MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA
DEL JÚCAR, O. A.

ESQUEMA
DE TEMAS IMPORTANTES
de la
Demarcación Hidrográfica del Júcar

Tercer ciclo de planificación hidrológica

23 de diciembre de 2020

ÍNDICE

1 Introducción 1
1.1 Objetivos del ETI 2
1.2 El ETI en el proceso de planificación 3
1.3 Consulta pública del EpTI y consolidación del documento 6
1.3.1 El proceso de consolidación 6
1.3.2 Propuestas, observaciones y sugerencias 7
1.3.3 Participación activa 7
1.3.4 Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa. 8
2 Elementos a considerar y planteamiento para la elaboración del ETI 8
2.1 Horizontes temporales y escenarios 11
3 Temas Importantes de la Demarcación 14
3.1 Identificación y clasificación de Temas Importantes 14
3.2 Relación de Temas Importantes de la Demarcación 15
3.3 Definición de Temas Importantes 20
3.3.1 Aspectos a considerar 20
3.3.2 Modelo de Tema Importante 22
4 Directrices para la revisión del Plan 24
5 Anexo I. Temas importantes de la Demarcación Hidrográfica del Júcar 25
TEMA 1. IMPLANTACIÓN DEL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS Y REQUERIMIENTOS HÍDRICOS DE LAGOS Y ZONAS HÚMEDAS 27
Descripción y localización del problema 28
Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema 48
Sectores y actividades generadoras del problema 50
Planteamiento de alternativas 51
Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas 52
Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan 54
Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa 55
TEMA 2. ALTERACIONES HIDROMORFOLÓGICAS 57
Descripción y localización del problema 58
Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema 88
Sectores y actividades generadoras del problema 89
Planteamiento de alternativas 89
Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas 90
Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan 91

Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa 92
TEMA 3. L'ALBUFERA DE VALÈNCIA 95
Descripción y localización del problema 96
Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema 122
Sectores y actividades generadoras del problema 122
Planteamiento de alternativas 122
Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas 123
Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan 124
Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa 124
TEMA 4. CONTAMINACIÓN DIFUSA: NITRATOS 127
Descripción y localización del problema 128
Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema 154
Sectores y actividades generadoras del problema 154
Planteamiento de alternativas 155
Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas 157
Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan 157
Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa 158
TEMA 5. CONTAMINACIÓN DIFUSA: PRODUCTOS FITOSANITARIOS 161
Descripción y localización del problema 162
Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema 177
Sectores y actividades generadoras del problema 177
Planteamiento de alternativas 177
Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas 179
Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan 179
Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa 180
TEMA 6. CONTAMINACIÓN URBANA E INDUSTRIAL 183
Descripción y localización del problema 184
Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema 204
Sectores y actividades generadoras del problema 205
Planteamiento de alternativas 205
Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas 207
Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan 207
Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa 208

TEMA 7. AGUAS COSTERAS: VERTIDOS Y SEDIMENTOS 211
Descripción y localización del problema.....212
Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema 224
Sectores y actividades generadoras del problema.....224
Planteamiento de alternativas 225
Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas 226
Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan 227
Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa 227
TEMA 8. ABASTECIMIENTO Y PROTECCIÓN DE LAS FUENTES DE AGUA PARA USO URBANO 229
Descripción y localización del problema.....230
Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema 249
Sectores y actividades generadoras del problema.....250
Planteamiento de alternativas 250
Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas 251
Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan 251
Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa 252
TEMA 9. SOSTENIBILIDAD DEL REGADÍO: RIEGOS TRADICIONALES EN LOS TRAMOS BAJOS DEL TURIA Y DEL JÚCAR.....255
Descripción y localización del problema.....256
Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema 279
Sectores y actividades generadoras del problema.....279
Planteamiento de alternativas 280
Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas 280
Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan 281
Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa 281
TEMA 10. GESTIÓN SOSTENIBLE DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS.....285
Descripción y localización del problema.....286
Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema 335
Sectores y actividades generadoras del problema.....335
Planteamiento de alternativas 336
Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas 338
Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan 339
Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa 341

TEMA 11. ORDENACIÓN Y CONTROL DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO . 343
Descripción y localización del problema 344
Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema..... 370
Sectores y actividades generadoras del problema..... 370
Planteamiento de alternativas..... 370
Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas 372
Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan..... 373
Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa..... 375
TEMA 12. OPTIMIZACIÓN DE LA OFERTA DE RECURSOS HÍDRICOS Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS..... 379
Descripción y localización del problema 380
Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema..... 410
Sectores y actividades generadoras del problema..... 410
Planteamiento de alternativas..... 411
Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas 413
Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan..... 414
Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa..... 415
TEMA 13. CAMBIO CLIMÁTICO: IMPACTO Y ADAPTACIÓN..... 419
Descripción y localización del problema 420
Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema..... 440
Sectores y actividades generadoras del problema..... 441
Planteamiento de alternativas..... 441
Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas 442
Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan..... 442
Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa..... 443
TEMA 14. RECUPERACIÓN DE COSTES Y FINANCIACIÓN..... 447
Descripción y localización del problema 448
Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema..... 471
Sectores y actividades generadoras del problema..... 471
Planteamiento de alternativas..... 471
Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas 479
Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan..... 481
Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa..... 481

TEMA 15. GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN.....483
Descripción y localización del problema.....484
Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema.....493
Sectores y actividades generadoras del problema.....493
Planteamiento de alternativas.....493
Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas.....494
Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan.....495
Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa.....498
6 Bibliografía.....501

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Proceso de planificación hidrológica. 1
Figura 2. Objetivos principales del Esquema de Temas Importantes. 2
Figura 3. Portal Web de acceso a la base de datos de planes hidrológicos y programas de medidas. 5
Figura 4. Clasificación por grupos de los Temas Importantes. 14
Figura 5. Río Turia en Monterde de Albarracín. 29
Figura 6. Masas de agua en riesgo a 2021 por alteración hidrológica (HHYC) y causas de la alteración. 31
Figura 7. Volumen de agua medio de entrada y salida (hm^3/mes) del embalse de Contreras. Ejemplo de inversión del régimen hidrológico. 33
Figura 8. Volumen de agua de entrada y salida (hm^3/mes) del embalse de Contreras (Datos CHJ) y evolución de la población de peces (nº de individuos/año) (Datos GV). 33
Figura 9. Entrada vs Salida del embalse de Alarcón. Régimen muy alterado hidrológicamente. 35
Figura 10. Gráfico de seguimiento del régimen de caudales ecológicos en el río Júcar en Cuenca. 37
Figura 11. Gráfico de seguimiento del régimen de caudales ecológicos en el río Cabriel en Víllora. 38
Figura 12. Masas de agua en riesgo a 2021 por descenso piezométrico por extracción-LOWT y presiones asociadas al riesgo. 40
Figura 13. Masas de agua en el que se revisará el régimen de caudales mínimos 42
Figura 14. Masas de agua en el que se revisará el régimen de caudales máximos. 42
Figura 15. Propuesta de modificación de caudal mínimo en el río Mijares 43
Figura 16. Caudal base en el río Mijares a la entrada del Embalse de Arenós 44
Figura 17. Inundación alcanzada en el tramo bajo del río Mijares con un caudal de valor 0,74 m^3/s (Simulación 2a). 45
Figura 18. Propuesta de modificación de caudal mínimo en el río Serpis 46
Figura 19. Factores de variación propuestos para modular el caudal mínimo. 46
Figura 20. Régimen de caudales mínimos obtenidos a partir de los distintos factores de variación analizados en la masa de agua 10.04 (12065), entrada al embalse de Arenós. Río Mijares 47
Figura 21. Caudal mensual en el río Amadorio y precipitación anual en Relleu. 49
Figura 22. Masas de agua en riesgo a 2021 por alteración hidrológica y presiones asociadas 50

Figura 23. Imágenes del río Turia entre Benagéber y Loriguilla 54
Figura 24. Pilares básicos que deben regir las actuaciones integradas de restauración de ríos 58
Figura 25. Principales extracciones superficiales. 62
Figura 26. Principales extracciones subterráneas 62
Figura 27. Azudes y presas en la Demarcación Hidrográfica del Júcar 64
Figura 28. Masas de agua con presencia de *Arundo donax*, realizado a partir de la información facilitada por la Generalitat Valenciana y la Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha. 66
Figura 29. Distribución de impactos en las masas de agua superficial en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. 69
Figura 30. Masas de agua con actuaciones dentro de la ENRR. 70
Figura 31. Medidas previstas en el Plan Hidrológico del Júcar de la tipología 4. Morfológicas 72
Figura 32. Azudes eliminados. 75
Figura 33. Medidas de restauración de ribera 75
Figura 34. Riesgo por alteración de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad (HMOC ribera). 79
Figura 35. Riesgo por alteración de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad (HMOC conectividad). 79
Figura 36. Fotografía del río Vinalopó a su paso por Elche, donde se aprecia la canalización existente. 83
Figura 37. Imagen de una central hidroeléctrica en el alto Júcar 86
Figura 38. Imagen de un azud en el río Turia. 87
Figura 39. Tramo del río Palancia con abundante caudal y vegetación 88
Figura 40. Zonas de red natura, reservas naturales fluviales y zonas húmedas del Registro de Zonas Protegidas de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. 98
Figura 41. Situación del lago de L'Albufera de València y del Parque Natural 100
Figura 42. Evolución de los retornos de riego a la Albufera (hm3/año). Extraído del Informe Complementario para el Banco Europeo de inversiones sobre la conducción Júcar-Vinalopó (CHJ,2003). 105
Figura 43. Evolución tendencial de la media anual de la clorofila a en el período 1971-2019. Fuente: J.M. Soria (UV) y Generalitat Valenciana 107
Figura 44. Red de medida hidromorfológica de L'Albufera. 108
Figura 45. Humedal artificial del Tancat de la Pipa. 110
Figura 46. Representación del modelo de calidad. 111

Figura 47. Comparación de la clorofila a medida en el lago de L'Albufera vs clorofila a obtenida mediante el modelo (superior). Comparación del patrón anual de los valores mensuales de clorofila a observados vs los simulados (inferior). 111

Figura 48. Representación de la modificación de la acequia de Favara. 117

Figura 49. Cultivos hortícolas en Minaya, Naranjos en la Ribera del Júcar en Cullera, Viña en Requena y Arrozal en Sueca. 128

Figura 50. Fuentes de contaminación por nitratos de las aguas tanto superficiales como subterráneas. (Fuente: www.monografias.com) 129

Figura 51. Comparación de exceso de nitrógeno aplicado (en KgN/ha) entre el año 2008 y el año 2015 132

Figura 52. Masas de agua subterránea en mal estado químico por nitratos. 137

Figura 53. Metodología para la determinación de las medidas necesarias y el tiempo de recuperación de las masas de agua subterráneas en relación a la concentración de nitrato 138

Figura 54. Carga de nitrógeno en kg/ha/año aplicada en exceso en las superficies agrícolas inventariadas 139

Figura 55. Masas en riesgo por contaminación por nitratos.....139

Figura 56. Ejemplos del informe de concentraciones de nitratos en las masas de agua (IIAMA, 2019). 141

Figura 57. Escenarios propuestos por PATRICAL.....142

Figura 58. Comparativa entre los municipios con incumplimientos por nitratos según las redes de la Generalitat Valenciana y las masas de agua subterránea en riesgo por nitratos 144

Figura 59. Densidad de la cabaña porcina en 2019 (cabezas de porcino/km^2). (Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados por el SITRAN) 145

Figura 60. Incremento entre 2009 y 2019 en la cabaña porcina (cabezas de porcino/km^2). (Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados por el SITRAN) 145

Figura 61. Zonas Vulnerables a la contaminación por nitratos en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.....149

Figura 62. Evolución de la concentración de nitratos en varios puntos y varias masas de agua subterránea de la DHJ 150

Figura 63. Concentraciones máximas de nitrato en las aguas subterráneas según el Informe de la Comisión Europea para el período 2012-2015 (CE, 2018b).....152

Figura 64. Distribución de las superficies de agrícolas en las que se ha identificado el uso de fitosanitarios. 164

Figura 65. Masas de agua superficial con incumplimientos de fitosanitarios en los últimos años 166

Figura 66. Masas de agua subterránea con incumplimientos de fitosanitarios 167

Figura 67. Masas de agua en riesgo a 2021 por contaminación química-CHEM.....168

Figura 68. Municipios de la Comunitat Valenciana en los que se han detectado fitosanitarios que superan los valores paramétricos establecidos en el RD 140/2003 en sus captaciones en 2017 y 2018. (Fuente: Generalitat Valenciana).....170

Figura 69. Comparativa entre los municipios con incumplimientos por fitosanitarios según las redes de la Generalitat Valenciana y las masas de agua subterránea en riesgo químico por fitosanitarios según las redes de control de la CHJ 171

Figura 70. Fitosanitarios (insecticidas y acaricidas) más empleados en el cultivo de cítricos. Cantidades en Kg, correspondientes a la campaña agícola del año 2012/2013 176

Figura 71. Población por DH (Datos 2015 (DGA-CEH, 2018)) y núcleos de población en la DHJ.....186

Figura 72. Caracterización de los vertidos urbanos en la CHJ 186

Figura 73. Masas en riesgo por contaminación orgánica y por nutrientes 189

Figura 74. Estado de las depuradoras en la CHJ conforme al informe Q17 sobre el cumplimiento de la D91/271/CEE.....190

Figura 75. AAUU con vertidos entre 250 y 2.000 habitantes equivalentes 195

Figura 76. Municipios con polígonos industriales y/o con urbanizaciones sin sistema de saneamiento 196

Figura 77. Cámara de retención del tanque de tormenta José Manuel Obrero (Alicante). (MAGRAMA, 2014). 199

Figura 78. Situación actual de los puntos de desbordamiento inventariados atendiendo a la red (si es separativa o no) y a la existencia de puntos de control y regulación. 200

Figura 79. Playa de El Campello, en la masa de agua costera Bco Aguas de Busot – Cabo Huertas 212

Figura 80. Desagües inventariados en la costa de la Comunitat Valenciana con vertido continuo o intermitente controlados regularmente 220

Figura 81. Núcleos de población de la DHJ 234

Figura 82. Municipios abastecidos desde masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo o químico.....240

Figura 83. Volumen anual tomado para el abastecimiento de València y su Área Metropolitana. Serie 2003/04-2017/18 (elaboración propia) 244

Figura 84. Canal Júcar-Turia.....245

Figura 85. Soluciones previstas para el abastecimiento de València y su área metropolitana 246

Figura 86. Parcelas con coeficiente de regadío mayor que cero en las unidades de demanda agrícola de la DHJ (*Fuente: elaboración propia a partir de información del FEGA)* 256

Figura 87. Evolución del porcentaje de superficie regada según el método de aplicación en la DHJ. (*Fuente: elaboración propia a partir de información del Censo Agrario y del seguimiento de las medidas de modernización de regadío).*.....258

Figura 88. Grado de tecnificación en cada una de las unidades de demanda agraria. ...259

Figura 89. Comunidades de regantes de los regadíos tradicionales del Júcar. 260

Figura 90. Serie de suministros superficiales a la Acequia Real del Júcar.....262

Figura 91. Ritmo de inversión real y previsto en el PHJ de las medidas de modernización de los regadíos tradicionales del Júcar.....264

Figura 92. Estado de la modernización en la Acequia Real del Júcar por sector.....265

Figura 93. Comunidades de regantes de los regadíos tradicionales del Turia. 269

Figura 94. Serie de suministros superficiales a la Real Acequia de Moncada. 270

Figura 95. Hipótesis de modernización consideradas: modernización intermedia (superior izquierda), modernización completa sin arrozal (superior derecha) y modernización completa con arrozal (inferior). 274

Figura 96. Destino de los retornos superficiales (izquierda) y subterráneos (derecha) de los regadíos de la Acequia Real del Júcar. 276

Figura 97. Masas de agua subterránea relacionadas con los regadíos tradicionales del Júcar y del Turia.....278

Figura 98. Red de piezómetros operativos y operativos representativos en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.....287

Figura 99. Serie histórica de volúmenes aforados en las estaciones 08080 y 08083 en el río Vinalopó. 288

Figura 100. Evolución de los niveles piezométricos en el punto 08.35.006 en la masa 535 Jumilla-Villena. Fuente: Diputación de Alicante. 289

Figura 101. Perfil transversal de la cuenca del río Vinalopó y de los niveles piezométricos regionales de 1970/74 y 2008 a la altura de la estación de aforos 08081 (distancias negativas en margen derecha). 290

Figura 102. Evolución de niveles piezométricos en los puntos 08.29.033 (izq.) y 08.29.060 (der.).....290

Figura 103. Evolución de los niveles piezométricos medios anuales en el punto 08.29.035 junto a la diferencia entre los volúmenes aforados entre las estaciones 08036 Alcalá del Júcar y 08129 El Picazo.....291

Figura 104. Piezometría regional y líneas de flujo en 1970/74 en el sector sur de la masa de agua subterránea 235 Plana de Castelló.....292

Figura 105. Piezometría regional y líneas de flujo en 2008 en el sector sur de la masa de agua subterránea 235 Plana de Castelló. 292

Figura 106. Evolución de los volúmenes de entrada al embalse de Forata, de los niveles piezométricos en el punto 08.24.010 y de la superficie solicitada en concesión relacionada con la masa de agua subterránea 285 Requena-Utiel. 293

Figura 107. Masas de agua subterráneas definidas en el sistema Vinalopó-Alacantí. 300

Figura 108. Evolución de los volúmenes extraídos en los pozos principales del sistema Vinalopó-Alacantí. 301

Figura 109. Situación de los piezómetros 08.36.001, 08.35.006, 08.42.003 y 08.52.003 en el sistema Vinalopó-Alacantí. 302

Figura 110. Evolución del nivel piezométrico en los puntos 08.36.001, 08.35.006, 08.42.003 y 08.52.003. Fuente: CHJ y Diputación Provincial de Alicante 303

Figura 111. Obras de la toma y estación de bombeo de la conducción Júcar-Vinalopó, junto al azud de la Marquesa, en el río Júcar. 305

Figura 112. Evolución del volumen transferido del Júcar al Vinalopó. 307

Figura 113. Evolución del nivel piezométrico en el punto 08.51.004 en la masa de agua 605 Quibas. Fuente: Diputación de Alicante. 308

Figura 114. Evolución del volumen suministrado desde la IDAM de Mutxamel al Consorcio de Aguas de la Marina Baja. 309

Figura 115. Coste medio de extracción por masa de agua subterránea en el sistema Vinalopó-Alacantí. 312

Figura 116. Comparativa entre recursos, usos y derechos en el Vinalopó-Alacantí. 317

Figura 117. Evolución de la superficie regada de herbáceos en la unidad hidrogeológica 08.29 con recursos subterráneos y mixtos. 318

Figura 118. Cultivos en la zona de Los Llanos, en la Mancha Oriental (imagen tomada por teledetección). 319

Figura 119. Superficie de regadío identificada en 2018 en la Mancha Oriental. 320

Figura 120. Isopiezas y sentido del flujo subterráneo en la Mancha Oriental en el período 1970/74 (izq.) y en 2008 (der.) 321

Figura 121. Situación de los piezómetros representativos en la masa de agua subterránea 245 Mancha Oriental y de las estaciones de aforo 08036 y 08129 sobre el río Júcar. 321

Figura 122. Evolución del nivel piezométrico en el punto 08.29.033 en el dominio Septentrional. 322

Figura 123. Evolución del nivel piezométrico en el punto 08.29.053 en la zona norte del dominio Central. 322

Figura 124. Evolución del nivel piezométrico en el punto 08.29.310 en la zona sur del dominio Central. 322

Figura 125. Evolución del nivel piezométrico en el punto 08.29.060 del dominio Mioceno. 323

Figura 126. Evolución del nivel piezométrico en el punto 08.29.102 del dominio Salobral-Los Llanos.....323

Figura 127. Evolución del nivel piezométrico en el punto 08.29.005 del dominio Pozocañada. 323

Figura 128. Evolución del nivel piezométrico en el punto 08.29.307 del dominio Montemayor-Carcelén. 324

Figura 129. Zonas agrícolas incluidas en la I fase de la sustitución de bombeos de la Mancha Oriental.....326

Figura 130. Serie de volúmenes superficiales del río Júcar suministrados para la sustitución de bombeos de la Mancha Oriental. 327

Figura 131. Evolución de la superficie regada de herbáceos (distribuida en cultivos de primavera, verano y primavera-verano) y leñosos y de la dotación media de los cultivos herbáceos en los regadíos de la UHG 08.29 Mancha Oriental.....328

Figura 132. Ritmo de inversión en la II fase de la sustitución de bombeos real y previsto en el PHJ.....329

Figura 133. Zonas que se ha estudiado incluir en la II fase de la sustitución de bombeos de la Mancha Oriental. 330

Figura 134. Evolución de los suministros superficiales a la sustitución de bombeos de la Mancha Oriental obtenidos por simulación matemática en un escenario intermedio. 332

Figura 135. Presión por extracción para uso agrícola y urbano en las masas de agua subterránea 336

Figura 136. Presión por extracción para uso agrícola y urbano en las masas de agua subterránea 336

Figura 137. Distribución del volumen de derechos por origen de los recursos. 345

Figura 138. Distribución del volumen de derechos por origen de los recursos. 347

Figura 139. Distribución del volumen de derechos por uso. 347

Figura 140. Clasificación de las masas de agua subterránea en función del estado cuantitativo y la relación entre el volumen de derecho y los recursos disponibles. 353

Figura 141. Evolución temporal del número de expedientes incluidos en la Sección B del Registro de Aguas. 357

Figura 142. Porcentaje del volumen de derecho de los expedientes incluidos en la Sección B del Registro de Aguas respecto el volumen total de derecho por masa de agua subterránea. 358

Figura 143. Distribución del número de aprovechamientos en función de la sección de inscripción en el Registro de Aguas o en el Catálogo de Aguas Privadas. 359

Figura 144. Distribución del número de aprovechamientos en función del origen de los recursos. 360

Figura 145. Distribución del número de aprovechamientos en función del uso. 360

Figura 146. Volumen anual suministrado para los riegos tradicionales del rio Júcar y del Turia 361

Figura 147. Volumen anual de algunos suministros urbanos superficiales del sistema Júcar y Marina Baja 361

Figura 148. Superficie de regadío por tipo de cultivo en el año hidrológico 2017/18. 362

Figura 149. Superficie regada y volumen extraído en la antigua UHG 08.29 363

Figura 150. Suministro subterráneo a los abastecimientos del sistema Vinalopó-Alacantí. Serie 2005/06-2017/18. 363

Figura 151. Porcentajes de control del uso del agua....365

Figura 152. Extracciones y control de las mismas por sistema (año 2018/19)....365

Figura 153. Volumen anual suministrado al CJT para riego. Serie 1990/1991-2017/18 ...366

Figura 154. Núcleos de población de la DHJ 382

Figura 155. Zonas de regadío de la DHJ....382

Figura 156. Evolución del volumen depurado y reutilizado en hm3/año, en la DHJ....382

Figura 157. Desalinizadora de Moncofa....388

Figura 158. Situación de las IDAM de Acuamed en la DHJ y municipios que podrían abastecer con las infraestructuras de aducción actuales y previstas....389

Figura 159. Opciones actuales de aprovechamiento de la IDAM de Orpesa....390

Figura 160. Opciones de aprovechamiento de la IDAM de Moncofa. 392

Figura 161. Opciones de aprovechamiento de la IDAM de Sagunt. 393

Figura 162. Opciones de aprovechamiento de la IDAM de Mutxamel. 395

Figura 163. Producción de agua desalinizada en la IDAM de Mutxamel. 395

Figura 164. Precio del agua desalinizada en función del volumen producido (desalinizadoras de Mutxamel, Sagunt, Orpesa y Moncofa). Tomado de Cabrera et al. (2019). 396

Figura 165. Recursos utilizados en la Mancomunidad de Canales del Taibilla. (MCT, 2013). 398

Figura 166. Vista panorámica de la presa de Escalona sobre el río Escalona. 401

Figura 167. Localización de las presas y embalses en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. 402

Figura 168. Evolución de la capacidad de regulación en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. 403

Figura 169. Vista del paramento de aguas abajo de la presa de Almansa 404

Figura 170. Vista del aliviadero de la presa de Benagéber. 406

Figura 171. Conducciones identificadas en el plano 1:25.000 del IGN. Fuente: IGN. 407

Figura 172. Conducciones principales construidas por el Estado. 408

Figura 173. Vista del canal del tramo común del Mijares. 409

Figura 174. Grado de amenaza que supone el cambio climático a los diferentes sectores (Fuente: OECC, 2019).....422

Figura 175. Valoración del impacto del PNACC por sectores (Fuente: OECC, 2019).....422

Figura 176. Evolución temporal de las precipitaciones en la Demarcación Hidrográfica del Júcar 423

Figura 177. Evolución temporal de las aportaciones totales en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.....424

Figura 178. Tendencia del Δ (%) ESC del año 2010 al 2099 para los RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo) en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. La banda gris indica el rango de resultados de las proyecciones. La línea gruesa indica su promedio y la recta delgada su pendiente; negra: sin tendencia, roja: decreciente, azul: creciente Se indica el p-valor del test de Mann Kendall y la pendiente de la recta de regresión. Fuente: Tomado de CEH (2017).....425

Figura 179. Δ (%) ESC de valores medios anuales en la Demarcación Hidrográfica del Júcar y PI. Fuente: Tomado de CEDEX (2017). 426

Figura 180. Δ (%) ESC de valores medios anuales para los tres períodos de impacto en el RCP 8.5 . Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CEDEX consultados en la aplicación CAMREC. 428

Figura 181. Régimen hidrológico en los puntos de cabecera de la Demarcación, antes y después del año de cambio estadísticamente detectado, 1979/80 (Tomado de Gómez-Martínez *et al*., 2018). 430

Figura 182. Series anuales de suministro a dos unidades de demanda agraria por origen de los recursos en diferentes escenarios (CHJ, 2016a).....432

Figura 183. Hábitat potencial y presencia actual. Pérdida de riqueza en la vegetación (MARM, 2011). 433

Figura 184. Resultados de la aplicación del método del Óptimo Robusto. Se representa para cada familia seleccionada en el estudio el porcentaje de individuos que han experimentado algún cambio como resultado de la simulación de los diferentes incrementos de temperatura del agua (0,5, 1,0, 1,5 y 2,0ºC). Fuente: Tomado de CEH (2012). 434

Figura 185. Interfaz del visor de escenarios de Cambio Climático (AdapteCCA). Máximo nº de días consecutivos con precipitación <1 mm (Anomalía respecto a la serie de referencia). 435

Figura 186. Vulnerabilidad al cambio climático por el problema de la disponibilidad de agua en la cuenca del *Rhône-Méditerranée*. Plan de cuenca para la adaptación al cambio climático en el ámbito del agua. (Tomada de MTES, 2014). 437

Figura 187. Costes financieros y costes ambientales en los planes hidrológicos del segundo ciclo de planificación hidrológica en las DDHH intercomunitarias. 453

Figura 188. Evolución de los costes totales (repercutibles y no repercutibles) en alta de la DHJ en el periodo 2004-2017 en millones de €/año a Pcte 2017. 456

Figura 189. Evolución de los costes repercutibles y no repercutibles en alta de la DHJ en el periodo 2004-2017 en mill€/año a Pcte 2017. 456

Figura 190. Costes repercutibles y no repercutibles en alta para cada subsistema de la CHJ en el año 2017. Precios en mill€/año. 457

Figura 191. Coste medio repercutido (Canon de regulación y Tarifa de utilización del agua) a los principales usuarios agrícolas de la CHJ durante el año 2016 (Euros/m^3) 458

Figura 192. Coste medio (Canon de regulación y Tarifa de utilización del agua) repercutido a los principales usuarios urbanos de la CHJ durante el año 2016 (Euros/m^3) 458

Figura 193. Gastos corrientes previstos (créditos presupuestarios definitivos) e ingresos (derechos reconocidos en tasas) en las CCHH. Valor medio del periodo 2014-2017. En millones de euros. (Fuente: Elaboración propia a partir de PAP-IGAE, 2019) 461

Figura 194. Gastos (créditos presupuestarios definitivos) e ingresos (derechos reconocidos netos) en la CHJ. Periodo 2014-2017 y media 2014-2017. En millones de euros. (Fuente: Elaboración propia a partir de PAP-IGAE, 2019) 462

Figura 195. Importancia relativa de las diferentes figuras impositivas del capítulo 3 de ingresos de la CHJ. Media del periodo 2014-2017. (Fuente: Elaboración propia a partir de PAP-IGAE, 2019) 463

Figura 196. Inversión ejecutada acumulada (desde 2015) a diciembre 2017 e inversión acumulada prevista a diciembre de 2021 (final primer horizonte de 2º ciclo). Demarcaciones de la Península Ibérica. Inversión acumulada desde diciembre de 2015 en millones de € y porcentaje. (Fuente: MITECO, 2018c) 467

Figura 197. Evolución temporal de las inversiones acumuladas, reales y previstas, en las medidas destinadas a la consecución de los objetivos ambientales. Evolución temporal del porcentaje de ejecución. (Fuente: CHJ, 2019b) 470

Figura 198. Habitantes posiblemente afectados por el riesgo de inundación. 485

Figura 199. Superficie posiblemente afectada por el riesgo de inundación. 486

Figura 200. Número de puntos de especial importancia posiblemente afectados por el riesgo de inundación. 486

Figura 201. Áreas de importancia ambiental posiblemente afectadas por el riesgo de inundación. 487

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Texto del Artículo 79 del Reglamento de la Planificación Hidrológica. 4

Tabla 2. Cumplimiento de objetivos medioambientales en las situaciones de referencia (Plan de segundo ciclo) y actualizada con el Estudio General de la Demarcación (2017). 12

Tabla 3. Demandas consolidadas en las situaciones de referencia (Plan de segundo ciclo) y actualizada con el Informe de seguimiento 2018. 13

Tabla 4. Relación entre los Temas Importantes del ETI del segundo ciclo y la propuesta para el ciclo de revisión. 19

Tabla 5. Número de masas con componentes del régimen de caudales ecológicos asignadas en los dos ciclos de planificación (DGA-CEH, 2017) 30

Tabla 6. Factores de modulación por hidrorregión a aplicar actualmente en el régimen de caudales mínimos. Ciclo de planificación hidrológica 2016-2021.....34

Tabla 7. Caudal Generador corregido por afección (m^3/s). 36

Tabla 8. Centrales hidroeléctricas en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar estratégicas desde el punto de vista de la operación del sistema eléctrico. 53

Tabla 9. Evolución de los valores del índice QBR para las diferentes tipologías de ríos existentes en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. 68

Tabla 10. Número de masas de agua superficial en la Demarcación Hidrográfica del Júcar por tipología de impacto: Acidificación (ACID), Contaminación química (CHEM), Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos (HHYC), Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad (HMOC), Contaminación microbiológica (MICRO), Contaminación por nutrientes (NUTR), Contaminación orgánica (ORG), Disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo (QUAL), Contaminación salina (SALI), Impacto desconocido (UNKN) y Otro Impacto significativo (OTHE). 69

Tabla 11. Medidas previstas en el Plan Hidrológico del Júcar de la tipología 4. Morfológicas: Vegetación de ribera y grado de ejecución a 2018 73

Tabla 12. Medidas previstas en el Plan Hidrológico del Júcar de la tipología 4. Morfológicas: Conectividad y grado de ejecución a 2018 74

Tabla 13. Inversión prevista y % ejecutado de las medidas previstas en el Plan Hidrológico de la DHJ 2015/21 a diciembre de 2018 de medidas de depuración en L'Albufera. (Fuente: CHJ, 2019b) 104

Tabla 14. Tipología de medidas para recuperar L'Albufera 113

Tabla 15. Propuesta de objetivos y sistemas de control para el lago de L'Albufera.....119

Tabla 16. Gráficos de tendencias de los valores de nitratos en el período 2012-2017 para las masas de agua subterráneas en mal estado químico 136

Tabla 17. Compuestos derivados propuestos para vigilancia.....174

Tabla 18. Compuestos utilizados propuestos para vigilancia 174

Tabla 19. Situación de AAUU que No cumplen o que aparecen en algún procedimiento de infracción (C= Cumple, NC= No cumple, NR= No requerido) 191

Tabla 20. Medidas recogidas en el programa de medidas que afectan a Aglomeraciones Urbanas (AAUU) actualmente incluidas en algún procedimiento de infracción y no ejecutadas. 193

Tabla 21. Zonas sensibles con aglomeraciones urbanas mayores de 10.000 habitantes equivalentes en la Demarcación Hidrográfica del Júcar 202

Tabla 22. Estado de las masas de agua costera naturales 213

Tabla 23. Estado de las masas de agua costera muy modificadas 213

Tabla 24. Toneladas vertidas al mar desde las depuradoras de aguas residuales urbanas del litoral 214

Tabla 25. Principales volúmenes reutilizados y vertidos en zonas costeras 214

Tabla 26. Conductividad/volumen de las aguas que depuran las EDAR en la Comunitat Valenciana 217

Tabla 27. Indicadores de tarifa por provincia en cts€/m^3 (AEAS, 2011) 232

Tabla 28. Delimitación de perímetros de protección en diversos países. 238

Tabla 29. Medidas previstas para resolver los problemas de vulnerabilidad del abastecimiento de València y su área metropolitana 246

Tabla 30. Superficie regada, demanda neta y bruta y eficiencia en el escenario actual caracterizadas en el vigente Plan Hidrológico en las UDA de los riegos tradicionales del Júcar 262

Tabla 31. Programación de actuaciones en la modernización de cultivos leñosos y hortícolas de la Acequia Real del Júcar y previsión de ahorros. 266

Tabla 32. Ahorros esperados, inversiones previstas y coste unitario por unidad de volumen para las medidas de modernización de los regadíos leñosos y hortícolas de la Acequia Real del Júcar. 267

Tabla 33. Superficie regada, demanda neta y bruta y eficiencia en el escenario actual caracterizadas en el vigente Plan Hidrológico en las UDA de los riegos tradicionales del Turia. 270

Tabla 34. Estimación de los ahorros brutos generados y de la disminución de los retornos de regadío por destino e hipótesis respecto la situación a la aprobación del PHJ. 276

Tabla 35. Estimación de los costes de extracción en las masas de agua subterránea del sistema Vinalopó-Alacantí. 311

Tabla 36. Tarifas medias de los volúmenes transferidos por la conducción Júcar-Vinalopó para distintos escenarios de recuperación de costes y volúmenes transferidos. 313

Tabla 37. Coste unitario de los pozos de garantía en función del volumen transferido..313

Tabla 38. Tarifas medias de los volúmenes transferidos por la conducción Júcar-Vinalopó más los costes unitarios de mantenimiento de los pozos de garantía para distintos escenarios de recuperación de costes y volúmenes transferidos. ...313

Tabla 39. Tarifas medias de los volúmenes generados por la IDAM de Mutxamel para distintos escenarios de recuperación de costes y volúmenes transferidos. ...314

Tabla 40. Evolución anual del volumen de derecho solicitado y resuelto. 346

Tabla 41. Recurso renovable y derecho total de recursos superficiales y subterráneos por sistema de explotación. 354

Tabla 42. Obligación de control.....367

Tabla 43. Capacidad máxima de reutilización y volumen máximo reutilizado en la DHJ durante el periodo 2014/15 – 2017/18 (datos en Hm^3).....383

Tabla 44. Comparativa entre el coste actual repercutido de los servicios en alta del agua superficial y el coste de amortización y bombeo de la reutilización.....385

Tabla 45. El agua desalinizada en la actualidad (2012-2015). (Cabrera *et al*., 2019). ...387

Tabla 46. Capacidad máxima de generación de las IDAM de Acuamed en la DHJ por fase. 388

Tabla 47. Convenios de la IDAM Marina Baja. 394

Tabla 48. Δ (%) ESC, para cada período de impacto y para diferentes subsistemas de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CEDEX consultados en la aplicación CAMREC. 428

Tabla 49. Listado y descripción de los servicios del agua empleados en España para el desarrollo de los trabajos de recuperación de costes 451

Tabla 50. Principales instrumentos tributarios para la recuperación de los costes de los servicios del agua, según el ámbito competencial en el que se aplica y el servicio al que están asociados. 452

Tabla 51. Tributos autonómicos imputables al servicio de recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales. Importes anuales totales por comunidad autónoma y valor estimado (entre paréntesis) en la DHJ. Periodo 2010-2017, en mill€/año a Pte 2017. 452

Tabla 52. Costes, ingresos y porcentaje de recuperación de los costes de los servicios del agua en los planes hidrológicos del segundo ciclo de planificación hidrológica en las DDHH intercomunitarias españolas. 454

Tabla 53. Costes, ingresos y porcentaje de recuperación de los costes de los servicios del agua en el Plan Hidrológico del ciclo 2015/21 en la DHJ 455

Tabla 54. Tasa, precios públicos y otros ingresos del capítulo 3 de ingresos de la CHJ. Periodo 2014-2017 y media 2014-2017. En millones de euros. (Fuente: Elaboración propia a partir de PAP-IGAE, 2019) 463

Tabla 55. Transferencias corrientes y de capital recibidas por la CHJ. Periodo 2014-2017 y media 2014-2017. En millones de euros. (Fuente: Elaboración propia a partir de PAP-IGAE, 2019) 464

Tabla 56. Inversión prevista, inversión realmente ejecutada y % ejecutado de las medidas previstas en el PHJ 2016-2021 a diciembre de 2018. Valores desagregados por tipologías de medida. (Fuente: CHJ, 2019b) 468

Tabla 57. Inversión prevista, inversión realmente ejecutada y % ejecutado de las medidas previstas en el Plan Hidrológico de la DHJ 2015/21 a diciembre de 2018 ejecutadas por la AGE. Valores desagregados por tipologías de medida. (Fuente: CHJ, 2019b) 469

Tabla 58. Inversión prevista, acumulada y grado de ejecución a diciembre de 2018 de las principales actuaciones de competencia de la AGE previstas en el Plan Hidrológico de Cuenca. (Fuente: CHJ, 2019b) 470

Tabla 59. Inversión acumulada a 2017 en las principales actuaciones desarrolladas por ACUAMED en la DHJ. Precios corrientes. 478

Tabla 60. Número y longitud de las ARPSI 485

1 Introducción

La planificación hidrológica es un requerimiento legal que se establece con los objetivos generales de conseguir el buen estado y la adecuada protección del dominio público hidráulico y las aguas, 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 (Artículo 40 del Texto Refundido de la Ley de Aguas, TRLA).

El procedimiento de elaboración de los planes hidrológicos ha de seguir una serie de pasos establecidos por disposiciones normativas. Uno de los elementos importantes en el proceso de planificación, tal y como éste se contempla desde la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua de la Unión Europea (DMA), es la elaboración de un *Esquema de Temas Importantes* de la Demarcación (en adelante ETI), cuyo documento correspondiente al tercer ciclo de planificación (2022-2027) aquí se presenta.

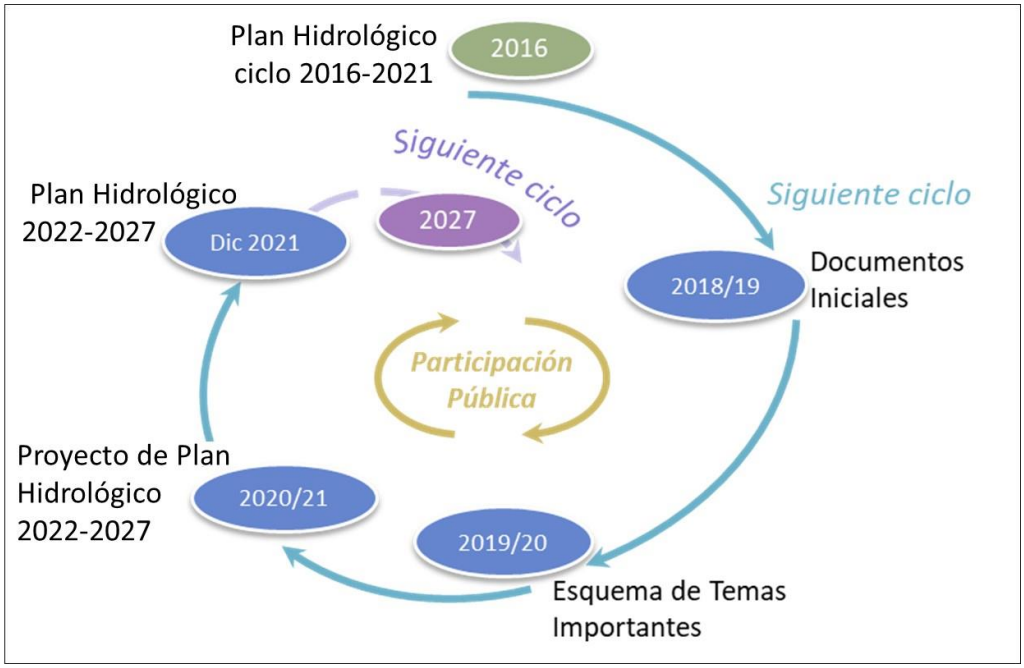


Figura 1. Proceso de planificación hidrológica.

El ETI constituye realmente la primera etapa en la elaboración del Plan Hidrológico, previa a la redacción del proyecto de Plan propiamente dicho y posterior a los documentos iniciales previos. Los documentos iniciales referidos a la Demarcación Hidrográfica del Júcar han sido elaborados por la Confederación Hidrográfica del Júcar, y se encuentran disponibles a través de los portales Web del organismo de cuenca (www.chj.es) y del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (www.miteco.gob.es).

1.1 Objetivos del ETI

Los objetivos principales del Esquema de Temas Importantes de la demarcación están relacionados con su papel como nexo de unión entre los documentos iniciales y la propuesta de Plan Hidrológico. Estos objetivos pueden verse esquemáticamente representados en la figura siguiente.

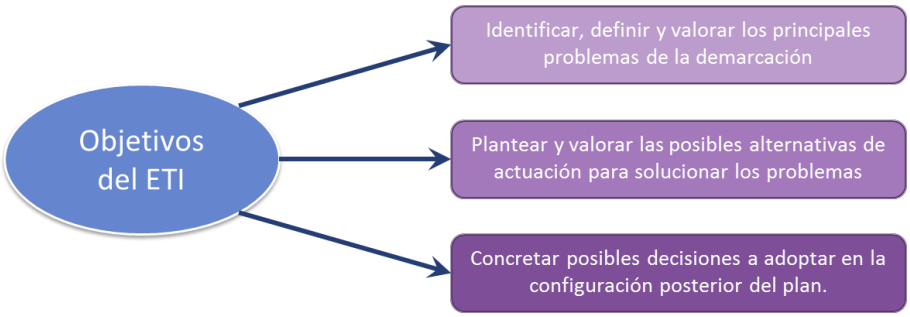


Figura 2. Objetivos principales del Esquema de Temas Importantes

El objetivo esencial del Esquema de Temas Importantes de la demarcación es la identificación, definición y planteamiento de solución para los principales problemas tanto actuales como previsibles de la demarcación hidrográfica relacionados con el agua. Se trata de analizar los problemas relevantes que dificultan o impiden el logro de los objetivos de la planificación hidrológica.

Tras la identificación de los Temas Importantes, el ETI debe plantear y valorar las posibles alternativas de actuación para solucionar los problemas. De la valoración de estas alternativas y de la discusión y debate del documento ha de alcanzarse su último objetivo, que sitúa al ETI como antesala de la elaboración final del Plan: la concreción de determinadas decisiones y directrices bajo las que debe desarrollarse el Plan, lo que permite centrar y clarificar en esta fase del proceso las discusiones de los aspectos más problemáticos de la planificación en la demarcación hidrográfica.

El documento del Esquema de Temas Importantes se construye, por tanto, en dos fases. La primera, en cuya denominación se incluye el adjetivo de *provisional*, define, valora y plantea alternativas para los Temas Importantes, sus posibles soluciones, e identifica los agentes implicados, tanto en la existencia de los problemas como en la responsabilidad de su solución. La segunda fase, que se consolida tras un prolongado periodo de consulta y discusión pública, ratifica la identificación de los temas, su análisis, y finalmente las directrices con las que debe desarrollarse posteriormente la revisión del Plan Hidrológico. Por tanto, se trata de un documento que debe ser ampliamente debatido, analizado, y hasta donde sea posible consensuado, de tal forma que en esta fase de la revisión del Plan Hidrológico se centren las discusiones del proceso de planificación.

1.2 El ETI en el proceso de planificación

Tanto la DMA (Artículo 14. Información y consulta públicas), como su transposición a la legislación española a través del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA, Disposición Adicional Duodécima. Plazos para la participación pública), hacen referencia al Esquema provisional de Temas Importantes (en adelante EpTI) en sus apartados dedicados a la participación pública, dejando así clara la intención de que sea un documento clave para el conocimiento y la discusión pública dentro del proceso de planificación.

Ambos textos legislativos establecen que “el Esquema provisional de los Temas Importantes que se plantean en la cuenca hidrográfica en materia de gestión de las aguas debe ser publicado y puesto a disposición pública dos años antes (…) del inicio del periodo a que se refiere el Plan”. Sin perjuicio de que la participación pública es un mecanismo continuado, se establece un periodo mínimo de seis meses para la consulta pública del EpTI, con el fin de que pueda debatirse suficientemente y, quien lo estime procedente, pueda presentar propuestas, observaciones y sugerencias por escrito al documento provisional.

Sobre estos aspectos normativos es el Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH) el que introduce mayor información, en especial sobre el contenido del ETI. La tabla siguiente muestra el contenido íntegro del Artículo 79 de la citada norma.

Artículo 79 RPH. Esquema de Temas Importantes en materia de gestión de las aguas en la demarcación.

1. El Esquema de Temas Importantes en materia de gestión de las aguas contendrá la descripción y valoración de los principales problemas actuales y previsibles de la demarcación relacionados con el agua y las posibles alternativas de actuación, todo ello de acuerdo con los programas de medidas elaborados por las administraciones competentes. También se concretarán las posibles decisiones que puedan adoptarse para determinar los distintos elementos que configuran el Plan y ofrecer propuestas de solución a los problemas enumerados.
2. Además de lo indicado en el párrafo anterior el Esquema incluirá:
   a) Las principales presiones e impactos que deben ser tratados en el Plan Hidrológico, incluyendo los sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales. Específicamente se analizarán los posibles impactos generados en las aguas costeras y de transición como consecuencia de las presiones ejercidas sobre las aguas continentales.
   b) Las posibles alternativas de actuación para conseguir los objetivos medioambientales, de acuerdo con los programas de medidas básicas y complementarias, incluyendo su caracterización económica y ambiental.
   c) Los sectores y grupos afectados por los programas de medidas.
3. Los organismos de cuenca elaborarán el Esquema de Temas Importantes en materia de gestión de aguas, previsto en la disposición adicional duodécima del texto refundido de la Ley de Aguas, integrando la información facilitada por el Comité de Autoridades competentes.
4. El Esquema provisional de Temas Importantes se remitirá, con una antelación mínima de dos años con respecto al inicio del procedimiento de aprobación del plan, a las partes interesadas. Esta consulta se realizará de acuerdo con el artículo 74, para que las partes interesadas presenten, en el plazo de tres meses, las propuestas y sugerencias que consideren oportunas.
5. Al mismo tiempo, el Esquema provisional será puesto a disposición del público, durante un plazo no inferior a seis meses para la formulación de observaciones y sugerencias, todo ello en la forma establecida en el artículo 74. Durante el desarrollo de esta consulta se iniciará el procedimiento de evaluación ambiental del plan con el documento inicial, que incorporará el Esquema provisional de Temas Importantes.

Tabla 1. Texto del Artículo 79 del Reglamento de la Planificación Hidrológica.

Es importante insistir en que la preparación de este ETI, trabajo esencial para ir definiendo la redacción de la próxima revisión de tercer ciclo del plan hidrológico de la demarcación, parte de la existencia de un plan hidrológico vigente para la demarcación, que constituye una referencia esencial.

La documentación del Plan vigente y de sus programas de medidas se gestiona y almacena en la base de datos nacional que se usa, entre otras funciones, para trasladar esta información a la Comisión Europea en atención a lo indicado en el artículo 15 de la DMA.

Figura 3. Portal Web de acceso a la base de datos de planes hidrológicos y programas de medidas.

La mencionada base de datos contiene también información más actualizada a la del momento de aprobación del Plan anterior, fruto del seguimiento de los planes hidrológicos y, en particular, almacena la información reportada a la Comisión Europea a finales de 2018 en relación con el avance de los programas de medidas. Todo ello incide en la evidencia de que el ETI no puede surgir como un elemento independiente de sus antecedentes. Este es el tercer ETI que se publica en pocos años y, obviamente, es heredero de los anteriores.

Por otra parte, tampoco puede ignorarse que el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) está involucrado en la preparación de un Plan especial, complementario al proceso general de planificación en el sentido previsto por el Artículo 13.5 de la Directiva Marco del Agua, que pretende mejorar la configuración de los programas de medidas bajo la perspectiva de la transición ecológica. Se espera que este instrumento, denominado Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (Plan DSEAR), pueda consolidarse simultáneamente a la tramitación de los ETI. Ambos instrumentos deben relacionarse apropiadamente para aprovechar las sinergias que se puedan identificar y, con todo ello, configurar una sólida base sobre la que se construya el futuro proyecto de Plan Hidrológico de tercer ciclo.

1.3 Consulta pública del EpTI y consolidación del documento

1.3.1 El proceso de consolidación

El Esquema provisional de Temas Importantes (EpTI) se ha sometido a consulta pública durante más de seis meses para la formulación de propuestas, observaciones y sugerencias. El plazo de seis meses inicialmente concedido, a contar desde el 24 de enero de 2020, quedó temporalmente suspendido desde el día 14 de marzo de 2020 por la disposición adicional tercera del Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declaraba el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19. El cómputo del plazo se reanudó a partir del 1 de junio de 2020 por el artículo 9 del Real Decreto 537/2020, de 22 de mayo, por el que se prorrogaba el estado de alarma. En estas circunstancias, y tomando en consideración las especiales dificultades encontradas para realizar de forma presencial algunas de las actividades participativas inicialmente previstas, se resolvió ampliar el plazo de la consulta hasta el 30 de octubre de 2020.

Por otra parte, durante el desarrollo de las consultas del EpTI se inició el procedimiento de evaluación ambiental estratégica (EAE) de la revisión del Plan Hidrológico, con el documento inicial. La autoridad ambiental produjo en el plazo de tres meses desde la recepción del documento inicial estratégico el documento de alcance del estudio ambiental estratégico del proceso de EAE, que ha sido tenido en cuenta para la consolidación final del ETI.

Una vez que los procedimientos y periodos de consulta se han completado, la Confederación Hidrográfica del Júcar ha realizado un informe sobre las propuestas, observaciones y sugerencias presentadas al EpTI y un informe sobre el proceso de participación activa y ha incorporado las propuestas que se han considerado adecuadas. El *Esquema de Temas Importantes* (ETI) así consolidado requiere posteriormente el informe preceptivo del Consejo del Agua de la Demarcación. En ese informe, la Confederación Hidrográfica del Júcar expondrá al Consejo del Agua el trabajo realizado y las modificaciones introducidas en la versión final consolidada.

1.3.2 Propuestas, observaciones y sugerencias

El artículo 79 del RPH dispone que una vez finalizado el período de consulta pública y recogidas las propuestas, observaciones y sugerencias correspondientes, estas han de ser analizadas y respondidas motivadamente por el Organismo de cuenca. Además, se deberá elaborar un informe en el que se justifiquen en qué medida se han tomado en consideración.

El citado "Informe sobre las propuestas, observaciones y sugerencias al Esquema de Temas Importantes (ETI) del tercer ciclo de planificación: 2022 - 2027", así como el conjunto de "Propuestas, observaciones y sugerencias al Esquema de Temas Importantes recibidas. Ciclo 2022-2027" se encuentran disponibles en la página web de este organismo.

La consulta pública del EpTI ha derivado en la recepción de 120 Propuestas, Observaciones o Sugerencias (POS), siendo la gran mayoría de ellas entregadas dentro del plazo reglamentario. Una vez procesadas estas POS, se considera que recogen 989 aportaciones diferentes que son las que se han analizado.

1.3.3 Participación activa

De conformidad con el artículo 75 del RPH, y con el objeto de fomentar la participación activa de las partes interesadas en el proceso de participación, la Confederación Hidrográfica del Júcar ha programado un ciclo de reuniones territoriales para debatir sobre los principales aspectos recogidos en el Esquema provisional de Temas Importantes. El objetivo de estas reuniones ha sido doble; por una parte, se ha tratado de dar a conocer las problemáticas principales identificadas en el ámbito territorial de la reunión, y, por otro lado, se ha contrastado el diagnóstico de las principales alternativas para solucionar dichos problemas, con el conocimiento y experiencia que han aportado las personas y entidades vinculadas a la zona de estudio.

Estas mesas territoriales se han desarrollado de forma telemática (en formato de videoconferencia participativa) o de forma mixta combinando la presencialidad con la modalidad telemática, en función de la evolución de la crisis sanitaria provocada por la COVID-19. A cada una de estas reuniones se han convocado diferentes partes interesadas de la administración, personas usuarias de abastecimiento, de regadío, recreativos e hidroeléctricos, sindicatos, organizaciones no gubernamentales, organizaciones empresariales o universidades.

En total se han celebrado los siguientes talleres territoriales:

- Mesa territorial del Alto Turia y del Alto Mijares: 09-09-2020.
- Mesa territorial del Cenia-Maestrazgo y del Bajo Mijares: 16-09-2020.
- Mesa territorial del Palancia-Los Valles: 23-09-2020.
- Mesa territorial del Alto Júcar: 30-09-2020.
- Mesa territorial del Bajo Júcar: 05-10-2020.

- Mesa territorial del Medio Júcar: 07-10-2020.
- Mesa territorial de la Marina Baja: 14-10-2020
- Mesa territorial del Serpis y de la Marina Alta: 19-10-2020
- Mesa territorial del Vinalopó-Alacantí: 21-10-2020
- Mesa territorial de L'Albufera de València: 26-10-2020
- Mesa territorial del Bajo Turia: 28-10-2020

El informe-resumen de cada una de estas mesas territoriales, donde se incluye la descripción de la jornada, los asistentes y las propuestas realizadas por éstos, está disponible en la página web del organismo. Del mismo modo, también está disponible el "Informe sobre el proceso de participación activa del Esquema provisional de Temas importantes del tercer ciclo de planificación hidrológica (2022-2027)" que, además de incluir el análisis de las mesas territoriales, también recoge un resumen de los resultados de una encuesta sobre el grado de acuerdo con el EpTI de la Demarcación Hidrográfica del Júcar que estuvo activa durante todo el período de consulta pública formal.

Además de las mesas territoriales, también se realizó una reunión bilateral específica con la Confederación Empresarial Valenciana (CEV) el día 27 de octubre de 2020.

1.3.4 Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa.

Como resultado del análisis de las 120 POS recibidas, de la encuesta sobre el grado de acuerdo con el EpTI de la Demarcación Hidrográfica del Júcar y de las propuestas recogidas durante las mesas territoriales se ha llegado a algunas conclusiones que han servido para matizar, revisar o dar apoyo a alguna de las alternativas de solución propuestas para los distintos problemas planteados en cada tema del ETI. Estas conclusiones se presentan en un nuevo apartado final que se ha añadido a cada uno de los temas importantes de la DHJ recogidos en el Anexo I del presente documento.

2 Elementos a considerar y planteamiento para la elaboración del ETI

El ETI es un documento intermedio en el proceso de revisión del Plan Hidrológico, y debe quedar perfectamente engarzado en dicho proceso. Así, el ETI debe estar basado en la información preparada en los documentos previos del proceso de planificación, esencialmente en el Estudio General de la Demarcación, y a su vez debe servir como elemento que sustente la propuesta de proyecto de Plan Hidrológico. El ETI cumplirá adecuadamente su función en la medida en que sea capaz de enlazar racional y adecuadamente esas piezas del proceso de planificación.

Se pretende que el documento se adapte a la función que pretende cumplir, sin repetir planteamientos, descripciones y detalles ya recogidos en documentos previos. Así, por ejemplo, las presiones e impactos a tratar se describen particularmente para los Temas Importantes seleccionados y desarrollados en el Anexo I, pero no se reitera el planteamiento de presiones-impactos en la forma general en que ya quedó descrita en el Estudio General sobre la Demarcación, recientemente consolidado y disponible al público a través del portal web de la Confederación Hidrográfica del Júcar (www.chj.es).

Los temas verdaderamente importantes no pueden ser muchos, y se ha realizado un esfuerzo de síntesis para enfocarlos globalmente en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Es decir, que cuando un determinado problema se puede reconocer en distintas zonas de la Demarcación, no procede diferenciar problemas independientes, sino un problema global. Y claramente se deben abordar problemas de dimensión relevante de cara al logro de los objetivos de la planificación.

En el ámbito de la Demarcación existen otros problemas, en ocasiones de cierta relevancia puntual y particular, pero que por su naturaleza deben afrontarse trabajando con las medidas de ordenación y gestión que ofrece el marco jurídico vigente. No son objeto específico del presente documento, salvo que por su reiteración y dimensión requieran el estudio de nuevas posibilidades de actuación.

Entre las fuentes documentales de referencia para preparar el ETI, un primer elemento a tener en cuenta es la versión de este mismo documento producida en el marco del anterior ciclo de planificación. El planteamiento y objetivos del Plan que posteriormente fue elaborado y aprobado tenían su razón de ser en dar respuesta y solución a los Temas Importantes que allí se habían considerado.

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar es el documento básico de referencia sobre la Demarcación, y sobre los elementos descriptivos que se revisan o actualizan de cara al tercer ciclo. Por ello, la consideración de los Temas Importantes del anterior ETI (adoptado en 2014) debe completarse con el análisis de su evolución a partir de los planteamientos efectuados en el Plan vigente. De manera particular debe analizarse el grado de cumplimiento y eficacia de las medidas y actuaciones que se acordaron para resolver los problemas, y de los objetivos consecuentes establecidos al respecto, teniendo en cuenta asimismo las previsiones existentes al respecto para los dos años de vigencia mínima que aún le quedan al Plan del segundo ciclo en el momento de iniciar la consulta pública de este documento.

Asimismo, resultan relevantes los informes de seguimiento que se han ido produciendo desde la adopción del Plan Hidrológico de segundo ciclo, tanto los específicos de la Demarcación producidos por la Confederación Hidrográfica del Júcar, como los de síntesis nacional producidos por la Dirección General del Agua. Todos ellos están disponibles a través de los portales Web del organismo de cuenca (www.chj.es) y del MITECO (www.miteco.gob.es).

De acuerdo con el Artículo 71.6 del RPH, los planes hidrológicos serán objeto del procedimiento de evaluación ambiental estratégica conforme a lo establecido en la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental. La aplicación de este procedimiento va mucho más allá de un análisis más o menos detallado de las repercusiones del Plan Hidrológico en materia medioambiental.

En esta fase del procedimiento de revisión, la evaluación ambiental estratégica ayuda a la justificación de las alternativas que se puedan escoger para resolver los problemas catalogados en el ETI, tomando en consideración criterios ambientales estratégicos que la autoridad ambiental definirá en el documento de alcance. A su vez, este proceso permitirá la identificación de medidas mitigadoras o compensatorias de los efectos ambientales indeseados que, en algún caso, puedan resultar pertinentes para adoptar la solución alternativa particular ante determinados problemas.

En este momento del proceso de planificación también resulta relevante tomar en consideración otros documentos que se han producido por la Comisión Europea, en especial aquellos que se han elaborado para su directa consideración en los planes hidrológicos de tercer ciclo.

En este marco, en primer lugar, es de interés el documento de evaluación referido a los planes hidrológicos españoles del segundo ciclo. Este informe analiza, desde el punto de vista de la Comisión Europea, el grado de cumplimiento de nuestras obligaciones. A partir de ello, concreta una serie de recomendaciones a España para su consideración en los siguientes planes. El documento, publicado por la propia Comisión, está disponible a través del siguiente enlace: https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/informevaloracionplanes2ciclospain_tcm30-496534.pdf

Por otra parte, en el marco del programa de trabajos de la CIS (Estrategia Común de Implantación), se han producido algunos documentos guía o de orientaciones especialmente relevantes de cara al tercer ciclo de planificación. Todos ellos están disponibles sin restricciones de acceso a través de los portales Web de la Comisión Europea: http://ec.europa.eu/environment/water/index_en.htm

Entre estos documentos merecen especial mención los siguientes:

- Documento guía nº 35. WFD Reporting Guidance. Este documento describe con mucho detalle los contenidos con los que debe efectuarse el *reporting* de los planes hidrológicos una vez que hayan sido aprobados.
- Documento guía nº 36. Article 4(7) Exemptions to the Environmental Objectives. El documento describe las posibilidades de aplicación de exenciones al cumplimiento de los objetivos ambientales bajo la hipótesis de nuevas modificaciones.
- Clarification on the application of WFD Article 4(4) time extensions in the 2021 RBMPs and practical considerations regarding the 2027 deadline. Este documento clarifica las posibilidades de uso de la exención que posibilita justificar un retraso temporal al cumplimiento de los objetivos ambientales.

- Natural Conditions in relation to WFD Exemptions. El documento, estrechamente relacionado con el anterior, analiza el alcance de lo que en el contexto del artículo 4 de la DMA debe entenderse por condiciones naturales, incluyendo ejemplos de aplicación.

Con toda esta labor no se puede olvidar que la finalidad del ETI es definir las directrices bajo las que se deberá desarrollar el Plan Hidrológico, y que para llegar a esa definición es absolutamente esencial haber tomado en consideración todos los pareceres mediante un eficaz proceso de participación pública. Por ello, el ETI debe describir, además de los problemas, soluciones alternativas tan clara y completamente documentadas como sea posible, para dar un soporte técnico de la máxima garantía al proceso de selección de alternativas y de toma de decisiones.

Finalizado el proceso, la Confederación Hidrográfica del Júcar, tomando en consideración los resultados de la consulta pública y del proceso de participación activa promovido, redactará una propuesta de versión final consolidada, ya denominada ETI. Sobre esta versión se deberá recabar el informe del Consejo del Agua de la Demarcación (CAD). Dicho informe describirá el trabajo realizado, y especialmente la forma en que se haya realizado el proceso de participación, los resultados del mismo y los cambios introducidos en el documento como resultado de dicho proceso. Como conclusión, el informe incluirá un resumen de las directrices adoptadas con el ETI para el subsiguiente desarrollo de la revisión del Plan Hidrológico. El debate de este informe en el CAD podrá dar lugar a modificaciones en el documento final del ETI.

2.1 Horizontes temporales y escenarios

La revisión del Plan Hidrológico conlleva el desplazamiento en seis años de los horizontes temporales considerados en el Plan anterior. Así, el Plan Hidrológico del tercer ciclo deberá aprobarse y publicarse antes del final del año 2021, programando sus efectos a horizontes futuros, en concreto a 2027 (corto plazo), y siguiendo la pauta sexenal, a 2033 (medio plazo) y 2039 (largo plazo).

Entre estos horizontes futuros destaca por su importancia el de 2027, pues supone además el límite temporal máximo que fija la DMA para alcanzar los objetivos ambientales generales. Existen algunas salvedades a este respecto, principalmente las vinculadas a condiciones naturales como motivo de aplicación de la exención considerada en el Artículo 4(4) de la DMA, o bien cuando existen problemas asociados con sustancias contaminantes que se hayan incorporado en las listas de evaluación más tarde del momento de adopción de la lista inicial.

Por consiguiente, a la hora de escoger las soluciones para resolver los problemas se ha tenido presente que la regla general viene a dictar que no es posible (fuera de las exenciones que habilita la DMA) demorar el horizonte temporal de logro de los objetivos ambientales más allá de 2027, y que, en cualquier caso, para esa fecha se han debido de implantar todas las medidas necesarias para lograr los objetivos.

Para el logro de los objetivos ambientales, los horizontes temporales a considerar en el nuevo Plan serán los correspondientes al final de los años 2021 (de aprobación de la revisión del Plan), 2027 (objetivos ambientales que se aplazan hasta el máximo previsto en el artículo 4 de la DMA) y 2033 (situación previsible de objetivos prorrogados por condiciones naturales o de objetivos menos rigurosos).

La descripción de la situación actual, referida al momento de preparación del Plan, se focaliza esencialmente en torno al año 2018, ya que durante 2019 y 2020 se debe abordar la redacción de los documentos que configuran la propuesta de proyecto de Plan Hidrológico, que se espera poner a disposición pública en 2020. Dependiendo de las características de la información y de su disponibilidad, esa descripción de la situación incluirá inevitablemente información anterior a 2020.

Por ejemplo, los estudios de recursos hídricos, cuya estimación requiere de trabajos laboriosos, proporcionarán datos que finalizan en el año hidrológico 2017/18. Asimismo, las evaluaciones del estado de las masas de agua también serán básicamente las de 2017. Los análisis de presiones e impactos, sin perjuicio de lo que se pueda actualizar con el Plan Hidrológico, serán las incorporadas en el Estudio General de la Demarcación, consolidado en 2019.

