torcón, Mancomunidad del Bornova y Mancomunidad del Gévalo. En el caso de estos sistemas de abastecimiento, la proyección demográfica a 2027 y 2039 se ha basado en los trabajos de la Autoridad Independiente de Responsabilidad Fiscal (AIReF), que tiene en cuenta en sus proyecciones factores económicos y sociales, correlacionándolos con la evolución de una serie de países estadísticamente similares en cuanto a economía y sociedad. El escenario elegido para modificar el crecimiento poblacional ha sido el que arroja mayor crecimiento demográfico, partiendo de las hipótesis de alta fertilidad, alta esperanza de vida y alta inmigración.

La demanda agraria e industrial, se estima a partir de los datos sobre aprovechamientos de agua, facilitados por la Comisaría de Aguas.

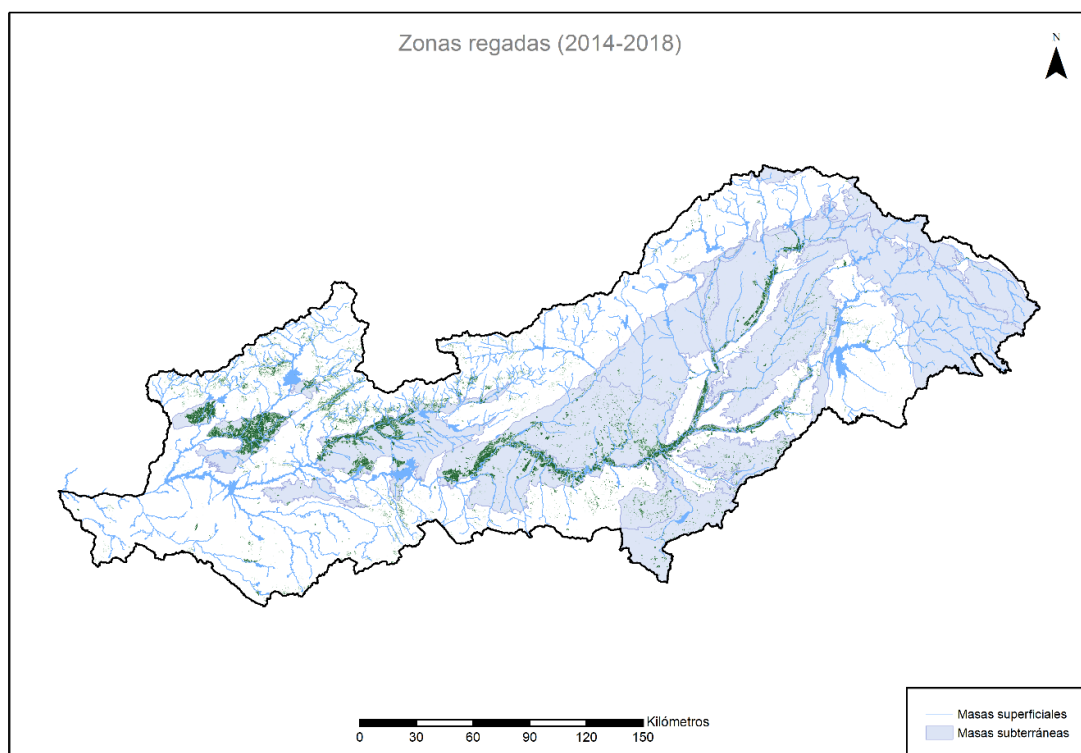


Figura 33. Zonas regadas en el periodo 2014-2018 en la cuenca del Tajo, obtenidas mediante teledetección.

Las estimaciones de las demandas actuales y probables en los escenarios tendenciales en los años 2027 y 2039 se resumen en la siguiente tabla.

		Consumo actual (hm ³ /año)	Consumo 2027 (hm ³ /año)	Consumo 2039 (hm ³ /año)
Demanda urbana	Doméstica	494,07	522,24	582,40
	Terciario e industria conectada a la red	109,68	120,31	140,67
	Consumo institucional-municipal	34,68	36,85	41,33
	Pérdidas totales	68,60	65,48	72,38
	TOTAL urbana	707,03	744,88	836,78
Demanda agraria	Regadíos públicos	1 192,72	1 126,94	1 137,16
	Regadíos privados superficiales	640,65	637,55	635,50
	Regadíos privados subterráneos	146,91	146,91	146,91
	Ganadería (no conectada a red urbana)	12,27	12,08	11,97
	TOTAL agraria	1 992,55	1 923,48	1 931,54
Demanda industrial independiente	Industria toma superficial independiente	27,67	32,89	39,01
	Industria toma subterránea independiente	24,28	26,31	31,91
	TOTAL industria no conectada a redes	51,95	59,20	70,91
Demanda energía	TOTAL energía	743,96	743,96	743,96
Otros usos	Otros usos superficiales	17,50	18,18	19,32
	Otros usos subterráneos	9,26	9,26	9,26
	Total otros usos	26,76	27,44	28,58
TOTAL DEMANDAS TAJO		3 522,26	3 498,96	3 611,78

Tabla 18. Resumen de demandas de la DH Tajo. Horizontes 2022, 2027 y 2039

La demanda total de agua de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, en el horizonte actual de 2022, es de 3 522 hm³/año, de los cuales 707 hm³/año (20,1%) corresponden al abastecimiento urbano, 1 993 hm³/año (56,6%) a la demanda agraria, 52 hm³/año (1,5%) a industrias no conectadas a redes de abastecimiento municipal, 744 hm³/año (21,1%) al uso para la generación de energía y 27 hm³/año (0,8%) a otros usos. En el escenario 2027, la demanda total es de 3 499 hm³/año, la urbana se incrementa en aproximadamente 38 hm³/año, mientras que la agraria disminuye en casi 69 hm³/año debido principalmente a la mejora que se exigirá en la eficiencia del regadío, y la total se reduce en 23 hm³/año. En este horizonte, el peso de la demanda urbana aumenta hasta el 21,3%, y la demanda agraria disminuye hasta el 55,0%.

En el escenario 2039, la demanda total aumenta hasta los 3 612 hm³/año, lo que supone 89,5 hm³/año adicionales con respecto a la situación actual. Este crecimiento se debe fundamentalmente al aumento de la población previsto, que en ese horizonte tendría un peso relativo en la demanda del 23,2%, mientras que la demanda agraria se reduciría al 53,5% de la demanda total.

En la tabla anterior no se incluye ninguna de las demandas servidas a través del acueducto Tajo–Segura, que corresponden a otros ámbitos de planificación hidrológica. Tampoco se incluyen ni los 50 hm³/año para el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y el abastecimiento de la cuenca alta del Guadiana, ni los 3 hm³/año de reserva para abastecimiento de los núcleos de población inmediatos al trazado del acueducto Tajo-Segura, contemplados por el Real Decreto-Ley 8/1995, 4 de agosto. Estas demandas externas excluidas de la tabla sí que han sido simuladas en los modelos de Aquatool+, para poder tener en cuenta sus efectos sobre los sistemas de explotación.

En la mayoría de los sistemas la demanda preponderante es la demanda agraria, excepto en el sistema Jarama-Guadarrama, en donde la demanda urbana representa más de las tres cuartas partes

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

Las metodologías utilizadas y los procedimientos llevados a cabo para la caracterización de las demandas se describen en el Anejo nº 3. Usos y Demandas de agua.

4.2.2 Caracterización económica de los usos del agua

La caracterización económica del uso del agua en la demarcación debe tomar en consideración, para cada actividad, los siguientes indicadores (artículo 41.2 del RPH): valor añadido, producción, empleo, población dependiente, estructura social y productividad del uso del agua.

Para ello, se han utilizado los datos disponibles de la Contabilidad Regional de España (serie homogénea 2000-2014), publicados por el INE, donde se ofrecen datos provinciales sobre valor añadido, producción y empleo, diferenciando cada rama de actividad. Su aplicación para la cuenca del Tajo ha requerido el empleo de diversos factores de ponderación, relacionados con el peso de la población de cada provincia en el ámbito territorial de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

El primer indicador que se analiza es el valor añadido bruto (VAB), que da información sobre el incremento de valor que se genera en los bienes y servicios en las distintas etapas de los procesos productivos. Este dato se completa con el PIB, que viene a expresar el valor monetario total de la producción corriente de bienes y servicios en la demarcación. El PIB se calcula añadiendo al VAB el importe de los impuestos. El análisis del VAB por ramas de actividad se muestra en la siguiente figura:

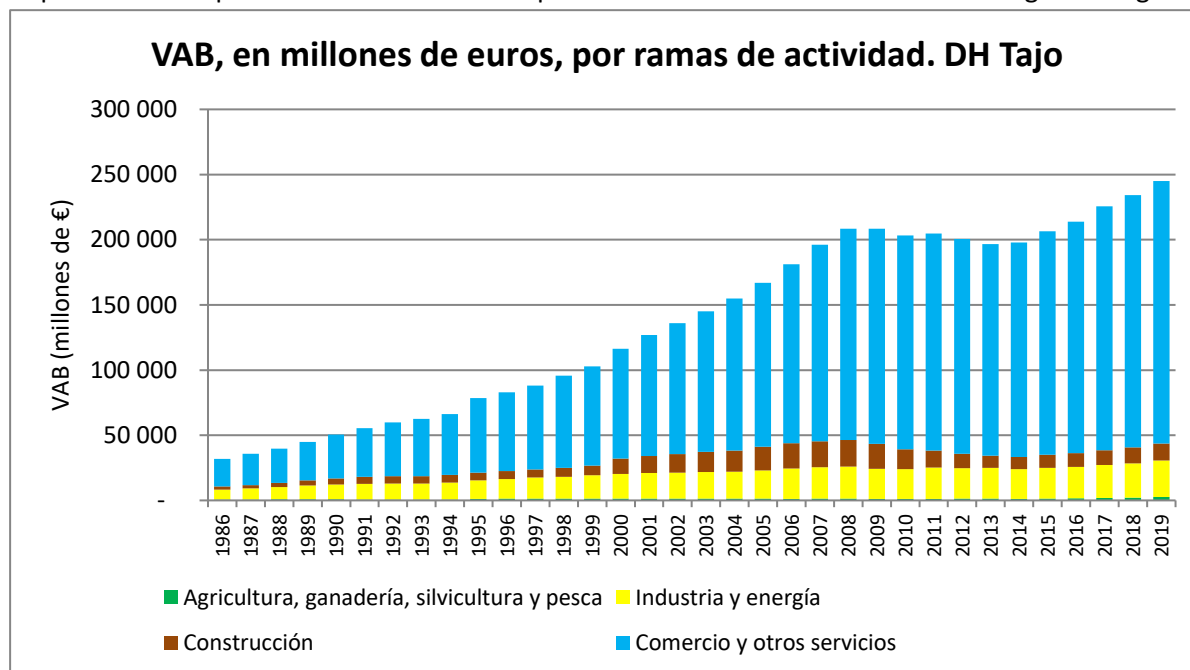


Figura 34. Análisis del VAB en millones de euros por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Tajo

A partir de la figura anterior se pueden destacar varios aspectos:

- La contribución del sector agrario (que incluye silvicultura y pesca) ha sido históricamente pequeña y ha seguido reduciendo su peso desde el 1,85% de 1986 hasta 1.11% en 2019. Esta pequeña contribución y su pérdida de influencia se observa claramente en la primera figura.
- La industria y energía tuvo hasta finales de los 90 un peso estimable, por encima del 20% (del 24,12% en 1986), decreció durante la década de los 90 y primeros años de nuestro siglo, manteniéndose después en torno al 12% hasta 2019.
- La construcción, que históricamente alcanzaba porcentajes por debajo del 10% (en torno al 7%), vivió un repunte superando ligeramente el 10% desde el año 2000 hasta el año 2008, desde el que se ha reduciendo, encontrándose en los últimos años en torno al 5%.
- El sector más pujante en la Demarcación, como se observa claramente en las figuras, es el del comercio y otros servicios. Ya en 1986 su influencia se elevaba al 66,70% y ha ido escalando protagonismo hasta el 82,15% del año 2019.

Con relación al empleo, con datos tomados de la misma fuente y procesados de forma análoga a como se ha hecho con los datos de producción, se despliega la información sobre la evolución del número de puestos de trabajo a largo del periodo 1986-2019.

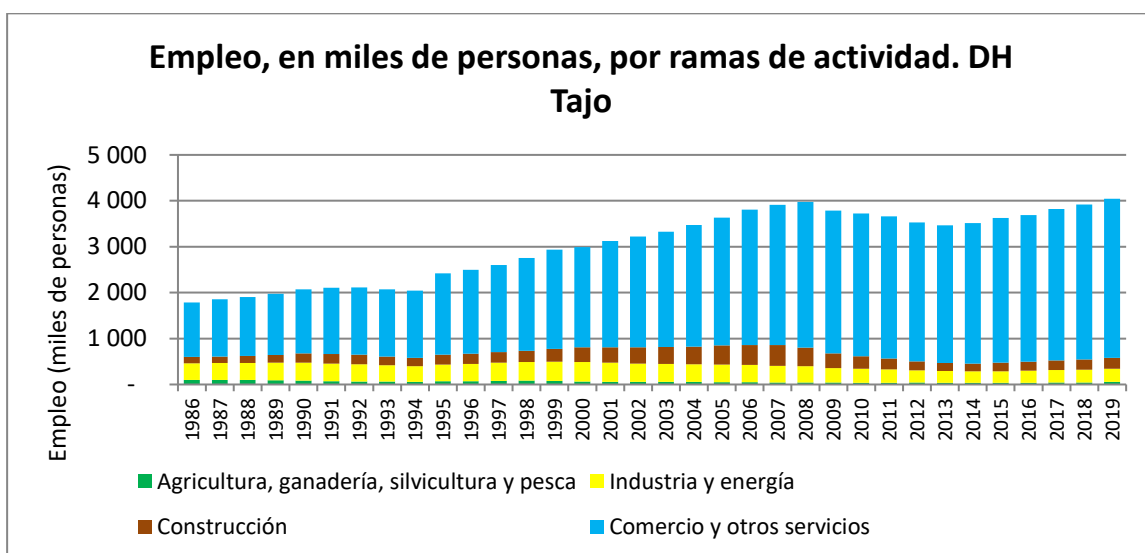


Figura 35. Análisis del empleo en miles de personas por ramas de actividad en la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

Como cabía esperar, el empleo ha seguido las mismas tendencias que ha marcado el VAB en la figura anterior:

- Protagonismo del sector comercio y otros servicios, con un porcentaje de empleos en 2019 del 85,65% sobre el total de la Demarcación
- Repunte del sector de la construcción desde el año 2000 hasta el principio de la crisis, en el año 2008
- Reducción relativa del sector de la industria y energía a favor del comercio y otros servicios
- Escaso protagonismo del sector agrario.

4.3 Presiones, impactos y riesgo

El estudio de las repercusiones de la actividad humana sobre el estado de las aguas es una pieza clave en la correcta aplicación de la DMA. Para llevarlo a cabo se abordan tres tareas: el inventario de las presiones, el análisis de las presiones significativas y los impactos y el estudio del riesgo en que, en función del estudio de presiones e impactos realizado, se encuentran las masas de agua en relación al cumplimiento de los objetivos ambientales, todo ello con la finalidad de lograr una correcta integración de la información en el marco DPSIR (*Driver, Pressure, State, Impact, Response*) descrito en Comisión Europea (2002b). El enfoque DPSIR, a pesar de estar establecido sobre un esquema conceptual claro, presenta dificultades e incertidumbres en su puesta en práctica.

La identificación de presiones debe permitir explicar el estado actual de las masas de agua. En particular, debe explicar el posible deterioro de las masas de agua por los efectos de las actividades humanas responsables de las presiones. Esta situación de deterioro se evidencia a través de los impactos reconocibles en las masas de agua. Impactos que serán debidos a las presiones existentes suficientemente significativas y que, por tanto, deben haber quedado inventariadas.

Inventario de presiones

En el Anejo 7 de esta memoria, se muestra un resumen del inventario de presiones de la demarcación hidrográfica del Tajo. Los datos que se presentan en el mismo, se han actualizado o mejorado frente a los datos del Plan del segundo ciclo de planificación y están identificados en forma de tablas y mapas de la demarcación hidrográfica, para los distintos tipos de presiones que actúan sobre las masas de agua superficial y subterránea así como sobre las zonas protegidas.

En una de las recomendaciones de la Comisión Europea se instaba a mejorar la identificación de las presiones y análisis del impacto para asegurar que todas las presiones fueran tenidas en cuenta, incluyendo las presiones hidromorfológicas. Por ello, en este tercer ciclo de planificación se han actualizado y ampliado las fuentes de información consultadas, se ha evaluado la idoneidad de los indicadores de magnitud de las presiones con el objeto de emplear los más representativos frente al impacto, y se ha otorgado mayor relevancia a las presiones hidromorfológicas en el enfoque DPSIR.

Esta información permite que en el plan hidrológico se identifiquen las presiones sobre las masas de agua que ejercen mayor presión sobre el estado de las masas de agua, y se obtenga mayor información de las amenazas sobre las zonas protegidas de cara a la valoración final de su estado de conservación y planteamiento de medidas de gestión, para la consecución de un estado de conservación favorable.

Las masas de agua de la cuenca del Tajo 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 Tajo 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 Tajo¹⁶. Otra particularidad de la cuenca del Tajo es la detracción de caudales con destino a otras cuencas.

Como resultado de una actividad humana de aprovechamiento del agua muy diversa y prolongada en el tiempo, se encuentran multitud de azudes asociados a simples extracciones para riego o abastecimiento, o a infraestructuras hidráulicas como molinos o minicentrales hidroeléctricas. En la mayoría de los casos estos saltos artificiales alteran también la continuidad y dinámica naturales de los ríos.

Cabe destacar la alta densidad de zonas urbanas en la Comunidad de Madrid: la ciudad de Madrid y su conurbación con las infraestructuras de transporte que llevan asociadas, que ejercen una fuerte presión sobre las masas de agua de su territorio. Ejemplo de ello son los ríos Manzanares, Jarama, Guadarrama y Henares, que presentan impactos importantes que repercuten en el estado final de las masas de agua y el cumplimiento de objetivos medioambientales.

El alto número de vertidos, en su mayoría urbanos, junto con otras presiones entre las que destacan las debidas al sector agropecuario, resultan también en una merma de la calidad de las aguas.

La mayor parte de los vertidos en la cuenca del Tajo son de tipo urbano, que en el conjunto de la cuenca representan una carga acumulada de 494 449,8 Tn/año de DBO₅ (sin considerar la autodepuración del río); afectan a un 76% de las masas de agua superficial y a un 88% de las masas de agua subterránea de la demarcación, y se encuentran dispersos por todo el territorio exceptuando algunas zonas preservadas más naturales, como en las cuencas altas de los ríos principales, con menor número de núcleos de población y de habitantes. Cabe destacar algunas zonas de la cuenca con una altísima densidad de población, como ocurre en la Comunidad de Madrid que representa alrededor del 50% del volumen total de vertido autorizado en toda la cuenca.

Los vertidos industriales corresponden a actividades muy diversas, desde la industria agroalimentaria a las fábricas de materiales de construcción, plásticos e industria química en general, y si bien se localizan por todo el territorio de la cuenca, se centralizan fundamentalmente en la conurbación de Madrid. Las masas de agua afectadas por este tipo de vertidos suponen, para vertidos IED¹⁷, el 2% en masas superficiales y el 4% en subterráneas, mientras que para vertidos no IED la afección asciende al 10,37% en masas de agua superficial y al 31% en masas subterráneas.

Las zonas para eliminación de residuos afectan a un 53% de masas de agua superficial, destacando en el caso de las masas de agua subterránea con una afección al 96% de ellas, y siendo la presión puntual con mayor porcentaje de afección en dichas masas.

En relación con las extracciones de agua que tienen lugar en la cuenca del Tajo, destacar que aquellas que tienen como destino el riego (uso predominante) se encuentran en el 80% de las masas de agua

¹⁶ El aprovechamiento de las aguas de los ríos no es una cuestión reciente, en el viaje por el río Tajo, entre Toledo y Alcántara, realizado en 1641 por Luis Carduchi, se identificaron 86 presas.

¹⁷ Como plantas IED (siglas de *Industrial Emissions Directive*, Directiva de Emisiones Industriales) se entienden aquellas instalaciones industriales recogidas en la Directiva 2010/75/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 24 de noviembre de 2010, sobre las emisiones industriales (prevención y control integrados de la contaminación).

superficial y en el 84% en subterráneas. El abastecimiento representa el segundo uso predominante, localizándose este tipo de presión en el 73% de las masas de agua, tanto en lo que respecta a extracciones de agua superficiales como subterráneas.

Las siguientes figuras resumen la distribución geográfica de las principales fuentes de contaminación puntual comentadas, así como las extracciones y derivaciones de agua tanto en las masas de agua superficial como subterránea:

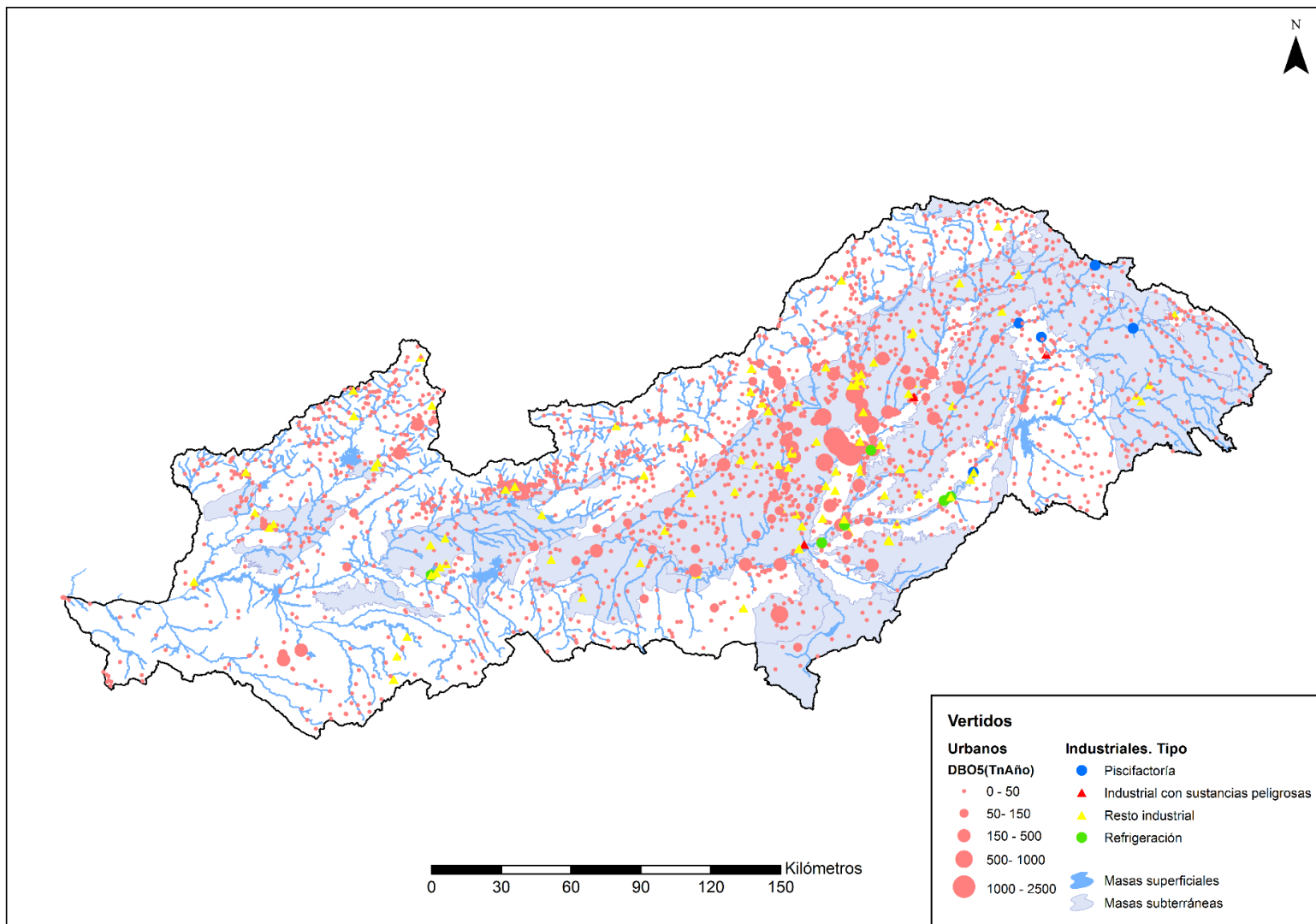


Figura 36. Principales presiones puntuales en las masas de agua superficial y subterránea según carga contaminante y usos en la cuenca del Tajo

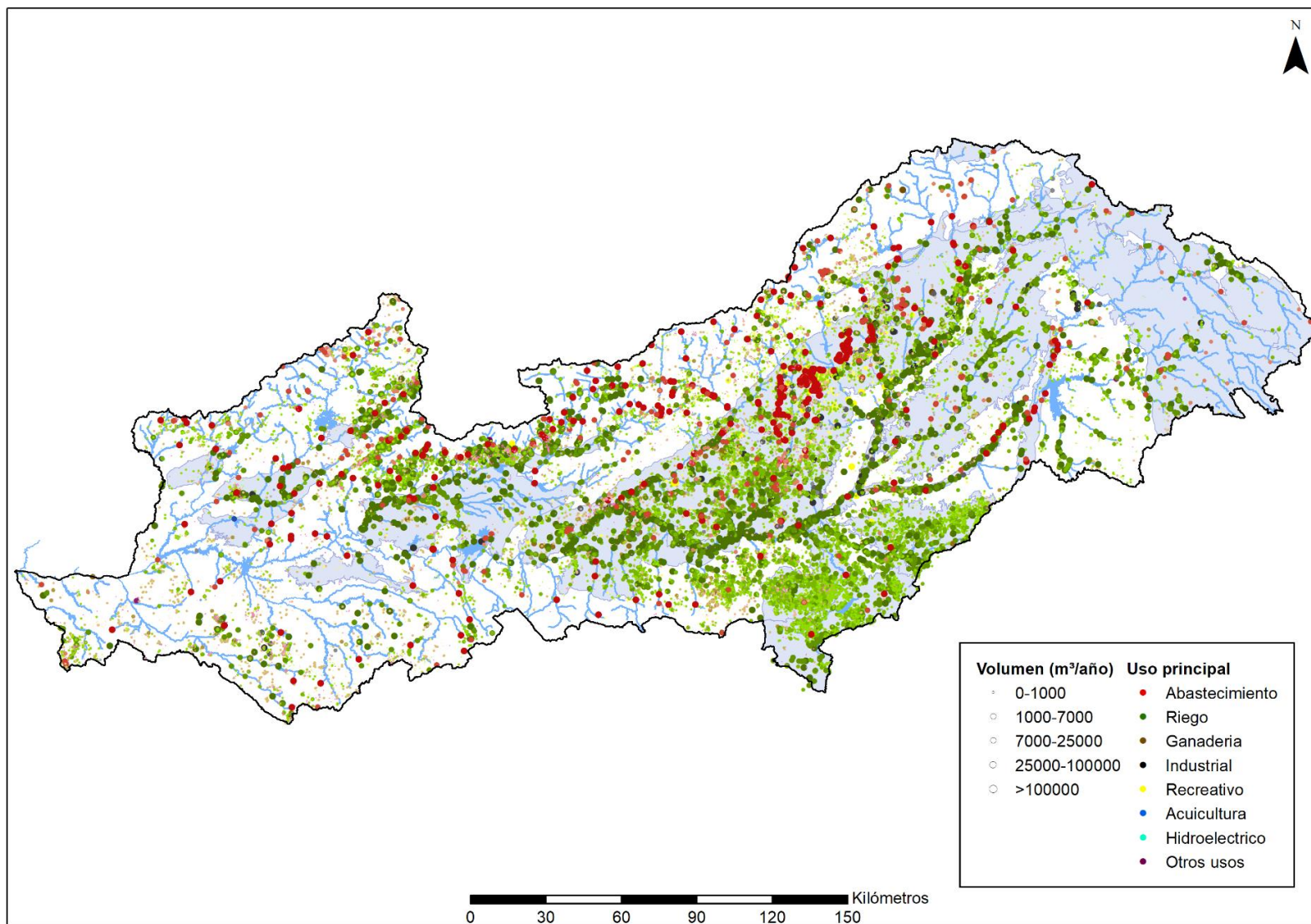


Figura 37. Extracciones y derivaciones de aguas superficial y subterránea según volumen y usos en la cuenca del Tajo

Presiones significativas

Una vez inventariadas las presiones existentes en la cuenca, el siguiente paso es identificar cuáles de estas presiones pueden considerarse significativas, entendiendo como tal aquellas, que, solas o en combinación con otras presiones, impiden o ponen en riesgo el logro de los objetivos medioambientales (OMA).

Una de las recomendaciones de la Comisión Europea hacía referencia a conseguir una relación clara entre el análisis de presiones e impactos, la evaluación del estado y la elaboración de los programas de medidas.

Con el objeto de clarificar la relación entre los diferentes componentes del enfoque DPSIR, se han establecido una serie de criterios y umbrales que permiten identificar las presiones significativas de cada una de las masas de agua en riesgo. La metodología llevada a cabo se explica detalladamente en el Anejo 7 de esta memoria.

De este modo:

- Todas aquellas masas de agua con estado ecológico moderado, deficiente o malo, tendrán asociada una o más presiones significativas.
- Todas aquellas masas de agua con un estado químico malo tendrán asociada una o más presiones significativas.
- Determinadas masas de agua que han obtenido como resultado de la evaluación un estado global bueno, podrán tener asociada determinadas presiones significativas si se considera que están en riesgo con base a los resultados del enfoque DPSIR.

Las presiones significativas con mayor presencia en las masas de agua superficial en la cuenca del Tajo son las correspondientes a los vertidos de aguas residuales urbanas y a la presión difusa por agricultura. Asimismo, en un elevado número de masas lineales, concretamente 175, se han identificado presiones hidromorfológicas.

	PRESIONES PUNTUALES				PRESIONES DIFUSAS	
	Vertidos urbanos	Vertidos industriales	Vertidos de refrigeración	Otras presiones puntuales	Agricultura	Otras presiones difusas
Nº MASAS	180	4	1	9	156	3
PORCENTAJE <i>(respecto al total de masas de agua superficial)</i>	35,2%	0,8%	0,2%	1,7%	30,4%	0,6%

	PRESIONES POR ALTERACIÓN MORFOLÓGICA		PRESIONES POR CAMBIOS HIDROLÓGICOS			OTRAS PRESIONES HIDROMORFOLÓGICAS
	Por alteración física del cauce, lecho, ribera o márgenes	Por presas o azudes	Extracciones para uso de agricultura	Extracciones para uso de abastecimiento	Extracciones para otros usos	
Nº MASAS	52	97	161	152	142	67
PORCENTAJE <i>(respecto al total de masas de agua lineales)</i>	15,2%	28%	46,9%	44,3%	41,4%	19,5%

Tabla 19. Resumen presiones significativas en masas de agua superficial

En cuanto a las masas de agua subterránea las presiones de fuente puntual que afectan a un mayor porcentaje de masas de agua subterránea de la Demarcación Hidrográfica del Tajo son las zonas de eliminación de residuos (vertederos), con un 96 % de masas afectadas, seguidos de los vertidos al terreno (1.1 Aguas residuales urbanas) y las estaciones de servicio (1.9 Otras), con un 88 % de masas afectadas sobre el total.

En cuanto a las presiones de fuente difusa, la totalidad de las masas de agua subterránea de la demarcación del Tajo tienen inventariadas presiones asociadas a las categorías 2.1 Escorrentía urbana, 2.2 Agricultura y 2.10 Otras (cargas ganaderas). No obstante, en este caso, las presiones agrícolas son la principal fuente de contaminación difusa en la demarcación, vinculadas a las prácticas de fertilización y al uso de productos fitosanitarios para el control de plagas. La superficie agrícola implantada sobre masas de agua subterránea asciende de 10 168 km², de la que 1 594 km² son de cultivos en regadío (16 %) y 8 574 km² de secano (84 %).

En cuanto a la presión por extracciones de agua, en todas las masas de agua subterránea se presentan extracciones para agricultura, siendo este mayoritariamente el principal uso, con unas extracciones en torno a 124 hm³, salvo en el caso de las masas de: Madrid: Manzanares-Jarama, Madrid: Guadarrama- Manzanares, Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama, Torrelaguna, y Entrepeñas, donde la componente de abastecimiento urbano es claramente mayoritaria. Así, en las masas de agua subterránea, el volumen real extraído para abastecimiento es de unos 30 hm³, el de uso industrial de 27 hm³ y otros usos un 8 % totalizando, para las masas un volumen anual de unos 189 hm³, aunque por derechos concesionales, relacionados con su uso temporal en sequía para abastecimiento, puede alcanzar los 227 hm³.

PRESIONES PUNTUALES							
	Vertidos urbanos	Aliviaderos	Plantas IED	Plantas no IED	Suelos contaminados/zonas industriales abandonadas	Zonas para eliminación de residuos	Otras presiones puntuales (gasolineras)
Nº MASAS	23	10	1	8	7	25	23
PORCENTAJE (respecto al total de masas de agua subterránea)	88%	38%	4%	31%	27%	96%	88%

PRESIONES DIFUSAS						
	Escorrentía urbana / alcantarillado	Agricultura	Transporte	Suelos contaminados/zonas industriales abandonadas	Minería	Otros (cargas ganaderas)
Nº MASAS	26	26	25	7	24	26
PORCENTAJE (respecto al total de masas de agua subterránea)	100%	100%	96%	27%	92%	100%

	PRESIONES POR EXTRACCIÓN DE AGUA				OTROS TIPOS DE PRESIÓN
	Agricultura	Abastecimiento	Industria	Otras	Vertederos controlados e incontrolados
Nº MASAS	26	25	21	24	25
PORCENTAJE (respecto al total de masas de agua subterránea)	100%	96%	81%	92%	96%

Tabla 20. Resumen de presiones en masas de agua subterránea

Evaluación de impactos

La identificación de impactos ha sido actualizada tomando en consideración los resultados de la evaluación del estado/potencial de las masas de agua a nivel de ciclo llevada a cabo, evaluación que se presenta en el apartado 8 de esta memoria. Del mismo modo se han considerado como impactos, aquellos incumplimientos de los requisitos adicionales de la masa de agua establecidos para alcanzar los objetivos de las zonas protegidas asociadas (estos requisitos se describen de forma sucinta en el apartado 6 de esta memoria, y de forma detallada en el Anejo 4).

En el caso de que la masa se encuentre en mal estado, siempre tendrá asociado uno o más impactos.

Aquellas masas de agua consideradas en riesgo, que han obtenido en la evaluación un estado global bueno, podrán tener o no asociado un impacto en función del motivo por el que se ha estimado el riesgo:

- Si hay establecidos requisitos adicionales de la masa de agua asociada para alcanzar los objetivos de una determinada zona protegida, y se detectan incumplimientos respecto a los mismos, se identificará el correspondiente impacto.
- En las masas en las que se ha estimado impacto hidromorfológico con base en los datos del índice de calidad del bosque de ribera (QBR) o de los Indicadores de Caracterización de las fuentes de Alteración Hidrológica (ICAHs), aunque no se haya comprobado que el estado sea peor que bueno con los indicadores biológicos se puede considerar que la masa está en riesgo por aspectos hidromorfológicos.
- Cuando el riesgo se debe a que los indicadores están cerca de la frontera, pero no llegan a sobrepasarla o existe incertidumbre en la clasificación del estado por un nivel de confianza bajo, no se identificará impacto.
- En aquellas masas en las que actualmente se cumple el objetivo de conseguir un buen estado, pero se considera en riesgo teniendo en cuenta la magnitud de las presiones inventariadas o la evolución negativa del escenario tendencial, no se identificará impacto.
- Del mismo modo, todavía no hay impacto en aquellos casos en los que estén previstas nuevas modificaciones, pero lo habrá en el futuro, por lo que se considera que la masa está en riesgo.

De manera resumida, en la siguiente tabla se indican los impactos identificados en la parte española de la demarcación del Tajo sobre las masas de agua superficial. La sistematización requerida para la presentación de los impactos responde a la catalogación recogida en la guía de reporting (Comisión Europea, 2014).

Categoría y naturaleza	Impacto ORGA	Impacto NUTR	Impacto CHEM	Impacto HMOC	Impacto HHYC	Impacto TEMP	Impacto MICR	Otros impactos
Ríos naturales	2	55	12	31	36			11
Ríos muy modificados	3	32	4	24	51		1	2
Río artificial		1		1				
Lagos naturales	2	2						
Lagos muy modificados (embalses)	34	40	1					
Lagos artificiales (embalses)	1	1				1		
Suma	42	131	17	56	87	1	1	13
Porcentaje respecto al total de masas de agua superficial	8,20%	25,59%	3,32%	10,94%	16,99%	0,20%	0,20%	2,54%

ORGA – Contaminación orgánica; NUTR – Contaminación por nutrientes; CHEM – Contaminación química; HMOC – Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad; HHYC – Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos; TEMP – Elevación de la temperatura; MICR – Contaminación microbiológica; OTHE – Otro tipo de impacto significativo

Tabla 21. Impactos detectados en las masas de agua superficial de la cuenca del Tajo

Los impactos más significativos en la cuenca del Tajo corresponden a los debidos por contaminación por nutrientes (25% de las masas superficiales tienen un impacto por nutrientes), seguidos por los impactos asociados por alteraciones hidromorfológicas, y por el impacto por contaminación orgánica.

La siguiente tabla se indican los impactos identificados en la parte española de la demarcación del Tajo sobre las masas de agua subterránea. Al igual que con las aguas superficiales, la sistematización requerida para la presentación de los impactos responde a la catalogación recogida en la guía de reporting .

Tipo de impacto	Masas de agua afectadas	% sobre el total
CHEM – Contaminación química	0	0
INTR – Alteraciones de la dirección del flujo por intrusión salina	0	0
LOWT – Descenso piezométrico por extracción	3	12
MICR – Contaminación microbiológica	0	0
NUTR – Contaminación por nutrientes	6	23
ORGA – Contaminación orgánica	0	0
OTHE – Otro tipo de impacto significativo	0	0
SALI – Intrusión o contaminación salina	0	0

Tabla 22. Número de masas de agua subterránea en las que se reconocen impactos de diverso tipo

Análisis del riesgo

Identificados tanto los impactos (según los programas de control), como los umbrales de “presiones significativas” (es decir, aquellas que puedan producir impacto y poner en riesgo el cumplimiento de los objetivos medioambientales), se ha procedido al análisis del riesgo de no alcanzar el buen estado para las masas de agua.

Para conocer el grado de riesgo de las masas de agua, se ha procedido a la ponderación y categorización de los resultados obtenidos en función de la combinación de los datos relativos a los impactos y a las presiones significativas identificadas en cada masa de agua. La metodología de categorización del riesgo se explica en detalle en el Anejo 7 de esta memoria.

El análisis llevado a cabo muestra que aproximadamente el 43% de las masas de agua superficial del tercer ciclo de planificación se encontrarían en riesgo.

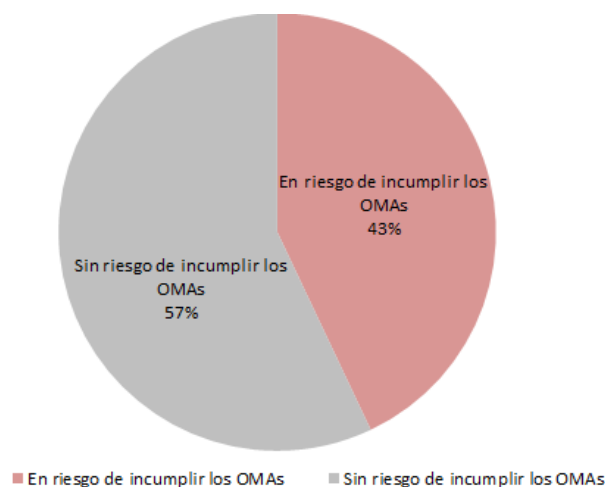


Figura 38. Masas de agua superficial en la cuenca del Tajo en riesgo de incumplir el OMA

Los riesgos más frecuentes en las 220 masas de agua superficial en riesgo de la cuenca del Tajo son el riesgo por nutrientes, el riesgo por alteraciones hidromorfológicas y el riesgo orgánico (con un total de 200, 175 y 155 masas de agua en riesgo respectivamente).

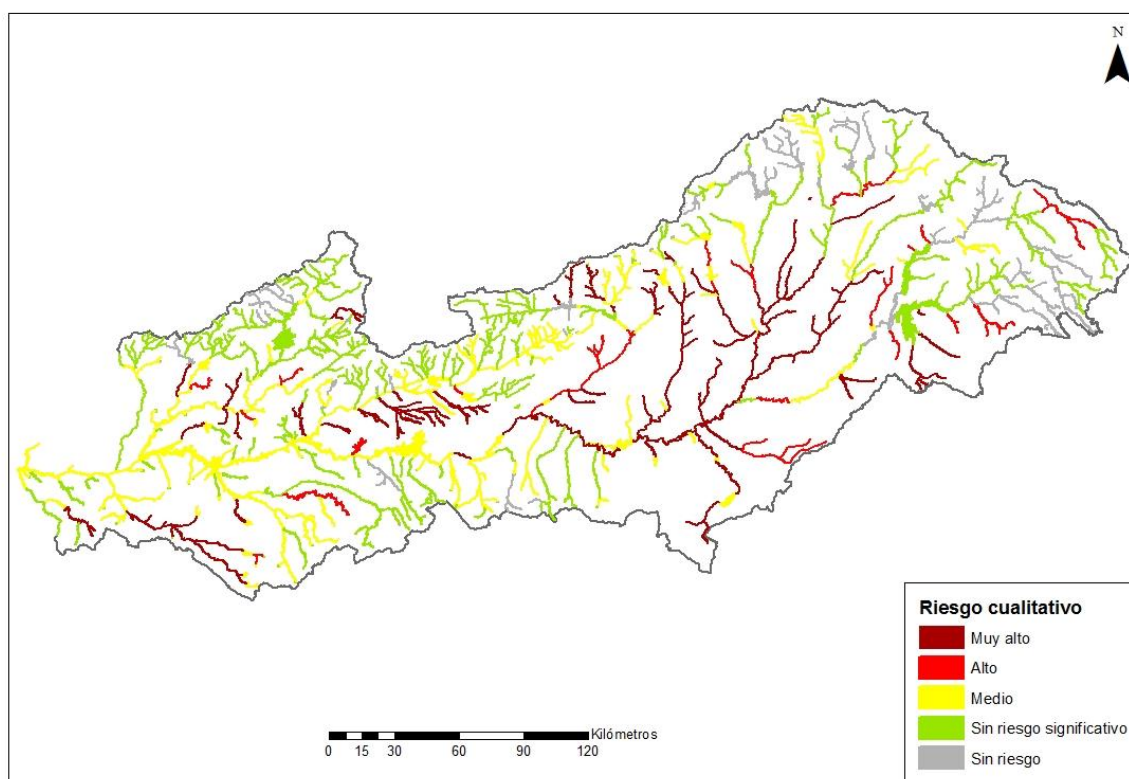


Figura 39. Riesgo cualitativo en las masas de agua de la Demarcación

El riesgo de no alcanzar el buen estado en el año 2021 para las masas de agua subterránea se establece a partir de las masas señaladas en riesgo por nitratos y/o en riesgo por descenso piezométrico derivado de las extracciones. A continuación, se ofrece un listado de las masas consideradas en riesgo y se detalla en cada caso, la presión significativa que presenta, así como el impacto en el que esta presión deriva.

Nombre de MSBT	Código de MSBT	Impacto	Presión significativa	Riesgo
Algodor	ES030MSBT030.025	SD	Difusa (agricultura) Extracciones	Probable
Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid	ES030MSBT030.024	-	Difusa (agricultura)	Probable
Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo	ES030MSBT030.017	-	Difusa (agricultura)	Probable
Aluvial del Tajo: Toledo-Montearagón	ES030MSBT030.016	-	Difusa (agricultura)	Probable
Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez	ES030MSBT030.013	-	Difusa (agricultura)	Probable
Aluviales Jarama-Tajuña	ES030MSBT030.007	-	Difusa (agricultura)	Probable
Galisteo	ES030MSBT030.021	-	Difusa (agricultura)	Probable
Guadalajara	ES030MSBT030.006	NUTR	Difusa (agricultura)	Comprobado
La Alcarria	ES030MSBT030.008	NUTR	Difusa (agricultura)	Comprobado
Madrid: Manzanares-Jarama	ES030MSBT030.010	LOWT	Extracciones	Comprobado
Madrid: Guadarrama-Manzanares	ES030MSBT030.011	NUTR LOWT	Difusa (agricultura) Extracciones	Comprobado
Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	ES030MSBT030.012	NUTR LOWT	Difusa (agricultura) Extracciones	Comprobado
Moraleja	ES030MSBT030.019	-	Difusa (agricultura)	Probable
Ocaña	ES030MSBT030.018	NUTR	Difusa (agricultura) Extracciones	Comprobado Probable
Sonseca	ES030MSBT030.026	* SD	Difusa (agricultura)	Probable

Nombre de MSBT	Código de MSBT	Impacto	Presión significativa	Riesgo
			Extracciones	
Talavera	ES030MSBT030.015	NUTR	Difusa (agricultura)	Comprobado
Tiétar	ES030MSBT030.022	-	Difusa (agricultura)	Probable
Torrelaguna	ES030MSBT030.004	-	Extracciones	Probable
Zarza de Granadilla	ES030MSBT030.020	-	Difusa (agricultura)	Probable

* SD: Sin dato para verificar impacto

Figura 40. Riesgo en las masas de agua subterránea.

Según los análisis realizados, las masas de agua subterránea se encuentran en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales principalmente debido a las extracciones de agua subterránea con elevados índices de explotación, así como por la contaminación difusa por nutrientes. Siendo ambas presiones coincidentes en algunos casos, sobre todo en zonas con una importante actividad agrícola.

4.4 Identificación de los riesgos del cambio climático en los ecosistemas acuáticos

De acuerdo con un reciente trabajo realizado por Universidad Politécnica de Valencia (Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente), sobre la determinación de peligrosidad, exposición, vulnerabilidad y riesgos asociados al cambio climático, los escenarios de cambio climático para la demarcación hidrográfica del Tajo indican un aumento progresivo de la temperatura del aire de 1 °C en el corto plazo (2010-2040) hasta 4°C en el largo plazo (2070-2100). Este aumento de temperatura del aire producirá un incremento en la temperatura del agua el cual, a su vez, producirá una reducción en el oxígeno disuelto en el agua, lo que afectará negativamente a los macroinvertebrados y supondrá una reducción en el hábitat potencial para las especies piscícolas de aguas frías.

En el corto plazo, 2010-2040, entre 51 y 71 masas de agua tendrían un riesgo muy alto de pérdida de hábitat, debido a que presentan un impacto muy alto, al superarse la barrera termal, y tendrían una vulnerabilidad alta, debido a que presentan un estado de la vegetación de ribera peor que muy bueno. Para el mismo período, entre 73 y 76 masas de agua tendrían un riesgo alto de sufrir una reducción de oxígeno que haría cambiar la categoría de concentración de oxígeno, de alta (>9 mgO₂/l) a media (entre 5,5 y 9 mgO₂/l), con la consecuente afección a las especies que requieren altos niveles de oxígeno en el agua.

Se observa que el número de masas en riesgo alto y muy alto va aumentando significativamente a lo largo del siglo XXI para los tres modelos evaluados y que se representan a continuación mediante las siguientes figuras:

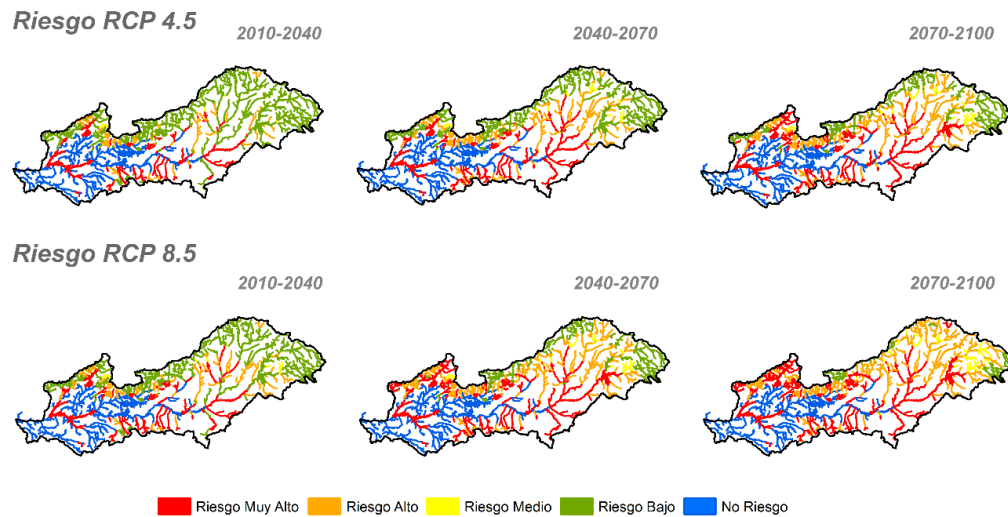


Figura 41. Evolución del mapa de riesgo de pérdida de hábitat para especies de aguas frías a lo largo del tiempo. Escenarios RCP4.5 y RCP8.5

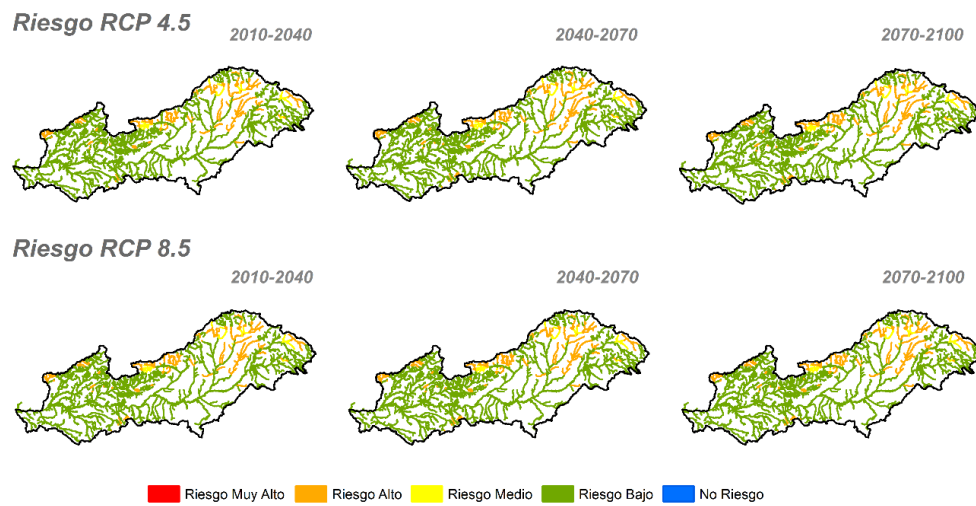


Figura 42. Evolución del mapa de riesgo de reducción de oxígeno disuelto en agua a lo largo del tiempo. Escenarios RCP4.5 y RCP8.5.

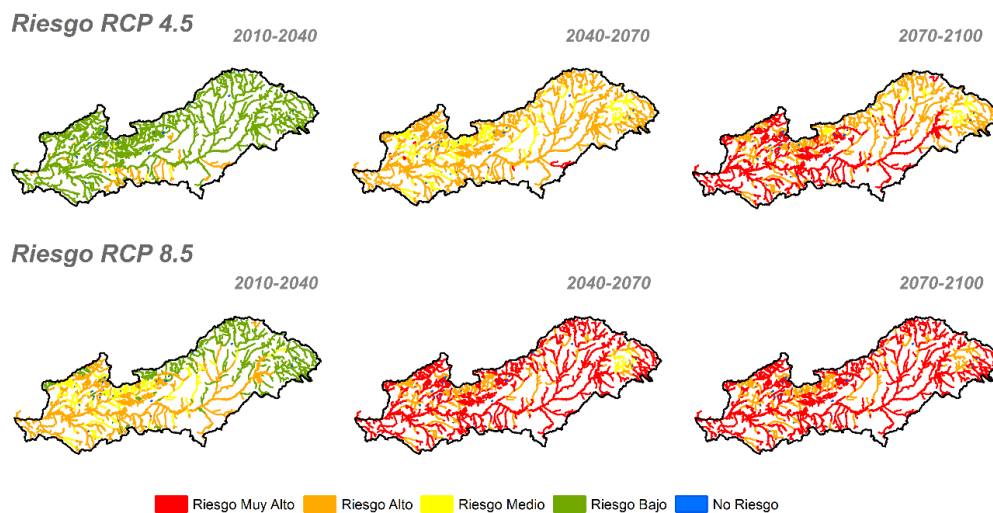


Figura 43. Evolución del mapa de riesgo de afección a los macroinvertebrados a largo del tiempo. Escenarios RCP4.5 y RCP8.5

4.5 El Trasvase Tajo-Segura y el Plan hidrológico del Tajo

4.5.1 Antecedentes previos a la Ley de Evaluación Ambiental y al plan del Tajo del primer ciclo de planificación (2009-2015)

En la propuesta del “Plan Nacional de Obras Hidráulicas” de 1933, que no se aprobó, se planteó trasvasar agua desde la cabecera del Tajo al Sureste español. En la década de los sesenta del siglo XX se vuelve a considerar, incluyéndose en el *II plan de Desarrollo Económico y Social*. En 1968 se autorizó el inicio de las obras. Los caudales se regularían en los embalses de Entrepeñas y Buendía, que se habían terminado en 1956 y 1957 respectivamente. En 1978 se iniciaron los trasvases, primero en fase de pruebas y desde 1980 en explotación operativa.

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 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*.

En cumplimiento de este mandato, el Plan Hidrológico del Tajo de 1998 determinó que no se podían efectuar trasvases cuando las existencias conjuntas en Entrepeñas y Buendía no superasen los 240 hm³, ni aún en condiciones hidrológicas excepcionales. Se declaraba agua excedentaria a la diferencia entre el volumen embalsado en Entrepeñas y Buendía y 240 hm³, sin que el trasvase anual acumulado pudiera exceder, para las cuencas del Segura y Guadiana, un volumen de 650 hm³, 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 consideraba que tales condiciones se daban cuando las existencias conjuntas en Entrepeñas y Buendía se encontraban por debajo de la denominada “curva de excepcionalidad hidrológica” que definía un umbral para cada mes del año (entre 456 y 564 hm³, con un valor medio de 500 hm³).

La Comisión Central de Explotación del Acueducto Tajo-Segura, conforme a las atribuciones conferidas por los Reales Decretos 1982/1978 y 2530/1985, en su reunión de 28 de noviembre de 1997 aprobó unas reglas de explotación internas, sin carácter vinculante, que definían el volumen a trasvasar en función del volumen almacenado en Entrepeñas y Buendía.

El Plan Hidrológico Nacional (Ley 10/2001), en su disposición adicional tercera, establecía en su redacción original: *“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”*.

4.5.2 Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental y Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes

La Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (en adelante, LEA), en vigor desde el 10 de diciembre de 2013, contiene disposiciones relativas al Traspase Tajo-Segura.

La disposición adicional decimoquinta fija las “Reglas de explotación del Traspase Tajo-Segura”, adaptando—y elevándolas a rango de Ley— las aprobadas por la Comisión Central de Explotación del Acueducto Tajo-Segura en 1997. Estas reglas se modifican, conforme a lo dispuesto en la LEA, por el Real Decreto 773/2014, de 12 de septiembre, por el que se aprueban diversas normas reguladoras del trasvase por el acueducto Tajo-Segura.

En 2020 el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, a petición de la Comisión Central de Explotación del Acueducto Tajo-Segura, elaboró la *Nota técnica sobre el Proyecto de modificación parcial de la Regla de Explotación*¹⁸. La modificación propuesta fue recogida en el Real Decreto 638/2021, de 27 de julio, que cambió la redacción del artículo 1 —sobre las *Reglas de explotación del trasvase Tajo-Segura*— del Real Decreto 773/2014.

El Punto Uno de la disposición final tercera modifica la disposición adicional tercera del Plan hidrológico Nacional (Ley 10/2001), desapareciendo la referencia en la misma al Plan hidrológico de la cuenca del Tajo y estableciéndose el umbral mínimo de no trasvase en 400 hm³. Asimismo, añade la condición “*con los principios de eficiencia y sostenibilidad*” a la revisión del umbral en el futuro conforme a las variaciones efectivas que experimenten las demandas de la cuenca del Tajo. La disposición transitoria segunda de la LEA establece un régimen transitorio para la fijación del umbral mínimo de no trasvase de 400 hm³. El punto tercero de esta disposición transitoria indica que “*Si en el inicio o en cualquier momento del período transitorio se alcanzase un nivel de existencias embalsadas de 900 hectómetros cúbicos, tanto el nuevo nivel de referencia de 400 hectómetros cúbicos como la curva de condiciones excepcionales entrarían en vigor de forma inmediata*”; el 8 de marzo de 2014 se sobrepasaron en Entrepeñas y Buendía los 900 hm³. El punto cuarto de la disposición transitoria segunda de la LEA indica que “*La Comisión Central de Explotación del Acueducto Tajo-Segura velará por la aplicación de estos criterios y resolverá las incidencias que pudieran plantearse en el período de transición*”.