En la tabla siguiente se sintetiza la situación en que se encuentra el grado de cumplimiento de los objetivos ambientales en el momento de preparación de este documento.

Masas de agua	Situación de referencia (Plan de segundo ciclo)			Situación actualizada (2017)		
	Nº de masas	Estado bueno o mejor	%	Nº de masas	Estado bueno o mejor	%
Río	304	104	34%	341	110	32%
Lago	19	2	11%	23	3	13%
Transición	4	2	50%	4	1	25%
Costera	22	14	64%	22	15	68%
Subterránea	90	49	54%	105	59	56%
Total	**439**	**171**	**39%**	**495**	**188**	**38%**

Tabla 2. Cumplimiento de objetivos medioambientales en las situaciones de referencia (Plan de segundo ciclo) y actualizada con el Estudio General de la Demarcación (2017).

Para los objetivos de atención de las demandas se consideran los mismos horizontes temporales (2021, 2027 y 2033) que, para el logro de los objetivos ambientales, a los que se añade el horizonte de 2039 para evaluar el comportamiento a largo plazo de los sistemas de explotación, tomando en consideración los previsibles efectos del cambio climático sobre los recursos hídricos.

A efectos de comparación respecto a la evolución cuantitativa de las demandas, se ofrecen en la tabla siguiente las demandas de carácter consuntivo consolidadas en el año de referencia del Plan de segundo ciclo (2012), y en el año 2018.

Tipo de uso	Situación de referencia (Plan de segundo ciclo)			Situación actualizada (2018)		
	Nº unidades de demanda	hm^3/año	%	Nº unidades de demanda*	hm^3/año**	%
Urbano	92	524,70	16,2%	92	495,24	16,4%
Agrario	98	2.580,66	79,6%	98	2.388,52***	79,2%
Industrial	21	123,37	3,8%	21	117,33	3,9%
Recreativo	13	12,08	0,4%	13	13,11	0,4%
Total	**224**	**3.240,81**	**100%**	**224**	**3.014,2**	**100%**

*En proceso de revisión actualmente

** Datos del último informe de seguimiento del Plan Hidrológico, correspondiente al año 2018 (CHJ, 2019b).

*** La diferencia observada se debe a una mejora en la metodología de estimación de la demanda, basada en el empleo de fuentes de información sobre la superficie regada con una periodicidad anual.

Tabla 3. Demandas consolidadas en las situaciones de referencia (Plan de segundo ciclo) y actualizada con el Informe de seguimiento 2018.

Para los horizontes temporales indicados deben considerarse diversos escenarios de actuación, que ofrezcan una previsión de los resultados que se pueden obtener razonablemente bajo cada una de las hipótesis de diseño. Los escenarios corresponden a las diversas alternativas consideradas. Entre ellas se incluye la meramente tendencial (alternativa 0), también requerida por el proceso paralelo de evaluación ambiental estratégica, y las que resulten de aplicar los distintos grupos de medidas a los que conducen las potenciales soluciones que se analizan en este ETI.

3 Temas Importantes de la Demarcación

Como se indicó anteriormente, uno de los objetivos principales del ETI es la descripción y valoración de los problemas actuales y previsibles de la demarcación relacionados con el agua.

Así, se entiende por *Tema Importante* en materia de gestión de aguas, a los efectos del Esquema de Temas Importantes, aquella cuestión relevante a la escala de la planificación hidrológica y que pone en riesgo el cumplimiento de sus objetivos.

3.1 Identificación y clasificación de Temas Importantes

En el anterior ciclo de planificación, que ahora se revisa, se llevó a cabo una exhaustiva identificación y análisis de los Temas Importantes de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Para ello se elaboró una relación señalando de una manera ordenada todas las cuestiones o problemas que dificultaban la consecución de los objetivos de la planificación hidrológica. Se valoró la importancia de los mismos y se escogieron aquellos problemas que se reconocieron como más importantes o significativos. Para su identificación sistemática, los temas se agruparon en cuatro categorías:

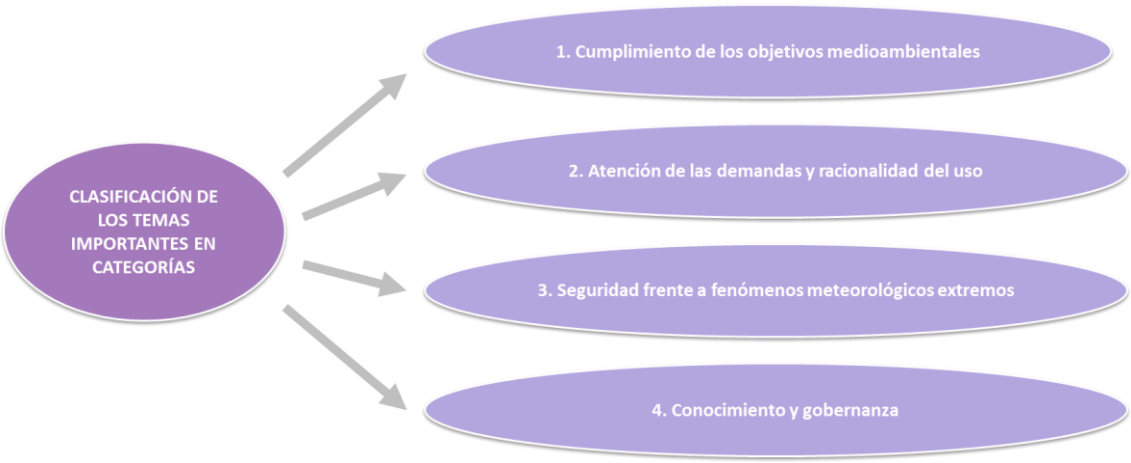


Figura 4. Clasificación por grupos de los Temas Importantes

A su vez, para cada una de estas categorías se siguió un índice básico de asuntos a tener en cuenta, con el fin de evitar que se pudieran quedar temas sin considerar. Así, para el posible incumplimiento de los objetivos medioambientales se tuvieron en cuenta las presiones identificadas para cada una de los tipos de masas de agua (superficiales, subterráneas, de transición y costeras).

En lo que respecta a los temas relacionados con la atención de las demandas y la racionalidad del uso, se consideraron las cuestiones que pueden afectar a la atención de las demandas y su mantenimiento de una forma sostenible ante los previsibles efectos del cambio climático.

En cuanto a los temas relativos a fenómenos hidrometeorológicos extremos, se consideraron las cuestiones relacionadas con sequías e inundaciones. Es importante hacer notar que el presente ciclo de planificación se desarrolla en paralelo con la elaboración del segundo Plan de gestión del riesgo de inundaciones, en cumplimiento de la Directiva europea 2007/60/CE. Asimismo, a finales de 2018 se aprobaron los nuevos planes de gestión de sequías, mediante la Orden TEC/1399/2018, de 28 de noviembre. Estos planes definen, entre otras cuestiones, la situación de sequía prolongada, que podría conllevar la aplicación de forma objetiva de la exención prevista en el artículo 4.6 de la DMA, referido al deterioro temporal del estado de las masas de agua.

Sobre las cuestiones de conocimiento y gobernanza se consideraron todas aquellas que impiden tener un conocimiento suficiente de lo que realmente existe en la Demarcación, las relacionadas con la gestión de los recursos, o aquellas en las que hay ausencia o problemas de regulación normativa. Estos problemas dificultan de una manera indirecta la consecución de los objetivos de planificación considerados en los temas anteriores.

En la Tabla 4 (apartado 3.2) puede verse la relación de Temas Importantes del ETI del segundo ciclo de planificación, agrupados en las cuatro categorías definidas.

La preparación del Plan Hidrológico del segundo ciclo, y su proceso de participación pública y discusión, permitió reconocer y asegurar la identificación de los temas clave de la Demarcación desde diversas perspectivas. Todo ello ayuda a establecer la relación de Temas Importantes señalados en el apartado 3.2 y su descripción detallada, contenida en el Anexo al presente documento.

3.2 Relación de Temas Importantes de la Demarcación

El Esquema de Temas Importantes del segundo ciclo de planificación identificaba 45 Temas Importantes en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Con independencia de que los problemas planteados en esos temas continúen o no vigentes, no parece coherente ni práctico que exista un número muy elevado de Temas Importantes, por lo que se agrupan según temáticas principales.

Las principales variaciones en el listado de Temas Importantes ahora considerados obedecen, por tanto, a la fusión y redefinición de algunos de los temas planteados en el ETI anterior.

Por otra parte, también se consideran en este documento 2 nuevas incorporaciones a la relación de Temas Importantes de la Demarcación: tema 8 “Abastecimiento y protección de las fuentes de agua para uso urbano” y tema 12 “Optimización de la oferta de recursos hídricos y gestión de infraestructuras”. El análisis de los procesos de consulta y participación pública, los documentos de evaluación ambiental estratégica del ciclo anterior y los documentos iniciales del presente ciclo de revisión (en particular los resultados obtenidos con la utilización de las herramientas que permiten establecer la vinculación presiones-

estado-medidas), han sido elementos esenciales a la hora de considerar la necesidad de incluir estos temas en el ETI.

Algunos de los Temas Importantes son específicos para la Demarcación Hidrográfica del Júcar, pero existe un conjunto de problemas que son comunes en varias demarcaciones y en cuyo análisis no puede prescindirse de una perspectiva nacional. Si bien en el presente documento se han abordado y analizado en relación con su incidencia en la Demarcación, estos problemas han requerido de un planteamiento armonizado y tratado conjuntamente por los organismos de cuenca y la Dirección General del Agua. Su solución puede requerir modificaciones normativas que superan la capacidad de acción del Plan Hidrológico de la Demarcación. Entre ellos podemos mencionar:

- Implantación efectiva de los regímenes de caudales ecológicos
- Restauración hidromorfológica del espacio fluvial
- Reducción de las aportaciones de nitrógeno y productos fitosanitarios a las masas de agua
- Explotación sostenible de masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo.
- Medición de extracciones de agua superficial y subterránea y ordenación de las asignaciones de recursos.
- Adaptación de los escenarios de aprovechamiento a las previsiones del cambio climático.
- Bajos niveles de recuperación de los costes de los servicios del agua.

Con todo ello, las modificaciones y simplificaciones consideradas en la selección de Temas Importantes propuesta se muestran de forma esquemática en la tabla siguiente. Los Temas Importantes que se incluyeron en el ETI anterior se agrupan de acuerdo con la clasificación considerada en el apartado 3.1. En la siguiente columna se recoge la propuesta de Temas Importantes del nuevo ETI, de forma que puede verse claramente la correspondencia existente entre ambas y las modificaciones introducidas.

Grupo	Relación de T.I. del ETI del segundo ciclo	Propuesta de T.I. del ETI del tercer ciclo	Observaciones
Cumplimiento de objetivos medioambientales	Implantación del régimen de caudales ecológicos y requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas	Implantación del régimen de caudales ecológicos	
	Estimación de los requerimientos hídricos del lago de l'Albufera de Valencia	-	Se trata en el TI "L'Albufera de València"
	Caudal ecológico en el estuario del río Júcar	-	Desaparece como TI
	Control de especies invasoras: macrófitos en el río Júcar, mejillón cebra y otros	-	Se trata en el TI "Alteraciones hidromorfológicas"
	Restauración ambiental de cauces	Alteraciones hidromorfológicas	
	Protección de la funcionalidad física y natural del litoral de la Comunidad Valenciana	-	Se trata en el TI "Aguas costeras: vertidos y sedimentos"
	Adecuación del tratamiento y mejora de la capacidad de la depuración en el tramo medio del Júcar	Contaminación urbana e industrial	Se fusionan
	Control de la contaminación y mejora de la calidad físico-química de las aguas y sedimentos del tramo bajo del río Júcar		
	Control de la contaminación y mejora de la calidad físico-química de las aguas del río Vinalopó		
	Actuaciones de saneamiento en urbanizaciones aisladas y polígonos industriales con infraestructuras de saneamiento insuficiente		
	Control de la contaminación y reducción de eutrofización en las cuencas de los ríos Albaida y Serpis		
	Consecución del buen potencial ecológico en l'Albufera de València	L'Albufera de València	
	Actuaciones de reducción de aportes de nitratos a las masas de agua subterránea	Contaminación difusa: nitratos	
	Contaminación y control de productos fitosanitarios en las masas de agua	Contaminación difusa: productos fitosanitarios	
	Presencia de productos fitosanitarios en las zonas de transición: Estany de Cullera y desembocadura del río Júcar	Aguas costeras: vertidos y sedimentos	Se fusionan
	Presencia de sustancias prioritarias en las aguas de transición de las Salinas de Santa Pola		
	Riesgos de eutrofización de aguas costeras		
	Riesgos de presencia de sustancias prioritarias en aguas costeras		

Grupo	Relación de T.I. del ETI del segundo ciclo	Propuesta de T.I. del ETI del tercer ciclo	Observaciones
	Control y Seguimiento de vertidos de aguas continentales a aguas portuarias		
Atención a las demandas y racionalidad del uso	Mejora de la garantía y eficiencia de los riegos tradicionales de la Ribera del Júcar	Sostenibilidad del regadío: riegos tradicionales en los tramos bajos del Turia y del Júcar	Se fusionan
	Mejora de la garantía y eficiencia de los riegos del Turia		
	Explotación sostenible de la masa de agua subterránea Mancha Oriental y sus aprovechamientos	Gestión sostenible de las aguas subterráneas	Se fusionan
	Explotación sostenible de las masas de agua subterránea y sus aprovechamientos en el sistema de explotación Vinalopó-Alacantí		
	Explotación sostenible de las masas de agua subterránea Liria-Casinos y Buñol-Cheste y sus aprovechamientos		
	Explotación sostenible de las masas de agua subterránea y los aprovechamientos del interfluvio Palancia-Mijares		
	-	Abastecimiento y protección de las fuentes de agua para uso urbano	Tema nuevo
	Mejora de la garantía y calidad del agua del abastecimiento del área metropolitana de Valencia	-	Se tratan, en parte, en el TI “Abastecimiento y protección de las fuentes de agua para uso urbano”
	Mejora de la garantía y calidad del abastecimiento urbano en la Ribera del Júcar, en el Camp del Túria y la Plana de Castellón		
	Mejora de la garantía y calidad del abastecimiento urbano del Camp de Morvedre y de los núcleos costeros del norte de la provincia de Castellón		
	Mejora de la garantía y calidad del agua del abastecimiento urbano en la Marina Baja y la Marina Alta		
	Garantía y sostenibilidad de los abastecimientos y los regadíos del río Magro aguas abajo del embalse de Forata		
	Usos recreativos en la Demarcación Hidrográfica del Júcar	-	Desaparece como TI
Seguridad frente a fenómenos Meteorológicos	Reducción del riesgo de inundación en la Demarcación Hidrográfica del Júcar	Gestión del riesgo de inundación	
	Planificación y gestión de las situaciones de sequía en los sistemas de explotación	-	Desaparece como TI

Grupo	Relación de T.I. del ETI del segundo ciclo	Propuesta de T.I. del ETI del tercer ciclo	Observaciones
	Minimización de la afección ambiental de los fenómenos meteorológicos extremos y del incremento del nivel del mar por efecto del cambio climático, y medidas de protección a adoptar	-	Se trata en el TI "Cambio climático: impacto y adaptación"
Conocimiento y gobernanza	Usos y derechos de agua	Ordenación y control del dominio público hidráulico	
	-	Optimización de la oferta de recursos hídricos y gestión de infraestructuras	Tema nuevo
	Normas de explotación en el sistema Júcar	-	Desaparece como TI
	Estimación de los requerimientos hídricos de las zonas húmedas	-	Desaparece como TI
	Mejora del conocimiento de las masas de agua superficial y subterránea: redes de control y evaluación del estado	Ordenación y control del dominio público hidráulico	
	Elaboración y seguimiento del Plan Hidrológico de cuenca: acceso a la información, participación pública y coordinación entre administraciones competentes	-	Desaparece como TI
	Seguimiento ambiental y mitigación de los efectos de las sequías en zonas vulnerables	-	Desaparece como TI
	Evaluación del impacto del cambio climático y análisis de las medidas para su mitigación	Cambio climático: impacto y adaptación	
	Mejora de la caracterización de las masas de agua superficiales sin agua en los muestreos	-	Desaparece como TI
	Recuperación del coste de los servicios de agua en alta	Recuperación de costes y financiación	
	Control y seguimiento de la influencia de los vertidos de plantas desaladoras en los ecosistemas marinos	-	Desaparece como TI
	Acciones para la mejora de la coordinación administrativa en la lucha contra la contaminación	-	Desaparece como TI

Tabla 4. Relación entre los Temas Importantes del ETI del segundo ciclo y la propuesta para el ciclo de revisión.

Por tanto, la relación completa de Temas Importantes de la Demarcación considerada en este nuevo ETI, que deberán ser abordados en la revisión del Plan Hidrológico conforme a las directrices básicas que finalmente queden establecidas en este documento, es la siguiente:

- Tema 1. Implantación del régimen de caudales ecológicos y requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas.
- Tema 2. Alteraciones hidromorfológicas.
- Tema 3. L'Albufera de València
- Tema 4. Contaminación difusa: nitratos

- Tema 5. Contaminación difusa: productos fitosanitarios
- Tema 6. Contaminación urbana e industrial
- Tema 7. Aguas costeras: vertidos y sedimentos
- Tema 8. Abastecimiento y protección de las fuentes de agua para uso urbano
- Tema 9. Sostenibilidad del regadío: riegos tradicionales en los tramos bajos del Turia y del Júcar
- Tema 10. Gestión sostenible de las aguas subterráneas
- Tema 11. Ordenación y control del dominio público hidráulico
- Tema 12. Optimización de la oferta de recursos hídricos y gestión de infraestructuras
- Tema 13. Cambio climático: impacto y adaptación
- Tema 14. Recuperación de costes y financiación
- Tema 15. Gestión del riesgo de inundación

En el Anexo I puede consultarse un análisis y descripción sistemática de todos estos Temas Importantes.

Es necesario transmitir en este punto que, tras dos ciclos de planificación, se dispone de un buen diagnóstico de los problemas de la Demarcación. Este tercer ciclo debe servir para resolverlos en el marco de unas decisiones compartidas entre las diferentes administraciones y las partes interesadas de la sociedad, razón por cual este documento es tan importante.

3.3 Definición de Temas Importantes

Los Temas Importantes, que se incluyen en el Anexo I, constituyen la base esencial del ETI. Para ello se consideran en los mismos, de forma suficientemente detallada, todos aquellos aspectos relacionados, estableciendo una vinculación racional entre la documentación básica aportada por los documentos previos (esencialmente el Estudio General sobre la Demarcación), y este ETI.

3.3.1 Aspectos a considerar

Los campos a considerar en cada tema del ETI son similares a los que se adoptaron en los temas del ETI del ciclo anterior, aunque incorporando algunos ajustes dirigidos a flexibilizar su análisis de acuerdo a las características de cada problema.

En línea con este planteamiento, en cada tema se detallan los tres aspectos que respecto a los Temas Importantes ordena incluir el artículo 79.2 del Reglamento de la Planificación Hidrológica. En síntesis, se trata de:

a) **Las principales presiones e impactos que deben ser tratados en el Plan Hidrológico, incluyendo los sectores y actividades que pueden suponer un riesgo para alcanzar los objetivos medioambientales**.

De acuerdo con el análisis de presiones e impactos que se presentó en el Estudio General de la Demarcación (EGD), para cada problema será necesario identificar las presiones que lo originan y con ello, los sectores y actividades socioeconómicas que son responsables del problema en la actualidad, o que fueron responsables en el origen suponiendo que se trate de un problema heredado de prácticas pasadas.

No se trata aquí de volver a detallar el estudio de presiones e impactos, ni el análisis de riesgo realizado en el EGD, sino de considerar específicamente las presiones, los impactos y la situación de riesgo de no alcanzar los objetivos, ofreciendo una síntesis explicativa en relación con el problema específico del que se trate.

Por otra parte, también enlazando con el EGD, las presiones están asociadas a un *driver* identificado. Por consiguiente, esa actividad generadora de la presión a que se haya hecho referencia conforme al párrafo anterior, también deberá quedar perfectamente explicitada.

b) Las posibles alternativas de actuación para conseguir los objetivos medioambientales, de acuerdo con los programas de medidas básicas y complementarias, incluyendo su caracterización económica y ambiental.

A diferencia de etapas anteriores, se cuenta ahora con un programa de medidas configurado, que identifica actuaciones, agentes, plazos y presupuestos. Todo ello está publicado a través del sistema de base de datos nacional que gestiona la Dirección General del Agua (https://servicio.mapama.gob.es/pphh-web/). Esto permite una mejor definición, tanto de las posibles soluciones como de los aspectos económicos que ayuden a informar la selección de alternativas, y facilita la participación y discusión pública al respecto.

Previamente al planteamiento y selección de alternativas se ha realizado un análisis de la vinculación existente –respecto a cada Tema Importante– entre las masas de agua afectadas, las medidas contempladas en el Plan vigente respecto a dicho tema, la situación actual de esas medidas, y la evolución del estado de esas masas respecto a los objetivos planteados (siempre en cuanto a su relación con el Tema Importante, es decir, respecto al problema o elemento de calidad afectado). Este análisis ha resultado fundamental para evaluar la eficacia e idoneidad de las actuaciones planteadas, y las posibles decisiones a considerar.

Se han descrito las posibles alternativas a considerar, incluyendo en general una alternativa 0, que considera la evolución previsible del problema bajo un escenario tendencial; la alternativa 1, con la que se pretende alcanzar el cumplimiento de los objetivos ambientales en 2027; y, por último, una alternativa 2, que valorará el logro

de los objetivos tomando en consideración las posibles prórrogas y exenciones según los criterios establecidos por la propia DMA.

Para la consideración de las medidas relativas a cada solución se han tenido en cuenta los vigentes programas de medidas, y de acuerdo con lo indicado anteriormente, se proponen medidas adicionales en los casos necesarios para su incorporación en el Plan del tercer ciclo.

Las medidas consideradas han sido valoradas económicamente, lo que contribuye a mejorar la documentación de los costes ambientales ocasionados por el problema.

Se han tomado en consideración los planes y programas que han ido actualizando las diversas autoridades competentes para afrontar este tipo de problemas, y en especial los avances que se van poniendo en evidencia con el Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (Plan DSEAR) que impulsa el MITECO.

c) Los sectores o grupos afectados por los programas de medidas.

En el Estudio General de la Demarcación se incluye un apartado y un anexo describiendo el complejo marco competencial de la Demarcación. La distribución de competencias es reflejo de las posibilidades que ofrece nuestro ordenamiento constitucional. A partir de ello, cuando una Administración asume la competencia también asume la responsabilidad que conlleva. Por consiguiente, las medidas deben ser asignadas a quién formalmente le corresponda, cuestión que se ha tratado de clarificar en los análisis realizados para cada Tema importante.

Un aspecto final a considerar hace referencia a posibles decisiones –derivadas del análisis de los *Temas importantes*– que puedan adoptarse de cara a la configuración posterior del Plan. Responde a un requerimiento del artículo 79.1 del Reglamento de la Planificación Hidrológica, y está en la línea del planteamiento de los ciclos de planificación, en la que los documentos no deben tener un carácter aislado y finalista, sino que deben alimentarse y vincularse. Las soluciones que en el ETI se propongan a cada problema quedan más o menos abiertas en su fase de Esquema provisional, al objeto de que se concreten durante la discusión pública del documento para consolidar el ETI final, que de este modo fijará las directrices conforme a las que se deberá redactar la revisión del Plan Hidrológico.

3.3.2 Modelo de Tema Importante

Todos los Temas Importantes se describen y analizan sistemáticamente en el Anexo I. Los aspectos indicados en el apartado anterior son comunes a todos los Temas Importantes, si bien las particularidades de algunos de ellos pueden requerir criterios y explicaciones particulares o adicionales.

Por lo tanto, de forma general, el análisis de los Temas Importantes incluye los siguientes apartados:

a) Nombre del problema (Tema Importante).

b) Descripción y localización del problema.

c) Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema, incluyendo los sectores y actividades generadoras.

d) Planteamiento de alternativas, incluyendo los sectores y actividades afectadas por las posibles soluciones:

    a. Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (alternativa 0). Ha de incluir el análisis –para cada Tema importante– de las medidas incluidas en el Plan vigente, su situación, y su relación con la consecución de los objetivos planteados.

    b. Solución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (alternativa 1).

    c. Solución alternativa 2.

e) Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro Plan.

La finalidad de esta estructura es que ofrezca la información de manera clara, objetiva y suficientemente documentada, para favorecer un debate transparente que facilite la lógica y racional identificación de la mejor solución para su desarrollo en el futuro Plan Hidrológico de tercer ciclo.

4 Directrices para la revisión del Plan

Del análisis detallado de cada uno de los Temas Importantes de la Demarcación, que se realiza en el Anexo I, especialmente de la valoración de las alternativas de actuación planteadas, deben surgir las decisiones a tener en cuenta en la elaboración final de la revisión del Plan. A este respecto, los Temas Importantes incorporan un campo denominado ”Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro Plan”, que responde además a un contenido del ETI indicado en el artículo 79 del Reglamento de la Planificación Hidrológica.

Por otra parte, el análisis de las alternativas marco consideradas, que a su vez es acorde con los planteamientos establecidos en la Evaluación Ambiental Estratégica, ayuda a establecer estas directrices, y aporta información objetiva y actualizada en el proceso de discusión de las soluciones alternativas planteadas en este documento.

Con todo ello, a partir de la información recogida en los Temas Importantes de la Demarcación y de las aportaciones recibidas durante el proceso de participación pública realizado entre el 25 de enero de 2020 y el 30 de octubre de 2020, se recogen en la versión consolidada de este documento las soluciones propuestas para resolver los problemas identificados en cada uno de los tema.

5 Anexo I. Temas importantes de la Demarcación Hidrográfica del Júcar

TEMA 1. IMPLANTACIÓN DEL RÉGIMEN DE CAUDALES ECOLÓGICOS Y REQUERIMIENTOS HÍDRICOS DE LAGOS Y ZONAS HÚMEDAS

Descripción y localización del problema

Históricamente, el concepto de caudal ecológico en España se ha desarrollado como una respuesta a la degradación de los ecosistemas acuáticos causada por una sobreexplotación de los caudales de los ríos. En este contexto la definición de los caudales ecológicos está estrechamente relacionada con la cantidad de agua que debe haber en el río en cada momento para la adecuada conservación y mantenimiento del ecosistema acuático.

La Ley de Pesca de 1942, aún hoy vigente, establece, en su artículo primero, que la ley tiene por objeto entre otros, *la conservación de los peces y otros seres útiles que habitan todas las aguas continentales*. Además, su artículo tercero indica que para facilitar el acceso de los peces se debían construir *"escalas salmoneras o pasos, en las presas y diques edificados en las masas acuícolas"*, y en su artículo quinto remarca la obligatoriedad de implantar un caudal mínimo para el correcto funcionamiento de estos pasos de fauna. En este mismo artículo indica que *"Será obligación de los concesionarios mantener en buen estado de conservación las escalas salmoneras y no podrán dejarse en seco el lecho de la corriente fluvial ni colocar sobre las presas tablas u otra clase de materiales con objeto de elevar el nivel de aguas sin previa autorización del Servicio Piscícola, a menos que figure en sus cláusulas de concesión".*

El Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas (TRLA) recoge el concepto de caudales ecológicos y más recientemente, la Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 10/2001, de 5 de julio de 2001, del Plan Hidrológico Nacional refuerza ese concepto. Así, en su exposición de motivos, comenta la necesidad de garantizar los caudales ecológicos aguas abajo de las obras de trasvases en las cuencas cedentes. Remarca la consideración de los caudales ambientales fijados en los planes hidrológicos de cuenca, como limitación previa a los flujos del sistema de explotación, que operará con carácter preferente a los usos contemplados en el sistema. Además, modifica también artículos del TRLA incorporando la definición cualitativa de los caudales ecológicos, por su importancia para la conservación del medio ambiente hídrico y terrestre asociado. Así define los caudales ecológicos como los que mantienen como mínimo la vida piscícola que de manera natural habitaría o pudiera habitar en el río, así como su vegetación de ribera.

Figura 5. Río Turia en Monterde de Albarracín

Desarrollando el TRLA, el Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) establece que la determinación de caudales ecológicos en los ríos y aguas de transición, así como la determinación de las necesidades hídricas de lagos y humedales, es un contenido obligatorio de los planes hidrológicos de cuenca, entendiéndose que constituyen una restricción que se impone con carácter general a los usos del agua en los distintos sistemas de explotación.

La Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) desarrolla los métodos y procedimientos a seguir en los planes de cuenca para elaborar e implementar el régimen de caudales ecológicos. Para hacer esto la IPH considera los siguientes elementos: objetivos y componentes del régimen de caudales ecológicos, masas de agua muy alteradas hidrológicamente, régimen de caudales durante sequías prolongadas, requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas, repercusión del régimen de caudales ecológicos sobre los usos del agua, proceso de concertación del régimen de caudales y seguimiento del régimen de caudales.

Tras la aprobación de la Directiva Marco del Agua (DMA) en el año 2000, el régimen de caudales ecológicos que se estableció en los planes hidrológicos correspondientes al ciclo de planificación 2009-15 supuso un avance muy importante respecto al fijado en los planes hidrológicos de cuenca de 1998, en cuanto al número de puntos, a la magnitud de los caudales y a los controles que se establecían.

En los planes hidrológicos vigentes (ciclo 2015-21) también se ha producido un progreso muy significativo en la definición normativa de los regímenes de caudales ecológicos, aunque no de forma homogénea en todas las demarcaciones hidrográficas. En este caso el esfuerzo se centró fundamentalmente en la fijación del componente de caudales mínimos, tanto para situaciones hidrológicas ordinarias como las de sequía prolongada. Esta

cuantificación se entendió pertinente y necesaria en la práctica totalidad de las masas de agua de la categoría río para objetivar la limitación al aprovechamiento de las aguas, ya sea por extracción o por alteración del régimen hidrológico. Igualmente, se avanzó en la determinación de otros componentes del régimen de caudales ecológicos, cuya exigencia queda limitada a aquellas masas de agua en las que no sería posible alcanzar los objetivos ambientales sin su implantación (DGA-CEH, 2017). En la tabla siguiente se muestra el número de masas con componentes del régimen de caudales ecológicos en los dos ciclos de planificación en las demarcaciones hidrográficas españolas.

Demarcación Hidrográfica	Caudales mínimos		Caudales mínimos en sequías		Caudales máximos		Caudales generadores		Tasas de cambio	
	1er ciclo	2º ciclo	1er ciclo	2º ciclo	1er ciclo	2º ciclo	1er ciclo	2º ciclo	1er ciclo	2º ciclo
COR	120	120	74	74	3	3	0	0	0	0
COC	240	240	96	96	5	5	0	0	0	0
GAL	394	396	181	181	0	25	0	25	0	25
MIÑ	237	244	172	177	8	242	235	242	30	30
DUE	646	645	646	645	0	0	0	20	0	20
TAJ	19	19	1	1	0	0	0	0	0	0
GDN	27	199	7	7	17	17	17	17	27	27
TOP	43	43	43	43	0	0	0	0	0	0
GDQ	60	339	46	267	8	14	0	0	0	0
GYB	56	58	56	58	0	0	0	0	0	0
CMA	117	117	16	16	0	0	0	0	0	0
SEG	18	61	3	9	4	11	0	20	0	11
JUC	37	185	9	10	30	30	0	0	12	82
EBR	41	70	5	5	0	0	1	1	0	0
CAT	248	248	0	0	0	0	0	10	0	248
TOTAL	2.303	2.984	1.355	1.589	75	347	253	335	69	443

Tabla 5. Número de masas con componentes del régimen de caudales ecológicos asignadas en los dos ciclos de planificación (DGA-CEH, 2017)

En la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ) los ríos se encuentran fuertemente alterados ya que la mayor parte de los recursos disponibles están asignados para los distintos usos del agua. Este hecho, unido al régimen de precipitaciones del clima mediterráneo, ha conllevado a que históricamente se hayan construido infraestructuras de regulación y captaciones que permiten garantizar la disponibilidad del recurso cuando éste es requerido. Esta regulación y las consiguientes derivaciones de caudales para atender las demandas de agua, necesariamente producen una alteración del régimen hidrológico que pone en riesgo la consecución de los objetivos ambientales en las masas de agua de la Demarcación.

En los documentos iniciales del presente ciclo de planificación hidrológica se ha puesto de manifiesto que la alteración hidrológica en la Demarcación Hidrográfica del Júcar es muy importante y que se debe principalmente a la regulación de los embalses, al impacto producido por las centrales hidroeléctricas, a las extracciones superficiales que dejan el río fuertemente alterado hidrológicamente aguas abajo y a las extracciones subterráneas, especialmente en aquellas zonas en las que esta extracción modifica la relación río acuífero.

El siguiente mapa muestra el riesgo de alteración hidrológica al 2021, así como las causas de esta alteración.

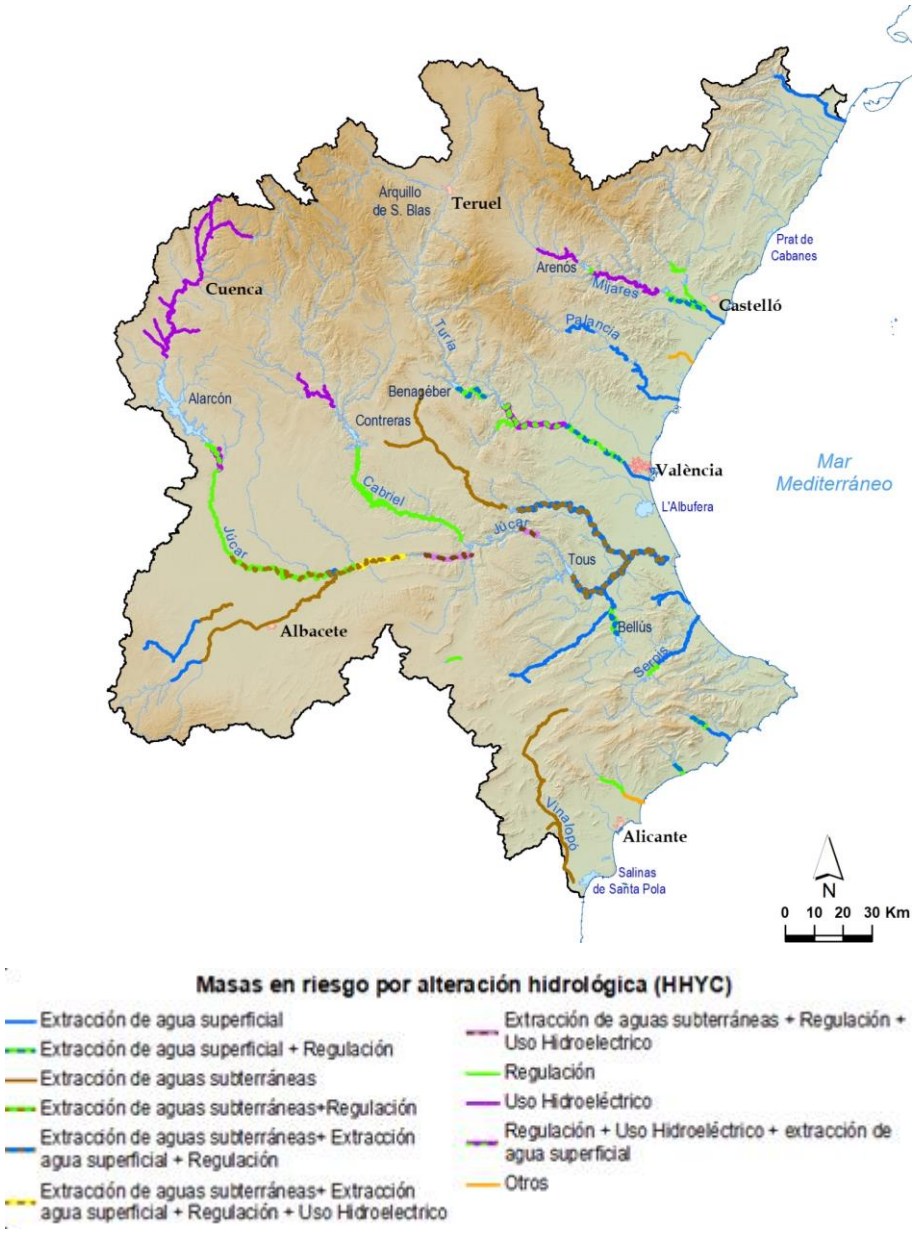


Figura 6. Masas de agua en riesgo a 2021 por alteración hidrológica (HHYC) y causas de la alteración

Para reducir el riesgo de no cumplir con los objetivos ambientales y mitigar los efectos de la alteración hidrológica, es necesaria una implantación efectiva del régimen de caudales ecológicos en todas sus componentes, con el objetivo claro de mitigar la alteración hidrológica que generan los usos de agua, así como permitir la continuidad fluvial de los caudales líquidos y sólidos y garantizar la movilidad de la fauna.

La necesidad de profundizar en la definición de los regímenes de caudales ecológicos ha sido reiteradamente destacada tanto por el Consejo de Estado en sus dictámenes sobre las normas aprobatorias de los planes hidrológicos (ver dictámenes 1.151/2015 (Consejo de Estado, 2015a) y 1.228/2015 (Consejo de Estado, 2015b)), como en las memorias ambientales de los planes del primer ciclo y en las declaraciones ambientales estratégicas los planes del segundo ciclo. Asimismo, también ha sido una preocupación señalada por la Comisión Europea, que recientemente ha adoptado un documento guía sobre esta materia (CE, 2015), y desde donde se considera que, especialmente en cuencas tan presionadas

por la escasez como las españolas, es necesario fijar restricciones ambientales a la modificación artificial del régimen de corrientes para no imposibilitar el logro de los objetivos ambientales (DGA-CEH, 2017).

Cada componente del régimen de caudales ecológicos cumple su función y su implantación efectiva sirve para mitigar en mayor o menor medida los distintos tipos de alteración hidrológica que se producen por la gestión del recurso o el uso del mismo. A continuación, se desarrollan los distintos tipos de alteración hidrológica y la componente del régimen de caudales ecológicos que puede reducir su efecto y en la que se plantea avanzar tanto en la definición como en la implantación efectiva en el próximo ciclo de planificación hidrológica.

Modulación estacional para mitigar la inversión del régimen de caudales

Entre las causas de alteración hidrológica, se encuentra la inversión del régimen natural de los ríos, alteración que se produce aguas abajo de los principales embalses de la Demarcación. El almacenamiento de agua durante la época húmeda y posterior suelta durante la época de riego cuando de forma natural los ríos fluyen con menos caudal, produce un impacto sobre los ecosistemas fluviales que expertos en la materia asocian a la pérdida de biodiversidad y a la merma de las poblaciones autóctonas de ictiofauna. Un ejemplo de es el embalse de Tous donde se constata claramente esa alteración.

Existen diversos estudios que ponen de manifiesto la preocupante desaparición de las poblaciones de peces en el río Júcar, Cabriel y Magro (CSIC, 2010, UPV, 2008, UPV, 2009, GV, 2016a). También se ha localizado este problema en el río Albaida. En el informe elaborado por la Dirección General del Medio Natural de la Generalitat Valenciana (GV) en el año 2016 (GV, 2016a) donde se ponía de manifiesto la preocupante desaparición de las especies piscícolas en el río Cabriel, se apuntaba como posibles elementos de afección la alteración del régimen térmico que provocan los desembalses (Poff N.L. and Hart D.D., 2002), la disminución del oxígeno disuelto en los caudales de desembalse de las capas más profundas (Petts, G.E., 1984) o la distorsión del régimen natural con bruscas oscilaciones de caudal que en el caso de las poblaciones del río Cabriel provoca la regulación del embalse de Contreras arrastrando a los alevines por los elevados caudales en la época de reclutamiento en los meses de verano (UPV, 2009).

Aunque dicho informe no dilucidaba sobre las causas de la desaparición de las poblaciones de peces en el río Cabriel, todas ellas parecen apuntar a la inversión del régimen de caudales, el cual se muestra en la figura adjunta.

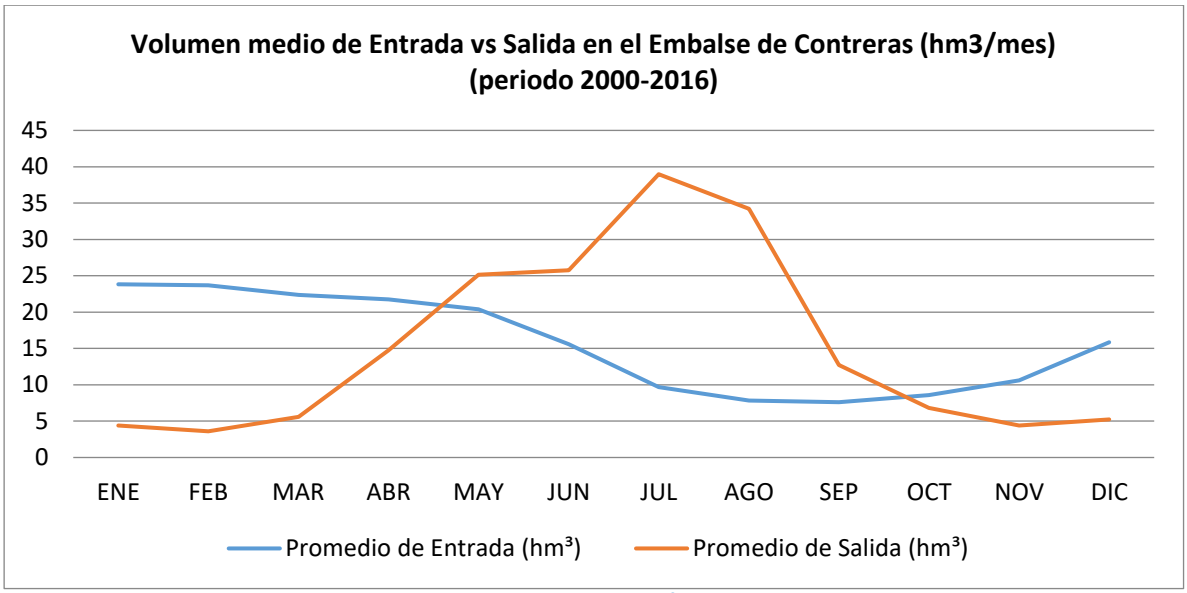


Figura 7. Volumen de agua medio de entrada y salida (hm³/mes) del embalse de Contreras. Ejemplo de inversión del régimen hidrológico.

A continuación, se representan los volúmenes de entradas frente a las salidas en el embalse (hm³) junto con los datos de capturas de peces realizado por la Generalitat Valenciana.

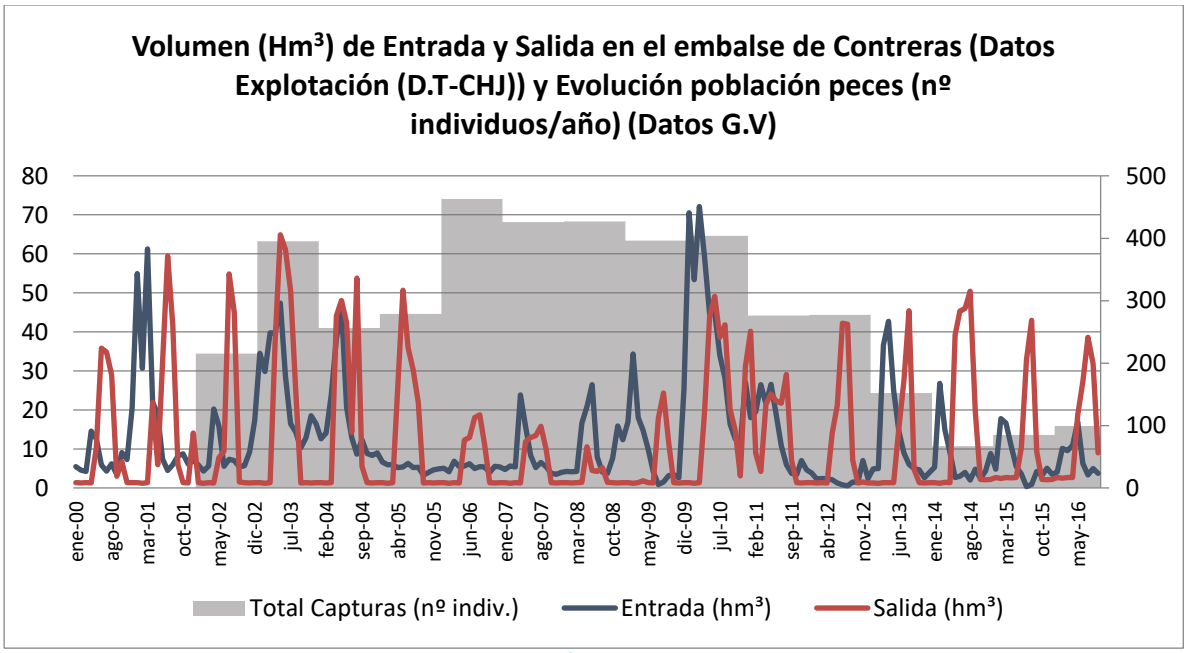


Figura 8. Volumen de agua de entrada y salida (hm³/mes) del embalse de Contreras (Datos CHJ) y evolución de la población de peces (nº de individuos/año) (Datos GV).

En el gráfico anterior se observa una disminución muy elevada de la población de peces en el Cabriel en los últimos años que podría estar relacionado con una inversión del régimen hidrológico más acentuada. De la observación del gráfico parece deducirse que en los años en los que los volúmenes de salida son de menor cuantía (periodo 2006-2009), se produce una recuperación de las especies ictícolas.

El establecimiento de una variación estacional del régimen de caudal mínimo y máximo más acentuada y en concordancia con la variación que se produce en régimen natural disminuiría los efectos de la inversión del régimen de caudales. Por ello está previsto que en el próximo

ciclo de planificación se revisen los factores de modulación (K) de los caudales mínimos y máximos. Estos factores son los coeficientes estacionales por los cuales se multiplican los caudales mínimos y máximos establecidos para propiciar una variación del flujo de agua a lo largo del año. En el Plan Hidrológico vigente, sólo se aplican a la componente de caudales mínimos en ciertos meses del año en función de la región hidroclimática en la que se encuentra el tramo de río, habiéndose aplicado un único factor de modulación, K, igual a 1,2, tal y como se muestra en la tabla adjunta.

Factores de modulación unificados													
Hidrorregión	Regiones hidrológicas unificadas	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
1	Mijares - Cenia	1	1	1	1	1	1	1,2	1,2	1	1	1	1
2	Alto Júcar- Medio Júcar-Mancha Oriental- S. Alcaraz-Alto Turia-Alfambra	1	1	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1	1	1	1
3	Almansa-Bajo Júcar-Bajo Turia-Palancia	1	1	1	1,2	1,2	1	1	1	1	1	1	1
4	Serpis-Marina Alta-Marina Baja-Vinalopó-Alacantí	1	1,2	1,2	1,2	1,2	1	1	1	1	1	1	1

Tabla 6. Factores de modulación por hidrorregión a aplicar actualmente en el régimen de caudales mínimos. Ciclo de planificación hidrológica 2016-2021.

La revisión de la variación del caudal mínimo conllevará necesariamente el establecimiento de un factor de modulación al menos trimestral y con un coeficiente que varíe en concordancia con la variación del régimen natural.

Por otro lado, también está previsto revisar los caudales máximos, fijándolos en todas las masas de agua situadas aguas abajo de infraestructuras de regulación, incidiendo también en la modulación anual de forma análoga a lo indicado para la componente de caudales mínimos.

Ello puede propiciar cambios en la gestión de los embalses de forma que se equilibre los beneficios que ofrece la regulación como son maximizar la capacidad de almacenamiento en los embalses y las garantías a los usos, con los beneficios que ofrece una gestión que contribuya a recuperar ecosistemas acuáticos y con ello los servicios eco-sistémicos, así como a la consecución de los objetivos ambientales fijados por la Directiva Marco del Agua y la legislación española.

Esa gestión más ambiental podría consistir, cuando se dispone de grandes embalses en serie como sucede en las cuencas de los ríos Júcar, Turia y Mijares, en modificar las reglas de almacenamiento, cuya práctica actual consiste en almacenar la mayor cantidad de agua posible en los embalses situados aguas arriba. Esta gestión debería tratar de acercar los caudales que circulan por el río a los patrones correspondientes al régimen natural, sin que ello suponga una merma significativa en las garantías de los distintos usos del agua.

Caudal generador para mitigar efectos de regulación de un embalse

Otro tipo de alteración hidrológica que produce la regulación, es la laminación o eliminación de pequeñas avenidas. Este efecto, por ejemplo, se puede comprobar observando el cambio en el hidrograma de caudales aguas arriba y aguas abajo del embalse de Alarcón, durante el año hidrológico 2017/2018. Para ello se compara el hidrograma del río Júcar en Castellar (entrada al embalse de Alarcón) con el hidrograma de salida del embalse.

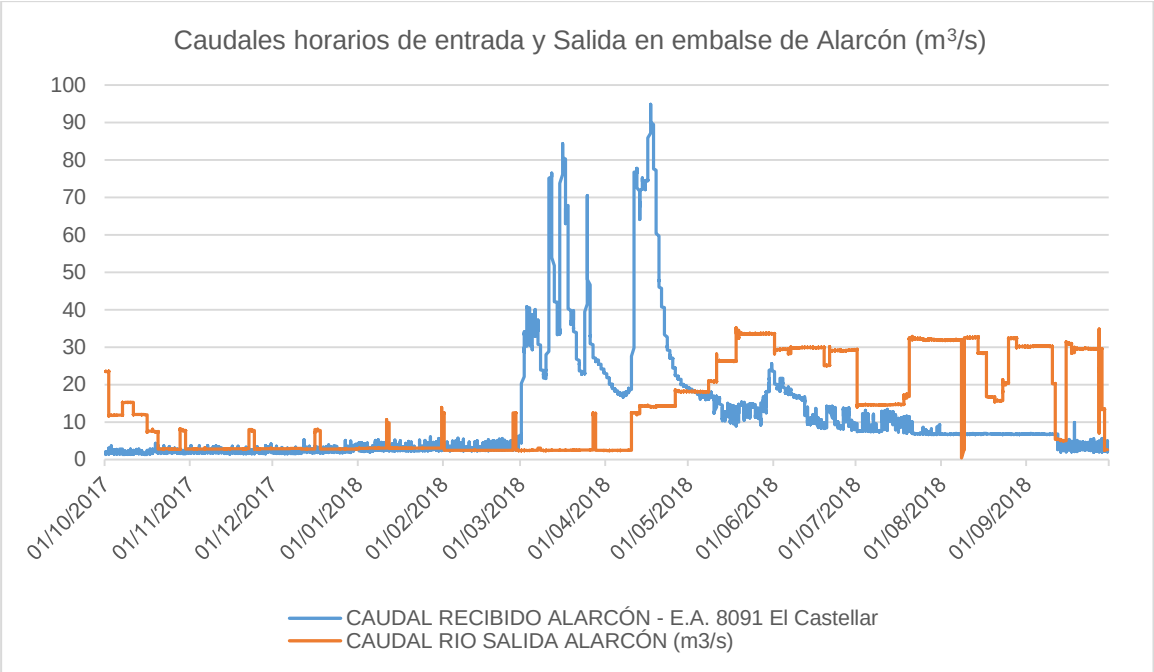


Figura 9. Entrada vs Salida del embalse de Alarcón. Régimen muy alterado hidrológicamente.

En los gráficos anteriores se observa como el embalse ha eliminado una avenida que tiene un periodo de retorno inferior a 2 años. Estos caudales de crecida son importantes para el ecosistema fluvial ya que son capaces de controlar la presencia y abundancia de 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 otros procesos hidrológicos naturales. Sin estos caudales de crecida, la vegetación de riberas, que está formada por especies colonizadoras, invaden las orillas constriñendo más aún los caudales circulantes y favoreciendo más los procesos de incisión en el lecho (García de Jalón, 2008), o favoreciendo la proliferación de especies vegetales exóticas como la caña (*Arundo donax*). Esta proliferación puede llegar a disminuir la capacidad natural de evacuación de agua en caso de avenidas, problema que se acrecienta además por la ocupación sistemática de las riberas como tierras agrícolas, como se describe y desarrolla en el tema 2 “Alteraciones hidromorfológicas”.

La implantación de un caudal generador reduciría estas alteraciones. Y en este ciclo de planificación hidrológica, de acuerdo con las recomendaciones de la Dirección General del Agua del MITECO, está previsto implantar esta componente del régimen de caudales ecológicos en algunas masas de agua ubicadas aguas abajo de presas siendo para ello necesario establecer cambios en las reglas de operación de los embalses.

En los trabajos técnicos que fueron dirigidos desde la Dirección General del Agua del Ministerio en el año 2010 (MARM, 2010), se estimó el caudal generador en los puntos de estudio de caudales ecológicos, a partir de las leyes de frecuencia de caudales máximos instantáneos estimadas por el CEDEX (CEH, 1996). En el caso de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, estos caudales fueron comparados con los caudales de no afección aguas abajo de las presas, recopilados en las Normas de Explotación de las mismas. Los valores resultantes de estos estudios se recogen en la siguiente tabla.

Código Masa de agua	Tramo	Río	Q Generador según CEDEX (m^3/s)	T Retorno Q Generador (años)	Q Generador Corregido por afección (m^3/s)
01.03	Ulldecona	Cenia	129	6,5	64
13.05	Regajo	Palancia	76	6,5	20
10.10	Sichar	Mijares	482	6,5	196
15.04	San Blas	Turia	26	4,4	20
15.11	Benagéber	Turia	99	6,5	24
15.14	Bugarra (Loriguilla)	Turia	322	4,4	32
18.08	Alarcón	Júcar	262	4,4	32
18.21.01.08	Contreras	Cabriel	219	4,4	20
18.28	Antella (Tous)	Júcar	710	6,5	240
18.32.01.07	Forata	Magro	200	6,5	80
18.29.01.03	Bellús	Albaida	363	6,5	200
21.05	Beniarrés	Serpis	296	6,5	60
28.02.01.02	Guadalest	Guadalest	38	6,5	20

Tabla 7. Caudal Generador corregido por afección (m^3/s).

A pesar de estos trabajos previos, el caudal generador no llegó a implantarse de forma efectiva en el 2º ciclo de planificación hidrológica siendo este un aspecto que debe abordarse en el presente ciclo de planificación.

El planteamiento para abordar esta componente de los caudales ecológicos puede tener otra finalidad distinta que no sea la mera reproducción de una avenida de máxima crecida ordinaria. Podría plantearse reproducir un caudal de avenida para alcanzar un objetivo determinado en el tramo de río aguas abajo de la infraestructura que ha alterado la dinámica fluvial y de sedimentos. Por ejemplo, se podrían generar caudales de avenida para la reducción de macrófitos invasores en el lecho del cauce como se lleva haciendo en el bajo Ebro en los últimos años. O para eliminar una barra de sedimentos que un río tributario pueda estar generando cuando se incorpora al eje principal y que incluso pueda suponer un riesgo de inundación en caso de avenidas extraordinarias. Para determinar la magnitud del caudal generador, no necesariamente se debe perseguir llegar al caudal de máxima crecida ordinaria si con caudales de avenida distintos se consigue el objetivo buscado.

Un posible tramo donde generar un caudal de avenida sería aguas abajo del embalse de Contreras, siguiendo las conclusiones de unos trabajos realizados para dilucidar los factores de degradación de las poblaciones de Loina en el río Júcar (UPV, 2009). Entre las medidas de mitigación presentadas en estos trabajos se encuentra la realización de una suelta artificial cada año durante el mes de marzo, lo más temprano posible, con el objetivo de realizar una limpieza de limos del fondo, aumentar la superficie potencial para la freza y adelantar el estímulo físico de la migración en los adultos (que se produce con la bajada de temperatura). Además, se propone retrasar lo más posible las sueltas de abril y mayo que se realizan para atender las demandas de agua.

El estudio proponía, de forma aproximada, una suelta de 8 m^3/s durante 5-7 días. Estas medidas, en parte, fueron cuestionada posteriormente por el servicio de Biodiversidad de la Generalitat Valenciana (GV, 2011). Respecto a la generación de una avenida artificial indicaban que se había constatado la presencia de puestas en los meses de marzo, abril y

mayo, por lo que resultaba difícil predecir la fecha idónea para realizar esta suelta de limpieza de fondos. Por otra parte, se consideraba que en el lecho del río existían los suficientes lugares con las características adecuadas (fondos de piedra o grava) para que la especie realizara la freza, aunque sí recomendaban también el retraso de la suelta del periodo estival lo máximo posible y además que no superara 0,5 m^3/s, para evitar el arrastre de puestas y alevines. Y en el caso de que resultara imposible seguir este régimen, debería intentarse que los desembalses durante esta época del año se realizasen de la forma más uniforme posible (sin altibajos puntuales) e intentando que los caudales no superasen los 3 m^3/s (GV, 2011).

La implantación de un caudal de avenida debería dar respuesta a las siguientes preguntas: para qué, dónde, cómo y cuándo. Se abre ahora un periodo para su reflexión sin perder de vista el carácter adaptativo de la implantación del régimen de caudales ecológicos.

Tasas de cambio y otras medidas para mitigar los cambios bruscos de caudal

La componente del régimen de caudales ecológicos que hace referencia a la tasa de cambio, pretende evitar variaciones bruscas de caudal tanto en la regulación ordinaria de las presas como en el uso hidroeléctrico y, por tanto, esta componente del régimen de caudales, igual que la componente de caudales máximos, deben ir asociadas a una infraestructura de regulación o de generación de energía hidroeléctrica.

La generación de hidropuntas de forma reiterativa, también es un tipo de alteración hidrológica asociada a esta componente del régimen de caudales ecológicos. En la Demarcación Hidrográfica del Júcar, esta alteración se da en algunos tramos de río. Por ejemplo, la representación de los datos horarios en la estación de aforos 08032 de Cuenca pone de manifiesto este tipo de alteración que produce variaciones de caudal con mucha frecuencia y de elevada magnitud, con valores de tasa de cambio que sin embargo y de forma habitual quedan dentro de los valores establecidos.

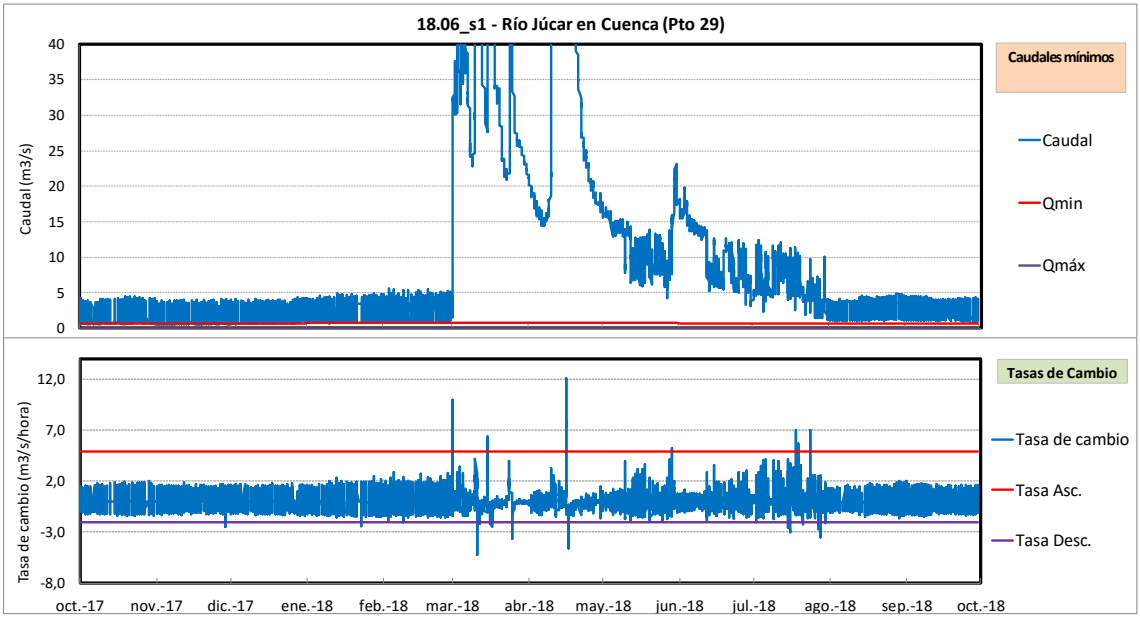


Figura 10. Gráfico de seguimiento del régimen de caudales ecológicos en el río Júcar en Cuenca.

Otro caso de generación de hidropuntas es el de la central hidroeléctrica Lucas de Urquijo que utiliza los embalses de Bujioso y Víllora para la producción de energía. La estación de aforo se ubica geográficamente en el cauce del río Cabriel entre el embalse del Bujioso y el embalse de Víllora. Éste es un sistema hídrico de producción eléctrica que afecta a unos 4 kilómetros de cauce del río Cabriel, además del tramo final del río Guadazaón en el que se encuentra situada la descarga del salto hidroeléctrico. El sistema se inicia con el embalse del Bujioso, que actúa de cámara de carga de la central hidroeléctrica Lucas de Urquijo, el cual genera pulsos horarios de caudal que se sueltan al cauce del río Cabriel y que circulan hasta alcanzar el embalse de Víllora, que actúa como azud de derivación para introducir el caudal hacia el salto de producción hidroeléctrica a través de un túnel.

Como consecuencia de la gestión de este sistema de producción hidroeléctrica, los caudales registrados por la estación de aforos de Víllora registran un incumplimiento de las distintas componentes del régimen de caudales ecológicos establecidos por el Plan Hidrológico.

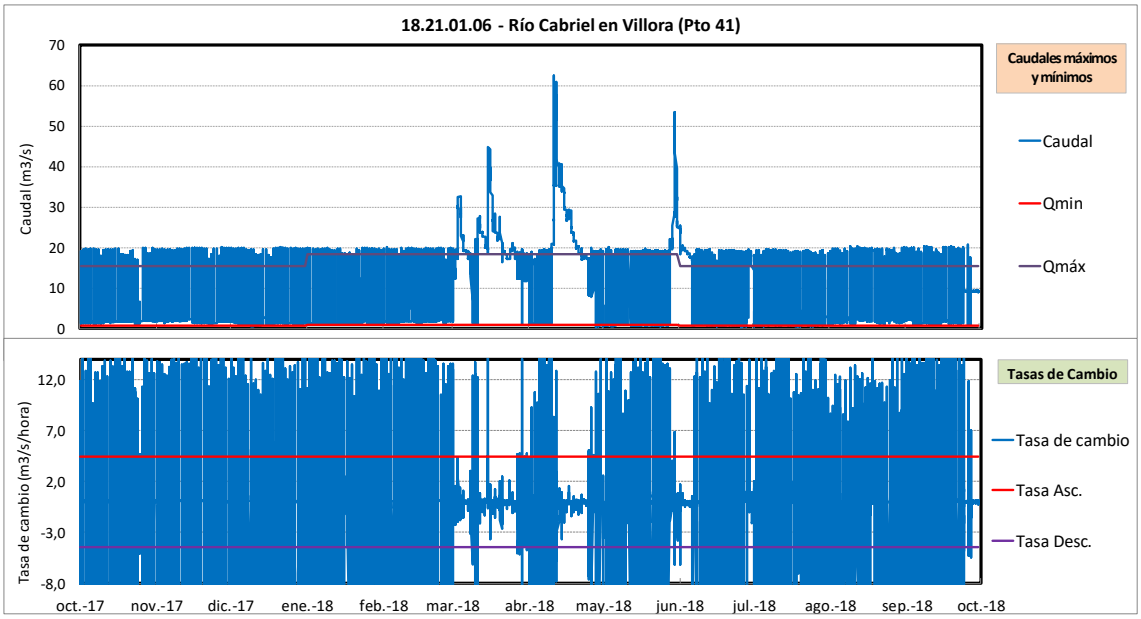


Figura 11. Gráfico de seguimiento del régimen de caudales ecológicos en el río Cabriel en Víllora.

Esta forma de alteración del régimen hidrológico produce una afección reconocida sobre los invertebrados bentónicos (Moog, 1993; Bruno *et al*., 2013), las poblaciones de peces (Moog, 1993; Liebig *et al*., 1999) y el funcionamiento ordinario de los ecosistemas fluviales (Smokorowski *et al*., 2011; Sanz *et al*., 2012) no sólo por el arrastre de los propios organismos sino también por el lavado de la fracción fina en el sedimento que desestructura el sustrato y produce entre otros efectos la eliminación de las zonas adecuadas de freza de algunas poblaciones de peces como la trucha. Este lavado de la fracción fina por el régimen de turbinado puede tener mayor o menor efecto en función de la presencia de ríos tributarios aguas abajo que restituyan el aporte de sedimentos arrastrados (Muñoz-Narciso *et al*., 2015).

Para reducir la afección que las hidropuntas y en general todos los cambios bruscos de flujo tienen sobre el ecosistema fluvial, se está planteando no sólo establecer el valor de la tasa de cambio como ya viene recogido en el Plan Hidrológico vigente, sino avanzar en suavizar esta alteración teniendo en cuenta otros parámetros como el perímetro mojado en el río

afectado por la variación de caudal. Algunas propuestas que se plantean son la de incrementar el caudal base mínimo en aquellos tramos de río afectados por hidropuntas para asegurar siempre un perímetro mojado mínimo, o la de realizar la primera maniobra del ascenso o descenso del hidrograma de forma más tendida (con una tasa de cambio menor) para que sirva de aviso a las especies ictícolas del cambio brusco en el flujo de agua que va a preceder. Esto conllevaría definir las hidropuntas en dos escalones de ascenso y otros dos de descenso. Otra posibilidad es establecer un porcentaje máximo de variación con respecto al régimen circulante en cada momento que no debe ser superado.

Además de mitigar los efectos de los cambios bruscos de caudal mediante medidas que afectan a la gestión, también se pueden plantear otro tipo de medidas más duras como la construcción de un contra embalse para recuperar el régimen hidrológico alterado, aunque quizás esta solución pueda provocar otras alteraciones morfológicas no deseadas. Algunos planes hidrológicos como los del Cantábrico, Miño-Sil o el Plan de gestión del distrito de cuenca fluvial de Catalunya han previsto ya en su normativa que con carácter general el aprovechamiento de agua para la generación de energía mediante mini-centrales hidroeléctricas no puede alterar el régimen fluyente mediante el almacenamiento de agua excepto que esta pauta de explotación esté prevista de manera expresa en el condicionado de la correspondiente concesión. Además, las nuevas concesiones para el aprovechamiento de agua para este tipo de uso han de contener la prohibición de alterar el régimen fluyente mediante el almacenamiento de agua.

El planteamiento que se propone en la Demarcación Hidrográfica del Júcar es, con carácter general, implantar medidas que eviten los efectos negativos de las hidropuntas e incluso prohibirlas en el caso de nuevas concesiones o revisión de las existentes. En los aprovechamientos hidroeléctricos ya existentes, hay que analizar cuáles son las actuaciones de mitigación más convenientes en cada caso intentando evitar la construcción de contra-embalses como posible medida de mitigación ya que pueden mitigar el efecto de la oscilación brusca de caudal que produce el uso hidroeléctrico pero por el contrario pueden generar graves impactos en el hábitat y en la morfología fluvial entre otros.

Dentro de las medidas paliativas podría analizarse la figura recogida en la “Disposición adicional octava. Bancos de conservación de la naturaleza” de la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, como herramienta posible para gestionar las afecciones de aprovechamientos que puedan resultar clave para la regulación del sistema eléctrico. Los bancos de conservación de la naturaleza son un conjunto de títulos ambientales o créditos de conservación otorgados por el MITECO y, en su caso, por las comunidades autónomas, que representan valores naturales creados o mejorados específicamente como medidas compensatorias o complementarias previstas en la legislación de evaluación ambiental, responsabilidad medio ambiental o sobre patrimonio natural y biodiversidad, con el objetivo de que los efectos negativos ocasionados a un valor natural sean equilibrados por los efectos positivos generados sobre el mismo o semejante valor natural, en el mismo o lugar diferente.

También debe evaluarse la opción de considerar una masa como muy modificada, si no hay alternativas viables para paliar los efectos de las hidropuntas.

Recuperación de la relación río-acuífero como flujo base del régimen hídrico

Otro tipo de alteración hidrológica que afecta directamente al flujo base de los ríos es la relativa a la relación río-acuífero. Una extracción subterránea que supere la recarga del acuífero o que, aun no haciéndolo, se sitúe en las inmediaciones de los cauces o manantiales, puede alterar el flujo base de un tramo de río.

El flujo base, también se puede ver alterado por la derivación sistemática de los recursos hídricos que drenan de los manantiales y que son detraídos para su uso de forma constante, así como por la derivación sistemática de agua del propio cauce para hacer un “bypass” en tramos de río perdedores. A tal efecto, y con objeto de favorecer el cumplimiento de los caudales ecológicos y mejorar los ecosistemas fluviales, se debe establecer la prioridad de circulación de las aguas por los cauces naturales frente a las conducciones artificiales, tal y como por ejemplo se establece en la normativa del vigente Plan Hidrológico de la Demarcación del Segura.

La relación río acuífero está alterada, en mayor o menor grado, en los tramos de río cuyas masas de agua subterráneas asociadas no están en buen estado cuantitativo. A tal efecto, en los Documentos Iniciales de Plan Hidrológico del ciclo 2022-2027 se han identificado las masas de agua subterráneas que están en riesgo de no alcanzar los objetivos ambientales fijados en el año 2021 por descenso piezométrico por extracción (ver figura adjunta).

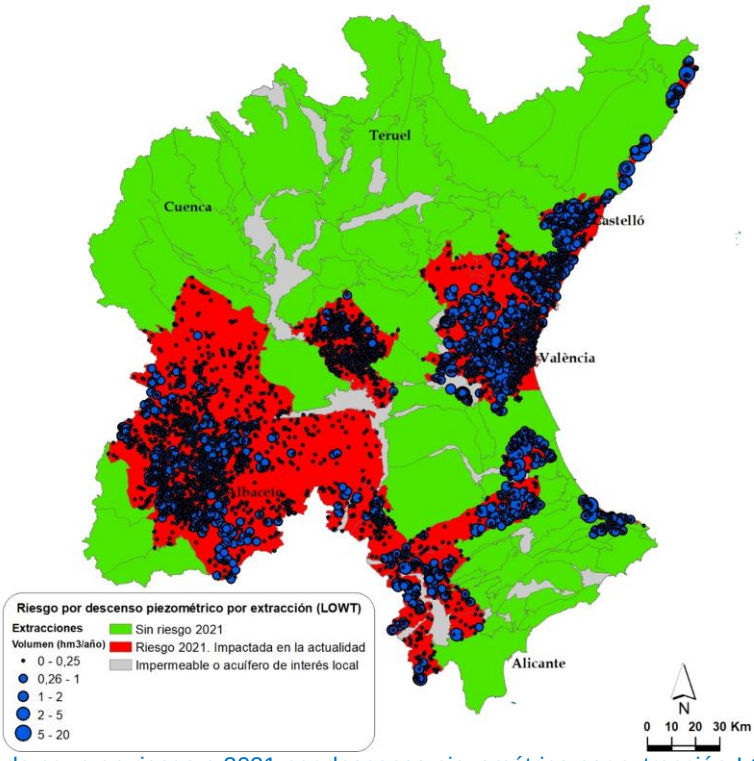


Figura 12. Masas de agua en riesgo a 2021 por descenso piezométrico por extracción-LOWT y presiones asociadas al riesgo

Esta problemática se trata de forma generalizada en el tema 10 “Gestión sostenible de las aguas subterráneas”, particularizándose esta problemática a los casos particulares de la Mancha Oriental y el sistema de explotación del Vinalopó-Alacantí.

Dada la importancia que tiene la relación río-acuífero y el peso con el que contribuye el aporte del recurso subterráneo a las masas de agua superficial en la Demarcación, se podría plantear, por imposibilidad de cumplir con el régimen de caudales mínimos, suspender la obligatoriedad de cumplir con el régimen de caudales mínimos hasta recuperar el buen estado cuantitativo de las masas de agua asociadas, tal y como se establece en el art 10.3 de la normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana.

Esta suspensión sería por un periodo temporal acotado para hacer efectivo el desarrollo de las medidas necesarias para recuperar el nivel piezométrico de los acuíferos. Entre estas medidas, sería necesario acometer una revisión de las concesiones que plantee modificaciones para adaptarse a nuevos requerimientos ambientales que no existían cuando se otorgó la concesión, así como para adaptarse a los efectos del cambio climático. Y este tema se considera también prioritario en este ciclo de planificación hidrológica tal y como se plantea en el tema 11 “Ordenación y control del dominio público hidráulico”.

El proceso adaptativo de la implantación de los caudales ecológicos

La determinación del régimen de caudales ecológicos se basa fundamentalmente en el análisis de series hidrológicas en régimen natural. No siempre se cuenta con esta información, sobre todo en los tramos situados aguas abajo de infraestructuras de regulación donde el régimen está alterado. Esta alteración proporciona una incertidumbre en el cálculo de las distintas componentes del régimen hidrológico sea cual sea la metodología utilizada (métodos de hábitat o hidrológicos). Esta incertidumbre se acentúa aún más con los efectos del cambio climático cuyas consecuencias son evidentes en el régimen de caudales.

Existen diferentes planteamientos para afrontar una posible reducción generalizada de las aportaciones: contemplar los caudales mínimos como una restricción previa y, por lo tanto, no minorarlos y que la reducción de aportaciones afectara únicamente a los usos, o modificar también los caudales mínimos entendiendo que la serie de aportaciones no es estacionaria ya que se ve alterada por el cambio climático.

Uno de los efectos que el cambio climático va a tener sobre las masas de agua de la Demarcación Hidrográfica del Júcar es el incremento de masas de agua temporales, que son especialmente sensibles a la reducción de los aportes. Por ello, avanzar en el conocimiento para determinar cuál es su buen estado e incorporar este tipo de ríos bajo el marco de la Estrategia Común de Implementación (ECI) de la Directiva Marco del Agua (DMA), es fundamental para conseguir su adecuada protección. Desde la Comisión Europea se han mostrado muy interesados en este tema y se ha constituido un grupo de trabajo sobre ríos temporales en ECOSTAT, con el objeto de incorporarlos en una futura revisión de la Decisión de Intercalibración. Este grupo de trabajo va a ser liderado, entre otros países mediterráneos, por España y en concreto a través de la Confederación Hidrográfica del Júcar y la Agencia Catalana del Agua.

En cualquier caso, dada la incertidumbre de los escenarios futuros por la previsión de reducción de recursos hídricos debidos a los efectos del cambio climático, es necesario abordar la determinación e implantación de los caudales ecológicos como un proceso adaptativo en el que se pueda evaluar si la implantación del régimen de caudales ecológicos

está siendo efectiva, y en caso contrario adaptarla con el objetivo de que contribuya a alcanzar los objetivos ambientales de la DMA.

Ya en este ciclo de planificación se han ido observando en los distintos informes de seguimiento, puntos de control donde no se cumplía con el régimen de caudales ecológicos establecido. Por ello, se llevó a cabo un trabajo para el estudio y caracterización de varios tramos de ríos de la Demarcación Hidrográfica del Júcar para la adaptación del régimen de caudales ecológicos, que servirá de base para revisar el régimen de caudales mínimos y máximos, al menos, en las masas de agua que se muestran en la figura adjunta.

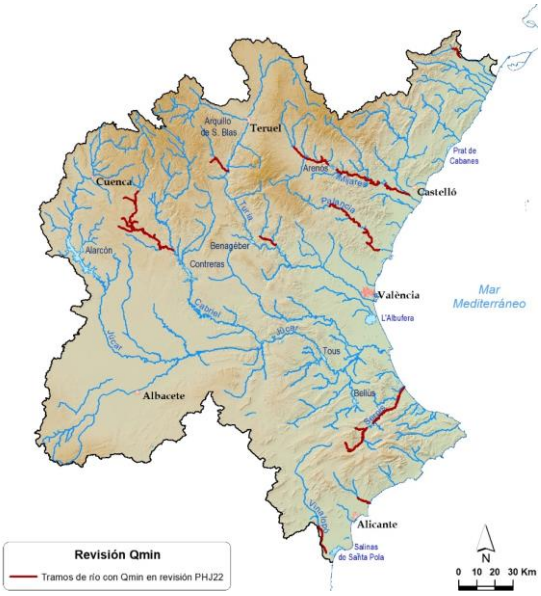


Figura 13. Masas de agua en el que se revisará el régimen de caudales mínimos

Figura 14. Masas de agua en el que se revisará el régimen de caudales máximos

Durante las jornadas de participación de los Documentos Iniciales de la revisión del Plan Hidrológico de cuenca, ya se han ido avanzando algunos resultados del estudio y propuestas de actuación. A continuación, se presenta una síntesis de la propuesta de modificación del régimen de caudales en distintos tramos de los ríos de la Sénia, Mijares y Serpis.

En el río de la Sénia, se han modificado los límites de las masas de agua tipo río situadas aguas abajo del embalse de Ulldecona para facilitar la implementación del régimen de caudales ecológicos. Así, está previsto que exista un flujo permanente aguas abajo de las principales tomas de derivación (azud de Sant Pere y azud del partidor) hasta el azud de la Tanca, tramo en el que el río empieza a ser perdedor. Aguas abajo de este azud, el carácter temporal de la masa de agua requerirá la determinación del caudal mínimo sólo en el periodo húmedo del año. Esta determinación se acabará de definir en el Plan Hidrológico de cuenca.

En el río Mijares, tal y como se presentó en las jornadas de participación de los documentos iniciales, está previsto revisar el caudal mínimo en todo su eje principal, tal y como se muestra en la figura adjunta.

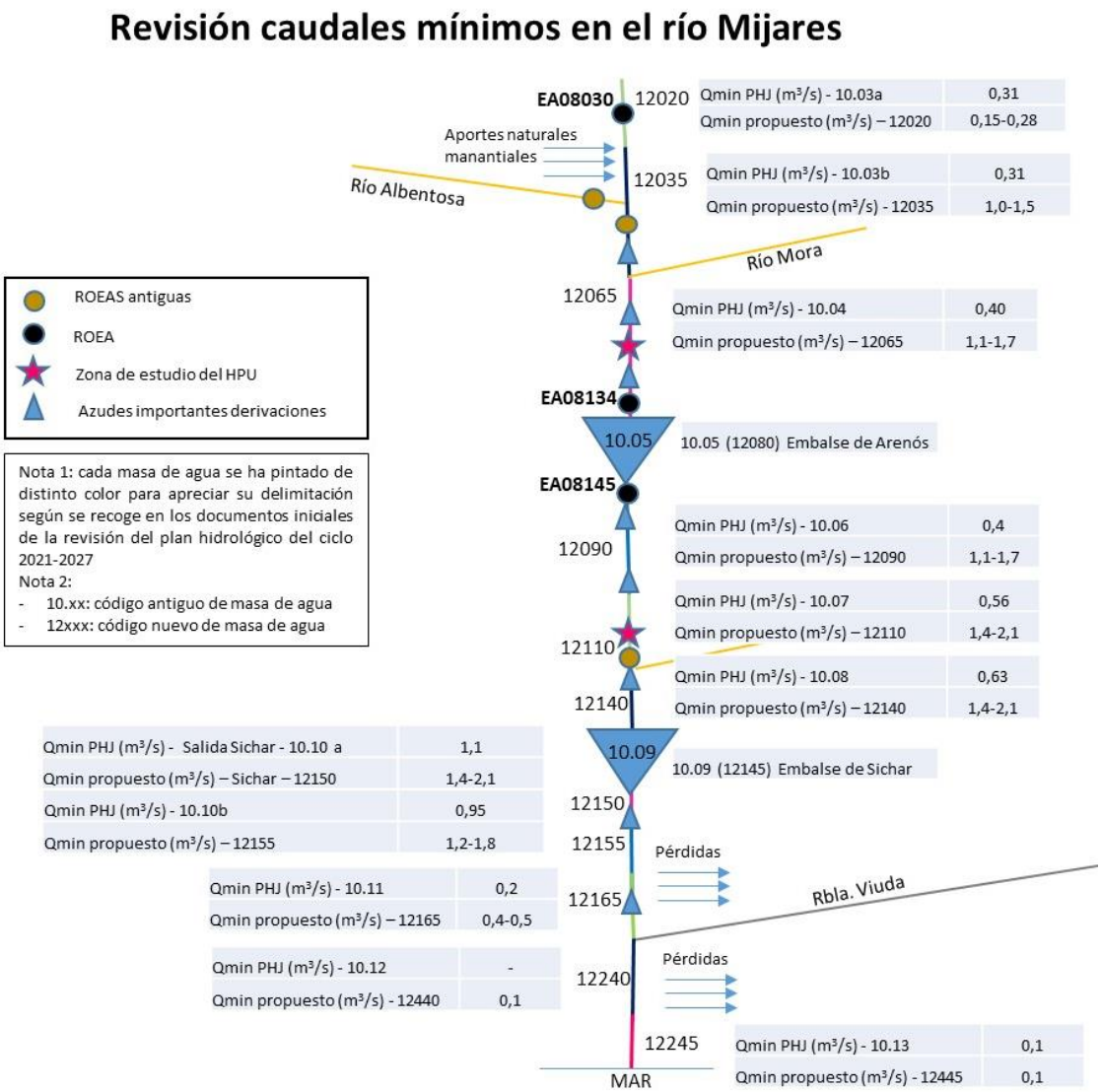


Figura 15. Propuesta de modificación de caudal mínimo en el río Mijares

Una de las razones de esta revisión es la gran diferencia existente entre los resultados que proporciona el método de hábitat y los métodos hidrológicos, motivados, quizás, por una delimitación no adecuada de la masa de agua 10.03 (Río Mijares entre Loma de la Ceja y río Mora). En este tramo de río existen características hidrológicas muy distintas. Este aspecto se ha corregido con una nueva delimitación para la revisión del Plan Hidrológico, separando el tramo en dos masas de agua: la 12020 donde se ubica la estación de aforos ROEA 8030 “El Terde” y donde se han considerado con mayor peso los caudales mínimos obtenido por métodos hidrológicos según los datos de dicha estación, y la 12035 que ya considera aportaciones de agua importantes que provienen de manantiales y tributarios.

Además, un simple análisis visual de los datos hidrológicos que proporciona la estación de aforos 08134 de entrada al embalse de Arenós muestra la existencia de una componente de caudal base comprendido entre 1,5 y 2 m^3/s en su serie histórica (1991-2019), lo que apoya la decisión de incrementar los caudales mínimos en el eje del Mijares.

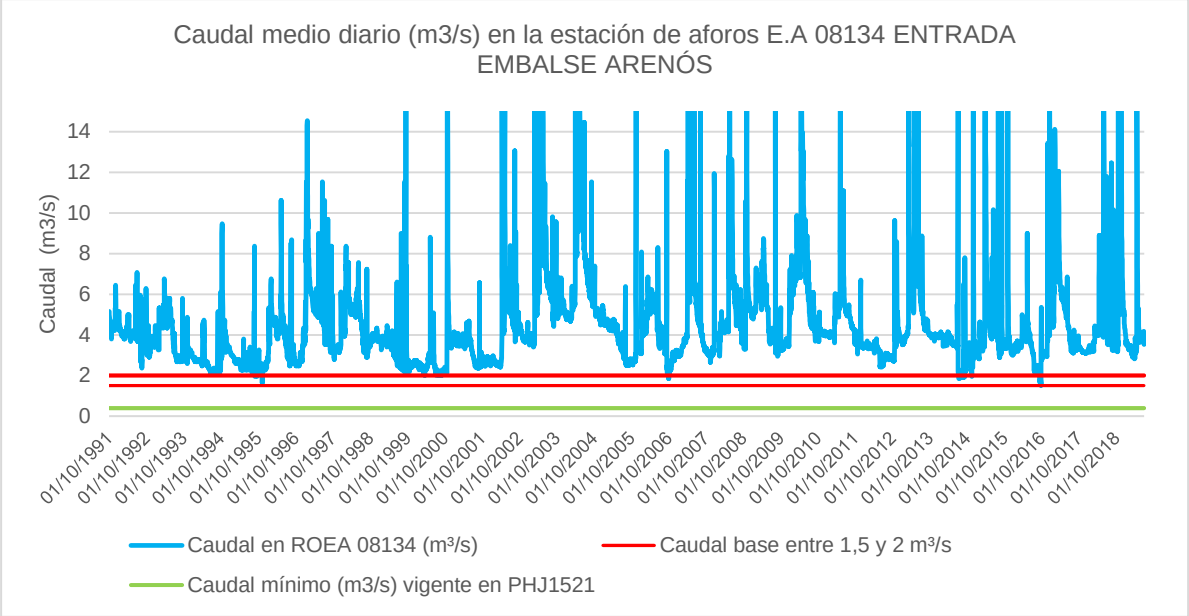


Figura 16. Caudal base en el río Mijares a la entrada del Embalse de Arenós

El incremento de este caudal mínimo, podría producir una afección a la zona de baños de Montanejos situada a menos de 3 kilómetros aguas abajo del embalse de Arenós, por lo que una alternativa consistiría en aportar caudales adicionales aguas abajo de este tramo a través de las infraestructuras de Iberdrola.

La propuesta de modificación de los caudales mínimos afecta a todo el río Mijares alcanzando su desembocadura en el Delta del Mijares, donde el *DECRETO 169/2012, de 9 de noviembre, del Consell, por el que se aprueba el Plan Rector de Uso y Gestión del Paisaje Protegido de la Desembocadura del Millars* requiere, entre las medidas prioritarias, establecer unos caudales ecológicos suficientes para mantener las funciones ecológicas del río, de forma constante a lo largo del año (art. 43). Según los estudios realizados mediante modelo (2D) Hec-Ras, la consecución de la continuidad hasta el mar del flujo de agua en el Delta del Mijares, requerirá, además del incremento del caudal mínimo, la realización de actuaciones de adecuación del cauce. En la figura adjunta se muestra una de las simulaciones realizadas con el modelo.

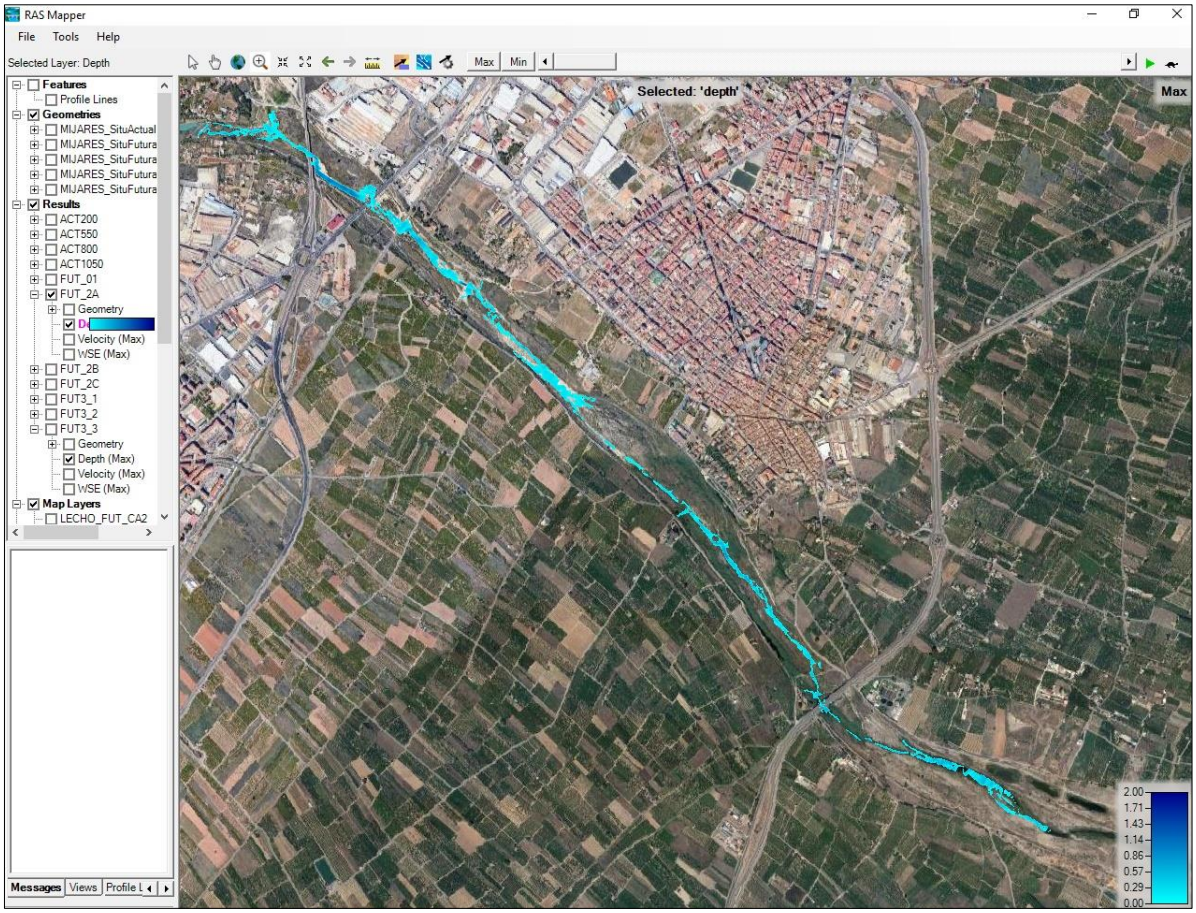


Figura 17. Inundación alcanzada en el tramo bajo del río Mijares con un caudal de valor 0,74 m³/s (Simulación 2a)

En el río Serpis, también se avanzó en la jornada de participación de los documentos iniciales una propuesta de revisión de los caudales mínimos incrementando su valor en todo el eje principal. En la figura adjunta se muestra la propuesta de modificación de los caudales mínimos.

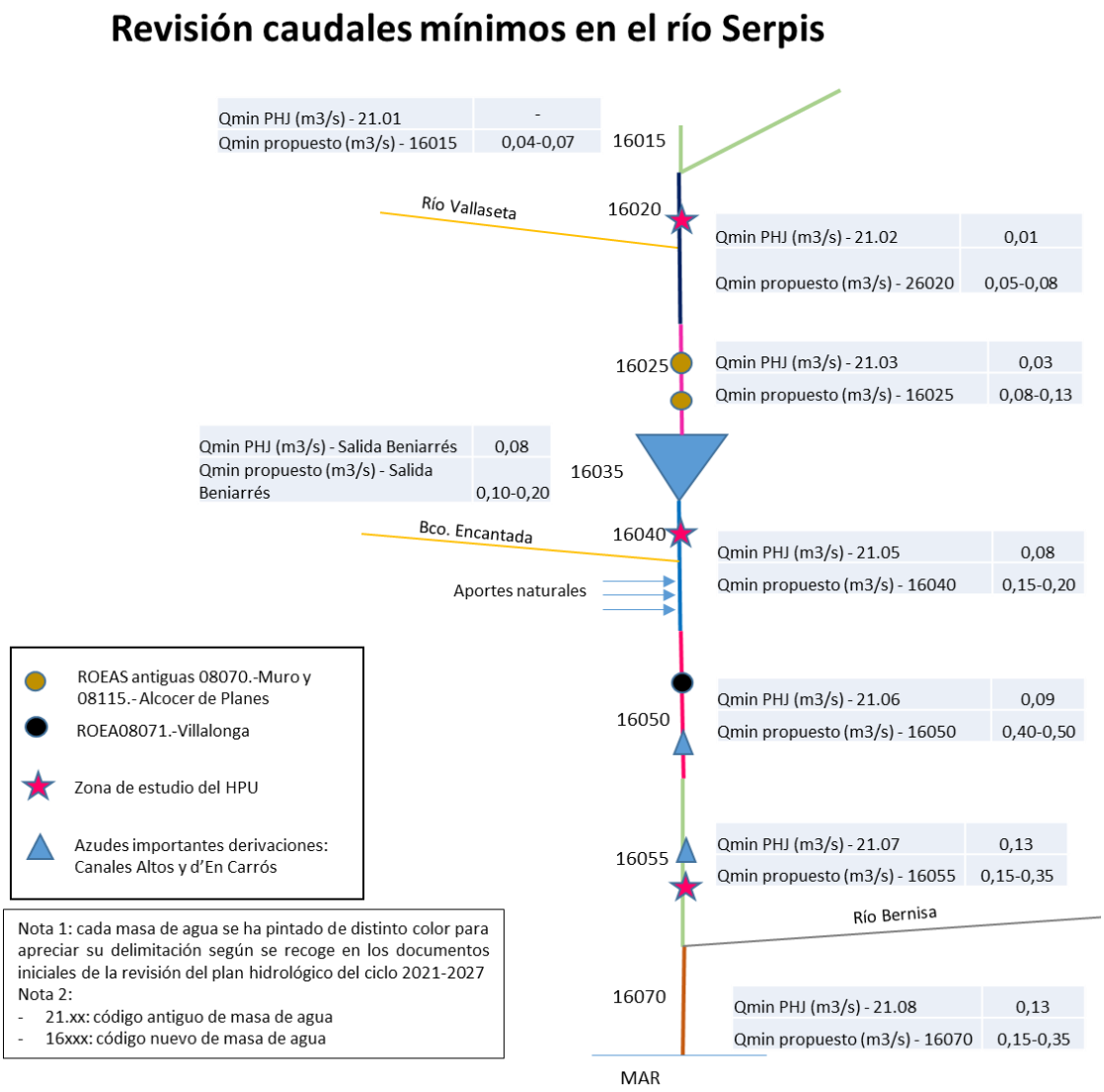


Figura 18. Propuesta de modificación de caudal mínimo en el río Serpis

Los valores del caudal mínimo se van a modular de forma estacional. Una primera aproximación es utilizar factores de modulación mensual que tengan en cuenta la variación del caudal mínimo respecto al caudal natural en el mes. En la actualidad se están analizando distintas formulaciones de uso habitual, como las que se reflejan en la figura adjunta.

Factor Variación 1	Factor Variación 2	Factor Variación 3	Factor Variación 4
$F\ var\ 1 = \sqrt{\frac{Qi}{Q_{min}}}$	$F\ var\ 2 = \sqrt[3]{\frac{Qi}{Q_{min}}}$	$F var3 = 1 + \sqrt{\frac{Qi - Qmin}{Qmax - Qmin}}$	$F\ var\ 4 = \sqrt{\frac{Perc\ 15_i}{Perc\ 15_{min}}}$

Figura 19. Factores de variación propuestos para modular el caudal mínimo.

Donde "Qi" es el caudal natural del mes "i", "Qmin" es el caudal natural del mes más seco, "Qmax" es el caudal natural del mes más húmedo. Por su parte, "Perc 15i" es el percentil 15 del mes "i" y "Perc15min" es el percentil 15 de mes más seco.

Como se puede apreciar en la siguiente imagen, la aplicación de estos factores supone una variación estacional demasiado suave del caudal mínimo. Por ello, se están estudiando otras

variaciones más marcadas como podría ser aplicar directamente los valores comprendidos entre el percentil 5 y 15 de cada uno de los meses de la serie de caudales en régimen natural.

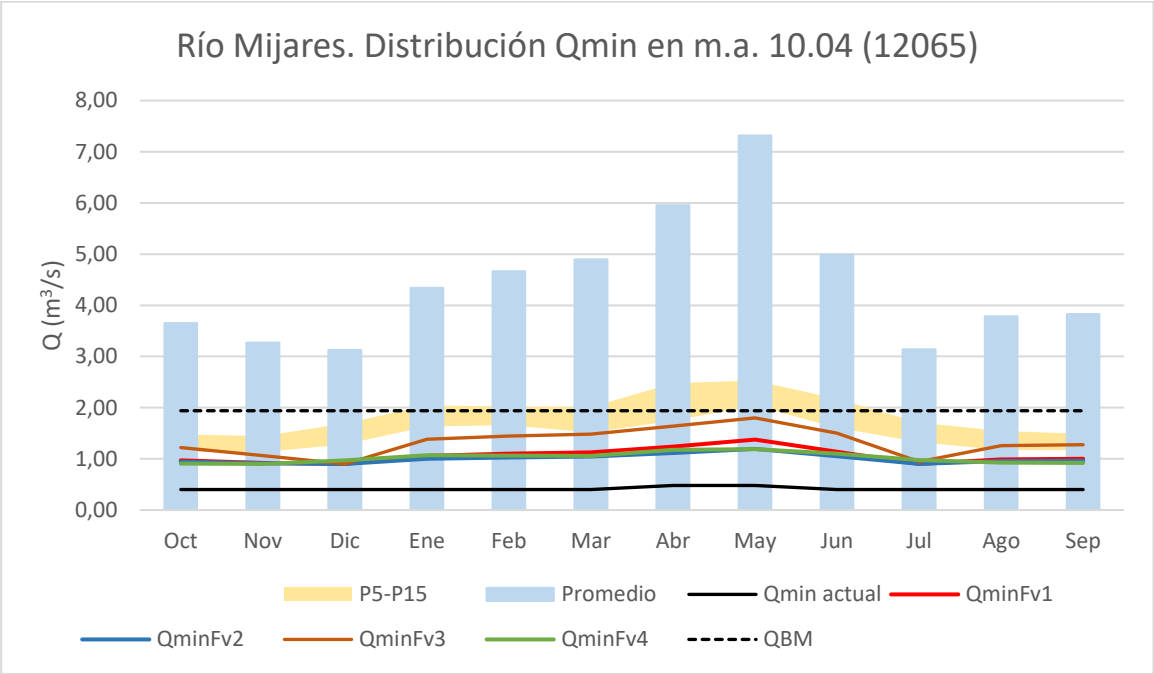


Figura 20. Régimen de caudales mínimos obtenidos a partir de los distintos factores de variación analizados en la masa de agua 10.04 (12065), entrada al embalse de Arenós. Río Mijares

En relación a los caudales máximos, se plantea revisar tanto su valor como su modulación y eliminar aquellos tramos que no cuentan con una infraestructura que los regule (por ejemplo, el tramo aguas abajo del azud de Antella) y en cambio asociarlos a las masas de agua cuyo régimen hidrológico depende de estas infraestructuras (por ejemplo, el tramo de río situado aguas abajo del embalse de Tous).

En este proceso adaptativo del régimen de caudales ecológicos, es muy importante realizar los procesos de concertación con todas las partes interesadas para garantizar el éxito de la implantación. De hecho, aunque la gran mayoría de los profesionales del agua en el mundo están de acuerdo en que los caudales ecológicos o ambientales son un elemento esencial para lograr una gestión sostenible de los recursos hídricos, muchos de ellos están también preocupados porque la asignación de agua para propósitos ambientales aumente los conflictos relacionados con el agua (Gupta, 2008). Por ello es importante el desarrollo de los procesos participativos y de concertación contemplados en la Instrucción de Planificación Hidrológica. Procesos que, en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, ya se han venido desarrollando, para este nuevo ciclo de planificación, en los casos mencionados del río de la Sénia, del río Mijares y del río Serpis.

Otra herramienta que facilitaría la implantación práctica del régimen de caudales, en especial en los tramos no regulados o con derechos de aguas fluyentes, podría ser la obligatoriedad de constitución en Comunidades Generales de Usuarios, ya que ocurre con frecuencia que, los usuarios, sin incumplir su concesión, van dejando el caudal mínimo en el río pero derivan el resto de agua, de forma que, cuando el agua llega a los concesionarios

situados más aguas abajo, el caudal fluyente es insuficiente para atender a sus demandas. Esto ocurre con frecuencia en ríos como el Albaida, Serpis, Sénia o Júcar.

Al margen de la realización de estos procesos de participación, es fundamental tener información de cómo se está gestionando y usando el agua para poder tomar decisiones en la adecuación del régimen de caudales ecológicos según el proceso adaptativo y evaluar la posible afección a los usos. Es necesario saber en cada toma, en el caso de recurso superficial, tanto el caudal que se deja en el río como el que se deriva, y en el caso de recurso subterráneo, el caudal extraído. Este control debe ser más intenso en aquellos usos que utilicen un mayor volumen de agua o que generen una mayor alteración hidrológica. Y este es un aspecto que se considera fundamental en este ciclo de planificación hidrológica contando con un tema que aborda esta cuestión (ver tema 11 “Ordenación y control del dominio público hidráulico”).

Finalmente, aunque la jurisprudencia ya numerosa ha confirmado el modo de implantación de los caudales ecológicos a través de los planes hidrológicos, sería conveniente que se impulsaran las modificaciones normativas necesarias para eliminar incertidumbres respecto a la forma de implantación y seguimiento del régimen de caudales.

Requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas

En la Demarcación Hidrográfica del Júcar son numerosos los lagos y las zonas húmedas. Se trata de sistemas lénticos en los que la mayor permanencia del agua, la escasa corriente y la profundidad crean hábitats de características especiales y diferentes a los ríos, pero íntimamente asociados a ellos, con un valor ecológico y estructural de gran importancia.

La determinación de los requerimientos hídricos de estos lagos y zonas húmedas es una cuestión de vital importancia para el mantenimiento de estos ecosistemas en los que las aportaciones superficiales de ríos y barrancos que en su día dieron lugar a la formación de marjales y albuferas se han visto transformadas en calidad, en cantidad y en temporalidad. Además, los aportes de aguas subterráneas se han reducido a lo largo del tiempo por las presiones ejercidas en las masas de agua subterráneas. Estos requerimientos hídricos ambientales en las masas de agua clasificadas en la categoría de lagos o zonas de transición de tipo lagunar tiene por lo tanto como objetivo fundamental contribuir a alcanzar su buen estado o potencial ecológico a través del mantenimiento a largo plazo de la funcionalidad y estructura de dichos ecosistemas, proporcionando las condiciones de hábitat adecuadas para satisfacer las necesidades de las diferentes comunidades biológicas propias de estos ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, mediante la preservación de los procesos ecológicos necesarios para completar sus ciclos biológicos.

Algunos de los espacios naturales protegidos donde debería valorarse la implantación de los requerimientos hídricos son L’Albufera de València, la Marjals dels Moros, la laguna de Ojos de Villaverde o la laguna del Marquesado entre otros.

Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema

Como ya se ha recogido en el apartado de descripción y localización del problema, las presiones por extracción de agua y derivación del flujo y las presiones por alteración del

régimen hidrológico son las que, principalmente, modifican el régimen natural de caudales de los ríos.

Las extracciones subterráneas pueden alterar la relación río-acuífero disminuyendo o incluso eliminando la componente base de los ríos y, por tanto, el flujo circulante. Este problema está claramente identificado en algunas zonas de la Demarcación, como las de la Mancha Oriental, Requena-Utiel o Vinalopó-Alacantí, donde la extracción de agua subterránea ha reducido significativamente el caudal circulante en el río. En las zonas costeras la presión por extracción de agua subterránea también es muy significativa y podría ser la causa de la falta de caudal en las desembocaduras de los ríos de la Demarcación.

En la figura siguiente se muestran los datos de caudal históricos de la estación de aforos 08078 en el río Amadorio, aguas arriba del embalse de Amadorio, donde se observa un caudal base hasta los años 60 del siglo pasado, mientras que a partir de esas fechas empiezan a aparecer con frecuencia episodios con caudal nulo (el 8% de los meses con dato tienen caudal nulo en el primer período, mientras que este porcentaje se eleva al 44% en el segundo período). También se superponen los datos históricos disponibles de precipitación anual en la zona de aportación (estación meteorológica 08033 de Relleu), donde se observa que no hay diferencias significativas entre estos dos períodos (antes y después de los años 60), por lo que parece que el cambio en el régimen hidrológico podría deberse a alteraciones antropogénicas (alteraciones directas del régimen, alteraciones de la relación río-acuífero, cambios en los usos del suelo, etc.).

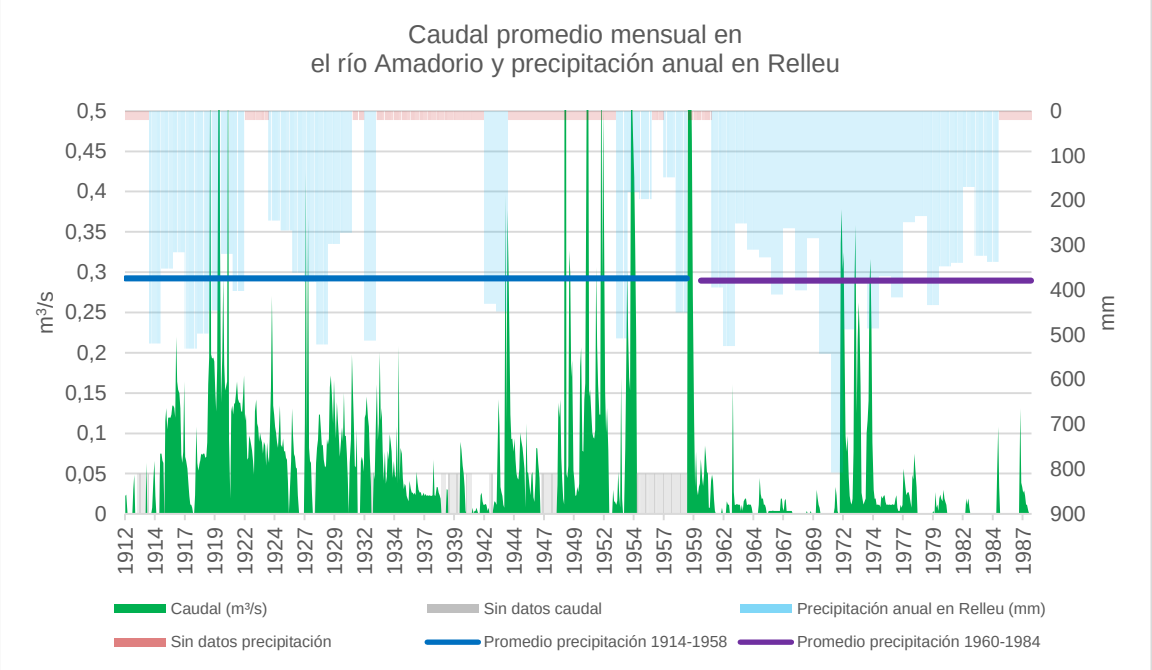


Figura 21. Caudal mensual en el río Amadorio y precipitación anual en Relleu

En cuanto a las presiones por alteración del régimen, se han identificado dos orígenes principales: las grandes presas con capacidad de regulación suficiente para invertir de forma notable el régimen de los ríos y las centrales hidroeléctricas en derivación que, además de la detracción de agua en cauce y la barrera que puede constituir su punto de toma, podría alterar el régimen con la generación de hidropuntas y variaciones bruscas del caudal.

Para las masas de agua en riesgo de no alcanzar los objetivos ambientales en el 2021 debido a la alteración del régimen hidrológico, se han identificado las presiones más significativas que estarían contribuyendo a generar dicho riesgo, las cuales se muestran en la figura adjunta.

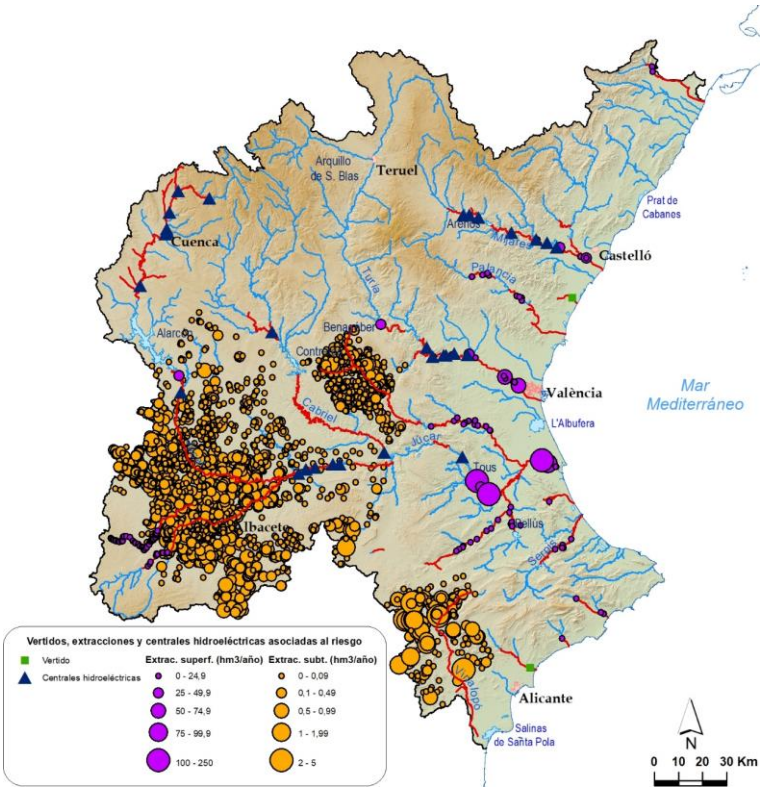


Figura 22. Masas de agua en riesgo a 2021 por alteración hidrológica y presiones asociadas

Para reducir el riesgo habrá que incidir en las medidas de recuperación de los niveles en las aguas subterráneas, en la mejora en la definición e implantación de caudales ecológicos, así como en las medidas de mitigación de impactos asociadas al sector hidroeléctrico.

Sectores y actividades generadoras del problema

Existe una vinculación lógica entre la naturaleza de cada tipo de presión y el agente desencadenante (*driver*) de la misma. Esta vinculación se ha consolidado a través de la aproximación DPSIR (*Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses*) en que se fundamenta la implementación de la DMA (CE, 2003).

De acuerdo con los resultados sobre el análisis de presiones e impactos que se ha actualizado recientemente en el Estudio General de la Demarcación de los Documentos Iniciales del ciclo de planificación 2022-2027 (CHJ, 2019a), los principales agentes generadores de las presiones por extracción y derivación del flujo por alteración del régimen en esta Demarcación son la agricultura, el desarrollo urbano e industrial y la energía.

Planteamiento de alternativas

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0).

Se considera que las medidas vigentes no son suficientes para completar la implantación del régimen de caudales y que podrían quedar tramos en los que no se asegure la continuidad de flujos, por lo que tampoco se mejoraría el estado de las masas de agua. También significaría que no se producirían grandes conflictos con los usos del agua ya que la experiencia dice que no se han producido hasta la fecha, excepto en algún caso muy concreto.

Solución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1).

Un adecuado régimen ambiental de caudales resulta imprescindible para mantener los procesos geomorfológicos y la dinámica natural de las masas de agua, además de mejorar directamente el estado físico-químico, de algunas masas sin caudales suficientes para evitar el impacto de los vertidos que reciben. También se considera que la mejora del régimen de caudales tiene consecuencias directas en la mejora de los indicadores biológicos. Estas argumentaciones se pueden consultar, con mayor detalle en los temas 2 “Alteraciones hidromorfológicas” y 6 “Contaminación urbana e industrial”. Las actuaciones de implantación del régimen de caudales, por lo tanto, suponen en sí mismas, una de las “medidas” más potentes de los programas de medidas de los planes hidrológicos para conseguir los objetivos ambientales.

Se estima que para alcanzar los objetivos ambientales en 2027 será necesario establecer la componente del caudal mínimo en todas las masas de la Demarcación, así como adaptar algunos de los caudales mínimos existentes en base a la experiencia adquirida durante los últimos ciclos de planificación. En este sentido se propone subir los caudales mínimos en los ejes fluviales principales de algunos ríos. Asimismo, se propone establecer un caudal mínimo en los meses de régimen permanente de algunos ríos temporales. También se considera necesario revisar los caudales máximos, fijándolos en todas las masas de agua situadas aguas abajo de infraestructuras de regulación. En cuanto a las tasas de cambio se deberán de extender para que cubran la mayor parte del territorio llegando también a zonas en las que, aunque no existan actualmente infraestructuras de regulación de caudales, puedan ser susceptibles de recibir solicitudes de nuevas concesiones de aprovechamientos hidroeléctricos u otros que pudieran afectar al régimen de caudales. También se evaluará la posibilidad de incluir caudales generadores de crecidas en algunas masas de agua ubicadas aguas abajo de presas siendo necesario establecer cambios en las reglas de operación de los embalses. Respecto al control de hidropuntas, habrá que implantar medidas que eviten sus efectos negativos e incluso prohibirlas en todas las nuevas concesiones y en la revisión de las existentes.

Finalmente, también será necesario mejorar el propio control y seguimiento de los caudales ecológicos, así como el de las extracciones de agua, incrementado los recursos para ello, en la línea de lo recogido en el tema 11 “Ordenación y control del dominio público hidráulico”.

Esta alternativa profundiza en la definición del régimen de caudales ecológicos actual y está en la línea de los requerido por la Dirección General del Agua del MITECO, el Consejo de

Estado y la Comisión Europea, tal y como se ha recogido en el apartado de descripción y localización del problema.

Solución alternativa 2.

Como posibilidad adicional y más ambiciosa que la alternativa 1 se plantea una alternativa 2 que incluiría unos nuevos caudales mínimos mucho más elevados que los actuales, más aproximados al régimen natural. De esta forma se obtendría una mayor resiliencia de los ríos a la hora de amortiguar posibles impactos negativos como episodios de contaminación, efectos del cambio climático, presiones por extracción, etc.. Esta opción requeriría de un análisis del impacto socioeconómico sobre los usos, principalmente sobre el agrícola, que se vería significativamente afectado en cuanto a la disponibilidad y garantía de recursos.

Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

La implantación del régimen de caudales tiene consecuencias en la gestión de los recursos hídricos en los Organismos de cuenca y muy especialmente en sus áreas de explotación y de gestión del dominio público hidráulico. Además, requiere de un incremento considerable de recursos humanos y económicos para su adecuado control.

Por otra parte, la implantación del régimen de caudales puede provocar impactos socio-económicos sobre algunos usos. En el Anejo 5 del Plan Hidrológico vigente se analizó la repercusión de la implantación del régimen de caudales sobre los usos agrícolas, concluyendo que, aunque sí se producían algunos empeoramientos de los criterios de garantía de algunos usuarios, no se producía ningún incumplimiento en el escenario 2 (escenario que asumía el volumen de demanda de las asignaciones del Plan y el régimen de caudales establecido), cubriendo el nivel de garantía exigido incluso para 10 años.

Actualmente se está realizando la revisión del régimen de caudales mediante un proceso de concertación con los usuarios y en el marco de la actualización del Plan Hidrológico se evaluará su afección a las garantías. En caso que se optara por la Alternativa 2, como ya se ha comentado anteriormente, se estima que existiría una afección muy importante al uso agrícola que habría que valorar.

En cuanto a los impactos económicos de la implantación del régimen en los aprovechamientos hidroeléctricos, y dada la incertidumbre en la afección que puede suponer la implantación de los distintos componentes del régimen de caudales en los usos hidroeléctricos, hay que indicar que el régimen de caudales en el vigente Plan Hidrológico se estableció adoptando un criterio prudente en consonancia con los estudios técnicos existentes. Este régimen no ha afectado a la capacidad de generación de las centrales en explotación. Es difícil predecir la afección que supondría una modificación del régimen de caudales ecológicos vigente o la implantación de otras componentes.

La energía hidroeléctrica supone una fuente de energía sin emisiones de CO_2, pero este aspecto tan positivo en un escenario de cambio climático cada vez más evidente, se ve enturbiado por la grave afección en el medio fluvial que produce.

En el aspecto energético, hay que remarcar, además de su aportación de energía, el importante papel que desempeñan las centrales hidráulicas en los servicios de ajuste del sistema eléctrico ya que por sus especiales características constituyen una tecnología de generación de respuesta especialmente rápida y flexible. En la siguiente tabla se presenta la relación de centrales hidroeléctricas en el ámbito de la Demarcación que son estratégicas desde el punto de vista de la operación del sistema eléctrico atendiendo a distintos criterios.

CENTRALES HIDROELÉCTRICAS ESTRATÉGICAS DESDE EL PUNTO DE VISTA DE LA OPERACIÓN DEL SISTEMA ELÉCTRICO							
CRITERIOS DE CLASIFICACIÓN	**La Toba**	**Villalba**	**La Muela II**	**Cofrentes**	**Cortes II**	**Millares II**	**Contreras II**
Centrales hidráulicas que contribuyen a la garantía de suministro facilitando disponibiliad de potencia a medio plazo	X	X					
Centrales hidráulicas reversibles			X				
Centrales con arranque autónomo				X	X	X	
Centrales hidráulicas con participación en regulación secundaria			X	X	X	X	X

Tabla 8. Centrales hidroeléctricas en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar estratégicas desde el punto de vista de la operación del sistema eléctrico.

En este sentido, se considera necesario realizar un análisis económico previo que cuantifique el valor económico de la producción hidroeléctrica para poder evaluar, posteriormente, el nivel de afección de las medidas que modifiquen el régimen de operación de las centrales. Igualmente habría que analizar económicamente los servicios ecosistémicos que se ven perjudicados y la forma de compensarlos. Se prevé que en el marco de la elaboración de los trabajos del Plan Hidrológico se aborde esta cuestión.

Respecto a los impactos ambientales hay que destacar los efectos positivos que la implantación del régimen de caudales ecológicos tiene sobre los ecosistemas asociados a las masas de agua y sobre su propio estado. Aunque no hay todavía estudios específicos que evalúen esta cuestión de forma detallada en la Demarcación sí que se están observando algunas experiencias muy positivas como en el caso del río Turia, entre los embalses de Benagéber y Loriguilla, donde se ha comprobado que el caudal ecológico mínimo establecido ha permitido la recuperación de las poblaciones de trucha común y de macroinvertebrados y donde el bosque de ribera está mejorando su estructura.

Figura 23. Imágenes del río Turia entre Benagéber y Loriguilla

En el marco de los trabajos de elaboración del nuevo Plan Hidrológico se realizará un seguimiento más específico y preciso del régimen y se trabajará para mejorar el conocimiento de la relación existente entre el estado ecológico de las masas de agua y los cumplimientos o incumplimientos del régimen de caudales.

Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan

En el proceso participativo de la versión provisional de este Esquema de Temas Importantes se esperaba el necesario debate sobre este problema para:

- Reconocer la existencia del problema descrito y ajustar sus términos definitorios con la mayor racionalidad, objetividad y transparencia posibles.
- Estudiar las soluciones alternativas que se describen en este tema y, en su caso, plantear otras soluciones que inicialmente no hayan sido consideradas, o bien otras soluciones mixtas combinando las diversas opciones explicadas.
- Valorar los efectos de cada una de las soluciones verificando y validando o corrigiendo las consideraciones expuestas para, finalmente, tratar de acordar cuál debiera ser la solución que para esta Demarcación debería adoptarse.

Preliminarmente, se consideraba que la alternativa 1 era una opción viable para alcanzar los objetivos ambientales, aunque para poder implementarla sería necesario tomar algunas decisiones de cara a la configuración del nuevo Plan Hidrológico.

En primer lugar, con el objetivo de completar y adaptar el régimen de caudales ecológicos de acuerdo a la experiencia adquirida y a los estudios llevados a cabo en esta Demarcación, sería conveniente recomendar al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico que impulse las modificaciones normativas necesarias para eliminar cualquier tipo de incertidumbre respecto a la forma de implantación y seguimiento del régimen de caudales.

Asimismo, en este ciclo de planificación hidrológica, se consideraba necesario empezar a implantar caudales generadores en algunas masas de agua ubicadas aguas abajo de presas y estudiar sus efectos sobre el ecosistema, siendo necesario establecer cambios en las reglas de operación de los embalses.

También se consideraba necesario, dada la problemática que provocan las hidropuntas en algunas masas de agua, plantear que el Plan Hidrológico incluyera en su normativa un condicionado general donde se requiera la implantación de medidas que eviten sus efectos negativos e incluso su prohibición en todas las nuevas concesiones y en la revisión de las existentes.

Finalmente, también se consideraba necesario, como ya se ha mencionado, incrementar los recursos destinados a mejorar el control y seguimiento de los caudales ecológicos, así como el de las extracciones de agua.

Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa

Durante la consulta pública del EpTI, el tema de la implantación del régimen de caudales ecológicos y requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas es el que mayor número de propuestas, observaciones y sugerencias ha recibido, con un total de 178 propuestas que suponen el 18% del total. Este tema fue tratado, además, en 10 de las 11 Mesas Territoriales organizadas con el objetivo de fomentar la participación activa, recibiéndose también un gran número de aportaciones. Por otro lado, en la encuesta realizada para conocer el grado de acuerdo sobre el EpTI de la DHJ, este tema 1 recibió un apoyo mayoritario respecto a la conveniencia de incluirlo como tema importante.

Las propuestas, observaciones y sugerencias recibidas tanto en la consulta pública como en los talleres celebrados muestran un consenso importante en revisar el régimen de caudales ecológicos. Si bien es cierto que el principal debate se centra en la componente de caudales mínimos. En cuanto a los caudales ecológicos mínimos hay aceptación en revisarlos y extenderlos a todas las masas de agua siempre y cuando no exista una afección significativa a los usos y no produzca un impacto socioeconómico negativo en la zona. Se hace especial mención tanto a los usos agrícolas como a los hidroeléctricos. La revisión de los caudales mínimos incluiría el factor de modulación, estableciendo un valor mensual o trimestral. Por otro lado, se ha puesto de manifiesto la necesidad de recuperar la relación de las aguas subterráneas y los ríos ya que las aguas subterráneas aportan el caudal base esencial para el mantenimiento de los caudales mínimos. En algunas zonas, se ha producido ya una desconexión y se plantea si es conveniente establecer un caudal mínimo o posponerlo hasta que se recupere la relación río-acuífero. También se ha comentado la necesidad de emplear los recursos no convencionales (reutilización) para el cumplimiento de los caudales mínimos, ya sea liberando recursos superficiales o aportando caudal al río. Así mismo, se solicita que se realice un proceso de concertación tal como establece la normativa vigente.

Además, se pide que se realice el seguimiento del régimen de caudales y su cumplimiento. A este respecto decir que dicha información se recoge en el Informe anual de Seguimiento del Plan Hidrológico de cuenca que se publica en la web del Organismo. Así mismo, en el Sistema de Información del Agua (SIA Júcar), se puede consultar los datos relativos al caudal circulante. Esta solicitud pone de manifiesto que es necesario mejorar el acceso a la información relativa al seguimiento del régimen de caudales ecológicos. Así mismo, se

indica que es esencial el seguimiento del régimen de caudales ecológicos para poder evaluar su contribución al logro de los objetivos ambientales.

También se han recibido muchas propuestas respecto a la importancia de incluir en el ETI los requerimientos de lagos y zonas húmedas, cuestión que ha motivado la adaptación de este tema 1 en la versión consolidada del documento.

Por otro lado, los resultados de las encuestas sobre el grado de acuerdo con el EpTI muestran que una gran mayoría no están en de acuerdo con mantener el actual régimen de caudales ecológicos (alternativa 0) y opta por implantar el régimen de caudales en todas las masas de agua realizando una revisión en los ejes principales (alternativa 1). En cuanto al incremento de los caudales hasta valores próximos al régimen natural (alternativa 2), existe equilibrio entre los detractores y los que están favor.

Teniendo en cuenta el conjunto de las aportaciones recibidas, el futuro Plan Hidrológico de cuenca optará por revisar el régimen de caudales ecológicos actualmente vigente, incluyendo todas las componentes, es decir se opta por el enfoque planteado en la alternativa 1. Así mismo, incluirá una evaluación de la afección del régimen de caudales ecológicos a los usuarios agrícolas e hidroeléctricos.

En cuanto a los caudales mínimos se revisará los caudales actuales en base a los últimos estudios disponibles y se planteará una modulación más acorde con el régimen natural. Se establecerá un caudal mínimo en las masas de agua atendiendo a su régimen hidrológico (permanente, estacional, intermitente o efímera).

En relación al resto de componentes, los caudales máximos se establecerán aguas abajo de las principales infraestructuras de regulación con el fin de minimizar la inversión de flujo, los caudales generadores se implantarán aguas abajo de infraestructuras en las que la generación de avenidas controladas produzca, previsiblemente, un efecto positivo en los ecosistemas y hábitat existentes. Y, por último, tasas de cambio se establecerán en aquellas masas de agua en las que existan centrales hidroeléctricas en función de la información disponible.

El establecimiento del régimen de caudales ecológicos se realizará en el marco de un proceso de concertación tal como se establece en la Instrucción de Planificación Hidrológica.

En un anejo, el Plan Hidrológico de cuenca recogerá los trabajos técnicos que describan la metodología seguida para la determinación del régimen de caudales ecológicos. Así mismo, en la normativa se modificará el articulado relativo al régimen de caudales ecológicos y se incluirán los caudales mínimos y máximos (con la correspondiente modulación), los caudales generadores y las tasas de cambio. También se revisarán los puntos de seguimiento del régimen de caudales y los requerimientos hídricos de origen subterráneo de las zonas húmedas.

TEMA 2. ALTERACIONES HIDROMORFOLÓGICAS

Descripción y localización del problema

Los ríos son uno de los ecosistemas más amenazados de nuestro planeta, encontrándose muchos de ellos en un estado de deterioro elevado, afectando tanto a su estructura, como a su composición y a la calidad de sus aguas.

Los principales problemas de los ríos se resumen a continuación:

- La existencia de presas, azudes, derivaciones, saltos hidroeléctricos, etc…que afectan de forma negativa al régimen hidrológico natural del río, así como a su continuidad.
- Problemas de contaminación, tanto de vertidos puntuales, como de vertidos difusos provenientes de la agricultura y la ganadería.
- La falta de espacio fluvial en el que se desarrolle una vegetación de ribera adecuada.
- La desaparición de especies autóctonas y la proliferación de alóctonas, afectando gravemente a la biodiversidad existente.

Es muy importante acometer la labor de restaurar los ríos, y como se acaba de ver, son muchos los motivos que lo hacen urgente, siendo los siguientes tres grandes pilares (ver figura adjunta) en los que debe sustentarse el éxito de toda actuación integrada de restauración de estos ecosistemas.

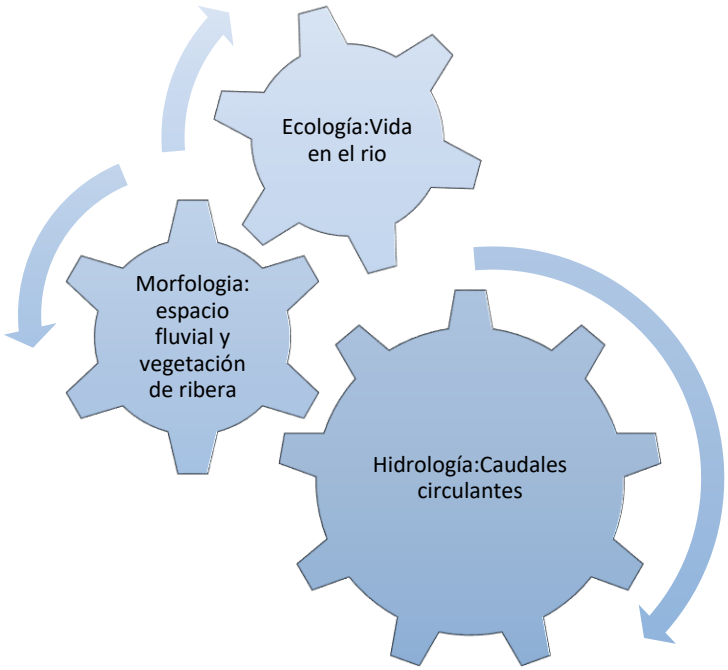


Figura 24. Pilares básicos que deben regir las actuaciones integradas de restauración de ríos

Estos tres pilares se encuentran estrechamente relacionados entre sí. Un adecuado régimen de caudales ambientales resulta imprescindible para mantener los procesos geomorfológicos y la dinámica natural, muy especialmente en territorios como el nuestro, con una gran presión por extracción de agua. La estructura y composición de la vegetación en el territorio fluvial depende directamente del régimen de caudales existente, y viceversa,

ya que el papel que juegan los bosques de ribera en la regulación hidrológica, es fundamental, dado que una buena cobertura de vegetación frena sustancialmente la violencia de las crecidas, estabiliza las márgenes del río, evita la erosión y el arrastre de materiales. Un bosque de ribera con una buena estructura y composición vegetal es vital para la conservación del propio ecosistema acuícola, ya que la protección que la cubierta vegetal proporciona al río supone una regulación de la temperatura del agua y de la cantidad de luz que llega a la superficie, factores que influyen directamente en el desarrollo de los diferentes organismos acuáticos y en el correcto funcionamiento del ecosistema. Así mismo, la vegetación crea refugios para los organismos tanto del medio acuático como del terrestre, y fomenta la diversidad de microhábitats y de nichos ecológicos, incrementando así la productividad y la capacidad de carga del ecosistema. La vegetación riparia constituye a su vez corredores ecológicos muy valiosos para la fauna terrestre. Además de estas funciones, una buena estructura y composición de la vegetación de ribera hace de filtro ante la contaminación difusa.

Estos tres pilares básicos deben ir acompañados de un cuarto elemento fundamental para el éxito de cualquier actuación de restauración que se platee: la participación de todos los agentes interesados. Si es la propia población afectada la que comprende el problema y acepta la solución, la harán suya, y pondrán todos sus esfuerzos en pro del éxito de la misma.

Haciendo un repaso histórico de cuando surge la necesidad de “restauración y conservación de los ríos” en la Unión Europea, se indica que desde los años 90 del siglo pasado se generaliza la necesidad de un aprovechamiento sostenible de los recursos naturales y de protección de la biodiversidad y se extiende el interés de la restauración y conservación de los ríos. En 1995 se crea el Centro Europeo de Restauración de Ríos (European Center for River Restoration, ECRR (http://www.ecrr.org), con sede inicial en Silkeborg, Dinamarca. En otros países como Estados Unidos, Canadá o Australia el interés por la restauración de los ríos ha seguido una trayectoria muy similar a la europea.

La aprobación de la Directiva Marco Europea de Agua (DMA) en el año 2000 marca un hito muy importante en la restauración de los ríos, que pasa a ser una tarea necesaria y urgente para alcanzar su buen estado. La nueva Directiva Europea sobre Inundaciones de 2007 también propicia la restauración de los ríos como herramienta para disminuir el riesgo hidrológico de las avenidas.