La disposición final quinta de la LEA modifica el apartado 1 de la disposición adicional sexta de la Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional. En esta modificación se introduce el concepto de “*valores mensuales de referencia de los desembalses en la demarcación cedente para satisfacer sus requerimientos propios*”, indicándose que los “*desembalses mensuales no superarán los valores de referencia fijados, admitiéndose desviaciones ocasionales respecto a estos valores siempre que la media interanual de desviaciones no supere el total anual señalado*”. Estos valores están fijados en el RD 773/2014.

Además de estas disposiciones mencionadas, la LEA incluye otras relativas al Traspase Tajo-Segura, como el punto tercero de la disposición derogatoria única, que deroga la disposición adicional

¹⁸ Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/concesiones-y-autorizaciones/atsmodificacionregla20202_tcm30-527503.pdf

primera de la Ley 11/2005, si bien la segunda parte de esta queda añadida en una nueva disposición adicional decimoquinta a la Ley 10/2001 por medio del punto dos de la disposición final tercera de la LEA. La disposición final segunda de la LEA modifica el reparto de las menores pérdidas del trasvase establecido en la Ley 52/1980, mientras que en el punto 1 de la disposición adicional decimoquinta de la LEA, además de la definición de las reglas de explotación, se determina el reparto entre abastecimiento y regadío de las aguas trasvasadas. La disposición final cuarta de la LEA modifica el artículo 72 del Texto Refundido de la Ley de Aguas facilitando la cesión de derechos de agua mediante el uso de infraestructuras de interconexión de cuencas.

Por sentencia del Tribunal Constitucional, de 5 de febrero de 2015, se declaró la inconstitucionalidad —si bien de aplicación diferida en el plazo de un año desde la publicación de la Sentencia— de varias disposiciones relativas al trasvase Tajo-Segura recogidas en la LEA, por haberse omitido el preceptivo trámite de audiencia a la Comunidad Autónoma de Aragón, previsto en el artículo 72.3 de su Estatuto de Autonomía.

Los preceptos declarados inconstitucionales han sido reinstaurados en el ordenamiento jurídico mediante Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes.

4.5.3 Planes hidrológicos del primer y segundo ciclos de planificación

El Plan del primer ciclo de planificación fue informado favorablemente por el Consejo del Agua de la Demarcación, en fecha anterior a la aprobación y publicación de la LEA. La aprobación del Plan por el Consejo de Ministros el 11 de abril de 2014, y publicación en el Boletín Oficial del Estado, se realizó con fecha posterior a la LEA. Incluía un artículo en su Normativa (Artículo 26) que reflejaba una actualización del contenido del artículo 23 de la Normativa del Plan de 1998. Tras la aprobación del Real Decreto 773/2014, de 12 de septiembre, por el que se aprueban diversas normas reguladoras del trasvase por el acueducto Tajo-Segura, dejó de tener vigencia la referencia a la curva de excepcionalidad hidrológica que se hacía en la disposición adicional decimoquinta de la LEA.

El Plan del segundo ciclo se elaboró con el escenario definido tras la LEA.

4.5.4 Conclusiones

Las disposiciones sobre el Trasvase Tajo-Segura introducidas en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental (LEA) y en la Ley 21/2015, de 20 de julio, por la que se modifica la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, supusieron un cambio del escenario de la cuenca del Tajo respecto a anteriores procesos de planificación. Así, aun estando vigente la disposición adicional novena de la Ley 52/1980, en la práctica, la disposición adicional quinta de la Ley 21/2015 limita la capacidad del Plan de cuenca del Tajo para fijar el carácter excedentario de las aguas a trasvasar.

En consecuencia, el Plan hidrológico de la cuenca del Tajo asume estos condicionantes y no puede sino limitarse a considerar el Trasvase Tajo-Segura como una presión de extracción de agua caracterizada por lo establecido en las normas reguladoras del mismo, en particular el Real Decreto 773/2014, con su redacción dada por el RD 638/2021.

5 Caudales ecológicos, prioridades de uso y asignación de recursos.

5.1 Introducción

En este capítulo se pretende dar respuesta al objetivo de satisfacción de las demandas de agua descritas en el capítulo anterior, economizando su empleo y racionalizando sus usos en armonía con el medio ambiente. Dicha pretensión se aborda desde el prisma de la seguridad hídrica, concepto introducido por el artículo 19 de la LCCTE que la señala como objetivo de la planificación hidrológica, *“para las personas, para la protección de la biodiversidad y para las actividades socio-económicas”*.

Por ello se aborda en primer lugar el régimen de caudales ecológicos, que supone una restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación (seguridad hídrica para la biodiversidad), luego se describe la configuración de los sistemas de explotación, y finalmente se resumen los resultados de las simulaciones de los modelos de planificación, a partir de los cuales se calculan los balances y se realiza la asignación y reserva de recursos (seguridad hídrica para las personas y las actividades socio-económicas).

La información ofrecida en este capítulo se complementa con los siguientes Anejos a la presente Memoria:

- Anejo nº 5. Caudales ecológicos.
- Anejo nº 6. Asignación de recursos. Prioridades y restricciones al uso del agua

Adicionalmente, determinadas cuestiones clave se incorporan a distintos epígrafes de la parte Normativa:

- Prioridad y compatibilidad de usos
- Regímenes de caudales ecológicos
- Definición de los sistemas de explotación
- Asignación y reserva de recursos

Todo ello queda incluido en el capítulo cuarto del documento de Normativa, que se encuentra dividido en tres secciones: 1ª) Régimen de caudales ecológicos, 2ª) Usos del agua y 3ª) Asignación y reserva de recursos, vinculados con los apéndices 4, 13 y 6 de dicha normativa.

5.2 Caudales ecológicos

La Instrucción de Planificación Hidrológica define el objetivo del régimen de caudales ecológicos en su apartado 3.4.1.1, de forma que estos permitan mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, contribuyendo a alcanzar el buen estado o potencial ecológico en ríos o aguas de transición. Para alcanzar estos objetivos, en el apartado 3.4.1.3 se describen las cuatro componentes principales del régimen de caudales ecológicos:

- a) Caudales mínimos y su distribución temporal, que deben ser superados con objeto de mantener la diversidad espacial del hábitat y su conectividad, asegurando los mecanismos de control del hábitat sobre las comunidades biológicas, de forma que se favorezca el mantenimiento de las comunidades autóctonas.
- b) Caudales máximos y su distribución temporal, que no deben ser superados en la gestión ordinaria de las infraestructuras, con el fin de limitar los caudales circulantes y proteger así a las especies autóctonas más vulnerables a estos caudales, especialmente en tramos fuertemente regulados.
- c) Caudales de crecida, con objeto de controlar la presencia y abundancia de las diferentes especies, mantener las condiciones físico-químicas del agua y del sedimento, mejorar las condiciones y disponibilidad del hábitat a través de la dinámica geomorfológica y favorecer los procesos hidrológicos que controlan la conexión de las aguas de transición con el río, el mar y los acuíferos asociados.
- d) Tasa de cambio, con objeto de evitar los efectos negativos de una variación brusca de los caudales, como pueden ser el arrastre de organismos acuáticos durante la curva de ascenso y su aislamiento en la fase de descenso de los caudales. Asimismo, debe contribuir a mantener unas condiciones favorables a la regeneración de especies vegetales acuáticas y ribereñas.

Durante el ciclo 2010-2015, el Plan Hidrológico del Tajo presentó los estudios realizados para la caracterización de los caudales ecológicos mínimos en 309 masas superficiales utilizando métodos hidrológicos; en el caso de 32 de esas masas, también se presentaron los estudios realizados empleando métodos hidrobiológicos. Se seleccionaron 20 tramos estratégicos que cumplieran varios requisitos, como la importancia de los cauces, la magnitud de la alteración hidrológica, la capacidad para corregir esa alteración, su vinculación con espacios protegidos y la posibilidad de controlar los caudales circulantes; y se fijaron finalmente caudales ecológicos en 16 masas superficiales, y caudales mínimos en tres tramos adicionales del río Tajo. Dicho plan también presentó estudios relativos a caudales máximos en 24 masas de agua situadas aguas abajo de grandes infraestructuras de regulación, y la caracterización del régimen de crecidas y de las tasas de cambio para todas las masas de categoría río.

Control de Qeco en tramos estratégicos

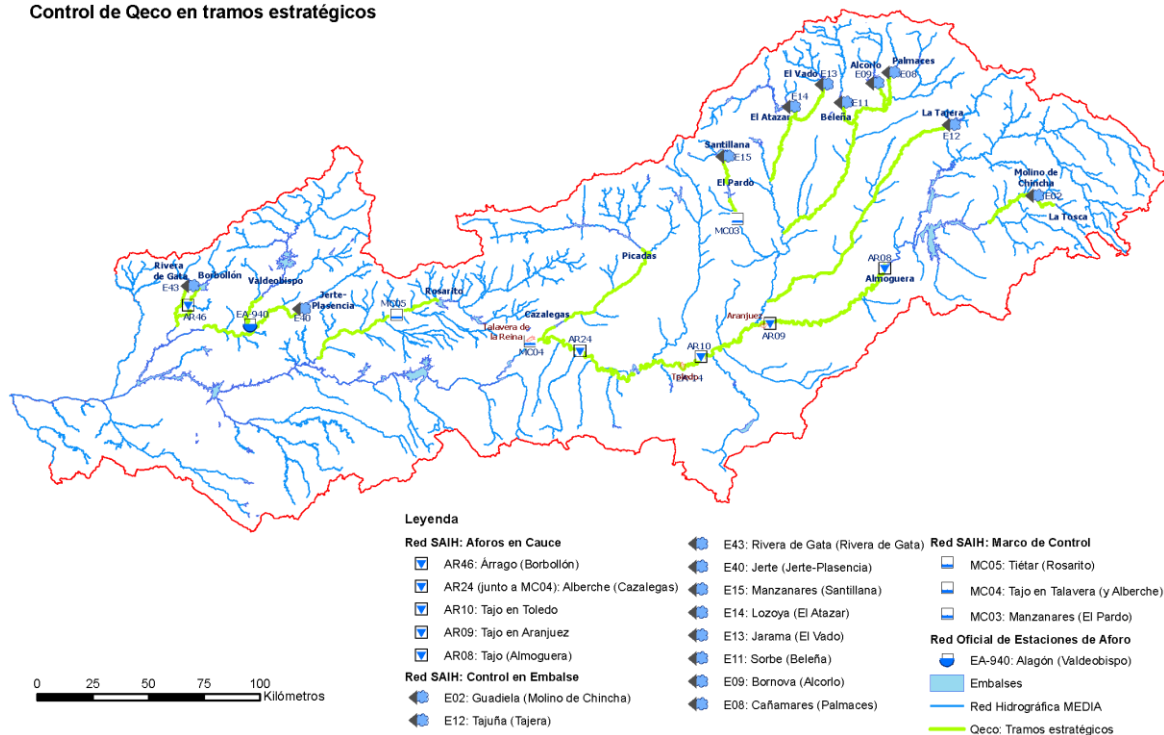


Figura 44. Red de control de caudales en tramos estratégicos en los planes del primer y segundo ciclo

Las sentencias STS 854/2019, STS 855/2019, STS 856/2019, STS 937/2019 y STS 1159/2019 han declarado la nulidad del artículo 9.1, 9.3, 9.5, 9.6 y 9.7, en relación con los apéndices 4.1, 4.2 y 4.3 de la normativa del Plan Hidrológico del Tajo del segundo ciclo, así como el artículo 10.2, en el inciso «[...] no serán exigibles en el horizonte temporal del presente Plan», artículos donde se establecían los caudales ecológicos y mínimos en las masas estratégicas ya mencionadas. Como consecuencia, es ineludible la obligación en este tercer ciclo de extender el régimen de caudales ecológicos a todas las masas de agua superficial de la cuenca, incluyendo las nuevas que se declaran como consecuencia de la revisión de los criterios de delimitación de masas.

En el apéndice 5.1 de la normativa figuran los caudales ecológicos mínimos en todas las masas superficiales de la cuenca. Se han incluido las masas constituidas por embalses para que quede claro qué caudales deben liberar los gestores de las presas para asegurar el caudal ecológico mínimo, al margen de los caudales que adicionalmente deban entregar para atender a los usos del agua. La distribución temporal de estos caudales mínimos se ha dividido en trimestres, discretización que se juzga suficiente para adaptarse al régimen hidrológico natural, y que facilita la gestión de todos los aprovechamientos de la cuenca, frente a lo que hubiera supuesto una distribución mensual. Esta distribución trimestral es acorde con lo establecido en la IPH, que señala que en la distribución temporal de caudales mínimos deberán identificarse al menos dos períodos distintos dentro del año.

Para conseguir que estos caudales ecológicos mínimos sean coherentes en toda la red hidrográfica, se ha privilegiado el método hidrológico de los percentiles frente a las otras alternativas. Los métodos hidrobiológicos se han utilizado para hacer ajustes en algunos tramos. Ante la imposibilidad de generar series de datos diarios restituidos al régimen natural en toda la cuenca, los percentiles se han aplicado sobre series de medias mensuales. El empleo de datos medios mensuales, en vez de datos diarios, eleva un poco los valores de los percentiles.

Se han mantenido los caudales estratégicos del segundo ciclo, que ya han sido concertados, en 9 masas de agua.



Foto 17. Rio Henares en Jadraque.

Para fijar el valor del caudal ecológico mínimo en cada una de las 511 masas de agua superficial, se han tenido en cuenta múltiples criterios:

1. El estado de las masas de agua.
2. La presencia de espacios naturales protegidos.
3. La presencia de especies protegidas o autóctonas de ictiofauna, así como su estado de conservación.
4. La coherencia del caudal ecológico mínimo en toda la red, siempre que las disponibilidades naturales lo permitan, que se pueda cumplir.
5. La presencia de aprovechamientos, especialmente cuando son tomas de abastecimiento.
6. La temporalidad de la masa de agua.

Con cierta frecuencia, algunos de los criterios expuestos entran en conflicto entre ellos. Asumiendo que el régimen de caudales ecológicos es una herramienta fundamental para alcanzar el buen estado de las masas de agua y el resto de objetivos de la DMA, en general se han privilegiado siempre los criterios ambientales, excepto cuando estos entraban en conflicto con un abastecimiento vulnerable, en cuyo caso, en aplicación del artículo 59.7 del TRLA, se ha acudido al percentil más bajo dentro del rango que permite la IPH.

De esta forma, en 260 masas de agua superficial se ha aplicado el criterio del percentil 15%; y en otras 61 masas de agua se ha aplicado el percentil 15%, pero sólo sobre su aportación no acumulada. Este caso, que se ha llamado “percentil 15 incremental”, se da cuando, por ejemplo, existe un embalse de abastecimiento vulnerable en la cabecera de la cuenca, y un espacio protegido o una

masa en riesgo de no alcanzar el buen estado aguas abajo del embalse. Para asegurar que el régimen propuesto se pueda cumplir, la masa de aguas arriba sólo contribuirá con el percentil 5%, pero a partir del embalse se exige que se reserve hasta el percentil 15% para el caudal ecológico.

El criterio mínimo del percentil 5% se ha aplicado en 81 masas de agua superficial, de las cuales 53 son embalses de abastecimiento. Los valores del caudal estratégico heredados del segundo ciclo se han aplicado directamente sobre 9 masas de agua. A raíz del proceso de concertación, en otras 9 masas de agua se han aplicado también métodos hidrobiológicos. Los valores resultantes de estas 18 masas de agua se han extrapolado a otras 42 masas de agua adyacentes.

En 21 masas de agua del eje del Tajo, desde Entrepeñas y Buendía hasta la cola de Valdecañas, se ha aplicado un criterio basado en el HPU-50% para el trimestre de verano, que queda dentro del rango de los percentiles 5% y 15%, y que se extrapola al resto de los trimestres con un factor de variación. Para las 4 últimas masas del eje del Tajo, los embalses encadenados de Cedillo, Alcántara, Torrejón Tajo y Valdecañas, se ha aplicado un criterio compatible con el cumplimiento del convenio de Albufeira. Finalmente, en las 24 masas restantes, se ha elegido algún otro percentil que quedara dentro del rango fijado en la IPH. En el apéndice 2 del anejo 5 pueden consultarse los criterios específicos aplicados en cada masa de agua.

En las cuencas no reguladas, el caudal circulante será en general bastante superior al caudal ecológico mínimo establecido, si bien aquellos aprovechamientos que no cuenten con balsas para regular el caudal incumplirán la garantía que marca la IPH. Es previsible que, en un periodo lo suficientemente largo de tiempo como para ser representativo de la hidrología del río, los fallos en el caudal ecológico se presenten con la frecuencia del percentil con el que fueron diseñados.

En las cuencas reguladas, especialmente si están sobreasignadas, se prevé que el caudal circulante se ajuste al caudal ecológico mínimo durante muchos meses. Es esperable que los sistemas regulados garanticen el cumplimiento del caudal ecológico, bajando los fallos por debajo de la frecuencia que marca el percentil con el que fueron diseñados.

El modelo Aquatool+ optimiza la gestión de la cuenca: los usuarios interrumpen sus aprovechamientos siempre que no haya caudal ecológico suficiente, y los gestores de los embalses son capaces de liberar exactamente en todo momento el caudal exacto necesario para atender tanto caudal ecológico como a las demandas situadas aguas abajo. En la gestión real, los fallos en el cumplimiento del caudal ecológico serán más frecuentes, puesto que, por un lado, será muy difícil que todos los usuarios sean capaces de gestionar sus tomas teniendo en cuenta si el caudal circulante es superior al caudal mínimo ecológico en todo momento, teniendo en cuenta la dificultad añadida de medir con precisión el caudal circulante frente a cada toma. Por otro lado, los gestores de los embalses no pueden saber de antemano y con precisión qué caudales van a detraer los usuarios en cada momento, ni los órganos de desagüe permiten liberar exactamente el caudal deseado: deberán liberar caudales con cierto margen de seguridad, por lo que los embalses se vaciarán más rápido.

En la figura y tabla siguientes, se muestra la relación del caudal circulante frente al caudal ecológico en todas las secciones simuladas por el modelo Aquatool+. En principio las fracciones de todos los tramos deberían haber alcanzado valores iguales o superiores al 100%; el hecho de que las cuencas del río Algodor, del Arroyo Martín Román y del río Alpotrel salgan en rojo nos indica que, según el

modelo, el régimen de caudales ecológicos propuesto no sería compatible con los aprovechamientos que soportan esas tres cuencas.

A partir de las simulaciones realizadas con el modelo también se ha calculado el indicador de presión WEI+ (Water Explotation Index), definido como el cociente del consumo entre los recursos hídricos en régimen natural, y que es ampliamente usado para caracterizar el estrés hídrico en cuencas hidrográficas. Comparando ambas figuras puede corroborarse el mayor estrés hídrico existente en las zonas con menores caudales circulantes.

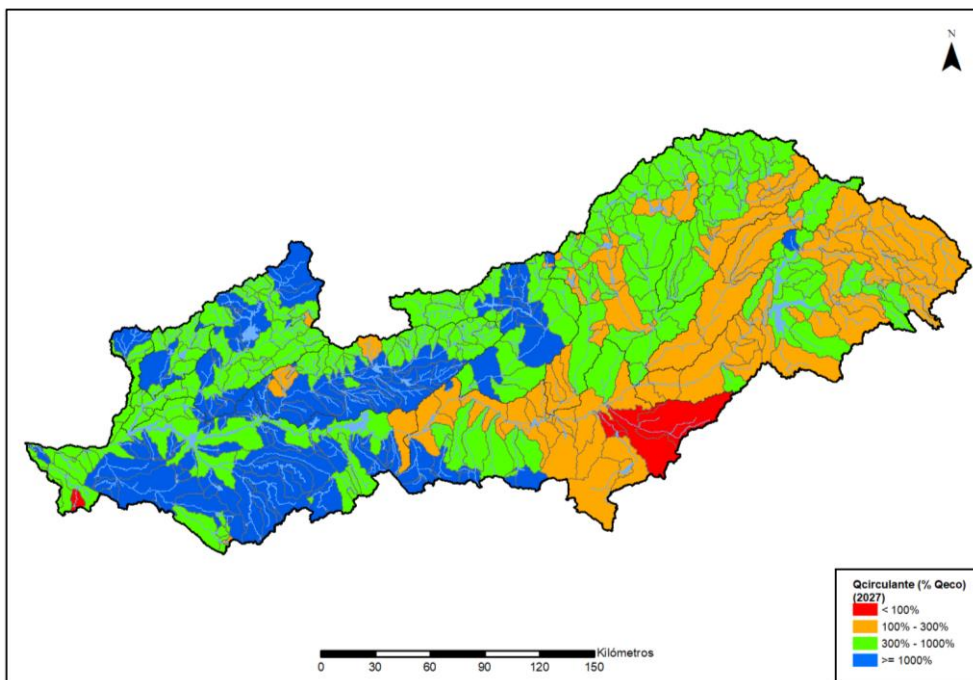


Figura 45. Relación del caudal circulante entre el caudal ecológico propuesto, escenario 2027

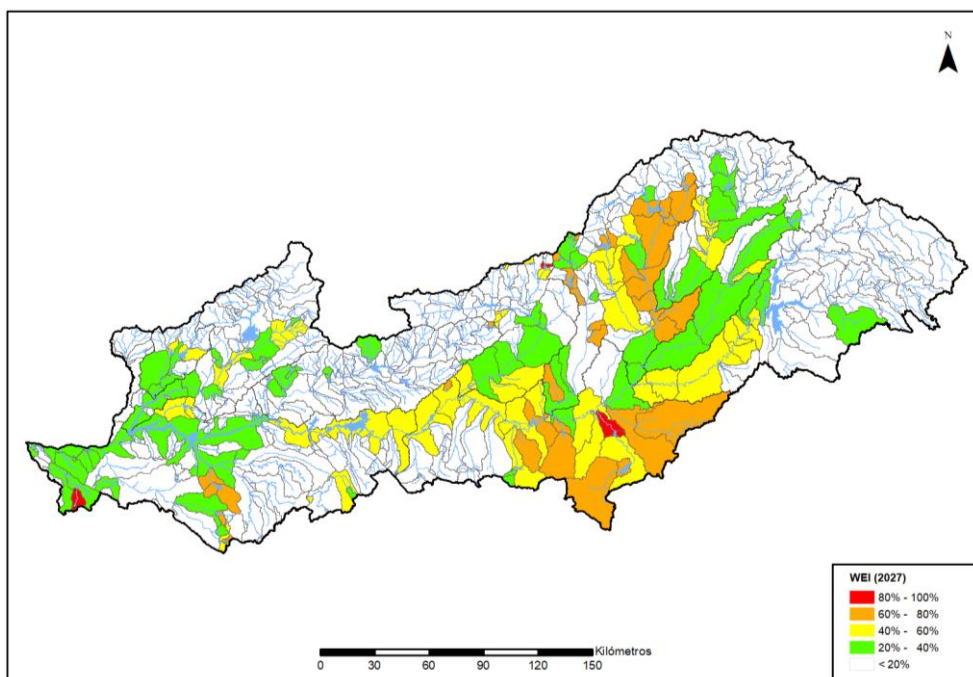


Figura 46. Indicador de presión WEI, escenario 2027

Nombre de la MASup	Q _{RN} (hm ³ /año)	Q _{ECCO} /Q _{RN}	Q _{SIMUL} /Q _{RN}	WEI
Río Tajo en Aranjuez	830,54	32,80%	42,24%	57,76%
Río Tajo desde Arroyo del Álamo hasta Azud del Embocador	829,56	32,84%	48,15%	51,85%
Río Tajo desde Embalse de Estremera hasta Arroyo del Álamo	826,49	32,96%	52,01%	47,99%
Embalse de Estremera	808,03	33,62%	49,60%	50,40%
Río Tajo desde Embalse de Almoquera hasta Embalse de Estremera	805,44	33,63%	52,26%	47,74%
Embalse de Almoquera	803,72	33,70%	52,15%	47,85%
Río Tajo desde Embalse Zorita hasta Embalse de Almoquera	800,56	33,64%	62,57%	37,43%
Embalse de Bolarque	791,18	33,64%	63,10%	36,90%
Embalse de Entrepeñas	437,79	19,49%	92,12%	7,88%
Río Tajo desde Río Ablanquejo hasta Embalse de Entrepeñas	403,71	51,48%	94,94%	5,06%
Río Tajo desde Arroyo de la Fuentecilla hasta Río Ablanquejo	290,03	50,74%	97,04%	2,96%
Río Tajo desde Río Gallo hasta Arroyo de la Fuentecilla	267,06	50,10%	96,78%	3,22%
Río Tajo desde Arroyo Tajuelo hasta Río Gallo	187,65	46,51%	99,89%	0,11%
Arroyo Salado hasta Río Tajo	3,15	36,15%	162,17%	0,00%
Río Calvache hasta Río Tajo	5,49	44,71%	80,79%	19,21%
Arroyo de la Vega hasta Río Tajo	7,38	20,95%	64,58%	35,42%
Río Cifuentes hasta Río Tajo	4,42	5,52%	88,55%	11,45%
Río Gallo desde Corduente hasta Río Tajo	78,63	56,12%	91,26%	8,74%
Embalse de Buendía	342,46	19,52%	92,06%	7,94%
Río Guadiela desde Río Escabas hasta Embalse de Buendía	280,28	41,31%	96,10%	3,90%
Río Guadiela y otros hasta Río Escabas	163,65	34,68%	97,80%	2,20%
Río Guadiela desde Embalse de El Molino de Chinchá hasta Río de Alcántud	138,09	31,97%	97,39%	2,61%
Embalse de Molino de Chinchá	87,40	29,37%	95,88%	4,12%
Río Mayor desde su nacimiento hasta Embalse de Buendía	16,42	37,90%	84,98%	15,02%
Río Guadamejud hasta Embalse de Buendía	8,75	30,65%	100,23%	0,00%
Río Garigay hasta Embalse de Buendía	11,87	19,57%	93,14%	6,86%
Río Escabas desde Río Trabaque hasta Río Guadiela	113,61	51,26%	94,83%	5,17%
Río Escabas hasta Río Trabaque	98,42	51,99%	97,07%	2,93%
Río Trabaque desde su nacimiento hasta Río Escabas	14,39	38,81%	78,76%	21,24%
Río Tajuña desde Arroyo Juncal hasta Río Jarama	100,07	27,17%	60,44%	39,56%
Río Tajuña desde Río Ungría hasta Arroyo Juncal	84,12	27,17%	77,47%	22,53%
Río Tajuña desde Embalse de la Tajera hasta Río Ungría	51,28	27,17%	67,43%	32,57%
Embalse de La Tajera	35,90	27,17%	76,03%	23,97%
Río Tajuña hasta Embalse de la Tajera	26,67	30,09%	97,80%	2,20%
Río Ungría hasta Río Tajuña	13,72	47,71%	92,22%	7,78%
Arroyo de San Andrés hasta Río Tajuña	2,21	49,24%	59,43%	40,57%
Río Henares desde Arroyo de Torote hasta Río Jarama	373,14	18,14%	66,98%	33,02%
Río Henares desde Arroyo del Sotillo hasta Arroyo de Torote	355,24	18,17%	61,56%	38,44%
Río Henares desde Río Badiel hasta Arroyo del Sotillo	337,67	17,95%	52,06%	47,94%
Río Henares desde Canal del Henares hasta Río Badiel	313,89	17,31%	45,88%	54,12%
Río Henares desde río Sorbe a Arroyo Valmatón	313,10	17,35%	53,50%	46,50%
Río Henares desde Río Bornova hasta Río Sorbe	182,01	20,55%	76,19%	23,81%
Río Henares desde Río Cañamares hasta Río Bornova	98,31	29,63%	91,68%	8,32%
Río Henares desde Río Dulce hasta Río Cañamares	66,85	38,75%	90,90%	9,10%
Río Henares desde Río Salado hasta Río Dulce	35,26	31,02%	89,86%	10,14%
Río Henares hasta confluencia con Río Salado	10,55	34,87%	93,44%	6,56%
Arroyo de Torote hasta Río Henares	12,96	13,07%	96,69%	3,31%

Nombre de la MASup	Q _{RN} (hm ³ /año)	Q _{ECO} /Q _{RN}	Q _{SIMUL} /Q _{RN}	WEI
Río Badiel hasta Río Henares	8,09	42,31%	68,88%	31,12%
Río Sorbe desde Embalse de Beleña hasta Río Henares	129,84	12,67%	55,98%	44,02%
Embalse de Beleña	125,54	12,73%	54,47%	45,53%
Río Sorbe desde Embalse Pozo de los Ramos hasta Embalse de Beleña	123,62	12,67%	91,04%	8,96%
Embalse Pozo de Los Ramos	115,98	12,76%	90,41%	9,59%
Río Sorbe hasta Embalse Pozo de los Ramos	113,78	12,73%	99,80%	0,20%
Río Bornova desde Embalse de Alcorlo hasta Río Henares	70,65	9,36%	67,21%	32,79%
Embalse de Alcorlo	67,76	9,29%	65,81%	34,19%
Río Bornova hasta Embalse de Alcorlo	34,26	31,92%	98,12%	1,88%
Río Cañamares desde Embalse de Pálmaces hasta Río Henares	29,69	10,11%	92,12%	7,88%
Embalse de Pálmaces	25,81	10,07%	90,93%	9,07%
Río Cañamares hasta Embalse de Pálmaces	22,01	22,46%	99,27%	0,73%
Río Dulce hasta Río Henares	27,88	51,98%	89,88%	10,12%
Cabecera del Río Dulce	18,35	51,52%	84,62%	15,38%
Río Salado desde Embalse de El Atance hasta Río Henares	23,74	30,15%	87,42%	12,58%
Embalse de El Atance	15,45	25,73%	80,67%	19,33%
Río Salado hasta Embalse de El Atance	9,96	26,17%	96,37%	3,63%
Río Guadarrama desde Bargas hasta Río Tajo	120,90	30,59%	70,59%	29,41%
Río Guadarrama desde Río Aulencia hasta Bargas	112,38	22,11%	84,65%	15,35%
Embalse de Las Nieves	60,31	15,04%	41,58%	58,42%
Río Guadarrama y Arroyo de los Linos	59,79	14,85%	77,92%	22,08%
Embalse de Navalmedio	5,21	22,06%	30,60%	69,40%
Embalse de Valmayor	23,68	18,26%	23,53%	76,47%
Arroyo del Batán hasta Embalse de Valmayor	18,47	26,92%	117,63%	0,00%
Arroyo de la Jarosa desde Embalse de la Jarosa	15,87	11,86%	63,29%	36,71%
Embalse de La Jarosa	7,47	13,11%	22,04%	77,96%
Río Jarama desde Río Tajuña hasta Río Tajo	1 194,94	16,01%	72,05%	27,95%
Río Jarama desde Embalse del Rey hasta Río Tajuña	1 093,78	14,96%	66,17%	33,83%
Embalse del Rey	1 090,17	12,41%	89,23%	10,77%
Río Jarama desde Río Guadalix hasta Arroyo de Valdebebas	544,29	11,68%	38,39%	61,61%
Río Jarama desde Río Lozoya hasta Río Guadalix	473,92	10,35%	35,42%	64,58%
Embalse de El Vado	138,08	10,32%	30,87%	69,13%
Río Jarama hasta Embalse del Vado	106,68	25,81%	99,87%	0,13%
Embalse de El Pardo	129,51	19,51%	48,53%	51,47%
Embalse de Manzanares el Real - Santillana	91,63	19,59%	26,95%	73,05%
Embalse de Navacerrada	8,73	19,47%	89,85%	10,15%
Río Guadalix desde Embalse de Pedrezuela hasta Río Jarama	53,09	19,88%	68,96%	31,04%
Embalse de Pedrezuela	40,46	14,16%	59,31%	40,69%
Río Guadalix hasta el Embalse de Pedrezuela	21,94	20,86%	98,00%	2,00%
Embalse de El Atazar	274,89	14,37%	29,12%	70,88%
Embalse de El Villar	233,85	15,55%	71,35%	28,65%
Embalse de Puentes Viejas	228,06	15,75%	95,38%	4,62%
Embalse de Riosequillo	161,17	19,10%	95,28%	4,72%
Embalse de Pinilla	121,27	22,86%	95,89%	4,11%
Río Alberche desde Embalse de Cazalegas hasta Río Tajo	580,14	6,62%	51,42%	48,58%
Embalse de Cazalegas	572,46	6,62%	50,70%	49,30%
Río Alberche desde Arroyo Grande hasta Embalse de Cazalegas	571,77	6,63%	68,58%	31,42%

Nombre de la MASup	Q _{RN} (hm ³ /año)	Q _{Eco} /Q _{RN}	Q _{SIMUL} /Q _{RN}	WEI
Río Alberche desde Arroyo de la Parra hasta Arroyo Grande	535,49	6,63%	65,08%	34,92%
Río Alberche desde Río Perales hasta Arroyo de la Parra	510,93	6,62%	70,86%	29,14%
Embalse de Picadas	462,88	6,63%	67,60%	32,40%
Embalse de San Juan	455,97	6,61%	84,20%	15,80%
Arroyo de Tórtolas	17,68	6,70%	94,01%	5,99%
Embalse Los Morales	2,55	9,23%	57,90%	42,10%
Río Alberche desde Embalse de El Charco del Cura hasta Embalse de San Juan	320,00	6,64%	95,32%	4,68%
Embalse de El Charco del Cura	314,54	6,63%	95,24%	4,76%
Embalse de El Burguillo	311,53	6,62%	95,32%	4,68%
Río Alberche desde Garganta del Royal hasta Embalse de El Burguillo	242,26	27,17%	87,86%	12,14%
Río Perales hasta Río Alberche	29,72	17,98%	97,94%	2,06%
Río Cofio desde Río Sotillo hasta Embalse de San Juan	103,85	7,72%	88,82%	11,18%
Río Cofio desde Río de las Herreras hasta Río Sotillo	63,20	9,96%	81,31%	18,69%
Río de la Aceña desde Embalse de La Aceña hasta Río Cofio	26,16	16,47%	51,67%	48,33%
Embalse de La Aceña	15,77	18,77%	19,82%	80,18%
Río Tajo desde Río Alberche hasta la cola del Embalse de Azután	2 926,97	19,36%	55,49%	44,51%
Río Tajo en la confluencia con el Río Alberche	2 338,67	23,22%	54,45%	45,55%
Río Tajo aguas abajo del Embalse de Castrejón	2 259,11	17,74%	50,20%	49,80%
Embalse de Castrejón	2 230,93	24,34%	24,92%	75,08%
Río Tajo desde Río Guadarrama hasta Embalse de Castrejón	2 226,28	24,39%	58,06%	41,94%
Río Tajo en Toledo hasta Río Guadarrama	2 105,30	25,79%	60,15%	39,85%
Río Tajo desde confluencia con Arroyo de Guatén hasta Toledo	2 094,77	25,55%	59,93%	40,07%
Río Tajo desde Río Jarama hasta confluencia con Arroyo de Guatén	2 027,43	26,40%	61,27%	38,73%
Río Uso desde Embalse Arroyo de San Vicente hasta Embalse de Azután	53,05	3,52%	99,11%	0,89%
Embalse Arroyo de San Vicente	16,26	1,93%	97,11%	2,89%
Río Gévalo desde Embalse de La Grajera hasta Embalse de Azután	37,07	13,41%	84,96%	15,04%
Embalse de La Grajera	34,49	12,68%	83,84%	16,16%
Río Gévalo desde Embalse del Río Gévalo hasta Embalse de La Grajera	33,78	12,00%	96,74%	3,26%
Embalse de El Gévalo	29,24	8,14%	96,24%	3,76%
Arroyo Sangrera y río Fresnedoso hasta Río Tajo	9,79	17,33%	89,89%	10,11%
Río Pusa desde Embalse de Pusa	40,79	27,24%	90,53%	9,47%
Embalse de Pusa	19,44	8,95%	91,73%	8,27%
Río Cedena hasta Río Tajo	23,48	21,22%	96,11%	3,89%
Arroyo del Torcón desde Embalse de El Torcón hasta Río Tajo	21,55	9,77%	57,80%	42,20%
Embalse de El Torcón	19,46	4,29%	54,84%	45,16%
Arroyo del Torcón	5,48	8,54%	69,65%	30,35%
Embalse Cabeza de Torcón	4,30	4,72%	61,36%	38,64%
Arroyo de las Cuevas hasta Río Tajo	2,33	4,02%	24,77%	75,23%
Arroyo de Guajaraz desde Embalse del Guajaraz hasta Río Tajo	9,25	18,19%	31,22%	68,78%
Embalse de El Guajaraz	8,90	19,24%	28,57%	71,43%
Río Algodor desde Embalse de El Castro hasta Río Tajo	21,49	19,24%	18,93%	81,07%
Embalse de El Castro	19,97	19,18%	12,74%	87,26%
Río Algodor desde Embalse de Finisterre hasta Embalse de El Castro	19,86	19,14%	40,20%	59,80%
Embalse de Finisterre	15,41	16,62%	22,93%	77,07%
Arroyo de Martín Román desde los Saladares de Villasequilla hasta Río Tajo	21,99	64,85%	22,73%	77,27%
Arroyo de Guatén y Arroyo de Gansarinos	15,78	40,43%	135,85%	0,00%
Embalse de La Portiña	1,40	0,00%	36,06%	63,94%

Nombre de la MASup	Q _{RN} (hm ³ /año)	Q _{Eco} /Q _{RN}	Q _{SIMUL} /Q _{RN}	WEI
Embalse de Azután	3 026,13	19,24%	55,53%	44,47%
Embalse de Torrejón-Tiétar	1 651,32	4,60%	87,84%	12,16%
Río Tiétar desde Arroyo Santa María hasta Embalse de Torrejón-Tiétar	1 586,49	4,60%	87,61%	12,39%
Embalse de Rosarito	613,56	4,60%	99,16%	0,84%
Río Tiétar desde Río Escorial hasta Arroyo del Cuadro	78,59	11,65%	96,16%	3,84%
Arroyo de la Gargüera y Garganta Tejada hasta Embalse de Gargüera	52,25	26,73%	79,68%	20,32%
Embalse Las Camellas - Garganta de El Obispo	2,84	7,71%	88,77%	11,23%
Garganta de Jaranda hasta Río Tiétar	177,02	21,66%	95,39%	4,61%
Embalse Las Majadillas	6,25	11,35%	79,61%	20,39%
Embalse de Navalmoral de la Mata	9,20	13,53%	64,30%	35,70%
Arroyo de Santa María desde Arroyo de Fresnedoso hasta Río Tiétar	66,74	3,36%	96,54%	3,46%
Garganta de Cuartos hasta Río Tiétar	125,70	27,14%	96,50%	3,50%
Arroyo de Alcañizo y otros hasta Río Tiétar	49,69	7,11%	95,74%	4,26%
Garganta de Minchones hasta Río Tiétar	95,81	18,59%	97,48%	2,52%
Gargantas de Chilla y Alardos hasta Río Tiétar	145,23	26,06%	76,91%	23,09%
Garganta de Santa María hasta Embalse de Rosarito	78,56	15,90%	97,77%	2,23%
Río Arbillas hasta Embalse de Rosarito	46,77	11,23%	94,38%	5,62%
Embalse de Navalcán	47,87	3,70%	84,48%	15,52%
Río Guadyervas desde el Arroyo Riobobos hasta Embalse de Navalcán	39,39	2,34%	97,05%	2,95%
Embalse de Guadyervas	1,61	1,46%	71,58%	28,42%
Río Arenal desde Río de Cantos hasta Río Tiétar	97,60	12,45%	96,29%	3,71%
Río Ramacastañas	68,22	11,93%	96,22%	3,78%
Garganta de Lanzahíta	18,69	25,00%	93,80%	6,20%
Garganta de las Torres hasta Río Tiétar	34,57	26,62%	94,00%	6,00%
Embalse de El Pajarero	3,48	7,83%	27,79%	72,21%
Río Arrago desde Arroyo de Patana hasta Embalse de Alcántara	337,36	6,42%	74,21%	25,79%
Río Arrago desde Embalse de Borbollón hasta Arroyo de Patana	137,97	7,35%	63,09%	36,91%
Embalse de Borbollón	123,33	7,35%	58,71%	41,29%
Río Arrago hasta Embalse de Borbollón	102,63	14,05%	99,21%	0,79%
Rivera de Gata desde Embalse Rivera de Gata hasta Río Arrago	175,07	5,37%	74,08%	25,92%
Embalse Rivera de Gata	104,21	5,37%	56,45%	43,55%
Rivera de Gata hasta Embalse Rivera de Gata	94,20	15,82%	98,80%	1,20%
Rivera de Acebo hasta Rivera de Gata	53,33	18,59%	98,77%	1,23%
Embalse La Cervigona - Prado de Las Monjas	8,20	13,05%	91,99%	8,01%
Río Alagón desde Río Jerte hasta Embalse de Alcántara	1 648,02	11,68%	73,86%	26,14%
Río Alagón desde Embalse de Valdeobispo hasta Río Jerte	1 016,73	5,71%	54,17%	45,83%
Arroyo de Aceituna	7,51	3,55%	79,24%	20,76%
Embalse San Marcos - Z.S. Montehermoso	4,74	1,98%	67,09%	32,91%
Embalse de Valdeobispo	962,18	5,71%	49,64%	50,36%
Embalse de Guijo de Granadilla	822,28	5,71%	93,43%	6,57%
Embalse de Gabriel y Galán	817,89	5,71%	93,90%	6,10%
Río Alagón hasta Embalse de Gabriel y Galán	401,98	15,85%	99,39%	0,61%
Río Jerte desde Garganta de la Oliva hasta Río Alagón	433,83	28,39%	96,33%	3,67%
Río Jerte desde Embalse de Jerte-Plasencia hasta Garganta de la Oliva	334,91	23,64%	94,42%	5,58%
Embalse de Jerte-Plasencia	302,01	23,71%	93,81%	6,19%
Río Jerte desde Garganta de los Infiernos hasta Embalse de Jerte-Plasencia	279,72	20,56%	97,27%	2,73%
Rivera del Bronco y Arroyo de los Jarales hasta Río Alagón	33,75	11,19%	99,32%	0,68%

Nombre de la MASup	Q _{RN} (hm ³ /año)	Q _{Eco} /Q _{RN}	Q _{SIMUL} /Q _{RN}	WEI
Embalse Charco Azaol - Palomero	4,47	8,08%	94,88%	5,12%
Río Ambroz hasta Embalse de Valdeobispo	102,96	13,64%	70,09%	29,91%
Cabecera del Río Ambroz	71,93	14,45%	54,14%	45,86%
Río de los Ángeles y Río Esperabán desde Embalse de Los Ángeles hasta Embalse de Gabriel y Galán	149,95	25,86%	99,72%	0,28%
Río Cuerpo de Hombre hasta Río Alagón	124,03	24,90%	95,34%	4,66%
Río Cuerpo de Hombre a su paso por Béjar	89,42	29,52%	90,04%	9,96%
Río Cuerpo de Hombre aguas arriba de Béjar	31,50	36,04%	91,81%	8,19%
Embalse de Baños	8,35	11,26%	353,70%	0,00%
Embalse de Cedillo	7 949,87	12,47%	69,34%	30,66%
Embalse de Alcántara	7 522,84	11,71%	68,08%	31,92%
Embalse de Torrejón-Tajo	3 294,19	11,68%	53,68%	46,32%
Embalse de Valdecañas	3 213,82	11,70%	54,59%	45,41%
Río Tajo desde Embalse de Azután hasta Embalse de Valdecañas	3 038,46	19,16%	53,03%	46,97%
Río Erjas desde Ribeira do Enchacana hasta Embalse de Cedillo -PT-	141,37	30,56%	99,15%	0,85%
Río Erjas desde Arroyo del Corral de los Garbanzos hasta Ribeira do Enchacana -PT-	138,95	28,94%	99,14%	0,86%
Río Erjas y afluentes hasta Rivera Basádiga	88,50	2,56%	99,58%	0,42%
Embalse de Portaje	10,56	15,97%	53,50%	46,50%
Arroyo de la Vid hasta Embalse de Alcántara	22,57	1,88%	98,20%	1,80%
Río Ibor desde Río Pinarejo	82,80	25,10%	98,83%	1,17%
Río Salor, Río Jumadiel y Río Zamores hasta Embalse de Cedillo	188,09	6,58%	90,98%	9,02%
Rivera de la Torre	12,38	3,41%	78,53%	21,47%
Río Salor desde Río Ayuela hasta Rivera de la Torre	146,57	7,58%	89,34%	10,66%
Río Salor desde Embalse de El Salor hasta Río Ayuela	42,79	5,15%	73,51%	26,49%
Embalse de El Salor	15,98	6,53%	30,02%	69,98%
Río Ayuela y Arroyo de Santiago desde Embalse de Ayuela hasta Río Salor	41,05	16,63%	89,03%	10,97%
Embalse de Ayuela	6,42	18,69%	59,69%	40,31%
Embalse Aldea del Cano - Nogales	3,66	12,12%	61,00%	39,00%
Río Sever desde Ribeiro do Pinheiro hasta Embalse de Cedillo -PT-	49,81	15,02%	99,03%	0,97%
Río Alburrel desde Rivera Avid hasta Río Sever	41,32	8,02%	70,80%	29,20%
Río Almonte desde Arroyo del Búho hasta Embalse de Alcántara	151,16	9,49%	96,81%	3,19%
Cabecera del Río Almonte	82,66	7,75%	50,51%	49,49%
Embalse de Santa Lucía	7,91	18,85%	61,58%	38,42%
Río Tamuja y Arroyo del Mato hasta Embalse de Alcántara II	82,51	7,67%	99,59%	0,41%
Embalse de Guadiloba	14,80	2,23%	27,18%	72,82%
Embalse de Alcuéscar	1,30	11,94%	24,55%	75,45%
Embalse de Tres Torres - Jarripa	0,97	5,62%	47,15%	52,85%
Embalse del Risco - Rivera del Castaño	3,21	0,98%	84,67%	15,33%
Embalse de La Madroñera - Los Alijones	0,98	5,61%	45,44%	54,56%
Embalse de Talaván	4,47	0,00%	82,76%	17,24%
Embalse de Alpotrel	1,23	6,32%	4,94%	95,06%

Tabla 23. Relaciones del caudal ecológico propuesto con el caudal circulante y caudal en régimen natural, escenario 2027

El régimen de caudales ecológicos mínimo puede no alcanzarse por múltiples razones. En primer lugar, puede deberse a una situación puntual o prolongada de sequía; no debe olvidarse que, al basarse los caudales ecológicos en percentiles, se darán situaciones naturales en las que el caudal no llegue al límite mínimo establecido. La presencia de aprovechamientos ya sea individual o

colectivamente, ya sea respetando o rebasando sus límites máximos concesionales, pueden hacer descender el caudal circulante en un tramo determinado por debajo del límite establecido. En tramos de cierta longitud, la toma mal coordinada de los aprovechamientos puede provocar una onda durante unas pocas horas, por simple coincidencia de los horarios de toma en el espacio y en el tiempo. También pueden producirse averías o disfunciones en embalses y aprovechamientos hidroeléctricos. En los fallos del régimen de caudales ecológicos mínimos puede estar involucrado algún abastecimiento, que es un uso prioritario. Además, la precisión de las instalaciones y sistemas de medición de caudales, están sujetas a un margen de tolerancia, pudiéndose producir errores de medida.

En resumen, para poder tomar las medidas preventivas o correctoras adecuadas, es imprescindible realizar un diagnóstico del tramo donde se haya detectado el fallo. También habrá que atender a la magnitud del mismo, a su duración o a la frecuencia con que se produce para diseñar un plan de actuación adecuado. En el apartado 3.1.6 del Anejo 5 de caudales ecológicos y en su documento auxiliar nº3 se propone un criterio para la caracterización de los fallos que puedan presentarse, que vaya más allá de la mera contabilización de las ocasiones en que no se alcanza el caudal mínimo.

El régimen de caudales ecológicos máximos figura en el apéndice 5.2 de la normativa. Este condicionante está destinado a proteger a las especies que no pueden soportar un caudal artificialmente elevado durante periodos largos de tiempo. Por ello, sólo tiene sentido aplicarlo en tramos regulados por embalses que viertan grandes caudales por el río en época de estío. Básicamente, hay que imponer caudales ecológicos a los embalses de uso hidroeléctrico y a aquellos embalses de riego que utilizan el río como canal de transporte durante la campaña de riegos. La metodología empleada para obtener estos caudales se basa en el percentil 90% de los meses correspondientes a los años húmedo y corresponde a los trabajos realizados durante el primer ciclo de planificación.

El régimen de caudales generadores figura en el apéndice 5.3 de la normativa. Este componente del régimen de caudales ecológicos, destinado a generar crecidas artificiales que permitan reestablecer la dinámica geomorfológica del río, sólo está indicado en el caso de grandes embalses. No tiene sentido definirlos en tramos sin regular, ni en el caso de pequeños embalses incapaces tanto de laminar avenidas como de generarlas, dada su limitada capacidad de almacenamiento. Para establecer el caudal punta de la avenida artificial, se ha realizado un análisis exhaustivo de la documentación existente. Mayoritariamente se ha intentado aplicar el caudal asociado a la máxima crecida ordinaria, excepto en aquellos casos en los que se ha comprobado que este caudal provocaría daños a lo largo del cauce. Estos caudales deberán generarse cada cinco años, al corresponder aproximadamente con la frecuencia con la que suele presentarse la máxima crecida ordinaria.

Por último, las tasas de cambio figuran en el apéndice 5.4 de la normativa del plan. Al igual que en el caso de los caudales máximos, este componente del régimen de caudales ecológicos sólo se aplicará en tramos regulados por embalses que puedan producir variaciones bruscas de los caudales en el río, por lo que los mayores afectados serán los embalses de uso hidroeléctrico.

En cuanto a los requerimientos hídricos de las zonas húmedas, se ha realizado una caracterización de los mismos que figura en las fichas de cada humedal del Anejo nº4 de Zonas protegidas.

5.3 Prioridades de uso

En aplicación del artículo 60 del TRLA, teniendo en cuenta las exigencias para la protección y conservación del recurso y de su entorno, y respetando en todo caso la supremacía del abastecimiento de población, el orden de preferencia entre los diferentes usos del agua para los diferentes sistemas de explotación de recursos planteado para este ciclo de planificación hidrológica, es el siguiente:

1º Abastecimiento humano

2º Usos asociados a actividades declaradas de interés público por el Estado o las Comunidades Autónomas

3º Usos agropecuarios, incluyendo la acuicultura

4º Usos industriales, excepto industrias del ocio y del turismo

5º Industrias del ocio y del turismo, usos recreativos y otros aprovechamientos que requieran concesión administrativa que no se encuentren dentro de ninguna de las categorías anteriores

Este orden de preferencia entre los distintos usos se aplicará en el otorgamiento de concesiones tramitadas en competencia de proyectos que supongan la asignación de nuevos volúmenes de agua. En los casos de expropiación forzosa de una concesión o de cesión de derechos, estos sólo podrán realizarse a favor de otro aprovechamiento que les preceda o iguale en este orden de preferencia. Estas prioridades quedan recogidas en el artículo 9 de la normativa.

Esta propuesta modifica ligeramente el orden preestablecido en el artículo 60 del TRLA. Por un lado, sitúa por encima de los regadíos y usos agrarios que en el TRLA están inmediatamente después del abastecimiento humano, aquellas actividades declaradas de interés público. Es decir, establece que aquellas actividades declaradas de interés público, entre las que figuran algunos regadíos, tengan preferencia respecto a otros aprovechamientos distintos del abastecimiento humano. Además, sitúa la acuicultura con el mismo orden de preferencia que los usos agropecuarios, con el objetivo con garantizar la seguridad hídrica para las actividades primarias cuyo objetivo sea la producción de alimentos. Otro de los cambios es que la producción de energía, estaría al mismo nivel que el resto de usos industriales, pues ante una hipotética tramitación en competencia de dos aprovechamientos industriales, más que el tipo de industria, deben preferirse aquellos aprovechamientos de mayor utilidad general, atendiendo a los criterios establecidos en el artículo 8.4 de la normativa. Una excepción a lo anterior serían las Industrias del ocio y del turismo, cuyo orden de prioridad sería el mismo que el propuesto para los usos recreativos.

5.4 Asignación de recursos y restricciones al uso del agua

5.4.1 Planteamiento general

De acuerdo con el artículo 91 del RDPH, la asignación de recursos establecida en los planes hidrológicos de cuenca determinará los caudales que se adscriben a los aprovechamientos actuales y futuros. Las concesiones existentes deberán ser revisadas cuando lo exija su adecuación a las asignaciones formuladas por los planes. La revisión de la concesión dará lugar a indemnización cuando, como consecuencia de la misma, se irroge un daño efectivo al patrimonio del concesionario.

La Instrucción de Planificación Hidrológica establece, en su apartado 3.1.2, el criterio de garantía que permite decidir de forma objetiva cuando puede considerarse que una demanda se encuentra satisfecha. En consecuencia, este criterio se aplica también cuando se tiene que decidir si caben nuevos aprovechamientos en un tramo determinado. Así, las demandas urbanas se considerarán satisfechas cuando cumplen las dos condiciones siguientes:

- a) El déficit en un mes no es superior al 10% de la correspondiente demanda mensual.
- b) En diez años consecutivos, la suma de déficit no es superior al 8% de la demanda anual.

De la misma forma, las demandas agrícolas pueden considerarse satisfechas cuando cumplan estas tres condiciones:

- a) El déficit en un año no es superior al 50% de la correspondiente demanda.
- b) En dos años consecutivos, la suma de déficit no es superior al 75% de la demanda anual.
- c) En diez años consecutivos, la suma de déficit no es superior al 100% de la demanda anual.

En cuanto a los usos industriales y ganaderos, se les aplicará el criterio de garantía del abastecimiento, y a los otros usos se les aplicará el criterio de garantía de las demandas agrícolas.

La asignación y reserva de recursos figura en la normativa del presente plan. Se parte de los derechos de uso de agua actualmente reconocidos, organizados en unidades de demanda homogéneas, y se aplican las modificaciones previstas para el horizonte 2027. Los balances hídricos, que se simulan con la serie de recursos prevista, permiten establecer las asignaciones para cada unidad de demanda en los diez sistemas de explotación.

El balance hídrico de los distintos sistemas de explotación de la demarcación contempla como entradas las aportaciones en régimen natural, la disminución de recursos embalsados, los retornos de las demandas y las entradas desde otros sistemas, ya sea por cauces fluviales o por conducciones. Como salidas se tienen en cuenta las detracciones, la evaporación, el aumento de recursos embalsados y las salidas de agua hacia otros sistemas. Los modelos simulados con la herramienta AquaTool+ realizan estos balances para todos los meses de la serie simulada.

En estas simulaciones, los caudales ecológicos se consideran como una restricción que se impone con carácter general a todos los sistemas, respetando la supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones. La simulación del escenario actual (también llamado escenario 2022, aunque se basa principalmente en datos de 2019) sirve como apoyo para calibrar el modelo, para poder comprobar que su funcionamiento se ajusta a la realidad. En este escenario se han considerado los caudales ecológicos estratégicos del segundo ciclo, mientras que para los escenarios 2027 y 2039 se han empleado los caudales ecológicos mínimos definidos en este plan hidrológico.

El escenario 2027, que marca el horizonte de este plan hidrológico, sirve para establecer las asignaciones y reservas. El escenario 2039 incluye el efecto del cambio climático sobre las aportaciones, descrito en el apartado 3.5, y ha servido de apoyo para la toma de decisiones en la normativa relacionadas con la implantación de las restricciones territoriales, con la reducción de la duración de las nuevas concesiones, con la reducción de algunas dotaciones de riego, así como para plantear el resto de medidas de fomento del ahorro y la eficiencia que promueve este plan, con objeto de proseguir con la adaptación al cambio climático. Las simulaciones también contemplan tanto las obligaciones impuestas por el Convenio de Albufeira, como los envíos de agua que resultan

de la aplicación de las normas del Acueducto Tajo - Segura (ATS) actualmente vigentes, según el Real Decreto 638/2021, de 27 de julio.