Para entender la evolución histórica del deterioro de los ríos en España, se debe hacer un repaso del desarrollo que ha vivido el país a partir de la década de los 60, desde el punto de vista económico y también demográfico, que ha hecho aumentar las presiones existentes sobre los recursos hídricos.

Este periodo de intenso aprovechamiento y modificaciones de los ríos comienza con la política de construcción de grandes presas para el fomento del regadío en el periodo de 1950-1960, incluyendo actuaciones de concentración parcelaria, rectificaciones y canalizaciones de cauces. Posteriormente se van añadiendo las alteraciones de los ríos ligadas al desarrollo industrial de los años 70, intensificación de la construcción de grandes vías de infraestructuras a partir de los 80, y en una última etapa a partir de los 90, las

invasiones y canalizaciones de numerosos tramos fluviales como consecuencia del intenso crecimiento urbanístico, hasta llegar a la situación actual.

Todo este proceso de evolución económica y social ha supuesto, hablando de actuaciones concretas, las canalizaciones para desecación de humedales, la construcción de estructuras duras tanto trasversales como laterales de protección frente a inundaciones, la construcción de grandes presas y también de pequeños diques y presas para molinos (necesarios para determinadas actividades industriales), obstáculos trasversales para el paso de caminos y carreteras (puentes), estaciones de aforo para medición de los caudales circulantes por el río y que también suponen un obstáculo importante, la construcción de diques en masas de transición y zonas inter-mareales, etc.

Esta evolución ha supuesto para los ríos que se hayan visto sometidos a un uso intensivo y a una explotación de sus recursos, sin tener en cuenta cómo esto iba a afectar a la integridad de su funcionamiento como ecosistema. Este deterioro ambiental no ha sido exclusivo de España, sino que más bien ha sido una tendencia que puede generalizarse a todos los países desarrollados del mundo occidental.

No solo los cauces estrictos han visto aumentar las presiones antropogénicas, también ha tenido lugar un progresivo deterioro el espacio fluvial con la desaparición de los bosques de ribera en favor de los cultivos que han proliferado en las vegas de los cauces, buscando los terrenos más fértiles.

Ya en este siglo, el testimonio más claro del interés creciente por la restauración de los ríos y sus riberas en España fue la puesta en marcha en el año 2006 de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR) por parte del entonces Ministerio de Medio Ambiente. Esta estrategia supuso un cambio fundamental en la gestión del dominio público hidráulico superficial en los Organismos de cuenca españoles. Los objetivos principales de la ENRR eran los siguientes:

- Recuperar procesos con los que el río pueda reconstruir su dinámica y un funcionamiento más próximo al natural o de referencia.
- Aumentar la resiliencia o capacidad de recuperación del río frente a perturbaciones naturales y antrópicas.
- Estructura sostenible y compatible con los usos del territorio.
- Recuperar la belleza y capacidad de evocación de los ríos y sus márgenes, así como la relación afectiva con el paisaje fluvial.

Sin embargo, a pesar de los avances que se han producido desde la aprobación de la Estrategia, recientemente la Comisión Europea ha hecho una serie de indicaciones al Reino de España relacionadas con la situación actual de la restauración de los ríos, en el documento “Revisión de la aplicación de la normativa medioambiental de la UE 2019: Informe de ESPAÑA” (CE,2019b). Las conclusiones principales han sido las siguientes:

- En materia de calidad y gestión de las aguas: *“El impacto más significativo sobre las masas de agua superficiales en España en porcentaje de masas de agua fue la alteración de los hábitats a causa de cambios morfológicos (el 36 %) y, a*

continuación, la contaminación por nutrientes (el 33 %) y la contaminación orgánica (el 24 %).” Como actuaciones prioritarias en esta materia para el año 2019, identifica las siguientes:*(…) Hacer un mayor uso de los caudalímetros, garantizar que todas las extracciones se midan y registren y que los permisos se adapten a los recursos disponibles, y velar por que los usuarios informen periódicamente a las Confederaciones Hidrográficas sobre los volúmenes realmente extraídos, especialmente en las demarcaciones hidrográficas sometidas a una presión importante por esa práctica, y asegurarse de que se apliquen los caudales ecológicos.”*

- En materia de mantenimiento y restauración de los ecosistemas y sus servicios, indica: *“(…) En conclusión, se insta a España a que complete, adopte y aplique la Estrategia Estatal de Infraestructura Verde y de la Conectividad y Restauración Ecológicas.”*
- En materia de designación y evaluación de espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, hace la siguiente observación: *“La degradación de hábitats protegidos que dependen del agua dentro de Natura 2000 suele ser también motivo de preocupación.”*

A la vista de todo lo anterior, es fundamental, para alcanzar los objetivos ambientales, restaurar los ecosistemas fluviales reduciendo el deterioro hidromorfológico que sufren actualmente. Para ello, es importante analizar en detalle los impactos hidromorfológicos, como ya se ha realizado en los Documentos Iniciales de este ciclo de planificación 2022-2027, e identificar las presiones significativas que hacen que las masas estén en riesgo de no alcanzar los objetivos ambientales, para así poder plantear medidas efectivas encaminadas a este fin.

Las presiones hidromorfológicas que afectan a las masas tipo río son principalmente de tres tipos: hidrológicas, morfológicas y especies alóctonas.

Presiones hidrológicas

Las presiones hidrológicas están relacionadas con las extracciones de agua/desviación del flujo, y afectan principalmente a los ejes de los grandes ríos. Estas presiones corresponden fundamentalmente con presas y embalses que producen importantes afecciones en el régimen natural de las masas de agua, así como las con derivaciones que se realizan desde los numerosos azudes existentes en los cauces de la Demarcación.

La regulación de los recursos hídricos mediante los embalses es necesaria para poder atender las demandas de agua de la Demarcación. No obstante, esta regulación produce, en mayor o menor medida, la inversión del régimen hidrológico anual, así como la laminación de las puntas. La implantación efectiva de un régimen de caudales adecuado es imprescindible para evitar en mayor medida esta afección, tal como se ha indicado en el Tema 1 “Implantación del régimen de caudales ecológicos”.

Los usos hidroeléctricos, tienen, fundamentalmente, dos formas de producir una alteración hidrológica. Por una parte, se encuentra la relacionada con las centrales en derivación, que pueden producir una extracción de agua en el cauce afectando a varios kilómetros de río

hasta que el agua es devuelta al mismo tras el turbinado. Por otra parte, está la producida por los pulsos de agua turbinada que introducen en el hidrograma las típicas formas de “dientes de sierra” en el mismo, las denominadas “hidropuntas”. Esto ocurre por ejemplo en el río Mijares o en el tramo alto del río Júcar.

En algunos casos, también se han identificado presiones de este tipo que dejan el río prácticamente seco en tramos de longitud importante, incluso por debajo del caudal mínimo establecido. Esto ocurre, por ejemplo, en el río Sénia aguas abajo de la presa del Martinet o en el río Palancia (tanto aguas arriba del embalse del Regajo como aguas arriba del embalse del Algar).

Es evidente que la regulación de caudales afecta de manera muy significativa a los hábitats físicos de los ríos donde viven las comunidades acuáticas de plantas y animales, o las asociadas a la humedad fluvial. En el tema 1 “Implantación del régimen de caudales ecológicos”, se explica detalladamente esta presión, así como las alteraciones que produce sobre el medio.

Esta presión también puede tener un efecto contrario, es decir en aquellas masas de agua temporales donde no fluye agua de forma permanente, el régimen hidrológico puede estar afectado por llevar un caudal de agua cuando no lo llevaba de forma natural. Las causas fundamentales son debidas a vertidos de depuradoras o a retornos de riego. No obstante, no es un problema generalizado en la Demarcación Hidrográfica del Júcar, localizándose en alguna masa puntual.

Dentro de esta presión hidrológica también se incluye la sobreexplotación de los acuíferos por exceso de bombeo del agua subterránea que produce una desconexión río-acuífero con la importante consecuencia de merma de caudal superficial. En la Demarcación Hidrográfica del Júcar esto se produce fundamentalmente en 3 grandes zonas: Mancha Oriental, Vinalopó-Alacantí y Utiel-Requena, aunque afecta también a la mayoría de los acuíferos costeros y otros de interior.

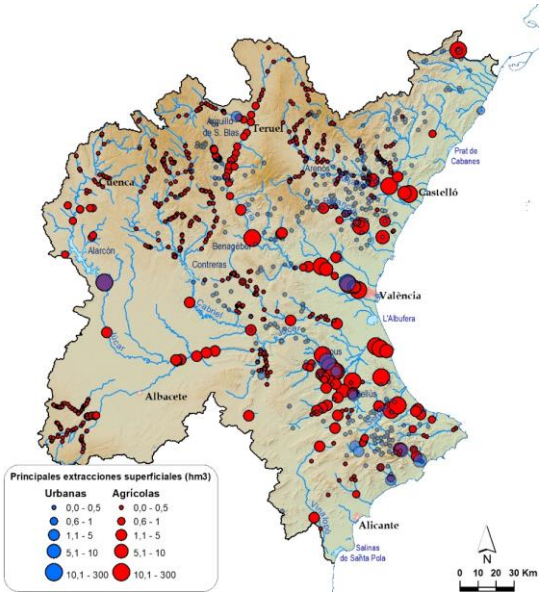


Figura 25. Principales extracciones superficiales.

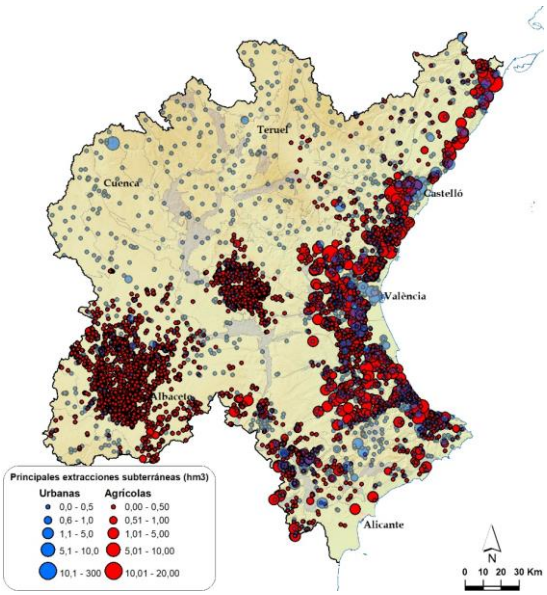


Figura 26. Principales extracciones subterráneas

Presiones morfológicas

Las presiones morfológicas se refieren fundamentalmente a las alteraciones físicas del cauce, lecho, ribera y márgenes y a la presencia de presas, azudes y diques.

Las presiones por alteraciones físicas del cauce, lecho, ribera y márgenes incluyen principalmente las canalizaciones, protecciones de márgenes y coberturas que alteran en mayor o menor medida el comportamiento hídrico de las masas, modifican la vegetación de ribera y producen una desestabilización geomorfológica provocando la incisión y encajonamiento de los cauces.

También se incluyen las extracciones de áridos que producen una alteración morfológica del cauce y la composición granulométrica del substrato ripario. Cuando se producen extracciones de áridos aumentan los sólidos en suspensión de los caudales circulantes, provocando, aguas abajo, daños en los micro-hábitats por aterramiento y daños por abrasión a la fauna acuática. También se modifica el sustrato para la regeneración natural riparia, constituyendo un sustrato inerte en el que es muy difícil que germinen semillas y se desarrolle vegetación. Estas extracciones se realizan generalmente fuera de las masas de agua o en algunos casos en masas de agua temporales ocasionales o efímeras.

Otra de las presiones que se incluye dentro de este tipo es la ocupación de espacio fluvial por usos antrópicos o agrícolas que implica la reducción de la vegetación riparia natural y en muchos casos la eliminación completa de la vegetación de ribera, provocando una estructura vegetal poco desarrollada y con baja diversidad vegetal, que favorece la colonización de estas zonas por especies exóticas e invasoras, compitiendo y dificultando el buen desarrollo de las especies autóctonas. Relacionado con la ocupación del espacio fluvial, se encuentran las afecciones al río debidas a actuaciones de propietarios ribereños que minimizan o eliminan vegetación de ribera, en conflicto con sus cultivos, especialmente en zonas regables. La consecuencia de la pérdida de vegetación leñosa de ribera desencadena la desestabilización de las márgenes ante avenidas, por pérdida de sujeción mecánica, lo que conduce al incremento de la inundabilidad del terreno colindante. Dado que éste es un problema con una vertiente social importante y que causa alarma en las poblaciones, tras situaciones de inundaciones de zonas urbanas, se produce un movimiento social en favor de lo que coloquialmente se denomina “limpieza de cauces”, creyendo que es la solución para aumentar la capacidad de los cauces y evitar su desbordamiento.

Las presiones por presencia de presas, azudes, puentes y pasos entubados pueden alterar el paisaje fluvial y las condiciones del ecosistema en el cauce y la ribera, ocasionado cambios hidromorfológicos que se traducen en la pérdida de hábitat natural del río, afectando a especies autóctonas piscícolas y vegetales. Aguas arriba modifican el ambiente natural fluvial sustituyéndolo por un medio léntico de aguas embalsadas que desplazan a las comunidades asociadas a las aguas corrientes, mientras que aguas abajo el régimen de caudales y el transporte de sedimentos se ven modificados, lo que supone una alteración de las condiciones hidráulicas, del sustrato y de los hábitats asociados. Así mismo, estas barreras transversales suponen obstáculos a veces insalvables para las especies piscícolas, afectan a la dispersión de semillas, a la deriva de los invertebrados y al transporte y distribución de sedimentos a lo largo del cauce.

En la figura adjunta se muestra la situación de las presas y azudes de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

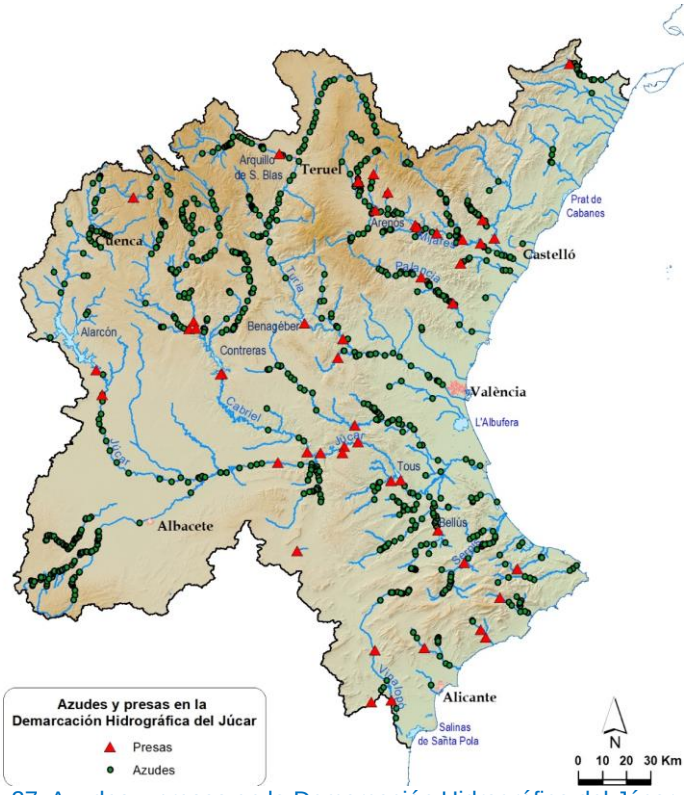


Figura 27. Azudes y presas en la Demarcación Hidrográfica del Júcar

Como se aprecia en la figura anterior, la Demarcación Hidrográfica del Júcar no es, si se compara con otras cuencas españolas, una Demarcación que presente una elevada regulación mediante presas, siendo el número total de 50, con un volumen NMN (nivel máximo normal) de embalse total de unos 3.800 hm^3.

Por contra, en la Demarcación Hidrográfica del Júcar existe un elevado número de azudes. El inventario de azudes de la Demarcación está compuesto de 871 azudes que se distribuyen en 5.400 km de masas de agua tipo rio (no incluidos embalses). Esto significa una elevada densidad de barreras en la Demarcación (1 azud cada 6 km en media). Actualmente se está llevando a cabo una actualización de este inventario, que pasará a denominarse Inventario de obstáculos trasversales y longitudinales, ya que incorporará tanto información actualizada de azudes como la información referente a canalizaciones y protecciones de márgenes, pasos, puentes, etc. Se encuentra en fase de validación por parte de los técnicos y agentes fluviales de la Confederación. La inclusión de las barreras longitudinales o motas en este inventario es muy necesaria dado que estas estructuras afectan a la conectividad lateral de las masas de agua. Se construyen principalmente, para la protección frente a inundaciones en entornos urbanos, pero al simplificar y constreñir el cauce, pueden aumentar la velocidad del flujo y por tanto su poder erosivo tanto lineal como lateral e incrementar la peligrosidad aguas abajo. Los fenómenos de incisión que producen también contribuyen a la pérdida de hábitats y de material granular, elementos éstos que contribuyen a la capacidad de autodepuración de un río.

Es importante reseñar la necesidad de continuar con el proceso de actualización del inventario de presiones hidromorfológicas, así como también de aplicar los nuevos protocolos de hidromorfología fluvial (de los que se habla en detalle un poco más adelante) que permitan realizar un correcto diagnóstico de la situación actual.

Por esta necesidad de actualización constante, recientemente la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) en la colaboración con la unidad "Estudios del Territorio, Paisaje y Patrimonio. ESTEPA" de la *Universitat de València*, ha desarrollado unos trabajos sobre una temática novedosa como es el desarrollo de un sistema de evaluación de los elementos del patrimonio hidráulico histórico. Se ha realizado una valoración patrimonial de aproximadamente un 10 % del conjunto de azudes existentes (UV-CHJ, 2018). Este trabajo permitirá establecer los criterios para llevar a cabo diversas actuaciones en dichos azudes:

- Demolición de aquellos azudes sin valor patrimonial que se encuentren totalmente en desuso;
- Permeabilización de azudes en uso, o con valor patrimonial;
- Extinción de derechos de aprovechamiento de aguas superficiales en aquellos azudes que incumplan el condicionado, analizando, además, la posibilidad de su demolición en aquellos sin valor patrimonial.

Presiones por especies alóctonas

En relación a las presiones por especies alóctonas, en el caso de los ríos, la especie más extendida y de la que más conocimiento se tiene es la caña común (*Arundo donax)*, aunque no se debe de olvidar la necesidad de avanzar en el conocimiento de otras especies invasoras, aunque menos extendidas en la Demarcación como, por ejemplo, el chopo canadiense, que ocupa de manera intensiva las márgenes de cauces en la zona de Teruel y Cuenca, debido al alto rendimiento económico de su explotación. Otras especies invasoras que también se han detectado son el mejillón cebra, la almeja asiática, el cangrejo azul, el cangrejo rojo americano, el visón americano, el galápago y el black-bass como especies animales, y como especies vegetales el jacinto de agua y la ludwigia.

El *Arundo donax* es una de las especies vegetales que mayores impactos negativos genera en un gran número de ríos españoles. Está considerada por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) como una de las cien especies biológicas invasoras más peligrosas y nocivas a escala mundial, constituyendo una amenaza para ecosistemas de agua dulce ya que es capaz de aumentar el riesgo de incendios, invadir los cauces dificultando su desagüe natural y degradando a su vez el lecho. El principal problema está en la difícil erradicación y su control definitivo. En el ámbito de la Demarcación está extensamente localizada en muchos de los cauces de los ríos especialmente en la parte más oriental y con mayor intensidad en la zona meridional, como se muestra en la figura adjunta.

Figura 28. Masas de agua con presencia de *Arundo donax*, realizado a partir de la información facilitada por la Generalitat Valenciana y la Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha.

El mapa de localización de la figura anterior incluye datos de presencia/ausencia de la Comunitat Valenciana. En el caso de Castilla-La Mancha solo incluye información muy puntual, y no se dispone de datos de la Comunidad de Aragón, que en estos momentos está desarrollando un amplio proyecto para realizar un inventario de especies exóticas, incluido el *Arundo donax*.

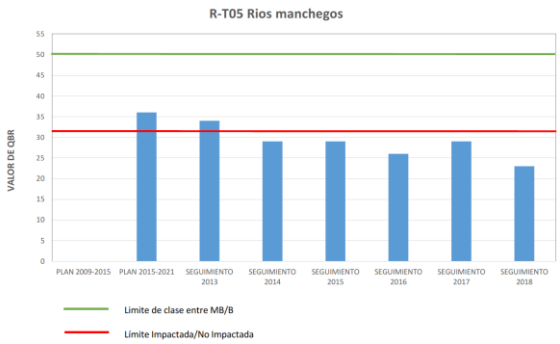
Consecuencias sobre el estado de las masas de agua y medidas previstas

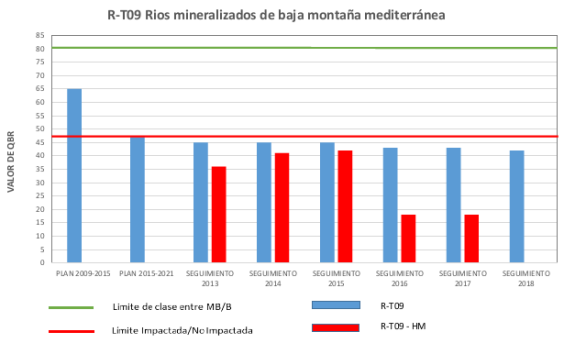
Todas las presiones anteriores hacen que los ríos en la Demarcación Hidrográfica del Júcar no presenten, en gran parte de los casos, un estado ecológico adecuado, que se hace aún más patente tras la publicación en el año 2000 de la Directiva Marco del Agua, en la que se aboga por un nuevo enfoque en materia de gestión y aprovechamiento de los ríos más acorde con los principios de desarrollo sostenible y de conservación de la biodiversidad, en aras de conseguir los objetivos medioambientales.

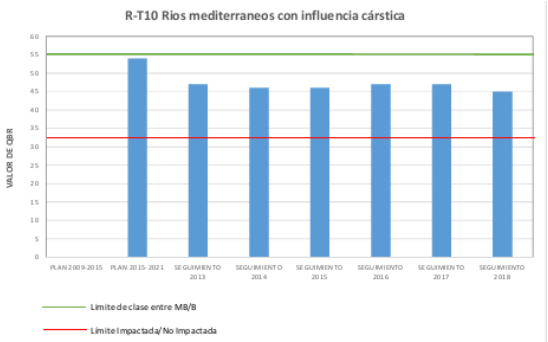
Una de las razones fundamentales de no alcanzar el buen estado en las masas de agua es debido a incumplimientos en los indicadores biológicos (especialmente macroinvertebrados e ictiofauna), ya que, si bien existen incumplimientos físico-químicos y químicos, estos son menores. En el caso de los incumplimientos físicos químicos indicar que se han producido mejoras muy importantes en la calidad de las aguas debido a la implantación de la Directiva 91/271/CEE de vertidos de aguas residuales urbanas, si bien en algunos casos los escasos caudales circulantes en algunas masas de agua pueden hacer que se produzcan incumplimientos en la calidad físico-química de las aguas, haciendo necesaria la implantación de tratamientos adicionales para cumplir los objetivos ambientales.

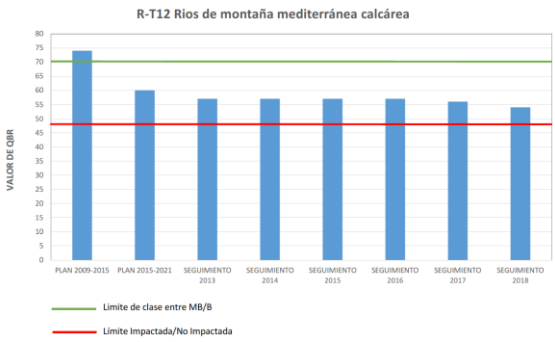
Los indicadores biológicos, además de estar relacionados con la calidad físico-química también están relacionados directamente con la calidad hidromorfológica del río, ya que es el hábitat en el que viven y se desarrollan. Esta relación se manifiesta claramente en la Demarcación Hidrográfica del Júcar en que del 68 % de las masas de agua que se encontraban en mal estado de los indicadores biológicos en el período 2012-2017 incluyendo la evaluación de ictiofauna, el 93 % de ellas presentan algún tipo de impacto hidromorfológico.

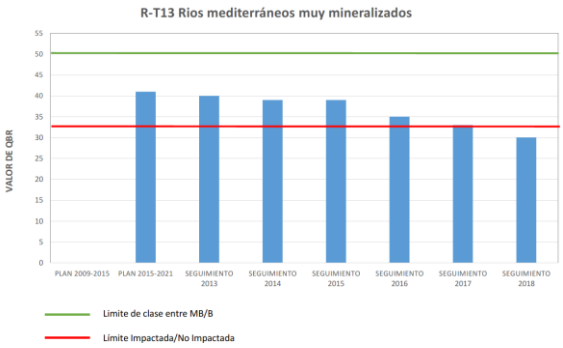
Según establece el Real Decreto 817/2015 de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, el indicador a emplear para evaluar las condiciones hidromorfológicas es el índice QBR, o índice de calidad del bosque de ribera. A continuación, se presenta un análisis del valor del QBR en las masas de agua tipo río de la Demarcación, agrupados por tipología.

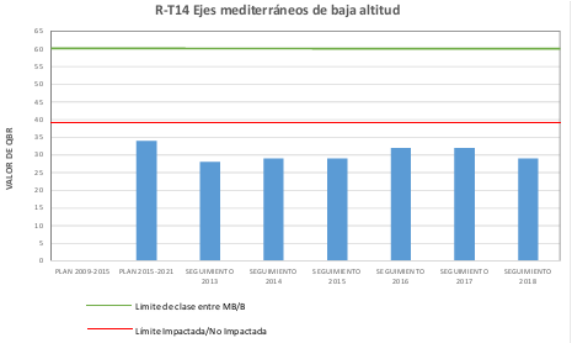












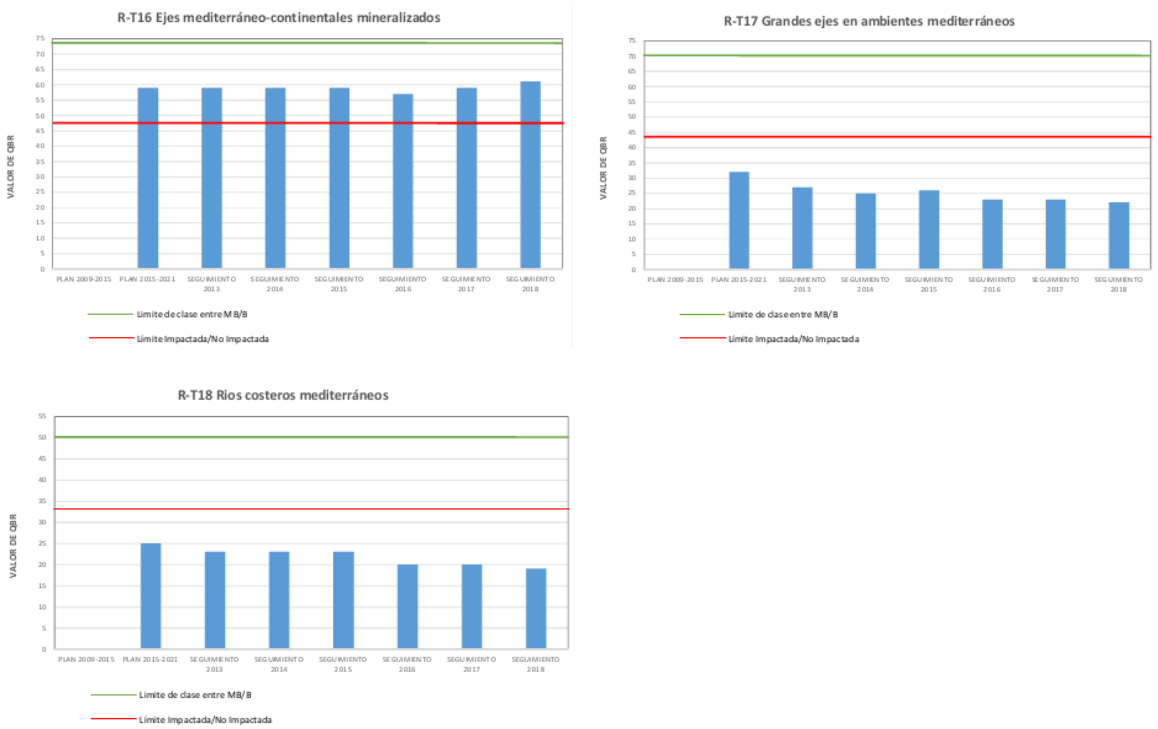


Tabla 9. Evolución de los valores del índice QBR para las diferentes tipologías de ríos existentes en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

A la vista de los resultados obtenidos se concluye que las tipologías de ríos que presentan mejores valores de QBR son las tipologías R-T10 (ríos mediterráneos con influencia cárstica), R-T12 (ríos de montaña mediterránea calcárea), R-T13 (ríos mediterráneos muy mineralizados) y R-T16 (ejes mediterráneo-continentales mineralizados), aunque sin llegar ninguno de ellos a valores de QBR que permitan clasificarlos como Muy Bueno. Y las que presentan peor valor de QBR son las tipologías R-T14, R-T17 y R-T18, pertenecientes a ríos mediterráneos costeros o de baja altitud. Asimismo, y en el caso de la tipología R-T09 Ríos mineralizados de baja montaña mediterránea, donde se ha podido comparar con los datos de QBR para ríos de naturaleza muy modificada, se puede concluir que las masas clasificadas como muy modificadas presentan en general peores valores de QBR que las naturales.

Sin embargo, como más adelante se concreta, y tras la publicación recientemente de una actualización del protocolo de caracterización hidromorfológica de las masas de agua de la categoría ríos, así como del nuevo protocolo para el cálculo de métricas, se han definido los nuevos criterios a emplear para evaluar el estado hidromorfológico, mediante tres elementos que se promedian y que caracterizan la variación de la profundidad y anchura del río, la estructura y sustrato del lecho y la estructura de la zona ribereña. Este último elemento evalúa las dimensiones de la zona ribereña y la estructura de la vegetación, la composición de la vegetación y la calidad del hábitat, de modo que el índice QBR desaparece y es sustituido por este conjunto de métricas.

Como conclusión, en la siguientes tabla y figura podemos ver, según los datos recogidos en Documentos Iniciales y para el conjunto de tipologías de impactos hidromorfológicos, el número de masas que están impactadas. En ellas podemos ver que el mayor número de

masas impactadas lo están por alteraciones de hábitats por cambios hidrológicos y por cambios morfológicos incluida la conectividad.

Nº masas	Tipo de impacto												
	ORGA	NUTR	MICR	CHEM	ACID	SALI	TEMP	HHYC	HMOC	QUAL	LITT	UNKN	OTHE
Impactadas	**5**	**76**	**2**	**57**	**0**	**9**	**-**	**120**	**198**	**1**	**-**	**12**	**2**

Tabla 10. Número de masas de agua superficial en la Demarcación Hidrográfica del Júcar por tipología de impacto: Acidificación (ACID), Contaminación química (CHEM), Alteraciones de hábitat por cambios hidrológicos (HHYC), Alteraciones de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad (HMOC), Contaminación microbiológica (MICRO), Contaminación por nutrientes (NUTR), Contaminación orgánica (ORG), Disminución de la calidad del agua superficial asociada por impacto químico o cuantitativo (QUAL), Contaminación salina (SALI), Impacto desconocido (UNKN) y Otro Impacto significativo (OTHE).

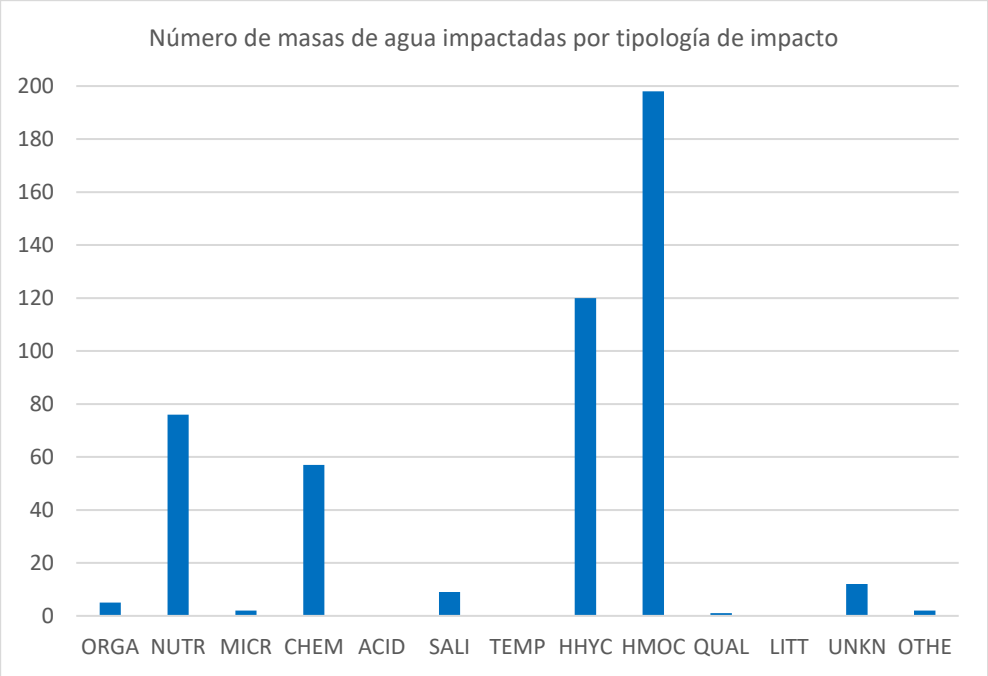


Figura 29. Distribución de impactos en las masas de agua superficial en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

En lo que respecta a los avances realizados, indicar que, tras la publicación en el año 2000 de la Directiva Marco del Agua, España ha tenido que realizar esfuerzos importantes para mejorar la calidad de los ríos y cumplir así lo establecido en la misma, siendo los objetivos prioritarios “evitar todo deterioro adicional de las masas de agua” y “recuperar gradualmente el buen estado ecológico de las mismas”.

Como ya se ha mencionado, en el año 2006 el entonces Ministerio de Medio Ambiente, impulsó en consonancia con la Directiva Marco del Agua y la Directiva de Evaluación y Gestión de los Riesgos de Inundación, la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR), que ha representado un soporte científico y técnico de gran valor para el diagnóstico de la problemática de los ríos españoles, la valoración de su estado ecológico y la propuesta de metodologías para la elaboración de los proyectos de restauración.

Hasta ese momento, en la Demarcación Hidrográfica del Júcar los trabajos de restauración ambiental que se realizaban consistían fundamentalmente en un mantenimiento periódico

de los cauces mediante acondicionamientos, obras de emergencia de conservación y retirada de elementos obstructivos.

Dentro del marco de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos, y ya incorporados al programa de medidas del ciclo de planificación 2009-15, en la Demarcación Hidrográfica del Júcar se establecieron 10 proyectos con un coste de inversión total de unos 127 millones de euros. De estos proyectos, uno de ellos afectaba exclusivamente a actuaciones de conectividad longitudinal y el resto incluían tanto actuaciones de restauración y de mejora de la vegetación de la ribera como actuaciones en azudes.

Figura 30. Masas de agua con actuaciones dentro de la ENRR.

Sin embargo, la ENRR sufrió un retraso en sus horizontes temporales de aplicación motivado entre otras causas, por la crisis económica que afectó al país desde el año 2008 en adelante. Así puede también deducirse del último informe disponible en la web del MITECO sobre seguimiento de actividades realizadas en el marco de la ENRR (MAGRAMA, 2012), el cual evidencia que, aun habiéndose realizado un trabajo de seguimiento exhaustivo de las actuaciones recogidas en la ENRR, éste no ha sido plasmado en los informes publicados en la web.

En ese momento se estaba inmerso en el primer ciclo de planificación, 2009-2015, en cuyo Programa de Medidas del Plan Hidrológico se incorporaron el conjunto de actuaciones priorizadas en la ENRR (los 10 proyectos antes mencionados), aunque con unos horizontes de actuación muy tardíos (2016-2021), en previsión de que era necesario redactar proyectos, obtener permisos, expropiaciones, disponibilidad presupuestaria, etc… Además, se ha de tener en cuenta que el Plan Hidrológico del ciclo 2009-15 se retrasó hasta el año 2014, por lo que los horizontes se retrasaron también por este motivo.

Así mismo, durante ese ciclo 2009-15, además de las medidas periódicas, en la Demarcación Hidrográfica del Júcar se realizaron importantes actuaciones para la restauración de los ríos con una inversión total real de 179 millones de €, algunas de ellas provenientes de años anteriores. Entre las actuaciones realizadas cabe destacar:

- Finalización de las obras de restauración medioambiental del bajo Turia: Parque fluvial del río Turia entre Vilamarxant y València (Villamarxant-Quart de Poblet).
- Actuaciones de mejora de las condiciones hidromorfológicas en el sistema de explotación Palancia-Los Valles, incluyendo la adecuación medioambiental del rio Palancia (Fase II: T.M. de Sagunto y Canet d'en Berenguer (Valencia)).
- Actuaciones de mejora de las condiciones hidromorfológicas en el sistema de explotación Vinalopó-Alacantí, incluyendo la restauración medioambiental del río Tarafa en Aspe (Alicante).
- Actuaciones de mejora de las condiciones hidromorfológicas en el sistema de explotación Júcar, entre las que destacan la regeneración medioambiental del lecho del río Magro desde Caudete de las Fuentes hasta el E. Forata (Valencia) Fase I, la restauración y acondicionamiento medioambiental del río Valdemembra a su paso por Villanueva de la Jara (Cuenca) Fase II, obras de restauración y adecuación del río Júcar a su paso por la ciudad de Cuenca (Fase II), actuaciones de restauración realizadas bajo el marco de Convenios con la Generalitat Valenciana, la Mancomunidad de la Ribera del Júcar o la Diputación provincial de Cuenca.
- Finalización de las obras de reforestación en la cuenca de la rambla del Poyo (Valencia).
- Mejora y Acondicionamiento Medioambiental del canal del salobral (Albacete).
- Restauración medioambiental del río Amadorio, Fase IV.
- Acondicionamiento y recuperación medioambiental de las márgenes del rio Gorgos a su paso por Gata de Gorgos.

En el segundo ciclo de planificación 2016-2021 se incorporaron al programa de medidas algunas de las actuaciones recogidas en la ENRR y en el plan del ciclo anterior 2009-2015, realizándose además una priorización de las actuaciones. Estas medidas estaban fundamentalmente encaminadas tanto a la mejora de la continuidad longitudinal como a la restauración y mejora de la vegetación de ribera.

El conjunto de medidas previstas en el Plan del ciclo 2016-2021 para el periodo 2016-2027 relativas a restauración y mejora de la vegetación de ribera totaliza una inversión de casi 75 millones de euros. Dentro de esta tipología también se incluyen otras medidas de restauración de humedales, por un importe de 9 millones de euros más y 3 medidas de recuperación y mejora de la costa con una inversión estimada de 25 millones de euros más. Indicar que, de las 14 medidas propuestas de restauración y mejora de la vegetación, sólo en 3 de ellas se planteaba el inicio antes del año 2019, estando las restantes para horizontes posteriores. Así mismo, dentro del Plan de Gestión del Riesgo de Inundaciones de la Demarcación Hidrográfica del Júcar se recoge una inversión total de 11 millones de euros

dentro de la medida 14.01.02 denominada “Medidas en cauce y llanura de inundación: restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural de agua y reforestación de riberas”.

Respecto a la mejora de la conectividad longitudinal se estableció un programa de azudes, seleccionando aquellos en los que era necesario actuar para asegurar la continuidad y lograr los objetivos ambientales. Para ello se seleccionaron tramos donde el indicador de ictiofauna no alcanzaba el buen estado y la densidad de azudes infranqueables era elevada. Además, se incluyó otra medida de mejora de la conectividad longitudinal en azudes preferentes en uso de la Demarcación, que recoge azudes que, por su estado concesional y sus características técnicas, resulta conveniente actuar desde el punto de vista del binomio coste-eficacia. Del mismo modo, el Plan de Gestión del Riesgo de Inundaciones de la Demarcación Hidrográfica del Júcar también recoge otros azudes preferentes en desuso en los que puede resultar conveniente su demolición, desde el punto de vista del coste-eficacia.

Así, el conjunto de medidas previstas en el plan del ciclo 2016-2021 encaminadas a la mejora de la conectividad longitudinal suman una inversión total para el periodo 2016-2027 de unos 27 millones de euros.

Por otro lado, el Plan de Gestión del Riesgo de Inundaciones de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, prevé una inversión total de 2,1 millones de euros, para la eliminación de un total de 9 barreras trasversales ya identificadas en el momento de redactar el plan, pero que incluirá otras actuaciones además de las 9 mencionadas.

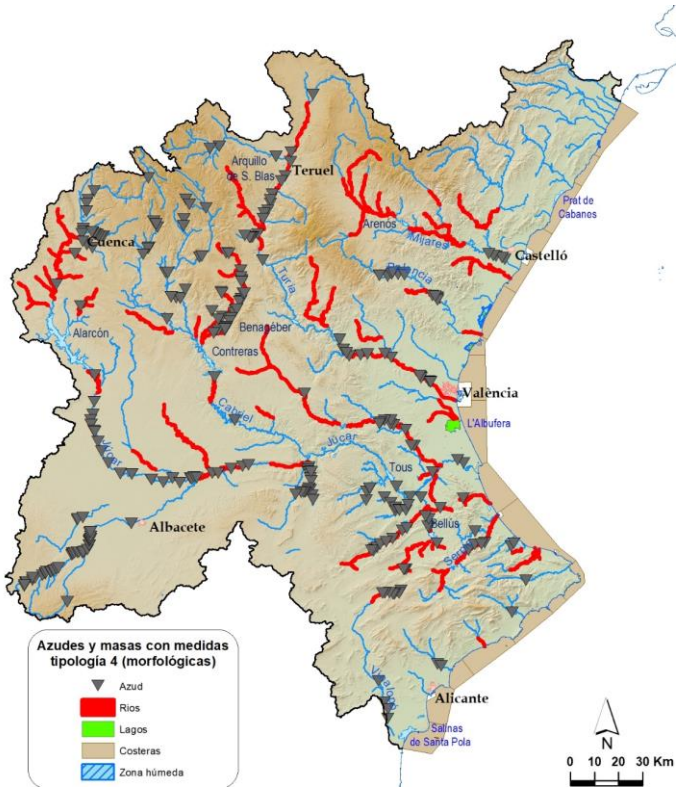


Figura 31. Medidas previstas en el Plan Hidrológico del Júcar de la tipología 4. Morfológicas

Según el último informe de seguimiento del Plan Hidrológico, correspondiente al año 2018 (CHJ, 2019b), lo realmente ejecutado en ambos tipos de actuaciones desde el año 2015 al 2018, se resume a continuación:

- En medidas de restauración y mejora de la vegetación de ribera, se han ejecutado actuaciones por un valor total cercano a 2 millones de euros, de los que unos 400.000 € corresponden a la medida de Restauración y mantenimiento de hábitats y adecuación para el uso público en el Tancat de la Pipa, y el importe restante corresponde con diversas actuaciones de restauración en diferentes tramos del río de la Demarcación, que pueden verse recogidas en la siguiente tabla, donde junto al presupuesto invertido se compara el porcentaje de ejecución programado y el realmente ejecutado, observándose un ritmo lento de las mismas.

Descripción de la medida	Inversión prevista (2016-2027) (millones de €)	Grado de ejecución (%) Plan a 2018	Grado de ejecución (%) real a 2018
Restauración y mejora de la calidad de la vegetación de ribera en el Medio y bajo Mijares y rio Veo.	15,000	0,00%	0,00%
Restauración y mejora de la calidad de la vegetación de ribera en el medio y bajo Palancia.	1,650	0,00%	12,48%
Restauración y mejora de la calidad de la vegetación de ribera en el tramo medio y bajo del Turia.	6,411	73,46%	4,99%
Restauración y mejora de la calidad de la vegetación de ribera del río verde.	7,150	67,37%	0,00%
Restauración y mejora de la calidad de la vegetación de ribera en el río Cabriel y en el río Ojos de Moya.	2,000	0,00%	0,00%
Restauración y mejora de la calidad de la vegetación de ribera en el río Valdemembra y arroyo Ledaña.	1,455	33,34%	27,01%
Restauración y mejora de la calidad de la vegetación de ribera en el Alto Júcar.	1,363	0,00%	7,41%
Restauración y mantenimiento de hábitats y adecuación para el uso público en el Tancat de la Pipa (*)	0,527	71,15%	80,65%
Restauración y mejora de la calidad de la vegetación de ribera en el río Vinalopó.	8,687	0,00%	0,00%
Restauración y mejora de la calidad de la vegetación de ribera en el Alto Turia.	1,960	0,00%	0,00%
Actuaciones de restauración de humedales dentro del ámbito de la DHJ.	8,064	0,00%	0,00%
Restauración y mejora de la calidad de la vegetación de ribera en los ríos Jaraco, Serpis, Alberca, Girona, Revolta y Amadorio.	1,893	0,00%	0,00%
Restauración y mejora de la calidad de la vegetación de ribera en el tramo medio del río Júcar.	2,620	0,00%	3,51%
Restauración y mejora de la calidad de la vegetación de ribera en el Río Magro.	5,817	0,00%	0,00%
Restauración y mejora de la calidad de la vegetación de ribera en los ríos Clariano, Micena, Canyoles, Barcheta, Albaida y Rambla Casella.	5,817	0,00%	3,59%
Restauración y mejora de la calidad de la vegetación de ribera en los barrancos del Poyo y Picassent.	0,961	0,00%	4,99%
Total	**71,375**	**17,35%**	**2,51%**

(*) Los importes económicos de esta medida se corresponden con las anualidades del ciclo 2016-2021, no considerándose los importes ejecutados anteriormente.

Tabla 11. Medidas previstas en el Plan Hidrológico del Júcar de la tipología 4. Morfológicas: Vegetación de ribera y grado de ejecución a 2018

- En medidas de conectividad, dentro del Plan Hidrológico se han demolido 11 azudes y la inversión realizada dentro de las medidas del plan del ciclo 2016-2021 ha sido de 570.000 €, siendo la actuación con mayor porcentaje de ejecución la relativa a la medida de mejora de la conectividad longitudinal en azudes preferentes en uso.

Descripción de la medida (*)	Inversión prevista (2016-2027) (millones de €)	Grado de ejecución (%) Plan a 2018	Grado de ejecución (%) real a 2018
Mejora de la conectividad longitudinal en el tramo alto, medio y bajo del río Mijares	1,198	0,00%	15,61%
Mejora de la conectividad longitudinal en el tramo del Alto Turia.	1,594	100,00%	2,26%
Mejora de la conectividad longitudinal en el Tramo medio y bajo del río Turia.	2,056	0,00%	7,78%
Mejora de la conectividad longitudinal en el río Magro.	1,792	0,00%	0,00%
Mejora de la conectividad longitudinal en el tramo alto del río Júcar.	0,9	0,00%	4,78%
Mejora de la conectividad longitudinal en los ríos Clariano, Micena, Canyoles, Barcheta, Albaida y Rambla Casella.	4,537	0,00%	0,00%
Mejora de la conectividad longitudinal en el tramo Medio del Júcar.	2,782	100,00%	2,16%
Mejora de la conectividad longitudinal del río Jaraco.	0,243	0,00%	0,00%
Mejora de la continuidad longitudinal en el río Vinalopó.	1,494	0,00%	0,00%
Mejora de la conectividad longitudinal en los ríos Serpis y Vedat.	0,945	0,00%	0,00%
Mejora de la conectividad longitudinal en el tramo alto y medio del río Palancia.	0,426	100,00%	0,00%
Mejora de la conectividad longitudinal en el río Reconque.	2,124	0,00%	0,00%
Mejora de la conectividad longitudinal en el río Ojos de Moya.	2,622	0,00%	3,13%
Mejora de la conectividad longitudinal en el río Sellent.	0,802	0,00%	0,00%
Mejora de la conectividad longitudinal en el río Grande.	0,399	0,00%	0,00%
Mejora de la conectividad longitudinal en el río Verde y tramo bajo del río Júcar.	0,643	0,00%	0,00%
Mejora de la conectividad longitudinal en el río Arquillo.	0,703	0,00%	0,00%
Mejora de la conectividad longitudinal en los ríos Monegre, Guadalest y Gorgos.	1,016	0,00%	0,00%
Mejora de la conectividad longitudinal en el río Lezuza.	0,078	0,00%	0,00%
Mejora de la conectividad longitudinal en la Cabecera del río Cabriel.	0,333	0,00%	1,50%
Mejora de la conectividad longitudinal en azudes preferentes en uso de la DHJ.	0,121	50,29%	100,00%
Total	**26,808**	**18,20%**	**2,59%**

(*) Se incluyen en esta tabla, exclusivamente, las medidas de mejora de conectividad longitudinal de competencia de la Administración General del Estado

Tabla 12. Medidas previstas en el Plan Hidrológico del Júcar de la tipología 4. Morfológicas: Conectividad y grado de ejecución a 2018

Es necesario también añadir la inversión que, en ambos conceptos, restauración y conectividad, se ha realizado dentro del Plan de Gestión de Riesgos de Inundación. Para ello se tomará el dato del último informe de seguimiento disponible del plan, correspondiente al año 2017 (MITECO, 2018a). Según este informe la inversión realmente realizada en materia de restauración ha sido de 0,8 millones de euros, y en materia de demolición de barreras trasversales se han eliminado un total de 12. Ambos datos incluyen desde el año 2015 al año 2017.

No obstante, a día de hoy se han eliminado un total de 18 azudes, que pueden verse localizados en la siguiente figura, donde también se muestran los tramos de río sobre los que se ha actuado en materia de restauración de ribera dentro del marco del Plan Hidrológico del ciclo 2015-21. Teniendo en cuenta que en la Demarcación existe un total de 871 azudes, de los que 131 se encuentra fuera de servicio, la cifra de 18 azudes es escasa. Es, por tanto, necesario realizar un esfuerzo mayor en la eliminación de azudes en desuso sin valor patrimonial.

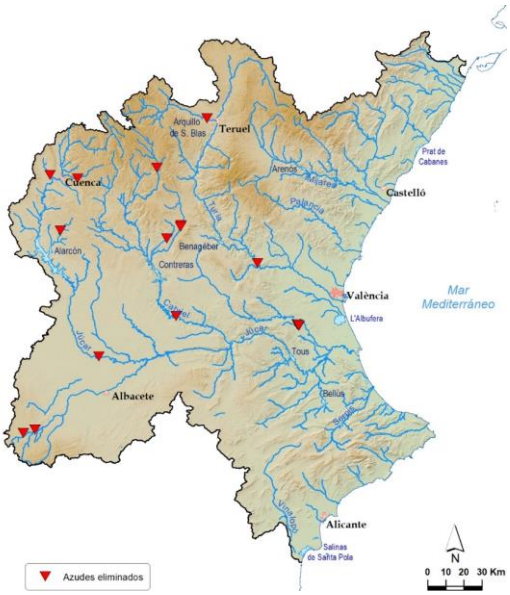


Figura 32. Azudes eliminados.

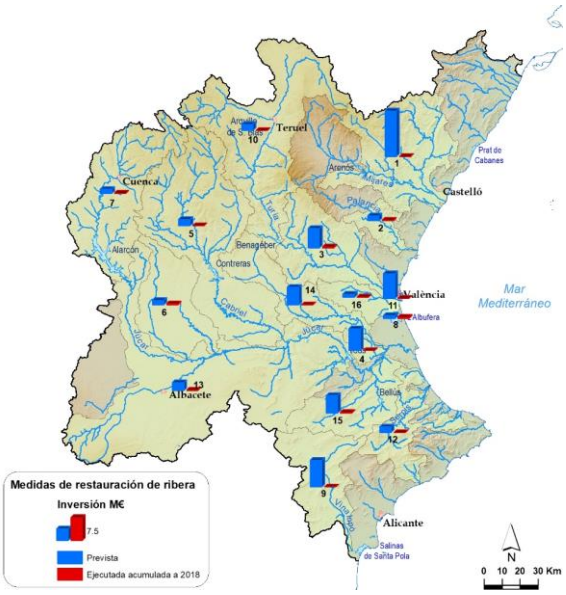


Figura 33. Medidas de restauración de ribera

La Comisaria de Aguas de la CHJ, dentro de las medidas contempladas en el Programa de Medidas del Plan Hidrológico vigente, ha priorizado las siguientes actuaciones a realizar durante el año 2019, priorización sujeta también a la existencia de un mantenimiento de dichas actuaciones por parte de las administraciones locales y/o autonómicas: plan de recuperación del medio bajo Turia (medidas 08M0256 y 08M0228), plan de recuperación del LIC 0807100068 curs mitjà del riu Albaida (medida 08M1276), plan de recuperación del medio bajo Mijares (medida 08M0224), plan de recuperación del alto Turia (medida 08M0226 y 08M0292), plan de recuperación de la conectividad longitudinal en medio Júcar, alto Palancia río Arquillo y Lezuza. Además, se prevé ir avanzando con ayuda de la administración local para el mantenimiento en la mejora de la vegetación de ribera en los siguientes tramos: barrancos de Picassent y el Poyo (08M1277), río Girona (08M1096), río Serpis (08M0277), río Vaca (08M1096) y río Júcar, en su tramo bajo.

Además de los horizontes propuestos, muy dilatados en el tiempo, también es cierto, que el avance en la ejecución del resto de las medidas del plan relacionadas con la hidromorfología, es muy lento. Por este motivo se puede concluir que los objetivos que persiguen este tipo de medidas no se han alcanzado y será necesario aumentar en gran medida el ritmo de actuación para conseguir el buen estado de los indicadores hidromorfológicos en el año 2027.

Puede afirmarse que son tan numerosas las presiones hidromorfológicas a que están sometidos los ríos de la Demarcación, que existen grandes dificultades económicas para hacer frente a todas las actuaciones que sería necesario acometer para frenar el deterioro hidromorfológico de las masas de agua. Por ello es necesario llevar a cabo una priorización de las actuaciones de restauración a llevar a cabo en función de la mayor efectividad de las mismas y los posibles beneficios que se puedan obtener sobre los ecosistemas dependientes (red Natura 2000, reservas naturales fluviales, áreas de riesgo de inundación, etc). Por ello las líneas futuras de actuación para avanzar en la mejora hidromorfológica de los ríos de la Demarcación deben ser fundamentalmente las siguientes:

- Analizar y priorizar las medidas en materia hidromorfológica recogidas en el plan acompañadas de planes de seguimiento sobre los indicadores biológicos antes y después de las actuaciones para detectar las relaciones entre hidromorfología y estado biológico y con el necesario mantenimiento de las mismas, mediante colaboraciones con ayuntamientos y CCAA. Especialmente importante resulta este aspecto cuando se trata de la presión ejercida por la especie alóctona *Arundo donax.* En este caso, dado que se trata de una de las presiones más extendidas en nuestra cuenca, se debe avanzar aún más en el conocimiento de las técnicas de erradicación, en la necesidad de extender el mantenimiento de las actuaciones al menos durante 3 años (incluso más), en el conocimiento de la eficacia real de estas actuaciones y su impacto sobre los indicadores hidromorfológicos y biológicos (para lo que es necesario realizar seguimientos antes y después de cada actuación), así como una estrecha colaboración con las administraciones autonómicas habida cuenta de sus competencias en la materia.
- Analizar y priorizar las actuaciones de mejora de la hidromorfología fluvial en los espacios de la red Natura 2000 conforme a sus planes de gestión, por lo que es especialmente importante la colaboración con las Comunidades Autónomas (CCAA).
- Analizar y priorizar las actuaciones de mejora de la hidromorfología fluvial en las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI) seleccionadas en los PGRI. Se ha realizado la revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación, llevada a cabo en cumplimiento de la Directiva 2007/60/CE relativa a la Evaluación y la gestión de los riesgos de inundación, en la que se han cifrado las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) en un total de 58, siendo 30 fluviales y de transición con una longitud total de 834,82 km y 28 costeros con una longitud total de 140 km.
- Reforzar las actuaciones de restauración mediante la priorización de aquellas zonas que hayan sido declaradas reserva natural tanto fluvial como subterránea, aunque especialmente en las reservas fluviales de acuerdo a lo establecido en el artículo 244 quinquies del Reglamento del Dominio Público Hidráulico, de forma que sirvan de laboratorio para analizar el impacto del cambio climático en los ecosistemas fluviales (ver tema 13 “Cambio climático: impacto y adaptación”). Desde la Confederación Hidrográfica del Júcar se han propuesto ya varias zonas para su declaración. En este mismo sentido, se propone avanzar en la misma medida en la definición de las condiciones específicas de gestión que deben regir en las reservas naturales declaradas, para garantizar su adecuada conservación.
- Para mitigar la presión ejercida por las extracciones de áridos, se propone incluir en la normativa del plan la obligación de los titulares de infraestructuras transversales de hacer by-pases de áridos desde las zonas de acumulación aguas arriba de la barrera a las zonas situadas aguas abajo, previa la correspondiente autorización, en la cual se deben de fijar las condiciones de dicha actuación. Todo ello con objeto de mejorar el transporte sólido de sedimentos a lo largo de los cauces hasta el mar. Así mismo sería conveniente establecer una distancia mínima desde la desembocadura,

en la que se restringiese la extracción de áridos. Además, en caso de que exista riesgo de no alcanzar objetivos ambientales por extracción de áridos sería adecuado que la normativa del plan incluyera en su articulado las restricciones necesarias en la extracción de áridos.

Anteriormente se ha comentado la importancia del estado hidromorfológico y la relación directa del mismo con los indicadores biológicos. Es importante destacar que hasta el momento la evaluación hidromorfológica de las masas de agua se ha realizado a partir del indicador de calidad del bosque de ribera (QBR), y en su momento del índice de hábitat fluvial (IHF), si bien en el *RD 817/2015 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* este último indicador no fue considerado. Además, los límites de cambio de clase de estado establecidos en el citado real decreto para el QBR solo se refieren al cambio entre el estado muy bueno y el bueno.

Dada la importancia de la hidromorfología en el estado de las masas de agua superficial, tal y como se constata en la Demarcación Hidrográfica del Júcar y también en otras demarcaciones españolas, se realiza una valoración muy positiva de los avances que en esta materia ha realizado el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico con la publicación en abril de 2019 de una actualización del “Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos” y de un nuevo “Protocolo para el cálculo de métricas de los indicadores hidromorfológicos de las masas de agua categoría río”, que se deben incluir de forma obligatoria en la evaluación de estado. Además, la futura modificación de este Real Decreto debería incorporar límites de clase para el nuevo indicador de ictiofauna común con el que está trabajando la Dirección General del Agua del MITECO, el EFI+. Estas modificaciones deberían producirse en breve plazo si se quiere que se tengan en consideración en la elaboración del Plan Hidrológico de 2021, ya que en otro caso seguirán produciéndose cambios en la evaluación del estado de las masas de agua en el siguiente ciclo y en concreto en el plan de 2027 debidos fundamentalmente a modificaciones en las metodologías, lo que no parece razonable dado el número de años transcurridos desde el inicio del primer proceso de planificación de acuerdo con la Directiva Marco del Agua (DMA).

En conclusión, debe indicarse que es necesario profundizar en el desarrollo de la normativa estatal vigente de modo que se aumente el nivel de confianza de los indicadores de estado ecológico, para que haya una mejor relación entre las presiones hidromorfológicas y el estado de la masa de agua, teniendo también en cuenta las características particulares de los ríos temporales. Por esto último, el Real Decreto 817/2015 debería incorporar los criterios de evaluación del estado de las masas de agua temporales. Estas masas tienen una considerable relevancia en las cuencas mediterráneas, ya que en la Demarcación Hidrográfica del Júcar representan más del 20% de las masas de agua de este tipo. Además, cabe destacar que, en el entorno del 70% de las masas de agua temporales de la Demarcación, el régimen hidrológico responde al de un río efímero, en el que habitualmente solo circula agua durante episodios de avenidas. Es por este motivo por el que sería necesario incluir mejoras en la evaluación del estado de los ríos temporales, de modo que

se disponga de límites entre clases que permitan su clasificación en categorías, no solo la diferenciación actual que se hace entre estado muy bueno y bueno.

Dada la importancia y la falta de conocimiento que se tenía de estas masas de agua, desde el año 2014 hasta el 2018, la Confederación Hidrográfica del Júcar ha participado junto con la Universitat de Barcelona (UB), la Agencia Catalana del Agua (ACA) y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) en el proyecto Life TRivers recientemente finalizado. (ver más información en la web oficial http://www.lifetrivers.eu/es/). El objetivo principal de este proyecto ha sido mejorar el conocimiento de los ríos temporales desde el punto de vista hidrológico y ecológico, con el fin último de poder fijar unos objetivos ambientales y unos procedimientos de evaluación de estado acordes con los principios de la Directiva Marco de Agua. Dentro de este proyecto se ha elaborado el documento "Propuesta de una metodología para la evaluación del estado de los ríos temporales" (mayo 2018) (CSIC-UB-CHJ-ACA, 2018) para la Comisión Europea, presentado recientemente en el grupo de Ecostat de la Estrategia Común de Implementación de la DMA, y que ayudará a establecer una metodología única e intercalibrada entre los países miembros.

De conformidad con la DMA, el Real Decreto 817/2015 recoge en su artículo 10 los elementos de calidad para la clasificación del estado o potencial ecológico para las masas de agua de la categoría ríos, entre los que se encuentran los elementos de calidad hidromorfológicos, divididos en tres categorías:

a) Régimen hidrológico: caudales e hidrodinámica del flujo de las aguas y conexión con masas de agua subterránea.

b) Continuidad del río.

c) Condiciones morfológicas: variación de la profundidad y anchura del río, estructura y sustrato del lecho del río y estructura de la zona ribereña.

Un elemento muy relevante a destacar ha sido la aprobación en el año 2015 del *"Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos" (MAGRAMA, 2015),* si bien no ha sido hasta el año 2019 cuando se ha publicado el "*Protocolo para el cálculo de métricas de los indicadores hidromorfológicos de las masas de agua categoría río" (MITECO, 2019a)* y se ha efectuado además una revisión del *"Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos" (MITECO, 2019b)* para adaptarlo al protocolo anteriormente citado incluyendo tanto las que cuentan con flujo permanente, como las caracterizadas por un patrón hidrológico temporal o efímero. Este nuevo protocolo permitirá obtener datos válidos para el cálculo de métricas establecidas oficialmente para los elementos de calidad hidromorfológicos, y mediante estos elementos de calidad, será posible la diferenciación entre masas de agua en "muy buen estado" y en "buen estado", así como la identificación provisional de las masas de agua muy modificadas.

Así mismo, la aplicación de este nuevo Protocolo de caracterización hidromorfológica y sus métricas permitirán mejorar la caracterización de las presiones y sus impactos asociados, debiendo también servir como guía para establecer una clasificación o priorización de las medidas a aplicar en materia de restauración hidromorfológica. Sin embargo, la sola

diferenciación entre estado muy bueno y bueno, no permitiría relacionar de forma directa los impactos hidromorfológicos con el estado de las masas de agua.

En los documentos iniciales de la Demarcación Hidrográfica del Júcar se ha realizado una evaluación preliminar de los indicadores hidromorfológicos para conocer el impacto de ciertas alteraciones hidromorfológicas en las masas de agua superficiales, siguiendo la versión del protocolo anterior del año 2015, dado que el nuevo protocolo se aprobó con posterioridad a la publicación de los Documentos Iniciales. En el caso de los ríos temporales se dispuso de un borrador del protocolo que se publicó posteriormente en el año 2019, donde se incluía una metodología específica para evaluar estos ríos. A continuación, se muestran los principales resultados obtenidos.

Figura 34. Riesgo por alteración de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad (HMOC ribera).

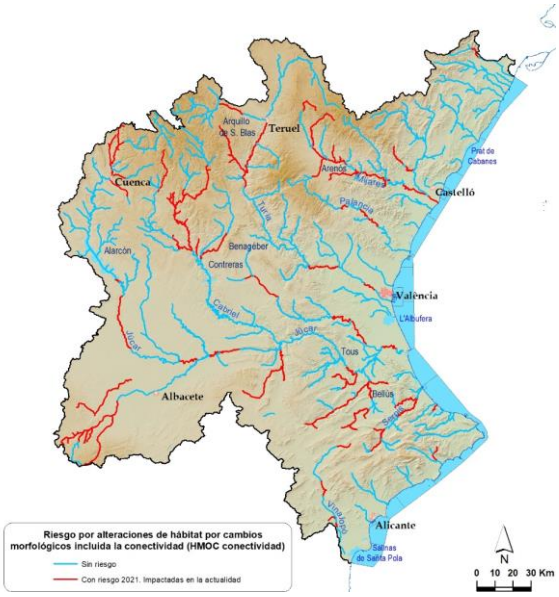


Figura 35. Riesgo por alteración de hábitat por cambios morfológicos incluida la conectividad (HMOC conectividad).