Las series de aportaciones mensuales abarcan el periodo 1940/41 – 2017/18, aunque en las simulaciones para la asignación de recursos se han utilizado los 38 años de la serie corta, que arranca en el año hidrológico 1980/81, por ser este periodo más representativo de la situación climática actual. En relación con el escenario 2039 del cambio climático, se han tenido en cuenta las recomendaciones técnicas del CEDEX, que mencionan la conveniencia de no aplicar los coeficientes reductores obtenidos a los años posteriores a 2005/06. Por ello, el periodo considerado en las simulaciones del escenario 2039 es sólo de 26 años: de 1980/81 a 2005/06, tal como se indica en el apartado 3.5.

Otra diferencia destacable con respecto al anterior plan hidrológico es que, en este ciclo, se han integrado en los modelos las reglas del Plan Especial de Sequía (PES). Esto supone aplicar unas restricciones prematuras en las demandas, en función de los escenarios de escasez definidos en el PES, para evitar que se produzcan fallos más intensos. Aparecen algunos incumplimientos que no surgían en el anterior plan, con el objetivo de evitar fallos más severos, y los modelos se ajustan mejor a la gestión real de la cuenca.

5.4.2 Análisis de los resultados

Antes de continuar con el análisis del escenario 2027, que es el que rige la asignación y reserva de recursos, conviene analizar el alcance de algunos fallos, relacionándolo con la representatividad de los modelos. En principio, los fallos de las demandas se pueden dividir en dos grupos:

- Fallos por falta de recurso (tramos regulados): son fallos que se producen en cuencas que ya cuentan con capacidad de regulación, donde las únicas soluciones serían la reducción del volumen demandado o la transferencia de recursos desde otras cuencas (si resultara económica y ambientalmente viable).
- Fallos por la distribución temporal del recurso (tramos no regulados): son fallos que se producen en cuencas sin regular o con poca regulación, donde además de las soluciones anteriores, el incremento de la regulación, la adaptación de las demandas a los periodos en los que llegan naturalmente los recursos o el incremento de la explotación de recursos subterráneos podrían ayudar a contrarrestar el déficit de las demandas.

En la siguiente tabla se resume, para los tres escenarios analizados, el balance de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo por Sistemas de Explotación.2

Escenario 2022	Volumen medio (hm ³ /año)			Nº Unidades de Demanda con fallos de garantía				
	Sistema Explotación	Demanda	Suministro	Déficit	Urbano	Industrial	Ganadería	Otros
CABECERA	278,21	270,98	7,23	1	0	0	0	5
TAJUÑA	44,02	39,89	4,13	1	0	0	0	3
HENARES	169,64	156,31	13,33	1	0	0	0	7
JARAMA GUADARRAMA	755,98	745,79	10,20	2	0	0	0	7
ALBERCHE	165,02	155,85	9,17	0	0	0	0	3
TAJO IZQUIERDA	258,61	243,33	15,27	1	0	0	0	9
TIETAR	284,04	237,78	46,26	2	0	0	0	14
ALAGON	471,28	463,37	7,91	1	0	0	0	3
ARRAGO	89,26	88,33	0,93	0	0	0	0	0
BAJO TAJO	814,14	805,15	8,99	6	0	0	0	10
TOTAL DH TAJO	3 330,20	3 206,76	123,44	15	0	0	0	61

Escenario 2027	Volumen medio (hm ³ /año)			Nº Unidades de Demanda con fallos de garantía				
	Sistema Explotación	Demanda	Suministro	Déficit	Urbano	Industrial	Ganadería	Otros
CABECERA	267,69	255,56	12,13	0	0	0	0	9
TAJUÑA	44,06	37,57	6,49	2	1	0	0	5
HENARES	150,77	146,16	4,61	5	0	0	0	5
JARAMA GUADARRAMA	741,29	721,63	19,66	2	0	0	0	8
ALBERCHE	150,97	142,43	8,53	1	0	0	0	3
TAJO IZQUIERDA	285,44	260,99	24,45	1	0	0	0	13
TIETAR	257,63	222,43	35,20	3	0	0	0	15
ALAGON	484,10	473,30	10,80	3	0	0	0	5
ARRAGO	89,09	87,55	1,54	1	0	0	0	2
BAJO TAJO	820,58	809,96	10,62	3	0	0	0	15
TOTAL DH TAJO	3 291,61	3 157,59	134,02	21	1	0	0	80

Escenario 2039 RCP 8.5	Volumen medio (hm ³ /año)			Nº Unidades de Demanda con fallos de garantía				
	Sistema Explotación	Demanda	Suministro	Déficit	Urbano	Industrial	Ganadería	Otros
CABECERA	269,85	245,26	24,60	0	1	1	0	18
TAJUÑA	44,62	35,29	9,33	2	1	0	0	6
HENARES	156,15	147,90	8,25	8	0	0	0	6
JARAMA GUADARRAMA	817,89	795,34	22,56	6	0	0	0	8
ALBERCHE	154,71	139,86	14,85	8	1	1	0	4
TAJO IZQUIERDA	297,01	257,82	39,20	4	0	0	0	19
TIETAR	257,19	202,26	54,93	5	0	0	0	18
ALAGON	481,69	463,64	18,05	3	0	0	0	6
ARRAGO	88,92	84,76	4,16	1	0	0	0	2
BAJO TAJO	820,76	808,55	12,21	4	0	0	0	16
TOTAL DH TAJO	3 388,79	3 180,66	208,13	41	3	2	0	103

Tabla 24. Resumen del balance hídrico de los escenarios 2022, 2027 y 2039

Volumen medio (hm ³ /año)	Escenario 2022			Escenario 2027			Escenario 2039 RCP 8.5		
	Sistema Explotación	Demanda	Suministro	Déficit	Demanda	Suministro	Déficit	Demanda	Suministro
CABECERA	35,53	34,86	0,67	35,82	35,82	0,00	36,30	36,30	0,00
TAJUÑA	3,99	3,97	0,02	3,96	3,88	0,08	4,48	4,35	0,13
HENARES	44,38	44,38	0,00	46,19	46,04	0,15	51,23	50,91	0,32
JARAMA GUADARRAMA	501,01	500,97	0,04	540,72	540,68	0,03	619,56	618,98	0,58
ALBERCHE	43,34	43,33	0,01	44,09	44,07	0,02	47,81	47,42	0,39
TAJO IZQUIERDA	16,71	16,69	0,01	16,34	16,32	0,02	16,73	16,38	0,35
TIETAR	17,75	17,37	0,38	16,55	16,40	0,15	16,19	15,85	0,35
ALAGON	16,04	15,95	0,09	14,50	14,37	0,13	14,02	13,74	0,28
ARRAGO	3,43	3,43	0,01	3,26	3,25	0,01	3,08	3,04	0,04
BAJO TAJO	24,84	24,14	0,70	23,33	22,77	0,56	23,35	22,79	0,57
TOTAL DH TAJO	707,03	705,09	1,94	744,76	743,61	1,15	832,75	829,75	3,00

Tabla 25. Atención a las demandas urbanas en los escenarios 2022, 2027 y 2039

Volumen medio (hm ³ /año)	Escenario 2022			Escenario 2027			Escenario 2039 RCP 8.5		
	Sistema Explotación	Demanda	Suministro	Déficit	Demanda	Suministro	Déficit	Demanda	Suministro
CABECERA	196,68	190,12	6,56	185,26	173,12	12,13	185,26	160,73	24,53
TAJUÑA	39,89	35,79	4,10	39,89	33,49	6,41	39,89	30,71	9,19
HENARES	123,37	110,04	13,33	102,57	98,11	4,46	102,57	94,65	7,92
JARAMA GUADARRAMA	229,11	218,95	10,16	173,56	153,93	19,62	167,35	145,37	21,98
ALBERCHE	121,29	112,12	9,17	106,47	97,96	8,51	106,47	92,01	14,46
TAJO IZQUIERDA	206,01	190,75	15,26	232,32	207,89	24,43	242,54	203,70	38,85
TIETAR	265,04	219,17	45,87	239,89	204,88	35,01	239,89	185,38	54,51
ALAGON	453,25	445,43	7,82	467,57	456,91	10,67	465,52	447,74	17,78
ARRAGO	85,73	84,80	0,92	85,73	84,20	1,53	85,73	81,60	4,12
BAJO TAJO	112,99	104,69	8,30	117,88	107,82	10,05	117,88	106,23	11,65
TOTAL DH TAJO	1 833,37	1 711,87	121,49	1 751,14	1 618,31	132,83	1 753,10	1 548,12	204,98

Tabla 26. Atención a las demandas agrícolas en los escenarios 2022, 2027 y 2039

En las tablas anteriores no se incluye ninguna de las demandas servidas a través del acueducto Tajo–Segura, que corresponden a otros ámbitos de planificación hidrológica. Tampoco se incluyen ni los 50 hm³/año para el Parque Nacional de las Tablas de Daimiel y el abastecimiento de la cuenca alta del Guadiana, ni los 3 hm³/año de reserva para abastecimiento de los núcleos de población inmediatos al trazado del acueducto Tajo-Segura, contemplados por el Real Decreto-Ley 8/1995, 4 de agosto. Estas demandas externas excluidas de la tabla sí que han sido simuladas en los modelos de Aquatool+, para poder tener en cuenta sus efectos sobre los sistemas de explotación.

Existe una pequeña diferencia entre los valores que aparecen en estas tablas, que proceden directamente de los modelos AquaTool+, y los mostrados en la Tabla 18. Esto se debe a que no todas las demandas son simuladas de forma explícita en el programa. Para ahorrar capacidad computacional y simplificar los modelos, todas las unidades de demanda con origen subterráneo (excepto las vinculadas con las redes de abastecimiento), se detraen directamente de los recursos en régimen natural, ya que no tiene sentido evaluar su garantía cuando se sabe de antemano que será del 100%.

Sistema Explotación	Demanda consolidada 2022	Demanda estimada 2027	Nº UDU	Nº UDA	Nº UDU con fallos	Nº UDA con fallos		Déficit medio en UDA (% demanda)	
						reguladas	No reguladas	reguladas	No reguladas
CABECERA	278,21	267,69	9	20	0	0	9	0,72%	33,11%
TAJUÑA	44,02	44,06	2	7	2	2	3	11,06%	29,97%
HENARES	169,64	150,77	10	10	5	0	5	1,44%	26,10%
JARAMA GUADARRAMA	755,98	741,29	18	12	2	1	7	7,34%	27,46%
ALBERCHE	165,02	150,97	11	6	1	0	3	0,58%	37,52%
TAJO IZQUIERDA	258,61	285,44	7	20	1	2	11	2,62%	70,66%
TIETAR	284,04	257,63	12	22	3	0	15	4,83%	34,71%
ALAGON	471,28	484,10	10	14	3	0	5	0,02%	36,19%
ARRAGO	89,26	89,09	3	4	1	0	2	0,94%	23,42%
BAJO TAJO	814,14	820,58	17	23	3	2	13	0,66%	53,27%
TOTAL DH TAJO	3 330,20	3 291,61	99	138	21	7	73	2,09%	38,11%

Tabla 27. Análisis de los fallos en el escenario 2027

La mayoría de los fallos que aparecen en la tabla anterior relativos al uso de regadío están asociados a tramos de río no regulados (73 de los 80 fallos). Cuando una unidad de demanda agrícola no regulada incumple el criterio de garantía, esto no quiere decir que todos los aprovechamientos que la componen carezcan de la garantía suficiente. Algunos de estos aprovechamientos contarán con presas pequeñas o balsas de regulación que no se pueden tener en cuenta en los modelos de planificación. En cualquier caso, la satisfacción de las demandas ya existentes y el mantenimiento de un régimen de caudales ecológicos mínimos en unos ríos que en verano suelen contar con escasos caudales, conduce en la práctica a la imposibilidad casi matemática de poder otorgar nuevos aprovechamientos en estos tramos no regulados, a no ser que se proyecten con capacidad de regulación propia, captando las aguas durante aquellos meses del año en los que casi no se producen fallos: si se aplica el criterio del percentil 5 para definir el caudal ecológico mínimo, es de esperar que en un 5% de los meses no se alcance, en condiciones naturales, el caudal ecológico propuesto. Los aprovechamientos que carezcan de regulación no podrán detraer absolutamente nada en esos meses; y en cuanto se encadenen varios meses secos con esta restricción, será materialmente imposible que estos aprovechamientos cumplan la condición de que su déficit no supere en un año el 50% de la demanda.

Existen sin embargo 6 UDA reguladas, en las que a pesar de la regulación general existente, los aprovechamientos no alcanzan el criterio de garantía de la IPH. Esto sucede en el eje del río Tajuña, aguas abajo de la Tajera; en el alto Jarama, si bien en este caso la regulación existente no atiende al regadío; en la cuenca del Algodor, donde el problema no es la capacidad de regulación, sino las escasas aportaciones que recibe el embalse de Finisterre; y en el río Ayuela, afectando a las zonas regables de Salor y Casas de Don Antonio. Las zonas regables del sistema Henares, Alberche, Tiétar y Árrago cumplirán el criterio de garantía, siempre que se ajusten a las dotaciones máximas previstas en la normativa. En el caso concreto del Alberche, se ha propuesto implantar un condicionante al trasvase que realiza el CYII desde San Juan hasta Valmayor, reflejado en el artículo 20.3 de la normativa, para proteger tanto a los regadíos como a los abastecimientos que dependen en exclusiva de este sistema.

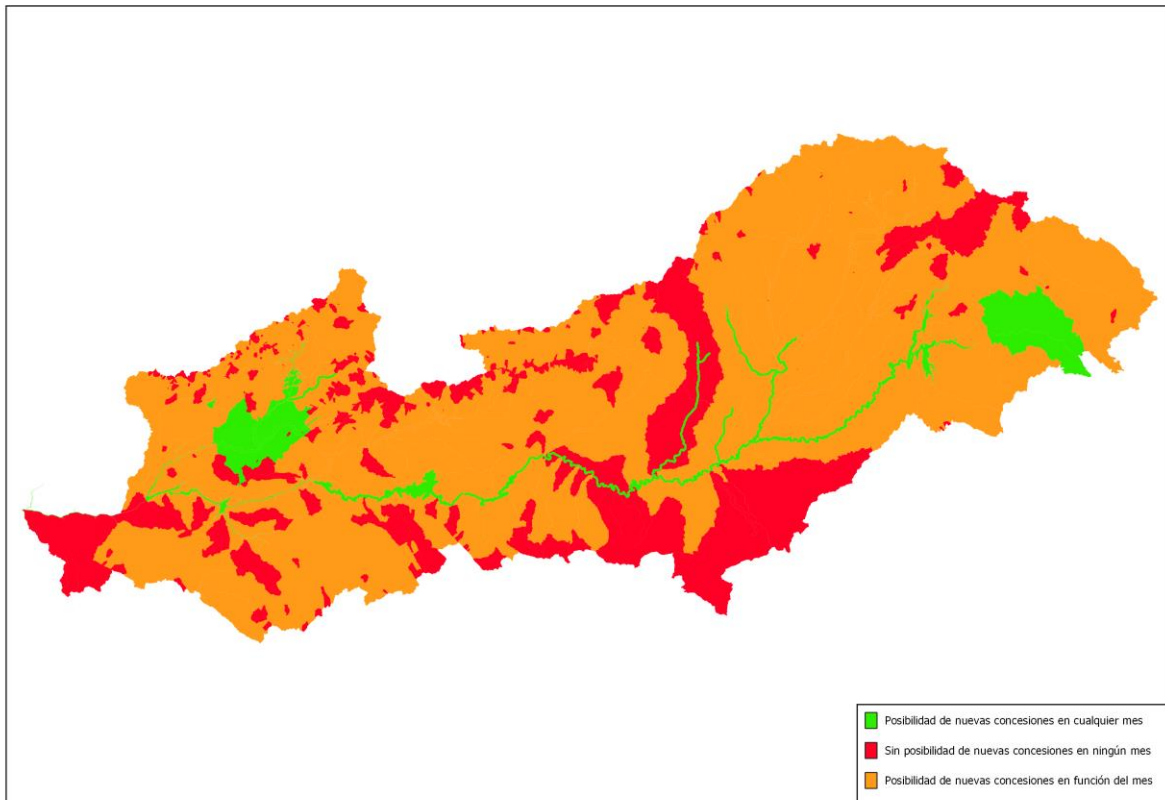


Figura 47. Propuesta de restricciones a nuevas concesiones de agua

En el caso de las demandas urbanas, a pesar de aplicar la supremacía del abastecimiento frente a los caudales ecológicos, los desembalses que requieren estos últimos aumentan la vulnerabilidad en las zonas más precarias. La implantación de las normas del Plan Especial de Sequía, a pesar de que tienen el objetivo general de proteger los abastecimientos, también contribuyen a adelantar algunos fallos. Aunque no todos los fallos que señala el modelo significan exactamente lo mismo, existen cuatro casos que revelan problemas significativos: la Mancomunidad del río Tajuña, donde las frecuentes entradas de la Tajera en fase de emergencia provocarían numerosos incumplimientos en el abastecimiento por las restricciones tempranas; la Mancomunidad del río Pusa; también aparecen algunos fallos aislados en la Mancomunidad de Béjar; y por último, están los fallos más frecuentes en la Comarca de Valencia de Alcántara. Existen además otras 17 unidades de demanda urbana que presentan fallos. Sin querer restarle gravedad a estos fallos potenciales, lo cierto es que estas unidades de demanda urbana se han construido por agregación de municipios con abastecimientos independientes, que podrían contar con otras fuentes de suministro no consideradas en el modelo. Todos estos aspectos se explican con mayor nivel de detalle en el Anejo nº6.

En cuanto a las unidades de demanda industriales, ganaderas y de otros usos, ya se ha comentado que estas unidades de demandas recogen aprovechamientos pequeños y muy dispersos, colocándolos al final de cada sistema de explotación, por lo que la representatividad de los resultados simulados es limitada.

El escenario 2039, cuyo objetivo principal es intentar discernir cómo evolucionará la situación con el cambio climático, presenta un empeoramiento general de los sistemas que ya fallaban, y nos alerta de posibles fallos futuros. Aparecen fallos leves y aislados, adelantados por la aplicación de las reglas del Plan Especial de Sequía, en la Mancomunidad de Aguas del Sorbe, en la parte del Sistema Picadas

que no puede apoyarse en Almodovar, en la parte norte-noroeste de la red del CYII (UDU de la Aceña, Sistema Sierra Norte, Navacerrada, Colmenar Viejo y la Jarosa), en el sistema de Toledo, en Talavera de la Reina, en la Mancomunidad de Rivera de Gata y en el Sistema de Cáceres. Todos estos fallos son leves, y aunque algunos podrían requerir nuevas infraestructuras de bombeo o la ampliación de las conducciones existentes, las grandes redes de abastecimiento parecen estar bien preparadas para esta primera fase de adaptación al cambio climático. En cuanto a los regadíos, además de los que ya fallaban en el escenario 2027, fallan los situados en el eje del Tajo, el canal bajo del Henares y la margen izquierda de Rosarito. Quedan al límite del criterio de garantía el sistema Alberche, donde además de la modernización del regadío y del bombeo de la Parra, es imprescindible una gestión coordinada con el CYII; y el sistema del Árrago. Hay que destacar que este escenario presenta una incertidumbre significativa, asociada tanto a la estimación de las aportaciones afectadas por el efecto del cambio climático, como en la evolución de las demandas. En relación a la estimación de las demandas en 2039, las demandas para abastecimiento de poblaciones se han incrementado respecto a las previstas en la versión del plan hidrológico sometida a consulta pública, como consecuencia de las observaciones remitidas por la Comunidad de Madrid y por la Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha.

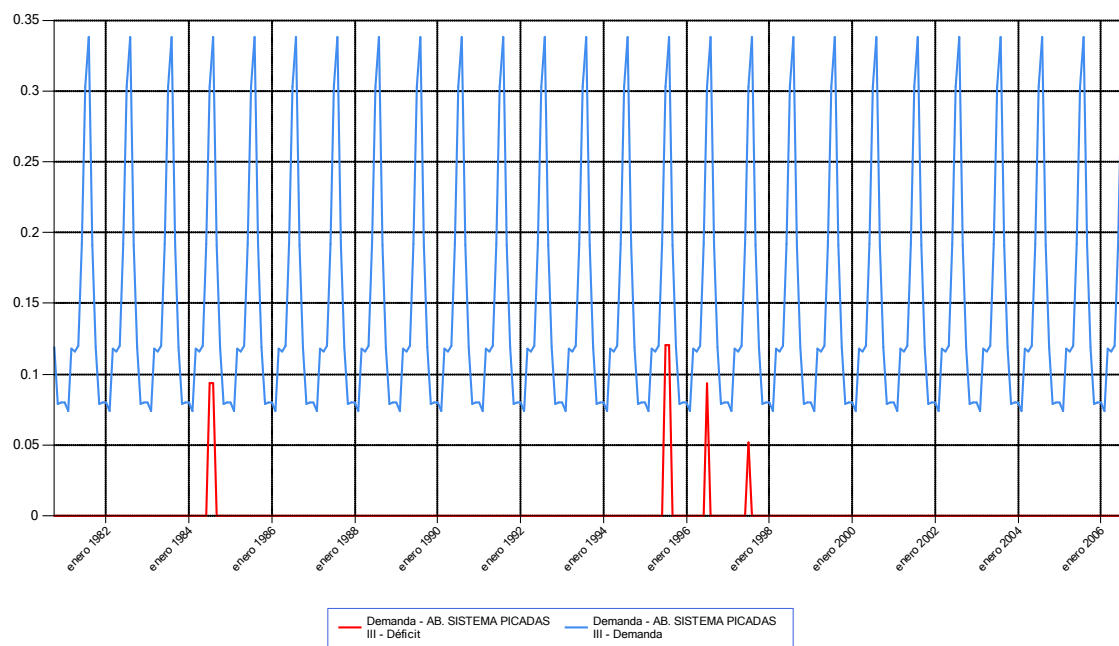


Figura 48. Fallos en la UDU Picadas III en el escenario 2039 RCP 8.5

En el Anejo nº6 de asignaciones y reservas, podrá verse con más detalle la situación de todas estas unidades de demanda.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, estos son los principales condicionantes que afectarán a las asignaciones del tercer ciclo y a la gestión de la cuenca en general:

- No se contemplan nuevas asignaciones para uso agrícola en los sistemas de explotación Tajuña, Henares, Alberche, y en determinadas cuencas como la del arroyo Martín-Román, el río Algodor, el Salor o Torcón.
- En la mayoría de las UDAs no reguladas, el otorgamiento de nuevos derechos para el uso privativo de las aguas y, en su caso, la ampliación de los preexistentes quedará condicionado

a los periodos del año en los que el modelo no predice fallos, reflejados en el mapa de la Figura 47: “Propuesta de restricciones a nuevas concesiones de agua”.

- En las masas de agua no permanentes, no será posible otorgar nuevas concesiones de agua que pretendan su derivación en los períodos en los que se haya estimado que se concentran los ceses de caudal.
- En las cuencas de las reservas fluviales no será posible otorgar nuevas concesiones de agua para uso consuntivo.
- En las cuencas de las tomas de abastecimiento vulnerables no será posible, en general, otorgar nuevas concesiones de agua para uso consuntivo.
- Aquellas grandes zonas regables de iniciativa pública que todavía no lo han hecho, deben modernizarse para ajustar sus dotaciones.
- En el sistema Tajuña, la frecuente entrada en situación de emergencia provocada por los aprovechamientos agrícolas, provoca restricciones demasiado frecuentes en la mancomunidad de abastecimiento con la que comparten suministro; se hace necesario ajustar las normas del PES en este caso, al igual que en el caso del Alberche.
- En el artículo 20.3 de la normativa, se propone implantar un condicionante al trasvase de recursos que hace el CYII desde la cuenca del Alberche hasta el embalse de Valmayor.

Algunas de estas restricciones figuran en los artículos 11.3, 15 y 20.2 y se reflejan en el apéndice 11 de la normativa.

5.4.2.1 Evaluación del efecto del cambio climático sobre la generación de energía y el regadío

Los resultados de las simulaciones del modelo AquaTool+ de los escenarios 2027 y 2039, también han servido para evaluar el efecto del cambio climático sobre la generación de energía y la atención de las demandas agrarias de regadío.

De acuerdo con los datos suministrados por Red Eléctrica de España, la producción media anual en la cuenca del Tajo alcanza los 2314 GW·h/año en el período 2013-2019; éste es el valor medio anual de producción que se ha considerado para el tercer ciclo del Plan Hidrológico.

A partir de las simulaciones con AquaTool+ se deduce que en el escenario 2039 se reduciría la generación de energía en un 22% con respecto al escenario 2022, y en un 16% en relación con el escenario 2027, por lo que la producción media anual estimada sería aproximadamente de 1950 GW h/año.

En lo que respecta a la central térmica de Aceca y a las centrales nucleares de Trillo y Almaraz, no se han detectado, a partir de las simulaciones realizadas en el escenario de cambio climático, problemas de garantía que afecten al funcionamiento de las mismas.

Estas estimaciones no tienen en cuenta las centrales hidroeléctricas reversibles u otras actuaciones que se promuevan para desarrollar el PNIEC con el objetivo de integrar las tecnologías renovables en el sistema eléctrico.

En relación con la demanda del regadío, el déficit medio anual se incrementaría un 54.32%, desde los 132.83 hm³/año a los 204.98 hm³/año. (Véase la siguiente tabla).

Volumen medio (hm ³ /año)	Escenario 2027			Escenario 2039 RCP 8.5			
	Sistema Explotación	Demanda	Suministro	Déficit	Demanda	Suministro	Déficit
CABECERA		185,26	173,12	12,13	185,26	160,73	24,53
TAJUÑA		39,89	33,49	6,41	39,89	30,71	9,19
HENARES		102,57	98,11	4,46	102,57	94,65	7,92
JARAMA GUADARRAMA		173,56	153,93	19,62	167,35	145,37	21,98
ALBERCHE		106,47	97,96	8,51	106,47	92,01	14,46
TAJO IZQUIERDA		232,32	207,89	24,43	242,54	203,70	38,85
TIETAR		239,89	204,88	35,01	239,89	185,38	54,51
ALAGON		467,57	456,91	10,67	465,52	447,74	17,78
ARRAGO		85,73	84,20	1,53	85,73	81,60	4,12
BAJO TAJO		117,88	107,82	10,05	117,88	106,23	11,65
TOTAL DH TAJO		1 751,14	1 618,31	132,83	1 753,10	1 548,12	204,98

Tabla 28. Déficit medio anual del regadío en el escenario 2027 y 2039 RCP 8.5. Fuente: elaboración propia

No se ha podido cuantificar numéricamente el aumento de las necesidades hídricas de los cultivos inducido por el incremento de la evapotranspiración potencial media (ETP), pues son numerosos los factores que influyen en su estimación y grandes las incertidumbres en la cuantificación de muchos de ellos. Los déficits que provocaría este aumento de las necesidades de agua para el regadío podrían amortiguarse si se adoptasen distintas medidas de adaptación: adecuación de los cultivos, mejora de la eficiencia del regadío, adelanto de la fecha de siembra, selección de variedades con menores necesidades hídricas y más resistentes a la escasez, o incluso selección de otros cultivos más acordes con la realidad climática esperable en los próximos años.

Según el estudio de “Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España”, desarrollado por el CEDEX (2017), la ETP de la cuenca del Tajo aumentará entre el 6% y el 11% (año 2040) en la mayor parte de las proyecciones climáticas (véase la siguiente figura), por lo que se intensificará la demanda de agua y el déficit se acrecentará aún más en el caso de que no se apliquen las medidas de adaptación mencionadas.

Por otro lado, aunque el déficit afecta más a las UDA no reguladas (73 de 85) que a las reguladas (7 de 53), lo cierto es que en el escenario de cambio climático se incrementaría considerablemente el nº de UDA reguladas que no cumplirían los criterios de garantía de la IPH, de 7 a 25, mientras que en las UDA no reguladas sólo habría 5 nuevas UDA sin garantía, pasando de 73 a 78.

Como puede observarse en la siguiente tabla, en todos los sistemas de explotación aumentará el déficit medio, incrementándose del 2,09% al 4,61% en las UDA reguladas, y del 38,11% al 51,08% en las UDA no reguladas.

Sistema Explotación	Nº UDA	Escenario 2027				Escenario 2039 RCP 8.5			
		Nº UDA con fallos		Déficit medio en UDA (% demanda)		Nº UDA con fallos		Déficit medio en UDA (% demanda)	
		reguladas	no reguladas	reguladas	no reguladas	reguladas	no reguladas	reguladas	no reguladas
CABECERA	20	0	9	0,72%	33,11%	9	9	7,16%	40,92%
TAJUÑA	7	2	3	11,06%	29,97%	2	4	18,29%	36,22%
HENARES	10	0	5	1,44%	26,10%	1	5	3,94%	35,99%
JARAMA GUADARRAMA	12	1	7	7,34%	27,46%	1	7	8,87%	29,71%
ALBERCHE	6	0	3	0,58%	37,52%	1	3	2,40%	58,14%
TAJO IZQUIERDA	20	2	11	2,62%	70,66%	8	11	8,61%	75,26%
TIETAR	22	0	15	4,83%	34,71%	1	17	6,81%	55,50%

Sistema Explotación	Nº UDA	Escenario 2027				Escenario 2039 RCP 8.5			
		Nº UDA con fallos		Déficit medio en UDA (% demanda)		Nº UDA con fallos		Déficit medio en UDA (% demanda)	
		reguladas	no reguladas	reguladas	no reguladas	reguladas	no reguladas	reguladas	no reguladas
ALAGON	14	0	5	0,02%	36,19%	0	6	0,31%	55,97%
ARRAGO	4	0	2	0,94%	23,42%	0	2	3,62%	35,27%
BAJO TAJO	23	2	13	0,66%	53,27%	2	14	0,95%	60,65%
TOTAL DH TAJO	138	7	73	2,09%	38,11%	25	78	4,61%	51,08%

Tabla 29. Déficit medio anual del regadío en el escenario 2027 y 2039 RCP 8.5. Fuente: elaboración propia

5.5 Restauración Fluvial del tramo urbano del río Manzanares a su paso por el término municipal de Madrid.

El río Manzanares en el tramo urbano de Madrid se ha visto afectado a lo largo de los años por una serie de alteraciones de carácter hidromorfológico que han motivado cambios importantes en las condiciones tanto del cauce como de su ribera, perdiendo principalmente espacio fluvial, diversidad de hábitats, conectividad longitudinal y transversal, además de accesibilidad a las orillas.

Durante el segundo ciclo de planificación (2015-2021) las diferentes administraciones con competencias en la materia han desarrollado una serie de actuaciones encaminadas a la mejora del estado de las masas de agua definidas en dicho tramo, habiéndose logrado incrementar sustancialmente la conectividad longitudinal y transversal, y la diversidad de hábitats.

El programa de medidas del plan hidrológico incluye nuevas actuaciones en relación con la mejora del estado de estas masas de agua y, considerando las sugerencias recibidas durante el proceso de consulta pública, conviene destacar la relevancia de este espacio y la necesaria consolidación del proceso iniciado. Por ello, se establece un caudal de salida de 1 m³/s en la presa del Pardo, que si bien no tendrá la consideración de elemento del régimen de caudales ecológicos establecido en el anejo 5.1, garantizará y reforzará dicho régimen, y será mantenido en tanto no se disponga lo contrario por parte del Comité Permanente de la Comisión de Desembalse en base a la situación hidrológica del embalse de El Pardo u otras circunstancias que obliguen a ello.

6 Identificación de las zonas protegidas

6.1 Introducción

Las zonas protegidas son aquellas que han sido declaradas objeto de protección especial en virtud de una norma específica sobre protección de aguas superficiales o subterráneas, o sobre conservación de hábitat y especies directamente dependientes del agua.

Los convenios internacionales suscritos por España, las directivas europeas y la legislación nacional y autonómica establecen diferentes categorías de zonas protegidas, cada una de ellas con sus objetivos específicos de protección, su base normativa y las exigencias correspondientes a la hora de su designación, delimitación, seguimiento y notificación (*reporting*).

En cada demarcación hidrográfica el organismo de cuenca está obligado a establecer y mantener actualizado un Registro de Zonas Protegidas, con arreglo al artículo 9 y Anejo IV de la DMA y al artículo 99 bis del TRLA, desarrollado en el artículo 24 del RPH y en el apartado 4 de la IPH. La inclusión de todas ellas en un registro único en la demarcación resulta de especial interés para su adecuada consideración, tanto en la gestión de la cuenca como en la planificación hidrológica.

Con el presente capítulo se trata de incorporar al Plan Hidrológico información actualizada relativa a la identificación y mapas de las zonas protegidas, contenido obligatorio del Plan señalado explícitamente como tal por el artículo 42.1.c) del TRLA, a la vez que se actualiza y completa el Registro de Zonas Protegidas. La inclusión de un resumen del citado registro en el Plan Hidrológico también es requerida por el artículo 99bis.4 del TRLA.

La información que sintéticamente se presenta en este capítulo se complementa con un Anejo específico a esta Memoria, Anejo nº 4, Zonas protegidas donde se especifica la normativa aplicable, se caracterizan mediante fichas y se evalúan sus requisitos adicionales.

Con el marco competencial establecido en España, la cooperación entre autoridades competentes es esencial en materia de zonas protegidas. Lo es para su identificación y caracterización, y aún más para la determinación de los requisitos necesarios para el cumplimiento de los objetivos ambientales de estas zonas, cuestión que se analiza en el capítulo 9 de esta Memoria.

Los tipos de zonas protegidas documentados en el Registro son los siguientes:

- Zonas de captación de agua para abastecimiento
- Zonas de uso recreativo
- Zonas vulnerables
- Zonas sensibles
- Zonas de protección de hábitat o especies
- Reservas naturales hidrológicas
- Zonas húmedas
- Perímetros de protección de aguas minerales o termales

6.2 Principales características de las zonas protegidas

6.2.1 Zonas de captación de agua para abastecimiento

Las zonas de captación de agua para abastecimiento se designan con arreglo a lo dispuesto en el artículo 7 de la DMA, transpuesto al ordenamiento jurídico español mediante el artículo 99 bis del TRLA.

Serán zonas protegidas aquellas en las que se realiza una captación de agua destinada a consumo humano, siempre que proporcione un volumen medio de al menos 10 metros cúbicos diarios o abastezca a más de cincuenta personas, así como, en su caso, los perímetros de protección delimitados.

En este nuevo ciclo de planificación hidrológica, se tendrán en cuenta los criterios siguientes en la delimitación de estas zonas protegidas:

- Para las captaciones en ríos, la parte de cuenca vertiente a la toma, que no forma parte de la cuenca vertiente a las masas de agua situadas aguas arriba de la masa de agua donde se sitúa la toma.
- Para las captaciones en embalses la totalidad de la extensión de éstos, junto con la parte de cuenca vertiente a la toma, que no forma parte de la cuenca vertiente a las masas de agua situadas aguas arriba de la masa de agua donde se sitúa la toma.
- En tanto se aprueben los perímetros de protección de las captaciones de agua subterránea destinadas a consumo humano, regulados en el artículo 173 del RDPH, se establece una zona de salvaguarda que, a falta de justificación específica, estará delimitada por una circunferencia de 1 kilómetro de radio en torno al punto de captación.

En este plan hidrológico se ha modificado el criterio a la hora de delimitar las zonas protegidas asociadas a captaciones de agua potable situadas en arroyos, ríos o embalses, de forma que ahora se protege parte de su cuenca vertiente y no sólo parte de la masa de agua.

Esta modificación del criterio de delimitación nace de la futura obligación de identificar los peligros o fuentes de contaminación en el área de captación que podrían causar el deterioro de la calidad del agua, recogida en la reciente Directiva 2020/2184, relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. En tanto que se realice la transposición de esta directiva, en el Anejo 4 de esta memoria es posible la consulta de fichas en las que se representa la captación junto a la zona protegida delimitada con los criterios expuestos anteriormente, así como las presiones inventariadas.

En este nuevo ciclo de planificación hidrológica, para la delimitación de estas zonas en la cuenca del Tajo se ha partido de distintas fuentes de datos: Encuesta de Infraestructura y Equipamientos Locales (EIEL), Infraestructuras de abastecimiento de Extremadura (INABAEX), Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo (SINAC) y las tomas de los aprovechamientos activos inscritos en el Registro de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Tajo (AACT).

Tras eliminar duplicidades de tomas que aparecían simultáneamente en distintas fuentes de datos, se han propuesto para su protección un total de 2 255 tomas (471 superficiales y 1 784 subterráneas), de las que 1 734 no estaban incluidas en el plan anterior.

Partiendo de esta propuesta de protección de captaciones de abastecimiento, se ha procedido a la delimitación de las zonas de captación para abastecimiento, conforme a los criterios mencionados anteriormente.

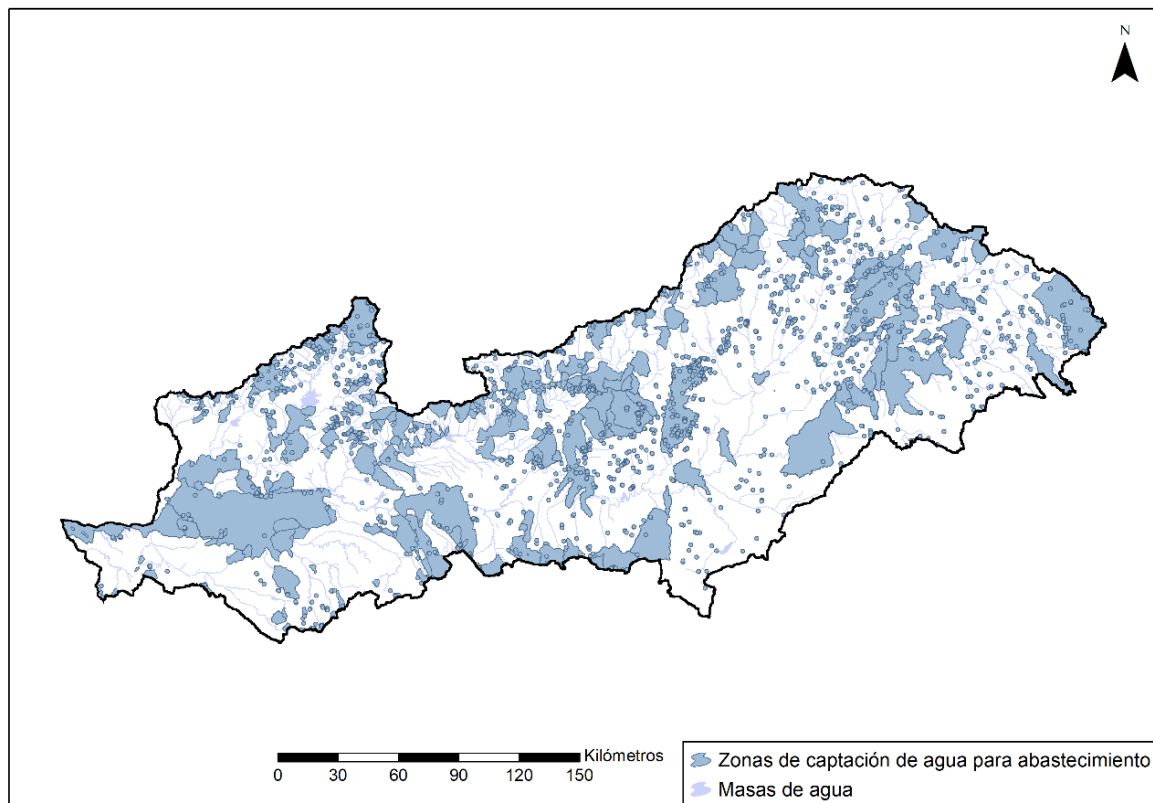


Figura 49. Zonas de captación de agua para abastecimiento

Finalmente, se ha valorado el cumplimiento de los requisitos adicionales de las masas de agua en estas zonas protegidas.

Para ello, se han aplicado los criterios definidos en la guía para la evaluación del estado del MITECO:

- En el caso de las aguas superficiales, si en los puntos de muestreo se observa una tendencia ascendente, significativa y sostenida de la concentración de los contaminantes de riesgo, entonces se produce un incumplimiento de los requisitos adicionales que debe cumplir la masa de agua vinculada a la zona protegida.
Tras llevar a cabo el análisis de tendencias en las zonas de captación de agua para consumo humano, se ha detectado una tendencia ascendente, significativa y sostenida de la concentración de nutrientes en 5 embalses de abastecimiento de la cuenca.
- En el caso de las aguas subterráneas el cumplimiento de los requisitos adicionales está vinculado al test de zonas protegidas por captación de aguas de consumo.

6.2.1.1 Zonas de futura captación de agua para abastecimiento

Según establece la IPH en su apartado 4.2, también serán zonas protegidas aquellas zonas que se vayan a destinar en un futuro a la captación de aguas para consumo humano y que hayan sido

identificadas como tales en el plan hidrológico. En su delimitación se aplicarán los mismos criterios que para las zonas de captación actuales

En la cuenca del Tajo se propone una zona protegida por abastecimiento a futuro correspondiente con la toma de Valdajos.

6.2.2 Masas de agua de uso recreativo

Según la Instrucción de Planificación Hidrológica, serán zonas protegidas las masas de agua declaradas de uso recreativo, incluidas las zonas declaradas aguas de baño.

Según se indica en la Instrucción de Planificación Hidrológica:

- a) En los ríos se delimita para cada zona de baño el tramo de río correspondiente donde se realiza el baño.
- b) En lagos y embalses la zona de baño se delimita como una franja de agua contigua a la ribera, con una anchura de 50 metros.

En el Registro de Zonas Protegidas se han considerado las zonas incluidas en el censo de aguas de baño según lo dispuesto en el artículo 4 del Real Decreto 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño

En la parte española de la cuenca del Tajo, el censo oficial de aguas de baño de 2022 recoge 41 zonas de baño en aguas continentales, 11 situadas en embalses y 30 en tramos de río.

La declaración de estas zonas corresponde, con una periodicidad anual, a las autoridades competentes en materia sanitaria de las correspondientes comunidades autónomas.

Se recoge toda la información en el Sistema de Información Nacional de aguas de baño.

https://www.msrebs.gob.es/profesionales/saludPublica/saludAmbLaboral/calidadAguas/aguasBano/S_Info_nayade.htm

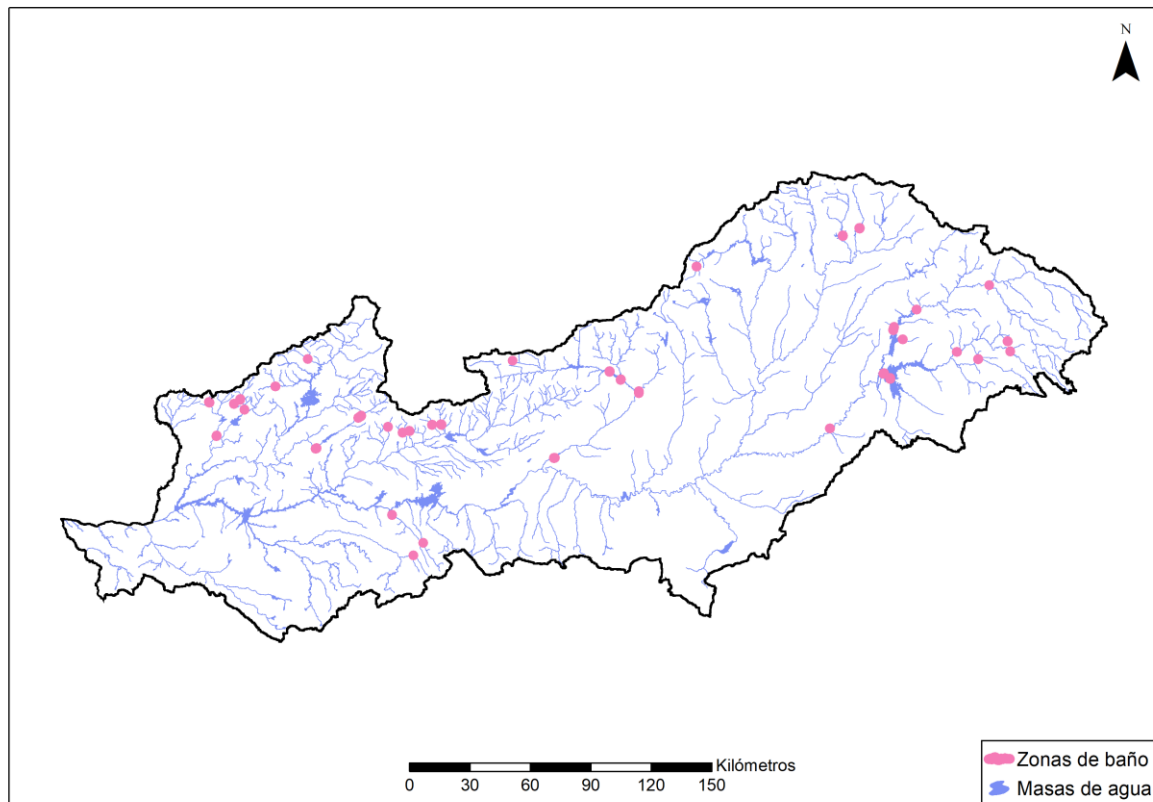


Figura 50. Zonas de baño en la cuenca del Tajo

Para valorar los requisitos adicionales de las masas de agua asociadas a estas zonas protegidas, se ha de considerar la normativa específica por la que se declaran.

El Anejo 1 del Real Decreto 1341/2007 define los parámetros de calidad a tener en cuenta en la valoración anual de las zonas de baño. Con el fin de proteger la salud humana de los efectos adversos derivados de cualquier tipo de contaminación, se analiza, mediante esta valoración, si cada zona tiene una calidad suficiente para el baño.

Quince zonas de baño en tramos de río, vinculadas a 11 masas de agua superficial, han sido evaluadas con calidad insuficiente al menos en uno de los años de la serie de datos del tercer ciclo de planificación (2015-2021). La zona Río Alberche Escalona ha sido clasificada con calidad insuficiente durante cinco años consecutivos, por lo que la autoridad competente en 2020 dio de baja esta zona de baño (no formando parte del Registro de Zonas Protegidas desde ese momento).

Por otro lado, el RD 817/2015, establece que las masas de agua en las que se ubiquen zonas declaradas como aguas de baño se someterán a un seguimiento adicional en el punto de control ambiental designado por el órgano ambiental para el control de las causas de contaminación que pudieran afectar a las zonas de aguas de baño, atendiendo a los perfiles ambientales elaborados de acuerdo con el Real Decreto 1341/2007.

En la cuenca del Tajo, los perfiles ambientales de cada zona de baño se encuentran disponibles en el Sistema de información nacional de zonas de baño NAYADE

(https://www.mscbs.gob.es/profesionales/saludPublica/saludAmbLaboral/calidadAguas/aguasBano/S_Info_nayade.htm) que recoge la información sobre el punto ambiental de la zona de baño.

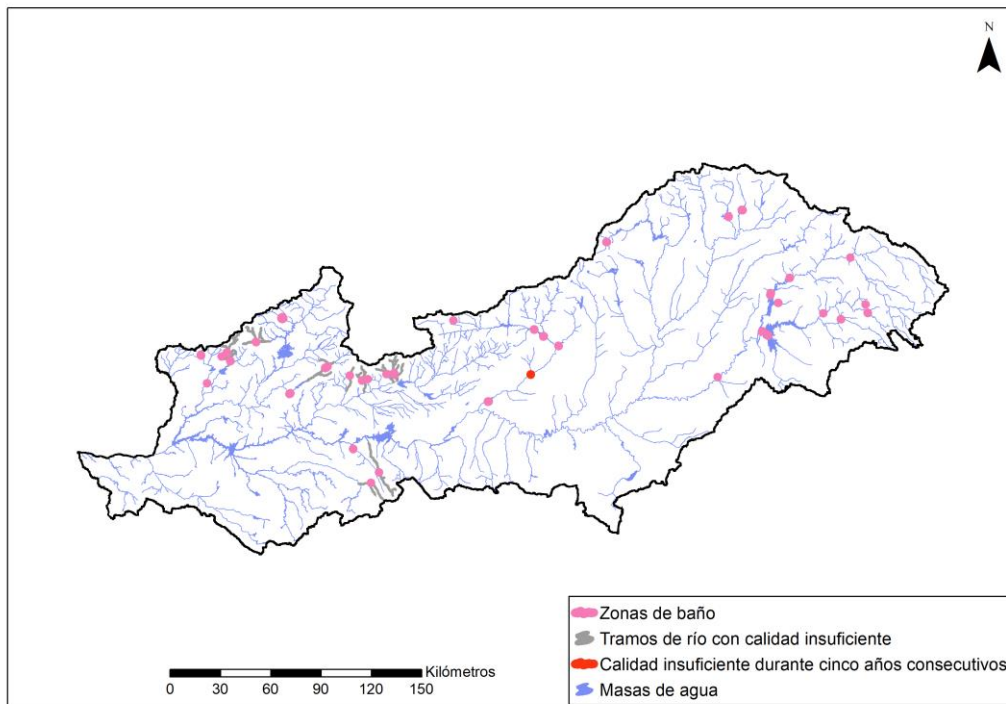


Figura 51. Zonas de baño con calidad insuficiente en algún año del periodo 2015-2021

6.2.3 Zonas vulnerables

Las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de fuentes agrarias son aquellas superficies territoriales cuya escorrentía o filtración afecte o pueda afectar a las aguas declaradas como “afectadas por la contaminación por nitratos o en riesgo de estarlo”. La normativa de aplicación es el *Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias*.

La designación de zonas vulnerables a la contaminación por nitratos corresponde a las comunidades autónomas, mientras que la declaración de aguas afectadas por la contaminación por nitratos o en riesgo de estarlo, paso previo para que las comunidades autónomas, delimiten las zonas vulnerables, corresponde en el caso de cuencas intercomunitarias, al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Para la identificación de las aguas afectadas por la contaminación por nitratos, o en riesgo de estarlo, según la *Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas* (MITECO, 2020), se tiene en cuenta:

- Ríos: concentración media o máxima de nitratos ≥ 40 mg/L para alguno de los años.
- Lagos: estado trófico catalogado como eutrófico o como hipertrófico.
- Aguas subterráneas:

- i. Concentración media o máxima de nitratos ≥ 50 mg/L o valores medios < 50 mg/L, pero con máximos ≥ 50 mg/L para alguno de los años del cuatrienio. Estas estaciones se catalogan como afectadas.
- ii. Concentración media o máxima de nitratos entre 40 y 50 mg/L. Estas estaciones se catalogan como en riesgo de estar afectadas.

Entre las modificaciones más relevantes que se introducen en el Real Decreto 47/2022 destaca la de identificar como aguas afectadas aquellas que por su contaminación por nitratos originados en las actividades agrarias no alcancen los objetivos ambientales definidos por la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 octubre de 2000. De esta forma, el procedimiento de identificación de estas aguas afectadas se simplifica, haciéndolo coincidir directamente con el diagnóstico de las aguas que se realice y comunique en los informes cuatrienales requeridos por la Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991.

Una vez designada una zona como vulnerable, la Comunidad Autónoma debe implantar un programa de actuación, con objeto de prevenir y reducir la contaminación.

En el ámbito de la Cuenca Hidrográfica del Tajo, hay declaradas 13 zonas vulnerables con una superficie total de 14 085,83 km², equivalente a un 35% de la superficie de la demarcación. Se encuentran situadas en el territorio perteneciente a las comunidades autónomas de Madrid, Castilla y León y Castilla-La Mancha. Respecto al plan hidrológico anterior se producen los siguientes cambios:

- Comunidad de Madrid, tres aumentos de superficie (Zona 1. La Alcarria, Zona 2. Sectores sur de las Masas de Agua Subterránea “Madrid: Guadarrama Manzanares” y “Madrid: Guadarrama-Aldea del Fresno” y Zona 3. Sur de Loranca) y dos nuevas zonas declaradas (Zona 4. Sector sureste del arroyo de la Marcuera-Valdeavero y Zona 5. Bajo Algodor).
- Castilla y León, nueva superficie de 11,37 km² de la zona ES41_ZONA13. Almazán.
- Castilla - La Mancha, tres cambios por aumento de superficie (Alcarria-Guadalajara, Lillo-Quintanar-Ocaña y Madrid-Talavera-Tiétar), un cambio por disminución (Alcarria-Guadalajara_1ªAmpliación) y tres nuevas zonas declaradas (Alcarria-Guadalajara_2ªAmpliación, Molina de Aragón y Sierra de Altomira).

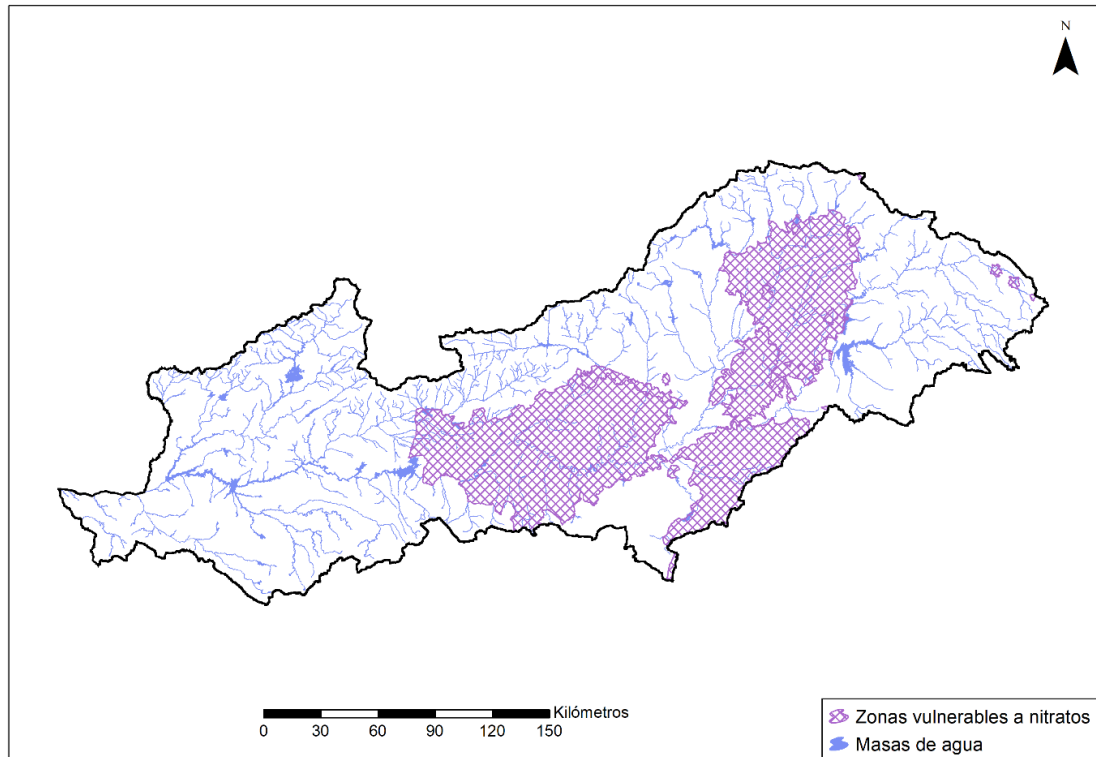


Figura 52. Mapa de zonas vulnerables en la cuenca del Tajo

En cuanto a los requisitos adicionales de las masas de agua en estas zonas protegidas, las aguas afectadas por la contaminación por nitratos deben incluirse en el control operativo. Por otro lado, dado que el objetivo de la designación de zonas vulnerables es reducir la contaminación, para valorar si se cumple ese objetivo, se compararán las concentraciones observadas en masas de agua situadas en zonas vulnerables, con aquellas a partir de las cuales habría que declarar unas aguas como afectadas por la contaminación por nitratos o en riesgo de estarlo.

- Según el último reporte a la Comisión Europea relativo al informe cuatrienal 2016-2019 de la Directiva de Nitratos, y considerando los criterios establecidos en la guía de estado elaborado por el MITERD, la concentración media en 15 estaciones de control en 5 masas de agua superficial supera los 40 mg/l (3 de las cuales situadas en zonas vulnerables), y 16 estaciones de control correspondientes a 14 masas de agua superficial presentan esa concentración máxima en los años del cuatrienio (8 de estas masas de agua se sitúan en zonas vulnerables).
- En el caso de los lagos, según el reporte del informe cuatrienal 2016-2019, 19 embalses de la cuenca tienen un estado eutrófico, y 4 un estado hipereutrófico; 8 de estos embalses están situados en zona vulnerable.
- En el caso de las aguas subterráneas, se considerarían como afectadas 41 estaciones de control situadas en 14 masas de agua subterránea, al ser la concentración media o máxima de nitratos igual o superior a 50 mg/l o siendo los valores medios inferiores a 50 mg/L, los máximos registrados igualan o superan esa concentración para alguno de los años del cuatrienio. Además, se considerarían como en riesgo de estar afectadas a la contaminación, 20 estaciones de control situadas en 7 masas de agua subterránea, pues su concentración media o máxima de nitratos está entre 40 y 50 mg/l

- De conformidad con lo dispuesto en el artículo 3 del Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, sobre protección de las aguas contra la contaminación difusa producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, cada cuatro años, debe hacer públicos los mapas con la localización de las aguas afectadas por la contaminación ocasionada por los nitratos, en especial, por los de origen agrario, así como de las aguas que podrían verse afectadas por dicha contaminación si no se toman las medidas oportunas. Mediante Resolución de 9 de mayo de 2022, de la Dirección General del Agua, se publican los mapas de las aguas afectadas por la contaminación difusa. El mapa digital contiene la localización de las estaciones de la red de seguimiento cuya concentración registrada de nitratos ha superado los límites de afectación establecidos en el Real Decreto 47/2022, de 18 de enero, o han sido definidas como eutrofizadas de acuerdo con los análisis de registros reportados en el cuatrienio 2016-2019.