A la vista de los mapas anteriores, se constata la gran importancia que tienen las alteraciones hidromorfológicas y la necesidad de la restauración fluvial si se quiere alcanzar el buen estado/potencial de las masas de agua superficiales en la Demarcación Hidrográfica del Júcar en el año 2027. También debe destacarse la falta de actuaciones realizadas en esta materia en los últimos años, con un ritmo muy inferior al necesario para revertir la situación actual. Esto lleva una vez más, a concluir la necesidad de impulsar la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos y también de ser más ambiciosos, e incluso impulsar desde la posición de España, una estrategia a nivel europeo, que aúne esfuerzos tanto tecnológicos como económicos.

Las actuaciones que podría recoger esta nueva Estrategia Nacional para alcanzar unas adecuadas condiciones hidromorfológicas en las masas de agua deberían incidir en los siguientes ejes:

- Actuaciones directas en las masas de agua superficiales: supresión o permeabilización de azudes, mejora de la vegetación de ribera, renaturalización de tramos de río, etc.
- Fomentar la implicación de los titulares de las distintas presiones hidromorfológicas existentes, para que contribuyan a la mitigación de sus efectos y en el establecimiento de mecanismos que permitan la agilización de los procedimientos administrativos asociados a la retirada de presiones hidromorfológicas obsoletas. Para ello es necesario abordar la revisión del marco normativo actual.
- Actuaciones directas en las masas de agua subterráneas, dado que el mal estado de algunas de estas masas ha producido el secado de fuentes y manantiales y provocado una importante afección por falta de caudales de base. En este sentido es necesario indicar que las medidas de sustitución de bombeos por recursos alternativos pueden necesitar de importantes inversiones y la adaptación de los derechos de agua, de elevadas compensaciones económicas.
- Es también necesario analizar las masas de agua muy modificadas, para estudiar las presiones hidromorfológicas existentes y proponer medidas de mitigación de los impactos conforme con el buen potencial ecológico.
- Desarrollo de un programa general en toda la Demarcación de la mejora de la continuidad longitudinal de las masas de agua y seguimiento de sus efectos, como aspecto clave para la adaptación al cambio climático para la vida piscícola, así como dela mejora de la conectividad trasversal y compatibilización de los usos del suelo con el estado del dominio público hidráulico.
- Redefinir el programa de medidas del Plan Hidrológico de cuenca en coordinación con el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación, buscando sinergias entre ambos planes.
- Coordinar las actuaciones contenidas en la nueva Estrategia con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y a la Estrategia Nacional de Infraestructuras Verdes, con un adecuado programa de inversiones que se complementen sin duplicidades.

A continuación, se va a describir la situación de algunos tramos de ríos de la Demarcación que son muy ilustrativos por su complejidad, y en los que se muestran cuáles deberán ser las actuaciones a plantear para su recuperación, y que deben incluir aspectos hidrológicos, morfológicos y ecológicos, dentro un marco de participación pública, de modo que se implique a la ciudadanía en su conjunto y a los colectivos sociales en particular, en las decisiones y la gestión de los sistemas fluviales.

Pero antes, es necesario entender que a la hora de determinar dónde hay que realizar las actuaciones, sigue persistiendo una gran incertidumbre por distintos motivos, entre los que cabe citar una incertidumbre metodológica debido a que la relación entre impactos hidromorfológicos y estado de la masa de agua no es directa y no existen estudios científicos que permitan claramente relacionarlos. Además, el efecto de las actuaciones de restauración no tiene un efecto inmediato sobre los ecosistemas acuáticos u terrestres

asociados, por lo que no es fácil establecer relaciones causa-efecto. En cualquier caso, hay medidas que resultan evidentes, como la eliminación de azudes abandonados siempre que no suponga poner en contacto especies invasoras con poblaciones de especies autóctonas aisladas o que estos azudes no tengan un valor patrimonial o social elevado.

En la definición de las medidas resulta también muy importante la participación pública a la hora de definir los tramos prioritarios sobre los que actuar siendo asimismo necesario avanzar en la coordinación entre administraciones públicas –cada una dentro de sus competencias y funciones– y muy especialmente con las administraciones locales como administración más cercana al río y al ciudadano, tal y como se ha puesto de manifiesto en los procesos de participación de los Documentos Iniciales realizados en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

También se deberá considerar abordar la restauración en base a una adecuada priorización y teniendo en cuenta, en su caso, lo dispuesto en los instrumentos de gestión de la Red Natura 2000.

En cuanto a la priorización de actuaciones se debe actuar obviamente sobre las masas en riesgo por problemas hidromorfológicos, pero tal vez dar prioridad a las que, además, se encuentren en mal estado ecológico.

Respecto a la conectividad longitudinal, el ingente trabajo pendiente en relación con la permeabilización de azudes, hace necesario redoblar los esfuerzos y establecer criterios generales de priorización, compartidos por las diferentes administraciones públicas.

También puede contemplarse la extinción de derechos de aprovechamientos de aguas superficiales por falta de uso o por incumplimiento del condicionado, como forma de eliminación de azudes. Así como establecer la obligación de adaptar las barreras trasversales mediante su permeabilización para favorecer la continuidad de la vida piscícola.

En cualquier caso, toda actuación de restauración fluvial que se lleve a cabo debe garantizar la existencia de un régimen de caudales adecuados y el cumplimiento de los caudales ecológicos.

Deberá valorarse la compatibilización de los objetivos de reducción de riesgo de inundación en determinadas zonas con los objetivos ambientales de las masas de agua. La coordinación entre el Plan Hidrológico de cuenca y el Plan de Gestión del Riesgo de Inundaciones resulta esencial para asegurar la consecución de objetivos en ambos planes.

A continuación, se muestran algunos ejemplos de restauración y recuperación ambiental del río en los que se está trabajando.

Ejemplo 1: Río Vinalopó

En este territorio del sur de Alicante se dan varios aspectos fundamentales que han llevado a la degradación y casi desaparición del rio Vinalopó:

- El modelo de desarrollo territorial existente, basado en el turismo en la zona de costa y en el cultivo extensivo de la vid. Ambos sectores son grandes consumidores de recursos hídricos obtenidos de los acuíferos de la zona. Esta sobreexplotación de recursos ha llevado al límite al río, provocando descensos espectaculares de las

aguas subterráneas, que han inducido la desconexión río-acuífero. A principios del siglo XX, cuando el río estaba en situación inalterada, los caudales medidos en La Font de la Coveta, manantial donde nace el río, eran aproximadamente de 150 l/sg en valor medio, mientras que en la actualidad se están obteniendo valores en torno a 40-50 l/sg.

- Se ha producido también una contaminación generalizada de las aguas superficiales debido fundamentalmente tanto a retornos de riego de tipo tradicional con un amplio uso de agua y de fertilizantes como a la mala calidad de las aguas procedentes de vertidos de depuradoras que llegan al río especialmente aguas arriba del embalse de Elche. Desde la confluencia con la acequia del Rey hasta el embalse de Elche, el caudal del río es debido fundamentalmente a los efluentes de varias depuradoras (Villena, Aspe y Valle de Vinalopó, entre otras), que en algunos casos no tienen tratamiento para la eliminación de nitrógeno y/o fósforo. A la vista de lo anterior, se ha aprovechado la revisión de las zonas sensibles (*Resolución de 6 de febrero de 2019, de la Secretaria de Estado de Medio Ambiente, por la que se declaran zonas sensibles en las cuencas intercomunitarias*) para incluir un mayor número de masas de agua sensibles en este río, estando incluido todo el tramo del Vinalopó que discurre entre la confluencia de la acequia del Rey y el embalse de Elche, estableciendo que los vertidos en este tramo deben de tener un tratamiento adicional al secundario tanto para nitrógeno como para fósforo. Además, hay una nueva declaración de aguas afectadas publicada por el MITECO para aguas continentales en cuencas intercomunitarias, ha estado en fase de consulta pública hasta el 16/08/2019 (ver https://www.miteco.gob.es/es/agua/participacion-publica/PP-Orden-Aguas-continentales-contaminadas-nitratos.aspx), cuya finalidad es mejorar y asegurar la protección de las aguas frente a la contaminación originada por fuentes difusas y en particular la provocada o inducida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias, y que recoge el río Vinalopó desde la confluencia con la acequia del Rey hasta las Salinas de Santa Pola.
- Otro factor a tener en cuenta es la pérdida de espacio del río que se produce en algún tramo del río, ocupado por terrenos agrícolas fértiles. En consecuencia, la vegetación de ribera ha desaparecido en muchos tramos del río dando paso a la especie invasora *Arundo donax* (especialmente desde el entorno del azud de Benejama hasta el embalse de Elche).
- Otro factor a considerar es la falta de conectividad longitudinal del cauce que, debido a la existencia de azudes y presas para derivar aguas y la drástica reducción de caudales en el río, ha provocado la pérdida de vida piscícola.
- También se ha producido la degradación ambiental del río como consecuencia de las actuaciones de protección frente a las inundaciones, la existencia de importantes tramos encauzados al paso por las principales poblaciones, mediante canales hormigonados.
- Además, hay que tener en cuenta el peculiar funcionamiento de este río, con gran parte de su recorrido con tramos perdedores.

La consecuencia de todos estos procesos, ha sido la transformación del ecosistema fluvial existente y la pérdida de biodiversidad tanto de fauna como de flora.

Figura 36. Fotografía del río Vinalopó a su paso por Elche, donde se aprecia la canalización existente

La restauración fluvial integral de este cauce, pasa por un conjunto de actuaciones que deben acometerse de modo holístico y que deberán incluir, entre otros, los siguientes aspectos:

1. Aporte de caudales que permita un uso sostenible del regadío y de los abastecimientos a las poblaciones y que contribuya a la recuperación de los acuíferos. Se deberá realizar fundamentalmente a través de los caudales provenientes del río Júcar y de las aguas desalinizadas en la IDAM de Mutxamel. Mediante la sustitución de recursos subterráneos por estos recursos alternativos deberá lograrse la recuperación de los acuíferos en un plazo de tiempo razonable.
2. Mejora de los efluentes de depuradoras y su vertido al río, para recuperar los caudales circulantes a corto y medio plazo, hasta que se produzca una recuperación de niveles en los acuíferos que permita de nuevo su conexión con el río.
3. Adopción de buenas prácticas agrícolas que disminuyan las cantidades de fertilizantes y productos fitosanitarios empleados en la zona.
4. Restauración ambiental de tramos encauzados para convertir el río en una infraestructura verde re-naturalizada, recuperando la vegetación de ribera en los tramos donde ha desaparecido, eliminando la especie invasora *Arundo donax* y recuperando también el dominio público hidráulico como espacio para el mismo.

5. Declaración de la Font de la Coveta, paraje donde nace el río, como Reserva Natural Subterránea que propicie su protección y por tanto su recuperación.

Como ya se ha comentado anteriormente, uno de los problemas actuales es la ocupación del espacio fluvial en algún tramo concreto, cuya recuperación conlleva en muchas ocasiones un alto coste económico dado que es necesario proceder a expropiaciones forzosas. Ello no debe ser motivo para no acometer este tipo de medidas. Es más, la recuperación del espacio propio de un río no solo tiene efectos beneficiosos sobre el propio río, sino que también ayuda a paliar el efecto de las inundaciones y el coste de reparación de bienes que suelen conllevar, especialmente en zonas urbanas y periurbanas y en cauces temporales donde se respeta menos el espacio del cauce y a su vez donde son más extremas las avenidas y sus efectos.

Por ello es fundamental, como ya se ha comentado anteriormente, un impulso importante de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos, tanto desde el punto de vista técnico, como especialmente económico.

Todo ello deberá llevarse a cabo con la implicación de todos los sectores relacionados, mediante verdaderos procesos de participación pública de todos ellos, desde regantes hasta administraciones, pasando por asociaciones ecologistas, expertos en restauración fluvial y gestores del abastecimiento a población.

Ejemplo 2: Restauración del tramo alto del río Júcar

El tramo alto del río Júcar, así como también ocurre en el tramo aguas arriba del embalse de Contreras en el río Cabriel, presenta problemas importantes de alteración del régimen natural de caudales debidos fundamentalmente a la existencia de numerosas centrales hidroeléctricas, entre ellas centrales de gran capacidad como la existente en el río Júcar aguas abajo de La Toba.

Las centrales hidroeléctricas tienen un efecto evidente sobre el régimen hidrológico natural de un río, aunque se debe diferenciar entre las centrales de tipo fluyente de baja potencia, las centrales a pie de presa y finalmente las centrales en derivación. Son estas últimas las que producen mayores efectos, dado que desde el punto donde se derivan las aguas hasta el punto donde se retornan al río, puede haber muchos kilómetros, de modo que, si no se realizan adecuadamente, los efectos pueden ser muy negativos:

- Reducción del caudal: que conlleva una menor superficie acuática dando lugar a una reducción de hábitats disponibles y una disminución de la velocidad de las aguas lo que conlleva que se favorezcan especies propias de aguas lénticas, que se produzcan fenómenos de sedimentación, que se disminuya la vegetación de ribera por reducción del grado de humedad, etc.
- Eliminación de las variaciones estacionales: la disminución de las crecidas invernales provoca que se desarrollen procesos de estabilización del cauce, lo que da lugar a crecimiento desmedido de vegetación riparia, así como la modificación de la temperatura de las aguas.

- Fluctuaciones bruscas de caudales: que al no producirse siguiendo el ciclo biológico natural de las especies presentes, conlleva un arrastre de organismos, y también de sedimentos.
- Cambios geomorfológicos del cauce: la falta de variaciones de los caudales genera una alteración de los procesos de erosión y sedimentación, disminución del tamaño del cauce y estabilización aparente del cauce.
- Desaparición de la vida piscícola: las derivaciones de caudales pueden llegar a dejar tramos de ríos completamente secos, lo que hace imposible que la vida piscícola se desarrolle adecuadamente y pueda desplazarse a lo largo de todo el cauce, quedando confinada en pequeños tramos, entre derivaciones, hasta su desaparición.
- Afección a zonas protegidas: en concreto, en el tramo alto del Júcar: LIC Serranía de Cuenca y LIC Rio Júcar sobre Alarcón.

Las medidas que deberán adoptarse para solucionar este problema, mitigando los efectos de estas infraestructuras sobre el estado de las masas de agua, deben acometerse desde el prisma fundamental de la buena gestión de los caudales del río:

- Realización de estudios para mejorar el conocimiento de los caudales ecológicos de los distintos tramos de los ríos, y establecer valores tanto de caudales máximos, como mínimos, y lo que es aún más importante, las tasas de cambio permitidas y las crecidas generadoras. En este punto, se remite al tema 1 “Implantación del régimen de caudales ecológicos”.
- Control efectivo de los caudales derivados y turbinados, así como los devueltos al cauce, y especialmente, el caudal que se deja que continúe por el cauce. En este punto se remite al tema 11 “Ordenación y control del dominio público hidráulico”. En cualquier caso, se deberá asegurar que los cumplimientos de caudales ecológicos no se exijan exclusivamente en un punto aguas abajo del retorno de caudales tras la derivación, sino que se exija el cumplimiento en todo el tramo. A este control efectivo, y a esta exigencia de cumplimiento en todo el tramo, se deberá unir un régimen sancionador que desincentive estas prácticas de manera eficaz.

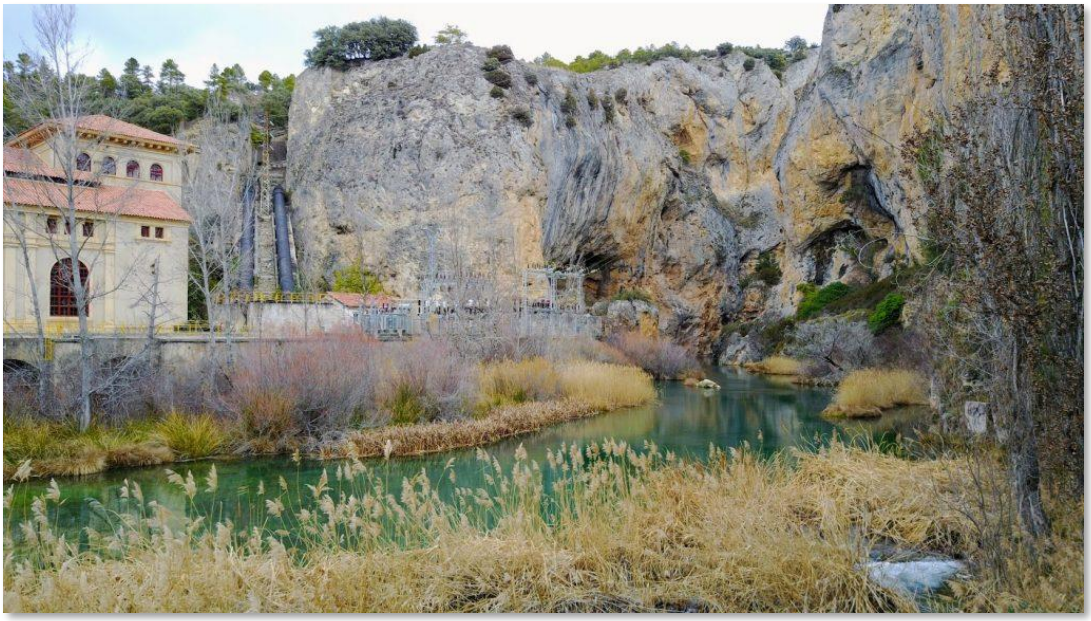


Figura 37. Imagen de una central hidroeléctrica en el alto Júcar

El alto Júcar no es el único río de la Demarcación que se ve afectado por la existencia de aprovechamientos hidroeléctricos, dado que también sucede en ríos como el Cabriel desde el embalse de El Bujioso hasta aguas abajo del embalse de Contreras, el medio Júcar desde el embalse de Alarcón hasta el embalse de Escalona, el río Mijares a lo largo prácticamente de todo su recorrido y el tramo medio del Turia desde el embalse de Benagéber hasta la confluencia con la rambla Castellana.

Además de los problemas de falta de continuidad de caudales provocados por los aprovechamientos hidroeléctricos, se une también la existencia de otra presión: la producida por la falta de continuidad longitudinal por la presencia de azudes, algunos también para uso hidroeléctrico. En concreto un ejemplo de ello se produce en el tramo comprendido entre el azud de Villalba y el río Húecar.

Ejemplo 3: Alto Turia

El tramo alto del río Turia se caracteriza por presentar una amplia variedad de presiones hidromorfológicas:

- ocupación de espacio fluvial por campos de cultivo que han reducido la sección del río, especialmente por las plantaciones de chopos canadienses al norte y al sur de la ciudad de Teruel que han aumentado el problema estrechando en mayor medida el cauce y generando problemas de incisión.
- número considerable de azudes que dificultan la conectividad longitudinal del río en el tramo aguas abajo de la ciudad de Teruel unido a una gestión deficiente de los caudales para regadío.

Figura 38. Imagen de un azud en el río Turia.

Las medidas que se deben adoptar para alcanzar los objetivos ambientales deberían, entre otras, incluir:

- impulsar la modernización de los regadíos de las zonas afectadas, para mejorar la gestión de los caudales que se derivan para riego, especialmente en zonas como esta, donde la red de acequias de riego está obsoleta y presenta deficiencias de mantenimiento.
- aplicar medidas de permeabilización de azudes en las que se inste al propietario del mismo para que lleve a cabo la misma. Esta medida permitiría detectar aquellos azudes que realmente no tenga uso, y proceder por tanto a su demolición.
- talas selectivas en los cultivos de chopos canadienses para ganar espacio fluvial. Estos son plantados con fines madereros dado que presentan un gran interés económico y en los últimos años se están realizando, también, plantaciones para obtención de biomasa con fines energéticos. Produce afección a la biodiversidad dado que desplaza al resto de especies, más si cabe, en este caso en que las plantaciones son intensivas, no naturalizadas.

Ejemplo 4: Tramo alto del río Palancia

El tramo alto del río Palancia se encuentra en riesgo de no alcanzar los objetivos ambientales por dos presiones significativas principales: falta de continuidad longitudinal por el número de azudes presentes en la masa y por la existencia de extracciones de aguas superficiales desde los mencionados azudes, que también contribuyen a poner en riesgo la masa de agua por alteración del régimen hidrológico natural.

Desde hace ya un tiempo se están llevando a cabo desde la Confederación Hidrográfica del Júcar, estudios y pruebas en campo para determinar el comportamiento hidrológico del río,

dado que es vital conocerlo para poder establecer de forma correcta los caudales ecológicos que se deben exigir, y para poder concertar con los usuarios una forma de gestión de las derivaciones de caudales para riego que hagan compatible las necesidades de riego con las necesidades hídricas y ambientales del río.

Se trata de una zona de alto valor paisajístico y ecológico como puede apreciarse en la siguiente imagen.

Figura 39. Tramo del río Palancia con abundante caudal y vegetación

Las medidas que es necesario aplicar en estos casos, deben incluir un conjunto de actuaciones, desde estudios para conocer el comportamiento hidrogeológico del río, pasando por el establecimiento de caudales ecológicos, hasta medidas relacionadas con el control de los caudales derivados y la permeabilización y/o eliminación de las barreras trasversales para favorecer la vida piscícola.

Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema

Como ya se ha recogido en el apartado de descripción y localización del problema las presiones hidromorfológicas que afectan a las masas tipo río son principalmente de tres tipos: hidrológicas, morfológicas y especies alóctonas. Las presiones hidrológicas están relacionadas con las extracciones de agua/desviación del flujo, y afectan principalmente a los ejes de los grandes ríos. Las presiones morfológicas se refieren fundamentalmente a las alteraciones físicas del cauce, lecho, ribera y márgenes y a la presencia de presas, azudes y diques. La principal especie alóctona que provocan problemas hidromorfológicos es la caña americana (*Arundo donax*).

Sectores y actividades generadoras del problema

Existe una vinculación lógica entre la naturaleza de cada tipo de presión y el agente desencadenante (*driver*) de la misma. Esta vinculación se ha consolidado a través de la aproximación DPSIR (*Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses*) en que se fundamenta la implementación de la DMA (CE, 2003).

De acuerdo con los resultados sobre el análisis de presiones e impactos que se ha actualizado recientemente en el Estudio General de la Demarcación de los Documentos Iniciales del ciclo de planificación 2022-2027 (CHJ, 2019a), los principales agentes generadores de las presiones por extracción y derivación del flujo por alteración del régimen en esta Demarcación son la agricultura, el desarrollo urbano e industrial y la energía. En el caso de las presiones por alteración física del cauce, lecho, ribera o márgenes el principal agente generador del problema es la agricultura. En cuanto a las presiones por presas, azudes y diques las actividades relacionadas son el desarrollo urbano e industrial, la agricultura, la energía y el transporte. Finalmente, en el caso de la presión por especies alóctonas esta se vincula al transporte, acuicultura, turismo y al uso recreativo.

Planteamiento de alternativas

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0).

Aunque se ha comprobado que hay muchas masas en riesgo de cumplir por temas hidromorfológicos, el ritmo actual de medidas de restauración no es suficiente para alcanzar los objetivos ambientales antes de 2027.

Solución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1).

Se considera que para alcanzar los objetivos ambientales en 2027 será necesario incrementar el ritmo de implantación de las medidas previstas en el Plan Hidrológico. Para ello debe existir un marco normativo y unos procedimientos administrativos que lo favorezcan, así como un programa de inversiones que lo permita. Como ya se ha comentado, un elemento clave en este sentido podría ser el dar un nuevo impulso a la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR). Además, y como ya se ha destacado en el apartado de descripción y localización del problema, dentro de las modificaciones normativas que se proponen, habría que, como mínimo, contemplar las que permitan una agilización de las actuaciones de permeabilización de azudes, las que incrementen la regulación de las extracciones de áridos y una modificación del Real Decreto 817/2015 de evaluación del estado que permita establecer metodologías comunes para la evaluación del estado de las masas de agua, incluyendo los ríos temporales.

También es muy importante realizar un seguimiento exhaustivo de las mejoras en el estado de las masas de agua a partir de este tipo de actuaciones, así como de las de restauración de ribera y de las actuaciones de recuperación del régimen hidrológico que se recogen en el tema 1 “Implantación del régimen de caudales ecológicos y requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas”. La evaluación de la eficiencia en la mejora del estado de cada tipo de actuación, será clave para la priorización de las medidas.

La priorización de las actuaciones es determinante a la hora de alcanzar el buen estado en los plazos establecidos, por lo que, en este sentido, además del *feed-back* que se pueda obtener del seguimiento de las actuaciones, también se deberá tener en cuenta, lo derivado de los procesos de participación pública, lo dispuesto en los instrumentos de gestión de la Red Natura 2000, el análisis de las masas en riesgo y en mal estado, el estado de las concesiones de las obras sobre las que se actúe y los objetivos de reducción de riesgo de inundación del Plan de Gestión del Riesgo de Inundaciones. El objetivo de este análisis para la priorización de las actuaciones es que, incluyendo un análisis coste-beneficio, se actúe, optimizando los recursos, para alcanzar los objetivos ambientales en el mayor número posible de masas y en el menor tiempo posible.

Solución alternativa 2.

Una alternativa opuesta al planteamiento de la alternativa 1 sería la revisión de la naturaleza de gran parte de las masas de agua, para designarlas como muy modificadas, dadas las importantes alteraciones que sufren, entendiendo que los cambios en las características hidromorfológicas de dichas masas que serían necesarios para alcanzar su buen estado tendrían importantes repercusiones negativas en el entorno, o que los beneficios derivados de las características artificiales o modificadas de la masa de agua no podrían alcanzarse razonablemente, debido a las posibilidades técnicas o a costes desproporcionados, en la línea de la justificación para la designación definitiva de las masas de agua artificiales o muy modificadas de la Instrucción de Planificación Hidrológica (Orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre). No obstante, este planteamiento tendría importantes consecuencias sobre los objetivos ambientales de las masas de agua, rebajando las exigencias sobre el estado de las masas de agua y disminuyendo el potencial de calidad hidromorfológica de estos tramos.

Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

Se considera que las medidas de recuperación hidromorfológica de los ríos tienen una afección socio-económica sobre la agricultura muy baja. Las superficies agrícolas que puedan estar afectadas por las actuaciones de recuperación de la vegetación de ribera son mínimas si se comparan con la superficie agrícola total. En cambio, sí que se podrían dar afecciones al sector hidroeléctrico en la medida que las actuaciones de permeabilización de azudes afecten a su operatividad, por lo que sería necesario incluir este análisis.

En cuanto a los beneficios ambientales de estas actuaciones son, potencialmente, muy elevados:

- Mejora directa del indicador hidromorfológico de bosque de ribera.
- Mejora indirecta de los indicadores biológicos, al incrementarse la biodiversidad de hábitats.
- Mejora indirecta de los indicadores fisicoquímicos y químicos, al establecerse barreras naturales que amortiguan la contaminación difusa.

En cuanto a la afección al uso urbano se considera que es, en todos los casos, positiva, porque cualquier actuación puede redundar en una mejora en la calidad del agua en las captaciones para agua potable. Además, las actuaciones de restauración en tramos urbanos pueden suponer una revitalización de unos espacios habitualmente degradados.

Respecto a las actuaciones de recuperación del régimen hidrológico en el tema 1 “Implantación del régimen de caudales ecológicos y requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas”, se evalúa sus afecciones socio-económicas o ambientales.

En el caso de las actuaciones de permeabilización de azudes o de eliminación de barreras transversales las afecciones económicas que puedan existir son mínimas ya que las actuaciones se priorizan sobre las barreras en desuso y cuando están en uso se compatibilizan con los usos que se estén produciendo de forma que se no produzca ninguna afección, más allá de la que se pueda derivar de otro tipo de medidas (ver tema 1 “Implantación del régimen de caudales ecológicos y requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas”). También en este caso, los efectos ambientales positivos son potencialmente muy elevados al facilitar la continuidad longitudinal necesaria para la vida piscícola. Además, el sector turístico recreativo también puede verse beneficiado cuando se eliminan o permeabilizan las barreras que dificultan su actividad.

En cuanto a las actuaciones relacionadas con las especies alóctonas, independientemente del coste de algunas de ellas, que puede llegar a ser muy elevado, los efectos económicos sobre los usuarios siempre son positivos ya que la presencia de estas especies puede llegar dificultar la gestión ordinaria e incrementando los costes de explotación, como el caso del mejillón cebra o de la caña americana (*Arundo donax*).

Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan

En el proceso participativo de la versión provisional de este Esquema de Temas Importantes se esperaba el necesario debate sobre este problema para:

- Reconocer la existencia del problema descrito y ajustar sus términos definitorios con la mayor racionalidad, objetividad y transparencia posibles.
- Estudiar las soluciones alternativas que se describen en este tema y, en su caso, plantear otras soluciones que inicialmente no hayan sido consideradas, o bien otras soluciones mixtas combinando las diversas opciones explicadas.
- Valorar los efectos de cada una de las soluciones verificando y validando o corrigiendo las consideraciones expuestas para, finalmente, tratar de acordar cuál debiera ser la solución que para esta Demarcación debería adoptarse.

En cualquier caso, como punto de partida, se consideraba que se debería asumir la alternativa 1 para asegurar una mejora el estado de las masas de agua, por lo que se debían tomar algunas decisiones de cara a la configuración del nuevo Plan Hidrológico.

En este sentido, sería conveniente que el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico impulsara una nueva Estrategia Nacional de Restauración de Ríos que

concienciase a todos los actores implicados en la necesidad de actuar en materia de restauración de ríos, para alcanzar así los objetivos medioambientales exigidos en la DMA.

También habría que redefinir el Programa de Medidas para incluir los programas de restauración del Ministerio y las actuaciones que se consideren clave en la Demarcación para alcanzar los objetivos ambientales en 2027.

Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa

Durante la consulta pública del EpTI, se han recibido 103 propuestas, observaciones y sugerencias (un 10% del total) relativas a las alteraciones hidromorfológicas. Además, este tema fue tratado en 3 de las 11 Mesas Territoriales organizadas con el objetivo de fomentar la participación activa, recibiéndose también un gran número de aportaciones. Por otro lado, en la encuesta realizada para conocer el grado de acuerdo sobre el EpTI de la DHJ, se ha comprobado que los encuestados están bastante de acuerdo en incluir el *Tema 2. Alteraciones hidromorfológicas* como un tema importante.

Las propuestas, observaciones y sugerencias recibidas reclaman la ejecución de las medidas de restauración incluidas en el programa de medidas del vigente Plan Hidrológico de cuenca. En esta misma línea, abogan por una nueva estrategia de restauración de ríos, que recoja medidas y plazos concretos que contribuyan a alcanzar los objetivos ambientales de las masas de agua en el año 2027. Se sugiere que estas medidas incorporen actuaciones de mejora de la continuidad longitudinal incluyendo la demolición de azudes. Las propuestas recibidas plantean el problema de los azudes desde un doble punto de vista: como obstáculo para el paso de especies piscícolas y como barrera para la dinámica de sedimentos. Igualmente, se indica la necesidad de contemplar medidas para la recuperación de la vegetación de la ribera y la reducción de la vegetación alóctona. En este sentido varias aportaciones han sugerido que el problema de las especies exóticas invasoras no se centre tanto en el *Arundo Donax*, sino que se amplíe a otras especies exóticas invasoras tanto vegetales como animales. Asimismo, se considera que se ha de actuar en reducir las presiones, planteando nuevas medidas para alcanzar los objetivos. También se han realizado varias aportaciones proponiendo la mejora del marco normativo y el fomento de las buenas prácticas en la actividad extractiva de áridos. Por último, se pide que se mejore la coordinación entre las administraciones competentes.

Las encuestas muestran un claro desacuerdo con el ritmo actual de implementación de las medidas de restauración. En cuanto a impulsar una nueva estrategia restauración de ríos (alternativa 1) como el designar nuevas masas de agua como muy modificadas (alternativa 2), los resultados muestran un grado de aceptación similar. Si bien, se aprecia una pequeña preferencia por la alternativa 1.

En base a las propuestas, observaciones y sugerencias recibidas durante la consulta pública y los talleres realizados, el programa de medidas del futuro Plan Hidrológico de cuenca recogerá medidas de mejora de la vegetación de ribera, de continuidad longitudinal de los ríos y de las condiciones hidromorfológicas necesarias para mejorar su evaluación y alcanzar los objetivos ambientales previstos para el año 2027. Además, se establecerán medidas para aquellas masas de agua evaluadas en riesgo por presión hidromorfológica.

En este sentido, la CHJ considera que es necesario dar un importante impulso a la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos, que seguramente tendrá un papel muy relevante en el programa de medidas del plan del tercer ciclo. Entre estas medidas se deberán incluir demoliciones de azudes, construcción de escalas de peces, canales laterales, control y seguimiento de especies exóticas invasoras, etc… En la selección de las actuaciones se tendrá en cuenta el análisis de presiones significativas e impactos que exige el enfoque DPSIR, para lo cual se aplicará del protocolo de hidromorfología que se aprobó en abril de 2019. Además, cabe destacar que también se han aprobado la “Guía para la evaluación del estado de las aguas superficiales y subterráneas” y la “Guía del proceso de identificación y designación de las masas de agua muy modificadas y artificiales de la categoría río” impulsadas por la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente, de 14 de octubre. Estas guías establecen las directrices a seguir en la evaluación del estado de las masas de agua en el tercer ciclo de planificación y ponen en valor los indicadores hidromorfológicos .

Por otra parte, es necesario incluir en el contenido normativo del Plan Hidrológico una regulación más precisa sobre las extracciones de áridos donde se fijen condicionantes temporales y geográficos y se aborde el problema de la retención de sedimentos en los azudes.

TEMA 3. L’ALBUFERA DE VALÈNCIA

Descripción y localización del problema

Las áreas protegidas en la Demarcación Hidrográfica del Júcar

El Registro de Zonas Protegidas (RZP) de la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ) incluye:

- Zonas de captación de agua para abastecimiento actual y futuro
- Zonas de especies acuáticas económicamente significativas, distinguiendo las aguas destinadas a la producción de vida piscícola y las zonas de producción de moluscos y otros invertebrados.
- Masas de agua de uso recreativo
- Zonas vulnerables
- Zonas sensibles
- Zonas de protección de hábitat o especies
- Perímetros de protección de aguas minerales y termales
- Reservas naturales fluviales
- Zonas de protección especial
- Zonas húmedas

En el Plan Hidrológico vigente se puede consultar información de detalle de todas ellas, pero en este tema se recoge un breve resumen de las zonas de protección de hábitats y especies, de las reservas naturales fluviales y de las zonas húmedas, ya que constituyen las principales figuras de protección de los ecosistemas naturales.

En la Demarcación Hidrográfica del Júcar hay 134 Lugares de Importancia Comunitaria (LIC) y 62 Zonas de Especial Protección para las Aves (ZEPA). De los 134 LIC, 54 se han declarado como Zona de Especial Conservación (ZEC) y se han aprobado sus normas de gestión. Se considera que forman parte del RZP de la Demarcación aquellos LIC o ZEPA que, además de tener espacios o especies ligada al medio acuático, también tienen o masas de aguas superficial asociada o que presentan elementos de relevancia hídrica relacionada con las aguas subterráneas. En la Demarcación existen 92 LIC (33 de los cuales también son ZEC) y 47 ZEPA que cumplen con los criterios anteriormente mencionados, con una superficie total de 12.744 km^2 y de 13.588 km^2, respectivamente. La superficie que ocupan estas zonas de protección dentro del ámbito de la DHJ es de 12.506 km^2, equivalente a un 28% de la extensión de la Demarcación, incluyendo aguas costeras.

Es importante destacar que, por el momento, las normas de gestión de las zonas declaradas como ZEC, en general, no están incorporando requerimientos hídricos específicos de los espacios ligados al medio acuático, pero establecen entre sus objetivos que hay que colaborar con el Organismo de cuenca para:

- identificar con mayor precisión las masas de agua vinculadas a los Espacios Red natura 2000.

- definir y aplicar un régimen ambiental de caudales y necesidad de los mismos por parte de los hábitats de interés comunitario y especies prioritarias vinculadas a la masa de agua.
- determinar los requerimientos específicos respecto a la calidad de agua con el fin de alcanzar o mantener el estado de conservación favorable de los hábitats asociados al medio acuático, desde la perspectiva del cumplimiento de la Directiva de Hábitats.

En cuanto a las reservas naturales fluviales (RNF), actualmente se recogen las 10 reservas declaradas por Acuerdo del Consejo de Ministros de 20 de noviembre de 2015. Las zonas consideradas para las RNF ocupan el terreno cubierto por las aguas en condiciones de máximas crecidas ordinarias, ocupando una longitud total de 166,3 Km. En dichos tramos de río no se deberán conceder autorizaciones ni concesiones en el dominio público hidráulico de actividades que puedan producir presión significativa sobre la masa de agua.

Por otra parte, a finales de 2016 se aprobó el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico. En este Real Decreto se definen las características para declarar las reservas hidrológicas y los conceptos de los subtipos que las integran. De esta forma de pueden declarar ríos, lagos y acuíferos, dadas sus especiales características o su importancia hidrológica para su conservación en estado natural. Se determina, asimismo, el régimen de protección de las reservas hidrológicas, el conjunto de medidas para la gestión de las mismas, y se define el Catálogo Nacional de Reservas Hidrológicas para dar soporte a toda la información técnica que posibilite la adecuada descripción física de las reservas hidrológicas, aportando de este modo seguridad jurídica y una herramienta útil en el objetivo final de garantizar la protección y preservación del dominio público hidráulico. Actualmente se está trabajando para ampliar las reservas hidrológicas de acuerdo a lo estipulado en este Real Decreto.

En cuanto a las zonas húmedas el RZP incluye 76 zonas que forman parte del Inventario Nacional de Zonas Húmedas, de los Catálogos o Inventarios Autonómicos de Humedales, o que están recogidas en otras figuras de protección que amparen la conservación de estas zonas protegidas. De las 76 zonas húmedas, 5 también están incluidas, por su importancia, en la Lista del Convenio de Ramsar, de 2 de febrero de 1971. Estas son L'Albufera de València, las Salinas de Santa Pola, el Prat de Cabanes-Torreblanca, el Marjal de Pego-Oliva y el Marjal de Almenara.

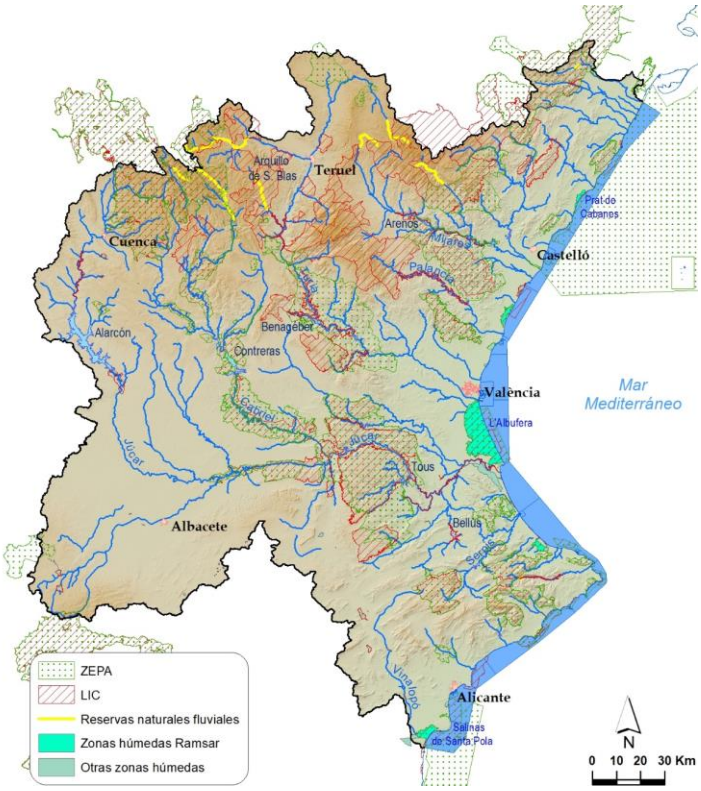


Figura 40. Zonas de red natura, reservas naturales fluviales y zonas húmedas del Registro de Zonas Protegidas de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

Las figuras de protección del RZP siempre están asociadas al medio hídrico de alguna u otra forma. Solamente con las figuras de protección descritas en este tema (red natura, zonas húmedas y reservas naturales fluviales) el porcentaje de masas de agua asociadas ya es muy elevado. Así, se alcanza el 69% en las masas de agua superficial categoría río, el 91% en las masas de agua costera y el 100% en las masas de agua de las categorías lago y aguas de transición. En cuanto a las masas de agua subterránea el porcentaje alcanza el 81%.

En este tema se ha realizado un análisis específico de la problemática asociada a la protección de L'Albufera de València, por estar incluida en las figuras de protección más importantes, por ser un espacio emblemático en la Demarcación, por sus dimensiones y requerimientos y por la necesidad de consensuar entre administraciones y otras partes interesadas un plan de acción a desarrollar en los próximos años. Este análisis se recoge a continuación.

L'Albufera de València

El humedal de L'Albufera está situado a unos 10 km al sur de València. Está separado del mar por la dehesa de València, franja dunar que tiene una anchura superior a 1.000 metros. El elemento más característico es una laguna somera situada más o menos en el centro del humedal y que está comunicado con el mar por tres canales o "golas": Gola del Perelló, Gola del Perellonet y Gola del Pujol. La existencia de compuertas en estos canales, permite la regulación del nivel de agua del lago según las necesidades derivadas del cultivo del arroz y de la caza y pesca. Estas actividades están fuertemente vinculadas a la evolución del

humedal y se desarrollan en la zona desde el siglo XII, en el caso de la pesca y la caza, y desde el siglo XV en el caso del cultivo del arroz.

El lago de L'Albufera de València tiene una superficie aproximada de 2.600 ha y se encuentra situado dentro del Parque Natural de L'Albufera de València que, con una superficie de unas 21.120 hectáreas, incluye tanto el propio lago de L'Albufera, como su área de influencia. El Parque presenta una gran variedad de hábitats que permiten la existencia de una gran diversidad global de especies de fauna y flora. A la abundancia y diversidad de especies, hay que añadir también la presencia de varios endemismos mediterráneos. Los valores naturales y tradicionales de L'Albufera de València están protegidos bajo diferentes figuras normativas: Catálogo de Zonas húmedas de la Comunitat Valenciana, Lugar de Importancia Comunitaria (LIC según la directiva Hábitats), Zona de Especial Protección de Aves (ZEPA según la directiva Aves), lista de Humedales de Importancia Internacional RAMSAR y Parque Natural. Además, cabe indicar que algunas partes de su ámbito territorial han sido declaradas como "Microrreservas de Flora" y como "Reservas de Fauna".

Las competencias relacionadas con L'Albufera de València están distribuidas entre la administración local, autonómica y central. El Ajuntament de València, por ejemplo, ostenta la plena propiedad del lago, pero también hay varios municipios cuyo término municipal está incluido dentro del Parque Natural. En cambio, la gestión del Parque Natural de l'Albufera le corresponde le corresponde al órgano competente en materia de espacios naturales de la Generalitat Valenciana, de conformidad con el Decreto 52/2019, de 29 de marzo, del Consell. Por último, las competencias del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, son ejercidas a través de la Confederación Hidrográfica del Júcar en materia de policía de aguas, vertidos, concesiones y autorizaciones de usos privativos, vigilancia de la calidad del agua y planificación hidrológica.

Figura 41. Situación del lago de L'Albufera de València y del Parque Natural

Los problemas actuales que dificultan la recuperación ambiental de L'Albufera de València están asociados a dos aspectos diferenciados: la deficiente calidad de los aportes de agua que recibe el lago, por un lado, y la reducción cuantitativa de agua de buena calidad, por otro. La deficiente calidad de los aportes de agua fue causa de la crisis ambiental de los años sesenta que aún hoy persiste en el lago de L'Albufera y en el Parque Natural.

Calidad de los aportes de agua

La contaminación o degradación de las aguas de L'Albufera se inicia en la década de los sesenta. El estado precario de las redes de saneamiento, acompañado del fuerte crecimiento demográfico alteró en esta década la dinámica de los sistemas palustres por la entrada de residuos orgánicos, detergentes, pesticidas o metales procedentes de la agricultura intensiva, la industria y el saneamiento urbano de los municipios de su entorno (Verdú *et al*., 1999), que hasta la fecha había mantenido un equilibrio mediante un mecanismo de autodepuración (Roselló, 1982).

Además, el Plan Sur actuó como catalizador del crecimiento de los municipios que rodean el Parque Natural. Dicho plan fue aprobado en el año 1961 (cuatro años después de la riada del Turia de 1957) y tenía como objetivo principal la resolución del problema histórico de las avenidas mediante la construcción de una gran obra hidráulica de desvío del cauce del río Turia hacia el sur de València.

En la década de los setenta comienzan a estudiarse las primeras medidas para la descontaminación de L'Albufera, dentro del denominado *Plan de infraestructura sanitaria de la zona costera de la Provincia de Valencia*, aprobado en enero de 1974 por el entonces Ministerio de Obras Públicas (1974). Este documento planteaba cuatro zonas de estudio diferenciadas. Es interesante destacar, como en este planteamiento inicial, el sistema para

la descontaminación de la parte oeste se diseñaba teniendo en cuenta los accidentes naturales del terreno, de modo que se preveía una estación depuradora al Sur del barranco del Beniparrell (Silla), otra al norte del barranco de Massanassa (Alfafar-Massanassa) y una tercera situada entre ambos barrancos (Catarroja-Beniparrell). Este planteamiento respondía a un indudable sentido común y probablemente hubiese permitido evitar gran parte de las disfunciones del futuro sistema colector Oeste (Mondría, 2010). Dos años más tarde, en 1976 la Dirección General de Obras Hidráulicas modificó radicalmente su planteamiento considerando un único colector dirigido hacia el norte hasta el nuevo cauce del Turia. Se establecían de este modo las líneas generales de diseño del actual colector Oeste (Mondría, 2010).

Administrativamente, las obras del colector Oeste y sus ramales, que incluía en su trazado el cruce del nuevo cauce del Turia, no concluirían hasta 1994. Así pues, durante los años ochenta, los vertidos urbanos e industriales del área metropolitana sur de València siguieron llegando mayoritariamente al Parque Natural de L'Albufera agravando los desequilibrios ecológicos puestos de manifiesto en los inicios de la década precedente (Mondría, 2010).

Por otra parte, en 1982 se puso en funcionamiento la estación depuradora de Pinedo I que incluía un tratamiento primario completo diseñado para un caudal medio de 150.000 m^3/día. Esta planta permitía dar servicio a la mayor parte de la ciudad de València. Entre la primavera y el verano de 1984 se había construido un sifón bajo el nuevo cauce del río Turia que permitía evacuar hacia los arrozales de la CR de la acequia del Oro los efluentes de la planta depuradora de Pinedo I. Mientras tanto, se proyectaba una nueva planta adosada a la primera y denominada Pinedo II que iba a constituir el punto de destino de las aguas residuales de buena parte del área metropolitana sur de València, aun cuando todavía ninguna conducción permitía cruzar el nuevo cauce del Turia. La puesta en servicio de la nueva planta de Pinedo II iba a demorarse hasta 1992. En sus inicios estaba dotada únicamente de un tratamiento primario y de un sistema de evacuación mediante emisario submarino, ambos diseñados para un caudal medio superior a los 200.000 m^3/día (Mondría, 2010).

En los años noventa del siglo pasado se acometen las principales obras de saneamiento y depuración que van a conseguir los primeros efectos de mejoría en la calidad del agua del lago de L'Albufera.

En esta época, la Generalitat Valenciana aprobó un documento técnico denominado *Plan Director para el Saneamiento Integral de L'Albufera* (COPUT, 1989) con objeto de definir las obras hidráulicas necesarias para impedir la entrada de contaminantes en el humedal y actuar, seguidamente, sobre los residuos acumulados en el lago y su entorno. El Plan de 1989 impulsó varias líneas de actuaciones:

a) En las poblaciones costeras: reformas en las depuradoras de El Perelló, El Palmar, El Mareny de Barraquetes y construcción de una nueva planta en el Saler.
b) En el sector Sur: instalación de depuradoras para eliminar los vertidos de los municipios de Sollana, Almussafes, Alginet, Benifaió, Albalat de la Ribera, Algemesí y Sueca.

c) En L'Horta: ampliación de la EDAR de Pinedo, construcción de nuevas plantas en Torrent y Xirivella (Quart-Benàger) y construcción de un gran colector paralelo a la Pista de Silla, el antes referido colector Oeste.

El I Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana (GV, 1993) y el Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales 1995-2005 (MMA, 1995) continúan en la misma línea declarando las obras de saneamiento de L'Albufera como "obras de interés general" y efectuando un reparto de tareas entre la administración autonómica y la estatal: ésta última desarrollaría la ejecución de las Estaciones Depuradoras de Albufera Sur (Sollana, Almussafes, Alginet y Benifaió), Algemesí-Albalat y Sueca junto con la EDAR de Alzira que, aunque situada fuera de las cuencas vertientes a L'Albufera tendrá una gran repercusión en la mejora de la calidad del tramo final del Júcar y, a través de los aportes de éste al sistema de riego de Sueca, también en la L'Albufera.

La obra más ambiciosa era la del nuevo colector Oeste. El sistema fue diseñado para recoger las aguas residuales y pluviales de los municipios del área metropolitana sur de Valencia. La conducción principal es paralela al trazado de la autovía V-31 para terminar en la EDAR de Pinedo. Se ejecutó en dos fases. En la primera, se incluyeron las obras de los ramales Picassent-Alcàsser-Beniparrell, Catarroja-Albal-Silla y parte del Colector Oeste desde el Camino del Puerto de Silla hasta las inmediaciones del barranco del Poyo. Posteriormente se ejecutó la segunda fase del Colector Oeste que consistió en su prolongación desde el cruce con el barranco del Poyo hasta el nuevo cauce del río Turia (1994) (Mondría, 2010).

En el litoral, tres depuradoras (El Palmar, El Perelló y El Mareny) fueron puestas en servicio en 1995 aunque quedaban por construir otras dos en el término municipal de València: El Saler y El Perellonet (Verdú *et al*., 1999). En Sueca, en febrero de 1998, una vez finalizadas las depuradoras de las playas (El Perelló y El Mareny) el Ayuntamiento de Sueca, mediante acuerdo plenario, cedió a la Confederación Hidrográfica del Júcar los terrenos necesarios para la construcción de la EDAR de Sueca. Las obras resultantes del Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana del año 1993 tardarían todavía años en finalizar e iban a suponer no sólo la puesta en servicio de la infraestructura básica de depuración, sino también la modificación radical del sistema de alcantarillado mediante la ejecución de dos nuevos colectores que iban a desconectar el saneamiento de la red de acequias (Mondría, 2010).

Con estas bases, se ejecutaron varias de las infraestructuras esenciales ya comenzado el siglo XXI. En el año 2001 la EDAR de Algemesí – Albalat, que había sido iniciadas en 1998, se puso definitivamente en funcionamiento. Así mismo, también en el año 1998 se iniciaron las obras de la EDAR Albufera-Sur declaradas de interés público por el Real Decreto Legislativo 3/1993, a cargo de la administración central, pero por diversas circunstancias la puesta en servicio definitiva iba a demorarse siete años más. Por otra parte, la Confederación Hidrográfica del Júcar llevó a cabo las obras de la EDAR de Sueca que fueron ejecutadas en 2003 y puestas definitivamente en servicio en 2004. Más recientemente, entre el 2010 y el 2011, la CHJ ejecutó las obras de ampliación y mejora de la EDAR de Sueca que incluía las obras de impulsión de la EDAR de Mareny de

Barrraquetes a la de Sueca. Estas obras se complementaron con las de reutilización de la EDAR de Sueca ejecutadas por la Sociedad Estatal AcuaMed. En conjunto estas actuaciones han supuesto una mejoría en las redes de saneamiento del municipio de Sueca y de Mareny de Barraquetes y una adecuación del tratamiento de depuración tanto en calidad como en capacidad de depuración.

La puesta en servicio de la EDAR de la Ribera Alta I en el año 2007, supone una mejora notable en la calidad del agua del tramo bajo del Júcar. Así mismo se produjo una mejoría en las aguas que llegaban al azud del Repartiment en el río Turia tras la puesta en funcionamiento de la EDAR de Paterna-Fuente del Jarro en marzo del 2006.

Llegados a la situación actual, aunque se han acometido las principales obras en saneamiento y depuración en los municipios que rodean el parque Natural, existen aún deficiencias por subsanar como son el deteriorado estado del colector oeste o su falta de capacidad, cuyas descargas suponen una entrada de aporte de muy mala calidad al lago de L'Albufera. El Plan Hidrológico vigente (ciclo de planificación 2016-2021) incluye obras de saneamiento y depuración aún por acometer y que su ejecución deberá suponer una mejora en la recuperación de L'Albufera de València. En la tabla siguiente se muestra el grado de ejecución previsto y real de estas medidas a diciembre de 2018.

Descripción de la medida	Inversión prevista (2016-2027) (millones de €)	Grado de ejecución (%) Plan a 2018	Grado de ejecución (%) real a 2018
Reordenación infraestructura hidráulica huerta y red de saneamiento área metropolitana de Valencia. Colector Oeste. Actuaciones en ramales para reducir DSU (TTMM Torrente, Silla, Beniparrell, Picassent, Albal, Catarroja, Sedaví y Paiporta).	10.479.875,47	100,00%	0,76%
Restauración y mantenimiento de hábitats y adecuación para el uso público en el Tancat de la Pipa	4.881.916,35	91,89%	97,91%
Terminación y puesta en marcha de las obras de reutilización de las aguas residuales de Pinedo para mejora de la calidad del agua en el entorno de la Albufera.	1.972.220,00	20,00%	0,00%
Mejora del saneamiento y depuración en la zona norte de PN Albufera y al este de la carretera V-31.	2.500.000,00	50,00%	33,33%
Reordenación de la infraestructura hidráulica de la huerta y red de saneamiento del área metropolitana de Valencia. Incremento de la capacidad hidráulica del Colector Oeste.	72.000.000,00	46,15%	0,00%
Puesta en marcha y seguimiento de la medida de Mejora de la calidad de las aguas de la Albufera mediante la reutilización de aguas residuales depuradas de la Albufera Sur.	90.000,00	100,00%	50,00%
Puesta en marcha y seguimiento de la medida de Mejora de la calidad de las aguas de la Albufera mediante la reutilización de aguas residuales de la EDAR de Sueca.	90.000,00	100,00%	50,00%
Puesta en marcha y seguimiento de las medidas de Reordenación de infraestructura hidráulica huerta y red saneamiento área metropolitana de Valencia. Modificación acequia de Favara y sistema interceptor pluviales en ámbito Colector Oeste.	60.000,00	100,00%	0,00%
Implantación de redes de alcantarillado separativas en algunos municipios del entorno del PN de la Albufera.	1.000.000,00	0,00%	0,00%
Total	**93.074.011,82**	**53,99%**	**6,21%**

Tabla 13. Inversión prevista y % ejecutado de las medidas previstas en el Plan Hidrológico de la DHJ 2015/21 a diciembre de 2018 de medidas de depuración en L'Albufera. (Fuente: CHJ, 2019b)

Cambios en los aportes de agua

Por otra parte, la actividad agrícola asociada al cultivo del arrozal que se desarrolla en el humedal, ha condicionado en gran medida aspectos de diversa índole como económicos, sociales, ambientales, culturales, paisajísticos e incluso la gestión hídrica vinculada a L'Albufera y que también han tenido su influencia en la degradación y posterior recuperación ambiental del sistema tanto desde el punto de vista de la calidad como de la cantidad de los aportes al lago.

Respecto al uso agrícola, el humedal de L'Albufera de València ha experimentado una evolución desde un estadio salino, documentado al menos hasta el siglo XII, hasta una fase dulceacuícola que se inicia en el siglo XVII. La transición entre ambos sistemas se vio acelerada por factores antrópicos como el desarrollo de los regadíos de Sueca y Cullera (desde finales del siglo XV) o el cierre de la Gola del Rey (comienzos del siglo XVII). La construcción de la segunda sección de la Acequia Real del Júcar (ARJ) en el siglo XVIII implicó un cambio sustancial en el balance hídrico del humedal, consolidándolo como un sistema de aguas dulces (CHJ, 2004). A partir de este momento, una parte importante del caudal fluyente que llega a la toma de Antella (estimado en unos 1.000 hm^3/año), es derivado

en continuo hacia los regadíos que, impulsados por tal abundancia de recursos, se expanden alrededor del humedal hasta alcanzar las huertas de Albal, en el ámbito de riegos del Turia. El resto que se queda en el río, junto con los retornos de la propia ARJ y las aportaciones del Albaida y del Sellent, vuelve a ser captado en su mayor parte aguas abajo, por las tomas para el riego de los arrozales de Sueca y de Cullera que alimentan todo el sur del marjal (CHJ, 2004).

En definitiva, grandes volúmenes de agua eran derivados cada año en dirección a L'Albufera, de los cuales tan sólo una parte, la menor, sería consumida por los cultivos servidos, generándose de este modo un enorme volumen de "sobrantes" que cambiaría radical y definitivamente el carácter del primitivo ecosistema: la albufera salobre, sin apenas vegetación acuática, se transforma en un sistema somero de agua dulce dominado por espesas praderías sumergidas de macrófitos y extensos carrizales (CHJ, 2004).

Estos aportes, han ido disminuyendo en las últimas décadas. En el marco de los trabajos del *Estudio para el Desarrollo Sostenible de L'Albufera de València (CHJ, 2004)* se realizó una estimación sistemática de los aportes al lago de la Albufera para una serie temporal larga, que se recogió, por primera vez, en el *Informe Complementario para el Banco Europeo de inversiones sobre la conducción Júcar-Vinalopó (CHJ, 2003)*. Según este informe, el volumen global de retornos de riego superficial y subterráneo que llegan a la Albufera procedentes de los regadíos de los sistemas Júcar y Turia decreció notablemente desde los años 70 del siglo pasado hasta el inicio del presente siglo, tal y como muestra la siguiente figura tomada del informe.

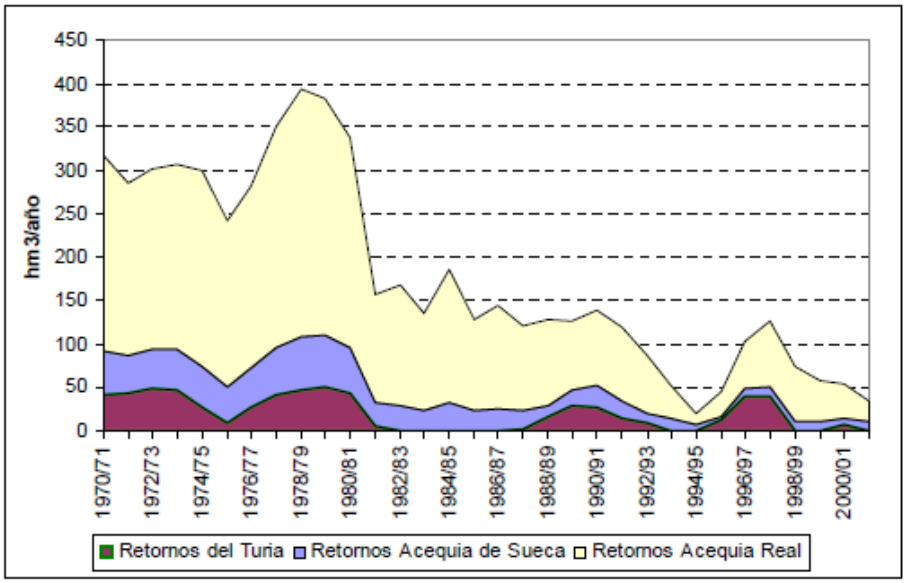


Figura 42. Evolución de los retornos de riego a la Albufera (hm3/año). Extraído del Informe Complementario para el Banco Europeo de inversiones sobre la conducción Júcar-Vinalopó (CHJ,2003).

En la actualidad, lo que se conoce como riegos históricos o tradicionales del Júcar comprenden el conjunto de regadíos de la Acequia Real del Júcar, las reales acequias de Escalona y Carcaixent y las comunidades de regantes de Sueca, Cullera y la denominada acequia de Quatre Pobles. Estos regadíos, en algunos casos de origen medieval, son los principales consumidores de recursos superficiales del río Júcar además de gozar de la mayor preferencia entre los usuarios agrícolas como expresión de su carácter histórico.

La mejora y modernización de los regadíos de la Acequia Real del Júcar y de los regadíos de las acequias de Escalona, Carcaixent, Quatre Pobles, Sueca y Cullera fue incluida en el Catálogo de infraestructuras del Plan Hidrológico de la cuenca del Júcar de 1998 y dada la importancia que la modernización de estos regadíos supone, fue declarada de *interés general* por la Ley 10/2001, del Plan Hidrológico Nacional (PHN) y las obras se incluyeron en el anexo II del mismo. Posteriormente, la *Modernización de los riegos tradicionales de Escalona, Carcaixent, Sueca, Cullera y Cuatro Pueblos* fue incluida en el listado de Actuaciones Prioritarias y Urgentes del anexo IV de la Ley 11/2005 de reforma de la Ley del Plan Hidrológico Nacional.

El Plan Hidrológico de la Demarcación vigente (ciclo de planificación 2016-2021) incluye igualmente estas actuaciones en el programa de medidas y establece, en las disposiciones normativas, su prioridad respecto al resto de medidas del Plan Hidrológico, junto a la segunda fase de la sustitución de bombeos de la Mancha Oriental.

Es sin embargo conocida y así queda reflejado en el Plan Hidrológico la íntima relación entre los retornos de los regadíos tradicionales del Júcar y los ecosistemas acuáticos de L'Albufera de València y el tramo final del río Júcar, dado que los retornos de aquellos regadíos conforman una parte muy importante de los aportes hídricos a estos ecosistemas. La reducción de retornos prevista como consecuencia de la modernización de los regadíos previsiblemente producirá una reducción de los aportes a estos espacios naturales, reducción que podría tener un impacto negativo sobre el estado de las masas de agua, especialmente en el caso de L'Albufera de València.

Es por ello que con el objetivo de no perjudicar el estado de la masa de agua del lago de L'Albufera como consecuencia de una disminución de los retornos de los regadíos de la C.R. Acequia Real del Júcar, el Plan Hidrológico vigente recoge que de la asignación de 214,2 hm^3/año que realiza a favor de esta comunidad de regantes (artículo 20.B.2.a.I) *podrán utilizarse hasta 30 hm^3/año para caudales ecológicos con destino al área del Parque Natural de L'Albufera (margen izquierda del Júcar) a medida que se vaya realizando la modernización prevista de sus regadíos.* Esta cifra es significativamente superior a la reducción de retornos de riego estimada, de forma preliminar, para el lago de L'Albufera consecuencia de la modernización que queda por hacer. En cuanto a las posibles afecciones al curso bajo del río Júcar, éstas deben quedar limitadas con el mantenimiento del caudal ecológico previsto en el propio Plan Hidrológico.

El Plan Hidrológico de la cuenca del Júcar que fue aprobado por Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, establecía, por primera vez, aunque de forma indirecta, unas necesidades hídricas al lago de L'Albufera. El valor que recogía el texto normativo hacía referencia a todo el Parque Natural de L'Albufera y se fijaba en 100 hm^3/año, valor, que se consideraba cubierto con los retornos y sobrantes de la asignación realizada a los riegos tradicionales de la Ribera del Júcar y con las aportaciones intermedias no reguladas.

Con la aprobación y la transposición de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE) a la legislación española, el lago de L'Albufera es considerado como una unidad de gestión hídrica con entidad suficiente para ser identificada una masa de agua de la tipología lago, pero de naturaleza muy modificada debido a sus importantes alteraciones físicas producidas

por la actividad humana (masa de agua L06: L'Albufera de València, correspondiente a la tipología de laguna litoral sin influencia marina. Muy modificada).

Las políticas hídricas de la Directiva Marco del Agua van encaminadas a conseguir que todas las masas de agua alcancen el buen estado, o buen potencial en caso de masas de agua muy modificadas, atendiendo, en el caso de las aguas superficiales, tanto a indicadores ecológicos (físico-químicos, hidromorfológicos y biológicos) como a indicadores químicos del agua.

Además, la importancia que ha dado nuestro ordenamiento jurídico al establecimiento de los caudales ecológicos como elemento clave para contribuir a alcanzar el buen estado o potencial ecológico de las masas de agua, ha tenido como consecuencia la caracterización de los requerimientos hídricos mínimos de este lago tan emblemático.

Establecimiento de objetivos

El Real Decreto 595/2014, de 11 de julio con el que se aprobó el Plan Hidrológico de la Demarcación del Júcar del ciclo de planificación 2009-15 estableció como objetivo general el proteger y mejorar el estado del lago para lograr un buen potencial ecológico. Dicho potencial ecológico se estableció con el objetivo de reducir el grado de eutrofización que tiene el lago. Para ello se utilizó fundamentalmente el indicador de Clorofila_a, fijando dos fases: alcanzar 90 µgr/L de Clorofila_a en el año 2021 y 30 µgr/L de Clorofila_a en el año 2027. Aunque el estado trófico actual en el lago no es bueno, sí ha mejorado significativamente en los últimos años gracias a una reducción importante de las entradas de fósforo. En la figura siguiente se puede observar la evolución del indicador Clorofila_a, donde se observa que en los últimos años se habría ya alcanzado el objetivo establecido para el año 2021.

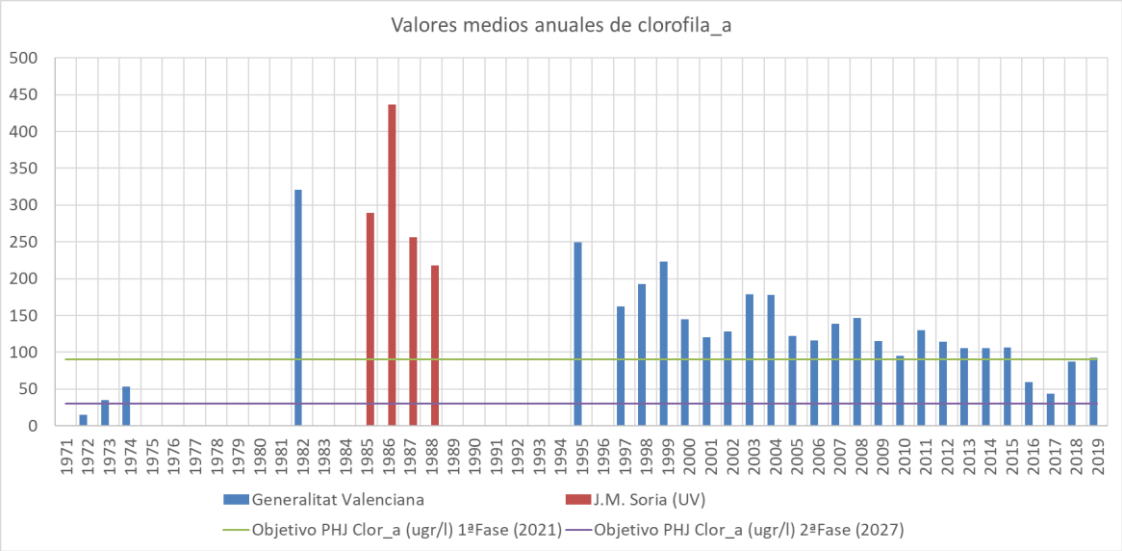


Figura 43. Evolución tendencial de la media anual de la clorofila a en el período 1971-2019. Fuente: J.M. Soria (UV) y Generalitat Valenciana

Por otra parte, el plan del primer ciclo estableció unas necesidades hídricas mínimas del lago de L'Albufera de 167 hm^3/año, valor que se correspondía con el percentil 95 de la serie de aportes al lago desde el año 1980/81. Este valor se incrementó con la aprobación del Plan Hidrológico vigente, tras tener en cuenta las observaciones realizadas en los procesos de participación pública, hasta 210 hm^3/año, valor que se corresponde con el percentil 90 de la serie de aportaciones desde al año 1980/81.

Está también previsto en la normativa del plan vigente que el Organismo de cuenca realice un control y seguimiento de los aportes a L'Albufera, con el objetivo de garantizar el cumplimiento de los volúmenes anuales requeridos.

Este control y seguimiento tendrá como referencia la información proporcionada por la red de medida específica que controla el nivel en el lago y las salidas en las tres golas que conectan el lago con el mar y que permite realizar los correspondientes balances. Esta red de medida está compuesta por equipos que miden el caudal en continuo mediante tecnología doppler.

En caso de que del seguimiento realizado se infiera que es probable que en un año concreto no se satisfaga el volumen requerido de 210 hm^3/año de aportes, sin contar en esta cifra los efluentes de depuradora, el plan indica que se ejecutarán las actuaciones que permitan atender las necesidades hídricas del lago, requiriéndose un control y seguimiento de los efectos de esas actuaciones sobre el mismo. De acuerdo con el Plan Hidrológico los volúmenes anuales requeridos de 210 hm^3/año procederán fundamentalmente de las aportaciones superficiales y subterráneas de la cuenca vertiente al Lago de L'Albufera, de los retornos de riego de los sistemas Júcar y Turia y de los aportes de los ríos Júcar y Turia.

Figura 44. Red de medida hidromorfológica de L'Albufera.

Proyecto LIFE-Albufera

Entre los años 2002 y 2004, la Confederación Hidrográfica del Júcar llevó a cabo el "Estudio para el desarrollo Sostenible de la Albufera de Valencia" cuyo objetivo fue caracterizar el humedal de L'Albufera, estudiar las causas de su mal estado y proporcionar unas directrices para avanzar hacia su recuperación. Estos trabajos fueron respaldados por jornadas debate con expertos y sus reflexiones fueron consideradas para elaborar una propuesta del Plan de Acción para recuperar el humedal de L'Albufera y que sirvieron de base para elaborar el "Programa AGUA Albufera: Plan de Acción Inmediata". Una de las líneas desarrolladas en el Plan De Acción Inmediata fue la utilización de infraestructura verde para la mejora de la calidad de los aportes y mejora de la calidad del agua del propio lago. Entre los años 2009 y 2012 se construyen y entran en servicio los humedales artificiales de L'Albufera: Tancat de la Pipa, Tancat de Milia y Tancat de L'Illa.

Por otra parte, un hecho destacable en relación con L'Albufera y estos humedales artificiales se produce en octubre del año 2013, en el que se pone en marcha el proyecto LIFE-Albufera con el título *Gestión integrada de tres humedales artificiales en cumplimiento de las Directivas Marco del Agua, Aves y Hábitats.* La entidad coordinadora del proyecto fue la Universitat Politècnica de València (UPV) y participaron como socios tres organizaciones ambientales, la Fundación Global Nature, SEO Bird/Life y Acció Ecologista Agró y dos socios co-financiadores, la Confederación Hidrográfica del Júcar y la sociedad estatal AcuaMed. Además, la Fundación Biodiversidad también cofinanció alguna de las actividades. El proyecto ha tenido una duración de 3 años.

El proyecto LIFE-Albufera planteaba que las masas de agua en espacios de Red Natura 2000 deben ser gestionadas de forma que permita el cumplimiento de los objetivos ecológicos fijados en la Directiva Marco del Agua (DMA) junto con los objetivos de conservación de las Zonas de Especial Protección para las Aves y de los Lugares de Importancia Comunitaria.

Y esto era posible en L'Albufera de València con la creación de humedales artificiales, infraestructuras que, además de mejorar la calidad del agua, pueden servir para mejorar de forma directa el estado de conservación de hábitat y aves de acuerdo a las directrices marcadas por sus propias Directivas. Por ello, iniciativas como las planteadas en este proyecto tenían por objetivo:

1. Establecer las reglas de gestión más adecuadas en los humedales artificiales para optimizar conjuntamente calidad de aguas y mejora de hábitats y biodiversidad de acuerdo con la aplicación de las Directivas Agua, Hábitats y Aves.
2. Demostrar que la gestión conjunta de los tres humedales artificiales contribuye a la mejora de la calidad del agua y biodiversidad de L'Albufera.
3. Establecer una metodología para determinar indicadores de buen estado de conservación de las aves a aplicar en otros humedales de la Red Natura 2000.
4. Aportar recomendaciones dirigidas a las administraciones competentes para sentar bases en el desarrollo de planes de gestión de espacios de la Red Natura 2000 y de los planes hidrológicos.

Figura 45. Humedal artificial del Tancat de la Pipa.

Una de las acciones que se desarrollaron bajo el marco de este proyecto fue la creación de un modelo de calidad de las aguas cuyos resultados permitieron evaluar las consecuencias de la ampliación de la instalación de humedales artificiales en el entorno de la masa de agua objeto de estudio.

Este modelo que simula procesos de calidad, ha seguido desarrollándose posteriormente en el marco de los trabajos de elaboración del Plan Especial de L'Albufera que se trata en el punto siguiente. Su funcionamiento consiste en la simplificación de que el lago recibe agua por 13 puntos, que representan las 13 acequias o barrancos más importantes. El modelo simula los procesos relacionados con el ciclo del nitrógeno, del fósforo y de carbono, tanto en la columna de agua del lago como en el sedimento, dando como resultado la calidad de agua que tendría el lago al recibir los aportes en cantidad y calidad fijados como datos de entrada. El parámetro que se utiliza para comprobar el correcto funcionamiento del modelo es la clorofila a. El dato estimado por el modelo es comparado con datos reales medidos en el lago.

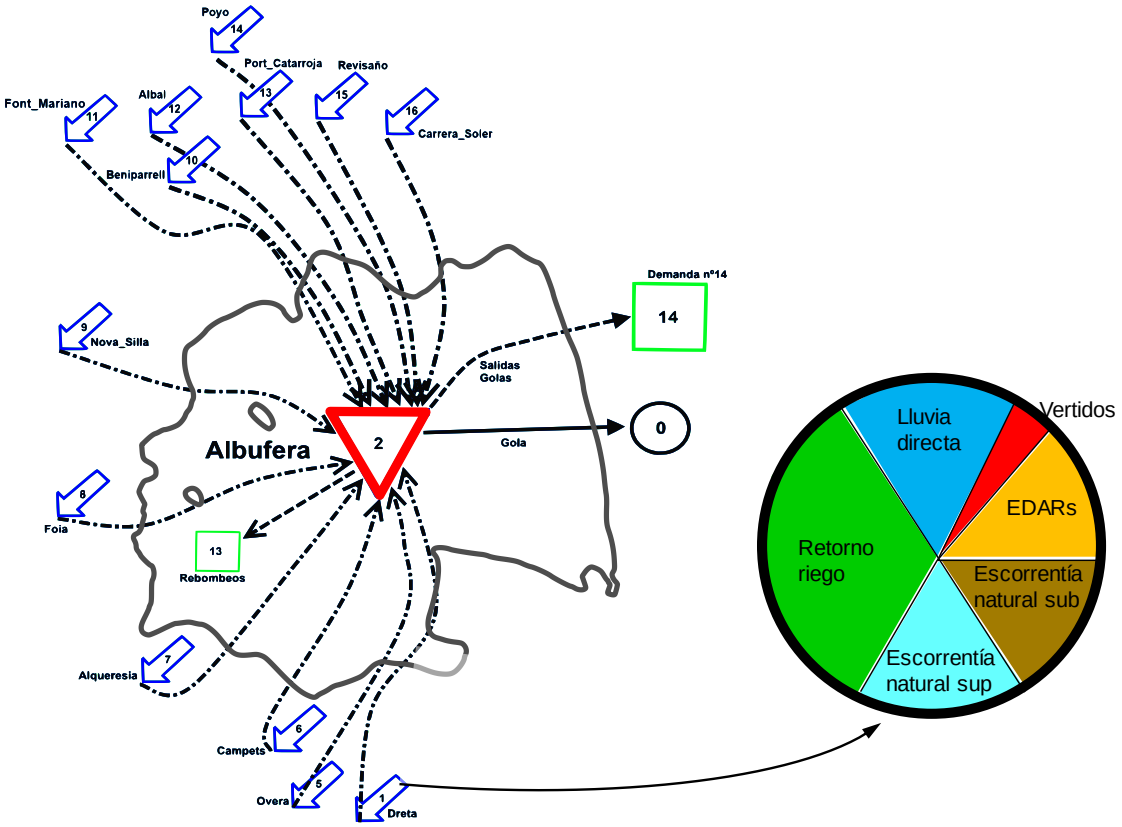


Figura 46. Representación del modelo de calidad.

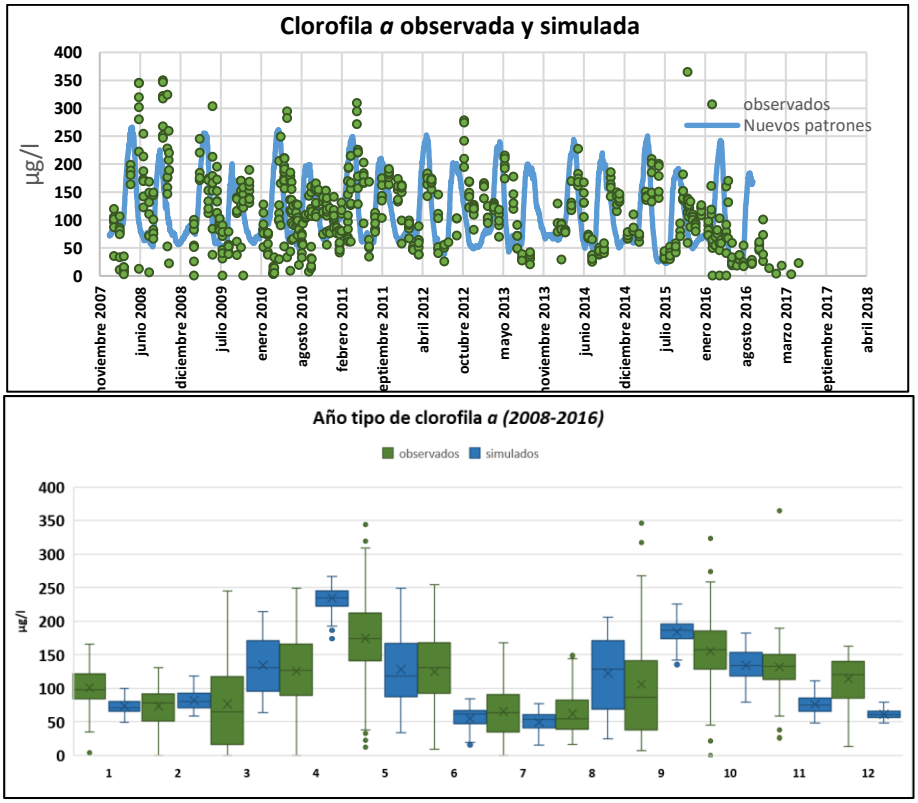


Figura 47. Comparación de la clorofila a medida en el lago de L'Albufera vs clorofila a obtenida mediante el modelo (superior). Comparación del patrón anual de los valores mensuales de clorofila a observados vs los simulados (inferior).

Este modelo, una vez desarrollado, puede tener otras aplicaciones como evaluar qué efectos va a tener previsiblemente la puesta en marcha de diferentes actuaciones (mejoras en sistemas de saneamiento que reduzcan la carga contaminante al lago, aportes de agua extraordinarios, etc…) sobre la calidad del agua del lago de L'Albufera.

Las conclusiones y experiencias del proyecto LIFE Albufera se han recogido en cuatro manuales técnicos que están disponibles en http://lifealbufera.org y que cubren los cuatro aspectos fundamentales que han sido abordados en el desarrollo de las actividades:

- Manual técnico para una gestión óptima de la hidráulica en humedales restaurados para mejora del hábitat y de la calidad del agua.
- Manual técnico para la gestión de la vegetación para la mejora del hábitat y de la calidad del agua. Alternativas para la valorización de la biomasa vegetal de los humedales artificiales.
- Manual técnico para la gestión de la participación en humedales. Una aproximación desde el Life+Albufera.
- Manual técnico gestión humedales artificiales mejora estado conservación en base a información ornitológica.

El Plan Especial de L'Albufera

El artículo 31 "Objetivos medioambientales" del texto normativo del Plan Hidrológico vigente establece que en el caso específico de la masa de agua superficial del lago de L'Albufera de València las Administraciones públicas, en el ámbito de sus competencias, impulsarán la realización y desarrollo de un plan especial cuyo principal objetivo sea alcanzar el potencial ecológico establecido para la masa de agua.

De acuerdo con el apartado 8.6 de la Memoria del Plan Hidrológico vigente (CHJ, 2015), este plan especial debe incluir, entre otros elementos, la coordinación e intercambio de información entre las distintas administraciones públicas sobre las redes de medida, la definición de los aportes adicionales de los ríos Júcar y Turia para alcanzar los requerimientos hídricos mínimos establecidos, el análisis del efecto del volumen anual de aportes, su procedencia y su distribución espacial y temporal sobre los parámetros que definen el potencial ecológico, el seguimiento del efecto de las distintas medidas sobre la calidad de las aguas del lago y de su estado y la propuesta de medidas adicionales en el caso que resultaran necesarias.

La Administración General del Estado, a través de la Confederación Hidrográfica del Júcar, la Generalitat Valenciana y el Ayuntamiento de València recientemente han dado un fuerte impulso al Plan Especial de L'Albufera (CHJ-GV-AV, 2019), que fue presentado el 21 de febrero de 2019 en la Junta Rectora del Parque Natural de L'Albufera y que fue distribuido a los miembros de la Junta con el objeto de recoger propuestas, observaciones y sugerencias que enriquecieran el contenido del mismo. El Plan Especial de L'Albufera (PEA), acordado por las tres administraciones citadas, es fruto de los trabajos que se han venido realizando conjuntamente entre las administraciones desde la aprobación del Plan Hidrológico del primer ciclo en el año 2014 durante casi 5 años e incluye los contenidos mínimos que se establecen en él. La elaboración del PEA ha sido una oportunidad para fijar las bases de una futura gestión coordinada y consensuada entre las administraciones

involucradas en la gestión de L'Albufera y todas las medidas incluidas en este Plan Especial, así como los trabajos que se desarrollen a partir del mismo se integrarán en el próximo Plan Hidrológico y podrán suponer la modificación de la propuesta de volúmenes ambientales asignados, así como del volumen fijado como requerimiento hídrico mínimo.

En el PEA se indica que en L'Albufera de València, a finales de siglo XVIII, se produjo el gran cambio de la Albufera salobre a la Albufera de grandes cantidades de agua dulce. En los años 70 se produjo el "colapso ambiental" por los vertidos sin depurar debidos al gran desarrollo urbano perimetral, provocando la desaparición de macrófitos y el desarrollo masivo del fitoplancton verde y denso que tantos problemas provocó con la desaparición de numerosas especies. Desde finales del siglo XX se ha producido una reducción de los aportes de agua, en gran parte debidos a la reducción de los retornos de riego, y una escasa inundación del marjal/arrozal circundante al lago que degrada la mayor extensión del Parque. Por ello, si en el momento en el que se realizó el *Estudio para el Desarrollo Sostenible de L'Albufera de València* (CHJ, 2004) se planteaban como problemas principales la eutrofización y la colmatación del lago, hoy en día, 15 años más tarde otras prioridades deben también ser contempladas, como el impacto del cambio climático o la disminución en los aportes al lago.

Ante la problemática de la eutrofización del lago el PEA plantea como soluciones la reducción de los aportes de fósforo y el aumento de aportes de buena calidad. La salinización es otro factor negativo a tener en cuenta cuya solución pasaría por mantener una inundación invernal mayor y un aumento de los aportes de agua. También es necesario recuperar la continuidad del medio hídrico entre el mar, el lago y los ríos Júcar y Turia. Para ello, se hace necesario establecer unas conexiones hídricas entre los ríos Turia y Júcar y el lago de L'Albufera, realizar un mantenimiento de los cauces y avanzar en la recuperación de los ullals.

Con el objetivo de resolver los problemas del lago y así alcanzar los objetivos ambientales, en el PEA se han propuesto una serie de medidas que van a tener una incidencia directa en la mejora la problemática descrita. Estas medidas se han agrupado en los tipos que se muestran en la tabla adjunta.

	Tipología de Medidas
A	Gestión hídrica: incremento de aportes y gestión de niveles
B	Saneamiento y depuración
C	Mejora en las prácticas agrícolas (reducción de la contaminación difusa)
D	Mejora de la calidad del estado ecológico
E	Gobernanza
F	Control y seguimiento

Tabla 14. Tipología de medidas para recuperar L'Albufera

A continuación, se describen, las medidas a desarrollar correspondientes a cada tipología.

A) Gestión hídrica: incremento de aportes y gestión de niveles

Medida "Establecimiento de una reserva del río Júcar en Tous y de una dotación ambiental desde el bajo Júcar adicional a la fijada en el plan hidrológico vigente para la CR de Sueca"

El Plan Hidrológico vigente establece en diferentes apartados de su normativa unos volúmenes para L'Albufera que totalizan unos 70 hm^3/año desde los ríos Júcar y Turia, con distintos condicionantes. El PEA plantea que en la revisión del Plan Hidrológico se recoja con claridad esa asignación ambiental de 70 hm^3/año y se le añada otra de un volumen de 15 hm^3/año.

Los volúmenes aportados, por orígenes, serían por tanto los siguientes:

- 30 hm^3/año a través de la Acequia Real del Júcar procedentes del río Júcar en Tous.
- 29 hm^3/año de la inundación invernal de aguas fluyentes del tramo bajo del Júcar a los que se añadirán otros 15 hm^3/año, procedentes de sobrantes del río Júcar.
- 11 hm^3/año de sobrantes invernales del Turia.

En relación con los 30 hm3/año, el PEA indica que en la revisión del Plan Hidrológico se incluya una reserva mínima de 8 hm^3/año en el embalse de Tous no condicionada a la modernización de regadíos. No obstante, actualmente esta reserva se puede incrementar a 12,36 hm3/año ya que recientemente se ha revisado la concesión de la Acequia Real del Júcar, modificando su derecho en base al proceso de modernización que está realizando. De hecho, este volumen ya se puede aportar en el año hidrológico 2020/2021 tal y como se acordó en la Comisión de Desembalse celebrada el 20 de octubre del 2020. Estos aportes se llevarán a cabo en la fecha en la que acuerde el Parque Natural de L'Albufera con el resto de administraciones competentes y la Acequia Real del Júcar en función de la finalización de la cosecha del arroz y de las necesidades derivadas de la conservación de fauna o climatología contribuyendo así a la inundación invernal o sirviendo como aporte de agua en periodos con menor flujo o para generar "flushings".

El volumen restante hasta alcanzar los 30 hm^3/año se irá aportando a medida que se vayan generando ahorros de agua por la modernización de los regadíos de la Acequia Real del Júcar (ARJ). Igualmente, dentro de este volumen restante se considera necesario el mantenimiento de un flujo base a aportar a través de las acequias de la Acequia Real del Júcar que discurren por la parte más occidental del lago (Silla, Albudor, Foia y Romaní) de 15 hm^3 procedentes del embalse de Tous a lo largo del año.

Para el establecimiento de una dotación ambiental de 15 hm^3/año adicional a los 29 hm^3/año fijados en el Plan Hidrológico vigente para la CR de Sueca, se requiere la firma de un protocolo entre la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) y la citada Comunidad de Regantes, tal y como se recoge en la medida siguiente.

Medida "Establecer un protocolo para el uso de las acequias de la CR de Sueca para aportar agua al lago fuera de época de cultivo del arroz"

Desde finales del año 2018, la Confederación Hidrográfica del Júcar ha venido trabajando con la CR de Sueca con el objeto de establecer un protocolo para el envío de los sobrantes en el tramo final del Júcar, una vez atendidos los usos (incluyendo los aportes máximos

previstos en el Plan Hidrológico para la conexión Júcar-Vinalopó) y los requerimientos ambientales. Este aporte llegaría al lago de L'Albufera a través de distintas acequias de la Comunidad de Regantes de Sueca.

Según las estimaciones realizadas esto supone que adicionalmente a los 29 hm^3 anuales recogidos en el Plan Hidrológico, llegarán al lago, como mínimo, del orden de 15 hm^3 anuales procedentes del tramo bajo del Júcar.

Las principales conexiones hídricas para conectar el lago con el Júcar serían: 1) a través de la Acequia Mayor de Sueca y sus "hijuelas" que desembocan en la acequia Canal que finalmente vierte sus aguas a la Carrera de la Reina, 2) a través de la "Sequieta Nova" que, por la zona del Rec del Marí y Escorrentía de Burgos acaba vertiendo en la Carrera de la Reina y 3) a través de la acequia de Campanar que conecta con el lago a través del "Escorredor" o Acequia Dreta.

El nivel de agua en el lago es una variable a tener en cuenta, puesto que favorece que el aporte de agua desde el río Júcar pueda llegar al lago si dichos niveles son bajos. Por el contrario, este aporte se ve dificultado con niveles del lago elevados. A tal efecto, se recomienda que, en el periodo comprendido entre febrero y abril en el que los niveles del lago pueden oscilar entre 5 y 10 cm sobre el 0 marcado en la gola de Pujol, se opte por mantener el nivel del lago lo más bajo posible para facilitar que el aporte del recurso hídrico desde el río Júcar pueda llegar al lago minimizando la afección a campos situados en tierras bajas (Tancats).

Del mismo modo, se recomienda en este periodo mantener las compuertas de la gola del Perelló cerradas para forzar las salidas del flujo base que provengan desde la Carrera de la Reina, por las golas del Perellonet y del Pujol.

Medida "Adecuación y mantenimiento de cauces públicos para el aporte de agua al parque: Poyo, Beniparrell, Algudor yTramusser."

El PEA plantea el establecimiento de una medida específica de adecuación y mantenimiento de cauces públicos para el aporte de agua al parque: Poyo, Beniparrell, Algudor y Tramusser, que no viene contemplada en el vigente Plan Hidrológico.

Su buen estado de conservación va a influir directamente en la calidad de los aportes que reciba el lago por estos cauces. Por ello, en esta medida se deberían incluir actuaciones como el establecimiento de convenios entre la CHJ y las administraciones locales para la limpieza de cauces públicos y la reducción o en su caso la eliminación de los vertidos. Además, actuaciones de restauración y mejora de la calidad de la vegetación de ribera ayudarán también a mejorar el estado de conservación.

Medida "Mejora, restauración y adquisición de terrenos en el entorno de ullals"

La Generalitat Valenciana elaborará una propuesta de programa de adquisición pública, en el cual se establecerán las prioridades para la compra y restauración por parte del organismo de cuenca, con participación en su caso de otras administraciones.

Medida "Revisión de extracciones en el entorno de ullals y reversión de extracciones ilegales"

Esta medida consiste en una actuación específica de revisión de extracciones en el entorno de ullals y el seguimiento de los usos de acuerdo a las concesiones vigentes, así como consideración de los posibles impactos o perjuicios sobre los ullals de los planes o proyectos elaborado por las Administraciones Públicas. Esta medida será ejecutada por parte del organismo de cuenca.

B) Saneamiento y Depuración

Uno de los problemas que impide la consecución de los objetivos ambientales de L'Albufera son las deficiencias en algunas de las infraestructuras de saneamiento de los municipios colindantes al Parque Natural. Algunas áreas urbanas, de pequeña extensión, aún no están conectadas a los sistemas de saneamientos municipales y vierten las aguas residuales a las acequias, por las que acaban llegando al Parque Natural. Por otra parte, los municipios colindantes al Parque no cuentan con una red separativa y el colector principal que recoge las aguas de saneamiento de estos municipios para transportarlos a la EDAR de Pinedo, el Colector Oeste, es una infraestructura que cuenta con roturas y fugas a lo largo de su trazado y cuya capacidad se ve excedida en numerosas ocasiones, produciendo con mucha frecuencia, descargas de aguas sin tratar a las acequias que vierten al lago.

Como paso previo a la ejecución de las medidas de saneamiento ubicadas en el ámbito del Colector Oeste, la Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana ha realizado un Estudio para la mejora en los sistemas de saneamiento ubicados en el ámbito del Colector Oeste (València). Este estudio tiene por objeto determinar su estado actual, identificar los problemas en materia de saneamiento y precisar la mejor alternativa que pueda subsanar las deficiencias existentes en la red de saneamiento en los municipios limítrofes al Parque Natural de L'Albufera. Los resultados de este estudio se tendrán en cuenta para dar una mayor prioridad a aquéllas actuaciones que más contribuyan a disminuir la carga contaminante de los recursos influentes al Parque Natural.

El PEA recoge como medidas fundamentales a desarrollar en materia de saneamiento y depuración las siguientes:

Medida "Incremento de la capacidad hidráulica del colector Oeste"

El objetivo de esta actuación es incrementar la capacidad hidráulica del Colector Oeste y reducir sus descargas que se recogen en la red de acequias que acaban llegando al Parque Natural de L'Albufera.

Esta actuación tendrá en cuenta las conclusiones del Estudio para la mejora en los sistemas de saneamiento ubicados en el ámbito del Colector Oeste (València), que ha llevado a cabo la Dirección general del Agua.

Medida "Modificación de la acequia de Favara y sistema interceptor de fluviales en el ámbito del colector Oeste"

Esta obra, encomendada a Acuamed, se planteó con la finalidad de evitar el vertido directo y reducir el vertido más contaminante procedente de las descargas de los sistemas de saneamiento unitarios (DSU) de los ramales principales y secundarios del colector oeste, mediante interceptores y tanques de tormenta. Estas descargas se recogen en acequias que en su mayoría pertenecen al ámbito de riego de la Acequia de Favara, por lo que, si se

pusiera en marcha esta obra, la Acequia de Favara no podría suministrar agua a aquella zona que queda aguas abajo del sistema de interceptores y que es, básicamente, la zona de riego del Parque Natural de L'Albufera. Por ello también se ha planteado en este mismo proyecto la modificación del trazado de la Acequia de Favara para evitar su paso por los núcleos urbanos donde se producen los vertidos directos y descargas de los DSU produciendo un empeoramiento notable de la calidad del agua en esta acequia y sus ramales. El nuevo trazado de la Acequia de Favara discurre paralelo al sistema de interceptores y tanques de tormenta, pero aguas abajo de éstos.

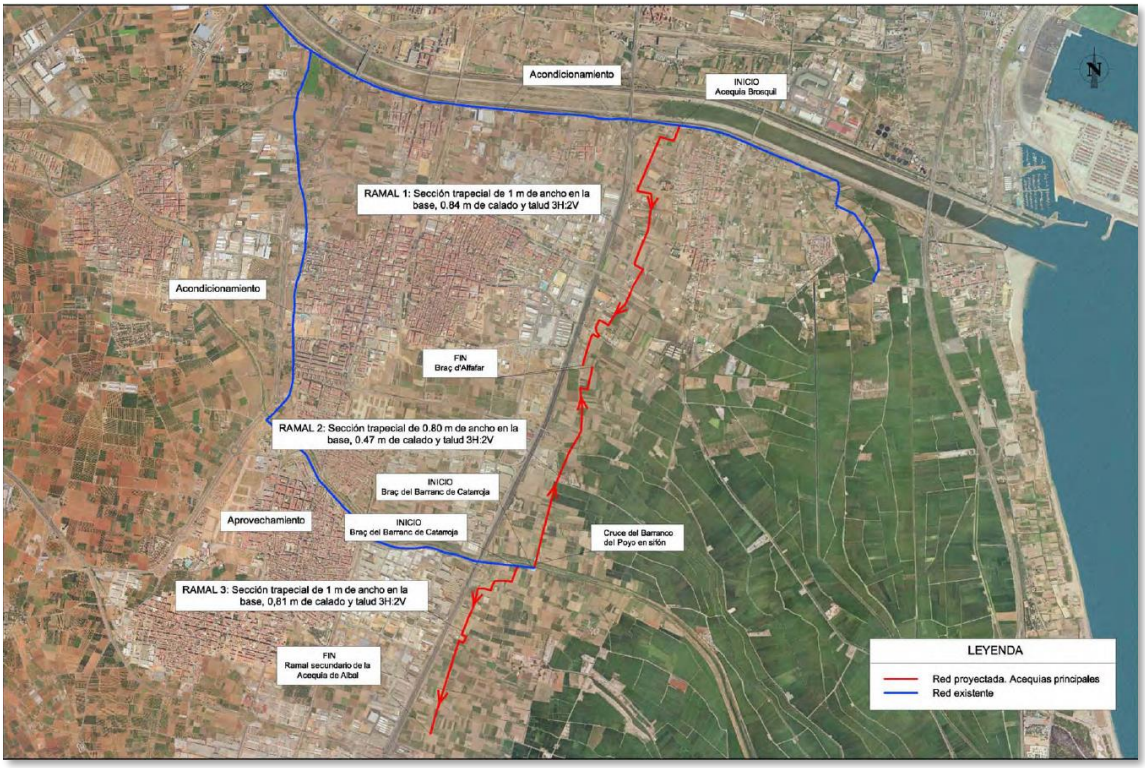


Figura 48. Representación de la modificación de la acequia de Favara.

El sistema de interceptores está formado por 7 tanques de tormenta y unos dispositivos que derivan el agua de las acequias interceptadas con carga contaminante a los tanques de tormenta. La obra cumple su función tanto cuando no llueve, recogiendo los vertidos directos y posibles descargas de sistemas unitarios (DSU) que discurren por las acequias interceptadas, como en episodios de precipitaciones, recogiendo las aguas de las primeras pluviales y DSU con alta carga contaminante en los tanques de tormenta.

Finalmente, el agua se almacena en estos tanques hasta que el colector Oeste tiene capacidad suficiente para ir trasportándola a la Estación Depuradora de Aguas Residuales (EDAR) de Pinedo para su adecuado tratamiento.

La obra se inició en el año 2010 y está prácticamente ejecutada. En el PEA se considera que su terminación y puesta en ejecución es esencial para avanzar en la resolución de los problemas de calidad de las aguas del lago.

Medida "Actuaciones en ramales para reducir la problemática de falta de capacidad hidráulica"

El objetivo es mejorar el saneamiento del colector oeste reduciendo las DSU durante los episodios de lluvias. Estas obras complementan la actuación anterior de AcuaMed en algunos ramales donde se presentan problemas, como es el caso de los ramales de Torrente, Silla, Beniparell, Albal, Catarroja, Sedaví y Paiporta.

Medida "Implantación de redes separativas en algunos municipios del parque natural de l'Albufera"

Prácticamente la totalidad de los municipios limítrofes al Parque Natural de L'Albufera tienen redes de saneamiento unitarias que recogen tanto las aguas pluviales como las de saneamiento en una única red para dirigirlas a través del Colector Oeste a la EDAR de Pinedo. Esto provoca que, en episodios de lluvia, las redes de saneamiento no tengan la capacidad suficiente para tratar tanto volumen de agua. Además, se está mezclando agua de lluvia con aguas residuales que tienen calidades totalmente distintas. Esta medida tiene por objeto separar la recogida de aguas pluviales de las de saneamiento y tendrá en cuenta las conclusiones del Estudio para la mejora en los sistemas de saneamiento ubicados en el ámbito del Colector Oeste (València), que está llevando a cabo la Dirección general del Agua.

C) Mejora en las prácticas agrícolas (reducción de la contaminación difusa)

Medida "Reducción del uso de fertilizantes y productos fitosanitarios"

Es fundamental un manejo adecuado y ajustado a las necesidades de la planta de los fertilizantes nitrogenados y fosfatados, así como de productos fitosanitarios, que son en muchos casos origen de contaminación de acuíferos y en el caso de L'Albufera, un factor que estaría impidiendo la consecución del buen potencial del lago.

Para poder hacer cumplir dicha normativa por parte de la administración competente, el PEA propone el establecimiento de una red de sensores de nitratos y la realización de un seguimiento de los niveles en agua de los mismos en aquellas Comunidades de Regantes (CCRR) que realizan fertirrigación comunitaria. Así mismo debería reducirse e incluso eliminarse el uso de fertilizantes fosfatados, que incrementan el fósforo en los retornos de riego y contribuyen a la eutrofización de las aguas del lago.

Medida "Fomento de la Agricultura Ecológica"

Esta medida está orientada al fomento de la agricultura ecológica en la Comunitat Valenciana. Resulta destacable los avances realizados en esta materia por la Comunidad Autónoma ya que, se ha redactado un Plan de agricultura ecológica con el que se pretende lograr el incremento de las prácticas agrarias sostenibles (GV, 2016b).

Medida "Modificación de medidas agroambientales y control de su cumplimiento"

Esta medida englobaría actuaciones como el control del cumplimiento de las medidas agroambientales vigentes para la recepción de ayudas, así como la revisión o modificación de las mismas. Ambas cuestiones competen a la Generalitat Valenciana. Con esta medida se pretende abordar una adecuada gestión de la paja del arroz y mayor fomento de la inundación invernal prolongando su periodo hasta marzo, al menos en las partes bajas del Parque.

D) Medidas de mejora de calidad de estado ecológico

Medida "Definición objetivos e indicadores ambientales"

Actualmente, el objetivo para la consecución del buen potencial ecológico fijado para el lago de L'Albufera de València se establece en el Plan hidrológico de cuenca mediante el indicador de la concentración media anual de Clorofila_a, y en dos fases: alcanzar 90 µgr/L de Clorofila_a en el año 2021 y 30 µgr/L de Clorofila_a en el año 2027.

En el proceso de elaboración del Plan Especial de L'Albufera, se puso de manifiesto la necesidad de avanzar en la definición de otros indicadores y otros parámetros para evaluar el buen potencial ecológico de L'Albufera.

A continuación, se muestra una tabla que recoge los parámetros, objetivos ambientales y sistema de control/determinación a tener en consideración en la revisión del Plan Hidrológico para la masa de agua del lago de L'Albufera.

Parámetro	Objetivo	Sistema de control/determinación
Funcionales/Estructurales		
Flujo	Comunicación con el mar	Presencia flujo mínimo general 2 m^3/s
	Mantenimiento de pulsos naturales	
Nivel	Controlado pero cercano al natural	Orden de regulación niveles lago GV
Hidroperiodo	Permanente	
Orla vegetación	Carrizal perimetral	Mínimo 10 m, deseable 100 m
Físico – químicos		
Salinidad	Interés agronómico	< 2.000 µS/cm
Nutrientes	Evitar eutrofización	Se controlan en canales de entrada
Biológicos		
Biomasa algal	Buena transparencia del agua y ausencia de cianotoxinas	Clorofila < 20 µg/l*. No filamentosas. Diatomeas en invierno, máx 50% cianofíceas
Macrófitos	Buena cobertura	Cobertura > 50%, presencia importante de caráceas Reducción de especies invasoras
Invertebrados	Riqueza de especies características	Presencia de gambetas; daphnias invernales, larvas odonatos, gammaridos, etc… Reducción de especies invasoras
Peces	Recuperación de especies de interés	Migradoras como anguila y lubina, continentales como blenio y disminución del porcentaje de exóticas
Aves	Recuperación de especies de interés	Carricerín cejudo, pato colorado

Tabla 15. Propuesta de objetivos y sistemas de control para el lago de L'Albufera

*El umbral de clorofila a requerido para las aguas del lago, 20 µg/l, supondría una modificación muy importante del objetivo ambiental actualmente establecido en el Plan Hidrológico.

Medida "Adquisición de terrenos, e infraestructuras de uso, en la orla perimetral del lago, priorizando las zonas de aportación principales (aproximadamente 100 hectáreas en diferentes zonas) en las zonas de desembocadura"

La adquisición de terrenos en la orla perimetral del lago, servirá para establecer un perímetro de protección en su entorno con el objeto de que sirva como contención y mejora de los aportes que pudieran llegar al lago por escorrentía o procedentes de otros orígenes.

Los Humedales artificiales son un buen ejemplo de lo que se pretende replicar en cierta manera en otras zonas de la orla. De la experiencia adquirida durante estos años con los ya existentes humedales artificiales se puede concluir que se trata de espacios que fomentan la biodiversidad además de funcionar como sistemas de depuración natural. En su diseño, en su caso, se debe evitar afectar a áreas de humedal natural, especialmente en la periferia del lago, y limitar las actuaciones que alteren las condiciones físicas preexistentes.

Medida "Actuaciones para mejora del estado de conservación de cauces, canales y acequias del parque natural"

Las vías de entrada de agua a L'Albufera se producen a través de cauces, canales y acequias, por tanto, su buen estado de conservación y mantenimiento va a influir directamente en la calidad y cantidad de los aportes que reciba el lago por estos cauces. Esta medida incluye actuaciones de dragado y mantenimiento de las motas que delimitan los canales, la limpieza de residuos sólidos y la reducción o en su caso la eliminación de los vertidos.

Medidas "Control de invasoras"

Las medidas de control de invasoras están consideradas como de ejecución periódica y forman parte de la gestión ordinaria que hace tanto la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) en el dominio público hidráulico como la Generalitat Valenciana (GV) en materia de control de especies invasoras en las aguas costeras.

No obstante, el PEA indica que en la revisión del Plan Hidrológico se incluya una medida específica sobre control de especies invasoras en el Parque Natural de L'Albufera de València.

E) Medidas de Gobernanza.

Medida: "Mejora de la coordinación entre administraciones públicas implicadas".

Consiste en una mayor implicación de los órganos gestores del Parque en la gestión de las masas de agua que realiza la Confederación Hidrográfica, así como en el mantenimiento de las reuniones de la comisión del Plan Especial de L'Albufera, que han servido para fomentar la cooperación y coordinación entre Administraciones.

Medida: "Mejora de la coordinación con Comunidades de Regantes, Cofradías de Pescadores y otros colectivos implicados"

Constitución y funcionamiento de la Comisión del Agua de la Junta Rectora del Parque Natural de la cual formarán parte, entre otros, las comunidades de regantes, cofradías de pescadores, y otros usuarios, así como las administraciones con competencia en L'Albufera. Esta Comisión del Agua ya fue creada durante el año 2019 y una de sus primeras tareas está siendo el análisis del PEA.

Medida "Establecimiento de convenios de colaboración con las Comunidades de Regantes"

El establecimiento de convenios de colaboración, así como la elaboración de acuerdos o protocolos de gestión del agua con las Comunidades de Regantes de Sueca, Acequia Real del Júcar, Favara y Oro para que en el caso de que existan sobrantes o desembalses

técnicos, se pueda derivar agua hacia el lago, se plantea como medida para mejorar la circulación de agua y aportes al lago.

F) Control y Seguimiento.

Medida "Vigilancia y cuantificación de aportes"

Consiste en el establecimiento de aforos a la entrada de los aportes procedentes de la Acequia Real y de la Acequia de Favara, aportes de agua del Bajo Júcar y Turia, e igualmente, de la entrada de agua de acequias de Sueca al canal de la Reina. Se reactivarán los puntos de aforo que en su día se utilizaron en las acequias principales, a pesar de la dificultad que tiene la realización de estas mediciones.

Medida "Programa de seguimiento de la cantidad y calidad de agua del Parque natural".

La CHJ dispone de una red de calidad que permite evaluar el estado de las masas de agua superficial y subterráneas de acuerdo a la Directiva Marco del Agua y a la legislación española mediante los siguientes programas: control de zonas protegidas, control operativo, control de vigilancia, control para la medida de piezometría, hidrometría e intrusión marina y en el programa de control y seguimiento del estado químico de las aguas subterráneas en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

Asimismo, la GV realiza un control de la calidad de las aguas de L'Albufera a través de su programa de seguimiento de zonas húmedas y el Ayuntamiento de València realiza un control de ciertos parámetros de calidad en la gola de Pujol.

Por otro lado, la cuantificación del agua que llega al lago, actualmente se estima por parte de la CHJ mediante el aforo de las salidas por los canales de desagüe (golas) y con la medida del nivel del lago.

La medida referida, podría incluir, además del mantenimiento de todas estas redes, la coordinación, intercambio y publicación de estos datos para aunar esfuerzos en los programas de seguimiento y complementar información.

Medida "Evaluación continuada de aportes de ullals"

Dada la importancia que tienen estos espacios como reservorios de biodiversidad dentro del Parque Natural de L'Albufera y también como indicadores del estado de las aguas subterráneas, el PEA propone esta medida para llevar a cabo el control de los aportes subterráneos que reciben los ullals.

Medida "Seguimiento cantidad y calidad de aportes de las EDAR"

Esta medida consiste en el seguimiento de la cantidad y de la calidad de los aportes de las EDAR que vierten sus aguas en el ámbito del PORN de L'Albufera y en concreto del cumplimiento del límite de emisión fijado en 0,6 mg/l de fósforo por el Plan Hidrológico de cuenca. Será desarrollada por la EPSAR. El momento de redacción de este documento se está analizando la viabilidad reducir el límite de emisión de 0,6 mg/l de fósforo en el contenido normativo del futuro Plan Hidrológico.

Medida: "Control de extracciones dentro y en el entorno próximo del parque natural"

Esta medida supone avanzar en la implantación, seguimiento y control de contadores para las extracciones de agua subterránea dentro y en el entorno del Parque Natural de L'Albufera y se realizará por el Organismo de cuenca.

Medida: "Evaluación de los efectos de modernización sobre retornos superficiales y subterráneos".

Esta medida consiste en analizar los efectos de las modernizaciones en la Ribera del Júcar y en especial sobre la cantidad y calidad de los retornos superficiales y subterráneos en el tramo bajo del Júcar y en el ámbito del Parque Natural de L'Albufera.

Medida: "Evaluación continuada del estado cuantitativo y cualitativo (salinización) del acuífero de la Plana de Valencia."

Esta medida supone realizar por parte del Organismo de cuenca una evaluación continuada del estado cuantitativo y cualitativo (salinización) del acuífero de la Plana de Valencia. Esta evaluación del estado cuantitativo y cualitativo de este acuífero supone profundizar en la evaluación, que con carácter general se realiza en todas las masas de agua subterránea de la Demarcación Hidrográficas del Júcar.

Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema

Como ya se ha recogido en el apartado de descripción y localización del problema, el mal estado y el proceso de eutrofización de L'Albufera de València están causados, principalmente, por la presión puntual de las aguas residuales urbanas y alivios de tormenta, por la presión difusa de la escorrentía urbana y alcantarillado y de la agricultura, así como la disminución de aportes que se ha venido produciendo a lo largo de los años.

Sectores y actividades generadoras del problema

Existe una vinculación lógica entre la naturaleza de cada tipo de presión y el agente desencadenante (*driver*) de la misma. Esta vinculación se ha consolidado a través de la aproximación DPSIR (*Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses*) en que se fundamenta la implementación de la DMA (CE, 2003).

De acuerdo con los resultados sobre el análisis de presiones e impactos que se ha actualizado recientemente en el Estudio General de la Demarcación de los Documentos Iniciales del ciclo de planificación 2022-2027 (CHJ, 2019a), los principales agentes generadores de las presiones que provocan los problemas de contaminación y de eutrofización de L'Albufera son el desarrollo urbano e industrial y la agricultura.

Planteamiento de alternativas

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0).

Se considera que el conjunto de actuaciones previstas en el Plan Hidrológico podría revertir los problemas de calidad de lago, pero la principal dificultad para su puesta en marcha ha sido la falta de coordinación entre las diferentes administraciones implicadas. Es necesario un marco de actuación común para asegurar el cumplimiento de objetivos antes de 2027.

Solución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1).

Esta alternativa se corresponde con lo que establece el Plan Especial de L'Albufera, que ha sido acordado por todas las administraciones con competencias y posibilidades de actuación (Administración General del Estado, a través de la Confederación Hidrográfica del Júcar, la Generalitat Valenciana y el Ayuntamiento de València) y que supone un hito muy importante en las posibilidades de recuperación de este espacio natural, ya que define unos objetivos comunes y un programa de medidas propio que, al estar acordado, debería facilitar su implementación.

Solución alternativa 2.

Como posibilidad complementaria y de refuerzo se podría plantear la aplicación del Plan Especial de L'Albufera, pero con un calendario más exigente y vinculante. No obstante, el adelanto de la programación implicaría una reprogramación de las inversiones económicas previstas por todas las administraciones públicas implicadas. El incremento del ritmo de inversiones requiere también acelerar la tramitación administrativa de las actuaciones lo que conlleva una dificultad añadida.

Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

Se estima que todas las actuaciones previstas relacionadas con el saneamiento (mejoras en el ámbito del Colector Oeste, implantación de redes separativas, etc..) no van a tener efectos socio-económicos o ambientales negativos en las actividades que se desarrollan en el ámbito del Parque. Los efectos ambientales negativos que se pudieran producir, puntual y localmente, por alguna de las obras previstas, se verían compensados por los que se producirán con la reducción de carga contaminante que de forma definitiva dejarán de llegar al lago.

Por otra parte, las actuaciones que promueven el incremento de aportes hídricos de aguas superficial de los ríos Júcar y Turia, sí tienen efectos sobre el sector agrícola, en la medida que algunas de ellas están condicionadas a la modernización de regadíos y se está evaluando las consecuencias que provocarán las propias obras de modernización en cuanto a la reducción de retornos de riego sobre el lago. Además, la gestión de las infraestructuras de regadío de las comunidades de regantes que deben facilitar el aporte de estos recursos también deberá adaptarse.

En cualquier caso, los efectos ambientales de este tipo de medidas se estima que van a ser positivos, ya que el efecto negativo de la reducción de retornos de riego que se pueda producir por la modernización se vería compensado por los aportes de agua superficial previstos en el Plan Hidrológico (hasta 30 hm^3/año), que además tendrían una carga de nutrientes mucho menor que la de los retornos.

Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan

En el proceso participativo de la versión provisional de este Esquema de Temas Importantes se esperaba el necesario debate sobre este problema para:

- Reconocer la existencia del problema descrito y ajustar sus términos definitorios con la mayor racionalidad, objetividad y transparencia posibles.
- Estudiar las soluciones alternativas que se describen en este tema y, en su caso, plantear otras soluciones que inicialmente no hayan sido consideradas, o bien otras soluciones mixtas combinando las diversas opciones explicadas.
- Valorar los efectos de cada una de las soluciones verificando y validando o corrigiendo las consideraciones expuestas para, finalmente, tratar de acordar cuál debiera ser la solución que para esta Demarcación debería adoptarse.

En cualquier caso, como punto de partida, se consideraba que se debía asumir, como mínimo la alternativa 1 para asegurar una mejora del estado de L'Albufera, por lo que se debían tomar algunas decisiones de cara a la configuración del nuevo Plan Hidrológico.

Principalmente se debería promover la aplicación del Plan Especial de L'Albufera e incluir las medidas que propone en el programa de medidas del Plan Hidrológico del ciclo 2022-2027, realizar un seguimiento de las actuaciones previstas mediante un calendario concreto, y adaptarlo, cuando sea necesario, con el acuerdo de todas las administraciones, en base a los resultados que se vayan obteniendo.

Además, también se consideraba importante recoger las determinaciones de contenido normativo del Plan Especial en la propia normativa del Plan Hidrológico.

Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa

Durante la consulta pública del EpTI, se han recibido 82 propuestas, observaciones y sugerencias (un 8% del total) respecto a la L'Albufera de València. Con el objetivo de fomentar la participación activa y dada la importancia del espacio natural L´Albufera se realizó una Mesa Territorial monográfica sobre su problemática en la que se trataron de forma detallada los aspectos clave para alcanzar los objetivos ambientales que están relacionadas con:

- la cantidad de los aportes y su origen
- la calidad, existencia de vertidos sin tratar y finalización de medidas que permitan mejorar la calidad de los aportes

Por otro lado, en la encuesta realizada para conocer el grado de acuerdo sobre el EpTI de la DHJ, este tema también recibió un apoyo mayoritario respecto a la conveniencia de incluirlo como tema importante.

En cuanto a las propuestas, observaciones y sugerencias recibidas tanto en la Mesa Territorial como en la consulta pública cabe destacar que se ha puesto de manifiesto la necesidad de la coordinación entre las diferentes administraciones que tienen competencia

en L´Albufera (local, autonómica y estado). Las tres administraciones deben de trabajar en la misma línea para el logro del buen estado. En este sentido y en referencia al Plan Especial de L'Albufera acordado por las tres administraciones se ha solicitado su integración en el Plan Hidrológico.

En cuanto a la cantidad, se ha planteado el establecer un requerimiento hídrico intraanual, que no sea únicamente un volumen anual, sino que exista una distribución estacional y un flujo base constante, aunque alguna entidad considera que no es necesario realizar esta distribución. En relación al volumen establecido, 210hm^3, en general se considera que es suficiente si bien alguna entidad considera que sería necesario incrementarlo. Asimismo, se solicita un aporte del río Júcar, desde Tous, y del río Turia con el fin de mantener su vinculación hídrica.

Se requiere una evaluación del impacto de la modernización sobre L´Albufera, estimándose la reducción de los aportes y se indica que el ahorro producido debe ser destinado para la recuperación de la L´Albufera. Respecto a esta cuestión, indicar que en el tema 9 *Sostenibilidad del regadío: riegos tradicionales en los tramos bajos del Turia y del Júcar*, se muestra una evaluación de la disminución de los aportes debido a la modernización en diferentes escenarios.

Sobre la reutilización, se muestran posturas contradictorias, mientras que desde algunos sectores se oponen al empleo de agua depurada como aporte a L´Albufera, otros sectores creen que el aporte de agua depurada siempre y cuando cumpla unos parámetros de calidad no conllevan efectos negativos sobre L´Albufera. Incluso, se plantea renaturalizar los efluentes de depuradora antes de verterlos en L´Albufera mediante humedales artificiales, aportando así mejor calidad del agua y facilitando biodiversidad.

En relación a la calidad, un tema recurrente es la urgencia de finalizar las diferentes medidas de saneamiento y depuración previstas en el Plan Hidrológico de cuenca vigente (colector oeste, tanques de tormenta y vertidos no conectados) que permitirían mejorar la calidad de los aportes. También mejorar la calidad de los vertidos proponiendo una mayor restricción del límite de emisión de 0.6 mg/l de fósforo. Así mismo, se comenta la necesidad de reducir la contaminación difusa, como por ejemplo disminuyendo el uso de fertilizantes y productos fitosanitarios o promoviendo la agricultura ecológica para mejorar la calidad del agua.

En cuanto a la evaluación del estado, se plantea la conveniencia de especificar si el nivel objetivo de Clorofila_a es un nivel máximo, mínimo o medio y en qué momento del año se debe realizar la medición. Además, se sugiere el emplear otros indicadores adicionales a la Clorofila_a, para evaluar el estado de la masa de agua, como los macrófitos, invertebrados, aves y peces, por ejemplo.

También se ha planteado la conveniencia de mejorar el control de las especies invasoras tal y como ya se recoge en el propio Plan Especial y otro de los aspectos que han generado debate ha sido el de la idoneidad de realizar un dragado y si sería necesario subir el nivel de las motas del lago para hacer frente a la subida del nivel del mar por efecto del cambio climático.

Por otro lado, los resultados de las encuestas muestran un rechazo a mantener la misma estrategia que se aplica en la actualidad (alternativa 0), sin ningún cambio en el futuro Plan Hidrológico de cuenca. Y aunque se aceptaría en gran medida la aplicación del Plan Especial de L´Albufera (alternativa 1), un porcentaje similar opta por un calendario más exigente y vinculante del Plan Especial de L'Albufera (alternativa 2).

Teniendo en cuenta, los resultados de la consulta pública y la participación activa, el futuro Plan Hidrológico deberá establecer instrumentos que aceleren la ejecución de las medidas que permitan alcanzar los objetivos ambientales de L´Albufera en el año 2027. Es necesario concretar y priorizar las medidas necesarias para alcanzar el buen estado. Así mismo, el Plan Hidrológico deberá definir qué se entiende por buen estado de la masa de agua, es decir qué indicadores y valores se deben de emplear en la evaluación del estado.

Las medidas acordadas y que las diferentes administraciones se comprometan a ejecutar se recogerán en el Programa de medidas, indicando el presupuesto y el año inicio y fin previsto para su ejecución. Además, en los trabajos de elaboración del futuro Plan Hidrológico, se evaluará la posibilidad de establecer un requerimiento hídrico diferenciando un volumen para la Perelloná y el resto del año (flujo base), indicando qué volumen procederá de los ríos Júcar y Turia. Asimismo, se concretará los indicadores y sus valores para alcanzar el buen estado de la masa de agua y por tanto el logro de los objetivos ambientales en el año 2027. Tanto el requerimiento hídrico finalmente adoptado como los indicadores de calidad para alcanzar los objetivos ambientales y el límite de emisión de fósforo en los vertidos en el ámbito del PORN de L´Albufera se recogerán en la normativa del futuro Plan Hidrológico.

TEMA 4. CONTAMINACIÓN DIFUSA: NITRATOS

Descripción y localización del problema

La elevada concentración de nitratos en las aguas constituye uno de los principales problemas de contaminación de las aguas en algunas zonas de España. Se trata de un problema persistente que se arrastra desde el pasado, y que condiciona de forma determinante la posibilidad de alcanzar el buen estado en un número importante de masas de agua.

La contaminación por nitratos afecta de forma mucho más importante a las aguas subterráneas, entre otros motivos, por la gran inercia que presentan estas aguas y que provoca que una vez se produce la entrada del contaminante, éste persista durante mucho tiempo. Así mismo, dado que las aguas subterráneas alimentan a las superficiales, esta conexión hace que mientras no se resuelva el problema en las aguas subterráneas, los nitratos sigan apareciendo en las aguas superficiales. En el caso de la zona mediterránea, los tramos finales de los ríos, que son los que se ven sometidos a una mayor presión por la presencia de agricultura de regadío, presentan bajos caudales y las aportaciones de base que provienen de los acuíferos son muy importantes, por lo que el nitrato presente en las aguas subterráneas acaba dando lugar también a elevadas concentraciones de nitratos en las aguas superficiales de los tramos bajos de los ríos. Por este motivo la presente ficha se centra en la presencia de nitratos en las aguas subterráneas.

La principal fuente de contaminación por nitratos en las aguas subterráneas es difusa, y concretamente proviene de las prácticas agrarias, es decir, agrícolas y ganaderas: abonado, riego y residuos ganaderos. Estos productos contaminantes depositados sobre las tierras de cultivo, son arrastradas por las aguas bien de escorrentía (llegando a los cursos fluviales superficiales) bien de percolación (llegando a las aguas subterráneas).

Figura 49. Cultivos hortícolas en Minaya, Naranjos en la Ribera del Júcar en Cullera, Viña en Requena y Arrozal en Sueca.

En el caso concreto de la ganadería, la principal presión asociada es el potencial contaminante de los efluentes que se originan, así como la gestión que se realiza de los

mismos (almacenamiento y tratamientos en el terreno). El resultado de una gestión y control de estas presiones no adecuada da lugar a una elevada carga no solo de nitrógeno, sino también de materia orgánica, fósforo, potasio y metales pesados.

Sin embargo, no se deben olvidar las fuentes puntuales de contaminación (vertidos líquidos, urbanos e industriales, y lixiviados procedentes de vertederos de Residuos Sólidos Urbanos-RSU) ya que pueden repercutir, de forma intensa y localizada, sobre áreas concretas.

En la siguiente imagen pueden verse las diferentes fuentes de contaminación (difusa y puntual) por nitratos. La elevada solubilidad de las sales de nitrato facilita su movilidad y, por tanto, que alcancen las aguas subterráneas llegando a alcanzar importantes profundidades, haciendo muy complicada su descontaminación. Por ello, la solución del problema radica en evitar la entrada del contaminante, actuando así en el origen del problema.

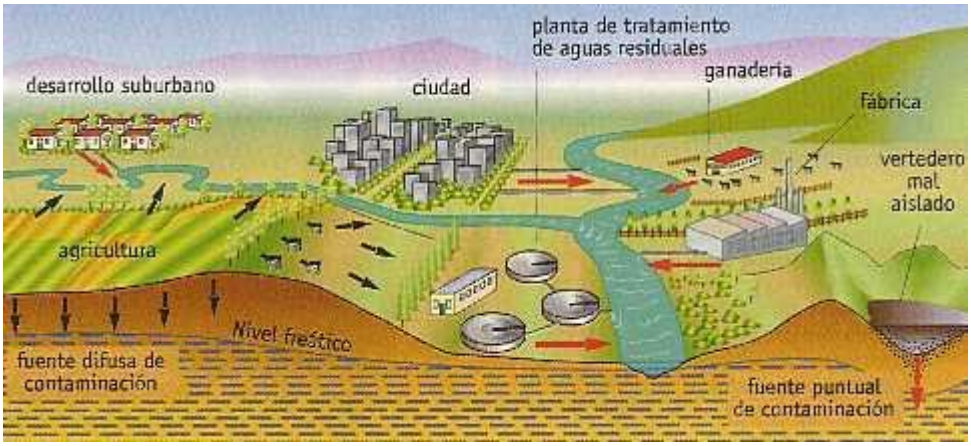


Figura 50. Fuentes de contaminación por nitratos de las aguas tanto superficiales como subterráneas. (Fuente: www.monografias.com)

El problema de la presencia de nitratos en las aguas subterráneas no es solo un problema a nivel nacional, sino también europeo y mundial, que como se verá un poco más adelante, puede tener graves repercusiones para el abastecimiento urbano, así como también sobre la salud de las personas.

A nivel europeo, el último informe de la Comisión Europea sobre la implementación de la Directiva de nitratos, para el período 2012-2015 (CE,2018), ha puesto de manifiesto que, aunque en algún país se ha producido muy ligeras mejoras de los datos reportados en comparación con el cuatrienio anterior, y que los programas de acción están empezando a tener efectos positivos, la contaminación por nitratos sigue siendo una de las mayores presiones existentes y aún quedan muchos esfuerzos por hacer para revertir esta situación.

El marco jurídico de referencia de los Estados miembros de la UE lo constituye la *Directiva 91/676/CEE relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura, aprobada por el Consejo, de 12 de diciembre de 1991.* El objetivo de la Directiva – que se aplica a las aguas superficiales, subterráneas, lagos naturales de agua dulce, otras masas de agua dulce naturales, estuarios, aguas costeras y aguas marinas -, es el de reducir la contaminación de las aguas atribuible de modo directo o indirecto a los nitratos de origen agrario y prevenir su extensión, para lo cual impone a

los Estados miembros la obligación de identificar las aguas que se hallen afectadas por la contaminación por nitratos de procedencia agraria, cuyas concentraciones deberán ser vigiladas en una serie de estaciones de muestreo, establece criterios para designar como zonas vulnerables aquellas superficies territoriales cuyo drenaje da lugar a la contaminación por nitratos (en tales zonas, se deberán realizar y poner en funcionamiento programas de actuación, coordinados con técnicas agrícolas, con la finalidad de eliminar o minimizar los efectos de los nitratos sobre las aguas) y establece la obligación de emitir periódicamente informes de situación sobre este tipo de contaminación.

A nivel nacional, el *Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias*, ha traspuesto la Directiva 91/676/CEE. Este real decreto establece el complejo reparto competencial de las distintas obligaciones que incorpora la Directiva, de modo que corresponde al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico la declaración de las aguas afectadas en aguas continentales en cuencas intercomunitarias (no así en aguas continentales en cuencas intracomunitarias ni en aguas de transición y costeras en cuencas inter e intracomunitarias), y a los órganos competentes de las Comunidades Autónomas (CCAA) las obligaciones en materia de designación de zonas vulnerables, elaboración de códigos de buenas prácticas agrarias, establecimiento de programas de actuación en zonas vulnerables. Los competentes para realizar programas de muestreo y seguimiento de la calidad de las aguas serán los organismos de cuenca y los órganos competentes de las CCAA, cada uno en el ámbito de sus respectivas competencias.

También se debe mencionar que en la Unión Europea la concentración de nitratos en el agua potable ha estado regulada desde 1975 por la Directiva 75/440/CEE del Consejo, de 16 de junio de 1975, relativa a la calidad requerida para las aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable en los Estados miembros y desde 1980 por la Directiva 80/778/CEE relativa a las aguas destinadas a consumo humano, en las que se establece una concentración máxima admisible de 50 mg/l, manteniéndose ese límite máximo en la Directiva 98/83/CE revisión de la antes citada.

El incremento de las concentraciones de nitratos en las aguas, por encima de los niveles establecidos, en algunas regiones de los Estados miembros, que tiene su origen principal en la lixiviación de suelos agrícolas y en una mayor estabulación del ganado en pequeñas superficies de terreno son, junto con la eutrofización, las causas, entre otras, que condujeron a la aprobación de la Directiva 91/676/CEE relativa a nitratos, antes citada.

Para entender la situación actual del problema de los nitratos en España y en la Demarcación Hidrográfica del Júcar, es conveniente analizar su evolución histórica.

En la Demarcación del Júcar, ya en los años 80 se superaba en algunas zonas, como la Plana de Castelló, el límite de 50 mg/l de concentración de nitratos, alcanzándose valores incluso superiores a 100 mg/l. En el año 1983 se publicó el estudio titulado *"Modelización de la calidad del agua subterránea de la Plana de Castellón"* realizado mediante un convenio entre la Universitat Politècnica de València (UPV), el Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente (CEOTMA), el Servicio Geológico de Obras Públicas y Urbanismo (SGOPU) y el Consell de la Comunitat Valenciana. En este trabajo

se concluía que los recursos hídricos subterráneos de la Plana de Castelló sufrían un deterioro progresivo en su calidad que impedía su uso para satisfacer la demanda urbana y una sobreexplotación de la que resultaba una salinización, por intrusión marina, de dichos recursos. También ya entonces se recomendaba el cierre de algunos pozos de abastecimiento, entre otros, en la zona de Moncofa.

Posteriormente, en el año 1991 se publicó la Directiva Europea de Nitratos, que no se traspuso a nuestro ordenamiento jurídico hasta el año 1996. En los años que pasan hasta la puesta en marcha de las medidas exigidas en la Directiva, las concentraciones de nitratos en aguas subterráneas siguen creciendo, alcanzándose valores de 200 mg/l o incluso superiores en algunos acuíferos costeros mediterráneos, como el de la Plana de Castelló.