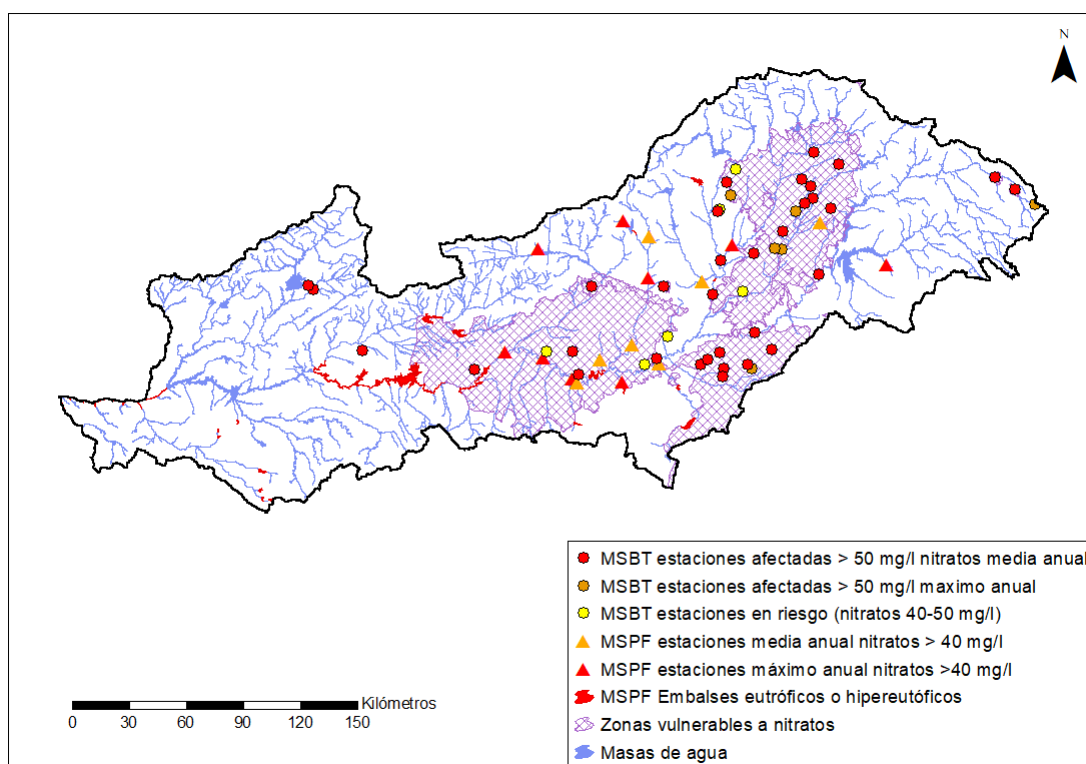


Figura 53. Incumplimientos en masas de agua en zonas vulnerables y masas de agua afectadas en la cuenca del Tajo según los criterios de la guía de estado elaborada por el MITERD

En el Anejo 4 se da información adicional sobre las zonas vulnerables y los programas de actuación aplicables.

6.2.4 Zonas sensibles

Se considera que un medio acuático es zona sensible si puede incluirse en uno de los siguientes grupos:

- Lagos, lagunas, embalses que sean eutróficos o que podrían llegar a ser eutróficos en un futuro próximo si no se adoptan medidas de protección.

- Aguas continentales superficiales destinadas a la obtención de agua potable que podrían contener una concentración de nitratos superior a 50 mg/l NO₃-.
- Masas de agua en las que sea necesario un tratamiento adicional al tratamiento secundario para cumplir lo establecido en la normativa comunitaria.

La normativa de aguas residuales urbanas impone la obligación de someter a tratamiento más riguroso que el secundario que permita la eliminación de nutrientes (nitrógeno total o fósforo total) a todos aquellos vertidos de aguas residuales urbanas procedentes de aglomeraciones urbanas de más de 10 000 habitantes equivalentes en zonas sensibles o sus áreas de captación.

En las cuencas hidrográficas intercomunitarias, las zonas sensibles fueron declaradas por el Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino mediante la Resolución de 10 de julio de 2006, derogada por Resolución de 2011, que, a su vez fue derogada por la Resolución de 6 de febrero de 2019 de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente. En lo que respecta a la cuenca del Tajo, en esta última Resolución se incluye una nueva zona tipo embalse, el embalse de Rivera de Gata; de las 6 zonas tipo río declaradas en la Resolución del 2006, tan solo se mantiene la correspondiente al Río Cuerpo de Hombre.

En el ámbito territorial de la cuenca del Tajo, hay 49 zonas sensibles (48 embalses y 1 río), cuyas zonas de captación suman un total de 32 815,6 km² representando un 58% de la superficie de la demarcación.

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, en todas las zonas, conviene prever la eliminación de fósforo.

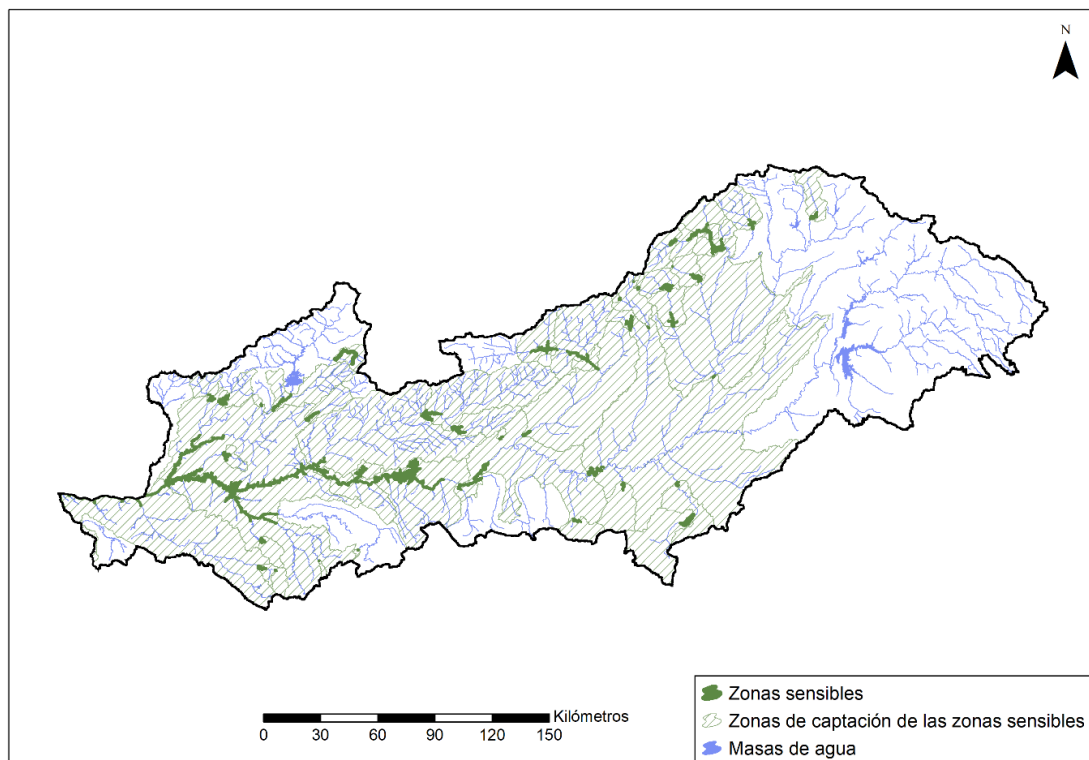


Figura 54. Zonas sensibles y zonas de captación a zonas sensibles declaradas en la cuenca del Tajo

La Directiva 91/271/CEE, sobre tratamiento de aguas residuales urbanas, define que las aglomeraciones urbanas deben disponer de los tratamientos de depuración adecuados de sus aguas

residuales antes de ser vertidas. En la cuenca española del Tajo hay determinadas aglomeraciones que no cumplen con las necesidades de depuración previstas en la Directiva; en concreto, según el cuestionario europeo bienal Q2019, se identifican 73 no conformidades respecto a los artículo 4 y/o 5 de la precitada Directiva. Hay que resaltar que ya están ejecutadas o previstas diversas actuaciones para solventar estas no conformidades.

Atendiendo a la guía de evaluación de estado, para la evaluación de los requisitos adicionales de estas masas superficiales se tendrá en consideración, en primer lugar, si está sometida a presiones por vertidos urbanos, y en segundo lugar, se llevará a cabo un diagnóstico de la calidad de las aguas, comprobando si:

- Los ríos declarados zona sensible tienen una concentración media o máxima de nitratos igual o mayor de 40 mg/l para alguno de los años. No se supera esta concentración de nitratos en la zona sensible lineal de la cuenca.
- En el caso de masas de categoría lago, si tiene un estado trófico catalogado como eutrófico o hipertrófico.
13 embalses declarados zona sensible presentan un estado eutrófico, y 3 embalses un estado hipereutrófico.

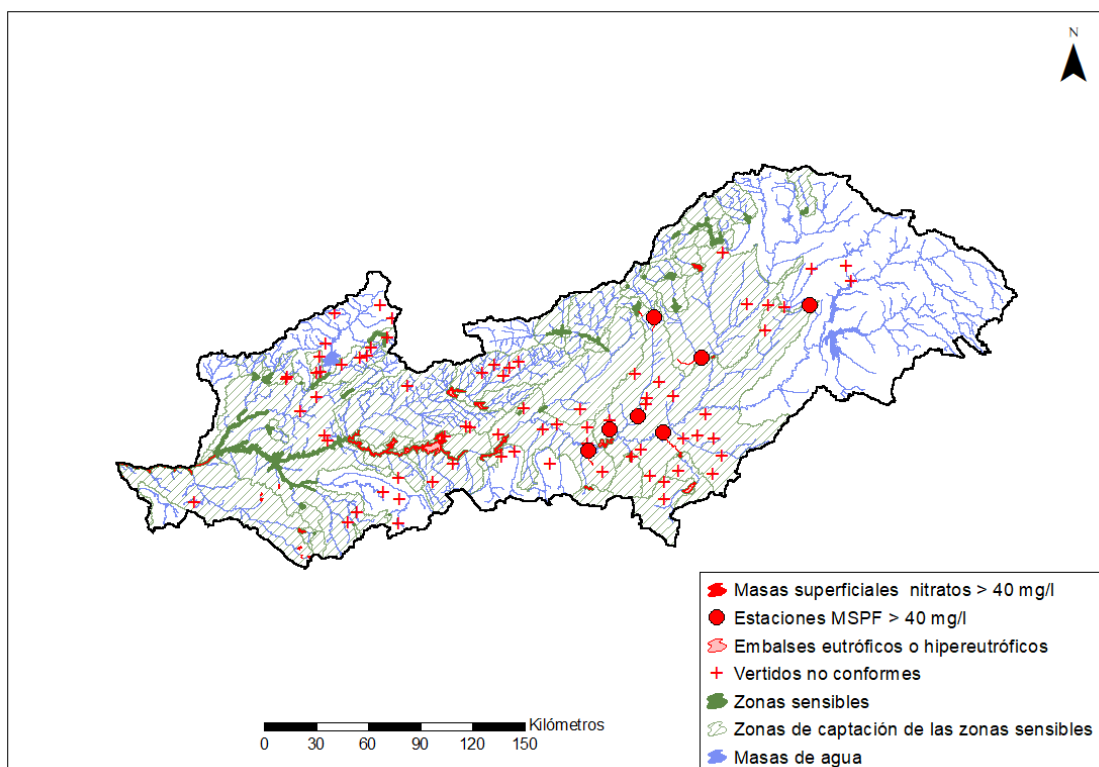


Figura 55. Incumplimiento en masas de agua en zonas sensibles en la cuenca del Tajo

6.2.5 Zonas de protección de hábitat o especies

Las zonas declaradas para la protección de hábitats o especies incluidas en el Registro de Zonas Protegidas son aquellas en las que el mantenimiento o mejora del estado del agua constituye un factor importante de su protección. Entre estas zonas protegidas se incluyen Lugares de Importancia

Comunitaria (LIC), Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA) y Zonas Especiales de Conservación (ZEC), integrados en la red Natura 2000.

En los artículos 42 a 44 de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural, se definen las condiciones para la designación de estas zonas protegidas.

La Instrucción de Planificación Hidrológica describe en su apartado 4.7 la información requerida en los planes hidrológicos de cuenca respecto a los LIC, ZEPA y ZEC. Se requiere la delimitación del área de la zona protegida en la que se localiza el hábitat o las especies relacionadas con el medio acuático, y la identificación de las masas de agua, tanto superficial como subterránea, vinculadas con la zona protegida. Asimismo, se han de detallar los hábitats y especies en los que se basa la norma de protección, así como los requerimientos hídricos estimados.

En el ámbito territorial de la cuenca del Tajo hay declarados 99 ZEC, 3 LIC y 80 ZEPA en los que el mantenimiento o la mejora del estado de las aguas constituye un factor importante para su protección, con una superficie total de 19 831,54 km².

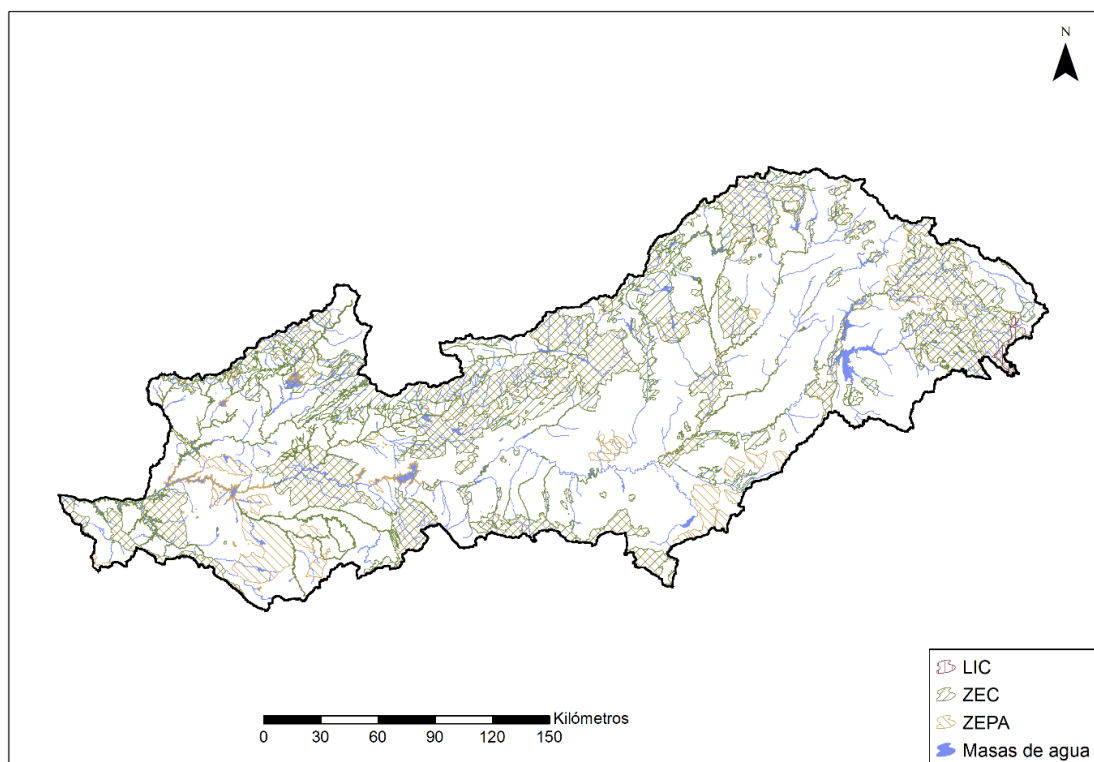


Figura 56. Espacios Red Natura 2000 en la cuenca del Tajo

En el Anejo 4 de esta Memoria se identifica para cada zona protegida los hábitats y especies presentes, incluyendo información de detalle para aquellos ligados al agua.

En el caso de los hábitats y especies ligados al agua con un estado de conservación reducido, se incluye en el precitado anexo la información disponible relativa a las amenazas, presiones o actividades con impacto negativo, así como la identificación de las masas de agua asociadas.



Foto 18. Río Jarama en la ZEC “Vegas, Cuestas y Páramos del Sureste de Madrid”, coincidiendo con la ZEPA “Cortados y Cantiles de los ríos Jarama y Manzanares”. En la parte izquierda, Lagunas de Sotillo y Picón de los Conejos.

A continuación se indican sucintamente los resultados obtenidos:

- Respecto a la asociación de estas zonas protegidas y las masas de agua superficial:
 - 80 LIC o ZEC tienen vinculación con 394 masas de agua superficial; y 59 ZEPA se asocian con 316 masas de agua superficial.
 - 10 tipos de hábitats ligados al agua que presentan un estado de conservación reducido están presentes en 12 ZEC, y están asociados con 32 masas de agua superficial.
 - En 48 ZEC, 31 taxones incluidos en los anexos II, IV y V de la Directiva de Hábitats (92/43/CEE) y en el anexo I de la Directiva de Aves (79/409/CEE), presentan una evaluación global para su conservación reducida (concretamente 14 de aves, 6 de peces, 3 de reptiles, 2 de anfibios, 2 de mamíferos y 4 de invertebrados), estando el área de distribución de dichas especies asociada con 271 masas de agua superficial.
 - En 34 ZEPA, 38 taxones de importancia comunitaria (concretamente 25 de aves, 6 de peces, 3 de reptiles, 2 de anfibios, 1 de mamíferos y 1 de invertebrados) presentan una evaluación global para su conservación reducida, estando el área de distribución de dichas especies asociada con 161 masas de agua superficial.
- Respecto a la asociación de estas zonas protegidas y las masas de agua subterránea:
 - 31 ZEC tienen vinculación con 21 masas de agua subterránea; y 15 ZEPA con 11 masas de agua subterránea.
 - 6 tipos de hábitats ligados al agua que presentan un estado de conservación reducido en 6 ZEC están asociados con 6 masas de agua subterránea.
 - En 14 ZEC, 21 taxones de importancia comunitaria (concretamente 1 de anfibios, 3 de reptiles, 12 de aves, 3 de peces, 1 de invertebrados y 1 de mamíferos) presentan una evaluación global para su conservación reducida, estando el área de distribución de dichas especies asociada con 14 masas de agua subterránea.
 - En 11 ZEPA, 24 taxones (concretamente 2 de anfibios, 2 de reptiles, 15 de aves, 3 de peces, 1 de invertebrados y 1 de mamíferos) presentan una evaluación global para

su conservación reducida, estando el área de distribución de dichas especies asociada con 10 masas de agua subterránea.

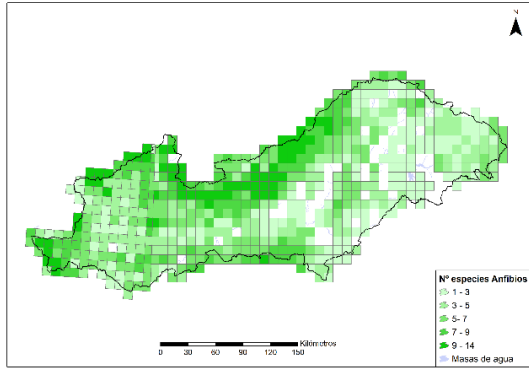


Figura 57. Distribución anfibios en la cuenca del Tajo

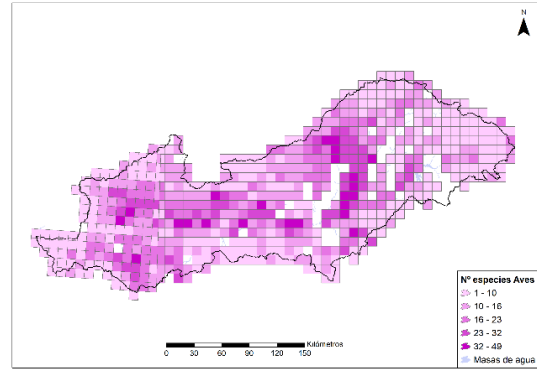


Figura 58. Distribución aves en la cuenca del Tajo

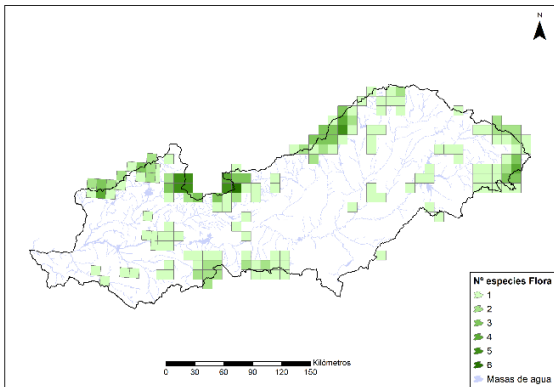


Figura 59. Distribución Flora en la cuenca del Tajo

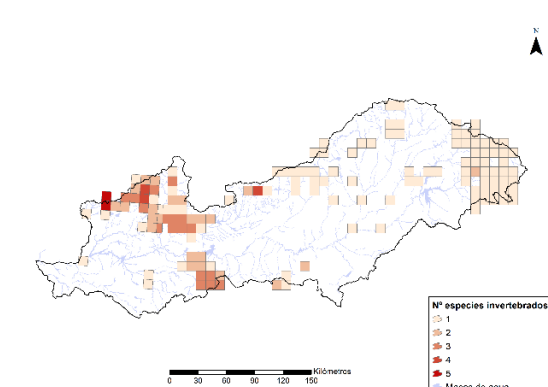


Figura 60. Distribución invertebrados en la cuenca del Tajo

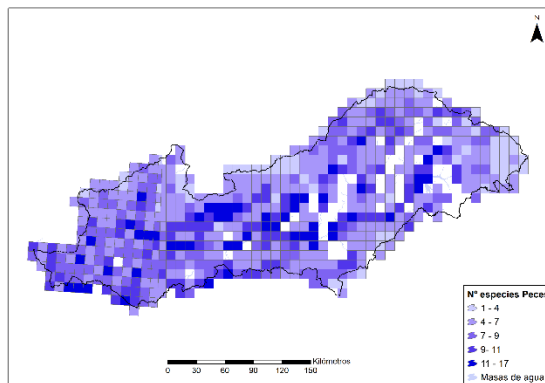


Figura 61. Distribución peces en la cuenca del Tajo

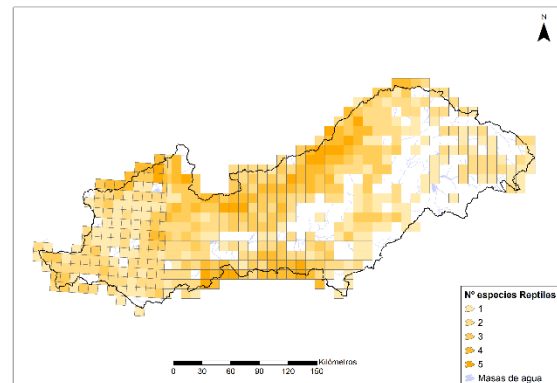


Figura 62. Distribuciones reptiles en la cuenca del Tajo

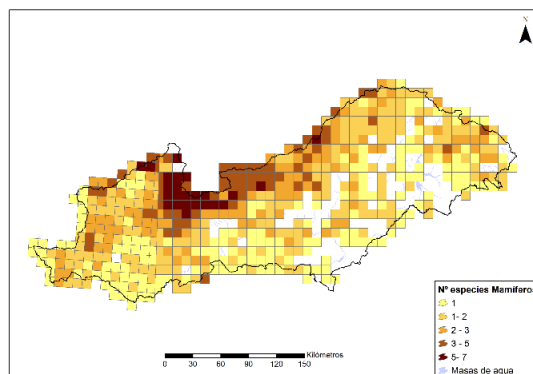


Figura 63. Distribución mamíferos en la cuenca del Tajo

Los requisitos en los elementos de calidad, adicionales a aquellos requeridos para que la masa de agua alcance el buen estado ecológico, que han de cumplir las masas de agua para que los hábitats y especies ligados al agua puedan alcanzar un buen estado de conservación, no se encuentran actualmente recogidos en los Planes de gestión de los espacios de la Red Natura. Deberán por tanto ser establecidos de forma coordinada entre la Confederación Hidrográfica del Tajo y las administraciones competentes en la gestión de los espacios protegidos.

6.2.6 Perímetros de protección de aguas minerales y termales

Son las zonas comprendidas dentro de 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 2009/54/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 18 de junio de 2009, sobre explotación y comercialización de aguas minerales naturales, y por la Ley 22/1973, de 21 de julio, de minas.

Esta ley se desarrolla mediante el Real Decreto 2857/1978, de 25 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento General para el Régimen de la Minería, normativa que sigue vigente en las comunidades autónomas que no han promulgado legislación propia. Las Comunidades Autónomas que sí han ejercido su competencia legislativa en este sector de actividad, dentro del ámbito territorial de la demarcación del Tajo, son: Castilla-La Mancha (Ley 8/1990, de 28 de diciembre, de Aguas Minerales y Termales de Castilla-La Mancha y Decreto 4/1995, de 31 de enero, de desarrollo reglamentario) y Extremadura (Ley 6/1994, de 24 de noviembre, de Bañerios y de Aguas Mineromedicinales de Extremadura).

Existen en la demarcación hidrográfica 29 aprovechamientos de aguas minerales y termales en explotación o tramitación, con perímetro de protección delimitado.

No se han establecido requisitos adicionales en las masas de agua asociadas para alcanzar los objetivos ambientales para estas zonas protegidas.

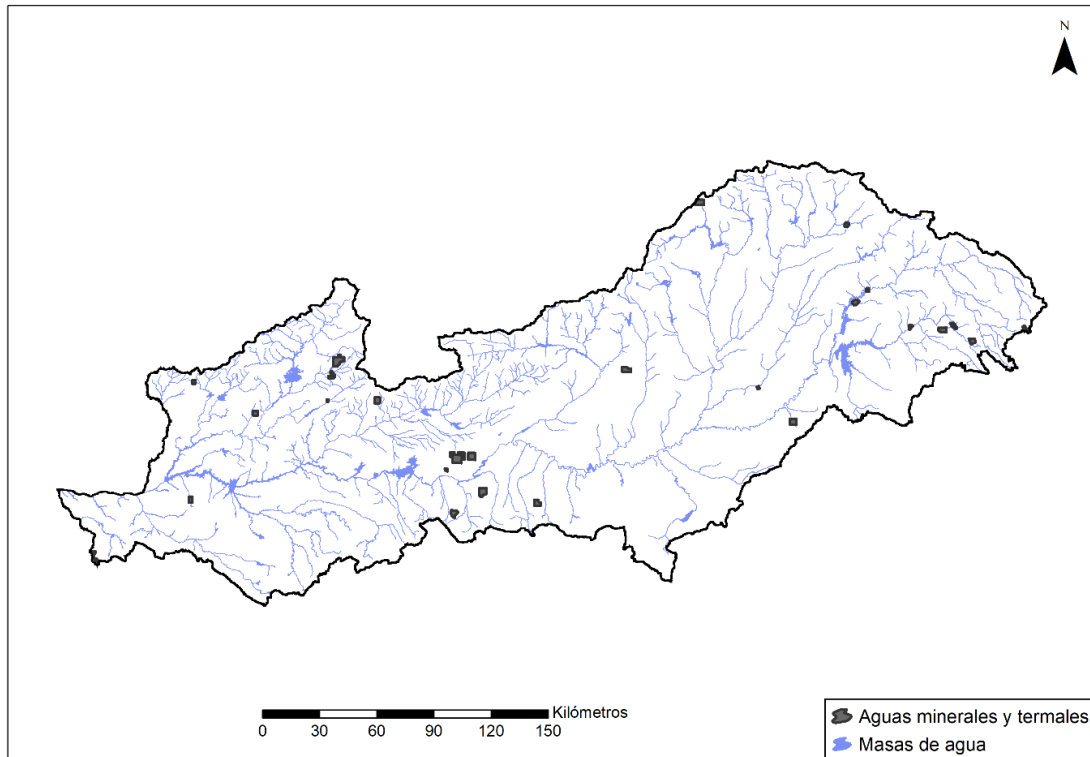


Figura 64. Perímetros de protección de aguas minerales y termales en la cuenca del Tajo.

6.2.7 Reservas hidrológicas

Según el artículo 244 bis, punto 4, del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH), constituyen una reserva hidrológica los ríos, tramos de río, lagos, acuíferos, masas de agua o partes de masas de agua, declarados como tales dadas sus especiales características o su importancia hidrológica para su conservación en estado natural.

Estas reservas se circunscribirán estrictamente a los bienes de dominio público hidráulico.

Hay tres grandes grupos de reservas hidrológicas:

- Reservas naturales fluviales.
- Reservas naturales lacustres.
- Reservas naturales subterráneas.

Con fecha 10 de febrero de 2017 se aprobó el Acuerdo de Consejo de Ministros por el que se declaraban nuevas reservas naturales fluviales en las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias. En la cuenca del Tajo se declararon 45 tramos, todos ellos incluidos posteriormente en el Registro de zonas protegidas.

Estas zonas protegidas no tienen definidos, por el momento, unos requisitos adicionales concretos.

Considerando que mediante su declaración se busca el mantenimiento del estado natural de estas zonas, entendiéndose como tal aquel en el que se haya constatado la nula o escasa alteración de los procesos naturales como consecuencia de la intervención humana, de forma que la reserva

hidrológica mantenga las características que dan lugar a hacerla merecedora de protección, y teniendo en cuenta lo que marca el RDPH en cuanto a su estado (se podrán declarar como reserva hidrológica aquéllas en muy buen estado o buen estado):

- Si se lleva a cabo un análisis del estado de las masas de agua superficial vinculadas a esos 45 tramos declarados como reservas naturales fluviales, se observa que 44 de estos tramos están asociados a masas que obtienen un estado bueno o mejor, y en uno de los casos, en la Cabecera del río Dulce, el estado es peor que bueno (por incumplimientos del indicador IBMWP).

De acuerdo con lo establecido en el artículo 25 de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, y en los artículos 244.bis y siguientes del RDPH, en los borradores de los Planes Hidrológicos de cuenca del tercer ciclo, que fueron sometidos a un periodo de consulta pública de seis meses que finalizó el 22 de diciembre de 2021, se incluyó la propuesta de nuevas reservas hidrológicas. Con la propuesta final de cada Confederación Hidrográfica, la Dirección General del Agua, conforme al artículo 244 ter del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, inició el proceso de declaración formal de estas nuevas reservas, preparando el borrador del Acuerdo de Consejo de Ministros, que se sometió a un periodo de consulta pública de un mes, del 25 de abril al 26 de mayo de 2022. Finalmente, el Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), declaró el 29 de noviembre de 2022, 67 reservas hidrológicas en todo el país.



Foto 19. Laguna de Somolinos (Guadalajara), Reserva Natural Lacustre.

Para este plan hidrológico en la cuenca del Tajo se declaran 11 nuevas reservas naturales fluviales, tres reservas naturales lacustres y dos reservas naturales subterráneas.

- En 9 de las 11 nuevas reservas naturales fluviales, las masas de agua superficial asociadas tienen un muy bueno o buen estado ecológico, excepto la masa Río Cuerpo de Hombre a su paso por Béjar, y la masa Río Sorbe hasta Embalse Pozo de los Ramos, con estado moderado ambas por incumplimiento del IBMWP. Se ha de señalar que la Reserva Natural Fluvial del

“río Barquillo y río de Candelario” se corresponde con la cabecera de la masa de agua Río Cuerpo de Hombre a su paso por Béjar, y que el control de los elementos biológicos en la masa de agua se lleva a cabo en un punto de control aguas abajo de la RNF. Por lo tanto, no hay correspondencia exacta entre esta nueva reserva fluvial y la masa de agua, por lo que dichos datos podrían no ser totalmente representativos del estado de la RNF.

- Respecto a las reservas lacustres, se comprueba que el estado ecológico de la masa Laguna Grande de Peñalara es muy bueno; en el caso de las lagunas de Taravilla y Somolinos el estado ecológico obtenido a nivel de ciclo es bueno.
- En cuanto a las nuevas reservas naturales subterráneas declaradas, se ha comprobado que el estado a nivel de ciclo de la masa de agua subterránea asociada es bueno o superior, sin observarse deterioro respecto al ciclo anterior.



Foto 20. Valle del río Sonsaz en la nueva RNF “Río Sorbe”

El RDPH establece la limitación a nuevas concesiones sobre el dominio público hidráulico cuando pongan en riesgo el mantenimiento del estado de naturalidad y las características hidromorfológicas que motivaron la declaración de cada reserva hidrológica. De acuerdo con la IPH, cuando la curva que relaciona el caudal con el hábitat potencial útil carece de un máximo o un punto de inflexión, el máximo potencial puede obtenerse mediante el corte con el caudal asociado al percentil 25. Por tanto, se considera que las concesiones que excepcionalmente pudieran otorgarse, para mantener las condiciones de naturalidad de la reserva natural fluvial, deben garantizar un régimen de caudales mínimos superiores al percentil 25 de las aportaciones en régimen natural. Además, esos posibles nuevos aprovechamientos que excepcionalmente pudieran otorgarse, no deberían suponer la construcción de nuevas barreras transversales en el cauce. En la normativa se muestra el precitado régimen de caudales mínimos que nuevos aprovechamientos de agua deberían garantizar en cada reserva natural fluvial, donde además no se permitirían concesiones en los meses donde se ha detectado que se concentran los fallos en la satisfacción de las demandas, o en aquellos meses donde el percentil 25 sea inferior a 100 l/s. Este criterio se recoge en el artículo 15 de la normativa.

Por otra parte, las RNF, en el contexto del cambio climático, constituyen un excepcional laboratorio para valorar los impactos sobre el sistema fluvial. En el marco de las iniciativas y proyectos

promovidos desde el Plan PIMA-Adapta-AGUA, se pone en funcionamiento una red de seguimiento para evaluar los efectos del cambio climático en las RNF, constituyendo una gran oportunidad para generar una infraestructura de datos de observación que permita aportar información esencial para comparar a escala territorial los efectos del cambio climático en diferentes RNF.

En la cuenca del Tajo las RNF que forman parte de esta red de seguimiento son:

- RNF del Río Manzanares
- RNF del río Barbaón
- RNF del Río Tajo
- RNF del Río Arbillas
- RNF del río Jarama

6.2.8 Zonas húmedas

Dentro del registro de zonas protegidas, se incluyen aquellas 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 incluidas en el Inventario Español de Zonas Húmedas (IEZH), de acuerdo con el Real Decreto 435/2004.

La tipología de las zonas húmedas es muy extensa; pueden declararse como zona húmeda lagunas naturales, embalses, lagunas artificiales generadas por actividades extractivas, meandros abandonados, salinas, charcas, estanques artificiales...

La demarcación hidrográfica del Tajo cuenta con 3 humedales Ramsar, además de las zonas incluidas en el Inventario Nacional de Zonas Húmedas, concretamente 23 zonas de la Comunidad de Madrid y 69 humedales en Castilla la Mancha.

En el Anexo 4 se incluyen fichas de cada una de estas zonas, que describen las características hidrológicas de cada una de ellas.

No se han establecido requisitos adicionales en las masas de agua asociadas, para alcanzar los objetivos ambientales de estas zonas protegidas

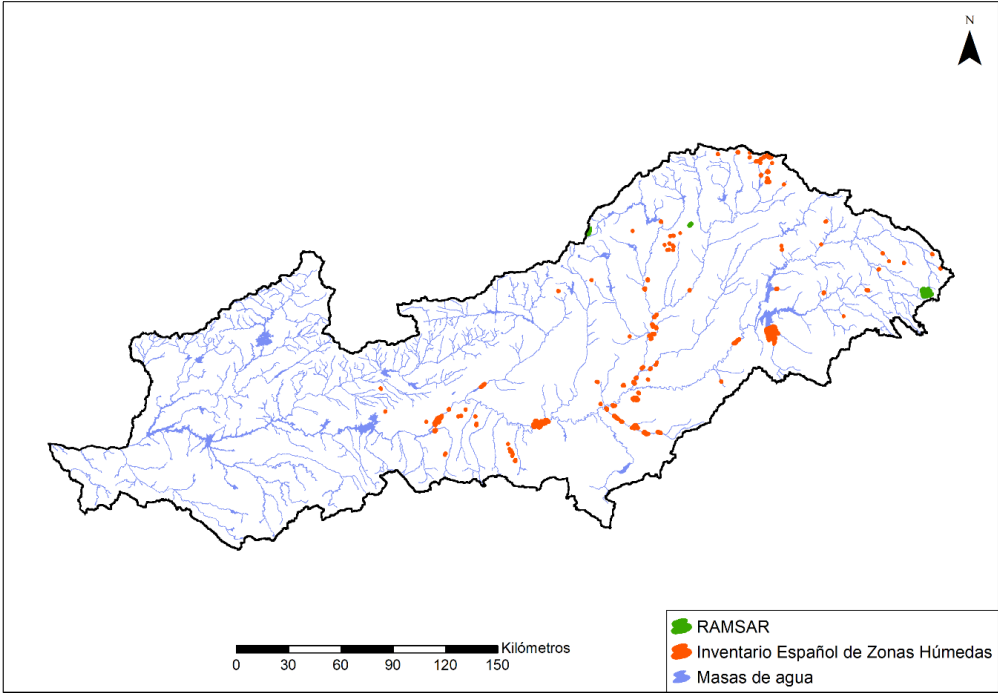


Figura 65. Zonas Húmedas de la cuenca del Tajo.

6.3 Resumen del Registro de Zonas Protegidas

En la siguiente tabla se resume la información correspondiente a las zonas protegidas definidas en el tercer ciclo de planificación. Puede observarse como más del 90% de la superficie de la cuenca, forma parte de al menos una zona protegida o zona de influencia de una zona protegida (en el caso de las cuencas vertientes a zonas sensibles o a reservas naturales hidrológicas):

Tipo Zona	Subzona	Nº entidades	Superficial	Subterráneo	Área de la zona protegida más su zona de influencia* (km ²)	Long (km)	Porcentaje cuenca (Área km ²)
Zonas de Captación para agua para abastecimiento		2 255	471	1 784	17 764,68	0,00	31,85%
Zonas de futura captación de agua para abastecimiento		1	1	0	667,41	0,00	1,20%
Uso Recreativo		41	41	0	0,23	6,10	0,0004%
Zonas vulnerables		13	0	13	14 084,55	0,00	25,25%
Zonas sensibles		49	49	0	35 848,29	22,71	64,27%
Red natura 200	LIC	3	3	0	127,79	0,00	0,23%
	ZEPA	80	80	0	15 772,04	0,00	28,28%
	ZEC	99	99	0	16 898,06	0,00	30,29%
Aguas minerales termales		29	0	29	223,73	0,00	0,40%
Reservas hidrológicas		47	45	2	4 180,62	718,26	7,49%
Zonas húmedas		93	93	0	84,57	0,00	0,15%
Total		2 710	882	1 828	105 651,97	747,07	
Superficie cuenca del Tajo (km²)						55 779,42	
Superficie cubierta por las zonas protegidas y su zona de influencia(sólo Tajo y sin superposición (km ²))						50 682,98	
Porcentaje ocupado por zonas protegidas y su zona de influencia (sólo Tajo y sin superposición)						90,86%	

* La zona de influencia aplica en Reservas Hidrológicas y en Zonas sensibles

Tabla 30. Tabla resumen del número de zonas protegidas.

7 Programas de seguimiento del estado de las aguas

7.1 Introducción

En el presente capítulo se aborda la definición de los programas de control y seguimiento del estado de las masas de agua. La información aquí presentada se completa con la recogida en el Anejo nº 8 (Programas de seguimiento del estado de las aguas).

Este contenido es expresamente citado entre los mínimos obligatorios de los planes hidrológicos de cuenca de acuerdo con el artículo 42.1.d) del TRLA, que explícitamente incluye: *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*. Así pues, el contenido de este capítulo actualiza la información previa al respecto, remitida en el año 2016 por el Estado español a la UE en relación a la definición de los programas de seguimiento. El capítulo incluye por tanto la definición concreta de los distintos programas, detallando las estaciones o puntos de control que incorporan y las métricas que se registran.

Como se podía ver en el apartado 1.3, las recomendaciones de la CE insistían en la mejora y consolidación de los programas de seguimiento del estado. El MITECO, consciente de este problema, ha adoptado algunas medidas para su resolución, entre las que cabe destacar la adopción de la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente, de 14 de octubre de 2020, por la que se establecen los requisitos mínimos para la evaluación del estado de las masas de agua en el tercer ciclo de planificación hidrológica¹⁹.

En otro orden de cosas, la LCCTE dispone que la planificación hidrológica estudiará los impactos del cambio climático sobre las tipologías y condiciones de referencia de las masas de agua, cuestión que evidentemente requiere de registros completos y sistemáticos, mantenidos en el tiempo. Así mismo, el PNACC 2021-2030 incorpora una línea de acción sobre seguimiento y mejora del conocimiento de los efectos del cambio climático sobre las masas de agua. Como respuesta a todo ello, este plan hidrológico programa, e incorpora entre sus medidas, la realización de estudios sobre las cuestiones señaladas, estudios que en función de sus resultados podrían dar lugar a la introducción de ajustes en los sistemas de evaluación.

7.2 Programas de seguimiento en masas de agua superficial

Los programas de control son el elemento básico para el seguimiento y vigilancia de la calidad de las aguas, y tienen como objetivo fundamental suministrar información sobre el estado y evolución de las aguas superficiales. Permiten conocer mediante análisis de las muestras las características físico-químicas y biológicas de las aguas superficiales. Los objetivos de los programas son:

- Conocer el estado actual de la calidad del agua
- Servir de base para la adopción de estrategias para combatir la contaminación

¹⁹ https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/instruccion-14-octubre-2020-sema-requisitos-minimos-evaluacion-estado-masas-agua-tercer-ciclo-ph_tcm30-514231.pdf

- Vigilar de forma sistemática la calidad de las aguas afectadas por los vertidos y la contaminación Controlar que las masas de agua destinadas a determinados usos cumplan con los requisitos adecuados de calidad
- Evaluar el cumplimiento de los objetivos de calidad y de la legislación vigente
- Evaluar la efectividad de las medidas adoptadas para mejorar el estado de las aguas

Los programas de seguimiento del estado de las aguas superficiales previstas en el artículo 92 ter.2 del TRLA son:

- Programa de control de vigilancia
- Programa de control operativo
- Programa de control de investigación y
- Programa de control adicional de las masas del registro de zonas protegidas.

Estos controles se han plasmado en la realización de muestreos sobre una red de puntos fijos, en los que se han efectuado medidas in situ y determinaciones analíticas en el laboratorio.



Foto 21. Rivera Trevejana.



Foto 22. Odonatos en el río Ayuela.

En la siguiente tabla se muestra número de puntos de muestreo para cada programa por categoría y naturaleza de las masas:

Programa de control	LW y EMB			RW			Total
	Lago muy modificado	Lago natural	Lago artificial	Río muy modificado	Río natural	Río artificial	
Control de vigilancia	189	12	5	100	382	1	689
Control operativo	74	2	3	101	165	2	347
Control de investigación	9			38	26		73
Zonas protegidas	211	15	6	113	484		829

Tabla 31. Número de puntos de muestreo para cada programa.

En la siguiente figura se muestra la ubicación de las estaciones de la red de control de calidad de aguas superficiales (Red DMA).

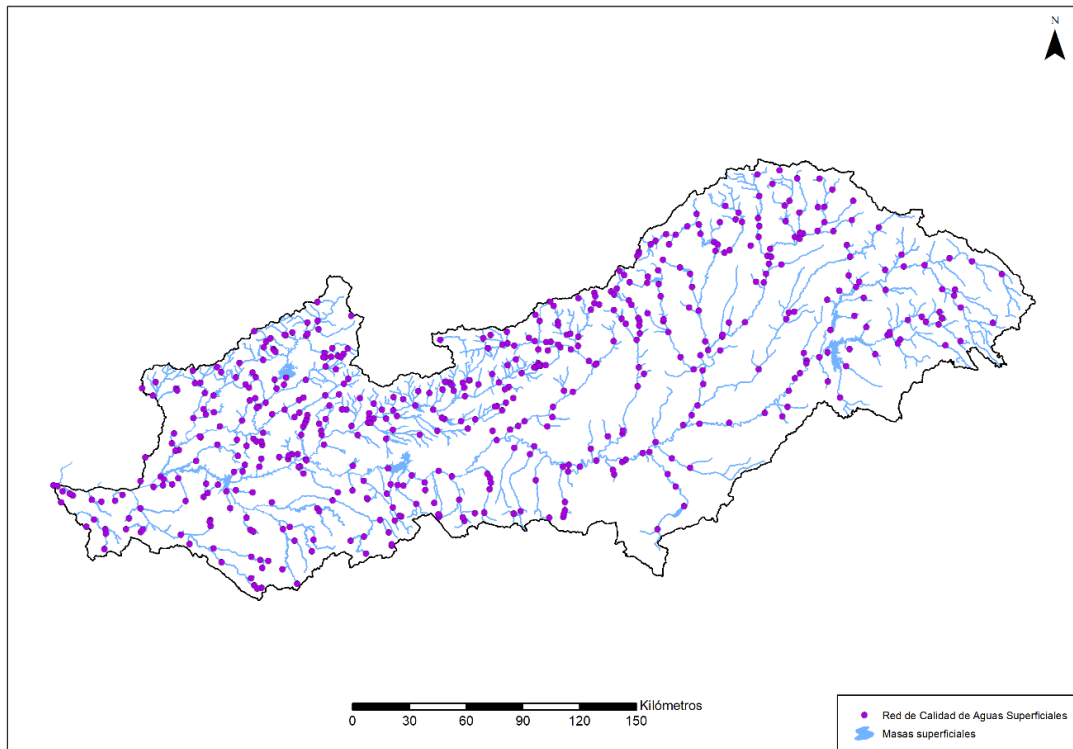


Figura 66. Red de calidad de aguas superficiales (Red DMA).

7.2.1 Control de vigilancia

El programa de control de vigilancia tiene por objeto obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua. Está integrado por los siguientes subprogramas:

- Subprograma de seguimiento del estado general de las aguas.
- Subprograma de referencia.
- Subprograma de Control de vigilancia de nitratos. Control general de la concentración de nitratos y del grado de eutrofia.
- Control de emisiones al mar y transfronterizas-Albufeira.

A continuación se muestra el número de puntos de muestreo de cada subprograma por categoría y naturaleza de las masas es:

Control de vigilancia	LW y EMB			RW			Total
	Lago muy modificado	Lago natural	Lago artificial	Río muy modificado	Río natural	Río artificial	
Referencia		10			49		59
Seguimiento del estado general de las aguas	56	1	3	9	199		268
Control de vigilancia de nitratos. Control general de la concentración de nitratos y del grado de eutrofia	155	7	4	96	244	1	507
Control de emisiones al mar y transfronterizas-Albufeira	3				12		15
Total general	214	18	7	105	504	1	849

Tabla 32. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia.

7.2.2 Control operativo

El programa de control operativo tiene por objeto determinar el estado de las masas de agua en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales, así como evaluar los cambios que se produzcan en el estado de dichas masas como resultado de los programas de medidas.

El programa de control operativo está integrado por los siguientes subprogramas:

- Control operativo
- Control de sustancias peligrosas de origen puntual.
- Control de plaguicidas de origen agrario.

A continuación se muestra el número de puntos de muestreo del programa de control operativo por categoría y naturaleza de las masas:

Control Operativo	LW y EMB			RW			Total
	Lago muy modificado	Lago natural	Lago artificial	Río muy modificado	Río natural	Río artificial	
Control operativo	68	2	2	101	161	2	336
Control de sustancias peligrosas de origen puntual	18		1	23	24		66
Control de plaguicidas de origen agrario	18		1	23	24		66
Total general	104	2	4	147	209	2	468

Tabla 33. Puntos de muestreo del programa de control operativo.

7.2.3 Programas de control de investigación

El programa de control de investigación se implantará si se desconoce el origen del incumplimiento de los objetivos medioambientales; si el control de vigilancia indica la improbabilidad de que se alcancen los objetivos y no se haya puesto en marcha un control operativo a fin de determinar las causas por las cuales no se han podido alcanzar; y para determinar la magnitud y el impacto de una contaminación accidental.

El programa de control de investigación está integrado por los siguientes subprogramas:

- Control de investigación para evaluar la necesidad de establecer control operativo
- Control de investigación de contaminación accidental

A continuación se muestra el número de puntos de muestreo del control de investigación por categoría y naturaleza de las masas:

Control de Investigación	LW y EMB			RW			Total
	Lago muy modificado	Lago natural	Lago artificial	Río muy modificado	Río natural	Río artificial	
Control de investigación de contaminación accidental	1				1		2
Control de investigación para evaluar la necesidad de establecer control operativo	8			38	25		71
Total general	9	0	0	38	26	0	73

Tabla 34. Puntos de muestreo del programa de control de investigación.

7.2.4 Programas de zonas protegidas

El programa de zonas protegidas completa los programas de control anteriores y está integrado por los siguientes subprogramas:

- Control ambiental de las aguas de baño
- Control de aguas afectadas por nitratos de origen agrario
- Control de aguas destinadas al abastecimiento
- Control de aguas en zonas de protección de hábitats o especies
- Control de aguas en zonas sensibles por vertidos urbanos

A continuación se muestra el número de puntos de muestreo del programa de zonas protegidas por categoría y naturaleza de las masas:

Zonas Protegidas	LW y EMB			RW			Total
	Lago muy modificado	Lago natural	Lago artificial	Río muy modificado	Río natural	Río artificial	
Control de aguas destinadas al abastecimiento	131		3	17	167		318*
Control ambiental de las aguas de baño	10	1		4	25		40
Control de aguas en zonas sensibles por vertidos urbanos	50		2	3	4		59
Control de aguas afectadas por nitratos de origen agrario	33			1	1		35
Control de aguas en zonas de protección de hábitats o especies	144	14	5	107	406		676**
Total general	368	15	10	132	603		1 128

*Adicionalmente, este subprograma cuenta con 23 puntos de muestreo no asociados a masa de agua

** Adicionalmente, este subprograma cuenta con 20 puntos de muestreo no asociados a masa de agua

Tabla 35. Puntos de muestreo del programa de zonas protegidas

7.3 Programas de seguimiento en masas de agua subterránea

El objetivo de la red piezométrica es proporcionar una apreciación actualizada y fiable del estado cuantitativo que presentan las masas de agua subterránea en la DH del Tajo. Para ello, la red debe incluir un número de puntos de control suficiente para ‘apreciar las variaciones del nivel piezométrico en cada masa de agua’. Así mismo, en aquellas masas evaluadas en mal estado cuantitativo o declaradas en riesgo, ‘se debe garantizar una densidad de puntos de control suficiente para evaluar el efecto de las extracciones y alimentaciones’.

Además, la red de seguimiento del estado químico, está formada por 442 estaciones de seguimiento, algunas de ellas tienen varios puntos de muestreo en diferentes subprogramas, llegando a un total de 667 puntos de muestreo. De estos puntos de muestreo hay 632 asociados a masas y 35 no asociados. De las 26 masas de agua subterránea definidas, dos no disponen de puntos de control. Se trata de las masas de agua subterránea Algodor (ES030MSBT030.025) y Sonseca (ES030MSBT030.026), delimitadas por primera vez en este plan hidrológico.

PROGRAMA	SUBPROGRAMA	Nº PUNTOS ASOCIADOS A MASAS	Nº PUNTOS NO ASOCIADOS A MASAS
Control de vigilancia	Red de Vigilancia Subterráneas (Estado Químico)	116	0
	Red de control de Nitratos Subterráneas	74	0
	Subprograma piezométrico	204	0
Control Operativo	Programa de Seguimiento del Estado Químico. Red de Operativa Subterráneas	88	0
	Red de control de Plaguicidas	19	0
Zonas Protegidas	Red de control de Zonas Protegidas de Abastecimiento	51	34
	Red de control de Zonas Vulnerables	80	1

Tabla 36. Puntos de muestreo de la red de control de las aguas subterráneas

En la siguiente figura se muestran las estaciones de la red de control de aguas subterráneas.

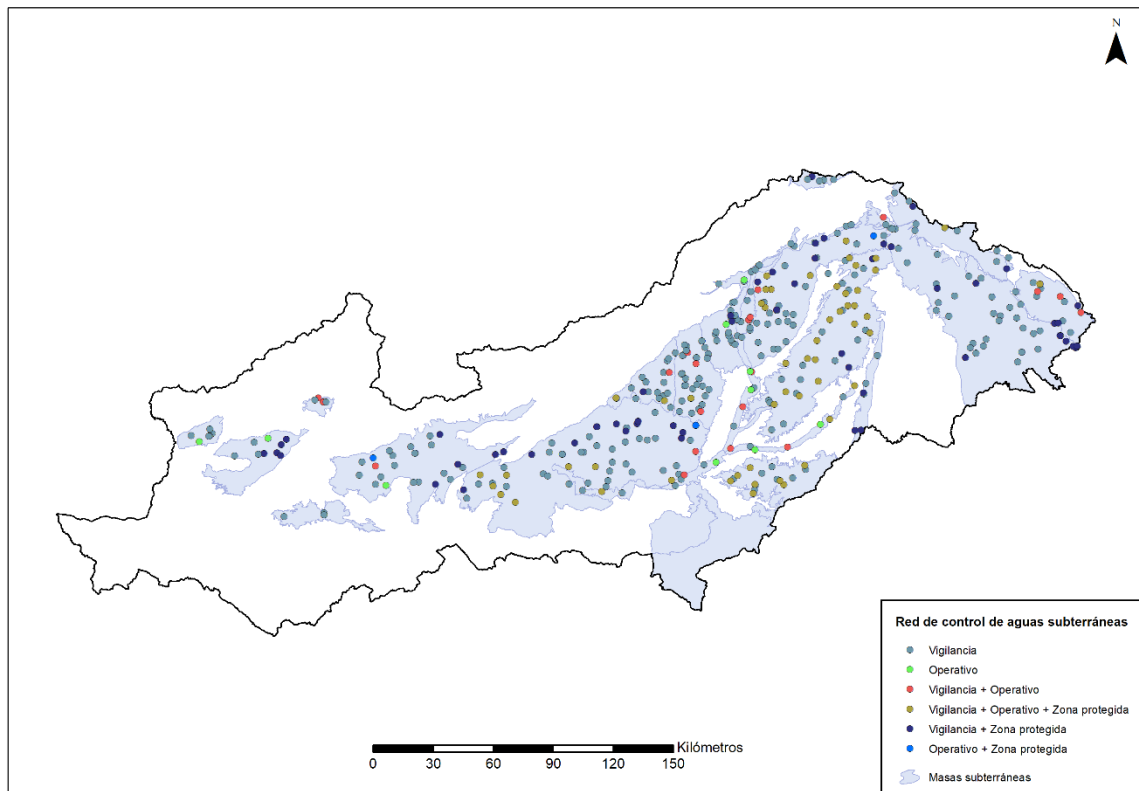


Figura 67. Red de control de aguas subterráneas (Red DMA).

7.3.1 Programa de control de vigilancia

El Programa de Vigilancia tiene como objetivo obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua. Este programa incluye, para las aguas subterráneas, los siguientes subprogramas:

- Red de Vigilancia Subterránea
- Red de Control de Nitratos
- Subprograma Piezométrico.

A continuación se muestra el número de puntos de muestreo del programa de control de vigilancia por subprograma y masa:

Masa	Nombre	Red de Vigilancia	Red de Control de Nitratos	Red Piezométrica
ES030MSBT030-001	Cabecera del Bornova	3	0	2
ES030MSBT030-002	Sigüenza-Maranchón	8	1	2
ES030MSBT030-003	Tajuña-Montes Universales	26	1	19
ES030MSBT030-004	Torrelaguna	1	0	5
ES030MSBT030-005	Jadraque	3	0	2
ES030MSBT030-006	Guadalajara	9	8	22
ES030MSBT030-007	Aluviales Jarama-Tajuña	0	2	2
ES030MSBT030-008	La Alcarria	3	22	18
ES030MSBT030-009	Molina de Aragón	7	5	4
ES030MSBT030-010	Madrid: Manzanares-Jarama	11	0	7
ES030MSBT030-011	Madrid: Guadarrama-Manzanares	5	4	25
ES030MSBT030-012	Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	4	3	12
ES030MSBT030-013	Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez	0	4	2
ES030MSBT030-014	Entrepeñas	3	0	3
ES030MSBT030-015	Talavera	11	9	38
ES030MSBT030-016	Aluvial del Tajo: Toledo-Montearagón	0	1	2
ES030MSBT030-017	Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo	0	1	3
ES030MSBT030-018	Ocaña	0	8	8
ES030MSBT030-019	Moraleja	3	0	2
ES030MSBT030-020	Zarza de Granadilla	1	2	1
ES030MSBT030-021	Galisteo	6	0	2
ES030MSBT030-022	Tiétar	8	1	14
ES030MSBT030-023	Talaván	2	0	1
ES030MSBT030-024	Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid	2	2	8

Tabla 37. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia.

En la siguiente figura se muestran los puntos de muestreo de los subprogramas que contiene el programa de control de vigilancia:

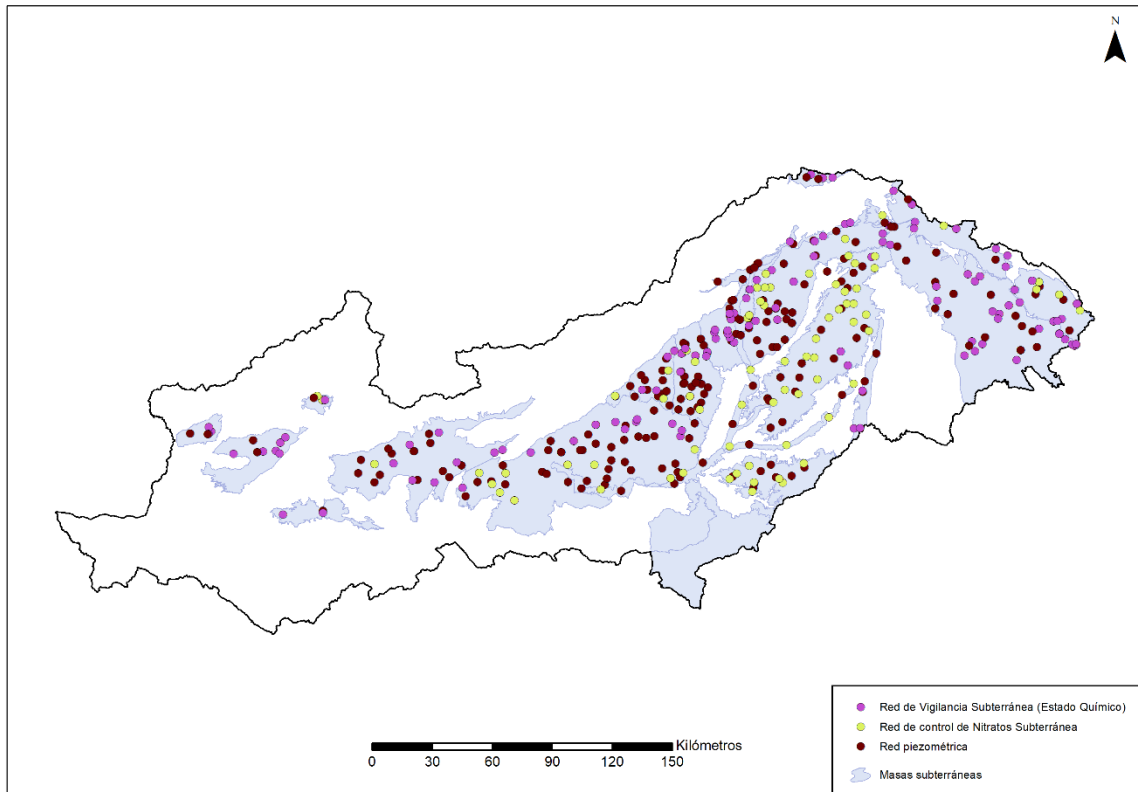


Figura 68. Puntos de muestreo del programa de control de vigilancia.

7.3.2 Programa de control operativo

El Programa de Control Operativo permite determinar el estado de las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales y evaluar los cambios que se producen en el estado de dichas masas. Este programa incluye, para las aguas subterráneas, los siguientes subprogramas:

- Red de Operativa Subterráneas
- Red de Control de Plaguicidas.

A continuación se muestra el número de puntos de muestreo del programa de control operativo por subprograma y masa:

Masa	Nombre	Red de Seguimiento	Red de Control de Plaguicidas
ES030MSBT030-002	Sigüenza-Maranchón	1	0
ES030MSBT030-003	Tajuña-Montes Universales	1	0
ES030MSBT030-004	Torrelaguna	1	1
ES030MSBT030-006	Guadalajara	9	2
ES030MSBT030-007	Aluviales Jarama-Tajuña	4	3
ES030MSBT030-008	La Alcarria	22	0
ES030MSBT030-009	Molina de Aragón	5	0
ES030MSBT030-010	Madrid: Manzanares-Jarama	1	1
ES030MSBT030-011	Madrid: Guadarrama-Manzanares	4	0
ES030MSBT030-012	Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	3	0

Masa	Nombre	Red de Seguimiento	Red de Control de Plaguicidas
ES030MSBT030-013	Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez	6	2
ES030MSBT030-015	Talavera	10	2
ES030MSBT030-016	Aluvial del Tajo: Toledo-Montearagón	1	0
ES030MSBT030-017	Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo	2	2
ES030MSBT030-018	Ocaña	8	1
ES030MSBT030-019	Moraleja	1	1
ES030MSBT030-020	Zarza de Granadilla	2	0
ES030MSBT030-021	Galisteo	1	1
ES030MSBT030-022	Tiétar	3	2
ES030MSBT030-023	Talaván	1	1
ES030MSBT030-024	Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid	2	0

Tabla 38. Puntos de muestreo del programa de control operativo.

En la siguiente figura se muestran los puntos de muestreo de los subprogramas que contiene el programa de control operativo:

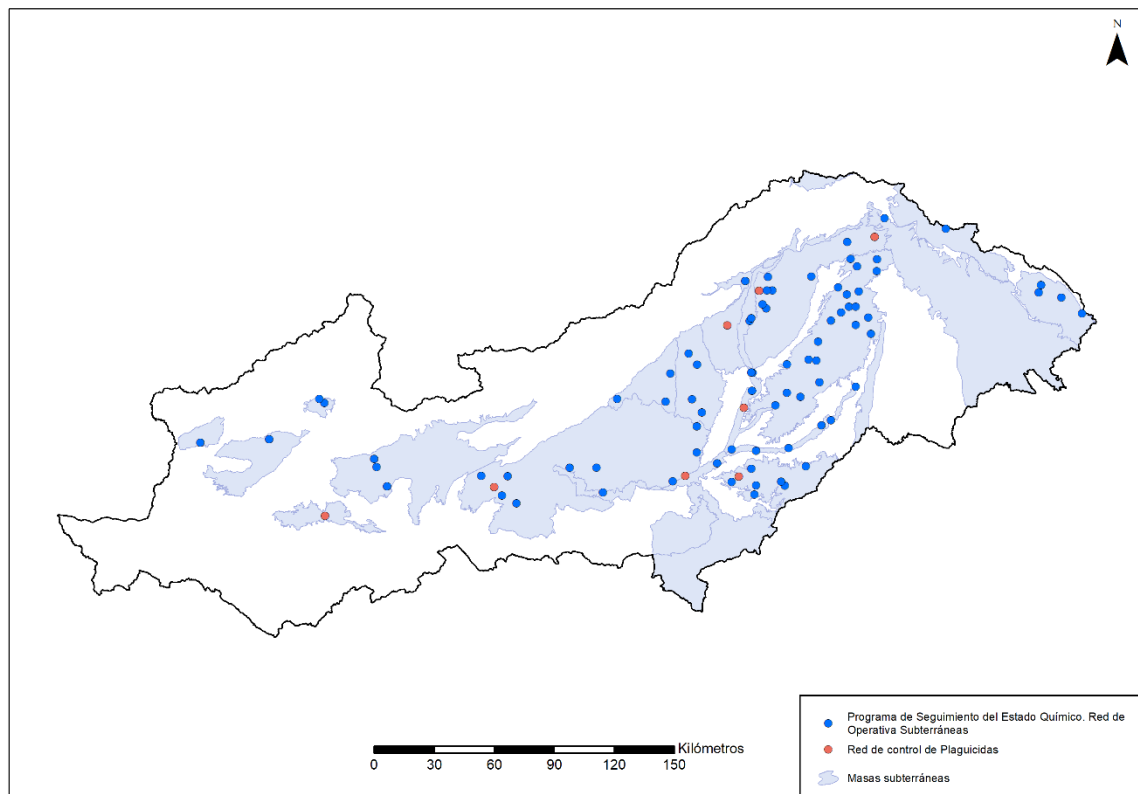


Figura 69. Puntos de muestreo del programa de control operativo.

7.3.3 Programa de zonas protegidas

El Control de Zonas Protegidas completa los dos programas anteriores, incluye, para las aguas subterráneas, los siguientes subprogramas:

- Control en zonas de captación de más de 100 m³ diarios de agua para abastecimiento
- Zonas declaradas vulnerables por nitratos.

A continuación se muestra el número de puntos de muestreo del programa de zonas protegidas por subprograma y masa:

Masa	Nombre	Red de Control de Zonas Protegidas de Abastecimiento	Red de Control de Zonas Vulnerables
ES030MSBT030-001	Cabecera del Bornova	1	0
ES030MSBT030-002	Sigüenza-Maranchón	3	0
ES030MSBT030-003	Tajuña-Montes Universales	9	2
ES030MSBT030-005	Jadraque	0	1
ES030MSBT030-006	Guadalajara	5	14
ES030MSBT030-008	La Alcarria	7	25
ES030MSBT030-009	Molina de Aragón	5	0
ES030MSBT030-010	Madrid: Manzanares-Jarama	2	0
ES030MSBT030-011	Madrid: Guadarrama-Manzanares	0	1
ES030MSBT030-012	Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	0	3
ES030MSBT030-013	Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez	1	1
ES030MSBT030-014	Entrepeñas	3	0
ES030MSBT030-015	Talavera	3	20
ES030MSBT030-016	Aluvial del Tajo: Toledo-Montearagón	0	1
ES030MSBT030-018	Ocaña	3	8
ES030MSBT030-021	Galisteo	5	0
ES030MSBT030-022	Tiétar	4	4

Tabla 39. Puntos de muestreo del programa de zonas protegidas.

En la siguiente figura se muestran los puntos de muestreo de los subprogramas que contiene el programa de zonas protegidas:

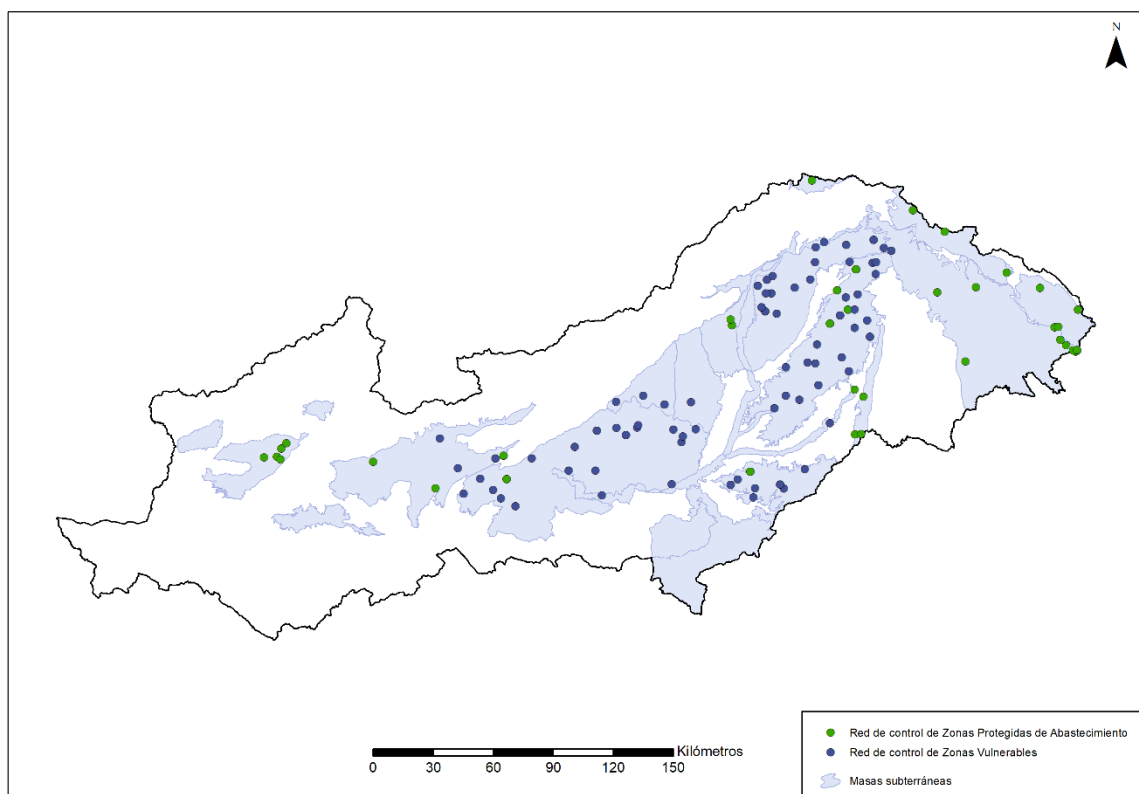


Figura 70. Puntos de muestreo del programa de zonas protegidas

8 Evaluación del estado de las masas de agua

8.1 Introducción

En este capítulo se muestra la situación en que se encuentran las masas de agua de la demarcación del Tajo. La información aquí incluida es una síntesis de la que se despliega en el Anejo nº9 (Evaluación del estado de las masas de agua).

De acuerdo con los artículos 31 y 33 del RPH, el Plan Hidrológico de cuenca debe incluir mapas en los que se muestre en cada masa de agua superficial el estado o potencial ecológico y el estado químico, y en cada masa de agua subterránea el estado cuantitativo y el estado químico.

Los criterios seguidos para la evaluación son los que se indican en el Real Decreto 817/2015 y la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente, de 14 de octubre de 2020, por las que se aprueban las guías metodológicas de evaluación de estado de las masas. https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/guia-para-evaluacion-del-estado-aguas-superficiales-y-subterranas_tcm30-514230.pdf

Estos criterios, suponen una novedad en la evaluación del estado respecto al ciclo anterior, ya que la evaluación del estado de las masas de agua del segundo ciclo se realizó siguiendo los criterios establecidos por la IPH. Es por ello, que en aras de establecer un criterio homogéneo para el análisis de la evolución del estado de las masas de agua basados en criterios objetivos y no basado en cambios legislativos, se han recalculado de nuevo los estados de las masas de agua superficial del ciclo anterior. Aun así, considerando el aumento significativo en este nuevo ciclo respecto al número y longitud de masas de agua superficial, en determinadas masas del tercer ciclo de planificación no ha sido posible realizar la evaluación del posible deterioro al no disponer de campañas de muestreo realizadas durante el periodo asociado al segundo ciclo de planificación (2009-2014). En estos casos el estado asociado al ciclo anterior se ha clasificado como “sin evaluar”.

8.2 Criterios valoración estado de las masas

8.2.1 Metodología en la evaluación de las masas de agua superficial

El estado de las masas de agua superficial 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.

8.2.1.1 Evaluación del estado o potencial ecológico

Se ha clasificado el estado ecológico con arreglo al Real Decreto de evaluación de estado (RDSE), evaluando la calidad de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados a las aguas superficiales mediante la aplicación de los índices e indicadores de los elementos de calidad establecidos en el RDSE (indicadores biológicos, fisicoquímicos e hidromorfológicos), los valores del anexo II y las NCA calculadas para los contaminantes específicos o, en su caso, las NCA del anexo V para las sustancias preferentes.

El diagnóstico final del estado o potencial ecológico de las masas de agua superficial deberá ajustarse a la siguiente clasificación:

Clasificación del estado ecológico	Clasificación del potencial ecológico
Muy bueno	Bueno o superior
Bueno	
Moderado	Moderado
Deficiente	Deficiente
Malo	Malo

Tabla 40. Clasificación del estado ecológico o potencial ecológico.

Para la evaluación del estado o potencial ecológico de las masas de agua superficial en la cuenca del Tajo para este tercer ciclo de planificación, se ha empleado una serie de datos que comprende el periodo 2015 – 2019 (y en algunos casos, datos correspondientes al 2020). En este nuevo plan de cuenca se han delimitado y designado nuevas masas de agua superficial con respecto al ciclo anterior, pasando de 323 a 512 masas de agua.

Todas las masas de agua del tercer ciclo de planificación han sido evaluadas, si bien, en ciertas masas de agua ha sido necesario evaluar su estado mediante extrapolación, derivación de los resultados del análisis de presiones e impactos, o criterio de experto.

Se han puesto en marcha nuevos puntos para controlar determinadas masas de agua nuevas. En estos casos la evaluación se ha basado en los resultados obtenidos para los indicadores fisicoquímicos generales, contando con un periodo muy reducido de datos disponibles, y conllevando, por tanto, un nivel de confianza bajo.

En aquellas masas de agua en las que se ha aplicado el protocolo de hidromorfología (<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/aguas-superficiales/programas-seguimiento/Protocolos-caracterizacion-y-calculo-metricas-en-hidromorfologia.aspx>), ha sido posible complementar la evaluación del estado con los resultados obtenidos para los indicadores indirectos de hábitat (IIdEH), mejorando así el nivel de confianza.

Para cada masa de agua lineal de naturaleza muy modificada, se han identificado los indicadores más sensibles en función de la alteración hidromorfológica que conlleva dicha naturaleza, considerando para su evaluación los criterios de la librería de medidas de mitigación europea y de la guía elaborada por el MITECO de identificación y designación de las masas de agua muy modificadas y artificiales categoría río.

En el Anejo 9 se detallan las metodologías conformes a las guías de estado, empleadas para cada categoría y naturaleza de masa de agua superficial, así como los indicadores de calidad evaluados.

8.2.1.2 Evaluación del estado químico

La evaluación del estado químico de las masas de agua superficial se establece de acuerdo con el cumplimiento de las normas de calidad medioambiental (NCA) respecto a las sustancias prioritarias y otros contaminantes, recogidos en el Anexo IV del RD 817/2015 (RDSE). Estas normas de calidad son de obligado cumplimiento para la consecución del buen estado químico.

Para analizar el cumplimiento de las NCA se han seguido las pautas para el cálculo y la evaluación definidas en la Guía de evaluación de estado de masas de agua elaborada por el MITECO.

Para la determinación del estado químico de las masas de agua superficial de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, se ha partido de los datos de las campañas 2015, 2016, 2017, 2018 y 2019.

Una masa de agua superficial alcanza el buen estado químico si para cada una de las sustancias referidas se cumplen las siguientes condiciones:

- La media aritmética de las concentraciones medidas en cada punto de control representativo de la masa de agua en diferentes momentos a lo largo del año no excede el valor de la NCA expresada como valor medio anual.
- La concentración medida en cualquier punto de control representativo de la masa de agua a lo largo del año, no excede el valor de la NCA expresada como concentración máxima admisible.
- La concentración de las sustancias no aumenta en el sedimento ni en la biota.
- Se cumplen el resto de NCA.

Es importante destacar que:

- Respecto al PHT2016, el criterio de evaluación del estado químico de las masas de agua superficial se ha modificado, en aplicación de la versión consolidada del RDSE (que data del 29 de diciembre de 2016), al identificar las nuevas sustancias en la Directiva 2013/39/UE y revisar determinadas normas de calidad ambiental, siendo aplicables estas NCA desde el 22 de diciembre de 2018.
- Para aquellos casos en los que la concentración resultante (media anual, media del período o puntual) sea igual a la NCA, se considerará que no ha superado el valor de la NCA, alcanzando un buen estado químico, pero con un nivel de confianza medio.
- El RDSE establece para el níquel y sus compuestos normas de calidad referidas a las concentraciones biodisponibles. El cálculo de las concentraciones biodisponibles se ha realizado aplicando un modelo de biodisponibilidad desarrollado con la herramienta bio-met realizada por el European Copper Institute, la asociación International Zinc Association y la Organización NiPERA.

Para poder transformar los resultados de los controles de este metal en concentración biodisponible se ha llevado a cabo la determinación de otros parámetros químicos adicionales como son la dureza, el pH y el carbono orgánico disuelto, tal y como se recoge en el anexo I de la Directiva 2008/105/CE, traspuesto a través del anexo IV apartado B del RDSE. Los valores de carbono orgánico disuelto se han obtenido de datos de muestras

tomadas en la red de seguimiento, de la información registrada en las estaciones del Sistema Automático de Calidad de las Aguas (SAICA) o utilizando la relación $COD = DQO/3$, según la mejor información disponible en cada caso.

El diagnóstico final del estado químico de las masas de agua superficial debe ajustarse a la siguiente clasificación:

Clasificación del estado químico
Bueno
No alcanza el buen estado

Tabla 41. Clasificación del estado químico en las masas de agua superficial de la cuenca del Tajo

8.2.1.3 Evaluación del estado final

Como se ha indicado anteriormente, 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 superficial requiere, por tanto, alcanzar al menos un buen estado o potencial ecológico y un buen estado químico.

El diagnóstico del estado final de las masas de agua superficial debe ajustarse a la siguiente clasificación:

Clasificación del estado final
Bueno o mejor
Peor que bueno

Tabla 42. Clasificación del estado final en las masas de agua superficial de la cuenca del Tajo

8.2.2 Metodología en la evaluación de las masas de agua subterránea

El estado de las masas de agua subterránea queda determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y de su estado químico. Cuando ambos estados son 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 subterránea requiere, por tanto, alcanzar un buen estado cuantitativo y un buen estado químico.

Para la clasificación del estado de las masas de agua subterránea en la cuenca del Tajo, se han aplicado los test establecidos en la *Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas* (MITECO, 2020) que emplea los criterios descritos en la Guía nº 18 de la Estrategia Común de Implementación de la DMA. De acuerdo con esta guía, la evaluación del estado de las masas de agua subterránea se llevará a cabo sólo en aquellas masas en las que se haya establecido que existe un riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales.

8.2.2.1 Evaluación del estado cuantitativo

Para evaluar el estado cuantitativo de las masas de agua subterránea se deben aplicar cuatro test:

1. Test de balance hídrico, tiene en cuenta tanto la tendencia piezométrica como el índice de explotación (relación entre las extracciones y los recursos disponibles²⁰), estableciéndose varios criterios para diagnosticar el mal estado cuantitativo:
 - a. Índice de explotación igual o superior a 1
 - b. Tendencia piezométrica descendente, en al menos el 20% de los piezómetros
 - c. Índice de explotación igual o superior a 0.8, si existe una tendencia piezométrica a largo plazo descendente, no medida, sino estimada mediante algún modelo
2. Test de masas de agua superficial asociadas a las aguas subterráneas, que valora si el que una masa de agua superficial esté en mal estado, o el que los ecosistemas asociados a ella no alcancen el buen estado de conservación, es consecuencia de las extracciones de la masa de agua subterránea asociada. Lo primero que se tiene en cuenta en esas masas superficiales en mal estado, es si se incumple el caudal ecológico o si el nivel piezométrico está por debajo de algún umbral²¹, para a continuación estimar, en ese caso, si es consecuencia de un alto nivel de extracciones en la zona, para lo que se calcula un índice de explotación “parcial” IEP (asociado a esa zona y no a toda la masa de agua subterránea).
3. Test de ecosistemas dependientes de las aguas subterráneas. En este test se valora si las extracciones de aguas subterráneas son una causa significativa de que los ecosistemas dependientes no alcancen el buen estado de conservación. En este test se evalúan los ecosistemas no asociados a ninguna masa de agua superficial, pues estos se evalúan en el test anterior.
4. Test de salinización y otras intrusiones. Este test no es de aplicación, ya que las concentraciones de sulfatos y cloruros monitorizadas por las redes de control, en las masas de agua subterránea Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo (030.017) y Ocaña (030.018), están causadas por la litología evaporítica y no por las extracciones en dichas masas, como se recoge en el análisis llevado a cabo para la evaluación del estado químico.

²⁰ Los recursos disponibles se obtienen de la diferencia de los recursos “renovables” (dados por la suma de la infiltración de las precipitaciones, transferencias desde otros acuíferos, fracción de pérdidas de redes, etc) menos las demandas ambientales asociadas a la masa de agua subterránea.

²¹ En la guía de evaluación del estado se da la opción fijar un valor piezométrico umbral, cota del nivel del agua en el piezómetro por debajo de la cual, se estima que se producirían afecciones significativas a los cursos de agua superficial próximos o a los ecosistemas asociados al acuífero o se daría lugar a intrusión marina, en su caso.

8.2.2.2 Evaluación del estado químico

La evaluación del estado químico se basa en la aplicación de cinco test, que abarcan, cada uno de ellos, los diferentes criterios establecidos por la definición de buen estado químico de las masas de agua subterránea.

1. Test de evaluación general del estado químico, donde se evalúa si el impacto de la contaminación en las aguas subterráneas está tan extendido que supone un deterioro significativo de la capacidad de la MSBT de soportar los usos humanos. Este test se aplica para cada una de las sustancias responsables de que la MSBT se encuentre en riesgo de no alcanzar el buen estado químico, que en el caso de la cuenca del Tajo se asocian a presiones difusas de origen agropecuario.
2. Test de salinización y otras intrusiones, que ha de realizarse cuando se cumple alguno de los siguientes supuestos: presión por extracciones o un impacto por contaminación salina, o posibles fuentes de salinización, como pueden ser formaciones geológicas salinas.
3. Test de masas de agua superficial asociadas a las aguas subterráneas. Con este test se busca establecer en qué medida la transferencia de contaminantes procedentes de las aguas subterráneas hacia las masas de agua superficial es suficiente para amenazar los objetivos de la DMA para estas aguas superficiales asociadas, o los objetivos de conservación de los hábitats dependientes de la masa de agua subterránea. Este test sólo es aplicable cuando la masa de agua superficial no alcanza el buen estado.
4. Test de ecosistemas dependientes de las aguas subterráneas. El test está diseñado para evaluar si existe un daño significativo a los hábitats relacionados con la masa de agua subterránea, causado por la concentración de contaminantes en las aguas subterráneas, siendo aplicable cuando los hábitats no tengan una vinculación con masas de agua superficial, en cuyo caso la evaluación de la posible influencia de las aguas subterráneas en su estado de conservación se llevaría a cabo en el test anterior.
5. Test de zonas protegidas por captación de aguas de consumo. El objeto del test no es evaluar la potabilidad del agua, algo que corresponde a las autoridades sanitarias, sino ver si se está produciendo un deterioro de la calidad de estas aguas debido a la actividad humana, en particular como consecuencia de las sustancias que motivan que la masa de agua subterránea esté en riesgo.

8.3 Estado de las masas de agua

8.3.1 Estado de las masas de agua superficial

Atendiendo a la metodología anteriormente mencionada y recogida en el Anejo 9, a continuación, se presentan los resultados de la evaluación del estado de las masas de agua superficial en la cuenca del Tajo.

8.3.1.1 Estado ecológico en masas de agua naturales

Estado ecológico de las masas de agua naturales						
Estado	Ríos		Lagos		Total	
Muy bueno	39	16%	1	14%	40	16%
Bueno	110	45%	4	57%	114	45%
Moderado	75	31%	1	14%	76	30%
Deficiente	19	8%	1	14%	20	8%
Malo	2	1%	0	0%	2	1%
Sin evaluar	0	0%	0	0%	0	0%
Total	245	100%	7	100%	252	100%

Tabla 43. Resumen de la clasificación del estado ecológico de las masas de agua superficial naturales de la cuenca del Tajo

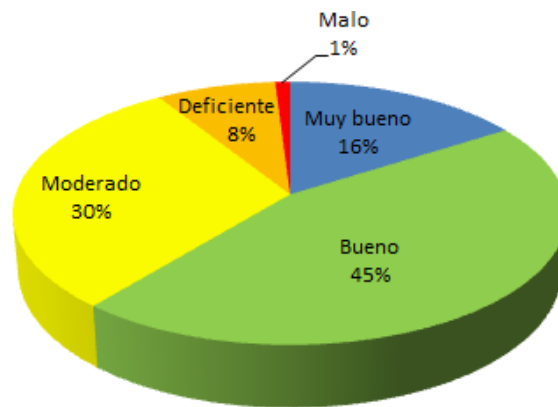


Figura 71. Estado ecológico de las masas de agua naturales (ríos y lagos) en la cuenca del Tajo

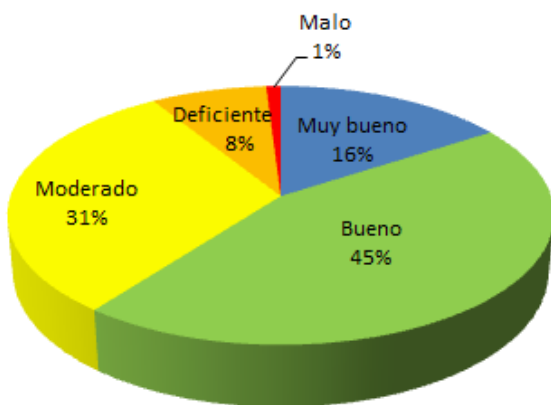


Figura 72. Estado ecológico río naturales

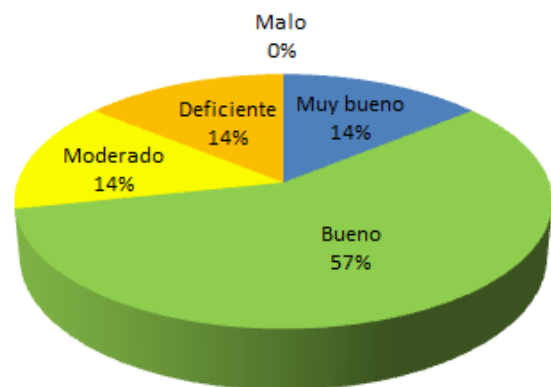


Figura 73. Estado ecológico lagos naturales

8.3.1.1.1 Mapas del estado ecológico en masas de agua naturales

8.3.1.1.1.1 Masas de agua naturales de categoría río

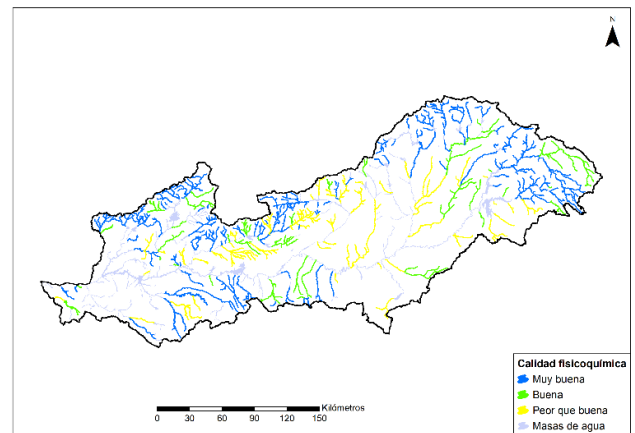
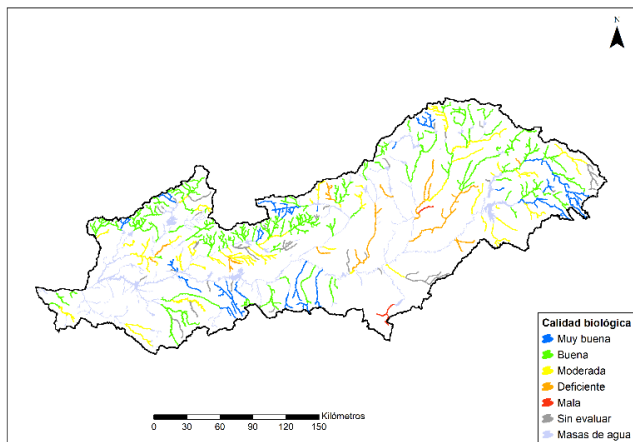


Figura 74. Calidad biológica en ríos naturales en la cuenca del Tajo

Figura 75. Calidad fisicoquímica en ríos naturales en la cuenca del Tajo

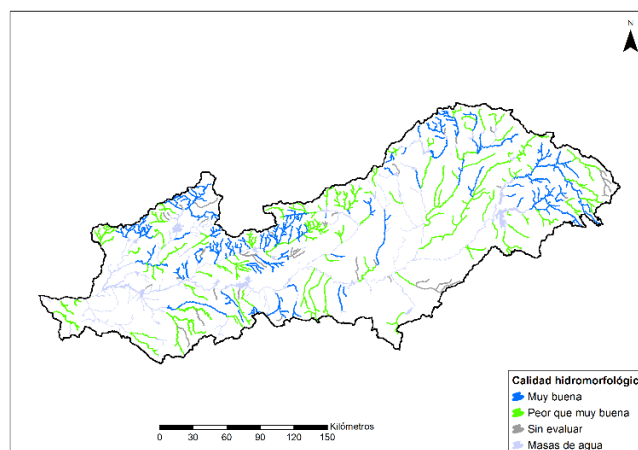


Figura 76. Calidad hidromorfológica en ríos naturales en la cuenca del Tajo

Ecotipo	MUY BUENO		BUENO		MODERADO		DEFICIENTE		MALO		Total general
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
R-T01	3	7,9%	7	18,4%	23	60,5%	5	13,2%		0,0%	38
R-T05		0,0%		0,0%	2	66,7%		0,0%	1	33,3%	3
R-T08	6	17,1%	18	51,4%	11	31,4%		0,0%		0,0%	35
R-T11	17	29,3%	29	50,0%	10	17,2%	2	3,4%		0,0%	58
R-T12	8	13,6%	26	44,1%	19	32,2%	5	8,5%	1	1,7%	59
R-T13		0,0%	2	33,3%	2	33,3%	2	33,3%		0,0%	6
R-T15		0,0%	4	40,0%	2	20,0%	4	40,0%		0,0%	10
R-T16	1	14,3%	4	57,1%	1	14,3%	1	14,3%		0,0%	7
R-T17		0,0%		0,0%	1	100,0%		0,0%		0,0%	1
R-T24	4	14,3%	20	71,4%	4	14,3%		0,0%		0,0%	28
Total	39	15,9%	110	44,9%	75	30,6%	19	7,8%	2	0,8%	245

Tabla 44. Resumen de la clasificación del estado ecológico de las masas de agua superficial lineales naturales de la cuenca del Tajo según su tipología

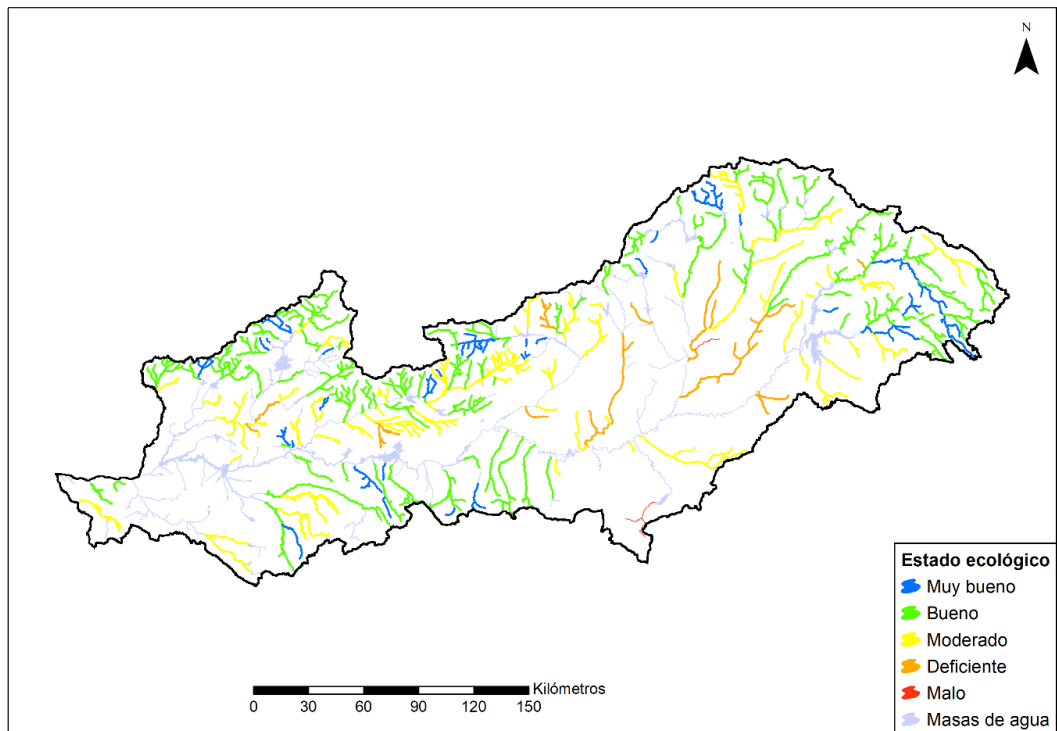


Figura 77. Estado ecológico en ríos naturales en la cuenca del Tajo

8.3.1.1.2 Masas de agua naturales de categoría lago

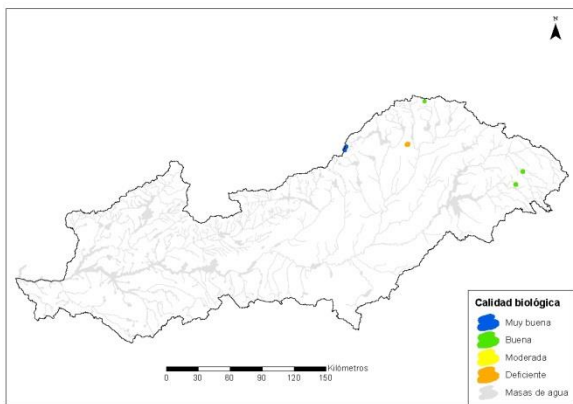


Figura 78. Calidad biológica en lagos naturales de la cuenca del Tajo

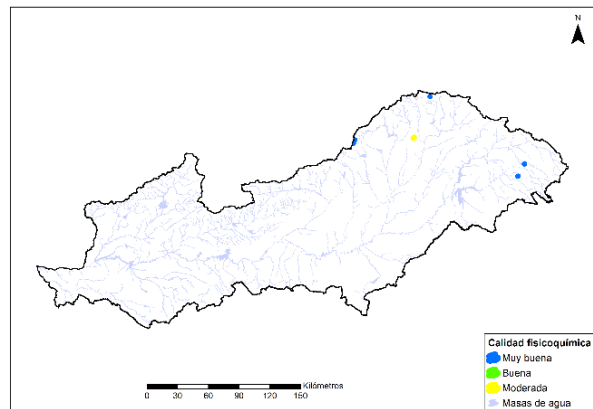


Figura 79. Calidad fisicoquímica en lagos naturales en la cuenca de Tajo

Ecotipo	MUY BUENO	BUENO	MODERADO	DEFICIENTE	MALO	Total general		
L-T03	0,0%	1	50,0%	1	50,0%	2		
L-T05	1	100,0%	0,0%	0,0%	0,0%	1		
L-T10	0,0%	2	100,0%	0,0%	0,0%	2		
L-T12	0,0%	1	100,0%	0,0%	0,0%	1		
L-T17	0,0%	0,0%	0,0%	1	100,0%	1		
Total	1	14,3%	4	57,1%	1	14,3%	0,0%	7

Tabla 45. Resumen de la clasificación del estado ecológico de las masas de agua de categoría lago naturales de la cuenca del Tajo según su tipología

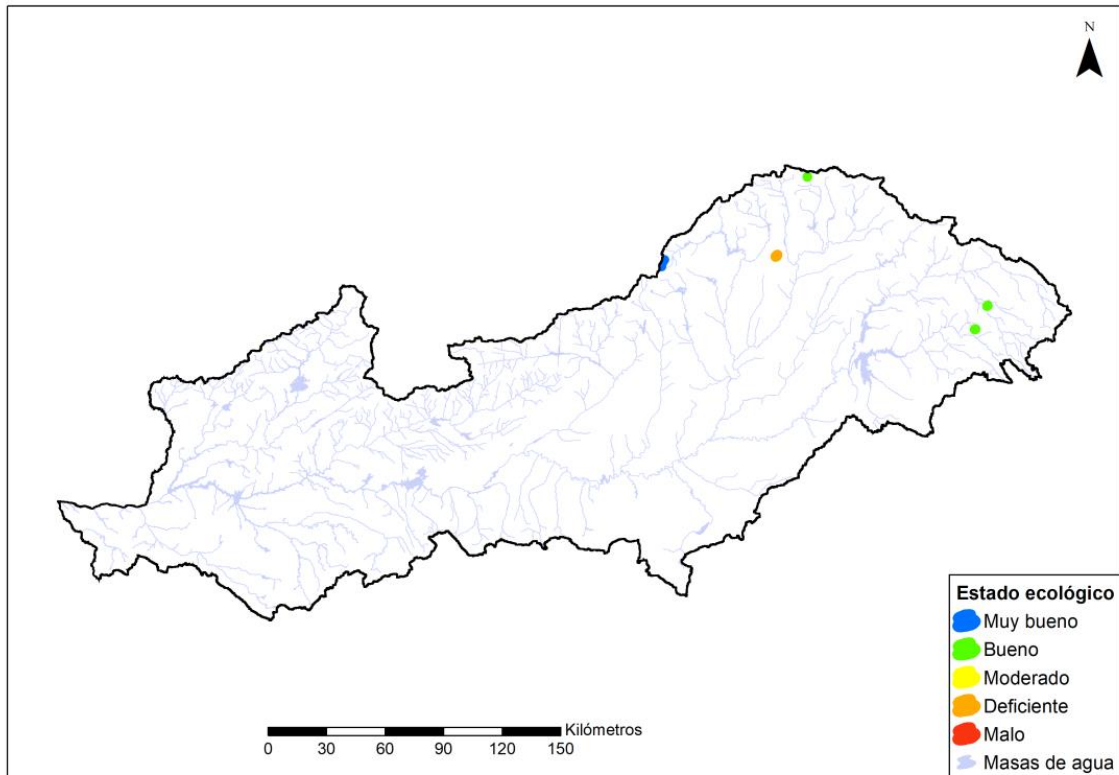


Figura 80. Estado ecológico en masas naturales de categoría lago en la cuenca del Tajo

8.3.1.2 Potencial ecológico en masas de agua muy modificadas

Potencial ecológico de las masas de agua artificiales o muy modificadas						
Potencial	Ríos		Embalses		Total	
Bueno o superior	34	35%	124	77%	158	61%
Moderado	43	44%	21	13%	64	24%
Deficiente	21	21%	10	6%	31	12%
Malo	0	0%	7	4%	7	3%
Sin evaluar	0	0%	0	0%	0	0%
Total	98	100%	162	100%	260	100%

Tabla 46. Resumen de la clasificación del potencial ecológico de las masas superficiales artificiales o muy modificadas de la cuenca del Tajo

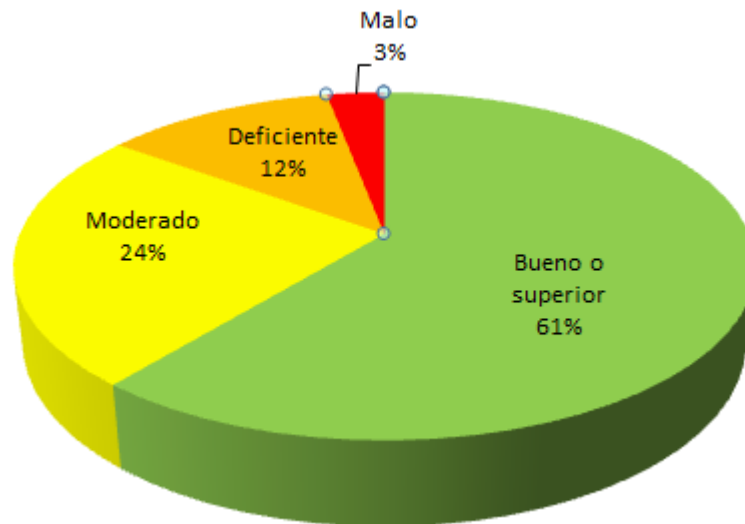


Figura 81. Potencial ecológico de las masas de agua muy modificadas o artificiales (ríos y embalses)

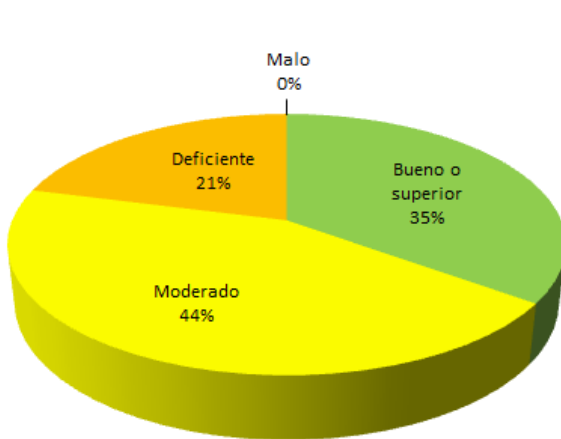


Figura 82. Potencial ecológico ríos artificiales o muy modificados

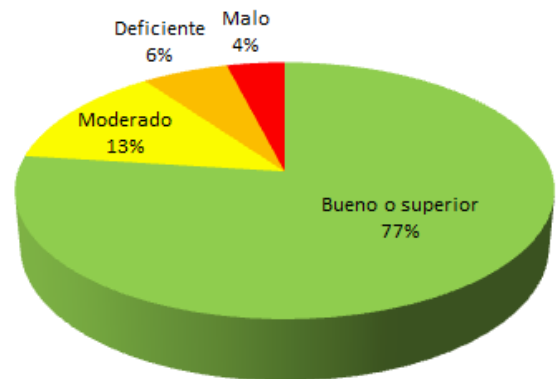


Figura 83. Potencial ecológico embalses artificiales o muy modificados

8.3.1.2.1 Mapas del Potencial ecológico en masas de agua muy modificadas (HMWB) y artificiales (AW)

8.3.1.2.1.1 Masas de agua HMWB y AW de categoría río

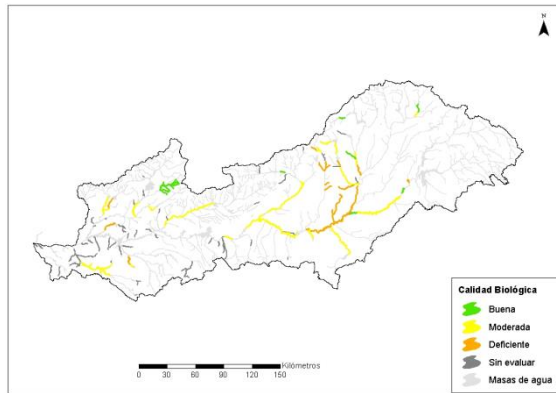


Figura 84. Calidad biológica en masas de agua río HMWB y AW en la cuenca del Tajo

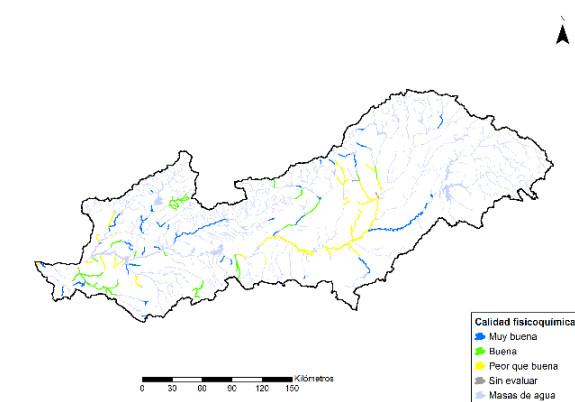


Figura 85. Calidad fisicoquímica en masas de agua río HMWB y AW en la cuenca del Tajo

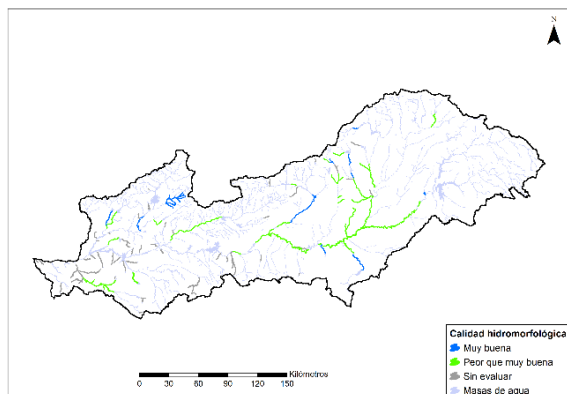


Figura 86. Calidad Hidromorfológica (IPH) en masas de agua río HMWB y AW en la cuenca del Tajo

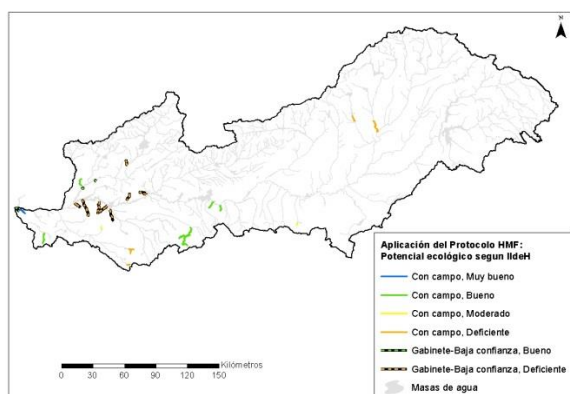


Figura 87. Calidad hidromorfológica (Protocolo de HMF: IldeH) en masas de agua río HMWB y AW en la cuenca del Tajo

Ecotipo	BUENO O SUPERIOR		MODERADO		DEFICIENTE		MALO		Total general
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
R-T01	16	44,44%	13	36,11%	7	19,44%		0,00%	36
R-T05			2	66,67%	1	33,33%		0,00%	3
R-T08	5	71,43%	2	28,57%				0,00%	7
R-T11	7	41,18%	6	35,29%	4	23,53%		0,00%	17
R-T12	1	33,33%	1	33,33%	1	33,33%		0,00%	3
R-T15	1	6,25%	12	75,00%	3	18,75%		0,00%	16
R-T16	2	33,33%	2	33,33%	2	33,33%		0,00%	6
R-T17			5	62,50%	3	37,50%		0,00%	8
R-T24	2	100,00%						0,00%	2
Total	34	34,69%	43	43,88%	21	21,43%		0,00%	98

Tabla 47. Resumen de la clasificación del potencial ecológico de las masas superficiales lineales muy modificadas y artificiales de la cuenca del Tajo según su tipología

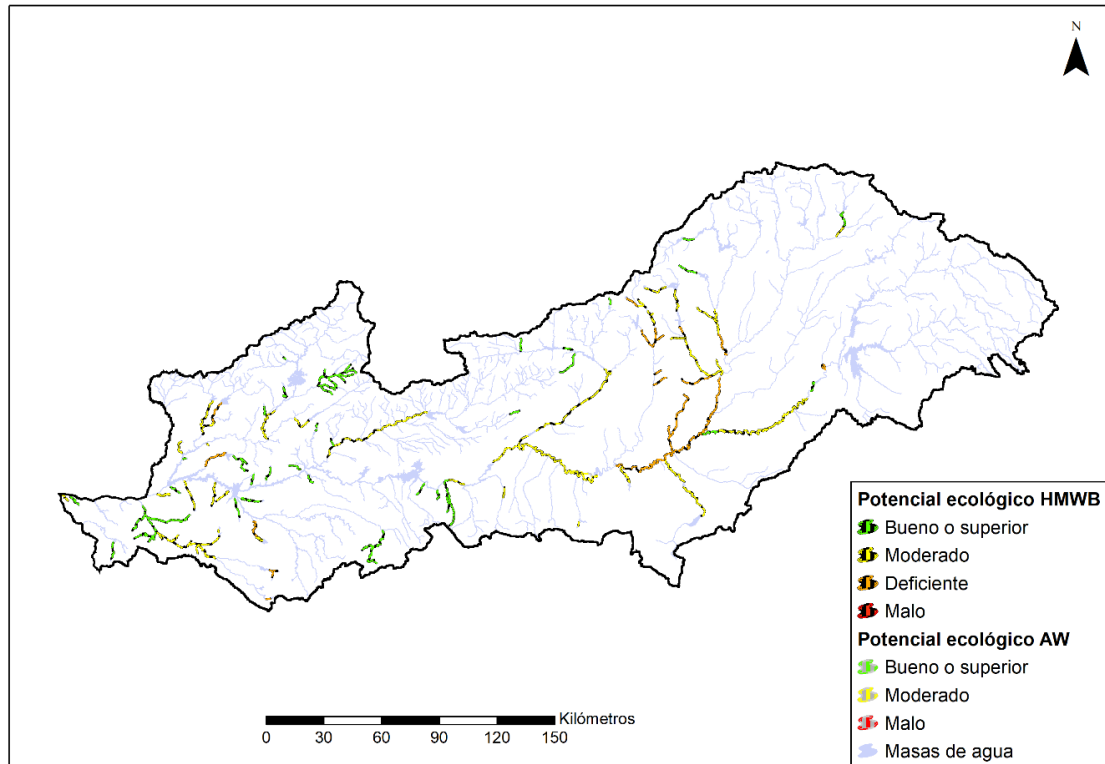


Figura 88. Potencial ecológico de las masas de agua superficial río HMWB y AW de la cuenca del Tajo

8.3.1.2.1.2 Masas de agua HMWB y AW de categoría lago (embalses)

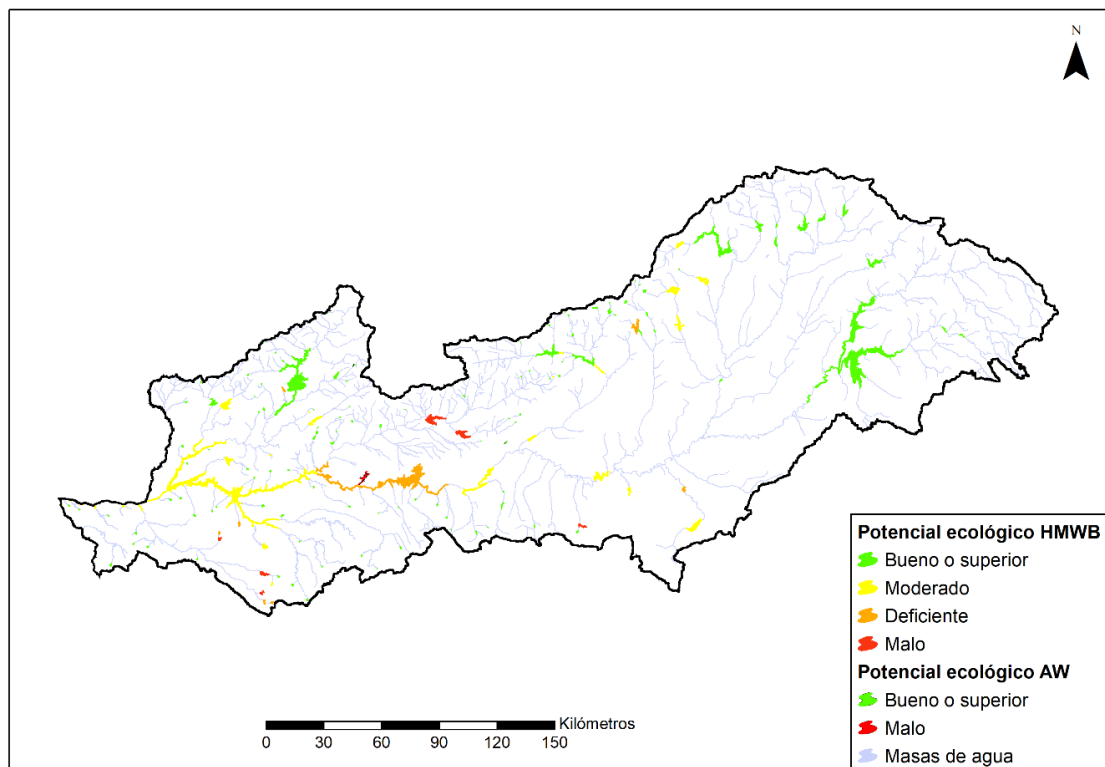


Figura 89. Potencial ecológico de las masas de agua HMWB y AW de categoría lago (embalses) en la cuenca del Tajo