Las primeras designaciones de zonas vulnerables requeridas por la Directiva de Nitratos se producen durante los años 1997 y 1998 (Andalucía, Aragón, Castilla-La Mancha, Castilla y León, Madrid, Navarra, La Rioja, País Vasco, Cataluña y Murcia). Sin embargo, desde la Comisión Europea se informa a España que existen varias deficiencias al respecto. Principalmente, que debían haberse designado zonas vulnerables adicionales de acuerdo a los datos de los puntos de control y que se debería de haber incluido una evaluación adecuada de las fuentes de contaminación, para incluir la contaminación de origen agrario y de cualquier otro tipo, siempre y cuando la contaminación de origen agrario contribuya de una forma significativa.

La aprobación de los primeros programas de acción se produce en el año 2000 (Cataluña, País Vasco, Islas Baleares e Islas Canarias), y en los años sucesivos, los aprueban el resto de CCAA, aunque la mayor parte de ellos con deficiencias que debían subsanarse, según la Comisión Europea.

Desde los inicios de la andadura de la Directiva de Nitratos y su trasposición, y durante el presente siglo las concentraciones de nitratos se han mantenido bastante estables a pesar de las medidas aplicadas. Incluso en algunas zonas no solo no han disminuido, sino que han aumentado. En estos casos, cuando se detecta que las medidas básicas implementadas a raíz de la aplicación de los programas de acción no tienen los efectos esperados, y según el artículo 5, apartado 5 de la Directiva de Nitratos, los Estados Miembros (EM) deberán aplicar medidas adicionales o acciones reforzadas. En el informe realizado recientemente por la CE (CE, 2018a) se ha llegado a la conclusión de que esta obligación no se está cumpliendo en el caso de España. Además, también se ha puesto de manifiesto que en el caso de España no se está llevando a cabo un análisis de la efectividad de las medidas implantadas en los Programas de Acción, para conocer su efecto real sobre los valores de nitratos en las aguas.

Los principales problemas de contaminación por nitratos en la actualidad en España se concentran en las cuencas mediterráneas y en el interior de Cataluña, así como en Castilla-La Mancha y Castilla León donde se observan tendencias a un aumento de la contaminación por nitratos cada vez mayor. En general, se puede afirmar que afecta a todas las demarcaciones hidrográficas, salvo las situadas en la cornisa cantábrica y Galicia.

En la imagen que se adjunta a continuación puede verse un mapa comparativo de los excedentes de nitrógeno aplicados al suelo, entre los años 2008 y 2015, en base a los balances de nitrógeno que publica el ministerio con competencias en agricultura desde el año 1998, y que proporciona información de dichos excedentes en kg/ha procedentes de la actividad agrícola y ganadera por provincia y municipio. A la vista de dicha imagen puede apreciarse que se ha producido un incremento notable de dichos excedentes en la Demarcación del Júcar en este período, que parece coincidir con la bajada de precios que durante este mismo período sufrieron los fertilizantes nitrogenados, siendo el año 2008 uno de los años en los que estos productos registraron precios más elevados.

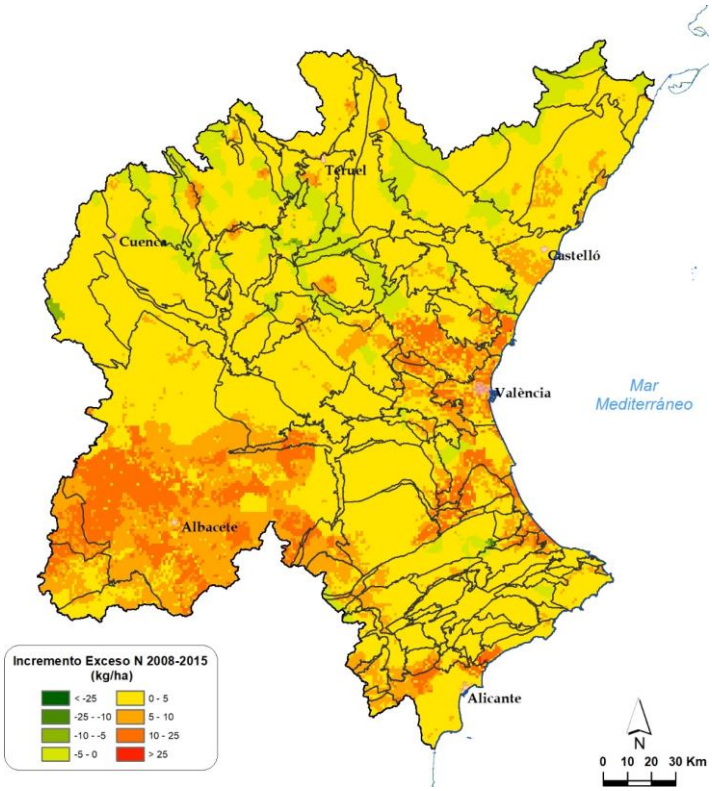
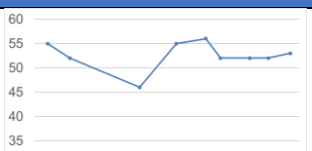
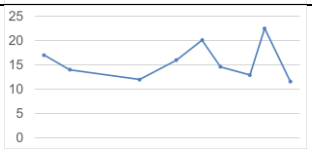
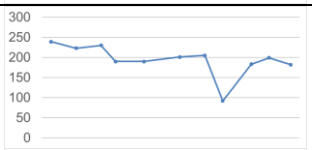
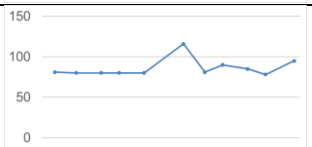
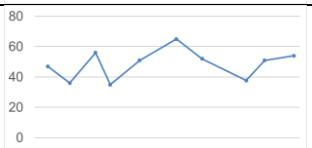
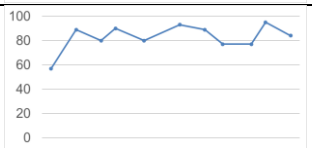
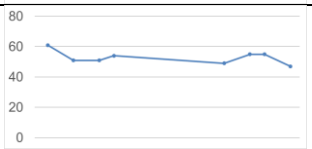
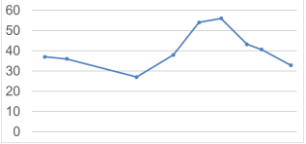
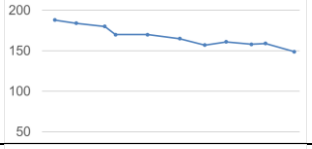
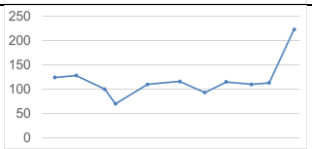
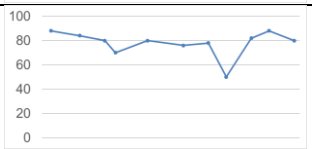
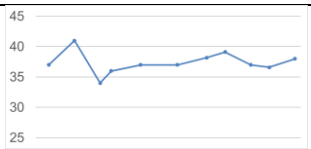
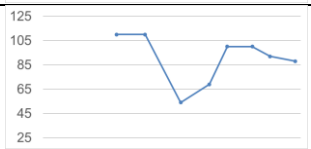
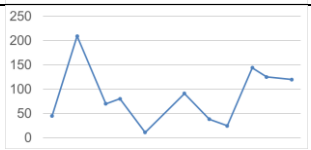
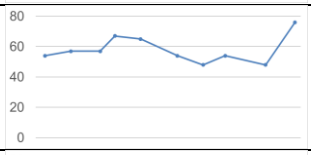
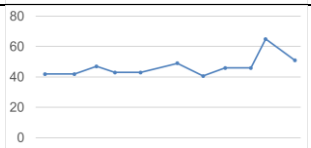
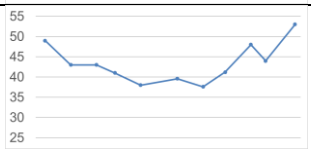
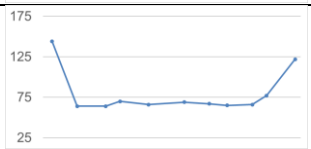
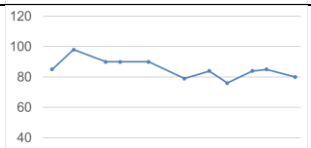
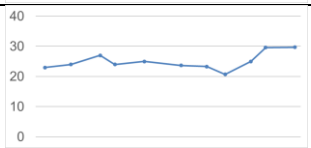
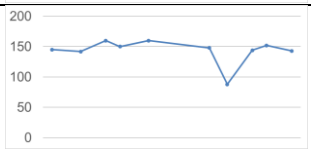
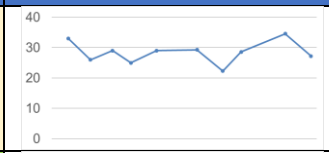
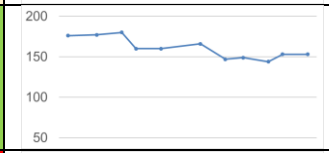
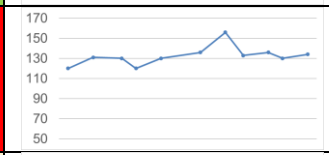
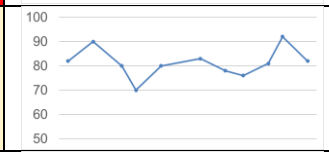
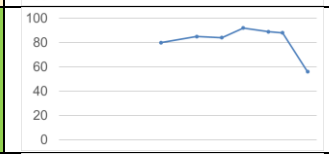
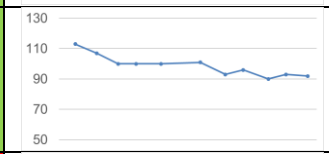
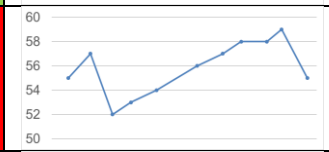
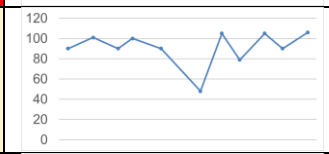
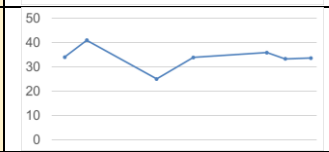
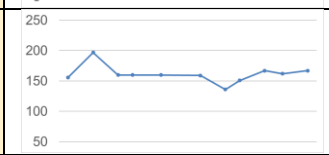
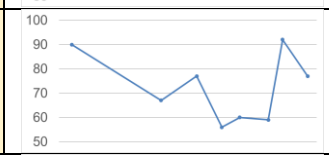
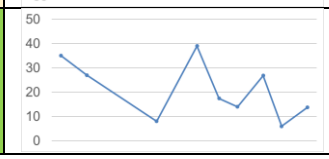


Figura 51. Comparación de exceso de nitrógeno aplicado (en KgN/ha) entre el año 2008 y el año 2015

Según los Documentos Iniciales recientemente publicados, en la Demarcación Hidrográfica del Júcar existen 22 masas de agua subterránea en mal estado químico por la presencia excesiva de nitratos. En la siguiente tabla podemos ver la gráfica de evolución de los valores de nitratos de los últimos seis años (2012-2017, período en base al cual se evaluó el estado de las masas en los Documentos Iniciales). Si analizamos estas tablas podemos observar que de las 22 masas en mal estado existen 10 masas en las que no se puede observar una tendencia clara ni al alza ni a la baja, mientras que 9 masas presentan una evolución descendente de los valores de nitratos y 3 presentan una evolución claramente ascendente, concretamente las masas Plana de Oropesa-Torreblanca, Terciarios de Chiva-Montserrat y Plana de Gandia.

Código masa subterránea en mal estado por nitratos	Nombre masa subterránea en mal estado por nitratos	Código estación nitratos	Tendencia	Evolución nitratos 2012 - 2017
105	Javalambre Occidental	08.102.CA003	Sin tendencia	
135	Plana de Vinaròs	08.107.CA001	Sin tendencia	
		08.107.CA176	Descendente	
143	Maestrazgo Oriental	08.108.CA003	Sin tendencia	
145	Plana de Oropesa - Torreblanca	08.110.CA002	Sin tendencia	
		08.110.CA097	Ascendente	
185	Cretácico de Cuenca Norte	08.118.CA002	Descendente	
235	Plana de Castelló	08.127.CA002	Sin tendencia	
		08.127.CA003	Descendente	
		08.127.CA593	Ascendente	
240	Plana de Sagunto	08.128.CA190	Descendente	

Código masa subterránea en mal estado por nitratos	Nombre masa subterránea en mal estado por nitratos	Código estación nitratos	Tendencia	Evolución nitratos 2012 - 2017
265	Llíria - Casinos	08.131.CA004	Sin tendencia	
310	Lezuza	08.136.CA003	Sin tendencia	
		08.136.CA038	Descendente	
345	Terciarios de Chiva-Montserrat	08.140.CA002	Sin tendencia	
		08.140.CA003	Sin tendencia	
		08.140.CA004	Ascendente	
		08.140.CA142	Sin tendencia	
350	Plana de València Norte	08.141.CA001	Sin tendencia	
		08.141.CA002	Descendente	
		08.141.CA045	Ascendente	
355	Plana de València Sur	08.142.CA003	Descendente	

Código masa subterránea en mal estado por nitratos	Nombre masa subterránea en mal estado por nitratos	Código estación nitratos	Tendencia	Evolución nitratos 2012 - 2017
		08.142.CA004	Sin tendencia	
		08.142.CA006	Descendente	
		08.142.CA008	Ascendente	
360	La Contienda de Picassent	08.143.CA001	Sin tendencia	
385	Almansa	08.146.CA042	Descendente	
400	Sierra de las Agujas	08.149.CA001	Descendente	
		08.149.CA004	Ascendente	
405	Barx	08.150.CA002	Sin tendencia	
410	Plana de Xeraco	08.151.CA001	Sin tendencia	
		08.151.CA077	Sin tendencia	
		08.151.CA078	Sin tendencia	
		08.151.CA079	Descendente	

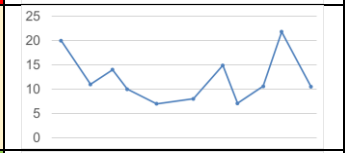
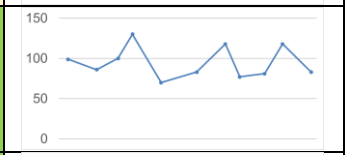
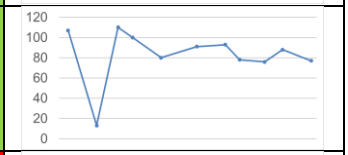
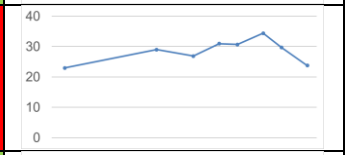
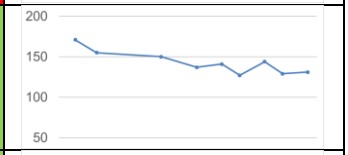
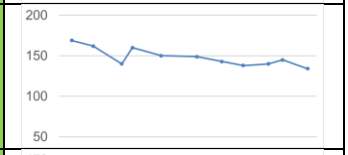
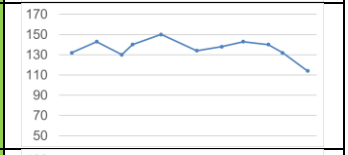
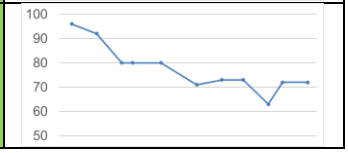
Código masa subterránea en mal estado por nitratos	Nombre masa subterránea en mal estado por nitratos	Código estación nitratos	Tendencia	Evolución nitratos 2012 - 2017
415	Plana de Gandia	08.152.CA076	Ascendente	
465	Oliva - Pego	08.163.CA001	Sin tendencia	
		08.163.CA002	Descendente	
		08.163.CA003	Descendente	
470	Ondara - Dénia	08.164.CA001	Ascendente	
		08.164.CA113	Descendente	
590	Sant Joan - Benidorm	08.184.CA001	Descendente	
620	Bajo Vinalopó	08.190.CA002	Descendente	
		08.190.CA042	Descendente	

Tabla 16. Gráficos de tendencias de los valores de nitratos en el período 2012-2017 para las masas de agua subterráneas en mal estado químico

Todo lo anterior dificulta el cumplimiento de lo indicado en el plan vigente en lo referente a los horizontes previstos para alcanzar los objetivos medioambientales y por tanto será necesario establecer nuevas prórrogas.

Evaluación del problema en la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ)

En la Demarcación Hidrográfica del Júcar, según el mapa de ocupación del suelo (SIOSE, 2014), casi un tercio de su superficie está destinada a uso agrícola, lo que corresponde a

1,37 millones de hectáreas cultivadas. Del total de superficie destinada a uso agrícola, y según datos calculados y actualizados a 2018, 403.000 ha son de regadío.

Así mismo la ganadería presente en la cuenca, de acuerdo a los datos proporcionados a 1 de enero de 2019 por el Sistema Integral de Trazabilidad Animal (SITRAN) del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, tanto estabulada como no estabulada, se cifra en alrededor de 3,6 millones de cabezas de ganado (incluye bovinos, ovinos, caprinos, porcinos y equinos) y 67,7 millones de cabeza de aves (gallinas y pavos).

La elevada superficie y actividad agrícola y ganadera en la Demarcación lleva aparejada una serie de impactos muy importantes sobre el medio hídrico, tanto por detracción como por contaminación. El problema de la contaminación radica en el uso excesivo de fertilizantes y en menor medida de productos fitosanitarios, provocando la aparición en las aguas subterráneas (y también en las superficiales) de nitratos, fosfatos y plaguicidas.

La Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ), como todas las demarcaciones, dispone de una red de medida de la calidad de las aguas subterráneas para evaluar el estado de las mismas. En la figura siguiente se presentan las masas de agua en mal estado químico por nitratos para el período 2012-2017, según los datos proporcionados por esta red y adecuándolo a la nueva delimitación de masas subterráneas recogida en los documentos iniciales del tercer ciclo de planificación 2022-2027.

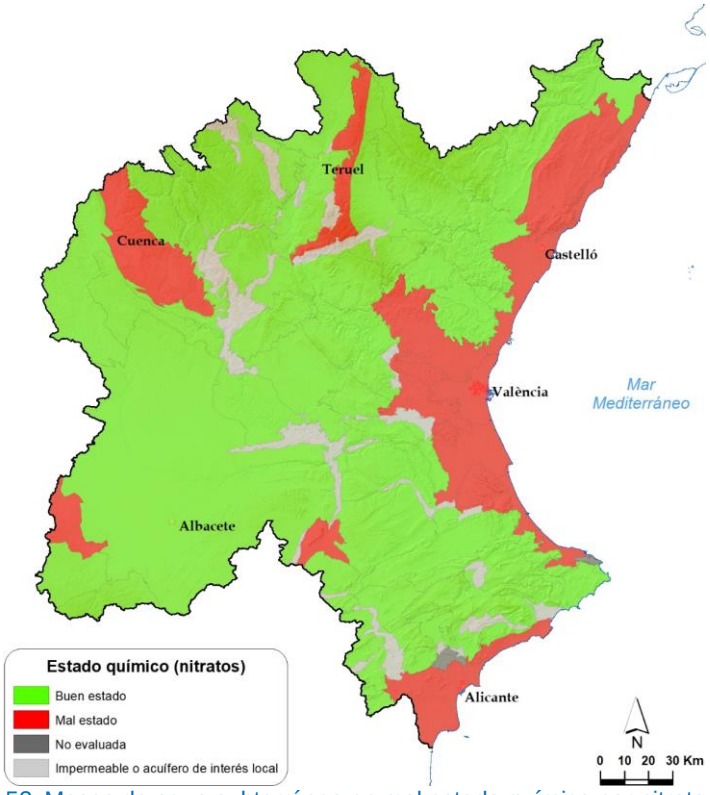


Figura 52. Masas de agua subterránea en mal estado químico por nitratos.

Con el objeto de establecer la relación causa-efecto entre la carga contaminante de nitrógeno y la concentración de nitrato en todos los acuíferos de España, la Confederación Hidrográfica del Júcar utiliza desde hace más de 10 años, en colaboración con la UPV, un modelo para determinar los niveles de nitratos en las aguas subterráneas, denominado PATRICAL (Pérez-Martin, M.A., 2005 y Pérez-Martín, M.A. et al., 2014), en el que el “input”

principal de excedente de nitrógeno en el suelo proviene del Balance de Nitrógeno en la Agricultura Española (BNAE) publicado por el MAPA, siendo el más reciente el del año 2016 (MAPA, 2018) y que ha sido utilizado para el análisis de presión-impacto-riesgo de los Documentos Iniciales del tercer ciclo de planificación (2022-2027).

En primer lugar, el modelo se calibra con los niveles de nitratos observados en los últimos años en cada una de las masas de agua subterráneas y, en segundo lugar, el modelo evalúa los niveles de nitrato futuros para diferentes escenarios de aplicación de fertilizantes, los cuales implican diferentes niveles de implementación de medidas de mitigación. Estas medidas de mitigación consisten en diferentes escenarios de reducción de aplicación de nitratos al suelo. Se han estudiado y modelizado reducciones comprendidas entre un 25% y un 75%, reducciones teóricas que deberán trasladarse a los programas de acciones mediante medidas concretas y realistas, en coordinación siempre con todas las administraciones públicas competentes. La comparación de los resultados permite establecer los objetivos a obtener en cada una de las masas de agua subterráneas.

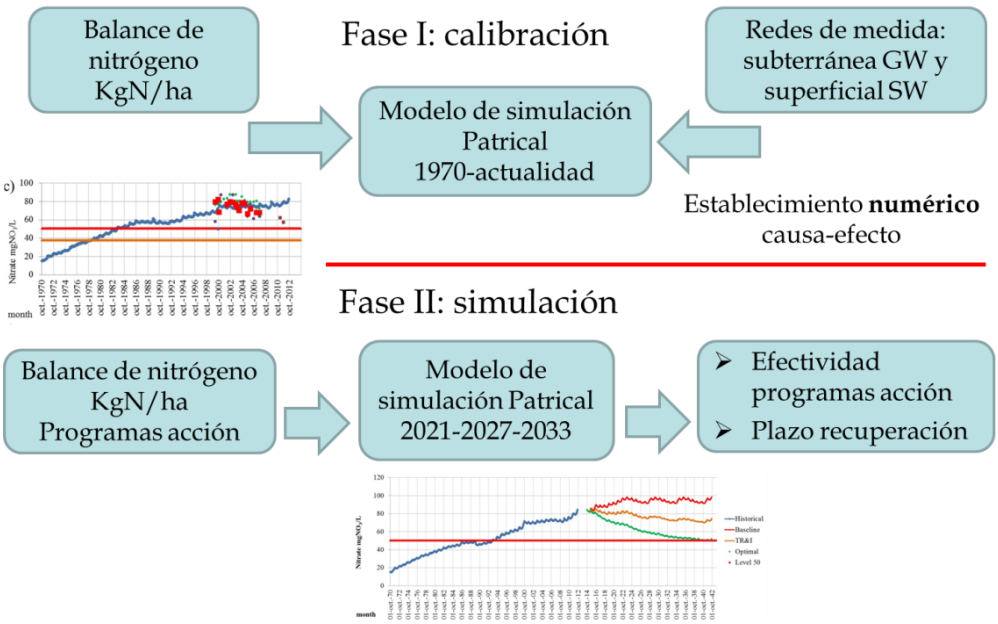


Figura 53. Metodología para la determinación de las medidas necesarias y el tiempo de recuperación de las masas de agua subterráneas en relación a la concentración de nitrato

En las figuras siguientes se presenta el mapa de exceso de nitrógeno en el suelo en las superficies agrícolas inventariadas y el mapa de las masas de aguas subterránea en riesgo por contaminación por nitratos.

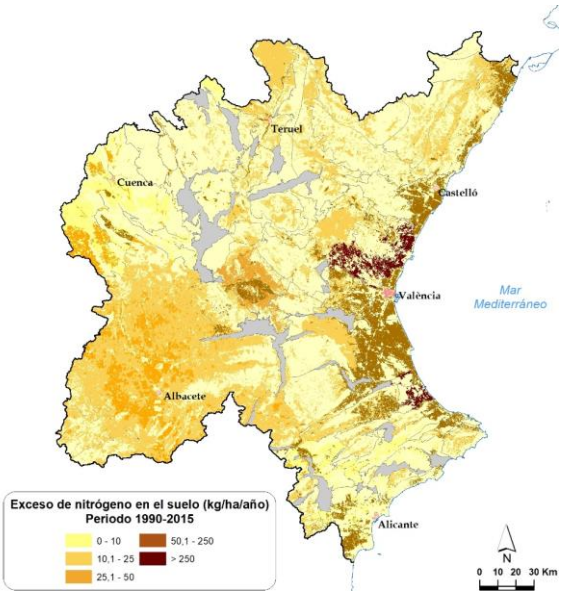


Figura 54. Carga de nitrógeno en kg/ha/año aplicada en exceso en las superficies agrícolas inventariadas

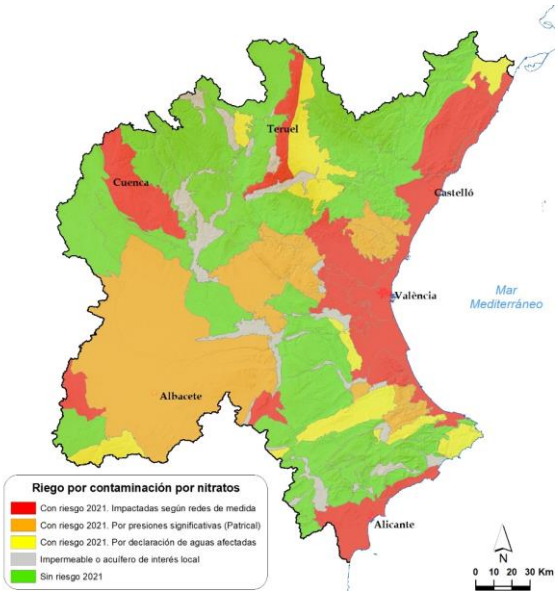


Figura 55. Masas en riesgo por contaminación por nitratos

A la vista de la Figura 54, se puede observar que las mayores concentraciones de exceso de nitrógeno aplicado procedentes de la actividad agraria se localizan en la franja costera y en algunas zonas concretas del interior. Y esta presión hace que 49 de un total de 105 masas de agua subterránea estén o bien impactadas en la actualidad, o bien en riesgo de no cumplir objetivos ambientales a 2021.

En la Figura 55 se muestran en color rojo las masas en mal estado por nitratos según los datos de la red de medida y adicionalmente, en color naranja, las masas que el modelo PATRICAL indica que están en riesgo.

Por otra parte, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico está revisando la Declaración de Aguas Afectadas en aguas continentales de cuencas intercomunitarias desde el año 2011, tanto en aguas superficiales como subterráneas, que ha estado en consulta pública hasta el 16/08/2019 (ver https://www.miteco.gob.es/es/agua/participacion-publica/PP-Orden-Aguas-continentales-contaminadas-nitratos.aspx). Del análisis de la información contenida en dicha revisión se deduce la necesidad de incluir en riesgo alguna masa de agua subterránea adicional a las declaradas según las redes de medida y el modelo PATRICAL, debido a la existencia de puntos declarados afectados (valores superiores a 50 mg/l) o en riesgo (valores comprendidos entre 40 y 50 mg/l). Esta situación se produce en las masas subterráneas que pueden verse sombreadas en amarillo.

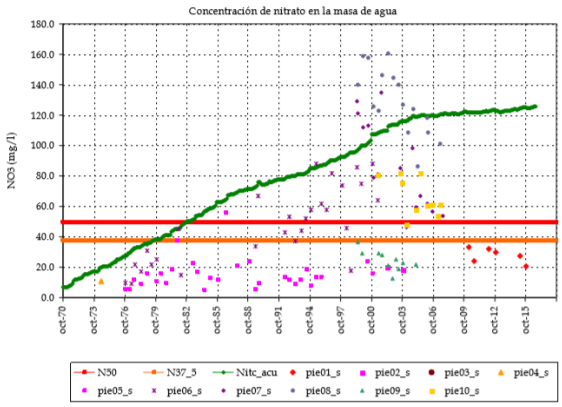
La combinación de los datos medidos en las redes de control y los resultados que proporciona el modelo de simulación PATRICAL, hace más robusto y fiable el análisis de la situación de los nitratos en las masas de agua subterránea de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. En términos generales, existe una gran coincidencia entre los datos registrados en las redes de control y los resultados de concentración de nitrato obtenidos con el modelo de simulación. Existe un total de 69 (de un total de 105) masas de agua subterráneas declaradas en buen estado donde el modelo de simulación confirma que las

concentraciones de nitrato son muy inferiores a 50 mg/l. Por otra parte, existen un total de 21 masas declaradas en mal estado donde, igualmente, el modelo de simulación confirma que las concentraciones de nitrato superan los 50 mg/l, o que estas se encuentran en valores muy cercanos.

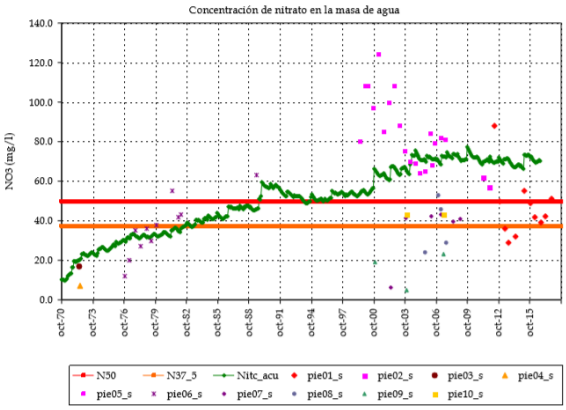
Sin embargo, existe un reducido número de masas en las que aparecen discrepancias entre los resultados del modelo de simulación y de la evaluación del estado a partir de las redes de medida. De esta discrepancia, se puede sacar una conclusión fundamental: la necesidad de una mayor continuidad en los puntos de control que conforman la red de medida, así como de una mayor representatividad de los mismos.

A continuación, se adjuntan unas gráficas correspondientes a masas de agua subterránea donde existen discrepancias entre lo que simula el modelo PATRICAL y los datos de las redes de medida. En esas gráficas se muestran todos los valores de nitratos medidos históricamente en alguno de los puntos de control existentes, así como las concentraciones simuladas con el modelo (IIAMA, 2019). En las gráficas se observa una gran dispersión entre los valores de las concentraciones de nitrato en puntos de control de una misma masa de agua lo que pone de manifiesto la dificultad y a la vez la necesidad de disponer de puntos de control representativos. La figura también muestra como en la actualidad se está midiendo en menos puntos que en el pasado, lo que ocurre especialmente desde principios de este siglo.

Azuébar- Vall d'Uixó



Segorbe-Quart



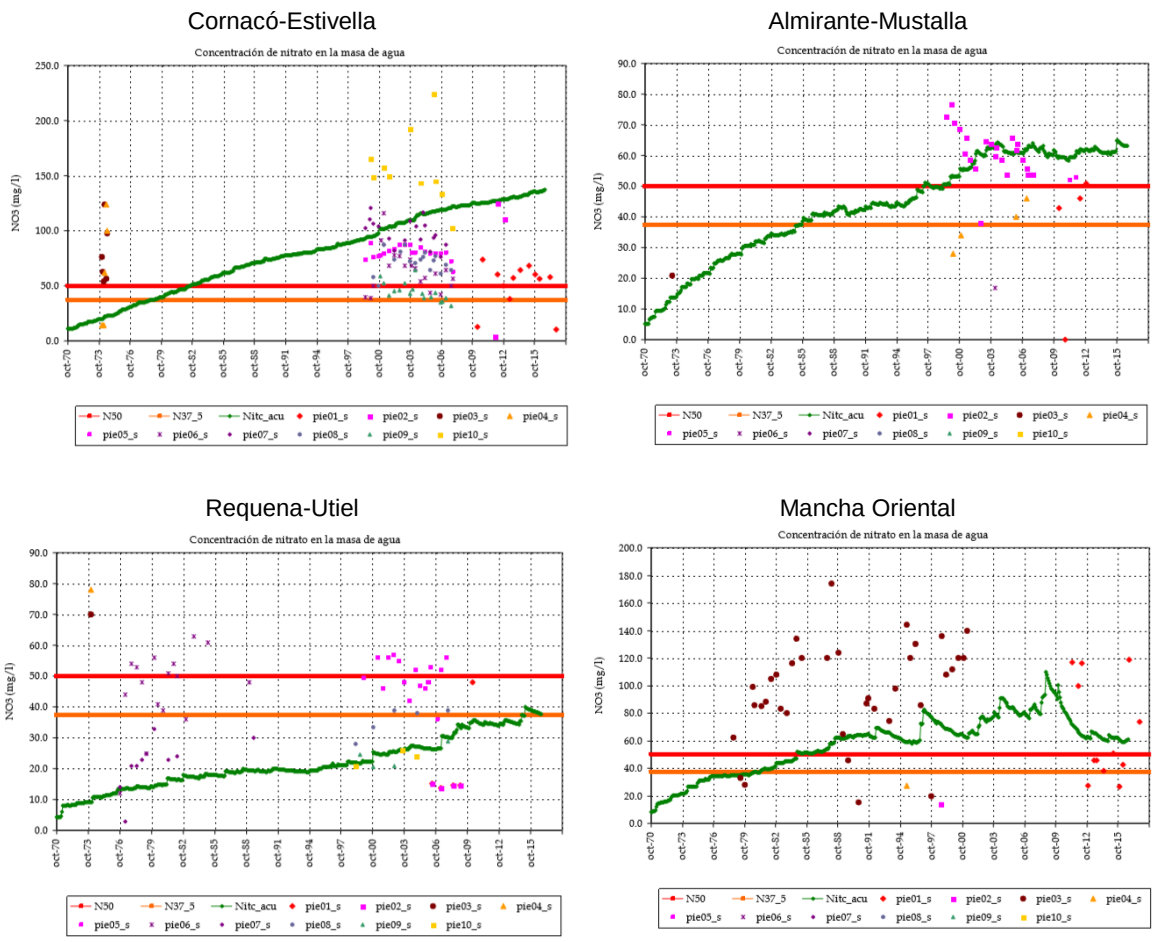


Figura 56. Ejemplos del informe de concentraciones de nitratos en las masas de agua (IIAMA, 2019).

La segunda fase de utilización del modelo PATRICAL, consiste en establecer una serie de escenarios futuros en base a la reducción necesaria en la aplicación de nitratos para obtener concentraciones inferiores a 50 mg/l y evaluar el ritmo en la disminución de dichas concentraciones. Los escenarios que analiza son tres: reducción de la aplicación de nitratos en un 25%, 50% y 75%. En el análisis realizado se comprueba que de los 391 sectores en que se divide la Demarcación para la realización de los cálculos, en la gran mayoría (223 sectores) se puede mantener la aplicación actual. Por el contrario, en 51 sectores sería necesario disminuir en un 25% los nitratos aplicados y en 117 la disminución necesaria sería del 50%, correspondiéndose dichos sectores, principalmente, con las masas de agua subterráneas declaradas en mal estado o en situación de riesgo (entre otras, las de Hoya de Alfambra, Javalambre Occidental y Oriental, Planas de Cenia, Vinaroz, Oropesa, Sagunto, València Norte y Gandia, Mancha Oriental, Llíria Casinos, Medio Turia, Requena Utiel, etc…). En la siguiente figura puede verse las distintas zonas mencionadas.

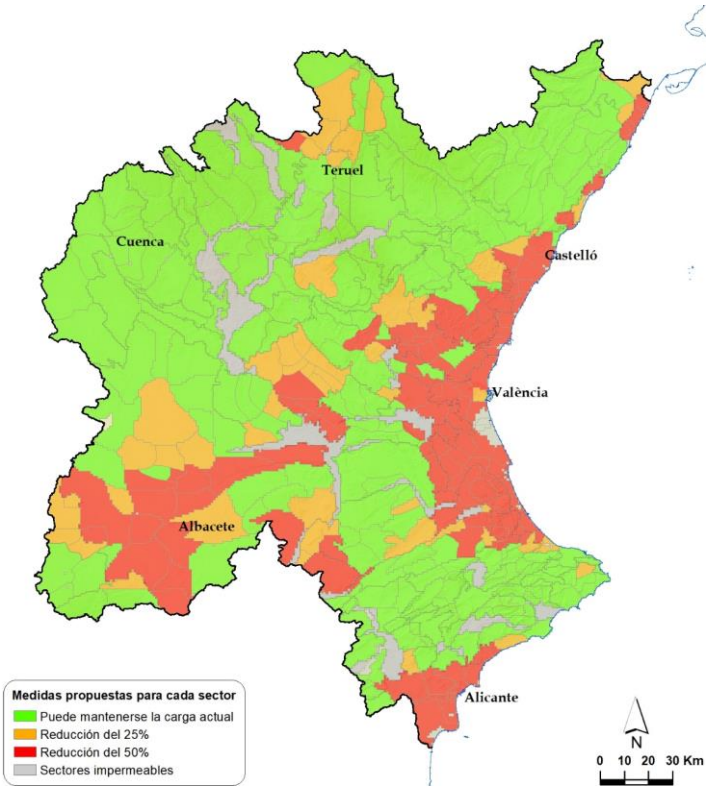


Figura 57. Escenarios propuestos por PATRICAL

La presencia de nitratos en las aguas, además de dificultar la consecución del buen estado químico, compromete la utilización del recurso en aquellos usos cuyos parámetros de calidad resultan prioritarios. En este sentido, el problema de la contaminación por nitratos de las aguas subterráneas, se controla y monitoriza a partir de las redes de control existentes en los organismos de cuenca, como así se establece en el artículo 7.2 del RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano: *"Los organismo de cuenca y las Administraciones hidráulicas de las Comunidades autónomas facilitaran periódicamente a la autoridad sanitaria y al gestor los resultados analíticos del agua destinada a la producción de agua de consumo humano […]".* No obstante, la modificación del RD 140/2003, por el RD 902/2018, estableció que el Programa Autonómico de Vigilancia Sanitaria debería contemplar análisis de muestras puntuales de agua, que de forma prioritaria se refiere a muestras de agua en la red de distribución, dado que el punto de cumplimiento de los criterios de calidad del agua de consumo humano es, entre otros, los grifos que son utilizados habitualmente para el consumo humano. En el caso concreto de la Comunitat Valenciana, independientemente del autocontrol analítico que obliga a los gestores y/o titulares de la zona de abastecimiento (ZA) a analizar el agua de consumo humano, se realiza una vigilancia y control analítico en red de distribución y captaciones, con una periodicidad previamente establecida en función del riesgo, en base a lo estipulado en el Decreto autonómico 58/2006.

A continuación, se presentan los datos remitidos desde la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Publica de la Generalitat Valenciana, donde se reflejan aquellas poblaciones de la Comunitat Valenciana en las que se han detectado valores de nitratos superiores a 50 mg/l en uno o varios de los pozos que se emplean para abastecimiento, según el programa de vigilancia realizado durante los años 2017 y 2018. Toda la información que aquí se

menciona puede consultarse también en su página web, con la publicación de una Memoria Anual de Sanidad Ambiental:

http://www.sp.san.gva.es/sscc/opciones4.jsp?CodPunto=3866&Opcion=SALUDAMBIENTAL&MenuSup=SANMS&Nivel=2

Del total de 1499 captaciones censadas, durante el año 2018, 1057 se consideraron zonas de abastecimiento activas. Las tomas de muestras pueden hacerse en red de distribución o en la propia captación, entendiéndose que, en el primer caso, las aguas ya han sido sometidas a un tratamiento de des-nitrificación o a su mezcla con aguas procedentes de estaciones potabilizadoras o desalinizadoras, de modo que el resultado final en la red de distribución es un agua apta para el consumo humano en la mayoría de los casos. En aquellas zonas donde a pesar de los tratamientos no es posible obtener un agua apta, se está pendiente de aplicar medidas correctoras para eliminar o reducir este parámetro, así como la sustitución del origen del agua subterránea por aguas superficiales situadas en tramos medios y altos, donde la presencia de nitratos no es un problema generalizado. Hay que tener en cuenta esta circunstancia, para entender que, en cualquier caso, todas las poblaciones están siendo abastecidas con aguas de la calidad requerida por la legislación actual. Lo que se quiere mostrar con estos datos, es la existencia de problemas de contaminación de las aguas en su origen y, por tanto, el coste cada vez mayor que supone abastecer a las poblaciones con agua de calidad.

Concretamente, el valor de la concentración de nitratos se analizó en la totalidad de las captaciones, dado que es un elemento que se evalúa en todos los tipos de análisis que se realizan (tipo Completo, Vigilancia, Nitrato). Incluso, dado que se trata de una problemática muy relevante en la Comunitat Valenciana, la Conselleria realiza una vigilancia específica del ion nitrato, que se lleva a cabo en aquellas captaciones en las que se ha detectado un valor igual o superior a 45 mg/l. Esto hizo que, concretamente durante el año 2018, se realizaran 238 análisis específicos en captaciones y 266 en redes de distribución, fundamentalmente concentradas en la provincia de Valencia. Esto da una idea de la problemática tan importante que supone.

Se debe también mencionar que el hecho de que la no necesidad de realizar análisis específicos del ion nitrato de manera generalizada en las provincias de Castellón y Alicante, no se debe a que no existan problemas de contaminación por esta sustancia en algunos acuíferos, sino a motivos diferentes, como por ejemplo, en la provincia de Castellón, concretamente en la zona de la Plana de Castelló, donde los valores de nitratos son muy elevados en gran parte de sus acuíferos, los municipios afectados, asociados en el Consorcio de Aguas de la Plana, trasladan sus pozos de abastecimiento a acuíferos no contaminados, además de emplear tratamientos de desnitrificación.

Durante el año 2018, el número de zonas de abastecimiento activas fue de 1057, realizándose 1450 analíticas de las que 187 detectaron valores paramétricos altos de nitratos (> 50 mg/l). En la siguiente figura pueden verse reflejados los municipios de la Comunitat Valenciana en los que se han detectado problemas de nitratos, teniendo en cuenta los resultados analíticos de los años 2017 y 2018. Además, también se ha

superpuesto la información de las masas de agua subterránea en riesgo de la Demarcación vistas anteriormente.

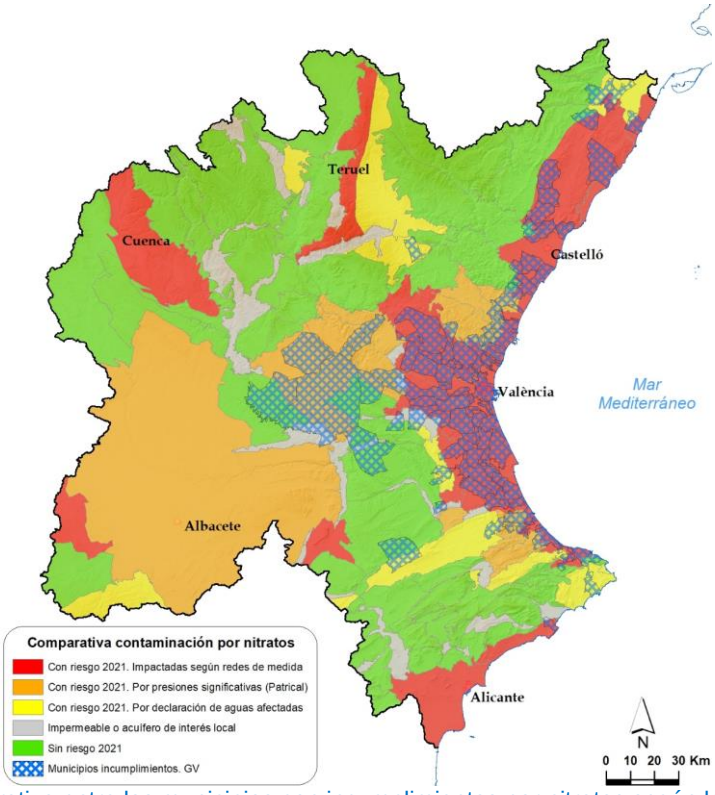


Figura 58. Comparativa entre los municipios con incumplimientos por nitratos según las redes de la Generalitat Valenciana y las masas de agua subterránea en riesgo por nitratos

En la figura anterior se puede observar cómo se complementa la información obtenida de diferentes orígenes (redes de detección de diferentes administraciones, modelos, etc.) circunstancia ésta que sirve para reforzar la necesidad de la cooperación, así como también la prestación de información mutua entre todas las administraciones competentes, para evitar falta de información y/o duplicidad de esfuerzos.

La vigilancia ambiental que lleva a cabo la Generalitat Valenciana, también incluye la detección de productos fitosanitarios en pozos de abastecimiento. El análisis de esta problemática se aborda en el tema 5 “Contaminación difusa: productos fitosanitarios”.

Así mismo, mencionar que desde el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social se publica también una memoria que recoge los resultados de las analíticas realizadas por todas las CCAA en materia de agua de consumo humano. En el informe de título *“Calidad del agua de consumo humano en España, 2016” (MSCBS, 2018)* se recogen algunas conclusiones interesantes que se resumen a continuación:

“En el año 2016, se han notificado en boletines de agua de consumo, 118.382 determinaciones que han dado lugar a agua no apta para el consumo. De los 55 parámetros de la normativa, han sido 43 los que han causado agua no apta. Entre estos 43, hay parámetros que han sobrepasado en 10 veces o más su valor paramétrico en algún momento del año”. Entre estos parámetros destaca el nitrito y el plaguicida aldrín. Así mismo los nitratos, bezo(a)pireno y los plaguicidas atrazina, DDT, terbumetón, metolacloro y terbutilazina también han dado lugar a incumplimientos.

En la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ) el problema del exceso de nitratos en aguas subterráneas está principalmente vinculado a la actividad agrícola por el uso de fertilizantes nitrogenados. No obstante, existen algunas masas de agua en las que el riesgo de contaminación por nutrientes no está asociado al sector de la agricultura, sino que parece responder a la presión generada por el sector ganadero, principalmente la industria porcina y la gestión actual de los purines. En los últimos años ha proliferado la instalación de granjas de cría de cerdo intensiva, así como la ampliación de las existentes y no siempre se ha llevado a cabo teniendo en cuenta la implicación medioambiental que ello conlleva, especialmente para las aguas subterráneas, si la gestión de los purines no es la correcta. Esta problemática es especialmente preocupante en numerosas poblaciones de las provincias de Cuenca, Teruel y Castellón. En años recientes se ha producido un aumento de las autorizaciones de grandes granjas tanto de cerdos como de pollos en poblaciones tales como, Zarzuela y Carboneras en Cuenca o Catí, Rosell y Vall d'Alba, en Castellón, que han provocado un especial rechazo de la población de las zonas afectadas.

En las figuras siguientes se presenta información de la densidad de la cabaña porcina a 1 de enero de 2019 y también la diferencia respecto a 2009, por municipio, y en base a los datos proporcionados por el Sistema Integral de Trazabilidad Animal (SITRAN) del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Se puede observar como existe una mayor densidad y crecimiento en la zona norte de la provincia de Castellón y en la zona limítrofe entre las provincias de Cuenca y Valencia.

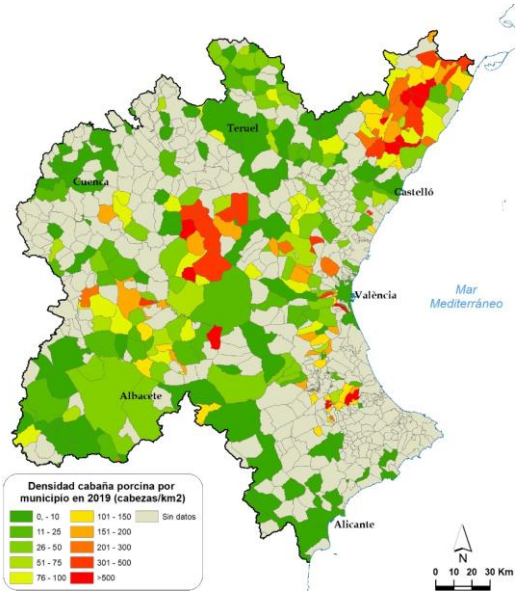


Figura 59. Densidad de la cabaña porcina en 2019 (cabezas de porcino/km^2). (Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados por el SITRAN)

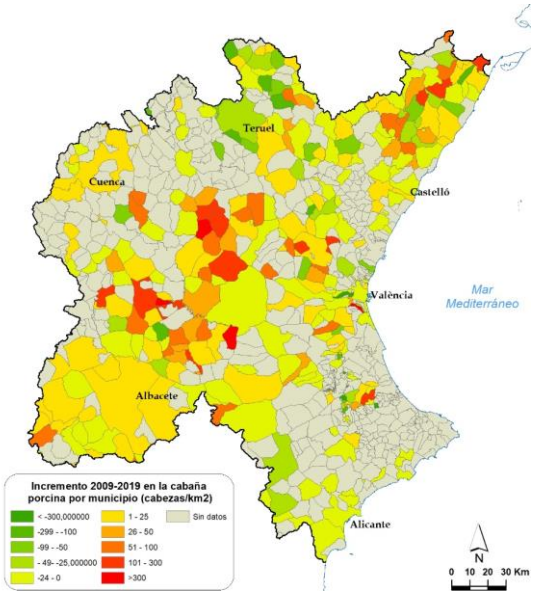


Figura 60. Incremento entre 2009 y 2019 en la cabaña porcina (cabezas de porcino/km^2). (Fuente: elaboración propia a partir de datos proporcionados por el SITRAN)

Consecuencias de la contaminación de las aguas subterráneas por nitratos

La contaminación de las aguas subterráneas por nitratos puede causar problemas ambientales a los ecosistemas superficiales asociados debido a la eutrofización de sus aguas. La existencia de niveles elevados de contaminantes, como los nitratos, en las aguas subterráneas, acaba provocando una afección importante a los ecosistemas superficiales

asociados. La consecuencia principal de la entrada de nitratos y en ocasiones también fosfatos a las aguas superficiales, no solo por escorrentía, sino también por el hecho de estar alimentados por aguas subterráneas, es la eutrofización de sus aguas.

En el caso de la contaminación difusa, este aporte de nutrientes a las masas de agua superficial es continuo en el tiempo, provocando un crecimiento explosivo de plantas y algas que dan al agua un color verdoso que impide el paso de la luz a profundidades que alcanzaba previamente, espacialmente en lagos, embalses y zonas húmedas. Esto provoca la muerte de la vegetación situada a dichas profundidades, que una vez muertas, se hunden y se descomponen. Esta descomposición se lleva a cabo por bacterias que consumen el oxígeno, y además pueden generar toxinas letales para plantas y animales. Esta situación de anoxia impide el desarrollo de la vida vegetal y animal, llevando al ecosistema a un grado de degradación muy elevado.

Una consecuencia grave de la contaminación de los acuíferos consiste en la imposibilidad de que puedan ser usados para el abastecimiento. Las consecuencias e impactos de la contaminación por nitratos de las aguas subterráneas, así como su gran transcendencia social queda reflejada en la aprobación por parte del Pleno de las *Corts Valencianes*, en la sesión del 21 de octubre de 2015, de la Resolución 40/IX mediante la cual se acordó la creación de la *Comisión de investigación para averiguar los motivos de contaminación de los acuíferos que abastecen de agua potable los municipios de nuestro territorio, como es el caso de la Comarca de la Ribera, el tiempo y las consecuencias para el consumo humano de agua contaminada, en especial la afección a embarazadas y niños.*

Una vez finalizados los trabajos de investigación de esta Comisión, el 7 de diciembre de 2018 el *Butlletí Oficial de les Corts* publicó, en su número 327, el Dictamen de la Comisión a partir de la propuesta presentada por todos los grupos parlamentarios. En esta Comisión se aprobaron un total de 34 comparecencias, en las que se diferenciaron las comparecencias en calidad de expertos —personas del ámbito académico expertas en ecología, agricultura, salud pública, derecho, sistemas de riego, representantes de las confederaciones hidrográficas del Júcar y del Segura, etc., así como los actuales directores generales con competencias en la materia— y en calidad de testigos — los diferentes representantes políticos que durante la última década tuvieron competencias en las materias vinculadas a la problemática objeto de la comisión (Corts Valencianes, 2018).

A continuación, se reproducen parte de las conclusiones generales del Dictamen:

> *(…) Desde 1990 se ha reducido significativamente la población expuesta a agua de consumo humano contaminada por nitratos de 609.000 personas a 206.000 en 2016. Asimismo, de las 1.042 zonas de suministro de agua potable a población censadas en 2016 solo 95 mostraron concentraciones de nitratos superiores a 50 mg/l (…). Las zonas de suministro afectadas se sitúan principalmente en pequeños núcleos de población.*
>
> *No se han registrado casos de personas con enfermedades agudas vinculadas a la ingesta de agua con concentraciones elevadas por nitratos en la Comunitat Valenciana. Sin embargo, siguiendo las recomendaciones de los expertos en salud pública, es necesario llevar a cabo estudios epidemiológicos de largo plazo a escala*

autonómica para analizar y conocer la incidencia sobre la salud de la población de la exposición continuada al consumo de agua contaminada por nitratos o fitosanitarios.

(…) La reducción de la población expuesta a contaminación por nitratos ha sido el resultado principalmente del cambio de la fuente de suministro de agua para la producción de agua potable o el incremento en los tratamientos para eliminar los elementos contaminantes durante los procesos de potabilización. (…) Sin embargo, las masas de agua subterránea afectadas por contaminación por nitratos (concentraciones de nitratos superiores a los 50 mg/l) se han incrementado a lo largo de las últimas cuatro décadas, si bien en algunos casos los niveles de contaminación por nitratos se han estabilizado o se han reducido en algunos casos más extremos.

La aplicación por parte de las autoridades autonómicas de la directiva de nitratos en vigor desde 1991 ha demostrado una eficacia más que limitada. Se han acumulado retrasos significativos tanto en la transposición de la directiva al ordenamiento jurídico español por parte del gobierno español como en la propia implementación de las medidas (código de buenas prácticas y plan de acción) previstas en esta por parte de las autoridades autonómicas valencianas. (…) No consta la realización de informes de seguimiento del alcance y los resultados de la aplicación efectiva del código de buenas prácticas y de los planes de actuación (…). Tampoco consta que las medidas de prevención y de sensibilización fueran efectivas para ayudar a la población en general, además de ayudar a los agricultores y las agricultoras, a entender el peligro que supone la contaminación de los acuíferos a largo plazo y actuar para evitarla. En este sentido, consideramos de interés articular una red de apoyo y transferencia de conocimiento y tecnología en materia de uso y gestión de nitratos (y también fitosanitarios) en la producción agraria, en la que participen la administración competente en materia agraria, los centros de investigación, los laboratorios, las organizaciones agrarias, las comunidades de regantes y las personas dedicadas a la producción agraria para abordar de una manera adaptada a cada contexto territorial y cultivo el diseño y la implementación de los planes de fertilización.

Asimismo, consideramos que se debe continuar avanzando en las tareas de control del uso y la gestión de nitrógeno en agricultura y ganadería más allá de los titulares de explotaciones perceptoras de ayudas de la PAC, y efectuar controles de campo, no solo documentales.

Por otro lado, consideramos que es necesario continuar potenciando la producción agraria ecológica y la aplicación de prácticas agroecológicas, en línea con el I Plan valenciano de producción ecológica, así como la práctica de la agricultura integrada. (…) Hay que establecer una normativa propia que obligue a las comunidades de regantes que utilizan aguas subterráneas a realizar suficientes analíticas cada año y así adaptar la fertilización o la fertirrigación al contenido real de nitratos al agua.

(…) Por lo que respecta al conocimiento del estado y el funcionamiento de las aguas subterráneas, es necesario que la Confederación Hidrográfica del Júcar —competente en esta materia— lleve a cabo estudios y realice modelizaciones más

detalladas de los acuíferos, así como que incremente la densidad y la frecuencia de los puntos de muestreo de las aguas subterráneas, en el ámbito territorial de la Comunitat Valenciana.

Por lo que respecta al establecimiento de perímetros de protección de captaciones de aguas subterráneas para la producción de agua potable (…) consideramos que es necesario el desarrollo de una norma a escala estatal que indique de manera integrada y coherente los criterios que se deben seguir para la determinación de los perímetros de protección (…).

Legislación aplicable

Siendo este un problema que se manifiesta desde el pasado, la legislación aplicable ha ido evolucionando en el tiempo. Hoy, la legislación de referencia es la Directiva de Nitratos (91/676/CEE) y su transposición en España (RD 261/1996), con la intervención de la Administración General del Estado (AGE) en lo que se refiere a la determinación de las aguas continentales afectadas y con la intervención de las Comunidades Autónomas (CCAA) en lo que se refiere a la designación de Zonas Vulnerables y la redacción de planes de acción y programas de actuación, incluyendo mejores prácticas agrícolas, como ya se ha comentado ampliamente en páginas anteriores.

El primer paso, consistente en la Declaración de Aguas Afectadas para aguas continentales en cuencas intercomunitarias, lo realiza el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, y como ya se ha comentado anteriormente, ha estado en consulta pública hasta el 16/08/2019 la revisión de la última declaración, que data del año 2011 (ver https://www.miteco.gob.es/es/agua/participacion-publica/PP-Orden-Aguas-continentales-contaminadas-nitratos.aspx).

En base a la Declaración de Aguas Afectadas, las CCAA designan las zonas vulnerables. En la figura siguiente se muestran los municipios de la Comunitat Valenciana que han sido declarados zonas vulnerables según la última declaración vigente aprobada por el DECRETO 86/2018, de 22 de junio, del Consell, por el que se designa municipios como zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias. [2018/6601] (DOGV núm. 8332 de 05.07.2018). Así mismo, se muestran los municipios declarados zona vulnerable en Castilla-La Mancha (Orden de 21/05/2009, de la Consejería de Industria, Energía y Medio Ambiente, por la que se aprueba el mantenimiento de las zonas vulnerables designadas mediante las resoluciones de 07/08/1998 y 10/02/2003 y se designa una nueva denominada: Campo de Calatrava, en relación a la contaminación de las aguas por nitratos de origen agrario en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha [2009/8240]) y en la Comunidad Autónoma de Aragón (ORDEN de 10 de septiembre de 2013, del Consejero de Agricultura, Ganadería y Medio Ambiente, por la que se designan y modifican las zonas vulnerables a la contaminación de las aguas por nitratos procedentes de fuentes agrarias en la Comunidad Autónoma de Aragón).

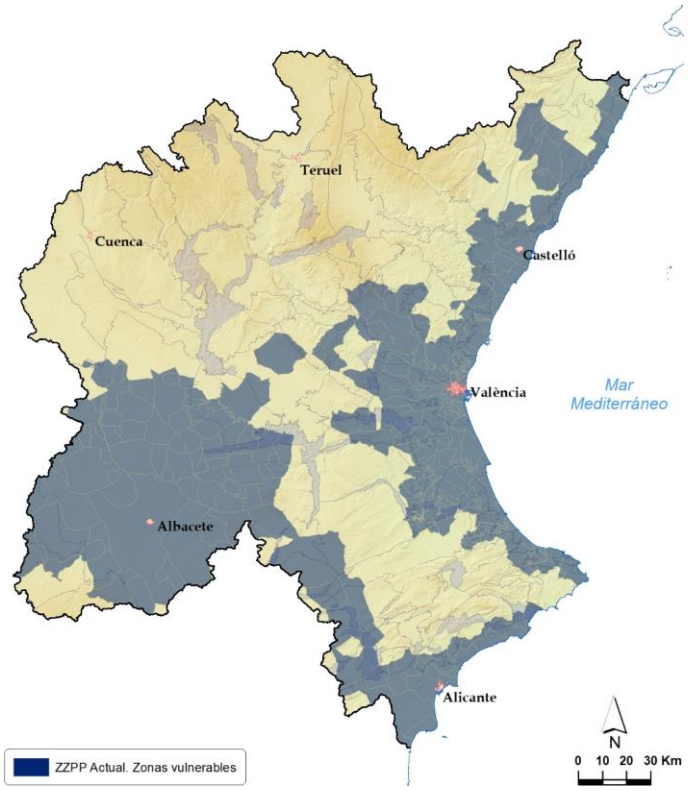


Figura 61. Zonas Vulnerables a la contaminación por nitratos en la Demarcación Hidrográfica del Júcar

Finalmente vuelve a ser la AGE la que cierra el ciclo comprobando los efectos de las medidas a través de los programas de muestreo y seguimiento del estado de la calidad de las aguas, tanto superficiales como subterráneas. Enmarcados en esta labor, están los estudios de planificación desarrollados en los que se ha realizado la simulación de la concentración de nitratos en todas las masas de agua de España analizándose distintas alternativas de reducción de la dosis aplicada en la agricultura y cómo afectaría esta reducción a la concentración de nitratos en las masas de agua subterráneas. En estos análisis también se aventuran plazos esperados para la reducción de la concentración.

Medidas y evaluación de su eficacia

Las principales medidas aplicadas para mejorar la contaminación por nitratos consisten en indicar los tipos de fertilizantes permitidos, los momentos de aplicación y normas de manejo, la dosis de abonado nitrogenado mineral y las prohibiciones en la fertilización nitrogenada, así como normas específicas para las actividades ganaderas y otras prácticas agrarias.

Sin embargo, la evolución observada de las concentraciones de nitratos muestra, como ya se ha indicado, que estas medidas pueden no estar teniendo el efecto esperado ya que, aunque en los últimos años parece que se ha producido un ligero descenso en las concentraciones, éstas aún se encuentran muy por encima de la norma de calidad.

En la figura siguiente se muestra la evolución en algunas masas de agua subterránea costeras, en las que se puede observar como a partir de los años 80 se incrementa la concentración de nitratos en muchos puntos, sobrepasando el límite de 50 mg/l utilizado para evaluar el estado. La tendencia creciente se ha mantenido y no se ha podido invertir

pese a la aplicación de medidas y en algunas masas se llegan a concentraciones que multiplican por 4 o incluso más el límite establecido.

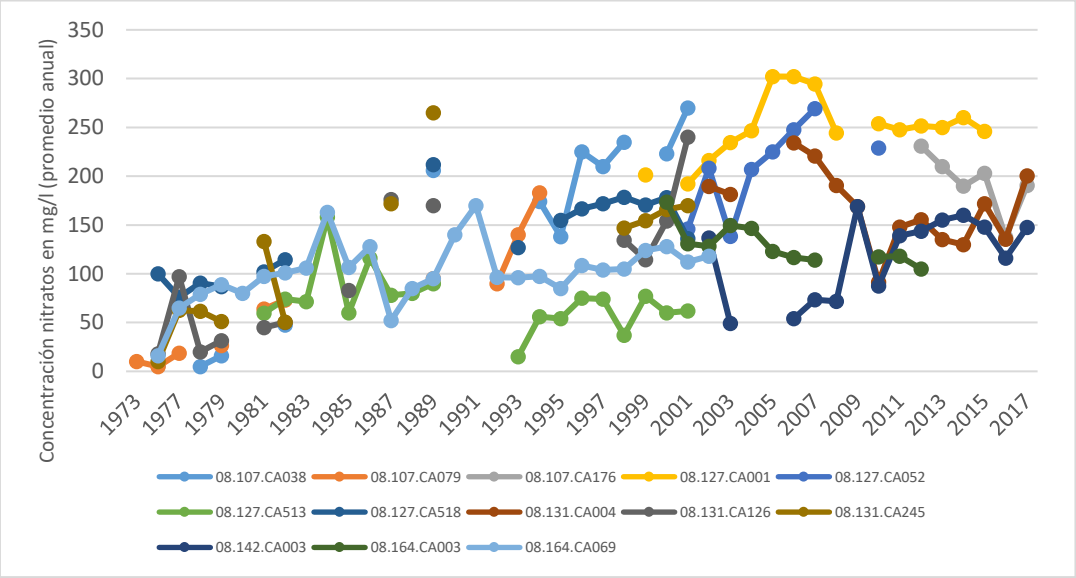


Figura 62. Evolución de la concentración de nitratos en varios puntos y varias masas de agua subterránea de la DHJ

Una posible explicación a este fenómeno podría ser la inercia de las aguas subterráneas, que hace que la reducción del contenido de nitratos sea 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 las aguas subterráneas tardaría años en eliminarse. Pero además de esto, habría que considerar otras posibles causas, por ejemplo, que las dosis permitidas de fertilizantes nitrogenados sean las adecuadas o no, así como el grado de cumplimiento de las prohibiciones en las zonas vulnerables y el resto de normas de los planes de actuación.

El problema de los nitratos en las aguas subterráneas en España ha adquirido una dimensión muy importante, tanto que la Comisión Europea (CE) ha abierto varios procedimientos de infracción en materia de incumplimientos de la Directiva de Nitratos a diferentes países europeos. Algunos de estos procedimientos ya han sido cerrados y otros siguen abiertos, como es el caso de Francia, Grecia y España.