Ecotipo	BUENO O SUPERIOR		MODERADO		DEFICIENTE		MALO		Total general
	Nº	%	Nº	%	Nº	%	Nº	%	
E-T01	52	83,9%	7	11,3%	2	3,2%	1	1,6%	62
E-T02	1	100,0%		0,0%		0,0%		0,0%	1
E-T03	3	75,0%		0,0%		0,0%	1	25,0%	4
E-T04	51	79,7%	6	9,4%	4	6,3%	3	4,7%	64
E-T05	2	33,3%	3	50,0%	1	16,7%		0,0%	6
E-T06		0,0%	2	100,0%		0,0%		0,0%	2
E-T07	7	100,0%		0,0%		0,0%		0,0%	7
E-T10	1	25,0%	1	25,0%		0,0%	2	50,0%	4
E-T11	7	87,5%		0,0%	1	12,5%		0,0%	8
E-T12		0,0%	2	50,0%	2	50,0%		0,0%	4
Total	124	76,5%	21	13,0%	10	6,2%	7	4,3%	162

Tabla 48. Resumen de la clasificación del potencial ecológico de las masas superficiales poligonales muy modificadas y artificiales (embalses) de la cuenca del Tajo según su tipología

8.3.1.3 Estado químico

Estado químico de las masas de agua superficial								
Estado	Ríos		Lagos		Embalses		Total	
Bueno	337	98%	7	100%	161	99%	505	99%
No alcanza el buen estado	6	2%	0	0%	1	1%	7	1%
Total	343	100%	7	100%	162	100%	512	100%

Tabla 49. Resumen de la clasificación del estado químico de las masas de agua superficial de la cuenca del Tajo

8.3.1.3.1 Mapas del estado químico en masas de agua naturales de categoría río

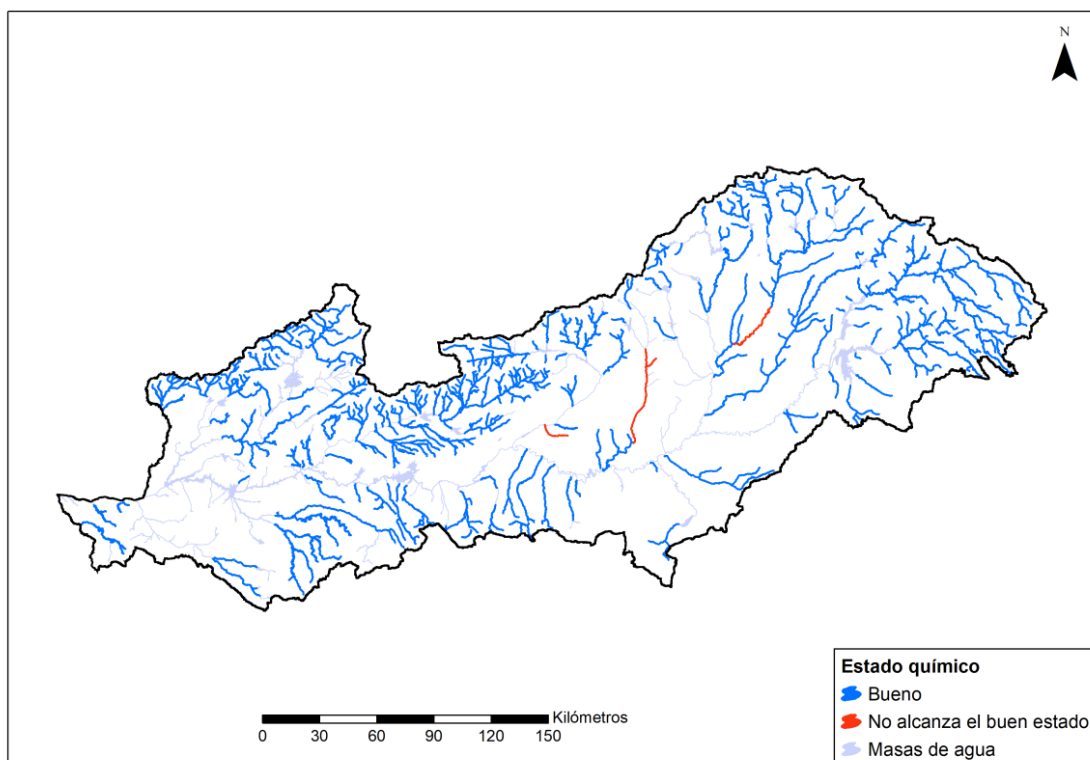


Figura 90. Estado químico de las masas de agua superficial naturales y de categoría río de la cuenca del Tajo

8.3.1.3.2 Mapas del estado químico en masas de agua naturales de categoría lago

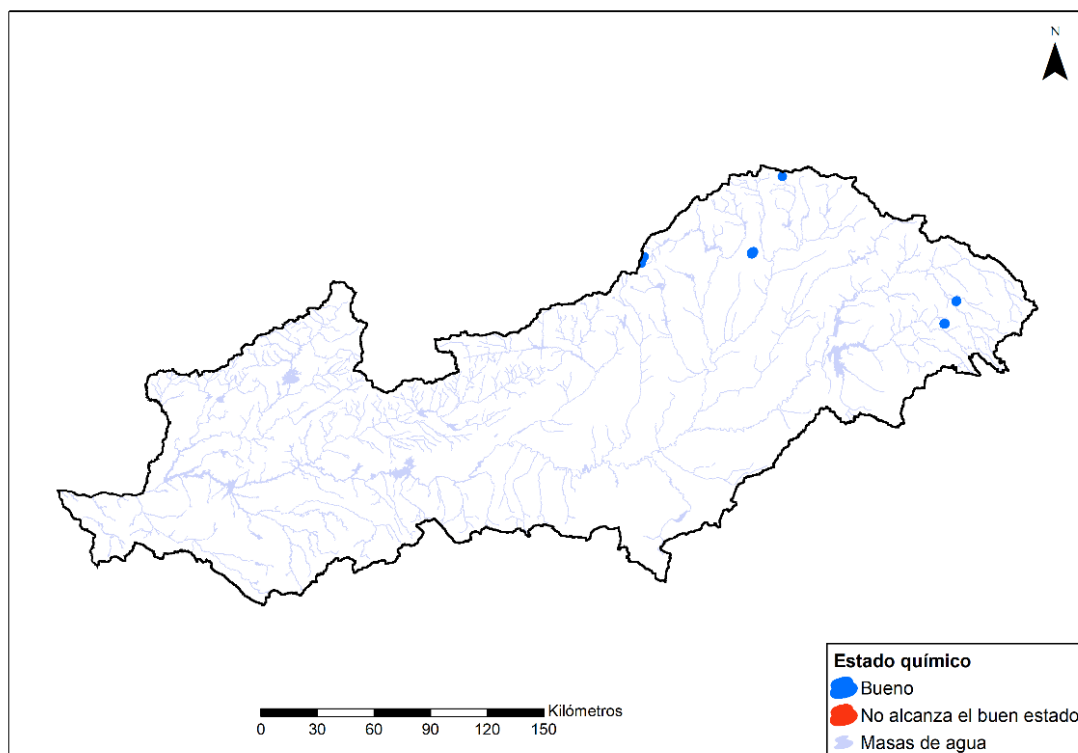


Figura 91. Estado químico de las masas de agua superficial naturales de categoría lago de la cuenca del Tajo

8.3.1.3.3 Mapas del estado químico en masas de agua HMWB Y AW de categoría río

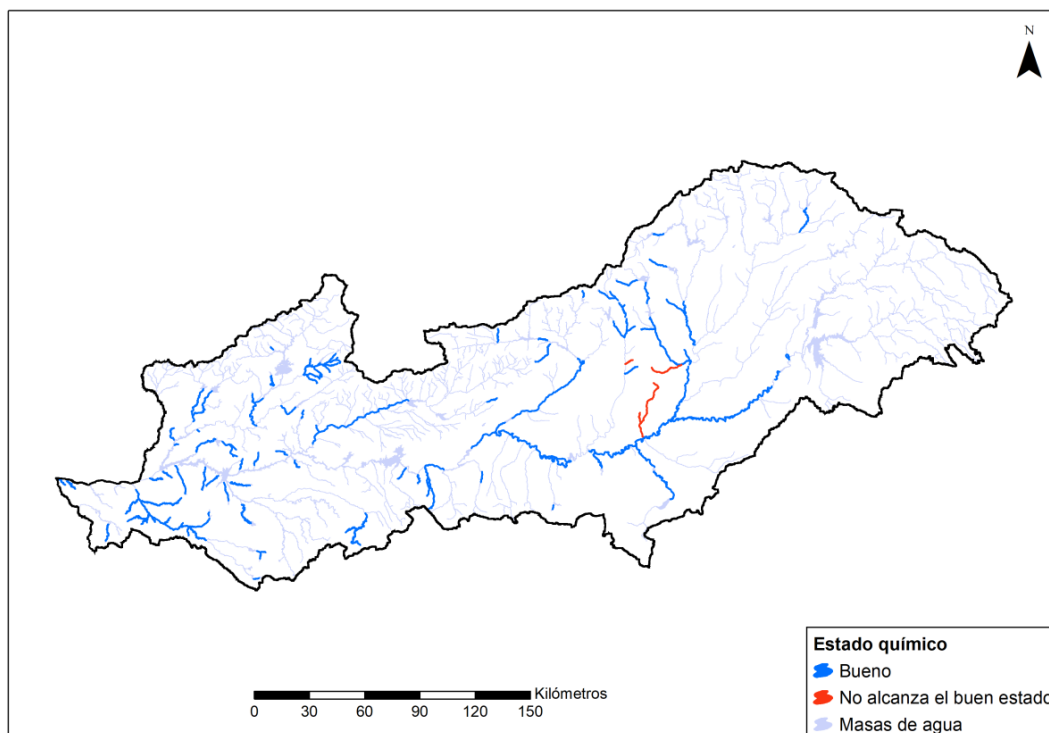


Figura 92. Estado químico de las masas superficiales tipo río HMWB y AW en la cuenca del Tajo

8.3.1.3.4 Mapas del estado químico en masas de agua HMWB Y AW de categoría lago (embalses)

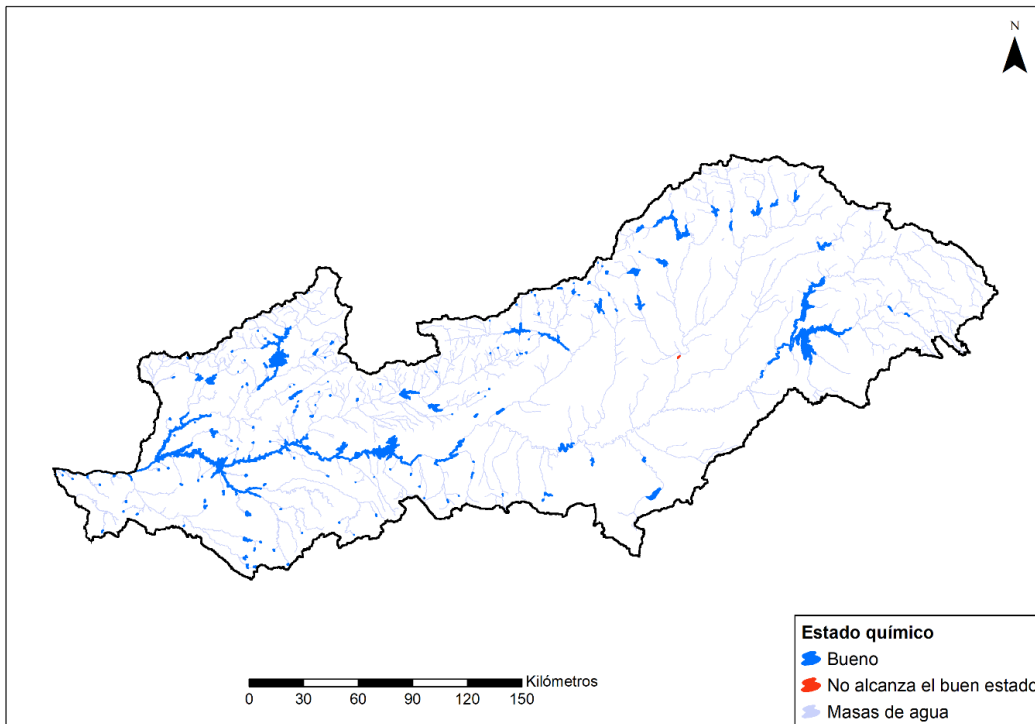


Figura 93. Estado químico las masas de agua superficial de categoría lago (embalses) HMWB y AW en la cuenca del Tajo

8.3.1.4 Estado final de las masas de agua superficial

Estado de las masas de agua superficial								
Estado	Ríos		Lagos		Embalses		Total	
Bueno o mejor	183	53%	5	71%	123	76%	311	61%
Peor que bueno	160	47%	2	29%	39	24%	201	39%
Sin evaluar	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Total	343	100%	7	100%	162	100%	512	100%

Tabla 50. Resumen de la clasificación del estado de las masas de agua superficial de la cuenca del Tajo

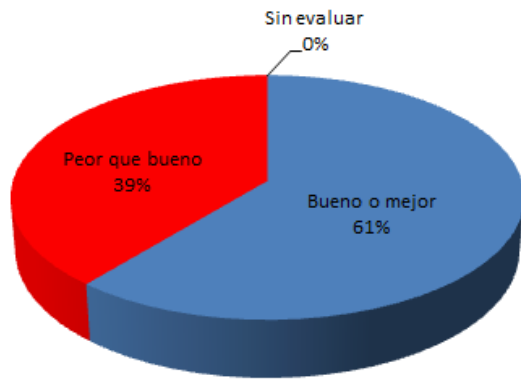


Figura 94. Estado final de todas las masas de agua superficial

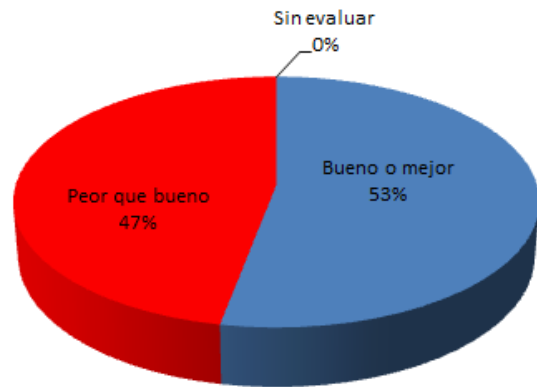


Figura 95. Estado final en ríos



Figura 96. Estado final en lagos



Figura 97. Estado final en embalses

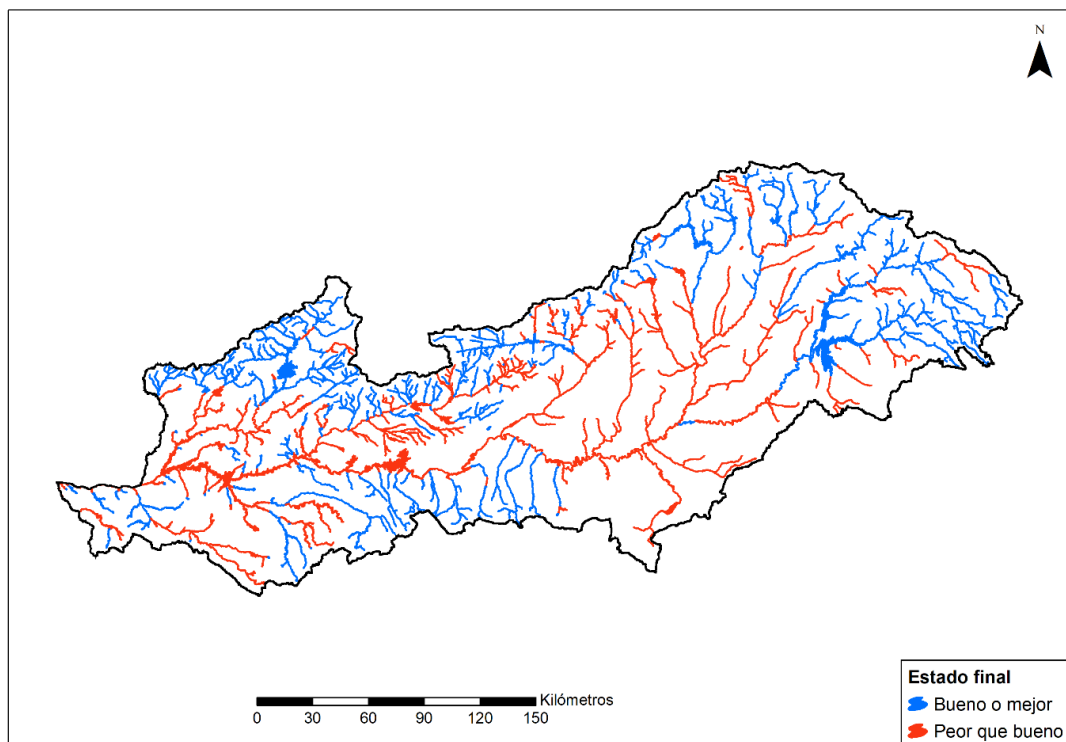


Figura 98. Estado final de las masas de agua superficial de la cuenca del Tajo

8.3.1.5 Evolución del estado respecto al ciclo hidrológico anterior (PHT 2016)

Como se ha mencionado anteriormente, se ha realizado un estudio de la valoración del estado de las masas de agua del ciclo anterior, para estudiar con criterios homogéneos la evolución y tendencia del estado de las masas de agua superficial en la cuenca del Tajo. Para ello, se ha realizado un análisis del estado con los datos del ciclo anterior aplicando las nuevas normas establecidas en las guías de estado y en el Real Decreto 817/2015, pues en el plan anterior se valoraron siguiendo los criterios de la IPH.

Con base a este análisis, se presentan los resultados de evolución del estado de las masas, agrupando inicialmente las masas de agua que presentaron una misma valoración en el segundo ciclo de planificación, y desglosando para cada grupo su valoración correspondiente al tercer ciclo. Esta evolución se agrupa en tres apartados denominados “mejora”, “mantenimiento” o “deterioro” de acuerdo a la valoración inicial y finalmente registrada.

El análisis se desarrolla por categoría para cada naturaleza de masa de agua, incluyendo finalmente un resumen de las masas cuya evolución de su estado ecológico o químico implica un deterioro en la valoración del estado entre ambos ciclos de planificación.

Hay que señalar que en el estado o potencial ecológico de las masas de agua con objetivos menos rigurosos se ha valorado la evolución de las masas de agua siguiendo los mismos criterios que para el resto de masas.

También cabe señalar que, debido a que en el actual ciclo de planificación se han designado nuevas masas de agua (pasando de 323 masas de agua superficial en el segundo ciclo, a 512 masas de agua superficial en el tercer ciclo), la evolución únicamente se hace con respecto a las 323 masas del segundo ciclo.

8.3.1.5.1 Evolución del estado y potencial ecológico

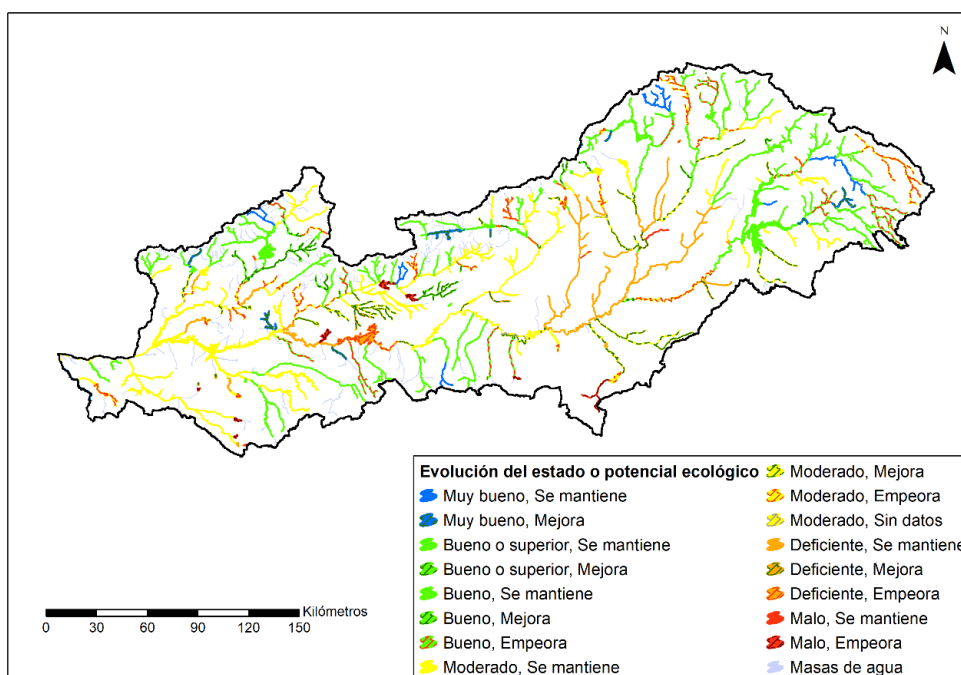


Figura 99. Evolución del estado ecológico en las masas de agua de la cuenca del Tajo

8.3.1.5.1.1 Masas de agua naturales de categoría río

Valoración segundo ciclo planificación		Valoración tercer ciclo planificación					
Estado ecológico	Total Nº Masas	Muy bueno	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo	Sin evaluar
Muy bueno	20	8	10	2	0	0	0
Bueno	88	11	64	12	1	0	0
Moderado	53	0	13	36	3	1	0
Deficiente	24	0	0	13	11	0	0
Malo	6	0	0	1	4	1	0
Sin evaluar	0	0	0	0	0	0	0
Total	191	19	88	63	19	2	0

Mejora del estado ecológico	42	22%
Mantenimiento del estado ecológico	120	63%
Deterioro del estado ecológico	29	15%

Tabla 51. Evolución del estado ecológico de los ríos naturales de la cuenca del Tajo

En primer lugar, indicar que ha sido posible realizar la evaluación del estado ecológico de todas las masas de esta categoría y naturaleza.

De los resultados obtenidos se observa que la mayor parte de los ríos naturales han mantenido su estado ecológico con respecto al plan anterior. El número de casos de mejora supera ligeramente a los de deterioro. En cuanto a los ríos que se han deteriorado cabe destacar que, en la mayor parte de ellos, este deterioro ha dado lugar a un cambio de *bueno* a *moderado* o de *muy bueno* a *bueno*. En contraposición, casi la mitad de los ríos naturales que han mejorado han conseguido alcanzar el *buen estado ecológico*, mientras que la otra mitad, aunque ha mejorado sigue manteniendo un estado ecológico *peor que bueno*.

En términos generales, se puede afirmar que el número de ríos naturales en *muy buen estado ecológico* se ha mantenido con respecto al segundo ciclo de planificación. Por otro lado, ha aumentado sensiblemente el número de masas clasificadas en *moderado*, mientras que el número de masas en *mal* estado ecológico se ha reducido considerablemente en este tercer ciclo de planificación.

Como se ha indicado anteriormente, en el Plan de cuenca del ciclo anterior la evaluación de estado fue realizada siguiendo los criterios establecidos por la IPH. Para analizar la evolución de estado entre ciclos de planificación se han aplicado los criterios requeridos en el RD 817/2015 en los conjuntos de datos de ambos periodos; para ciertos indicadores, los límites establecidos en el RD 817/2015 son más exigentes que los marcados por la IPH.

8.3.1.5.1.2 Masas de agua naturales de categoría lago

Valoración segundo ciclo planificación		Valoración tercer ciclo planificación					
Estado ecológico	Total Nº Masas	Muy bueno	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo	Sin evaluar
Muy bueno	0	0	0	0	0	0	0
Bueno	5	0	4	0	1	0	0
Moderado	2	1	0	1	0	0	0
Deficiente	0	0	0	0	0	0	0
Malo	0	0	0	0	0	0	0
Sin evaluar	0	0	0	0	0	0	0
Total	7	1	4	1	1	0	0

Mejora del estado ecológico	1	14%
Mantenimiento del estado ecológico	5	71%
Deterioro del estado ecológico	1	14%

Tabla 52. Evolución del estado ecológico de los lagos naturales de la cuenca del Tajo

En este tercer ciclo de planificación ha sido posible realizar la evaluación del estado ecológico en todos los lagos. La mayor parte de los lagos naturales mantienen el buen estado ecológico alcanzado en el ciclo anterior. Se observa una mejora en el estado ecológico del Complejo Lagunar de Humedales Temporales de Peñalara, y un deterioro en la calidad de la Laguna de Beleña que conlleva la no consecución del objetivo medioambiental asociado al mantenimiento del buen estado de la masa de agua.

8.3.1.5.1.3 Masas de agua muy modificadas y artificiales de categoría río

Valoración segundo ciclo planificación		Valoración tercer ciclo planificación				
Potencial ecológico	Total Nº Masas	Bueno o superior	Moderado	Deficiente	Malo	Sin evaluar
Bueno o superior	13	7	6	0	0	0
Moderado	16	2	13	1	0	0
Deficiente	27	0	12	15	0	0
Malo	0	0	0	0	0	0
Sin evaluar	2	0	2	0	0	0
Total	58	9	33	16	0	0

Mejora del potencial ecológico	14	24%
Mantenimiento del potencial ecológico	35	60%
Deterioro del potencial ecológico	7	12%
No es posible la evaluación	2	4%

Tabla 53. Evolución del potencial ecológico de los ríos muy modificados y artificiales de la cuenca del Tajo

La mayor parte de los ríos muy modificados y artificiales han mantenido su potencial ecológico con respecto al segundo ciclo de planificación. El número de masas que mejoran es significativo, observándose un desplazamiento del potencial ecológico *deficiente* hacia el *moderado* y del *moderado* a *bueno o superior*.

En términos generales, se puede afirmar que el número de ríos muy modificados y artificiales con potencial ecológico *moderado* ha aumentado significativamente, mientras que el número de masas con potencial *bueno o superior* y *deficiente* se ha visto reducido. Asimismo, en este ciclo no se han dado casos de masas sin evaluar, mientras que en el ciclo anterior hubo dos masas que no pudieron ser evaluadas.

Se ha de resaltar que para la definición de los límites de clases (LCC) de las masas de categoría río muy modificadas, se ha empleado el método B recogido en la Guía para la evaluación del estado elaborada por el MITECO en octubre de 2020, evaluándose por tanto mediante aproximación. Esto ha conllevado que en ciertos casos se hayan aplicado los LCC asociados a masas de agua naturales (aumentando el nivel de exigencia de la evaluación), al no contar con información relativa a elementos de calidad más sensibles a las alteraciones hidromorfológicas responsables de la naturaleza de estas masas de agua (por ejemplo, datos de fauna piscícola), o no emplear los resultados relativos a macrófitos por su bajo nivel de confianza.

8.3.1.5.1.4 Masas de agua muy modificadas y artificiales de categoría lago (embalses)

Potencial ecológico	Total Nº Masas	Bueno o superior	Moderado	Deficiente	Malo	Sin evaluar
Bueno o superior	42	30	9	2	1	0
Moderado	14	2	8	2	2	0
Deficiente	8	0	0	4	4	0
Malo	2	0	0	2	0	0
Sin evaluar	1	0	1	0	0	0
Total	67	32	18	10	7	0

Mejora del potencial ecológico

Mantenimiento del potencial ecológico

Deterioro del potencial ecológico.

No es posible la evaluación

4	6%
42	63%
20	30%
1	1%

Tabla 54. Evolución del potencial ecológico de los embalses muy modificados y artificiales de la cuenca del Tajo

Los embalses muy modificados y artificiales, en su mayoría mantienen el potencial ecológico del segundo ciclo, apreciándose un deterioro en un tercio de las masas, con un número considerable de casos que pasan de bueno o superior a moderado, deficiente o malo.

Tan solo en 4 masas se observa una mejora de la calidad, en 2 de ellas cambian de mal estado a bueno en el tercer ciclo (al mejorar de moderado a bueno).

Un total de 7 masas que en el segundo ciclo presentaban un potencial ecológico bueno o superior (1), moderado (2) o deficiente (4), han empeorado significativamente su calidad al pasar a un potencial ecológico malo.

En términos generales, aunque el número de masas con potencial ecológico *bueno o superior* *desciende respecto al ciclo anterior*, en la mayoría de las masas la tendencia es el mantenimiento del mismo potencial ecológico del segundo ciclo de planificación, percibiéndose una ligera mejora en tan sólo 4 masas.

A tenor de los resultados obtenidos, se observa la necesidad de programar medidas que permitan hacer frente de forma eficaz al riesgo orgánico o por nutrientes en los embalses de la cuenca, al ser las presiones puntuales y las presiones difusas las que conllevan que un elevado porcentaje de embalses no alcancen un buen potencial ecológico.

8.3.1.5.2 Evolución del estado químico

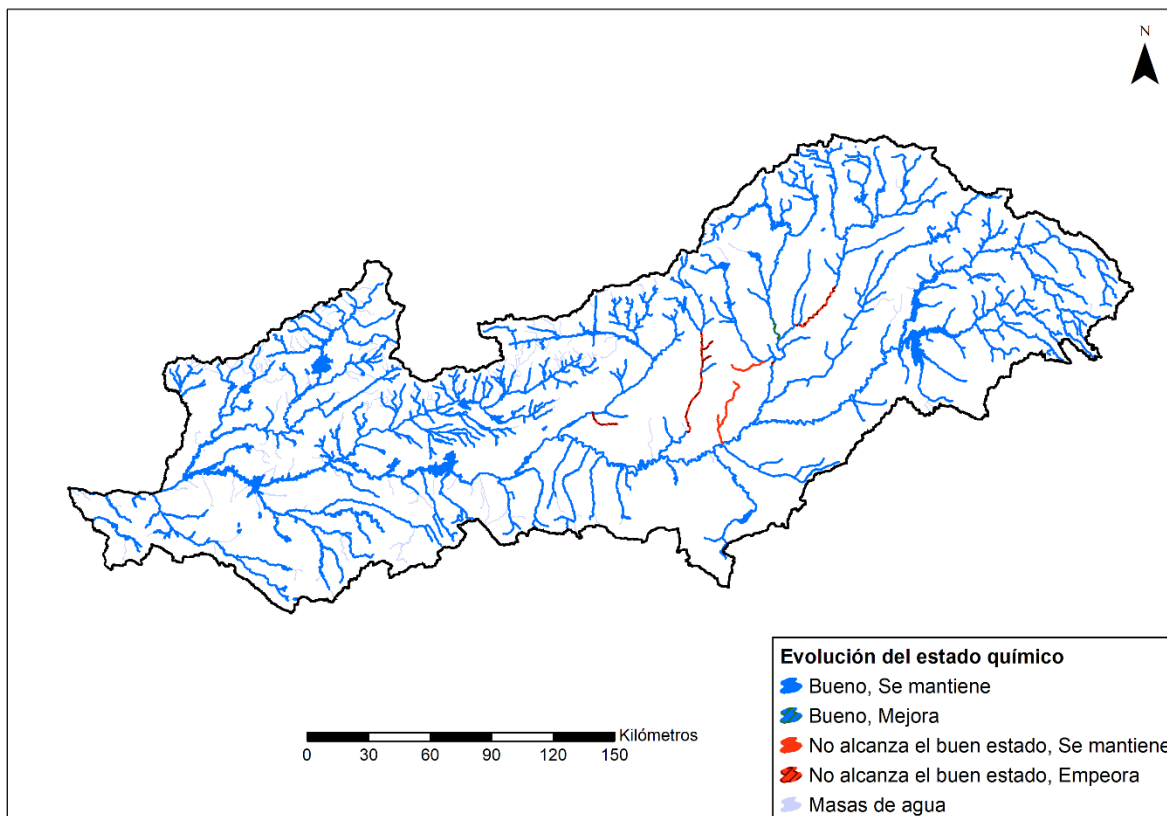


Figura 100. Evolución estado químico en las masas de agua de agua en la cuenca del Tajo

Masas de agua naturales de categoría río:

Valoración segundo ciclo planificación		Valoración tercer ciclo planificación		
Estado químico	Total Nº Masas	Bueno	No alcanza el buen estado	Sin evaluar
Bueno	191	188	3	0
No alcanza el buen estado	0	0	0	0
Sin evaluar	0	0	0	0
Total	191	188	3	0
Mejora del estado químico			0	0%
Mantenimiento del estado químico			188	98%
Deterioro del estado químico			3	2%

Tabla 55. Evolución del estado químico de los ríos naturales de la cuenca del Tajo

En los ríos naturales, la evolución del estado químico demuestra un empeoramiento con respecto al segundo ciclo, ya que en el segundo ciclo todas las masas estaban en buen estado químico y en el actual ciclo, se registran 3 masas con un mal estado químico.

En relación al empeoramiento detectado, es importante resaltar que la versión consolidada del RDSE, que data del 29 de diciembre de 2016, identifica las nuevas sustancias de la Directiva 2013/39/UE, e incluye normas de calidad actualizadas para diversas sustancias. Estas nuevas normas de calidad son aplicables desde el 22 de diciembre de 2018, por lo tanto, han sido tomadas en consideración por primera vez en la evaluación del estado químico de los planes del tercer ciclo.

En este nuevo ciclo para evaluar el estado químico con base al cumplimiento de las normas de calidad ambiental (NCA), se han seguido las pautas para el cálculo y la evaluación definidas en la Guía de evaluación de estado de masas de agua elaborada por el MITECO.

Masas de agua naturales de categoría lago

Valoración segundo ciclo planificación		Valoración tercer ciclo planificación		
Estado químico	Total Nº Masas	Bueno	No alcanza el buen estado	Sin evaluar
Bueno	7	7	0	0
No alcanza el buen estado	0	0	0	0
Sin evaluar	0	0	0	0
Total	7	7	0	0

Mejora del estado químico	0	0%
Mantenimiento del estado químico	7	100%
Deterioro del estado químico	0	0%

Tabla 56. Evolución del estado químico de los lagos naturales de la cuenca del Tajo

En los lagos la situación del estado químico no ha variado con respecto al plan anterior, de forma que todas las masas de esta categoría se mantienen en buen estado químico.

Masas de agua HMWB y AW de categoría río

Valoración segundo ciclo planificación		Valoración tercer ciclo planificación		
Estado químico	Total Nº Masas	Bueno	No alcanza el buen estado	Sin evaluar
Bueno	55	54	1	0
No alcanza el buen estado	3	1	2	0
Sin evaluar	0	0	0	0
Total	58	55	3	0
Mejora del estado químico		1	2%	
Mantenimiento del estado químico		56	96%	
Deterioro del estado químico		1	2%	

Tabla 57. Evolución del estado químico de los ríos muy modificados y artificiales de la cuenca del Tajo

Los ríos muy modificados y artificiales constituyen el único grupo en el que determinadas masas no alcanzaron el buen estado químico en el anterior ciclo de planificación. En el actual ciclo, dos de esas masas de agua mantienen el mal estado químico y una de ellas mejora. La mayor parte mantienen el buen estado químico contemplado en el plan anterior, aunque se observa el empeoramiento de una masa (debido a una sustancia, la cipermetrina, no considerada en la evaluación del estado químico del segundo ciclo).

Masas de agua HMWB y AW de categoría lago (embalses)

Valoración segundo ciclo planificación		Valoración tercer ciclo planificación		
Estado químico	Total Nº Masas	Bueno	No alcanza el buen estado	Sin evaluar
Bueno	67	66	1	0
No alcanza el buen estado	0	0	0	0
Sin evaluar	0	0	0	0
Total	67	66	1	0

Mejora del estado químico	0	0%
Mantenimiento del estado químico	66	99%
Deterioro del estado químico	1	1%

Tabla 58. Evolución del estado químico de los embalses muy modificados y artificiales de la cuenca del Tajo

En los embalses muy modificados y artificiales, sólo hay una masa que experimenta un empeoramiento de la calidad con respecto al ciclo anterior en el que presentaba un buen estado químico, el resto de embalses mantienen el buen estado químico (debido a una sustancia, la cipermetrina, no considerada en la evaluación del estado químico del segundo ciclo).

8.3.1.5.3 Estado final de las masas de agua superficial

Valoración segundo ciclo planificación		Valoración tercer ciclo planificación		
Estado final	Total Nº Masas	Bueno o mejor	Peor que bueno	Sin evaluar
Bueno o mejor	168	133	35	0
Peor que bueno	152	18	134	0
Sin evaluar	3	0	3	0
Total	323	152	171	0
	Mejora el estado	18	5,6%	
	Mantenimiento del estado	267	82,7%	
	Deterioro del estado	35	10,8%	
	No es posible la evaluación	3	0,9%	

Tabla 59. Evolución del estado final de las masas de agua superficial de la cuenca del Tajo

Analizando la evolución del estado final de las masas de agua superficial, se observa un bajo porcentaje de masas de agua que mejoran su estado, pero es mayor el aumento de masas que empeoran a mal estado con respecto el ciclo anterior. Asimismo, se ha conseguido eliminar el número de masas sin evaluar.

Aunque la mayor parte de las masas han mantenido el estado alcanzado en el ciclo de planificación anterior, es preciso centrar el foco de atención en los casos de mejora y deterioro del estado y evaluarlo conjuntamente con el riesgo obtenido en el análisis DPSIR para la determinación de objetivos medioambientales.

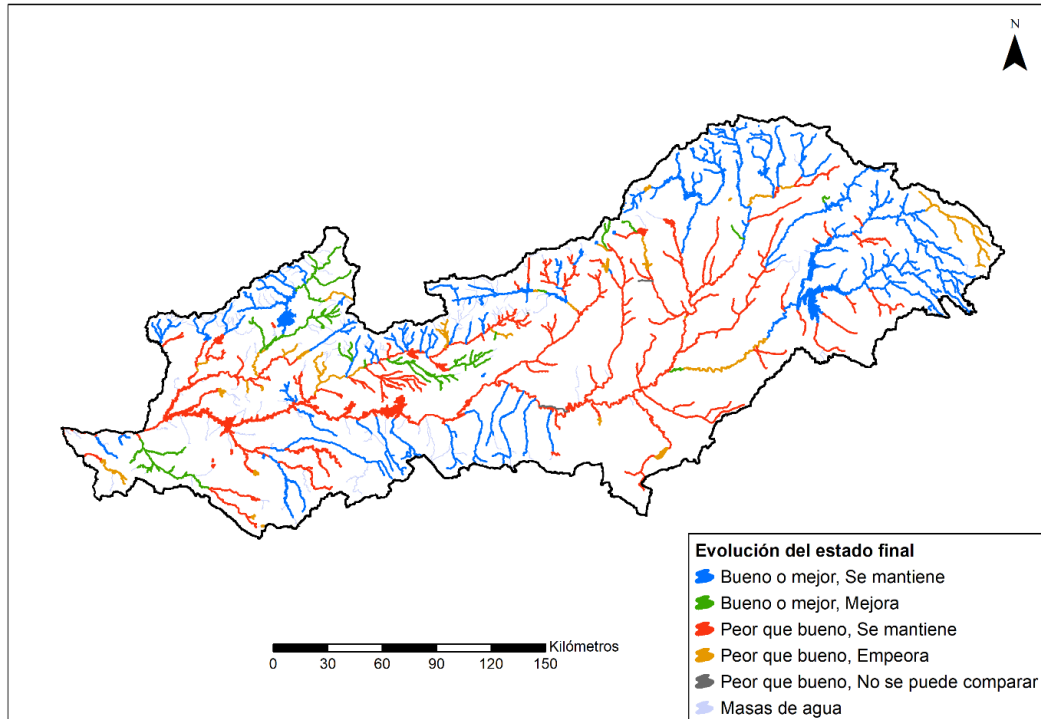


Figura 101. Evolución estado final de las masas de agua en la cuenca del Tajo

Se han registrado mejoras del estado o potencial ecológico en 61 masas, lo que supone aproximadamente un 19% del total. En el caso del estado químico, tan solo una masa ha mejorado; por el contrario, han pasado a un mal estado químico 5 masas que en el segundo ciclo presentaban buen estado, lo que supone un empeoramiento de menos del 2% de las masas.

Se ha de tener en cuenta que para analizar la evolución en aquellas masas que en este nuevo ciclo se han dividido, se ha considerado el peor estado de las masas segmentadas respecto al estado de la masa “madre” del segundo ciclo, por lo que el grado de exigencia de la comparativa es mayor que si se empleara el valor de la mediana de todos los datos disponibles.



Foto 23. Garganta de los Infiernos (Valle del Jerte, Cáceres).

8.3.2 Estado de las masas de agua subterránea

Atendiendo a los test descritos en el apartado 8.2.2, cuya aplicación detallada se recoge en el Anejo 9, a continuación, se presentan los resultados de la evaluación del estado de las masas de agua subterránea en la cuenca del Tajo.

8.3.2.1 Estado cuantitativo

Código	Denominación	TEST			RESULTADO	NCF
		1	2	3		
030.004	Torrelaguna	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	ALTO
030.010	Madrid: Manzanares-Jarama	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	ALTO
030.011	Madrid: Guadarrama-Manzanares	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	ALTO
030.012	Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	ALTO
030.018	Ocaña	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	ALTO
030.025	Algodor	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	BAJO
030.026	Sonseca	P	P	P	BUEN ESTADO CUANTITATIVO	BAJO

(P-Pasa el test, NP-No pasa el test)

Tabla 60. Test aplicados para la evaluación del estado cuantitativo

Estado cuantitativo de las masas de agua subterránea	
Estado	nº
Bueno	26
Malo	0
Total	26

Tabla 61. Estado cuantitativo de las masas de agua subterránea

8.3.2.2 Estado químico

De las masas consideradas en riesgo químico, las que se evalúan en mal estado son La Alcarria (030.008) y Ocaña (030.018). En relación con el anterior Plan (ciclo 2015-2021) se ha mejorado en el estado de cuatro masas de agua subterránea, cuya consecución del objetivo medioambiental se había establecido para 2021: Guadalajara (030.006), Madrid: Guadarrama-Manzanares (030.011), Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama (030.012), y para 2027 en el caso de Talavera (030.015). De las masas evaluadas en mal estado, estaba previsto alcanzar los objetivos medioambientales en 2021 para La Alcarria y en 2027 para Ocaña. El caso de La Alcarria cumple el test 1 (evaluación general del estado químico) incumpliendo el test 3, por el mal estado de una masa de agua superficial asociada, así como el test 5, por concentración de nitratos o tendencia creciente observada en la misma, en varias estaciones de control asociadas a captaciones de agua potable. captaciones de agua potable.

Asimismo, para las dos nuevas masas de agua subterránea, Algodor (030.025) y Sonseca (030.026), no se dispone de una red de control ni un muestreo químico continuado, por lo que aunque se consideran en buen estado, el nivel de confianza es bajo.

Código	Denominación	TEST					Estado Químico	NCF
		1	2	3	4	5		
030.006	Guadalajara	P	NA	P	P	P	BUENO	ALTO
030.007	Aluviales Jarama-Tajuña	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.008	La Alcarria	P	NA	NP	P	NP	MALO	ALTO
030.011	Madrid: Guadarrama-Manzanares	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.012	Madrid: Aldea del Fresno-Guadarrama	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.013	Aluvial del Tajo: Zorita de los Canes-Aranjuez	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.015	Talavera	P	NA	P	P	P	BUENO	ALTO
030.016	Aluvial del Tajo: Toledo-Montearagón	P	NA	P	P	NA	BUENO	BAJO

Código	Denominación	TEST					Estado Químico	NCF
		1	2	3	4	5		
030.017	Aluvial del Tajo: Aranjuez-Toledo	P	P	P	P	NA	BUENO	BAJO
030.018	Ocaña	NP	P	P	NP	NP	MALO	ALTO
030.019	Moraleja	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.020	Zarza de Granadilla	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.021	Galisteo	P	NA	P	P	P	BUENO	ALTO
030.022	Tiétar	P	NA	P	P	P	BUENO	ALTO
030.024	Aluvial del Jarama: Guadalajara-Madrid	P	NA	P	P	NA	BUENO	ALTO
030.025	Algodor	P	NA	P	P	NA	BUENO	BAJO
030.026	Sonseca	P	NA	P	P	NA	BUENO	BAJO

(P-Pasa el test, NP-No pasa el test, NA-No aplicable)

Tabla 62. Test aplicados para la evaluación del estado químico

9 Objetivos ambientales para las masas de agua y zonas protegidas

9.1 Introducción

Uno de los propósitos fundamentales de la planificación hidrológica es la consecución de los objetivos ambientales en las masas de agua y zonas protegidas asociadas. La normativa contempla la posibilidad de establecer determinadas exenciones a los objetivos generales, que han de ser justificadas adecuadamente.

La enumeración detallada de los objetivos ambientales para las masas de agua, tanto superficial como subterránea, es un contenido obligatorio del Plan Hidrológico, como queda establecido en el artículo 42.1.e) del TRLA, que señala entre estos contenidos:

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.

Como se ha destacado anteriormente este tercer ciclo de planificación es clave desde el punto de vista del cumplimiento de los objetivos ambientales, pues en general no es posible justificar prórrogas (artículo 4.4 de la DMA) más allá de 2027. La única excepción es el caso de que aún poniendo en marcha todas las medidas necesarias, las condiciones naturales de las masas de agua y del sistema hidrológico hagan que la recuperación que lleve al buen estado tarde más años en producirse. Esto es bastante habitual en las masas de agua subterránea, debido a la inercia propia de los acuíferos. En los casos en los que se ha considerado esta exención por condiciones naturales, el plan ha definido la situación de partida respecto a los elementos de calidad o parámetros que requieren mejorar, las medidas a implementar, y la evolución temporal prevista en esos parámetros, muy especialmente su situación en 2027. De esta manera pueden corregirse las posibles desviaciones que se detectaran a través del seguimiento de las medidas y su eficacia. Esta información se recoge de manera detallada en el Anejo nº10 (Objetivos medioambientales).

Por otra parte, si fuera necesario establecer en alguna masa de agua objetivos menos rigurosos a los generales para algún elemento de calidad, habría que cumplir las condiciones señaladas en el artículo 4.5 de la DMA, transpuesto en el 37 del RPH. Se ha procurado evitar esta exención puesto que supone rebajar la ambición en algún elemento de calidad respecto a los objetivos generales de la DMA.

Un caso especialmente relevante en este tercer ciclo de planificación es el de los requisitos adicionales a considerar en las zonas protegidas. El buen estado de las masas de agua puede no ser suficiente para alcanzar los objetivos de protección de estas zonas. Como se indicaba en el apartado 3.1 (recomendaciones nº 23 y 24) este es un tema considerado en las recomendaciones de la CE. El apartado 2.2.7 de esta Memoria mostraba el enfoque que se le ha dado en el plan, particularizado para el caso relevante de los objetivos de las zonas protegidas por hábitats y especies. Se remarcaba la importancia, extensible a otros tipos de zonas protegidas, de la coordinación entre administraciones competentes en la materia, y de la importancia de asumir en todos los casos dichas competencias.

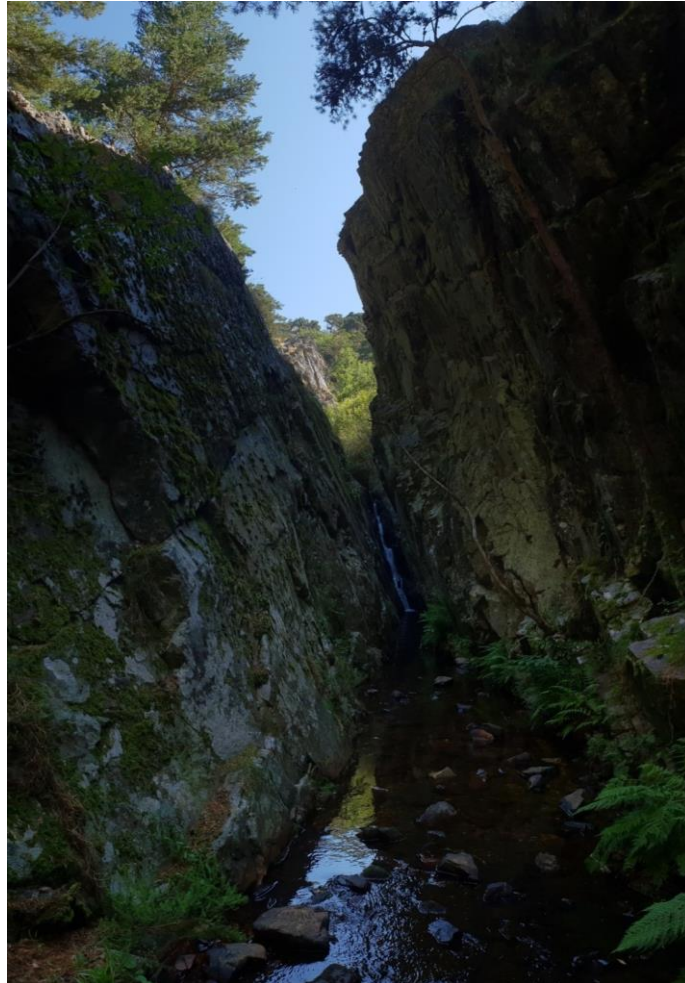


Foto 24. Arroyo Valdicimbrio (Guadalajara).

Debido a la entidad de estos contenidos, este capítulo se desarrolla pormenorizadamente en el Anejo 10 a esta Memoria, donde se incluye el listado de todas las masas de agua con sus objetivos ambientales. Las exenciones al logro de los objetivos que se aplican en esta revisión se documentan sistemáticamente a través de fichas incluidas en el apéndice 1 del citado Anejo 10.

La síntesis de los resultados obtenidos se incluye en el documento de Normativa (artículos 18 y 19, y apéndices 10.1 y 10.2), de acuerdo con lo regulado en el artículo 81 del RPH.

9.2 Objetivos de las masas de agua superficial

El análisis de la interrelación entre presiones significativas y estado permite determinar el riesgo de no alcanzar los objetivos ambientales y, por tanto, identificar las necesidades de medidas. En la parte española de la demarcación del Tajo, 220 masas de agua superficial (43%) presentan esta situación de riesgo.

Para el establecimiento de los objetivos medioambientales de este ciclo de planificación se ha tenido en cuenta dicho riesgo (obtenido a través de la evaluación DPSIR detallada en el Anejo 7), entendiendo el concepto de riesgo como el de probabilidad de incumplimiento de los objetivos medioambientales. Se ha empleado la información relativa a los indicadores con incumplimientos detectados (es decir, los impactos), y la asociada a las presiones significativas que los causan para

identificar las medidas necesarias. Una vez identificadas las medidas necesarias, y teniendo en cuenta las diferentes condiciones de exención establecidas en la DMA, se establecen los objetivos medioambientales considerando para ello el escenario de ejecución actual del programa de medidas (recogido en el Anejo 11) y la aplicación de las medidas de protección que exige la normativa del Plan de cuenca con objeto de garantizar el cumplimiento de los objetivos medioambientales.

A continuación, se muestra un resumen los objetivos y exenciones definidos para cada categoría y naturaleza de masa de agua superficial de la demarcación.

Categoría masa	Naturaleza masa	Nº de masas	PH 3 ^{er} ciclo		PH 3 ^{er} ciclo	
			Situación actual		Horizonte 2027	
			Buen Estado/Potencial		BE/P en 2027 (4.4) Viabilidad Técnica	
			Nº masas	% masas	Nº masas	% masas
Río	Natural	245	149	61%	96	39%
	Muy modificado	97	34	35%	63	65%
	Artificial	1			1	100%
Lago	Natural	7	5	71%	2	29%
	Muy modificado (embalse)	158	120	76%	38	24%
	Artificial (embalse)	4	3	75%	1	25%
TOTAL		512	311	61%	201	39%

Tabla 63. Objetivos de buen estado y exenciones para el horizonte 2027 planteados en el plan hidrológico del tercer ciclo para las masas de agua superficial.

Tras el análisis realizado se determina que:

- Un total de 311 masas de agua superficial (61%) han cumplido los objetivos medioambientales.
- En el resto de casos se ha considerado que la magnitud de las mejoras requeridas sólo puede lograrse en fases que exceden el horizonte 2021 debido a las posibilidades técnicas. Por ello, 201 masas de agua superficial (39%) deberán cumplir los objetivos en 2027.

En la siguiente imagen se muestra la previsión del cumplimiento de objetivos para las masas de agua superficial teniendo en cuenta las exenciones planteadas.

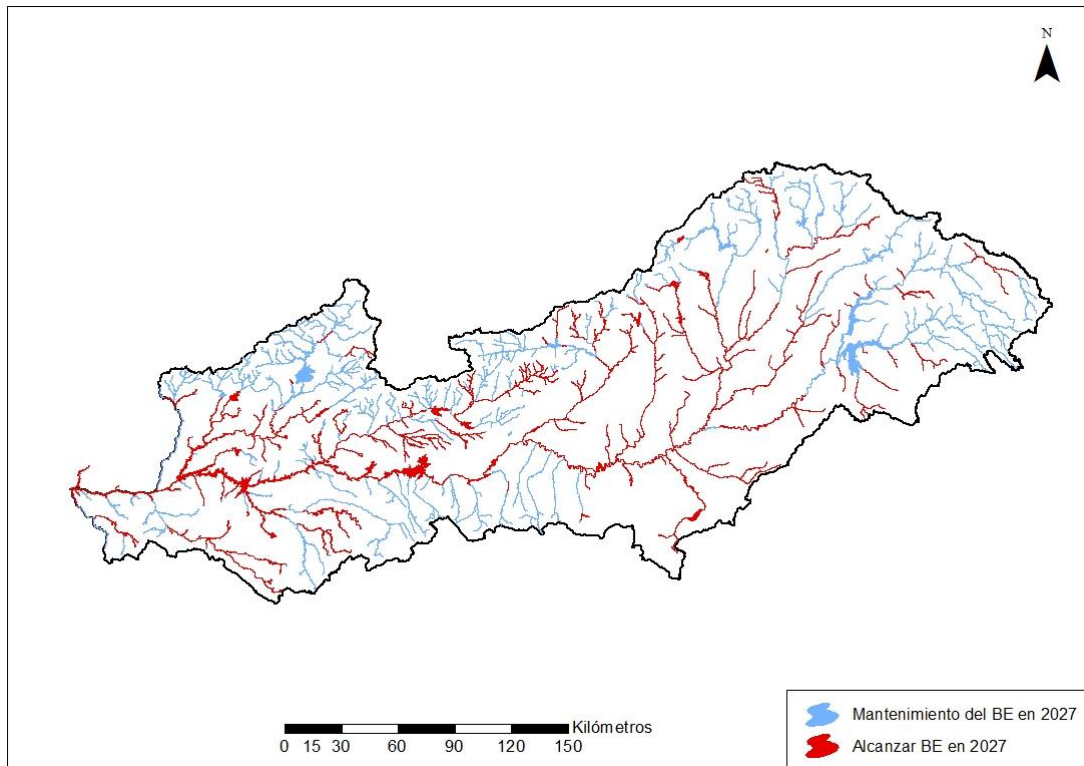


Figura 102. Objetivos de las masas de agua superficial

9.3 Objetivos de las masas de agua subterránea

A continuación, se muestra un resumen los objetivos y exenciones definidos en las masas de agua subterránea de la demarcación.

Nº de masas	PH 3º ciclo Situación actual		PH 3º ciclo Horizonte 2027			
	Buen Estado		Buen estado en 2027 (4.4) Condiciones Naturales		BE más allá de 2027: BE en 2033 (4.4) Condiciones Naturales	
	Nº masas	% masas	Nº masas	% masas	Nº masas	% masas
26	24	92%	1	4%	1	4%

Tabla 64. Objetivos de buen estado y exenciones para el horizonte 2027 planteados en el plan hidrológico del tercer ciclo para las masas de agua subterránea.

Un total de 24 masas de agua subterránea (92%) han cumplido los objetivos medioambientales.

Para pronosticar si se cumpliría el buen estado en 2027 en las dos masas de agua subterránea restantes consideradas en riesgo, se han estudiado las tendencias del contenido en nitratos, por ser los nitratos la sustancia responsable del mal estado de las masas de agua subterránea evaluadas en mal estado químico.

Tras llevar a cabo este análisis se ha estimado que:

- La masa de agua subterránea de La Alcarria (ES030MSBT030.008) cumplirá los objetivos en el horizonte 2027.
- En la masa de agua subterránea de Ocaña (ES030MSBT030.01) se plantea la necesidad de prorrogar el plazo más allá del horizonte 2027, debido a que las condiciones naturales de la masa conllevan que la recuperación al buen estado tarde más años en producirse.

En la siguiente figura se muestra la previsión del cumplimiento de objetivos para las masas de agua subterránea teniendo en cuenta las exenciones planteadas.

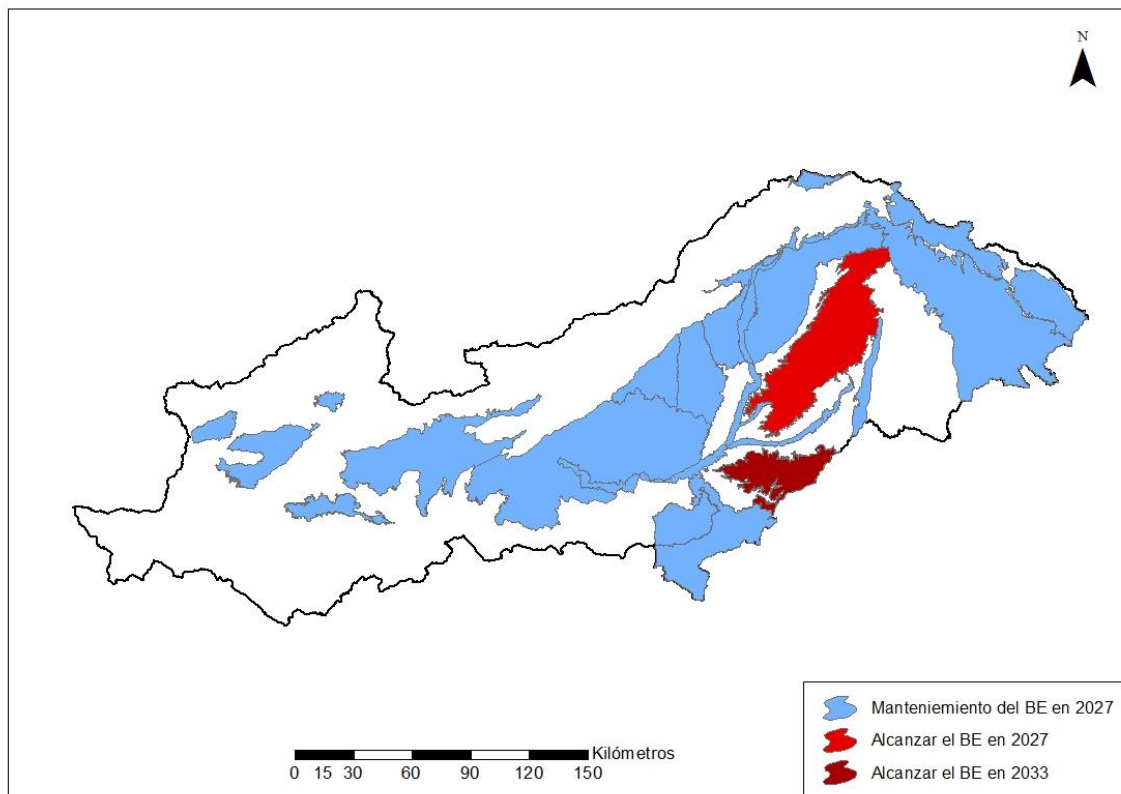


Figura 103. Objetivos de las masas de agua subterránea

9.4 Objetivos de las zonas protegidas

Conforme al apartado 6.1.4 de la IPH, los objetivos medioambientales para las zonas protegidas persiguen cumplir las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables en cada tipo de zona alcanzando los objetivos ambientales particulares que para ellas se determinen.

Esto puede llevar a establecer en cada masa de agua requerimientos u objetivos adicionales a los exigidos por la DMA, debiendo en estos casos llevar a cabo la valoración de su cumplimiento (comprobando si se alcanzan esos requerimientos adicionales establecidos).

En la siguiente tabla se presenta un resumen de los requisitos adicionales que deben cumplir las masas de agua vinculadas con zonas protegidas, conforme a las principales normas de protección de las que se derivan y siguiendo los criterios recogidos en las guías de evaluación.

Figura de protección	Requisito adicional	
Zonas vulnerables	Aguas subterráneas	Que la concentración media o máxima de nitratos no sea mayor a 50 mg/l (si por el contrario es superior a esa concentración; o en aquellos casos en los que, aunque los valores medios sean menores de 50 mg/l, los máximos de alguno de los años del cuatrienio es igual o superior a 50 mg/l, se considera que la estación está afectada por nitratos de origen agrario).
		Que la concentración media o máxima de nitratos no esté entre 40 -50 mg/l (si está entre ese umbral de concentración, se considera que la estación está en riesgo de estar afectada por nitratos de origen agrario).
	Aguas superficiales	Ríos: No superar una concentración media o máxima de nitratos \geq 40 mg/l para alguno de los años por fuentes de contaminación agraria
		Lagos: no alcanzar estado trófico catalogado como eutrófico o como hipereutrófico debido a fuentes de contaminación agraria
Zonas sensibles	Aguas superficiales	Ríos: No superar una concentración media o máxima de nitratos \geq 40 mg/l para alguno de los años por presiones de vertidos urbanos.
		Lagos: no alcanzar estado trófico catalogado como eutrófico o como hipereutrófico debido a presiones de vertidos urbanos
Zonas de captación de agua de consumo humano	Aguas subterráneas	Cumplir el test de zonas protegidas por captación de aguas de consumo dentro del procedimiento de evaluación del estado químico de la masa de agua subterránea.
	Aguas superficiales	No observar en los puntos de muestreo una tendencia ascendente, significativa y sostenida, de la concentración de los contaminantes de riesgo.
Zonas de la Red Natura	Los requisitos en los elementos de calidad, adicionales a aquellos requeridos para que la masa de agua alcance el buen estado ecológico, que han de cumplir las masas de agua para que los hábitats y especies ligados al agua puedan alcanzar un buen estado de conservación, no se encuentran actualmente recogidos en los Planes de gestión de los espacios de la Red Natura.	
Reservas Hidrológicas	No tienen definidos, por el momento, unos requisitos adicionales. Si bien, en la normativa del Plan de cuenca se incluyen determinados requisitos adicionales en las concesiones a otorgar en estas zonas, con objeto de mantener su estado de naturalidad	
Zonas de uso recreativo	Parámetros obligatorios y valores para la evaluación anual marcados por el RD 1341/2007: -Enterococos intestinales (330-400-200 UFC o NMP/100 ml: suficiente-buena-excelente). -Escherichia coli (900-1000-500 UFC o NMP/100 ml: suficiente-buena-excelente). Con arreglo a la evaluación del percentil 90 en el caso de suficiente, y de percentil 95 en el caso de buena y excelente.	
Zona Húmeda del Inventario Español de Zonas Húmedas y Zonas RAMSAR	No se han establecido requisitos adicionales para alcanzar los objetivos ambientales	
Perímetro de protección de aguas minerales y termales	No se han establecido requisitos adicionales para alcanzar los objetivos ambientales.	

Figura 104. Resumen de los requisitos adicionales que deben cumplir las masas de agua vinculadas con zonas protegidas

El apéndice 3 del Anejo 4 contiene una ficha por zona protegida incluyendo la representación geográfica de la misma, las principales características, las presiones inventariadas, y la evaluación de los requisitos adicionales de la masa de agua asociada para alcanzar los objetivos de la zona protegida, en caso de haber sido establecidos.

Por otro lado, en el Anejo 10 se describe con mayor detalle los criterios considerados para evaluar los requisitos adicionales y los principales resultados obtenidos en el análisis realizado respecto al cumplimiento de los mismos.

10 Recuperación del coste de los servicios del agua

10.1 Introducción

El TRLA, en su artículo 42.1.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 y 42 estas cuestiones. El artículo 41 del mencionado RPH detalla los requisitos con que debe llevarse a cabo la caracterización económica de los usos del agua, incluida en el capítulo 4 de esta Memoria. El artículo 42 aborda la cuestión de la recuperación de los costes en los servicios del agua, tema que es el que se presenta en este capítulo como síntesis del desarrollo de la cuestión tratado en el Anejo nº 11 (Recuperación de costes de los servicios del agua) a esta Memoria.

Como se ha mencionado anteriormente, el Plan Hidrológico debe incorporar la descripción de las situaciones y motivos que permitan excepciones en la aplicación del principio de recuperación de costes, analizando las consecuencias sociales, ambientales y económicas, así como las condiciones geográficas y climáticas de cada territorio, siempre y cuando ello no comprometa ni los fines ni el logro de los objetivos ambientales establecidos. Todo ello se alinea con los principios de la transición justa, señalada tanto en el Pacto Verde Europeo como en nuestra LCCTE y en la Estrategia del Agua para la Transición Ecológica.

En la interpretación de los resultados obtenidos conviene tener en cuenta que la recuperación de costes no es un fin, 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. El principio de recuperación de costes se complementa con el principio de quien contamina paga, lo que conlleva la internalización de los costes ambientales en los servicios del agua y en limitar la aplicación de las excepciones al principio general, antes citadas, a aquellos casos verdaderamente justificados.

El trabajo que se sintetiza en estas páginas estima el nivel de recuperación del coste de los servicios del agua para distintos tipos de utilización del recurso, o clases de uso, siguiendo para ello el mismo esquema de presentación de contenidos que se usó en los planes de segundo ciclo, lo que permite la directa comparación de resultados.

10.2 Los servicios del agua en la Demarcación Hidrográfica del Tajo

Se entiende por “servicios del agua” toda actividad que un agente lleva a cabo en beneficio de un usuario (doméstico, industrial, agrario, etc) en relación con los recursos hídricos.

Estos servicios del agua son:

- Extracción, almacenamiento, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea.
- Recogida y tratamiento de vertidos de aguas superficiales.
- Defensa medioambiental.
- Defensa contra avenidas.
- Administración del agua en general.

10.2.1 Extracción, almacenamiento, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea.

La prestación de los servicios de captación o extracción, almacenamiento o embalse, tratamiento y distribución de agua superficial en la Demarcación Hidrográfica del Tajo se caracteriza por la participación de numerosos agentes públicos y privados. Así para los servicios de agua superficial en alta, los principales Organismos que responsables de los servicios de captación, embalse y transporte son: Canal de Isabel II que gestiona el Abastecimiento de gran parte de los municipios de la Comunidad de Madrid, también son destacables los abastecimientos a Cáceres, Talavera de la Reina y Toledo, que junto la Agencia del Agua de Castilla la Mancha y la Mancomunidad de Aguas del Sorbe forman las grandes entidades prestadoras de servicios de abastecimiento.

La extracción de aguas subterráneas es de forma predominante realizada por los propios usuarios, que como norma general realizan la extracción mediante captaciones de poca entidad para viviendas aisladas o usos agropecuarios, mientras que el empleo de captaciones de aguas subterráneas para abastecimiento de localidades se produce directamente o a través de agentes prestadores de los servicios (Municipios o empresas concesionarias). Tan sólo son destacables por su importancia y las captaciones de aguas subterráneas (Campos de pozos) de la Comunidad de Madrid, construidos y explotados por la entidad Canal de Isabel II y que están destinados a complementar el abastecimiento mediante aguas superficiales en momentos coyunturales.

La potabilización y distribución urbana de agua a poblaciones son servicios, generalmente encomendados a la administración local, lo que puede llegar a suponer gran heterogeneidad de sistemas y formas de gestión.

El saneamiento y depuración de las aguas residuales urbanas, competencias propias de la administración local, son enormemente variables entre unas comunidades autónomas y otras ya que podemos encontrar situaciones de cesión competencial a órganos de gestión comunitario o supramunicipales, unas formas de gestión también variables pues van desde la gestión directa hasta encomiendas de gestión, pasando por contratos de concesión o contratos de servicios prestados por empresas privadas o mixtas.

La distribución de agua para riego en la agricultura se presta a través de las Comunidades de regantes, que son Corporaciones de Derecho Público, adscritas a la Confederación Hidrográfica del Tajo. Se les concede autonomía interna para su gestión, dentro de los límites que marca la Ley, a través de las Ordenanzas y Reglamentos propios, que son aprobados por la Confederación Hidrográfica.

Estas Comunidades deben organizar los aprovechamientos colectivos de aguas públicas, superficiales y subterráneas que le son comunes. Tiene como función prioritaria la distribución y administración de las aguas concedidas, sujetándose a normas sancionadas por la Administración y elaboradas por los propios usuarios.

10.2.2 Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales.

Los servicios de recogida e intercepción de aguas residuales a través de las redes de alcantarillado de los distintos núcleos urbanos son gestionados por las propias entidades locales bien directamente o a través de concesiones o empresas privadas.

Los servicios de depuración y vertido de las aguas residuales son también de competencia local, no obstante, dadas las sinergias, economías de escala y, sobre todo, los elevados costes a los que se enfrentan los municipios con la gestión de estos servicios, la intervención de las autoridades autonómicas es muy elevada.

10.2.3 Protección medioambiental.

Actividades dirigidas a la protección y recuperación del medio ambiente hídrico y sus ecosistemas asociados. Incluye, por ejemplo, el control de los vertidos, la guardería fluvial, la recuperación de cauces y humedales, etc.

10.2.4 Defensa contra avenidas.

Se refiere a la regulación de los ríos, mediante presas y embalses (entre cuyas misiones están la laminación de avenidas), y a todas las actuaciones que se realizan en los ríos y sus márgenes con el objetivo de prevenir avenidas, evitar inundaciones y mitigar sus impactos.

10.2.5 Administración del agua en general.

Es importante incluir en la parte de estudio de los costes del agua todos aquellos no contemplados en los conceptos anteriores. Se incluyen aquí por ejemplo la gestión de las concesiones por el uso del dominio público hidráulico por parte de los organismos de cuenca y la planificación hidrológica, las redes de medida para la monitorización hidrológica y de los indicadores de calidad de las masas de agua, etc.

10.3 Los instrumentos de recuperación de costes de los distintos servicios.

En España existe una variedad de instrumentos de recuperación de costes de los de los servicios del agua, que son competencia de diferentes agentes. El carácter individualizable y discriminatorio en la prestación de determinados servicios ha permitido utilizar como vía de financiación de los mismos la exacción de diversas tasas cuya titularidad puede ser estatal, autonómica o local, en función de la administración que presta el servicio. A continuación se mencionan y describen con brevedad las distintas clases impositivas existentes

- El **Canon de Regulación** es una figura de ingreso de derecho público que se cobra a los usuarios que aprovechan los recursos captados por las presas y embalses cuya titularidad es el organismo de cuenca.
- La **Tarifa de Utilización del Agua** es una figura de ingreso de derecho público que se cobra a los usuarios que utilizan los canales, infraestructuras de transporte de agua y otras obras hidráulicas, distintas de las de regulación, que realiza el organismo de cuenca.
- La **Tarifa del servicio de suministro urbano** sirve para recuperar los costes por los servicios de potabilización y distribución de agua a través de las redes de distribución. Incluye los servicios de captación y embalse de agua, si se utilizan aguas superficiales, y los de extracción y transporte de aguas subterráneas, si el recurso empleado es de esta naturaleza.
- Las **Tarifas y Derramas de los colectivos de riego** sirven para sufragar los costes de los servicios de distribución de agua de riego a los regantes incurridos por los colectivos de riego en la prestación de sus servicios. Incluyen los servicios de extracción de aguas subterráneas si se utiliza esta agua.

- La **Tasa de Alcantarillado** (Servicio de recogida de aguas residuales urbanas) es una figura de ingreso de derecho público que se cobra por la prestación del servicio por parte de los municipios a los usuarios.
- El **Canon de Saneamiento o Tarifa del servicio** (Servicio de depuración de aguas residuales urbanas) sirve para generar ingresos para cubrir los costes de prestación del servicio de depuración para aquellos usuarios conectados al sistema de depuración a través de la red de alcantarillado.
- **Canon de Control de Vertidos** que se establece para cubrir los costes de los servicios de control de vertido del organismo de cuenca, considerando las cargas contaminantes.

Servicio		Uso del agua		Agente prestatario	Tributos aplicables (agente que recauda)	
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	1	Servicios de agua superficial en alta	1	Urbano	Organismo de cuenca, entidades públicas o privadas de abastecimiento (EAS)	Canon de regulación (CHT) TUA (CHT) Tarifa trasvase (CHT)
			2	Agricultura/Ganadería	Organismo de cuenca, entidades públicas o privadas de abastecimiento (EAS)	Canon de regulación (CHT) TUA (CHT) Tarifa trasvase (CHT)
			3.1	Industria	Organismo de cuenca, entidades públicas o privadas de abastecimiento (EAS)	Canon de regulación (CHT) TUA (CHT) Tarifa trasvase (CHT)
			3.2	Industria hidroeléctrica	Organismo de cuenca, entidades públicas o privadas de abastecimiento (EAS)	Canon de regulación (CHT) Canon concesional hidroeléctrico para producción de energía eléctrica aprovechando las infraestructuras del Estado Canon por utilización de las aguas continentales para producción de energía eléctrica
	2	Servicios de agua subterránea en alta	1	Urbano	Organismo de cuenca, entidades públicas o privadas de abastecimiento (EAS)	
			2	Agricultura/Ganadería	Organismo de cuenca, entidades públicas o privadas de abastecimiento (EAS)	
			3	Industria/Energía	Organismo de cuenca, entidades públicas o privadas de abastecimiento (EAS)	
	3	Distribución de agua para riego en baja	1	Agricultura	Comunidades de regantes	Derramas CCRR (CCRR)
	4	Abastecimiento urbano en baja	1	Hogares	Entidades públicas o privadas de abastecimiento	Tarifas abastecimiento urbano (entidad de abastecimiento) Canon de saneamiento (Extremadura)
			2	Agricultura/Ganadería	Entidades públicas o privadas de abastecimiento	Tarifas abastecimiento urbano (entidad de abastecimiento) Canon de saneamiento (Extremadura)
			3	Industria/Energía	Entidades públicas o privadas de abastecimiento	Tarifas abastecimiento urbano (entidad de abastecimiento) Canon de saneamiento (Extremadura)
	5	Autoservicios	1	Doméstico	Usuarios privados	
			2	Agricultura/Ganadería	Usuarios privados, colectivos de riegos	
			3.1	Industria/Energía	Usuarios privados	
			3.2	Industria hidroeléctrica	Usuarios privados	Canon de regulación (CHT) Canon concesional hidroeléctrico para producción de energía eléctrica

Servicio		Uso del agua		Agente prestatario	Tributos aplicables (agente que recauda)	
					aprovechando las infraestructuras del Estado Canon por utilización de las aguas continentales para producción de energía eléctrica	
6	Reutilización	1	Urbano	Entidad públicas o privadas de abastecimiento (EAS)	Tarifas abastecimiento urbano (entidad de abastecimiento)	
		2	Agricultura/Ganadería	Entidad públicas o privadas de abastecimiento (EAS)	Tarifas abastecimiento urbano (entidad de abastecimiento)	
		3	Industria (golf)/Energía	Entidad públicas o privadas de abastecimiento (EAS)	Tarifas abastecimiento urbano (entidad de abastecimiento)	
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	8	Recogida y depuración fuera de redes públicas	1	Hogares	Entidad públicas o privadas de abastecimiento (EAS)	Canon de control de vertidos (CHT) Canon de depuración (Castilla la Mancha) Canon de saneamiento (Extremadura) Tarifa de depuración de aguas residuales (Madrid) Impuestos sobre contaminación medioambiental y otros.
			2	Agricultura/Ganadería /Acuicultura	Entidad públicas o privadas de abastecimiento (EAS)	Canon de control de vertidos (CHT) Canon de depuración (Castilla la Mancha) Canon de saneamiento (Extremadura) Tarifa de depuración de aguas residuales (Madrid) Impuestos sobre contaminación medioambiental y otros.
			3	Industria/Energía	Entidad públicas o privadas de abastecimiento (EAS)	Canon de control de vertidos (CHT) Canon de depuración (Castilla la Mancha) Canon de saneamiento (Extremadura) Tarifa de depuración de aguas residuales (Madrid) Impuestos sobre contaminación medioambiental y otros.
	9	Recogida y depuración en redes públicas	1	Abastecimiento urbano	Entidad públicas o privadas de abastecimiento (EAS)	Canon de control de vertidos (CHT) Canon de depuración (Castilla la Mancha) Canon de saneamiento (Extremadura) Tarifa de depuración de aguas residuales (Madrid) Impuestos sobre contaminación medioambiental y otros.
			3	Industria/Energía	Entidad públicas o privadas de abastecimiento (EAS)	Canon de control de vertidos (CHT) Canon de depuración (Castilla la Mancha) Canon de saneamiento (Extremadura) Tarifa de depuración de aguas residuales (Madrid) Impuestos sobre contaminación medioambiental y otros.

Tabla 65. Tipos de Servicios e instrumentos de recuperación de costes correspondiente

10.4 Costes de la prestación de los servicios del agua

En el Anejo de Recuperación de Costes se han estimado unos costes de los servicios del agua en la demarcación de 1 965,31 M€. Para este ciclo, se ha procedido a una actualización de la evaluación de los costes, conforme a los siguientes conceptos y criterios:

- Costes financieros.

Los costes financieros se obtienen de totalizar los costes de operación y mantenimiento de los servicios junto con los costes de inversión correspondientes a cada servicio. Estos costes se calculan transformando en coste anual equivalente del año 2016 los costes de capital de las inversiones realizadas a lo largo de los años para la provisión de los diferentes servicios del agua, incluyendo los costes contables y las subvenciones, así como los costes administrativos, de operación y mantenimiento de los correspondientes servicios.

- Costes ambientales.

Son los costes ambientales que no han sido internalizados previamente como costes financieros. Estos costes ambientales se determinan como el coste de las medidas no implementadas que sean requeridas para compensar las presiones significativas y alcanzar los objetivos ambientales, aun en el caso de que estas medidas no hayan podido ser incorporadas en el plan hidrológico por suponer, en la actual situación económica, un coste desproporcionado.

- Costes del recurso.

Para aproximar la evaluación del coste del recurso, podemos entenderlo como un coste de oportunidad, del incremento que un consumidor estaría dispuesto a pagar por disponer de una cantidad adicional de agua en un mercado libre, en el que pudieran producirse intercambios entre los usuarios del agua sin restricciones bajo las reglas del mercado en un contexto totalmente liberalizado.

Dado que en España en estos momentos no está desarrollado el mercado libre del agua, no se tendrá en cuenta el coste del recurso en la determinación del índice del grado de recuperación de costes en la cuenca del Tajo.

Usos	Costes (M€)			
	Financiero	Ambiental	C .del Recurso	Total
Urbano	1 222,38	139,30	0,00	1 361,67
Agrario	242,58	50,13	0,00	292,71
Industrial	271,99	32,08	0,00	304,07
Industria hidroeléctrica	6,85	0,00	0,00	6,85
Total	1 743,80	221,51	0,00	1 965,31

Tabla 66. Costes según tipo de uso

10.5 Ingresos por la prestación de los servicios del agua

Para determinar el grado de recuperación del coste de los servicios del agua es necesario comparar los costes con los ingresos obtenidos por la prestación de los distintos servicios.

Los ingresos se obtienen como consecuencia de la aplicación de los instrumentos económicos, que se citan en la tabla 62 y su correspondiente recaudación. Para establecer la comparación entre ingresos y costes ofreciendo una información actualizada que sea reflejo del grado actual de

recuperación, la comparación se efectúa entre los costes calculados (expresados en términos de coste anual equivalente) y los ingresos actualizados. Los ingresos considerados son.

Ingresos (M€)				
Usos				
Urbano	Agrario	Industrial	Industria hidroeléctrica	Total
947,88	223,45	214,66	0,58	1 386,57

Tabla 67. Ingresos según tipo de usuario

10.6 Recuperación de costes

Una vez estimados los costes de los servicios e identificados los ingresos que se reciben de los usuarios finales por la prestación de estos servicios es posible calcular el grado de recuperación de los costes, tal y como se refleja en la siguiente tabla:

Servicios del agua	Uso del agua	Costes Totales (M€)	Ingresos por tarifas y cánones del agua (M€)	Índice de Recuperación de costes totales	Índice de Recuperación de costes financieros	
				(%)	(%)	
Extracción, embalse, almacén, tratamiento y distribución de agua superficial y subterránea	Servicios de agua superficial en alta (1)	1 Urbano	41,70	7,56	18%	20%
		2 Agricultura/ganadería	40,88	12,16	30%	41%
		3 Industria/energía	5,18	3,12	60%	82%
		4 Industria hidroeléctrica	6,85	0,58	9%	9%
	Servicios de agua subterránea en alta (2)	1 Urbano	8,16	0,00	0%	0%
		2 Agricultura/ganadería	-	-	-	-
		3 Industria/energía	-	-	-	-
	Distribución de agua para riego en baja	2 Agricultura	32,01	30,86	96%	96%
	Abastecimiento Urbano (4)	1 Hogares	712,37	625,88	88%	88%
		2 Agricultura/ganadería	2,20	1,5	68%	68%
		3 Industria/energía	154,49	130,27	84%	84%
		Autoservicios	1 Doméstico	0,82	0,58	71%
	Autoservicios	2 Agricultura/ganadería	216,52	177,84	82%	100%
		3 Industria/energía	4,76	3,37	71%	100%
		4 Industria hidroeléctrica	-	0	-	-
		Reutilización	1 Urbano	14,09	14,09	100%
	2 Agricultura/ganadería		0,00	0,00		
	3 Industria (golf)/energía		8,55	8,55	100%	100%
	Desalación	1 Abastecimiento urbano	0,00	0,00	--	--
2 Agricultura/ganadería		0,00	0,00	--	--	
3 Industria/energía		0,00	0,00	--	--	
Recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales	Recogida y depuración fuera de redes públicas	1 Hogares	2,83	2,83	100%	100%
		2 Agricultura/ganadería/acuicultura	1,10	1,1	100%	100%
		3 Industria/energía	4,95	4,95	100%	100%
	Recogida y depuración en redes públicas	1 Abastecimiento urbano	581,68	296,94	51%	67%
		3 Industria/energía	126,14	64,4	51%	67%

Tabla 68. Tabla resumen

En la siguiente tabla se muestra el índice de recuperación según el tipo de uso y el total:

Usos	Costes (M€)				Ingresos (M€)	IRC Total (%)	IRC Finan. (%)
	Financiero	Ambiental	C .del Recurso	Total			
Urbano	1 222,38	139,30	0,00	1 361,67	947,88	70%	78%
Agrario	242,58	50,13	0,00	292,71	223,45	76%	92%
Industrial	271,99	20,31	0,00	304,07	214,66	71%	79%
Industria hidroeléctrica	6,85	0,00	0,00	6,85	0,58	9%	9%
Total	1 743,80	221,51	0,00	1 965,31	1 386,57	71%	80%

Tabla 69. Índice de recuperación según usuario

A continuación, en la siguiente tabla se incluye una comparación de los índices de recuperación según tipo de usuario respecto a los datos reflejados en el plan hidrológico del segundo ciclo de planificación.

Usos	TERCER CICLO (Datos 2021-2027)		SEGUNDO CICLO (Datos 2016- 2021)	
	IRC Total (%)	IRC Finan. (%)	IRC Total (%)	IRC Finan. (%)
Urbano	70%	78%	85%	94%
Agrario	76%	92%	67%	67%
Industrial	71%	79%	76%	91%
Industria hidroeléctrica	9%	9%		
Total	71%	80%	81%	91%

Tabla 70. Índice de recuperación según usuario

Para este tercer ciclo se ha estimado un menor índice de recuperación, al obtener un 71 % frente al 81 % correspondiente al plan hidrológico del segundo ciclo. Según los usos, se observan una menor recuperación tanto en uso urbano como en uso industrial, y una mayor recuperación en el caso del uso agrario.

Para explicar esas variaciones en los porcentajes de recuperación de costes, es interesante observar en detalle la comparativa de los costes y los ingresos para los distintos tipos de usuarios en ambos ciclos de planificación, y cuyos datos se exponen en la siguiente tabla.

Usos	TERCER CICLO (Datos 2021-2027)		SEGUNDO CICLO (Datos 2016- 2021)	
	Costes Totales (M€)	Ingresos (M€)	Costes Totales (M€)	Ingresos (M€)
Urbano	1 361,67	947,88	819,90	695,15
Agrario	292,71	223,45	107,29	71,50
Industrial	304,07	214,66	218,90	167,26
Industria hidroeléctrica	6,85	0,58		
Total	1 965,31	1 386,57	1 146,09	933,91

Tabla 71. Costes e ingresos, por tipo de usuario y ciclo de planificación

En general, se puede observar que se ha producido un incremento tanto de los costes totales, como de los ingresos en este tercer ciclo de planificación, consecuencia de una mejor estimación de los mismos.

Es significativo el caso del uso agrario, en el que se produce un mayor incremento tanto en los costes como especialmente en los ingresos.

10.7 Precio unitario del agua

Con objeto de su uso en la valoración de daños al dominio público hidráulico se propone a continuación un precio unitario del agua por tipo de usuario. Su cálculo se ha realizado a partir de los costes totales y el agua servida obtenidos en el Anejo de Recuperación de Costes para cada tipo de usuario.

	Abastecimiento	Agricultura	Ganadería	Acuicultura	Industria
Coste Totales (M€)	1 361,67	292,71	292,71	292,71	304,07
Agua Servida (hm³/año)	724,6	2596,63	2596,63	2596,63	261,06
Precio del agua (€/m³)	1,8792	0,1127	0,1127	0,1127	1,1647

Tabla 72. Precio unitario del agua por tipo de usuario

11 Planes y programas relacionados

11.1 Introducción

De acuerdo con el Art. 42.1.h) del TRLA, el Plan Hidrológico debe incorporar 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.

Todas las cuestiones mencionadas se desarrollan en el Art. 62 del RPH que hace referencia, por una parte, a los planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía y a los planes de inundaciones y, por otra parte, a los planes y programas más detallados sobre las aguas realizados por las administraciones competentes.

Procede recordar ahora lo establecido en el Art. 40.2 del TRLA, donde se señala que la política del agua está al servicio de las estrategias y planes sectoriales que sobre los distintos usos establecen las Administraciones públicas, sin perjuicio de la gestión racional y sostenible del recurso que debe ser aplicada por el Ministerio. De este modo (Art. 41.4 del TRLA) los planes hidrológicos se elaboran en coordinación con las diferentes planificaciones sectoriales que les afectan, tanto respecto a los usos del agua como a los del suelo y, especialmente, con lo establecido en la planificación de regadíos y otros usos agrarios.

Además de atender los preceptos señalados, resulta imprescindible tomar claramente en consideración la respuesta que la planificación hidrológica debe dar al cambio climático y la transición ecológica. Por ello, resulta especialmente importante la coherencia de este plan con el PNACC 2021-2030 en los términos señalados por la LCCTE y de acuerdo con la Estrategia del Agua para la Transición Ecológica.

La información de este capítulo se complementa con el análisis de las estrategias europeas y nacionales relacionadas, que se ha presentado en el apartado 1.2 de este Memoria, y se desarrolla en el Anejo nº 13 Planes y programas relacionados.

11.2 Instrumentos especialmente relacionados con la planificación hidrológica

La demarcación hidrográfica del Tajo cuenta con dos instrumentos de planificación sectorial especialmente relacionados con el plan hidrológico y con la posibilidad de alcanzar los objetivos por éste perseguidos. Se trata por una parte del Plan Especial de Sequía y, por otra, del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación.

11.2.1 Plan Especial de Sequía

El Plan Especial de Sequía de la demarcación hidrográfica del Tajo se aprobó mediante la Orden TEC/13999/2018, de 28 de noviembre de 2018.

Este plan especial define un doble sistema de indicadores con el que reconocer la ocurrencia de la sequía hidrológica y, en su caso, los problemas de escasez coyuntural. En el supuesto de que el

sistema de indicadores de sequía prolongada definido en el plan especial lleve objetivamente a diagnosticar dicho escenario, sería posible activar dos tipos de acciones:

- a) Aplicación de los regímenes de caudales ecológicos previstos en el plan hidrológico para estas situaciones;
- b) Identificar las circunstancias objetivas en las que puede resultar de aplicación la exención al logro de los objetivos ambientales por deterioro temporal, fundamentada en la ocurrencia de una sequía prolongada.

Los diagnósticos de escenarios de sequía prolongada o de escasez que resulten de la aplicación del Plan especial de sequía se publican mensualmente, tanto por el organismo de cuenca (<http://www.chtajo.es/LaCuenca/SequiasAvenidas/Paginas/IndicadoresSequia.aspx>) como por el MITECO (<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/informes-mapas-seguimiento/>)

11.2.2 Plan de gestión del riesgo de inundación

La Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación fue transpuesta al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación). Esta normativa obliga a realizar las siguientes tareas:

- a) **Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) e identificación de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs).** De acuerdo con el apartado 1 del artículo 21 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, la EPRI se debería haber actualizado antes del 22 de diciembre de 2018, y a continuación cada seis años. Por ello, la Confederación Hidrográfica del Tajo realizó la revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación correspondiente al segundo ciclo de planificación de la gestión del riesgo de inundación de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, identificándose 221 tramos fluviales con riesgo de inundación, agrupados en 33 Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs), con una longitud total de 585,228 km de cauces. La citada revisión y actualización de la EPRI, fue sometida a consulta pública desde el 30 de septiembre de 2018 hasta el 29 de diciembre de 2018, y fue informada favorablemente por el Comité de Autoridades Competentes de la Demarcación, así como por el Consejo Nacional de Protección Civil, y aprobada finalmente por el Secretario de Estado de Medio Ambiente mediante Resolución de 12 de abril de 2019.
- b) **Mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación.** De acuerdo con el apartado 2 del artículo 21 del Real Decreto 903/2010, los mapas de peligrosidad por inundación y de riesgo de inundación se revisarán y actualizarán a más tardar el 22 de diciembre de 2019, y a continuación cada seis años. Por ello, la Confederación Hidrográfica del Tajo realizó la revisión y actualización de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación del primer ciclo, dando lugar a los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación del segundo ciclo. Los mapas del segundo ciclo se han elaborado sobre los 221 tramos fluviales con riesgo de inundación, agrupados en 33 Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs), con una longitud total de 585,228 km de cauces, que se identificaron en la revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación correspondiente al segundo ciclo de

planificación de la gestión del riesgo de inundación de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo. Los mapas de peligrosidad incluyen, además de las láminas de inundación y calados para los escenarios alta, media y baja probabilidad de inundación; la delimitación del dominio público hidráulico, de las zonas de servidumbre y policía, y de la zona de flujo preferente. Por su parte, el contenido de los mapas de riesgo responde a lo establecido en el Capítulo III, artículo 9 del RD 903/2010.

La consulta pública de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación del segundo ciclo se realizó en dos fases:

- La Primera fase (del 2 de agosto de 2019 al 1 de noviembre de 2019) se refirió a los mapas de los siguientes tramos ARPSI:
 - 35 nuevos tramos identificados en la revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Tajo del segundo ciclo de la Directiva de Inundaciones.
 - 2 prolongaciones de tramos ARPSI definidos en el primer ciclo, que fueron añadidas en la revisión y actualización de la EPRI.
 - 2 tramos ya identificados en la EPRI del primer ciclo en los que se ha considerado necesario proceder a su revisión y/o actualización, en cumplimiento del artículo 21 del Real Decreto 903/2010.
- La segunda fase (del 14 de octubre de 2019 al 13 de enero de 2020) se refirió a los mapas de riesgo de inundación de los 184 tramos ARPSI del primer ciclo.

Finalizado el proceso de consulta pública, sin que se recibieran alegaciones, los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación del segundo ciclo fueron sometidos a informe del Comité de Autoridades Competentes de la Demarcación Hidrográfica del Tajo, quien, en su reunión del 5 de marzo de 2020, los informó favorablemente. Posteriormente, los mapas del segundo ciclo fueron remitidos al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico para su envío a la Comisión Europea, y su incorporación al visor cartográfico del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

- c) **Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI).** De acuerdo con el apartado 3 del artículo 21 del Real Decreto 903/2010, los planes de gestión del riesgo de inundación deben actualizarse antes del 22 de diciembre de 2021, y a continuación cada seis años. El Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) de la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo fue aprobado mediante el Real Decreto 18/2016, de 15 de enero. Por ello, la Confederación Hidrográfica del Tajo está realizando la revisión y actualización de dicho PGRI para dar lugar al Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo (periodo 2022-2027), segundo ciclo.

Conforme a lo establecido en el artículo 9 de la Directiva 2007/60/CE, que ordena a los Estados miembros de la Unión Europea la adopción de las medidas adecuadas para coordinar la aplicación de esta norma con la Directiva Marco del Agua (DMA), prestando especial atención a las posibilidades de mejorar la eficacia y el intercambio de información y de

obtener sinergias y ventajas comunes teniendo presentes los objetivos medioambientales establecidos en el artículo 4 de la DMA, la revisión de los PGRI se realizará en coordinación con la revisión del Plan Hidrológico, y podrá integrarse en dicha revisión. Asimismo, la participación activa de todas las partes interesadas prevista en el artículo 10 de la Directiva 2007/60/CE se coordinará, según proceda, con la participación activa de las partes interesadas a que se refiere la DMA. La información pública de la revisión y actualización del PGRI, por un periodo de tres meses, se realizará simultáneamente a la información pública de la Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico de la parte española de la demarcación hidrográfica del Tajo (periodo 2022-2027), y a la información pública del Estudio Ambiental Estratégico conjunto de ambos planes.

11.3 Planes y programas

11.3.1 Planes y programas a nivel europeo

- Un Pacto Verde Europeo
- Energía limpia
- Una industria sostenible
- Construir y renovar
- Movilidad sostenible
- Biodiversidad
- De la granja a la mesa
- Eliminar la contaminación
- Acción por el Clima
- Marco sobre clima y energía para 2030

11.3.2 Planes y programas a nivel nacional

AGUA

- Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (Plan DSEAR). MITECO
- Estrategia Nacional de Restauración de Ríos. MITECO
- Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de Inundaciones. MINISTERIO DE INTERIOR
- Estrategia Española de Desarrollo Sostenible. MITECO
- Planes de Emergencia en presas. MINISTERIO DE INTERIOR
- Plan de Impulso al Medio Ambiente para la adaptación al cambio climático en España (PIMA-Adapta-AGUA) MITECO

AGRICULTURA

- Plan Acción Nacional Uso Sostenible de Productos Fitosanitarios 2018-2022. MAPA
- Plan Estratégico de España para la PAC post 2020. MAPA
- Estrategia de desarrollo para la Acuicultura Española (2021-2030)

CAMBIO CLIMATICO

- Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC). 2021-2030 MITECO
- Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España (PIMA Adapta). MITECO
- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC). MITECO

ENERGIA

- Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 (PNIEC). MITECO

BIODIVERSIDAD

- Planes de gestión de la anguila europea en España. Segunda fase: 2016–2050]. MAPA
- Plan de Acción Español contra el tráfico ilegal y el furtivismo internacional de especies silvestres. MITECO
- Plan Estratégico Español para la Conservación y Uso Racional de los Humedales. MITECO
- Plan Nacional de Actuaciones Prioritarias en materia de restauración hidrológico-forestal, control de la erosión y defensa contra la desertificación. MAPA
- Estrategia Nacional de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas. MITECO
- Estrategias de conservación y gestión de especies amenazadas. MITECO
 - Estrategia para la conservación del águila imperial ibérica.
 - Estrategia para la conservación de la cerceta pardilla, la focha moruna y la malvasía cabeciblanca en España.
 - Estrategia para la conservación del desmán ibérico en España.
 - Estrategia para la conservación de la lapa ferrugínea.
 - Estrategia para la conservación del lince ibérico.
 - Estrategia para la conservación del lobo en España.
 - Estrategia para la conservación de la náyade auriculada o margaritifera auricularia.
 - Estrategia para la conservación del oso pardo cantábrico.
 - Estrategia para la conservación del oso pardo en los Pirineos.
 - Estrategia para la conservación de la pardela balear.
 - Estrategia para la conservación del quebrantahuesos.
 - Estrategia para la conservación del urogallo cantábrico.
 - Estrategia para la conservación del visón europeo.
- Estrategias de lucha contra las principales amenazas. MITECO
 - Información estrategia control visón americano
 - Estrategia para el control del Mejillón Cebra.
 - Información sobre la estrategia de cebos envenenados.
 - Estrategia para el control, gestión y posible erradicación del Avispón asiático o Avispa negra (*Vespa velutina* ssp. *nigrithorax*) en España.
 - Estrategia de gestión, control y posible erradicación de ofidios invasores en islas.
 - Estrategia de gestión, control y posible erradicación del Plumero de la Pampa (*Cortaderia selloana*) y otras especies de Cortaderia.

- Estrategia de gestión, control y posible erradicación del camalote (*Eichhornia crassipes*).
- Estrategias de conservación de flora amenazada y lucha contra sus amenazas. MITECO
 - Estrategia de Conservación y de Lucha contra las amenazas de plantas protegidas en ambientes rupícolas
 - Estrategia de conservación y de lucha contra amenazas de plantas protegidas de altas cumbres
 - Estrategia de conservación y de lucha contra amenazas de plantas protegidas ligadas al agua
- Estrategia de conservación vegetal. MITECO
- Estrategia española para la conservación y el uso sostenible de la diversidad biológica. MITECO
- Estrategia Forestal Española. MAPA
- Estrategias de Conservación de los Recursos Genéticos Forestales. MITECO
- Programa español para la evaluación y conservación de los recursos genéticos de los olmos y la obtención de individuos resistentes a la grafiosis. MITECO
- Programa de Acción Nacional contra la Desertificación (PAND). MAPA
- Estrategia de gestión, control y posible erradicación del camalote (*Eichhornia crassipes*). MITECO
- Estrategia de gestión, control y posible erradicación del Plumero de la Pampa (*Cortaderia selloana*) y otras especies de *Cortaderia*. MITECO
- Estrategia de gestión, control y posible erradicación de ofidios invasores en islas. MITECO
- Estrategia de gestión, control y erradicación del avisón asiático en España. MITECO
- Estrategia de gestión, control y erradicación del visón americano en España. MITECO
- Estrategia para el control del mejillón cebra. MITECO
- Plan de control y eliminación de especies vegetales invasoras de sistemas dunares. MITECO
- Marco Acción Prioritaria para la financiación de la Red Natura 2000

11.3.3 Planes y programas a nivel autonómico

AGUA

- Plan Especial de Protección Civil ante el riesgo por Inundaciones en Castilla-La Mancha Consejería de Hacienda y Administraciones Públicas. DG Protección ciudadana
- Plan especial de protección civil de riesgo de inundaciones. Extremadura. Protección Civil
- Plan de Restauración Hidrológico-Forestal en Cáceres. Consejería de para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad
- Plan estratégico plurianual de infraestructuras 2016-2030. Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad de Extremadura.
- Plan Estratégico 2018-2030 del Canal de Isabel II
- Plan integral de recuperación y conservación de los ríos y humedales de la Comunidad de Madrid Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
- Plan de Actuación sobre Humedales Catalogados. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad de la Comunidad de Madrid

- Plan de Actuación en caso de inundaciones en la Comunidad de Madrid. Consejería de Justicia, Interior y Víctimas. D.G emergencias
- Plan Aragonés de Saneamiento y Depuración. Instituto Aragonés del Agua (IAA). Medio ambiente. Recursos hídricos. Infraestructuras, transportes y carreteras
- Programa de inspección de vertidos de aguas residuales. Instituto Aragonés del Agua (IAA). Medio ambiente. Recursos hídricos. Infraestructuras, transportes y carreteras
- Planes de protección civil en Aragón. Servicio de Seguridad y Protección Civil. Seguridad ciudadana. Emergencias

AGRICULTURA

- Programa de Actuación en zonas vulnerables a la contaminación por nitratos agrarios. Consejería de desarrollo sostenible. DG de Economía Circular
- Estrategia de potenciación del sector de la producción ecológica Castilla la Mancha 2019-2023. Consejería de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural
- Plan estratégico sector vitivinícola de Castilla- La Mancha. Consejería de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural.
- Plan estratégico de la Ganadería Extensiva en Castilla la Mancha. Consejería de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural. DG Agricultura y Ganadería
- Planes de reestructuración y reconversión de viñedo. Consejería de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural. DG Agricultura y Ganadería de Castilla la Mancha
- I Programa de Actuación sobre las zonas vulnerables a la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias designadas en la Comunidad de Madrid. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad

DESARROLLO RURAL

- Red de desarrollo rural de Extremadura.

CAMBIO CLIMÁTICO

- Estrategia de Cambio Climático de Castilla-La Mancha Consejería de desarrollo sostenible. Viceconsejería de Medio Ambiente
- Estrategia de Cambio Climático de Castilla-La Mancha Consejería de desarrollo sostenible. Viceconsejería de Medio Ambiente
- Plan de Adaptación al Cambio Climático de Extremadura del Sector Recursos Hídricos. Consejería para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Dirección General de Planificación e Infraestructuras Hidráulicas
- Plan Extremeño integrado de energía y clima 2021-2030. Consejería de para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad
- Estrategia de Calidad del Aire y Cambio Climático de la Comunidad de Madrid (2013-2020). Plan azul +. Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
- Estrategia regional contra el cambio climático en Castilla y León 2009-2012-2020 Consejería de Fomento y Medio Ambiente- Dirección General de Calidad Ambiental y Sostenibilidad Ambiental.

- Estrategia Aragonesa de Cambio Climático (EACC). Horizonte 2030. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente.

RESIDUOS

- Plan Integrado de Gestión de Residuos de Castilla-La Mancha. Consejería de desarrollo sostenible. Viceconsejería de Medio Ambiente
- Estrategia Regional de la Biomasa Forestal de Castilla-La Mancha. Consejería de desarrollo sostenible. Viceconsejería de Medio Ambiente
- Estrategia sobre la gestión de los biorresiduos en Castilla-La Mancha. Consejería de desarrollo sostenible. Viceconsejería de Medio Ambiente
- Plan Integrado de Residuos de Extremadura 2023-2029 Consejería de para la transición Ecológica y Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad
- Estrategia de Residuos de la Comunidad de Madrid (2017-2024). Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
- Plan integral de residuos de Castilla y León. Consejería de Fomento y Medio Ambiente- Dirección General de Calidad Ambiental y Sostenibilidad Ambiental.
- Plan de Gestión Integral de Residuos (GIRA). "Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente.

FORESTAL

- Plan de Protección Civil contra incendios forestales en la Comunidad de Madrid (INFOMA). Consejería de Justicia, Interior y Víctimas. D.G emergencias
- Plan forestal de Castilla y León Consejería de Fomento y Medio Ambiente- Dirección General de medio natural
- Plan 42 para la prevención de incendios de Castilla y León. Consejería de Fomento y Medio Ambiente- Dirección General de medio natural
- Plan de ordenación de recursos forestales. Consejería de Fomento y Medio Ambiente- Dirección General de medio natural

BIODIVERSIDAD Y MEDIO AMBIENTE

- Plan de Conservación del Medio Natural. Consejería de desarrollo sostenible. Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad
- Planes de Recuperación de Especies Amenazadas. Consejería de desarrollo sostenible. Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad
- Plan de Conservación de Humedales. Consejería de desarrollo sostenible. Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad
- Plan de Inspección Medioambiental de Castilla-La Mancha 2018-2024 Consejería de desarrollo sostenible. Viceconsejería de Medio Ambiente
- Plan Regional de Educación Ambiental Consejería de desarrollo sostenible. Viceconsejería de Medio Ambiente
- Plan Director de la Red Natura 2000 en Castilla-La Mancha. Consejería de desarrollo sostenible. Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad

- Plan de Gestión de la Trucha común Consejería de desarrollo sostenible. Dirección General de Medio Natural y Biodiversidad
- Plan de Vigilancia e Inspección ambiental de Extremadura 2014-2020. Consejería de para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad
- Plan de mejora de la calidad del aire. Consejería de para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad
- Plan Director de la Red Natura 2000 de Extremadura. Consejería de para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad
- Plan de Recuperación del lince ibérico en Extremadura. Consejería de para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad
- Plan de Recuperación del Águila Imperial Ibérica en Extremadura. Consejería de para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad
- Plan de Conservación del hábitat del águila perdicera en Extremadura Consejería de para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad
- Plan de Conservación del hábitat del buitre negro en Extremadura aprobado en 2005. Consejería de para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad
- Plan de Recuperación de *Marcromia spendens* en Extremadura. consejería de para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad
- Plan de Conservación del hábitat de *Coenagrion mercuriale* en Extremadura. Consejería de para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad
- Plan de mAnejo de *Gomphus graslinii* en Extremadura Grulla común Consejería de para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad
- Plan de mAnejo de la grulla común en Extremadura Consejería de para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad
- Plan de recuperación del murciélago mediano de herradura en ExtremaduraConsejería de para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad
- Plan de recuperación del murciélago mediterráneo en Extremadura Consejería de para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad
- Plan de recuperación del murciélago ratonero forestal en Extremadura Consejería de para la Transición Ecológica y Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad
- Plan de Gestión del refugio de fauna de la Laguna de San Juan y su entorno Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
- Programas de educación ambiental de la Red de Centros de educación ambiental de la Comunidad de Madrid Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
- Plan de Inspección Medioambiental 2017-2020 Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio y Sostenibilidad
- Plan de Investigación del IMIDRA. Organismo Autónomo Instituto Madrileño de Investigación y Desarrollo Rural, Agrario y Alimentario (IMIDRA)
- Estrategia de educación ambiental de Castilla y León 2016-2020. Consejería de Fomento y Medio Ambiente- Dirección General de Calidad Ambiental y Sostenibilidad Ambiental.
- Acuerdo de medidas de desarrollo sostenible 2016/2019. Consejería de Fomento y Medio Ambiente- Dirección General de Calidad Ambiental y Sostenibilidad Ambiental.

- Planes básicos de gestión y conservación de los Espacios Protegidos Red Natura 2000 de Castilla y León. Consejería de Fomento y Medio Ambiente- Dirección General de medio natural
- Planes básicos de gestión y conservación de los valores Red Natura 2000 de Castilla y León. Consejería de Fomento y Medio Ambiente- Dirección General de medio natural
- Plan Director para la implantación y gestión de la Red Natura 2000. Consejería de Fomento y Medio Ambiente- Dirección General de medio natural
- Planes de recuperación y conservación de especies protegidas (Plan de conservación y gestión del lobo, Plan de conservación del Águila perdicera, Plan de recuperación del Águila Imperial Ibérica, Plan de recuperación de la Cigüeña Negra). Consejería de Fomento y Medio Ambiente- Dirección General de medio natural
- Estrategia Aragonesa de Biodiversidad y Red Natura 2000. Departamento de Desarrollo Rural y Sostenibilidad. Dirección General de Sostenibilidad
- Planes de acción sobre especies de fauna amenazada. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente
- Planes de acción sobre especies de flora amenazada. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente
- Proyecto LIFE Conservación de Margaritifera auricularia en Aragón. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente
- Proyecto LIFE+ RESECOM. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente
- Proyecto LIFE Conservación del hábitat del cernícalo primilla en Aragón. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente
- Medio
- Plan de acción para la erradicación de uso ilegal de venenos. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente
- Proyecto LIFE Adecuación de tendidos eléctricos en las ZEPAS de Aragón. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente
- Planificación y gestión de los Espacios Naturales Protegidos. Departamento de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente

12 Programa de medidas

12.1 Introducción

Con la finalidad de alcanzar los objetivos ambientales y de correcta atención de las demandas, de acuerdo con la información expuesta en los capítulos 9 y 5 de esta Memoria, se inserta en este Plan Hidrológico un resumen del conjunto de programas de medidas promovidos por las distintas autoridades competentes, a los que se refiere el artículo 92 quáter del TRLA.

El resumen de los programas de medidas adoptados para alcanzar los objetivos previstos es uno de los contenidos obligatorios de los planes hidrológicos de cuenca, señalado como tal en el Art. 42.1.g del TRLA.

Las peculiaridades del programa que acompaña a esta revisión del plan hidrológico, relativas a la ambición con que las autoridades competentes españolas se enfrentan al reto de 2027 y a los requisitos que sobre la orientación de las medidas dicta la LCCTE, ya han sido expuestas en el apartado 1.1.6 de esta Memoria. Como conclusión de todo ello, se han establecido los criterios de diseño que seguidamente se indican. En el Anejo nº 13 se puede encontrar una explicación más amplia de estos criterios.

a) Medidas que son actuaciones específicas

- Una medida es una respuesta genérica (p.ej: mejora del tratamiento de las aguas residuales de la aglomeración urbana x) y no necesariamente tiene que corresponder con un único expediente de contratación.
- Cada medida debe estar localizada espacialmente, al menos debe actuar sobre una presión y una masa de agua catalogada y debe quedar todo lo completamente documentada que sea posible conforme a los requerimientos establecidos en la base de datos nacional (PHweb)²².
- Es imprescindible que todas las medidas deben documentar un presupuesto para el periodo 2022-2027 y una autoridad competente asignada. Además conviene tener información de las diversas administraciones que participan en la financiación.
- La Confederación Hidrográfica del Tajo, como compiladora del programa de medidas, ha verificado a través del Comité de Autoridades Competentes que las administraciones competentes involucradas conocen y asumen el paquete de medidas que se les asigna en este plan hidrológico.

b) Medidas que son instrumentos normativos generales

Debido a la entidad y extensión de este tema, la información sintetizada en este capítulo se completa con la incorporada en el Anejo nº 13 a esta Memoria, donde se desarrollan los diversos contenidos particulares y se incorporan los listados y apéndices a que se hace referencia más adelante. Algunos de los contenidos tienen su reflejo en el documento de Normativa de este Plan Hidrológico, en

²² <https://servicio.mapama.gob.es/pphh/>

particular aquellas medidas de tipo instrumento general que se impulsan desde el organismo de cuenca para mejorar la gestión y protección del dominio público hidráulico.

Para finalizar, la aplicación PHWeb, de libre acceso, permite consultar la información contenida en los planes hidrológicos, así como visualizar la información procedente de la base de datos de los programas de medidas, y otra información relacionada con la planificación hidrológica. El sistema permite realizar consultas basadas en diversos criterios o descargar fichas correspondientes a cada masa de agua o a cada actuación considerada en los programas de medidas.

A diferencia de los ciclos anteriores, el programa de medidas del Plan del tercer ciclo se caracteriza por no tener escenarios de ejecución más allá del año 2027, por lo que el compromiso de ejecución de las medidas plasmadas en él tiene dicho año como fecha de ejecución máxima. Esto conlleva a que todas las medidas planteadas deberán tener efecto en el estado de las masas de agua en el año 2027, alcanzando para estas, los objetivos medioambientales planteados en el Anejo 8.

Otro aspecto diferenciador es el profundo análisis de las medidas realizado. Durante el seguimiento del plan del segundo ciclo se ha llevado a cabo anualmente un control y revisión de las medidas existentes, desechando medidas obsoletas que venían arrastradas de ciclos anteriores y manteniendo tan solo aquellas medidas necesarias para el logro de objetivos. En este análisis se han subsanado errores tales como la asignación de medidas a cada autoridad competente, que en muchos casos no venían definidas, asignación presupuestaria de medidas anteriormente sin inversión, etc.

Por otro lado este PdM se ha confeccionado dando un mayor impulso a las medidas ambientales de restauración existentes pasando gran parte de ellas a estar finalizadas o en ejecución. Otro aspecto que destacar es la incorporación de medidas relativas a la gobernanza que permitirán tener un mayor conocimiento y una mejor gestión de los problemas existentes en la cuenca.

12.2 Resumen del programa de medidas

A continuación, se muestra un resumen del PdM incluido en el Anejo 13. Para facilitar la presentación y la comprensión del programa de medidas, se han agrupado las medidas que componen el mismo conforme a los códigos de la Instrucción de Planificación Hidrológica:

Tipo	Descripción del tipo	Nº Medidas	Inversión (Millones €)		% Inversión horizonte
			Total	2022-2027	
01	Reducción de la Contaminación Puntual	299	2 606,46	2 086,58	55,20%
02	Reducción de la Contaminación Difusa	25	14,31	14,29	0,38%
03	Reducción de la presión por extracción de agua	50	820,49	401,66	10,63%
04	Mejora de las condiciones morfológicas	28	101,24	98,07	2,59%
05	Mejora de las condiciones hidrológicas	8	2,25	2,25	0,06%
06	Medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos	42	254,99	254,96	6,47%
7	Mejoras que no aplican sobre una presión concreta pero sí sobre un impacto identificado	2	0,00	0,00	0,00%
08	Otras medidas: medidas ligadas a drivers	1	0,00	0,00	0,00 €
09	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): medidas específicas de protección de agua potable	4	5,35	5,35	0,14%
11	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): Gobernanza	55	493,33	183,51	4,85%
12	Incremento de recursos disponibles	46	893,46	631,51	16,71%
13	Medidas de prevención de inundaciones	20	6,86	6,86	0,18%
14	Medidas de protección frente a inundaciones	18	18,69	18,69	0,49%
15	Medidas de preparación ante inundaciones	35	43,51	43,51	1,15%
16	Medidas de recuperación y revisión tras inundaciones	8	0,00	0,00	0,00%
19	Medidas para satisfacer otros usos asociados al agua	7	47,80	32,80	0,87%
Total		648	5 308,29	3 780,03	100%

Tabla 73. Número de medidas e inversión del Programa de Medidas 2021-2027(Por subtipos IPH).

La inversión en el periodo 2022-2027 para el Programa de Medidas, supone un total de 3 780 millones de euros, lo que equivale a unos 79 euros, de inversión al año, por cada habitante de la demarcación.

De las 648 medidas contempladas, la tipología que mayor número de medidas y mayor inversión presenta es la destinada a la reducción de la contaminación puntual, suponiendo aproximadamente un 55 % del total.

Por otro lado, el 16 % aproximadamente de la inversión prevista se destinará al incremento de los recursos disponibles y un 10 % a la reducción de la extracción de agua.

A continuación, se muestra la inversión pendiente de ejecutar por cada autoridad:

Autoridad	Nº Medidas	Inversión 2022-2027 (Millones €)
Administración del Estado	232	1 621,06
Comunidades Autónomas	310	1 946,38
Entidades Locales (y otros)	106	212,59
TOTAL	648	3 780,03

Tabla 74. Inversión en € del Programa de Medidas 2022-2027

Tal como puede observarse en la tabla anterior la mayor partida presupuestaria está a cargo de las comunidades autónomas con 1 946,38 millones de euros destinados en gran parte a la mejora del saneamiento y la depuración en la cuenca.

De la inversión de la AGE, un 94 % corresponde a la AGE-Agua (DGA, CHT y ACUAES). A continuación, se muestra esta inversión por las categorías utilizadas en los presupuestos:

Categoría	Nº Medidas	Inversión 2022-2027 (Millones €)
1-ESTUDIO GENERALES // PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	15	19,24
2-GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL DPH	30	60,87
3-REDES DE SEGUIMIENTO E INFORMACIÓN HIDROLÓGICA	14	40,53
4-RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL DPH	49	103,00
5-GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN	30	23,27
6.2-INFRAESTRUCTURAS DE REGADÍO	27	194,46
6.3-INFRAESTRUCTURAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN	7	1 012,27
6.4-INFRAESTRUCTURAS DE ABASTECIMIENTO	5	43,00
6.7-OTRAS INFRAESTRUCTURAS	11	2,57
7-SEGURIDAD DE INFRAESTRUCTURAS	8	18,19
9-OTRAS INVERSIONES	1	2,70
Total	197	1 520,09

Tabla 75. Inversión en € de la AGE-Agua del Programa de Medidas 2022-2027(por categorías presupuestarias.

A continuación, se muestra un cuadro resumen con su distribución anual.

Categorías Nuevas	2022	2023	2024	2025	2026	2027	Total
1-ESTUDIO GENERALES // PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	3,21	19,24
2-GESTIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL DPH	11,08	10,33	10,33	9,71	9,71	9,71	60,87
3-REDES DE SEGUIMIENTO E INFORMACIÓN HIDROLÓGICA	7,89	7,44	6,84	6,12	6,12	6,12	40,53
4-RESTAURACIÓN Y CONSERVACIÓN DEL DPH	20,19	20,72	26,92	11,82	11,82	11,82	103,00
5-GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN	5,96	9,29	2,00	2,00	2,00	2,00	23,27
6.2-INFRAESTRUCTURAS DE REGADÍO	32,45	32,45	32,45	32,45	32,45	32,45	194,72
6.3-INFRAESTRUCTURAS DE SANEAMIENTO Y DEPURACIÓN	168,71	168,71	168,71	168,71	168,71	168,71	1 012,27
6.4-INFRAESTRUCTURAS DE ABASTECIMIENTO	7,17	7,17	7,17	7,17	7,17	7,17	43,00
6.7-OTRAS INFRAESTRUCTURAS	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	0,39	2,31
7-SEGURIDAD DE INFRAESTRUCTURAS	3,19	3,24	2,94	2,94	2,94	2,94	18,19
9-OTRAS INVERSIONES	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	0,45	2,70
Total	260,68 €	263,39 €	261,41 €	244,96 €	244,96 €	244,96 €	1 520,09 €

Tabla 76. Inversión de la AGE-Agua en € del Programa de Medidas 2022-2027 por categorías presupuestarias.

13 Participación pública

13.1 Introducción

El Plan Hidrológico debe incluir, atendiendo a lo establecido en el artículo 42.1.i del TRLA, un resumen de las medidas de información pública y de consulta tomadas, sus resultados y los cambios consiguientes efectuados en el propio plan a raíz de la consulta.

Conforme a lo previsto en el artículo 81 del RPH, que determina la estructura formal de los planes hidrológicos de cuenca, en el documento de Normativa de este Plan Hidrológico del Duero se incluye, dentro del capítulo octavo que trata sobre el seguimiento y la revisión del Plan Hidrológico, una sección primera dedicada a la participación pública.

Pero la participación pública no se limita a la consulta de determinados documentos sino que pretende ser un instrumento de apoyo a la elaboración del Plan Hidrológico que actúe de forma continuada. La cuestión se encuentra desarrollada en los artículos 72 a 75 del RPH, que señalan la obligación de formular un Proyecto de Participación Pública y distinguen tres niveles participativos: información pública, consulta y participación activa ().

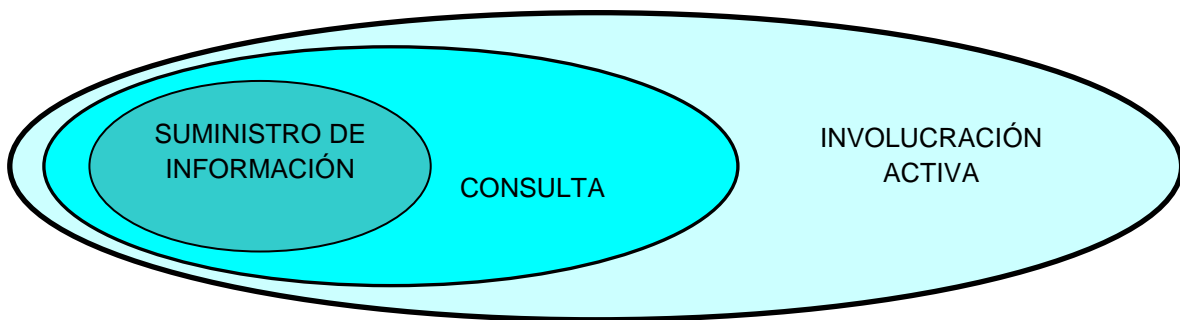


Figura 105. Niveles de implicación en la participación pública

Este documento es la primera propuesta del proyecto de revisión de Plan Hidrológico y, por tanto, todavía debe ser completado con posterioridad al proceso de consulta pública.

Esta versión preliminar se centra principalmente en exponer las acciones previas llevadas a cabo hasta el momento con los otros documentos que se han ido produciendo a lo largo de este proceso de revisión: Documentos iniciales del Plan Hidrológico y Esquema de Temas Importantes.

El Anejo nº 12 a esta Memoria desarrolla con mayor detalle los distintos aspectos descritos en este apartado e incluye la información complementaria aportada durante las distintas fases de consulta llevadas a cabo.

13.2 Organización general del proceso participativo

13.2.1 Documentos Iniciales

De acuerdo con el Real Decreto 907/2007, por el que se aprueba el Reglamento de Planificación Hidrológica, y en cumplimiento a la Disposición Adicional Duodécima del Texto Refundido de la Ley de Aguas, la Confederación Hidrográfica del Tajo inició en octubre de 2018 el proceso de

participación y consulta pública de los documentos iniciales del nuevo Proceso de Planificación Hidrológica, mediante la Resolución de la Dirección General del Agua por la que se anuncia la apertura del período de consulta pública de los documentos iniciales del proceso de planificación hidrológica correspondientes a las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar y a la parte española de las Demarcaciones Hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro, publicado en el BOE el 19 de octubre de 2018.

Para hacer llegar a las partes interesadas y al público general, el alcance y desarrollo de la planificación hidrológica y, de este modo, hacer partícipe a toda la sociedad, durante seis meses (19 de octubre 2018-19 de abril 2019) se pusieron a consulta pública los siguientes Documentos Iniciales:

- Programa, calendario.
- Estudio General sobre la Demarcación.
- Fórmulas de consulta.

Durante el plazo establecido de seis meses fijado para la presentación de propuestas, observaciones y sugerencias, se recibieron un total de 17 escritos con observaciones y sugerencias presentadas a los documentos citados.

Paralelamente al periodo de consulta pública de los documentos "Programa, Calendario, Estudio General sobre la Demarcación y Fórmulas de Consulta", se llevó a cabo una amplia y activa participación permitiendo establecer una dinámica de intercambios que redundaron en la mejora de los documentos que regirán, desde 2022, la gestión de la parte española de la demarcación hidrográfica de Tajo.

En esta primera etapa de elaboración del Ciclo de Planificación 2021-2027 se pretendía que los distintos grupos de interés aportasen sus sugerencias. Por ello el proceso participativo se desarrolló mediante seis jornadas.

13.2.2 Esquema Provisional de Temas Importantes

Conforme a la Resolución de la Dirección General del Agua, publicada en el BOE de 24 de enero de 2020, el Esquema provisional de Temas Importantes del tercer ciclo de planificación hidrológica (2021-2027) de la Demarcación Hidrográfica del Tajo se sometió a consulta pública durante un período inicialmente previsto en seis (6) meses, plazo que se suspendió como consecuencia de la declaración del estado de alarma para la gestión de la crisis sanitaria ocasionada por el COVID-19, y quedó ampliado hasta el 30 de octubre de 2020.

Durante este periodo de consulta pública realizaron diversas actividades de información y debate, con reuniones temáticas cumplidamente informadas desde la página web de la Confederación Hidrográfica del Tajo. En paralelo, estuvo abierta la recepción de escritos de propuestas, observaciones y sugerencias, recibiendo un total de 178 escritos procedentes de organismos de la Administración (Estado, Comunidades Autónomas y Administración Local), usuarios de abastecimiento, del sector agropecuario y del energético, de organizaciones y asociaciones no gubernamentales, así como de personas a título particular.

Se llevaron a cabo las siguientes actividades de participación pública:

- Sesión informativa inicial, transmitida telemáticamente, en la que se presentaron los principales aspectos del Esquema Provisional de Temas Importantes
- Sesión de participación conjunta España - Portugal, donde la Confederación Hidrográfica del Tajo y la Agencia Portuguesa de Medioambiente (APA) realizaron una videoconferencia para informar y fomentar la participación en la elaboración de los planes hidrológicos del período 2022-2027, poniendo especial énfasis en los temas importantes de las áreas transfronterizas
- Sesiones de debate técnico, con formato de videoconferencia (debido a la pandemia) entre expertos de reconocida solvencia, concentrando los Temas Importantes de la parte española de la Demarcación en cuatro grandes ejes de discusión: Caudales ecológicos, Depuración y mejora de la calidad del agua, Adaptación al cambio climático y Gestión de las aguas subterráneas.

13.2.3 Propuesta del Plan Hidrológico de cuenca

El proceso de consulta pública de los Borradores de los Planes Hidrológicos del tercer ciclo de Planificación con una duración de seis meses, tal y como establece el artículo 74 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, se produjo entre el 23 de junio de 2021 y el 22 de diciembre de 2021. Durante este periodo se han producido una serie de actos y sesiones informativas y de participación con la finalidad de propiciar el diálogo y la mediación, incorporando la interlocución con los interesados como una herramienta que propicie la elaboración de un plan hidrológico que resalte los intereses comunes y cree cauces para la resolución de los conflictos.

Como resultado de la consulta pública se han recibido 266 escritos con propuestas, observaciones y sugerencias, que se desarrollan con detalle en el 1 del anejo 12, agrupándolos en 18 grandes temas

A lo largo de los dos trimestres finales de 2021, en paralelo a la duración de la consulta pública, se han celebrado eventos participativos. Dadas las circunstancias originadas por la pandemia en cuanto a limitación de aforos, restricción del número de asistentes a reuniones, etc., se ha tratado de reuniones realizadas mediante medios telemáticos.

Las diversas sesiones pretendieron avanzar y proporcionar a público e interesados información ampliada sobre el estado, presiones, objetivos y problemas de las masas de agua, debatiendo la formulación de medidas y soluciones a los mismos.

Dado que una de las novedades más importantes de esta propuesta de proyecto de plan hidrológico corresponde a la implantación de un régimen de caudales ecológicos en todas las masas de agua, se ha llevado a cabo un proceso de concertación del que se encuentra más información en el apéndice 3 del anejo 12.

Entre los hitos participativos llevados a cabo en durante la consulta pública de la revisión del plan hidrológico destacan:

Fecha	Jornada/Taller
21 de junio de 2021	Jornada de presentación e información, con la denominación "La nueva planificación hidrológica".
8 de Julio de 2021	Webinar de presentación de los Planes Hidrológicos para el periodo 2022-2027
21 de julio de 2021	Jornada informativa On-line: Presentación de la Propuesta de Proyecto de Plan Hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo para el período 2022-2027.
18 de octubre de 2021.	Taller de Participación activa sobre los temas: Cambio climático / Garantía en la satisfacción de las demandas / Explotación sostenible de las aguas subterráneas.
25 de octubre de 2021	Taller de Participación sobre los temas: Contaminación de origen urbano e industrial / Contaminación de origen agropecuario / Contaminantes emergentes / Mejora del espacio fluvial
17 de noviembre de 2021	Jornada de concertación del régimen de caudales ecológicos, se analizó la propuesta relativa a la cuenca del Tajo hasta Talavera.
24 de noviembre de 2021	Jornada de concertación del régimen de caudales ecológicos correspondiendo a la cuenca del bajo Tajo entre Talavera y el embalse de Cedillo

Tabla 77. Hitos participativos durante la consulta pública.

Los apéndices 1, 2 y 3 del anejo 12 recogen los resultados de los debates informativos y de concertación, así como los análisis de las propuestas, observaciones y sugerencias recibidos. En la página web de esta Confederación dedicada a Participación Pública, http://www.chtajo.es/LaCuenca/Planes/PlanHidrologico/Planif_2021-2027/Paginas/ParticipPublica_2021-2027.aspx se encuentran los enlaces a las grabaciones de las jornadas

14 Síntesis de cambios introducidos con la revisión

El artículo 42.2 del TRLA señala los contenidos obligatorios propios de la revisión de los planes hidrológicos, adicionales a los generales establecidos en el artículo 42.1, contenidos que comprenden:

- a) Un resumen de todos los cambios o actualizaciones efectuados desde la publicación de la versión precedente del plan.
- b) Una evaluación de los progresos realizados en la consecución de los objetivos medioambientales, incluida la presentación en forma de mapa de los resultados de los controles durante el período del plan anterior y una explicación de los objetivos medioambientales no alcanzados.
- c) Un resumen y una explicación de las medidas previstas en la versión anterior del plan hidrológico de cuenca que no se hayan puesto en marcha.
- d) Un resumen de todas las medidas adicionales transitorias adoptadas, desde la publicación de la versión precedente del plan hidrológico de cuenca, para las masas de agua que probablemente no alcancen los objetivos ambientales previstos.

A continuación se expone un resumen de los principales cambios y/o actualizaciones introducidos en el tercer ciclo de planificación:

Identificación y caracterización de masas de agua

En este ciclo se han llevado a cabo una serie de modificaciones de las masas de agua respecto a las definidas en el anterior ciclo de planificación, tomando en consideración los informes de evaluación de los planes hidrológicos españoles producidos por la Comisión Europea hasta el momento (Comisión Europea 2015a, 2015b y 2018), así como las respuestas ofrecidas por España a las evaluaciones realizadas, donde se identifican oportunidades de mejora en la delimitación de masas de agua de cara a la revisión de tercer ciclo del plan hidrológico.

Una de las cuestiones señaladas por la Comisión fue la recomendación de revisar la longitud excesiva (más de 100 Km) de algunas masas de la demarcación hidrográfica. Como respuesta a dicha recomendación, el Organismo de cuenca ha realizado estudios técnicos mediante los que ha logrado que ninguna de sus masas supere los 100 km.

Asimismo se ha analizado y ajustado la delimitación de masas de agua (segmentación, incorporación de nuevos tramos, y definición de nuevas masas tanto poligonales como lineales) considerando su nivel de protección, la optimización del logro de OMA, la mejor adaptación a las circunstancias locales, y la coherencia y actualización con la última información disponible; destacándose la ampliación significativa de la red básica con el fin de incluir aquellas zonas protegidas de captación de agua para consumo humano no incorporadas en ciclos anteriores.

Debido a la mejora significativa en la delimitación de las masas de agua del tercer ciclo de planificación, ha sido necesario llevar a cabo tanto la revisión (en masas de agua vigentes) como la determinación (en nuevas masas) del ecotipo correspondiente.

Asimismo, se ha llevado a cabo una revisión de la naturaleza conforme a lo establecido recientemente en la Guía CIS nº37 de la Comisión Europea aprobada en noviembre de 2019, cuyo

contenido ha sido recogido en la “Guía del proceso de identificación y designación de las masas de agua muy modificadas y artificiales categoría río” elaborada por el MITECO.

La nueva propuesta de red hidrográfica básica de la demarcación hidrográfica del Tajo se concreta en 512 masas de agua superficial frente a las 323 masas del segundo ciclo. En la siguiente tabla se muestra una breve comparativa atendiendo a su categoría y naturaleza de la siguiente manera:

Ciclo	Lago			Río			Total
	Muy modificada embalse	Artificial embalse	Natural lago	Artificial	Muy modificada	Natural	
Tercer ciclo	158	4	7	1	97	245	512
Segundo ciclo	58	9	7	1	57	191	323

Tabla 78. Masas de agua (categoría y naturaleza) de la demarcación

Respectos a las masas de agua subterránea en este ciclo se ha actualizado la definición de dos nuevas masas de agua subterránea, ES030MSBT030.025 Algodor y ES030MSBT030.026 Sonseca, situadas en el entorno meridional de la demarcación, en la provincia de Toledo. Estas dos nuevas masas han sido delimitadas con objeto de asegurar la sostenibilidad de su aprovechamiento, puesto que se había detectado un crecimiento relevante de las extracciones en las formaciones acuíferas de la cuenca del río Algodor y su entorno.

En la cuenca del Tajo, se definen por tanto en este tercer ciclo de planificación (2022-2027), 26 masas de agua subterránea, cuya superficie total asciende a 23.692 km².

Recursos hídricos

En el primer y segundo ciclo de planificación para el inventario de recursos hídricos se utilizó el modelo hidrológico de Simulación Precipitación-Aportación SIMPA desarrollado por el CEDEX (Estrela y Quintas, 1996; Estrela et al.; 1999; Álvarez et al., 2005). Para el presente ciclo de planificación (2021-2027), ha sido necesaria una actualización de este inventario para un periodo temporal que comprenda los años hidrológicos 1940/41 a 2017/18, ambos inclusive.

Esta actualización fue llevada a cabo por el CEDEX en colaboración con las Oficinas de Planificación Hidrológica de los Organismos de Cuenca. Para esta actualización se ha utilizado el modelo SIMPA, simulando el ciclo hidrológico en celdas cuadradas de 500 metros de lado, frente a los 1000 m del SIMPA anterior, celdas mediante las cuales se ha reticulado toda la superficie de España.

Por otra parte, se han prolongado y afinado las restituciones al régimen natural que ya se hicieron para el segundo ciclo, aumentando además su número hasta 132 puntos distribuidos por toda la cuenca, allí donde se contaba con series de aportaciones medidas en estaciones de aforo o en embalses.

Al igual que ya se hizo durante el segundo ciclo, se han combinado las ventajas que ofrece un modelo cuasi-distribuido como el SIMPA y la mejor aproximación a la realidad que proporcionan las series restituidas basadas en datos reales. Para ello, en aquellos puntos donde se dispone de datos SIMPA y de datos restituidos al régimen natural, se ha realizado un ajuste para mejorar la estimación de las aportaciones en régimen natural que maneja el plan hidrológico.

Como novedad con respecto a los efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos, el estudio “Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España” (CEDEX, 2017) supone un gran avance con respecto a las estimaciones realizadas para el plan hidrológico del segundo ciclo. Ofrece una estimación de la posible variación de los recursos en tres periodos de impacto: a corto plazo (2010/11-2039/40), a medio plazo (2040/41-2069/70) y a largo plazo (2070/71-2099/2100), que se comparan con el periodo de control que se extiende desde el año hidrológico 1961/62 al 1999/2000. La principal mejora proviene del incremento de detalle territorial, disponiéndose ahora de una estimación de cómo afectará el cambio climático en cada celda del SIMPA, cuando en el ciclo anterior sólo se dispuso de un porcentaje global de reducción de las aportaciones.

En lo que respecta a las posibles afecciones sobre las aguas subterráneas, en 2020, por encargo de la Dirección General del Agua (DGA), el CEDEX procedió a obtener unas estimaciones del descenso de la recarga por infiltración de las precipitaciones, que podrían experimentar las masas de agua subterránea para el horizonte 2039 como consecuencia del cambio climático.

Demandas

En cuanto a las demandas, las mejoras planteadas con respecto al ciclo de planificación anterior afectan principalmente a las demandas urbanas y a las demandas agrícolas.

Para las demandas urbanas, se ha estimado el consumo urbano a nivel de núcleo poblacional. En el ciclo anterior, el mayor grado de detalle alcanzado era el nivel municipal, con 1053 municipios involucrados. En el nuevo ciclo se han identificado las 4025 unidades poblacionales (incluyendo núcleos y diseminados), identificables por su código del INE, cuyo abastecimiento depende de los recursos del Tajo. Esto tiene importancia en algunos casos, cuando los diferentes núcleos de un mismo municipio se abastecen de forma independiente y deben encajarse en UDU diferentes.

La otra mejora que afecta a las demandas urbanas es el desglose sistemático de los consumos de la población permanente, de la población estacional, de la hostelería, de la industria, del sector terciario, de los servicios municipales y de las pérdidas en la red de distribución. Esto permite tener en cuenta las particularidades de cada municipio y ayuda a profundizar en los análisis.

Con respecto a las demandas agrícolas, en este ciclo se han revisado, analizado, completado y corregido los datos de más de 40 000 tomas de aprovechamientos de agua. Esta revisión permite obtener una visión mucho más ajustada a la realidad de las demandas de agua en este nuevo ciclo de planificación.

Si bien el impacto es menor, la mejora de la información de los aprovechamientos activos también repercute en el resto de usos: ganadería, industria, acuicultura, etc.

Por último, en este ciclo se establece con claridad cuando los riegos vinculados a la jardinería y el llenado de piscinas particulares se consideran usos recreativos, y en qué condiciones podrían considerarse integrados dentro del uso de abastecimiento a poblaciones.

Registro de zonas protegidas

En cada demarcación hidrográfica el organismo de cuenca está obligado a establecer y mantener actualizado un Registro de Zonas Protegidas, con arreglo al artículo 9 y Anejo IV de la DMA y al artículo 99 bis del TRLA, desarrollado en el artículo 24 del RPH y en el apartado 4 de la IPH.

Por ello, para este nuevo ciclo se ha actualizado el Registro de Zona Protegidas conforme a las actualizaciones legislativas hasta la fecha; aumentando el número de zonas protegidas registradas de 849 a 2710 espacios protegidos, conllevando un total de área ocupada en la cuenca por dichas zonas protegidas del 90,86%.

- El avance más significativo en el Registro de Zonas Protegidas, se ha producido en las captaciones de consumo humano (en este nuevo ciclo se incluyen en el Registro de Zonas Protegidas un total de 471 zonas de abastecimiento superficial y 1784 zonas de abastecimiento de origen subterráneo, de las que 1734 no estaban incluidas en el plan anterior).
- De acuerdo con lo establecido en el artículo 25 de la Ley 10/2001, del Plan Hidrológico Nacional, y en los artículos 244.bis y siguientes del RDPH, en este Plan de cuenca se han incluido 11 nuevas reservas naturales fluviales, 3 reservas naturales lacustres y 2 reservas naturales subterráneas.
- Las zonas declaradas para la protección de hábitats o especies incluidas en el Registro de Zonas Protegidas, son aquellas en las que el mantenimiento o mejora del estado del agua constituye un factor importante de su protección. Por ello, se han analizado diferentes fuentes de información con el objetivo de:
 - Identificar los espacios protegidos de la Red Natura con Hábitats de Interés Comunitario (THIC) ligados al agua y/o especies relacionadas con el medio hídrico legalmente protegidas.
 - Identificar el estado de conservación en el que se encuentran, y en aquellos casos en los que el estado de conservación es reducido, analizar las presiones y amenazas vinculadas a dicho estado.
 - Identificar las masas de agua asociadas con los hábitats ligados al agua y las masas de agua dentro del ámbito de distribución de dichas especies.

En la siguiente tabla se reflejan los cambios en el número de zonas protegidas de cada figura de protección respecto al ciclo de planificación anterior.

Zona Protegida	Valor en PHT2016	Valor tercer ciclo de planificación hidrológica
Zonas de captación de aguas superficiales para abastecimiento	319	471
Zonas de captación de aguas subterráneas para abastecimiento	204	1784
Zonas de captación de aguas superficiales o subterráneas a futuro	3	1
Zonas de protección de especies acuáticas económicamente significativas - Producción de vida piscícola	15	NA*
Zonas de baño en aguas continentales	34	41
Zonas vulnerables	7	13
Zonas sensibles	53	49
Zonas de protección de hábitats o especies – LIC	38	3
Zonas de protección de hábitats o especies – ZEPA	59	80
Zonas de protección de hábitats o especies – ZEC	51	99
Perímetros de protección de aguas minero-termales	25	29
Reservas hidrológicas	15	31 declaradas antes de 2022 11RNF declaradas en 2022 3 RNLacustres declaradas en 2022 2 RNSubterráneas declaradas en 2022
Zonas de especial protección	0	0
Zonas húmedas - Inventario Nacional de zonas húmedas	23	92
Zonas húmedas – Ramsar	3	3

*No se incluyen en el Registro de zonas protegidas las zonas protegidas para la vida piscícola ya que en España se ha derogado la transposición de esta directiva y los objetivos de la misma están completamente integrados en los de la DMA.

Tabla 79. Actualización del número de zonas protegidas respecto al ciclo de planificación anterior

Asignación de recursos. Prioridades y restricciones al uso del agua

Los modelos de planificación basados en Aquatool+ han continuado su proceso de mejora continua de cara a este nuevo tercer ciclo. Además de la lógica actualización de las demandas y de las aportaciones, los aspectos más destacables son los siguientes:

- Se han incorporado las normas del Plan Especial de Sequía. Coincidiendo además con una aplicación más rigurosa del Plan Especial de Sequía en las situaciones de escasez, esta modificación precipita los fallos de determinadas demandas pero alivia la intensidad de los mismos. En general, mejora el realismo de las simulaciones.
- Se han incorporado, en los escenarios 2027 y 2039, el régimen de caudales ecológicos mínimos que se plantea en este nuevo ciclo.
- Se han actualizado las evaporaciones de los embalses, aprovechando las mejoras que comporta el nuevo SIMPA con respecto a este fenómeno.
- Se han actualizado los valores de los vertidos urbanos, aprovechando la mayor disponibilidad de datos de vertidos reales digitalizados.
- Se han actualizado las infraestructuras previstas para dar solución a determinados problemas de abastecimiento, como en el caso de los tres sistemas de abastecimiento de la Comarca de Trujillo.

En general, se ha mejorado la calibración del escenario 2022 con el fin de que las simulaciones sean cada vez más realistas. Estas mejoras repercuten directamente en el escenario 2027, que es con el que se deducen las asignaciones y reservas de este ciclo de planificación.

Las mejoras en la base de datos de aprovechamientos activos han permitido identificar las concesiones de abastecimiento de las que dispone cada municipio. En consecuencia, se han podido deducir sistemáticamente y con precisión las reservas que debe contemplar este nuevo ciclo para amparar a todos los abastecimientos de la cuenca que no tienen su situación administrativa regularizada.

A la hora de establecer determinados aspectos normativos, como la duración de las futuras concesiones o como las restricciones territoriales y temporales que se le impondrán a los nuevos aprovechamientos, además de la situación en el año 2027, horizonte de este ciclo de planificación hidrológica, se ha tenido en cuenta el escenario 2039 del cambio climático, promoviendo así una adaptación progresiva a este fenómeno adverso.

Caudales ecológicos

En cumplimiento de las sentencias STS 309/2019, STS 336/2019, STS 340/2019, STS 387/2019 y STS 444/2019 del Tribunal Supremo y atendiendo al compromiso asumido en el artículo 9.5 de la normativa del segundo ciclo, se ha propuesto un régimen de caudales ecológicos mínimos en 503 masas de agua superficial de la cuenca del Tajo. En los 15 embalses de regulación con mayor capacidad para laminar avenidas se ha propuesto un régimen de caudales generadores, y en los 17 embalses que mayor capacidad tienen para alterar el régimen de caudales liberado por el río, se han propuesto tasas de cambio y un régimen de caudales máximos.

La implantación del régimen de caudales ecológicos en todos los ríos es uno de los cambios más relevantes de este ciclo. A pesar de ello, el funcionamiento global de los grandes aprovechamientos de la cuenca, que ya tenían impuestos caudales ecológicos estratégicos en el ciclo anterior, no ha sufrido grandes modificaciones: mantienen unos niveles de garantía similares.

Se espera que este régimen de caudales ecológicos contribuya a alcanzar o a mantener el buen estado de todas las masas de la cuenca, a través de la mejora de los indicadores hidromorfológicos, e indirectamente de los indicadores biológicos.

Presiones, impactos y riesgo

Los datos de presiones que se presentan en el presente plan se han actualizado o mejorado frente a los datos del Plan del segundo ciclo de planificación.

En una de las recomendaciones de la Comisión Europea se instaba a mejorar la identificación de las presiones y análisis del impacto para asegurar que todas las presiones fueran tenidas en cuenta, incluyendo las presiones hidromorfológicas. Por ello, en este tercer ciclo de planificación se han actualizado y ampliado las fuentes de información consultadas, se ha evaluado la idoneidad de los indicadores de magnitud de las presiones con el objeto de emplear los más representativos frente al impacto, y se ha otorgado mayor relevancia a las presiones hidromorfológicas en el enfoque DPSIR.

Esta información permite que en el plan hidrológico se identifiquen las presiones sobre las masas de agua que ejercen mayor presión sobre el estado de las masas de agua, y se obtenga mayor información de las amenazas sobre las zonas protegidas de cara a la valoración final de su estado de conservación y planteamiento de medidas de gestión, para la consecución de un estado de conservación favorable.

Por otra parte una de las recomendaciones de la Comisión Europea hacía referencia a conseguir una relación clara entre el análisis de presiones e impactos, la evaluación del estado y la elaboración de los programas de medidas.

Con el objeto de clarificar la relación entre los diferentes componentes del enfoque DPSIR, se han establecido una serie de criterios y umbrales que permiten identificar las presiones significativas de cada una de las masas de agua en riesgo

De este modo:

- Todas aquellas masas de agua con estado ecológico moderado, deficiente o malo, tendrán asociada una o más presiones significativas.
- Todas aquellas masas de agua con un estado químico malo tendrán asociada una o más presiones significativas.
- Determinadas masas de agua que han obtenido como resultado de la evaluación un estado global bueno, podrán tener asociada determinadas presiones significativas si se considera que están en riesgo con base a los resultados del enfoque DPSIR.

Evaluación del estado

- En el Plan de cuenca del segundo ciclo la evaluación del estado fue realizada siguiendo los criterios establecidos por la IPH. En la evaluación del estado de las masas de agua del tercer ciclo se han aplicado los criterios requeridos en el RD 817/2015, y se han tenido en cuenta ciertos aspectos contemplados en la Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas (aprobada mediante la Instrucción de 14 de octubre de 2020 del Secretario de Estado de Medio Ambiente).
- En las masas de agua en las que se ha aplicado el protocolo de hidromorfología ha sido posible complementar la evaluación del estado según los criterios requeridos por el RD 817/2015, con los resultados obtenidos para los indicadores indirectos de hábitat (IldeH), mejorando así el nivel de confianza de la evaluación de ciertas masas de agua de la cuenca.
- Todas las masas de agua del tercer ciclo de planificación han sido evaluadas, si bien, en ciertas masas de agua ha sido necesario evaluar su estado mediante extrapolación, derivación de los resultados del análisis de presiones e impactos, o criterio de experto. Para ello ha sido necesario poner en marcha nuevos puntos para controlar determinadas masas de agua nuevas.
- Para estudiar con criterios homogéneos la evolución y tendencia del estado de las masas de agua superficiales en la cuenca del Tajo entre el ciclo anterior y el nuevo ciclo de planificación, ha sido necesario reevaluar el estado/potencial ecológico de las masas de agua superficial del segundo ciclo aplicando la normativa vigente, es decir, considerando los criterios del RD 817/2015 y de la Guía elaborada por el MITECO, ya que, como se ha comentado previamente, en el plan anterior la valoración siguió los criterios de la IPH.
 - En este tercer ciclo de planificación se han registrado mejoras del estado o potencial ecológico en 61 masas, lo que supone aproximadamente un 19% del total. En el caso del estado químico, tan solo una masa ha mejorado.
 - En cuanto a los casos de deterioro del estado, se han registrado deterioros del estado/potencial ecológico en 57 masas del segundo ciclo y deterioros del estado químico en 5 masas de agua.

Objetivos medioambientales

- En este ciclo de planificación, para el establecimiento en las masas de agua superficial de los objetivos medioambientales, se ha tenido en cuenta el riesgo evaluado en cada una de ellas aplicando el enfoque DPSIR. Se ha empleado la información relativa a los indicadores con incumplimientos detectados (es decir, los impactos), y la asociada a las presiones significativas que los causan para identificar las medidas necesarias. Una vez identificadas las medidas necesarias, y teniendo en cuenta las diferentes condiciones de exención establecidas en la DMA, se han establecido los objetivos medioambientales considerando para ello el escenario de ejecución actual del programa de medidas y la aplicación de las medidas de protección que exige la normativa del Plan de cuenca con objeto de garantizar el cumplimiento de los OMA.
- En el caso de las masas de agua subterránea, para pronosticar el cumplimiento de los objetivos medioambientales en 2027, se han estudiado las tendencias del contenido en nitratos, por ser los nitratos la sustancia responsable del mal estado químico de 2 de las 26 masas de agua subterránea de la cuenca.
- En este nuevo ciclo de planificación no se han establecido objetivos menos rigurosos en ninguna de las masas de agua de la demarcación hidrográfica.
- En este tercer ciclo de planificación se ha reforzado la atención prestada al cumplimiento de los objetivos en las zonas protegidas, identificando los requisitos adicionales que deben cumplir las masas de agua vinculadas con zonas protegidas, y valorando su cumplimiento en caso de haber sido establecidos.
- Dado que el número de masas de agua ha variado respecto al ciclo anterior, se indican a continuación los porcentajes relativos de los objetivos medioambientales establecidos en cada ciclo de planificación. Se ha de tener en cuenta que, tal y como se ha indicado previamente, en la valoración del estado del ciclo anterior se consideraron los criterios establecidos por la IPH, mientras que en este nuevo ciclo se han seguido los criterios marcados por el RD 817/2015.

Masas de agua superficial	Nº total MSPF	BE en 2015		BE en 2021		BE en 2027		OMR		Sin evaluar	
		Nº	% relativo	Nº	% relativo	Nº	% relativo	Nº	% relativo	Nº	% relativo
2º ciclo	323	209	64,7%	56	17,3%	34	10,5%	18	5,6%	6	1,9%
3º ciclo	512	-	-	311	60,7%	201	39,3%	-	-	-	-

Tabla 80. Comparativa OMA entre 2º y 3er ciclo de planificación de las masas de agua superficial

Masas de agua subterránea	Nº total MSBT	BE en 2015		BE en 2021		Alcanzar el BE en 2027		Alcanzar BE en 2033	
		Nº	% relativo	Nº	% relativo	Nº	% relativo	Nº	% relativo
2º ciclo	24	18	75,0%	4	16,7%	2	8,3%		
3º ciclo	26			24	92,3%	1	3,85%	1	3,85%

Tabla 81. Comparativa OMA entre 2º y 3er ciclo de planificación de las masas de agua subterránea

Adaptación al cambio climático

Ya se ha mencionado la mejora que se deriva de los últimos trabajos del CEDEX, en cuanto a la estimación del impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos, tanto en las aguas superficiales como en las subterráneas. Este estudio ofrece mucho más detalle a nivel territorial, lo que permite particularizar los análisis de cada sistema de explotación.

Este plan hidrológico incluye también unos estudios preliminares que analizan el impacto del cambio climático sobre la generación de energía y sobre el regadío. Estos análisis constituyen un primer paso en el análisis pormenorizado de los impactos del cambio climático en los usos del agua. El plan hidrológico de este nuevo ciclo también se hace eco del análisis de riesgo que conlleva el cambio climático sobre los ecosistemas acuáticos, por riesgo sobre la pérdida de hábitat para especies de aguas frías, sobre la afección a los macroinvertebrados y sobre la reducción de oxígeno disuelto en el agua. Los efectos que el cambio climático pueda tener sobre las inundaciones, se detallan en el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación, y se resumen en este plan hidrológico.

Las restricciones territoriales y temporales que propone el plan hidrológico de este tercer ciclo para los nuevos aprovechamientos han tenido en cuenta la situación prevista en el escenario 2039. Asimismo, la reducción propuesta en la normativa para los plazos máximos aplicables a nuevas concesiones de agua, está condicionada por la necesidad de mejorar la adaptabilidad frente al cambio climático.

Costes del servicio del agua

Siguiendo criterios de homogeneización, durante el período de participación pública se ha procedido a la revisión de la información recopilada adoptando la metodología propuesta por la Dirección General del Agua.

Los criterios para el cálculo de los costes ambientales han sufrido igualmente modificaciones en este período, reduciéndose estos costes a las actuaciones necesarias para devolver el buen estado a las masas de agua.

La presentación actual de la información de recuperación de costes va en la línea del resto de las demarcaciones hidrográficas y permite hacer comparativas más realistas.

Se incluye un coste unitario del agua, aplicable en la valoración de daños al dominio público hidráulico por extracción ilegal de agua.

Programa de medidas

A continuación se realiza una comparativa del programa de medidas del segundo ciclo con el de tercer ciclo, atendiendo por una parte al objetivo de la medida y por otro al tipo IPH:

Clasificación	Plan vigente 2016-2021		Plan 2022-2027	
	Nº actuaciones	Inversión (Millones €)	Nº actuaciones	Inversión Horizonte (Millones €)
Cumplimiento de objetivos ambientales	680	2007	459	2 863
Fenómenos extremos	74	56	81	69
Gobernanza y conocimiento	141	121	55	184
Otros usos asociados al agua	5	--	46	632
Satisfacción de demandas	91	358	7	33
TOTAL	991	2 541	648	3 780

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

Tabla 82. Comparativa de número de medidas e inversión por objetivo

Tipo	Descripción del tipo	Plan vigente 2016-2021		Plan 2022-2027	
		Nº Actuaciones	Inversión (Millones €)	Nº Actuaciones	Inversión horizonte (Millones €)
01	Reducción de la Contaminación Puntual	499	1 446	299	2 087
02	Reducción de la Contaminación Difusa	20	6	25	14
03	Reducción de la presión por extracción de agua	49	541	50	402
04	Mejora de las condiciones morfológicas	26	13	28	98
05	Mejora de las condiciones hidrológicas	1	--	8	2
06	Medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos	69	0	42	255
07	Mejoras que no aplican sobre una presión concreta pero sí sobre un impacto identificado			2	0
08	Otras medidas: medidas ligadas a drivers	7	--	1	0
09	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): medidas específicas de protección de agua potable	1	--	4	5
10	Otras medidas: medidas ligadas a impactos	8	--		
11	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): Gobernanza	141	121	55	184
12	Incremento de recursos disponibles	91	358	46	632
13	Medidas de prevención de inundaciones	72	55	20	7
14	Medidas de protección frente a inundaciones	2	1	18	19
15	Medidas de preparación ante inundaciones			35	44
16	Medidas de recuperación y revisión tras inundaciones			8	0
19	Medidas para satisfacer otros usos asociados al agua	5	--	7	33
	TOTAL	991	2 541	648	3 780

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

Tabla 83. Comparativa por tipo IPH

15 Referencias

- [Alcalá, F.J. \(2006\): Recarga a los acuíferos españoles mediante balance hidrogeoquímico. Tesis Doctoral UPC.](#)
- [Boza, L.M. \(2016\):](#) Cuantificación de la recarga de agua en la Masa de Agua Subterránea (MAS) "Aluviales: Jarama-Tajuña" (030.007) mediante el modelo RENATA. Proyectos 2016 – Proyecto Fin de Master. Máster Universitario en Hidrología y Gestión de los Recursos Hídricos. UAH/URJC
- CEDEX-MAGRAMA (2010): *Estudio de los impactos del cambio climático en los recursos hídricos y las masas de agua.* Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/ImpactoCCSintesis_tcm30-130766.pdf
- CEDEX-MAPAMA (2017): *Evaluación del impacto del cambio climático en los recursos hídricos y sequías en España.* Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX. Disponible en: https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/rec_hidricos.aspx
<https://www.adaptecca.es/recursos/buscador/evaluacion-del-impacto-del-cambio-climatico-en-los-recursos-hidricos-y-sequias-en>
- CEDEX (2021): "Impacto del cambio climático en las precipitaciones máximas en España". Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/idi-inundaciones/Cambio-climatico-e-inundaciones.aspx>
- Comisión Europea. Guías metodológicas europeas de interpretación de la Directiva Marco del Agua. Disponibles en: https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- Comisión Europea. WFD Guidance documents. Disponibles en: https://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/facts_figures/guidance_docs_en.htm
- Comisión Europea (2019): *Segundos planes hidrológicos de cuenca – Estado miembro: España.* Documento de trabajo de los servicios de la Comisión. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/otrosdocpphh.aspx>
- Comisión Europea. Página web sobre "Acción por el Clima". Disponible en: <https://ec.europa.eu/clima>
- Confederación Hidrográfica del Tajo (2019): Realización de estudios hidrogeológicos para la posible definición de una nueva masa de agua subterránea en la cuenca el río Algodor, en el marco del plan hidrológico de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Tajo. Informe interno.
- Corchón, F. (1974 a): Empleo de técnicas isotópicas en el estudio de los acuíferos del cretácico de los alrededores de Torrelaguna. Fundación Juan March (inédito). Madrid.
- Corchón, F. (1974 b): Estudio hidrogeológico del Cretácico de los alrededores de Torrelaguna (Madrid y Guadalajara). Tesis doctoral UCM.
- Corchón, F. (1976): Estudio hidrogeológico del Cretácico de los alrededores de Torrelaguna (Madrid y Guadalajara). Boletín Informaciones y Estudios del Servicio Geológico nº 40. MOPU.
- Dirección General del Agua (2009): Consultoría y asistencia para la realización de tareas necesarias para el establecimiento del régimen de caudales ecológicos y de las necesidades ecológicas de agua de las masas

de agua superficiales continentales y de transición de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Norte, Miño-Limia, Duero y Tajo. Clave: 21.834.028/0411

- Dirección General del agua (2020): Guía para la integración de los objetivos de la Directiva Hábitats y de la Directiva Aves en los planes hidrológicos del tercer ciclo.
- DGOH-ITGE (1988): Delimitación de las unidades hidrogeológicas del territorio peninsular e islas baleares y síntesis de sus características.
- Díaz-Alcaide S y Martínez-Santos P. (2012): Contraste de metodologías para el estudio de la relación acuífero-río y su vulnerabilidad a la explotación de los recursos hídricos. Aplicación al curso alto del río Jarama. CCG10-UCM/AMB-5001. Comunidad Autónoma de Madrid. 2011-2012
- Fernández-Uría, A.J. (1984): Hidrogeoquímica de las aguas subterráneas en el sector oriental de la cuenca de Madrid. Tomo I Memoria. Tesis doctoral. UAM.
- Fernández-Uría, A.J.; Fontes, C.; Herráez, I. y Rubio, P.L. (1985): Tridimensional groundwater chemical and isotopic variations as related to the Madrid aquifer flow system. Estudios geológicos v.41. 3-4 pp 229-236
- Flores, F.J. (2004): Nuevos métodos para aumentar la eficacia en la gestión de sistemas de explotación de recursos hidráulicos, integrando los acuíferos. Tesis (Doctoral). UPM.
- García, M. y García, C. (2004): Características hidrogeológicas del Borde Occidental de la Mesa de Ocaña en Yepes (Toledo). Tecnología y desarrollo. Volumen 2.
- García, M.; Gallego, J.I. y Fernández, E. (2004): Características hidrogeológicas de la zona de borde entre el macizo cristalino y el terciario detrítico en Torrelodones Tecnología y desarrollo. Volumen 2.
- García-Rodríguez, E.; Martínez-Austria, P.; García de Jalón, D. y Martínez-Capel, F. (2008). Simulación del hábitat físico en un tramo del río Lozoya, utilizando el sistema PHABSIM. Ingeniería hidráulica en México. XXIII. Nº4. pp 41-52.
- García-Rodríguez, E.; Martínez-Austria, P.; García de Jalón, D. y Ochoa-Franco, L.A. (2009). Determinación del habitat potencialmente utilizable por la especie *Salmo trutta* en un tramo del río Lozoya, España. Ingeniería hidráulica en México. XXIV. Nº 2. pp 19-32.
- González, M.P.; López-Vera, F.; Gómez, A.C. y Lacalle, B.(2008): Influencia del desarrollo urbanístico en el ciclo hidrológico local, y su influencia en la disponibilidad del agua para el acuífero 03-05. IX Simposio de Hidrogeología: Asociación Española de Hidrogeólogos. Elche 2008. pp 71-82.
- Heredia, J., Martín-Loeches, M.; Rosino J; del Olmo, C. y Lucini M. (2001): Síntesis hidrogeológica y modelización regional de la cuenca media del Tajo asistida por un SIG. Estudios geológicos. Vol. 57, Nº 1-2. pp 31-46
- Hernández, M.E. y Custodio, E. (2004): Natural baseline quality of Madrid Tertiary Detrital Aquifer groundwater (Spain): a basis for aquifer management *Env Geol* 46. pp 173–188.
- Hernández, E. (2012): La Recarga Profunda de agua en las masas 003.010 y 003.011 del acuífero detrítico terciario de la fosa del Tajo (Madrid). Tesis doctoral UAM. Departamento de Geología y Geoquímica.
- Herráez, I. (1983): Análisis de las variaciones de los isótopos ambientales estables en el sistema acuífero terciario detrítico de Madrid. Tesis doctoral UAM. Departamento de Geología y Geoquímica.
- Iglesias, J.A.(2016): Las aguas subterráneas en el abastecimiento de la Comunidad de Madrid. Máster de ingeniería y gestión del agua. EOI. Curso 2015-16.
- IGME (1980 a): Estudio hidrológico y climático de las calizas de La Alcarria y Mesa de Ocaña.
- IGME (1980 b): Aforos directos en las calizas de La Alcarria y Mesa de Ocaña.

- IGME (1981 a): Síntesis de datos hidrogeológicos y de calidad destinados al Plan Hidrogeológico Nacional de la Cuenca del Tajo. Informe técnico G-11/81
- IGME (1981 b): Estudio hidrogeológico de la cuenca hidrográfica del Tajo. Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS).
- IGME (1981 c): Estudio hidrogeológico para la mejora del abastecimiento de aguas a Consuegra (Provincia De Toledo), Informe Técnico TO 4/81.
- IGME (1982): Modelo hidrogeológico digital del acuífero "Páramo de la Alcarria".
- IGME (1983): Estudio hidrogeológico de detalle del Páramo de Brihuega
- IGME (1984): Estudio hidrogeológico para el abastecimiento a la localidad de Sonseca (Toledo).
- IGME (1985): Síntesis hidrogeológica de Castilla La Mancha.
- IGME (1987): Estudio de disponibilidades hidráulicas superficiales y subterráneas en la cuenca del Tajuña.
- IGME-DGA (2009): Encomienda de Gestión para la realización de trabajos científico-técnicos de apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas.. Actividad 2: Apoyo a la caracterización adicional de las masas de agua subterránea en riesgo de no cumplir los objetivos Medioambientales en 2015.
- JRC (2018): *Impact of a changing climate, land use and water usage in Europe's water resources*. Disponible en: <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/impact-changing-climate-land-use-and-water-usage-europe-s-water-resources-model-simulation-study>
- Kaber, Y. (1984): Hidrogeología regional de la cuenca del río Tajuña (provincias de Madrid y Guadalajara). Tesis doctoral UCM.
- Llamas, M.R. y López-Camacho, B. (1973): Las "Calizas de los Paramos" como embalses subterráneos: ejemplo de la Mesa de Ocaña (Toledo). V Coloquio de investigaciones sobre el agua. Documentos de investigación hidrológica nº16.
- Llamas, M.R. y Herráez, I. (1990): Informe de recopilación y síntesis de las teorías y modelos geoquímicos conceptuales sobre variación de la composición química e isotópica del agua en la zona no saturada. Estudio de las variaciones de humedad del subsuelo y de la superficie freática inducidas por la explotación de las aguas subterráneas en el acuífero Terciario Detrítico de Madrid.
- Maestro, M.T.(1986): Interpretación del sistema de flujo en las Calizas de los Páramos. Cuenca media del río Tajuña mediante aplicaciones técnicas hidrogeoquímicas. Memoria de Licenciatura. UAM.
- Martínez, M. (2013): Caracterización preliminar de las formaciones acuíferas de interés local de la cuenca del río Algodor en relación con su posible consideración como nueva masa de agua subterránea en la cuenca del Tajo. X Simposio de Hidrogeología. Asociación española de Hidrogeólogos.
- Martínez-Alfaro, P.E. y Saiz J. (1976): Relaciones aguas superficiales-aguas subterráneas en la cuenca del río Manzanares. Simposio Nacional de Hidrogeología Valencia. Asociación de Geólogos Españoles, Grupo de trabajo de Hidrogeología y Recursos Hidráulicos, Valencia, pp. 181-202.
- Martínez-Alfaro, P.E. (1977): Hidrogeología de los materiales terciarios y cuaternarios de la cuenca del río Manzanares. Las aguas subterráneas de Madrid. Tesis doctoral UCM.
- Martínez-Alfaro, P.E. (1982): Análisis del funcionamiento hidrogeológico de la Fosa del Tajo mediante un modelo digital tridimensional. Academia de ciencias exactas. Madrid, 132 pp.
- Martínez-Alfaro, P.E. y Esnaola-Navarro, J.M.(1993): Modelo digital de flujo subterráneo del acuífero cretácico de los alrededores de Torrelaguna. Convenio de investigación Universidad Complutense de Madrid y Canal de Isabel II.

- Martínez-Santos, P.; Pedretti, D.; Martínez-Alfaro, P.E.; Conde M. y Casado, M. (2010): Modelling the Effects of Groundwater-Based Urban Supply in Low-permeability Aquifers: Application to the Madrid Aquifer, Spain. *Water Resour Manage* 24.. pp. 4613-4638.
- Martín-Loeches, M.(2008): Hidrogeología de los acuíferos carbonatados con influencia en el Parque Natural del Barranco del Río Dulce, Guadalajara. IX Simposio de Hidrogeología: Asociación Española de Hidrogeólogos. pp 315-330.
- Martín-Loeches, M.; Fisher, R., Díaz-Alcaide, S. y Martínez-Santos, P. (2015): Aplicación de los clorofluorocarbonos y el hexafluoruro de azufre como trazadores hidrogeológicos en los acuíferos carbonatados del Parque Natural del Barranco del Río Dulce (Guadalajara). *Estudios geológicos*, 71 (1)
- Martín-Loeches, M.; Pavón, J. y García, M. (2015): Origen y funcionamiento hidrogeológico del único criptohumedal subhalófilo-alcalinófilo en la facies Guadalajara del acuífero Terciario detrítico de Madrid. *Estudios Geológicos*, 71(2)
- Martín-Loeches, M.; Díaz-Alcaide, S. y Martínez-Santos, P. (2012): Las aguas subterráneas en el entorno del parque Natural de Barranco del Río Dulce. Características generales, modelo de flujo conceptual y elaboración de un modelo numérico como herramienta de gestión. Actuaciones de apoyo a la conservación de las áreas y recursos naturales protegidos y para contribuir al desarrollo socioeconómico de los municipios de los espacios naturales protegidos de Castilla-La Mancha. JCCM. Informe interno. Proyecto GUGE002609.
- Ministerio de Medio Ambiente (2008): Libro Blanco del agua en España.
- Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente-Ministerio de Industria y Energía (1994): Libro Blanco de las aguas subterráneas.
- Ministerio para la Transición Ecológica (2018). *Síntesis de los planes hidrológicos españoles. Segundo ciclo de la DMA (2015-2021)*. Dirección General del Agua y Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX. Edita: Ministerio para la Transición Ecológica. Secretaría General Técnica. Centro de Publicaciones. NIPO: 013-18-124-7. Disponible en:
<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/otrosdocpphh.aspx>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2020). Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030. Disponible en: <https://www.miteco.gob.es/es/prensa/pniec.aspx>
<https://www.miteco.gob.es/es/ministerio/proyecto-de-ley-de-cambio-climatico-y-transicion-energetica.aspx>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2020). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Disponible en:
<https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/default.aspx>
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2020). *Instrucción de 14 de Octubre de 2020 del Secretario de Estado de Medio Ambiente (SEMA) por la que se establecen los Requisitos Mínimos para la Evaluación del Estado de las Masas de Agua en el tercer ciclo de la Planificación Hidrológica*. Disponible en:
https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/instruccion-14-octubre-2020-sema-requisitos-minimos-evaluacion-estado-masas-agua-tercer-ciclo-ph_tcm30-514231.pdf
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2020). Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas (aprobada Instrucción SEMA 14-10-2020). Disponible en:

https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/guia-para-evaluacion-del-estado-aguas-superficiales-y-subterranea_tcm30-514230.pdf

- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2020). Guía del proceso de identificación y designación de las masas de agua muy modificadas y artificiales categoría río. (aprobada Instrucción SEMA 14-10-2020). Disponible en:
https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/guia-proceso-identificacion-designacion-masas-agua-muy-modificadas-y-artificiales-categoria-rio_tcm30-514220.pdf
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (2019). Protocolo de Caracterización Hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos. Disponible en:
https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/protocolo-caracterizacion-hmf-abril-2019_tcm30-496596.pdf
- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. Protocolos de muestreo, laboratorio y cálculo de índices de estado ecológico en masas de agua continentales. Disponible en:
<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/estado-y-calidad-de-las-aguas/aguas-superficiales/programas-seguimiento/Protocolos-de-muestro-laboratorio-y-calculo-de-indices.aspx>
- Mora, J. (2015): Comportamiento hidrológico de cuencas de media montaña españolas: efectos de los procesos de acumulación/fusión de nieve en terrenos permeables sobre la infiltración y régimen de caudales Alto Tajo. Tesis doctoral. UPM.
- OECC (Oficina Española de Cambio Climático). *Proyecto AdapteCCa*. Plataforma de intercambio y consulta de información sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático en España. Disponible en: <https://www.adaptecca.es/>
- Pérez, M.A. (2019): Obtención de la concentración de nitrato en las aguas subterráneas de España.
- Rebollo, L.F.(1977): Estudio hidrogeológico regional de la cuenca media y baja del río Guadarrama. Tesis doctoral. UCM.
- Samper, J., Zheng, L., Bonilla, M., Yang, C., Martínez-Alfaro, P.E., Martínez-Santos, P., Molinero, J. y Melis, M. (2006): Evaluación del efecto del soterramiento de la M-30 sobre la hidrología del subsuelo de Madrid mediante modelos tridimensionales de flujo. Equipamiento y servicios municipales, 128 . pp74-84
- Sandino, L.(2015): Cuantificación de la recarga de agua en la MAS Aluviales Jarama- Tajuña (030.007) mediante el modelo numérico RENATA. Trabajo fin de máster. Máster en hidrología y gestión de los recursos hídricos. UAH/URJC.
- Sanz, M.J. y Galán, E. (editoras), 2020. Impactos y riesgos derivados del cambio climático en España. Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, Madrid. Disponible:
https://www.miteco.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/impactosyriesgosccespanawebfinal_tcm30-518210.pdf
- Sastre, A. y de Vega, M.T. (1992): Estudio geohidrológico de la finca "El Piul" (Rivas-Vaciamadrid). Madrid. Geogaceta. Nº 13 pp 119-122.
- UPV-MITECO (proyecto en desarrollo). Medidas para la adaptación de la gestión del agua y la planificación hidrológica al Cambio Climático. Aplicación en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Desarrollado por la Universidad Politécnica de Valencia, con financiación de la Fundación Biodiversidad y la OECC.
- Vicente, R. (1986): Hidrogeología regional de la Depresión del Campo Arañuelo. Tesis doctoral UCM.

- Villarroya, F. (2007): Los recursos hídricos de la Comunidad de Madrid. Las aguas subterráneas de la Comunidad de Madrid: Retos y Posibilidades. Ciclos Complutense.
- Villarroya, F.; Senderos, A.J. y Alcázar, M. (2008): Las «minas de agua» de Ciempozuelos (Madrid). Geogaceta, nº44, pp. 175-178.