En el caso de España ya le fue abierto un primer procedimiento de infracción en el año 2002 y que se cerró en el año 2011. Sin embargo, posteriormente, la Comisión abrió un segundo procedimiento de infracción (ref. EU Pilot 7849/15/ENVI) en julio de 2015. Como resultado de la evaluación de los datos recogidos en dicha investigación y en el informe de 2012-2015, y teniendo en cuenta un probable incumplimiento de las obligaciones de la Directiva, el 27 de julio de 2018 los servicios de la Comisión rechazaron las respuestas españolas y dieron por concluida la investigación preliminar para proseguir la investigación en el marco del actual procedimiento de infracción n.º 2018/2250. En noviembre de 2018 la CE remitió una carta de emplazamiento correspondiente a la infracción nº 2018/2250, sobre el incumplimiento de la Directiva 91/676/CEE (CE, 2018a). Los motivos de incumplimiento que destaca la carta de emplazamiento, en relación con los citados preceptos de la Directiva, son:

- Artículo 5.6. Red de control poco estable. Supresión de estaciones de control.
- Artículo 3.4. Deficiencia en la declaración de Zonas Vulnerables.
- Artículo 5.4. Programas de Actuación incompletos.
- Artículo 5.5. Carencia de medidas adicionales o reforzadas.

En lo que respecta al incumplimiento del artículo 5.6, y como ya se ha comentado anteriormente, existe la necesidad de una mayor continuidad en los puntos de control que conforman la red de medida, así como de una mayor representatividad de los mismos. Sin embargo, es necesario reseñar la dificultad que esto conlleva, dado que la red actual de medida no es en su totalidad de titularidad pública, sino que un 25% de la red, aproximadamente, depende de particulares o empresas privadas, que son los titulares de los pozos de los que se toman las muestras. Por lo tanto, sería necesario disponer de una red propia en la que también se dispusiera de un estudio de cada punto de control, de forma que se conocieran los datos necesarios para asegurar la representatividad del punto en relación con la masa de agua correspondiente (líneas del flujo, columna litológica, profundidad de la toma, etc.)

Por otra parte, en lo que respecta al incumplimiento del artículo 5.4, toda la información que se muestra en este documento evidencia que los Programas de Acción no son suficientes y que, son necesarias medidas adicionales o reforzadas, tal y como ya prevé la propia Directiva 91/676/CEE.

Esta idea queda reafirmada en las conclusiones del último Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre la implementación de la Directiva 91/676/CEE (CE, 2018b), cuando en sus conclusiones se recogen las siguientes consideraciones y recomendaciones:

> *(…) En general, y a pesar de algunos progresos positivos, la sobrecarga de nutrientes que provienen de la agricultura sigue siendo una de las mayores presiones sobre el medio acuático. Esto debe abordarse con el fin de lograr el buen estado ecológico de las aguas según lo establecido por la DMA. (…) En general, la calidad de los programas de acción ha mejorado, con medidas más estrictas y mejores metodologías para alcanzar una fertilización equilibrada. Sin embargo, todavía existen algunos desafíos. (…) Uno de los desafíos es cómo tener debidamente en cuenta todos los insumos de nutrientes (…) Se necesita un mayor esfuerzo en investigación e innovación para ofrecer soluciones a algunos de los desafíos identificados. Los proyectos de investigación de la UE pueden aportar información sobre una metodología común (…). También ha de mejorar la gobernanza y el diálogo reforzado y las acciones coordinadas conjuntamente entre todas las partes interesadas pertinentes (administraciones, usuarios, ONG, etc.).*

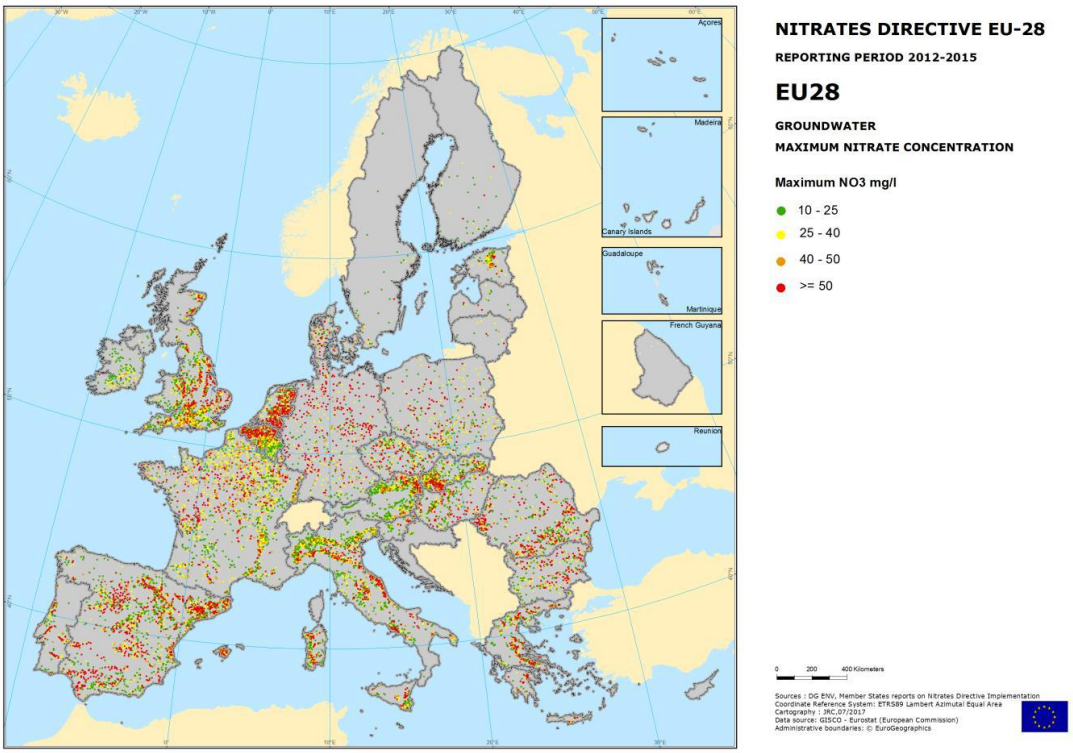


Figura 63. Concentraciones máximas de nitrato en las aguas subterráneas según el Informe de la Comisión Europea para el período 2012-2015 (CE, 2018b)

Asimismo, en el Informe para España de la Comisión Europea sobre la revisión de la aplicación de la política medioambiental se incluyen una serie de actuaciones prioritarias para 2019. Una de ellas es la de que *"España debe garantizar la designación adecuada de zonas vulnerables a los nitratos y reforzar los programas de acción para hacer frente a la contaminación por nutrientes y mejorar, con el tiempo, la calidad del agua (aguas subterráneas, dulces y aguas salinas superficiales) en esas zonas"* (CE, 2019a).

Una de las claves del éxito en la aplicación de medidas adicionales para hacer frente al problema de la contaminación por nitratos será la implicación de las administraciones autonómicas como administraciones responsables en las materias de agricultura y ganadería siendo, además, necesaria la coordinación con los organismos de cuenca en cuanto que éstos son responsables de la gestión de los recursos hídricos.

En este sentido se debe mejorar la coordinación entre las distintas administraciones a la hora de elaborar las normas que establecen los contenidos máximos de fertilizantes nitrogenados, de forma que estén sustentadas en estudios rigurosos y relacionados con la calidad de las aguas utilizadas para el riego y las posibles receptoras de los lixiviados. Por otro lado, el control sobre el terreno de las dosis máximas que se establezcan reglamentariamente será básico para comprobar la eficacia de las medidas que se planteen.

En este ciclo de planificación ya se ha producido un avance significativo. Destaca la coordinación entre la Generalitat Valenciana y la Confederación Hidrográfica del Júcar en la elaboración de la *Orden 10/2018, de 27 de febrero, de la Conselleria de Agricultura, Medio Ambiente, Cambio Climático y Desarrollo Rural, sobre la utilización de materias fertilizantes nitrogenadas en las explotaciones agrarias de la Comunitat Valenciana.* Estos trabajos de

coordinación han tenido como objetivo adecuar el Código de Buenas Prácticas Agrarias de la Comunitat Valenciana para la protección de las aguas contra la contaminación causada por los nitratos de origen agrario y el Programa de Actuación en las zonas vulnerables designadas en la Comunitat Valenciana, no solo a los requerimientos de la Directiva 91/676/CEE, sino además a los requerimientos de la Directiva 2000/60/CE. En este sentido se han establecido algunas limitaciones a la aplicación de materias fertilizantes nitrogenadas en función de su origen, del tipo de suelo (más o menos arenoso) o de la cantidad de nitrógeno que ya estuviera presente en el suelo y en el agua de riego que se emplea.

También cabe destacar las medidas que está llevando a cabo el Gobierno de Aragón para reducir la contaminación por nitratos.

- Aprobación del *Decreto 53/2019, de 26 de marzo, del Gobierno de Aragón, por el que se regula la gestión de estiércoles y los procedimientos de acreditación y control.*
- Implementación del visor del Instituto Aragonés de Gestión Ambiental (INAGA) de explotación ganaderas para evaluar los efectos acumulativos de la aplicación del Nitrógeno de origen ganadero como fertilizante.
- Actualización de las declaraciones de zonas vulnerables y mejora de los programas de acción.

Sin embargo, es necesario comentar que uno de los problemas que se ha detectado en los trabajos de coordinación entre administraciones es que habitualmente no se han tenido en cuenta las concentraciones de nitratos en las masas de agua subterránea para fijar las tasas de aplicación de nitrógeno.

A la vista de lo anterior, se debe evaluar la conveniencia de establecer en la normativa del Plan Hidrológico rangos de tasas máximas de aplicación de fertilizantes e incluso fijar limitaciones a su empleo, en aquellas masas declaradas en riesgo y como medida cautelar hasta que se aprueben y se apliquen correctamente las medidas recogidas en los programas de actuación por parte de las CCAA. Esta medida se aplicaría también y de manera más rigurosa a las zonas vulnerables. Así mismo, sería necesario extremar los controles en el uso y aplicación de fertilizantes en las masas que se encuentran en peor estado.

En el *R.D. 261/1996 sobre la protección de las aguas contra la contaminación por nitratos procedentes de fuentes agrarias*, se establece la obligación (ver Articulo 8.3) de intercambiar entre la AGE y las CCAA los datos obtenidos como consecuencia del resultado de los programas de muestreo y seguimiento de la calidad de las aguas que hayan realizado como método de colaboración en el ejercicio de sus respectivas competencias. Pero dado que el problema de la contaminación por nitratos alcanza cifras preocupantes en algunas zonas de la DHJ, es necesario reforzar esta comunicación para hacerla más fluida y para extenderla no solo a la obtención de datos sino también a las medidas a proponer y al control necesario de su cumplimiento. Abordar este problema requiere aunar esfuerzos evitando su duplicación, por lo que sería conveniente la constitución de una comisión técnica de seguimiento conjunta con representantes de las principales administraciones autonómicas (Generalitat Valenciana, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y Gobierno de Aragón) y el Organismo de cuenca.

Otro tipo de medidas adicionales a considerar deben ser las de índole económica, condicionando las ayudas de la Política Agraria Común (PAC) o el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (FEADER) a buenas prácticas agrarias y ambientales que reduzcan las entradas de nitratos y fitosanitarios a las masas de agua subterránea. El problema radica en la escasa proporción de cultivos que se controlan condicionados a la PAC (solo el 1%) y al hecho de que la gran mayoría de pequeñas explotaciones agrícolas no están sujetas al control mencionado por no adherirse a las ayudas de la PAC.

Por lo tanto, las medidas de control, deben ser fuertemente reforzadas, de modo que se amplíen los controles y se refuercen donde, el estado de las masas subterráneas sea malo o estén en riesgo de no alcanzar los objetivos medioambientales, así como en zonas declaradas vulnerables. En cualquier caso, el régimen sancionador derivado de los incumplimientos de los programas de acción debe también ponerse en marcha de forma ágil y con sanciones que realmente desincentiven la comisión de la infracción.

La utilización de sistemas de riego tecnificados que permitan la fertirrigación y en los que se pueda controlar más fácilmente la aplicación de las dosis necesarias de fertilizantes también puede ser una herramienta que debe facilitar la implementación de los programas de acción. En este sentido, las actuaciones de modernización de regadíos son básicas para conseguir este objetivo (ver tema 9 “Sostenibilidad del regadío: riegos tradicionales en los tramos bajos del Turia y del Júcar”). No obstante, es importante que estas actuaciones de modernización de regadíos se puedan sectorizar suficientemente para posibilitar también su adaptación a las técnicas de fertirrigación centralizada de la agricultura ecológica.

En cuanto a la aplicación directa de purines, estiércoles y lodos de depuradora se deberá controlar su uso, en colaboración con las autoridades competentes de las administraciones autonómicas, para evitar cantidades superiores a las permitidas en las parcelas receptoras. En el caso de los purines, se deberá de realizar un control especial en aquellas áreas con mayor densidad de instalaciones ganaderas y en las que se observe una tendencia creciente en la concentración de nitratos de las masas de agua subterránea asociadas.

Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema

Como ya se ha recogido en el apartado de descripción y localización del problema, la contaminación por nitratos de las aguas viene causada, principalmente, por la presión difusa por agricultura y ganadería.

Sectores y actividades generadoras del problema

Existe una vinculación lógica entre la naturaleza de cada tipo de presión y el agente desencadenante (*driver*) de la misma. Esta vinculación se ha consolidado a través de la aproximación DPSIR (*Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses*) en que se fundamenta la implementación de la DMA (CE, 2003).

De acuerdo con los resultados sobre el análisis de presiones e impactos que se ha actualizado recientemente en el Estudio General de la Demarcación de los Documentos

Iniciales del ciclo de planificación 2022-2027 (CHJ, 2019a), los principales agentes generadores de la presión difusa por nitratos en esta Demarcación son la agricultura y la ganadería por el uso excesivo de fertilizantes nitrogenados y vertidos de deyecciones de ganadería intensiva.

Es importante destacar, en este punto, como ya se ha recogido en el apartado de descripción y localización del problema, que la administración responsable en materia de agricultura y ganadería es la autonómica, por lo que su implicación en la resolución del problema será determinante.

Planteamiento de alternativas

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0).

Se estima que el nivel de implementación de las medidas previstas en el Plan Hidrológico no será suficiente para cumplir los objetivos ambientales antes de 2027, ya que la evolución observada de las concentraciones de nitratos muestra que estas medidas no están teniendo el efecto esperado. Como se ha descrito en el apartado de descripción y localización del problema, aunque en los últimos años parece que se ha producido un ligero descenso en las mismas, éstas aún se encuentran muy por encima de la norma de calidad. Una posible explicación podría ser la inercia de las aguas subterráneas, que hace que la reducción del contenido de nitratos sea 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 las aguas subterráneas tardaría años en eliminarse. Pero además de esto, habría que considerar otras posibles causas, por ejemplo, que las dosis permitidas de fertilizantes nitrogenados sean las adecuadas o no, así como el grado de cumplimiento de las prohibiciones en las zonas vulnerables y el resto de normas de los planes de actuación.

Solución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1).

En esta alternativa se plantean algunas acciones para mejorar la efectividad del Programa de Medidas del Plan Hidrológico vigente. La principal acción necesaria es la mejora de la coordinación entre la Administración General del Estado y las Administraciones Autonómicas. También se propone la constitución de un grupo técnico de estudio y seguimiento del problema en la DHJ con representantes de las Administraciones Autonómicas y el Organismo de cuenca, en la línea de lo recogido en el apartado de descripción y localización del problema.

Además, y dado que este es un problema que no es exclusivo de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, se considera que también sería necesario incrementar el control y seguimiento sobre las medidas implantadas, mediante la realización de informes anuales o bianuales a escala nacional, que recogiesen las medidas que se están aplicando y los efectos que estas medidas están teniendo sobre las concentraciones de nitratos, con el objetivo de detectar las actuaciones más efectivas en cada demarcación y compartirlas con otras. Esta alternativa no supone grandes inversiones adicionales, pero podría llegar a conseguir mejoras sustanciales en la eficacia de las actuaciones previstas.

Solución alternativa 2.

Tal y como se recoge en el apartado de descripción y localización del problema, la Directiva de Nitratos contempla en su artículo 5, apartado 5, que los estados miembros deberán aplicar medidas adicionales o acciones reforzadas, cuando se detecta que las medidas básicas implementadas a raíz de la aplicación de los programas de acción no tienen los efectos esperados. Esta situación se está dando en la Demarcación y la Comisión Europea ha puesto de manifiesto, en su informe sobre la implementación de la Directiva de Nitratos, que no se están aplicando estas medidas adicionales. Además, se considera que, dada la incertidumbre actual sobre la efectividad de las medidas previstas, sería necesario implementar medidas adicionales a las planteadas en la alternativa 1, con el objetivo de asegurar una mejora del estado de las masas de agua subterránea en 2027. Se plantean, por lo tanto, las siguientes medidas de refuerzo:

- Definir las masas en las que se superan los niveles de nitratos y fijar en el Plan Hidrológico tasas de aplicación de fertilizantes en función del estado de las masas de agua y las zonas designadas como vulnerables.
- Diseñar programas de control más ambiciosos con mejor representatividad y continuidad de las mediciones.
- Definir medidas específicas para el control de la aplicación de los purines, estiércoles y lodos de depuradora.
- Aplicación de sistemas de fertirrigación centralizada que permitan mejorar el control de las dosis de fertilizantes aplicados. Para ello se debe promover en primer lugar la modernización de regadíos a sistemas con menos retorno y por lo tanto menor lixiviado de fertilizantes, principalmente riego por goteo.
- Condicionar cualquier ayuda (PAC, FEAGA, FEADER, etc.) a buenas prácticas agrarias y ambientales que reduzcan las entradas de nitratos y fitosanitarios a las masas de agua subterránea.
- Considerar medidas económicas (subida de precios de fertilizantes y fitosanitarios), reducción de ayudas (PAC, FEAGA, FEADER, etc) en zonas con contaminación difusa, y legislativos/normativos, prohibición de fertilizantes y fitosanitarios.
- Agilizar los procedimientos sancionadores en casos de malas prácticas agrícolas en zonas vulnerables y en zonas con masas de agua subterráneas en mal estado químico por nutrientes.
- Fomentar la reconversión de la agricultura convencional a agricultura ecológica y potenciar las prácticas agroecológicas
- Declaración de masas de agua en riesgo y adopción de medidas cautelares de protección de la calidad de las masas de agua subterránea, de acuerdo a lo establecido en el artículo 56 del texto refundido de la Ley de Aguas.
- Avance en la protección de las aguas superficiales mediante la inclusión de medidas adicionales que consistan en la definición de una banda de protección a lo largo de los cauces compuesta por vegetación natural, que actúa de filtro evitando

la llegada de nitratos a las aguas. Incluso la Comisión Europea ha presentado estudios en los que se determinan unos porcentajes de reducción de fertilizantes de entre un 25 y un 75%, dependiendo de la anchura de la banda de vegetación (que puede llegar a los 20 m). Por ello, se propone incluir en la parte normativa del plan medidas relativas al establecimiento de una banda de protección de 10 m para las masas de agua superficial que presentan impacto por nitratos y de 5 m para aquellas masas que se encuentran en riesgo de no cumplir los objetivos ambientales por impacto de tipo nutrientes.

En cualquier caso, tal y como se ha recogido en el apartado de localización y descripción del problema, se considera que, aunque se dejaran de aportar fertilizantes nitrogenados a los cultivos, el contenido acumulado ya existente tanto en la zona no saturada como en las aguas subterráneas tardaría años en eliminarse, debido a las lentas tasas de renovación de las aguas subterráneas, por lo que en el marco de la elaboración del Plan Hidrológico habrá que analizar los casos en los que será necesario plantear prórrogas u objetivos menos rigurosos al cumplimiento de objetivos en 2027.

Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

La puesta en marcha de las medidas necesarias para cumplir los objetivos ambientales puede requerir de un esfuerzo importante, por parte de las administraciones autonómicas, en cuanto a la supervisión y el control de los programas de acción, ya que hasta el momento no han resultado ser suficientemente efectivos. Se estima que este esfuerzo es determinante para la consecución de los objetivos.

Algunas de las medidas previstas pueden suponer, en algunos casos, importantes transformaciones agrarias, en cuanto a las técnicas de fertirrigación, al control de purines o a las dosis máximas de aplicación, por lo que deben de ir acompañadas de un asesoramiento adecuado y de un esfuerzo económico también importante que facilite la aplicación de estos cambios a los agricultores y ganaderos más afectados. También en este caso la administración autonómica debería ser la que lidere estos cambios, dado que ejerce, como ya se ha comentado, las competencias sobre agricultura y ganadería.

En cualquier caso, las inversiones necesarias para llevar a cabo estas medidas y que deberán de recogerse en el nuevo Plan Hidrológico, se estima que serán considerables, por lo que se deberán analizar las fórmulas de recuperación de costes pertinentes.

Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan

En el proceso participativo de la versión provisional de este Esquema de Temas Importantes se esperaba el necesario debate sobre este problema para:

- Reconocer la existencia del problema descrito y ajustar sus términos definitorios con la mayor racionalidad, objetividad y transparencia posibles.

- Estudiar las soluciones alternativas que se describen en este tema y, en su caso, plantear otras soluciones que inicialmente no hayan sido consideradas, o bien otras soluciones mixtas combinando las diversas opciones explicadas.
- Valorar los efectos de cada una de las soluciones verificando y validando o corrigiendo las consideraciones expuestas para, finalmente, tratar de acordar cuál debiera ser la solución que para esta Demarcación debería adoptarse.

En cualquier caso, como punto de partida, se consideraba que se sería conveniente asumir la alternativa 2 para asegurar una mejora el estado de las masas de agua subterránea, por lo que se debían tomar algunas decisiones de cara a la configuración del nuevo Plan Hidrológico. En este sentido, había que replantear el Programa de Medidas del Plan Hidrológico con medidas de refuerzo y complementarias en la línea de lo expuesto en este tema. Se debía analizar también la posibilidad de plantear prórrogas u objetivos menos rigurosos en aquellos casos en los que los modelos prevean que no es posible alcanzar las concentraciones objetivo de nitratos a causa de las tasas de renovación de las aguas subterráneas.

Por otra parte, se recomienda al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico que ejerza las labores de coordinación necesarias para fomentar la cooperación entre las distintas administraciones autonómicas y las confederaciones hidrográficas, así como que supervise el seguimiento de la eficacia de las medidas para exportar las más eficaces al resto de demarcaciones.

Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa

Durante la consulta pública del EpTI, se han recibido 64 propuestas, observaciones y sugerencias (un 6% del total) respecto a la contaminación difusa por nitratos. Este tema fue tratado, además, en 7 de las 11 Mesas Territoriales organizadas con el objetivo de fomentar la participación activa, recibiéndose también un gran número de aportaciones. Por otro lado, en la encuesta realizada para conocer el grado de acuerdo sobre el EpTI de la DHJ, el *Tema 4. Contaminación difusa: nitratos* fue el que mayor porcentaje recibió en cuanto a la conveniencia de incluirlo como tema importante.

En cuanto a las propuestas, observaciones y sugerencias recibidas tanto en los talleres de participación como en la consulta pública, claramente se pide que debe existir una mejor coordinación entre las diferentes administraciones, puesto que las medidas propuestas en ciclos anteriores no han tenido los efectos esperados o se ha avanzado muy poco. También, se pone de manifiesto que es necesario mejorar la relación e intercambio de información entre los usuarios y la administración, mejorando la formación en el sector agrícola sobre el uso de fertilizantes y sus impactos. La disponibilidad de mayor información por parte del usuario debería permitir adaptar la aplicación del fertilizante a la necesidad de la planta. Así mismo, potenciar la fertilización a través de las comunidades de regantes mejoraría el control de la cantidad de fertilizantes utilizado y supondría un ahorro de costes a los agricultores. Por otro lado, se considera necesario mejorar el control y seguimiento tanto de la aplicación del fertilizante como de la contaminación de las aguas, así como establecer un régimen sancionador. Igualmente se indica la problemática de los pozos en

desuso, que pueden funcionar como entrada de contaminantes puntual, debiéndose actuar en estos puntos. Por último, se sugiere que se debería fomentar la agricultura ecológica y la modernización de regadíos, ya que aportan un menor excedente a las aguas subterráneas y superficiales.

También se apunta en las propuestas recibidas a la reforma de la nueva PAC, entendiendo que no aborda suficientemente los problemas ambientales, si bien el actual desarrollo del Plan Estratégico de la PAC, sobre todo a través del desarrollo de los ecoesquemas, junto con otras iniciativas europeas, como son el Pacto Verde Europeo y la estrategia de la granja a la mesa, se consideran una oportunidad para lograr una mayor coherencia de políticas y un mayor peso del medioambiente sobre la política agraria.

Según los resultados de las encuestas, hay un claro desacuerdo con la alternativa 0 (supondría ejecutar el PHJ 2022-2027 con el programa de medidas del PHJ 2016-2021) y hay un acuerdo similar en relación a la adopción de la alternativa 1 (mejora de la coordinación entre administraciones y seguimiento de la eficacia de las medidas) y 2 (definición de medidas adicionales y acciones reforzadas para la reducción de los aportes de fertilizantes nitrogenados)

Teniendo en cuenta la evolución de la concentración de nitratos, se considera que para la consecución de los objetivos ambientales de las masas subterráneas es necesario adoptar medidas adicionales reforzadas (alternativa 2). Incluso, con estas medidas adicionales, la consecución de objetivos ambientales se puede ver comprometida y requerir de prórrogas más allá del año 2027 ya que la inercia propia de las aguas subterráneas hace que la recuperación del buen estado sea muy lenta.

El reparto de competencias entre la Administración General del Estado y las Comunidades Autónomas dificulta abordar esta problemática, por ello se hace esencial mejorar la coordinación entre las administraciones. En esta línea, la CHJ tiene iniciada una línea de trabajo con la Comunitat Valenciana que ampliará al resto de las comunidades autónomas de la Demarcación. Para ello, en el programa de medidas del futro Plan Hidrológico se planteará una medida de coordinación entre la CHJ y las diferentes comunidades autónomas. Esta coordinación se centrará en avanzar en la mejora de conocimiento de la aplicación de los fertilizantes y el seguimiento de la concentración de nitratos y la identificación del origen. Así mismo, es esencial el control y seguimiento de la eficacia de las medidas existentes, como por ejemplo la aplicación de la dosis recomendada. En base a los resultados de estos trabajos de coordinación entre las diferentes administraciones se valorará la posibilidad de incluir en el Plan Hidrológico las dosis máximas recomendables de fertilizantes nitrogenados en masas de agua en riesgo de no cumplir los objetivos ambientales a causa de los nitratos.

TEMA 5. CONTAMINACIÓN DIFUSA: PRODUCTOS FITOSANITARIOS

Descripción y localización del problema

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), un producto fitosanitario es aquella sustancia o mezcla de sustancias destinadas a prevenir la acción de, o destruir directamente, insectos (insecticidas), ácaros (acaricidas), moluscos (molusquicidas), roedores (rodenticidas), hongos (fungicidas), malas hierbas (herbicidas), bacterias (antibióticos y bactericidas) y otras formas de vida animal o vegetal perjudiciales para la salud pública y también para la agricultura (es decir, considerados como plagas y por tanto susceptibles de ser combatidos con plaguicidas).

La definición normativa, según el Reglamento de la Comisión Europea 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009, establece que productos fitosanitarios son aquellos *que contengan o estén compuestos de sustancias activas, protectores o sinergistas, que estén destinados a uno de los siguientes usos: proteger los vegetales o los productos vegetales de todos los organismos nocivos o evitar la acción de estos, excepto cuando dichos productos se utilicen principalmente por motivos de higiene y no para la protección de vegetales o productos vegetales; influir en los procesos vitales de los vegetales como, por ejemplo, las sustancias que influyen en su crecimiento, pero de forma distinta de los nutrientes; mejorar la conservación de los productos vegetales, siempre y cuando las sustancias o productos de que se trata no estén sujetos a disposiciones comunitarias especiales sobre conservantes; destruir vegetales o partes de vegetales no deseados, excepto las algas, a menos que los productos sean aplicados en el suelo o el agua para proteger los vegetales y controlar o evitar el crecimiento no deseado de vegetales, excepto las algas, a menos que los productos sean aplicados en el suelo o el agua para proteger los vegetales* (CE, 2009).

Aunque los plaguicidas o pesticidas contribuyen a combatir plagas, su utilización puede entrañar riesgos y peligros para los seres humanos, los animales y el medio ambiente, en particular si se comercializan sin haber sido ensayados y autorizados oficialmente o si se emplean de manera incorrecta (CE, 2009).

La preocupación en Europa por el uso de estos productos también se recoge en el Informe para España de la Comisión Europea sobre la revisión de la aplicación de la política medioambiental. La UE pretende que, a más tardar en 2020, los productos químicos se produzcan y se utilicen de manera que se minimice cualquier efecto adverso significativo para la salud humana y el medio ambiente. Se está preparando una estrategia de la UE para lograr un entorno no tóxico que favorezca la innovación y el desarrollo de sustitutivos sostenibles, incluso opciones no químicas (CE, 2019a).

La *Directiva 2009/128/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 21 de octubre de 2009, por la que se establece el marco de la actuación comunitaria para conseguir un uso sostenible de los plaguicidas,* en su artículo 4 establece que "*Los Estados miembros adoptarán planes de acción nacionales para fijar sus objetivos cuantitativos, metas, medidas y calendarios a fin de reducir los riesgos y los efectos de la utilización de plaguicidas en la salud humana y el medio ambiente, y para fomentar el desarrollo y la introducción de la gestión integrada de plagas y de planteamientos o técnicas alternativos con objeto de reducir*

la dependencia del uso de plaguicidas (…)". También incluye un artículo 11 sobre medidas específicas para proteger el medio acuático y el agua potable y un artículo 12 sobre la reducción del uso de plaguicidas o de sus riesgos en zonas específicas como las Zonas Protegidas de la Directiva Marco del Agua (DMA).

Los dos principales actos legislativos europeos que modifican la normativa en materia de comercialización y utilización de productos fitosanitarios referidos anteriormente (Reglamento CE 1107/2009 y Directiva 2009/128/CE) han sido adaptados a la legislación española a través del *Real Decreto 1311/2012, de 14 de septiembre, por el que se establece el marco de actuación para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios* y del *Real Decreto 971/2014, de 21 de noviembre, por el que se regula el procedimiento de evaluación de productos fitosanitarios*.

El mencionado Real Decreto 1311/2012 establece, en su artículo 5, las bases de un Plan de Acción Nacional para conseguir un uso sostenible de los productos fitosanitarios, cuyo objetivo general es reducir los riesgos y efectos de la utilización de productos fitosanitarios en la salud humana y el medio ambiente, y fomentar el desarrollo y la introducción de la gestión integrada de plagas y de planteamientos o técnicas alternativos con objeto de reducir la dependencia del uso de productos fitosanitarios.

Evaluación del problema en la Demarcación Hidrográfica del Júcar

En la Demarcación Hidrográfica del Júcar el uso de productos fitosanitarios puede llegar a suponer un grave problema si no se evita que acaben contaminando las aguas superficiales y subterráneas. Dados los precedentes existentes en el caso de los nitratos, principalmente en cuanto a la contaminación de las masas de agua subterránea (ver tema 4 "Contaminación difusa: nitratos"), en este tema se trata específicamente la problemática ligada a la contaminación y control de productos fitosanitarios en las masas de agua de la Demarcación.

La gran superficie agrícola existente en la Demarcación –que supera ampliamente el millón y medio de hectáreas– y la importancia de las industrias agroalimentarias relacionadas, suponen una presión relevante tanto sobre las masas de agua superficial como sobre las masas de agua subterránea. Los mecanismos de transferencia de las zonas agrícolas a las masas de agua son complejos y aparte de los posibles episodios de contaminación puntual y de la contaminación que por efecto de la deriva pudieran producirse en el momento de la aplicación, debe también tenerse en cuenta el posible efecto de lavado del suelo y de los cultivos que producen las aguas de riego y/o de lluvia que por percolación o escorrentía directa pueden alcanzar las masas de agua superficiales y subterráneas.

Según Fonseca *et al*. (2019) para obtener una visión global del impacto de los fitosanitarios en las aguas superficiales y subterráneas de una cuenca se necesita de la combinación de tres elementos clave: investigación acerca del uso de los fitosanitarios en la zona, evaluación cualitativa y cuantitativa de la presencia de los fitosanitarios en las aguas y desarrollo de un modelo conceptual, y también matemático, para la establecer la posible relación entre la aplicación de fitosanitarios y su presencia en las masas de agua.

En los Documentos Iniciales del presente ciclo de planificación se ha identificado la presión difusa por fitosanitarios en la Demarcación a partir de los *"Trabajos de caracterización y modelación de procesos de contaminación por pesticidas en la DHJ" (CHJ, 2018a),* que se iniciaron en 2016 y finalizaron en 2018. La Confederación Hidrográfica del Júcar ha desarrollado estos trabajos con la colaboración de la Universitat Politècnica de València, la Universitat Jaume I de Castelló, la Universidad de Castilla-La Mancha, TRAGSATEC y EVREN S.A. Además, cabe destacar que también se ha contado con la participación de la Generalitat Valenciana. Una parte muy importante de los trabajos ha consistido en la recopilación de información sobre el uso y comercialización de fitosanitarios en la Demarcación Hidrográfica del Júcar mediante la consulta de encuestas realizadas por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, así como otras encuestas realizadas para complementar la carencia de información en algunas zonas. Toda esta información ha permitido conocer el uso de los principales fitosanitarios utilizados en las zonas con mayor presión agrícola de la Demarcación, aunque será necesario completar esta información del uso en otras zonas menos relevantes, no evaluadas hasta el momento. Con la información disponible, se ha elaborado el inventario de presiones difusas por fitosanitarios, que recopila el uso de las principales sustancias que se comercializan en la actualidad en las masas de agua asociadas.

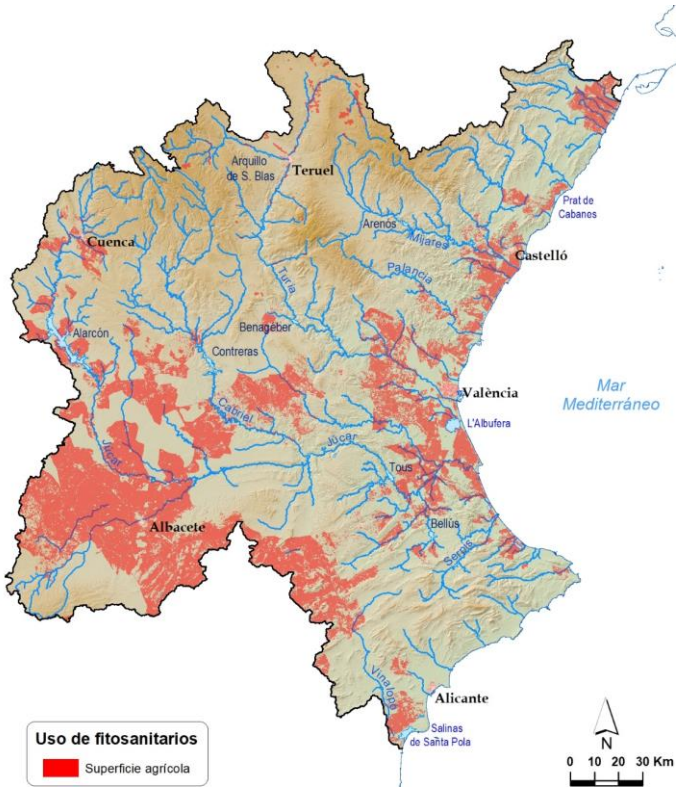


Figura 64. Distribución de las superficies de agrícolas en las que se ha identificado el uso de fitosanitarios.

La contaminación de las masas de agua por fitosanitarios puede causar problemas ambientales directos a los ecosistemas asociados y puede imposibilitar, además, que estas aguas puedan ser aprovechadas para abastecimiento u otros usos. Las consecuencias e impactos sobre la contaminación por fitosanitarios, así como su gran transcendencia social queda reflejada en que el Pleno de las *Corts Valencianes* aprobó, en la sesión del 21 de octubre de 2015, la Resolución 40/IX mediante la cual se acordó la creación de la *Comisión*

de investigación para averiguar los motivos de contaminación de los acuíferos que abastecen de agua potable los municipios de nuestro territorio, como es el caso de la Comarca de la Ribera, el tiempo y las consecuencias para el consumo humano de agua contaminada, en especial la afección a embarazadas y niños.

Una vez finalizados los trabajos de investigación de esta Comisión, el 7 de diciembre de 2018 el *Butlletí Oficial de les Corts* publicó, en su número 327, el Dictamen de la Comisión a partir de la propuesta presentada por todos los grupos parlamentarios (Corts Valencianes, 2018), tal y como ya se ha descrito, con detalle, en el tema 4 sobre nitratos.

A continuación, se reproduce la parte de las conclusiones generales del Dictamen relacionada con los fitosanitarios:

> *(…) de las 1.042 zonas de suministro de agua potable a población censadas en 2016 solo 95 mostraron concentraciones de nitratos superiores a 50 mg/l, algunas de las cuales también presentaban contaminación por fitosanitarios. Las zonas de suministro afectadas se sitúan principalmente en pequeños núcleos de población.*
>
> *(…) siguiendo las recomendaciones de los expertos en salud pública, es necesario llevar a cabo estudios epidemiológicos de largo plazo a escala autonómica para analizar y conocer la incidencia sobre la salud de la población de la exposición continuada al consumo de agua contaminada por nitratos o fitosanitarios.*
>
> *(…) consideramos de interés articular una red de apoyo y transferencia de conocimiento y tecnología en materia de uso y gestión de nitratos (y también fitosanitarios) en la producción agraria (…).*
>
> *(…) Por lo que respecta al conocimiento del estado y el funcionamiento de las aguas subterráneas, es necesario que la Confederación Hidrográfica del Júcar —competente en esta materia— lleve a cabo estudios y realice modelizaciones más detalladas de los acuíferos, así como que incremente la densidad y la frecuencia de los puntos de muestreo de las aguas subterráneas, en el ámbito territorial de la Comunitat Valenciana.*
>
> *Por lo que respecta al establecimiento de perímetros de protección de captaciones de aguas subterráneas para la producción de agua potable, (…) consideramos que es necesario el desarrollo de una norma a escala estatal que indique de manera integrada y coherente los criterios que se deben seguir para la determinación de los perímetros de protección (…).*

El tiempo de aparición de los fitosanitarios en el agua depende de si se trata de aguas superficiales o de aguas subterráneas. En las aguas superficiales la aparición es inmediata tras producirse el episodio de contaminación mientras que en las aguas subterráneas se presenta de forma diferida en el tiempo. Así, algunas de las sustancias que en la actualidad se están detectando en las aguas subterráneas son sustancias que hace años dejaron de utilizarse lo que hace presuponer que las sustancias activas que actualmente se están utilizando pueden aparecer en el futuro. Hay que tener en cuenta que los tiempos de paso por la zona no saturada son elevados y que una vez alcanzado el medio poroso saturado el movimiento del contaminante en él puede ser muy lento.

La diferencia en el tratamiento de la presencia de fitosanitarios en las aguas se presenta también reglamentariamente en función de si se trata de aguas superficiales o subterráneas. En las aguas superficiales, la normativa está muy desarrollada, especialmente en el RD 817/2015 de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental. En este decreto se recoge en el anexo IV las sustancias consideradas prioritarias y peligrosas prioritarias junto a su norma de calidad ambiental mientras que en el anexo V se incluye las sustancias y las normas de calidad ambiental de las sustancias preferentes.

En las aguas subterráneas la normativa es mucho más genérica. De hecho, se establece un límite máximo genérico sin especificar sustancias, lo que deja cierto margen a la interpretación de la norma. Así, en la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) se toma como referencia las sustancias indicadas en aguas superficiales a las que se las aplica los límites establecidos para las aguas subterráneas (0,1 µg/l para cada plaguicida y 0,5 µg/l para el total de plaguicidas). Es por ello que una de las medidas que debería tomarse es clarificar la normativa aplicable, sobre todo en lo que concierne a las aguas subterráneas.

A partir de la información que se obtiene de las redes de control propias de la Confederación Hidrográfica del Júcar y que se utilizan para realizar la evaluación del estado de las masas de agua se puede realizar un seguimiento de la presencia de estas sustancias. En la figura siguiente se muestran las masas de agua superficial de la DHJ que presentan incumplimientos en el estado químico únicamente por fitosanitarios.

Figura 65. Masas de agua superficial con incumplimientos de fitosanitarios en los últimos años

En las últimas evaluaciones del estado en aguas superficiales se observa que estos incumplimientos son debidos fundamentalmente al insecticida clorpirifós (insecticida organofosforado) y al endosulfán (insecticida organoclorado). Destacar el número de

incumplimientos debido a la presencia de clorpirifós, que ha ido aumentando en las últimas evaluaciones, pasando de 7 masas de agua superficial en la evaluación del Plan Hidrológico del Júcar (CHJ, 2016a) realizada con datos para el periodo 2009-2012, a 14 incumplimientos en la evaluación que incluye el periodo 2010-2015, existiendo un total de 15 masas de agua superficiales que en algún momento de los últimos años ha tenido un incumplimiento por la presencia de clorpirifós. Estos incumplimientos se producen en el tramo final del río Mijares, en el tramo final del río Veo (el Clot de la Mare de Deu), en el tramo final del Barranco del Carraixet, en el tramo final del río Turia, en el Canal Maria Cristina, en el tramo final del río Júcar y sus afluentes, en los tramos finales de los ríos Xeraco, Serpis en los ríos Girona, Alberca, Algar y Guadalest y un tramo del río Vinalopó. Los incumplimientos por endosulfán se producen en el Barranco de Barxeta (tramo final del río Júcar) y en los ríos Xeraco, Girona, Algar y Guadalest.

En el caso de las masas de agua subterránea, según los datos del Informe de seguimiento del Plan Hidrológico del Júcar 2018 (CHJ, 2019b), se han detectado bromacilo, desetil-terbutilazina, terbumetón-desetil y terbutilazina.

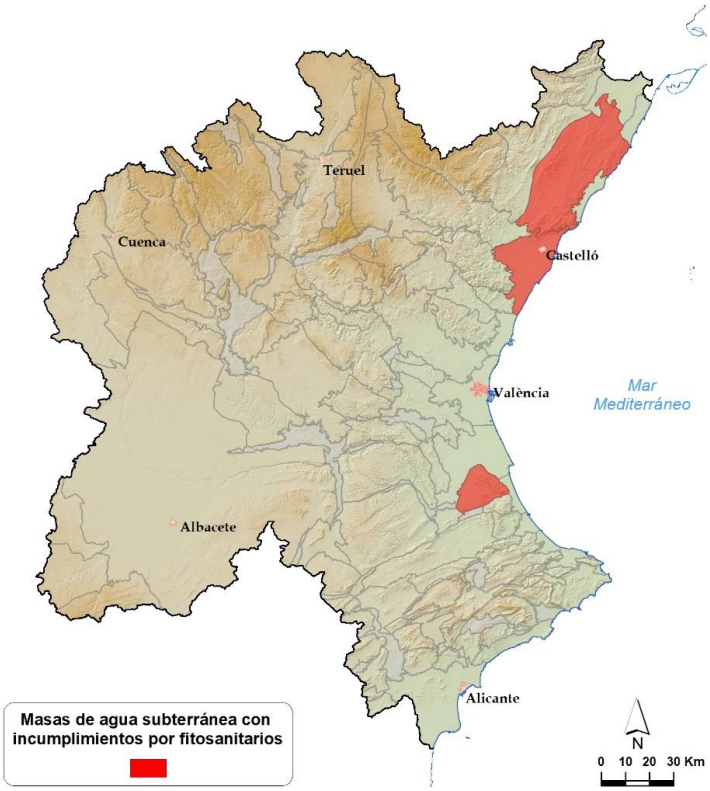


Figura 66. Masas de agua subterránea con incumplimientos de fitosanitarios

En el Estudio General de la Demarcación (CHJ, 2019a), se ha considerado que las masas de agua subterránea en riesgo por contaminación química por fitosanitarios son las que tienen, en la actualidad, un impacto por presencia de estos contaminantes y las que, a pesar de no existir ese impacto, existe un riesgo de incumplir por el uso actual de estos compuestos.

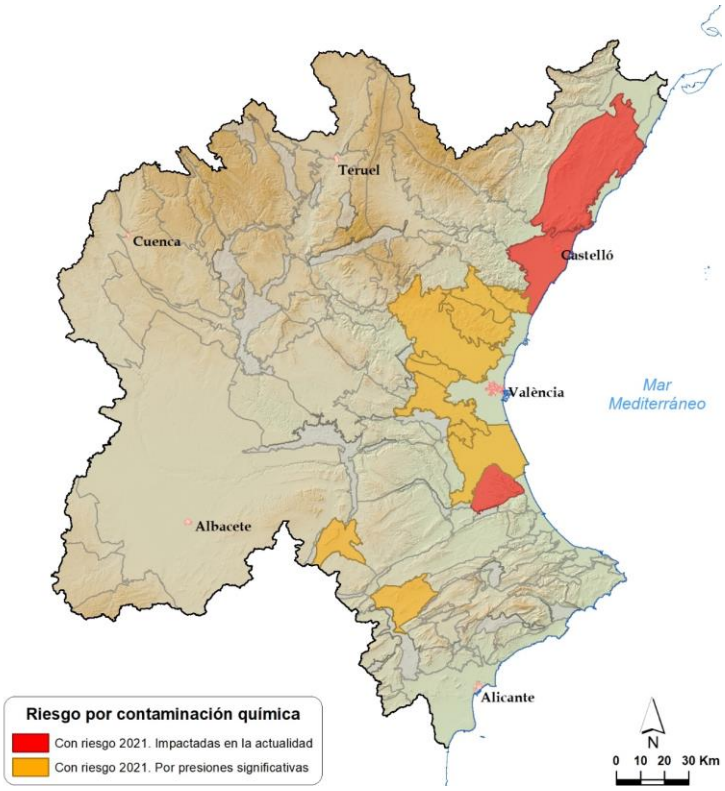


Figura 67. Masas de agua en riesgo a 2021 por contaminación química-CHEM.

Analizando los incumplimientos en las masas de agua subterráneas registrados en el Plan Hidrológico del Júcar (CHJ, 2016a) se observa que se produjeron incumplimientos en 5 masas de agua subterránea. Estos incumplimientos han ido reduciéndose paulatinamente a lo largo de los años, quedando en la actualidad, únicamente, dos masas de agua con incumplimientos por los mismos plaguicidas, el herbicida bromacilo y la desetíl-terbutilazina, derivado del herbicida terbutilazina. Las masas de agua subterránea que aún presentan incumplimientos son la Plana de Castelló y Sierra de las Agujas. El bromacilo es un herbicida prohibido en el año 2003. Las concentraciones han ido reduciéndose gradualmente a lo largo de los años, por lo que es previsible que baje de los niveles de incumplimiento en las próximas evaluaciones. La desetíl-terbutilazina, es un producto derivado de la familia de las terbutilazinas. La fuerte reducción en la aplicación de terbutilazina unido a la prohibición de uso de la terbutrina y de la terbumetona en 2003, con últimas autorizaciones de uso en 2007, hacen que la tendencia decreciente de este compuesto produzca que los niveles desciendan del nivel de incumplimiento en las próximas evaluaciones.

En el caso del plaguicida con una mayor presencia en la Demarcación, el clorpirifós, el análisis de sus patrones estacionales, combinado con el análisis de otros compuestos usados como marcadores, como los fungicidas imazalil y tiabendazol, indica que la presencia de clorpirifós en las masas de agua superficiales tiene dos orígenes, uno de carácter difuso (aplicación en los cultivos agrícolas) y otro de carácter puntual (efluentes de las estaciones depuradoras de aguas residuales, EDAR).

El origen de carácter difuso está caracterizado por que se produce fundamentalmente durante el periodo de aplicación de este compuesto en los cultivos, entre abril y septiembre, apareciendo valores puntuales y erráticos muy elevados que pueden dar lugar a

incumplimientos por superar el límite máximo de 0,1 μg/l. En estos casos las medidas de mitigación apuntan al aseguramiento de buenas prácticas en la agricultura, que asegure el equilibrio entre el mantenimiento del sector agrario y la conservación del medio ambiente.

El origen puntual, fundamentalmente de las EDAR, se caracteriza por producirse de forma más constante a lo largo de todo el año, y con valores más elevados entre el otoño y la primavera, coincidente con el periodo de recolección y procesamiento de las frutas, y que puede llevar a incumplimientos por concentración media anual superior a 0,03 μg/l.

La presencia de clorpirifós en las EDAR, se ha constatado que tiene un papel fundamental en la presencia de este compuesto en las masas de agua superficiales. Otros compuestos, como los derivados de la terbutilazina (herbicida) así como el diurón (herbicida), confirman también que la aparición de estos compuestos en las masas de agua superficiales está relacionada con los efluentes de las EDAR.

La existencia de fitosanitarios en las masas de agua, además de dificultar la consecución de su buen estado químico, compromete la utilización del recurso en aquellos usos donde los parámetros de calidad son fundamentales. En este sentido, las redes de control de la CHJ no son la única fuente de información de la presencia de fitosanitarios en el agua.

En primer lugar, mencionar el ya citado Plan de Acción Nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios (PAN), en el que se establecen también programas de vigilancia de la presencia de fitosanitarios en el agua de consumo humano. En este momento, está vigente el PAN 2018-2022 (puede consultarse en la siguiente web del Ministerio de Agricultura https://www.mapa.gob.es/es/agricultura/participacion-publica/Plan_Uso_Sostenible_Fitosanitarios_2018_2022.aspx)

En dicho programa se establecen cinco indicadores de cumplimiento relacionados con plaguicidas (dos indicadores de conformidad y tres de incumplimiento) de los que se deduce que los analitos detectados con más frecuencia son los correspondientes al grupo de las triazinas y sus metabolitos, como son la terbutilazina desetil, terbumetón desetil, y en menor medida, la atrazina desetil, atrazina desisopropil y atrazina, predominando su detección, especialmente, en la provincia de Valencia. Aunque también se debe indicar, que algunas de estas superaciones del valor paramétrico no se confirman tras la realización del re-muestreo establecido en el artículo 27 del *Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.*

En segundo lugar, las comunidades autónomas tienen programas de vigilancia de aguas de consumo humano, con el objetivo de detectar estas sustancias en las captaciones de agua, antes de su tratamiento. Según información remitida por la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública, de la Generalitat Valenciana, este departamento realiza una vigilancia sanitaria de plaguicidas en aguas de consumo humano. En la figura siguiente se pueden ver los municipios en los que se han detectado fitosanitarios que superaban los valores paramétricos establecidos en el RD 140/2003, en alguno de los muestreos realizados durante 2017 y 2018 en sus captaciones, según la información proporcionada por la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública de la Generalitat Valenciana.

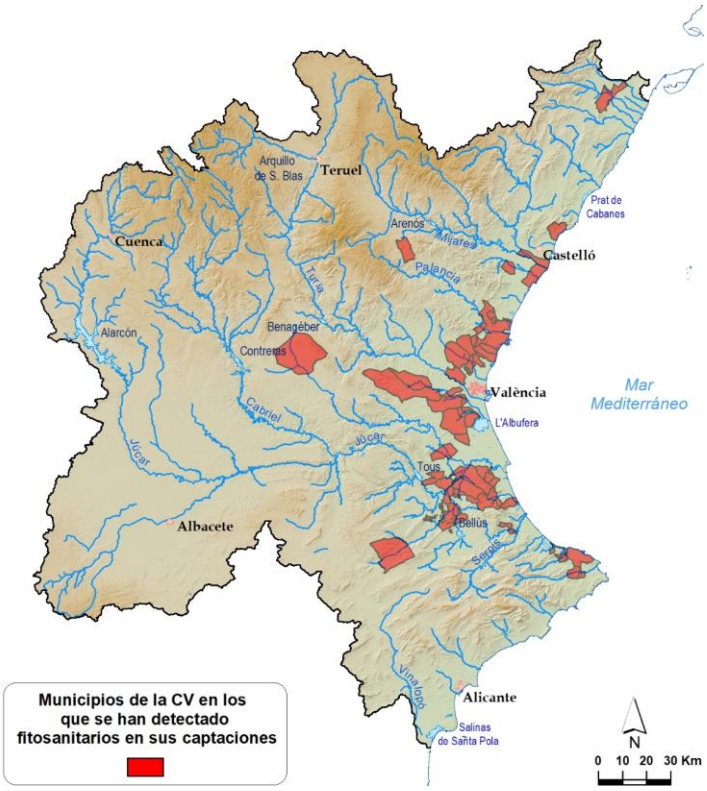


Figura 68. Municipios de la Comunitat Valenciana en los que se han detectado fitosanitarios que superan los valores paramétricos establecidos en el RD 140/2003 en sus captaciones en 2017 y 2018. (Fuente: Generalitat Valenciana).

En total se han detectado hasta 13 fitosanitarios que superan los valores del RD 140/2003 en algunas de sus captaciones en 39 municipios de la Comunitat Valenciana, aunque, con diferencia, las sustancias que se detectan con mayor frecuencia son, como ya se ha comentado, atrazina desetil, atrazina desisopropil, bromacilo, terbumetón desetil y terbutilazina desetil.

Toda la información que aquí se menciona puede consultarse también en su página web, con la publicación de una Memoria Anual de Sanidad Ambiental (http://www.sp.san.gva.es/sscc/opciones4.jsp?CodPunto=3866&Opcion=SALUDAMBIENTAL&MenuSup=SANMS&Nivel=2).

Las tomas de muestras pueden hacerse en red de distribución o en la propia captación, entendiéndose que, en el primer caso, las aguas ya han sido sometidas a un tratamiento de eliminación de los contaminantes o a su mezcla con aguas de mejor calidad procedentes de otras captaciones no contaminadas, de modo que el resultado final en la red de distribución es un agua apta para el consumo humano. Hay que tener en cuenta esta circunstancia, para entender que, en cualquier caso, todas las poblaciones están siendo abastecidas con aguas de la calidad requerida por la legislación actual. Lo que se quiere mostrar con estos datos, es la existencia de problemas de contaminación de las aguas en su origen y, por tanto, el coste cada vez mayor que supone abastecer a las poblaciones con agua de calidad.

En la siguiente figura puede observarse la superposición de ambas informaciones: la obtenida de la red de control de la CHJ, y la que proviene de los análisis realizados por la Conselleria de Sanitat de la GV, donde puede comprobarse que las zonas con contaminación por fitosanitarios son similares, pero no siempre coincidentes. Esta

circunstancia sirve para reforzar la necesidad de la cooperación no solo en la prestación de información mutua entre todas las administraciones competentes en materia de medio ambiente y agua, sino también en los esfuerzos que hay que realizar para revertir esta situación. Así mismo, la existencia de discrepancias entre diagnósticos en base a los resultados obtenidos de una red o de otra, debe servir para detectar problemas de diseño de las redes de medida, de modo que una medida que debe implementarse en la Demarcación, es un estudio de la mejor ubicación de la red de detección de plaguicidas, del mismo modo que se propone con la red de detección de nitratos, como ya se ha comentado en el tema número 4.

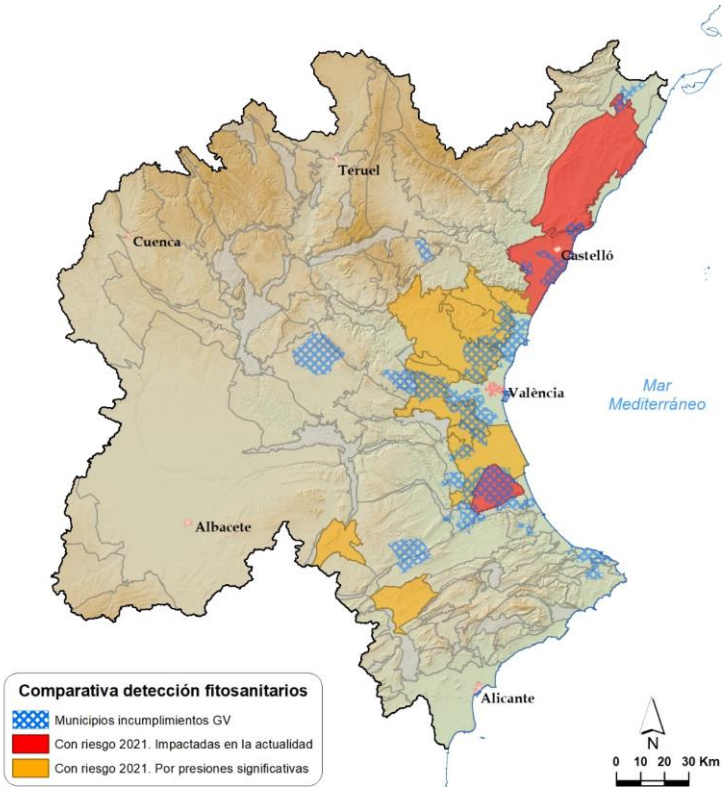


Figura 69. Comparativa entre los municipios con incumplimientos por fitosanitarios según las redes de la Generalitat Valenciana y las masas de agua subterránea en riesgo químico por fitosanitarios según las redes de control de la CHJ

Como ya se mencionaba en el tema 4 sobre el problema de los nitratos, el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social publica también una memoria que recoge los resultados de las analíticas realizadas por todas las CCAA en materia de agua de consumo humano. En el informe de título “Calidad del agua de consumo humano en España, 2016” (MSCBS, 2018) se recogen algunas conclusiones interesantes que se resumen a continuación:

“En el año 2016, de un total de 996.781 boletines analíticos notificados en toda España, 118.382 determinaciones (aprox. 12%) han dado lugar a agua no apta para el consumo. De los 55 parámetros de la normativa, han sido 43 los que han causado agua no apta. Entre estos 43, hay parámetros que han sobrepasado en 10 veces o más su valor paramétrico en algún momento del año”. Entre estos parámetros se destaca el nitrito y el plaguicida aldrín. Así mismo los nitratos, bezo(a)pireno y los plaguicidas atrazina, DDT, terbumetón, metolacloro y terbutilazina también han dado lugar a incumplimientos.

Se puede comprobar que el DDT, muchos años después de la prohibición de su uso, sigue detectándose, aunque en muy pocas ocasiones. Pero ello puede dar una idea de la dificultad que entraña eliminar contaminantes una vez que éstos ya se han introducido en las masas de agua subterráneas.

Es necesario recordar, en este punto, la experiencia del abastecimiento de la Ribera del Xúquer y cómo ha debido sustituirse una parte del volumen de abastecimiento urbano pasando de aguas subterráneas a aguas superficiales por la presencia de nitratos y fitosanitarios.

La información de las redes de control de las comunidades autónomas, aunque no se utiliza directamente para la evaluación del estado sí que se tiene en cuenta tanto para adaptar las redes de control propias del Organismo como para realizar tareas de investigación sobre la evolución de estos parámetros.

Coordinación y medidas

Cabe destacar, otra vez, la importancia que debe tener la coordinación entre las diferentes administraciones implicadas en lo que se refiere al tratamiento de la contaminación difusa. Como ya se ha comentado, la Confederación Hidrográfica del Júcar ha financiado unos trabajos de caracterización del uso de pesticidas y su repercusión en la calidad de las aguas superficiales y subterráneas de la DHJ (CHJ, 2018a). Las principales conclusiones del estudio son las siguientes:

- El origen de los pesticidas en las aguas superficiales se debe por un lado a la contaminación difusa de la agricultura y por otro a una contaminación por vertidos puntuales cuya procedencia es en parte debida a la industria agroalimentaria en el tratamiento post-cosecha; siendo necesario mejorar el conocimiento de estos compuestos en las redes de saneamiento para tener un mayor conocimiento sobre su procedencia.
- En aguas subterráneas el origen es por contaminación difusa de la agricultura. En este caso, debido a las características químicas de los pesticidas y el tipo de suelo, es posible encontrar pesticidas ya no utilizados en la actualidad en aguas subterráneas durante algunos años posteriores a la fecha de prohibición de éstos.
- Por último, resulta necesario compatibilizar el sector agrario con el cumplimiento de las normas ambientales, para garantizar su permanencia, siendo fundamental para esta labor la coordinación entre las Administraciones con competencias en ambos sectores, el agrícola y el ambiental.

En este mismo estudio se proponen diferentes acciones con el objetivo de solucionar las causas de incumplimiento del estado de las masas de agua y de mejorar la caracterización y seguimiento de la contaminación por fitosanitarios en la Demarcación (CHJ, 2018a):

1. Coordinación entre Administraciones: Esta acción se propone para reducir las causas de incumplimiento derivadas de la contaminación difusa.

   Consiste en la coordinación entre la Confederación Hidrográfica del Júcar y el Organismo responsable del control del uso de pesticidas de las Comunidades

Autónomas, con el objetivo de que éstas tengan información de las zonas donde el uso de pesticidas produce un mayor impacto ambiental en las masas de agua, con el objetivo de reforzar los sistemas de control y asegurar el cumplimiento de la normativa en materia de uso de fitosanitarios o pesticidas.

Por otro lado, será necesaria la correspondiente coordinación que permita a la Confederación Hidrográfica del Júcar adaptar sus redes de seguimiento de contaminantes de masas de agua al uso y comercialización real de pesticidas en cada zona, según la información que maneja la Comunidad Autónoma.

2. Identificación del origen de incumplimientos de depuradora. Esta acción se propone para reducir las causas de incumplimiento derivadas de la contaminación procedente de vertidos de EDAR.

   Esta acción consiste en la realización de campañas de seguimiento de las concentraciones en los vertidos de una selección de depuradoras identificadas en el estudio como la causa principal de incumplimiento en masas de agua superficial. Estas campañas de seguimiento incluirán medición en las masas de agua superficiales asociadas, para verificar con un mayor número de datos, el origen de la presencia de pesticidas en las masas de agua superficiales.

3. Vigilancia de compuestos derivados de los pesticidas y otros. El estudio ha puesto de manifiesto la existencia en las masas de agua de derivados de algunos pesticidas (productos de transformación/degradación) utilizados en la actualidad, cuya toxicidad puede ser semejante a la del compuesto del que proceden.

   Esta acción consiste en la incorporación al seguimiento de las redes de medida de los compuestos derivados de los pesticidas, de compuestos vigilados actualmente, y que pueden tener mayor persistencia en lagos y masas de agua subterráneas.

4. Vigilancia de los principales pesticidas utilizados. Una parte importante de los trabajos ha consistido en analizar el uso actual de pesticidas a través de encuestas realizadas a las comunidades de regantes principalmente. Tras este análisis se ha comprobado que existen pesticidas que se utilizan en la actualidad y que, debido a sus características podrían estar produciendo impactos en masas de agua superficiales y/o subterráneas, pero que sin embargo no se realiza un seguimiento en las redes de medida de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

   Esta acción consiste en la incorporación al seguimiento de las redes de medida de los compuestos que más se utilizan en la actualidad, cuyas características podrían producir impactos en las masas de agua superficiales o subterráneas.

Como conclusión del mencionado estudio, se determinan aquellas sustancias que es necesario vigilar de manera especial, bien sean compuestos directamente utilizados o compuestos derivados de los utilizados:

- Vigilancia de compuestos derivados (productos de transformación/degradación) de compuestos que en la actualidad se detectan en las redes de medida. La propuesta consistía en la vigilancia de estos compuestos en lugares donde el tiempo de

renovación del agua fuera mayor, como son las aguas subterráneas y el lago de la Albufera de Valencia. Los compuestos incluidos en esta acción de vigilancia eran:

Sustancia	Observación
3,5,6-tricloro-2-pyridinol (TCP)	Derivado de los Clorpirifós, principalmente en las aguas superficiales
AMPA (ácido aminometilfosfónico)	Principal producto de degradación del Glifosato
3,4-dicloroanilina,	Derivado del Diurón, el Linurón y el Propanil
Desetilterbutilazina y de Desetil-terbumetona,	Derivados de la Terbutilazina y la Terbumetona,a controlar en el lago de la Albufera de Valencia.

Tabla 17. Compuestos derivados propuestos para vigilancia

- Vigilancia de compuestos utilizados, y alguno de sus principales productos de degradación que no están incluidos en las redes de medida en la actualidad.

Sustancia	Observación
HERBICIDAS	
MCPA (ácido 4-cloro-2-toliloxiacético)	Toxicidad moderada y autorizado hasta 2019
Diclofop	Toxicidad moderada, autorizado hasta 2023 y uno de los compuestos más comercializados en España y con un potencial de lixiviado medio o alto.
2,4-D Ácido	Toxicidad moderada y autorizado hasta 2030
Clortolurón	Toxicidad improbable y autorizado hasta 2019
Orizalina (fin autorización vigente UE 2021), **Metazacloro** (2021), **Bentazona** (2025), **Metribuzina** (2020), **Metamitrona** (2022), **Flufenacet** (2019), **Diclorprop-P** (2020), **Sulcotriona** (2022), **Fluroxipir** (2021), **Fluorocloridona** (2021), **Triclopir** (2020), **Imazamox** (2024), **Flazasulfuron** (2032) y **Penoxsulam** (2023)	Otros herbicidas que también podrían ser de interés para su seguimiento, por su utilización y su potencial de lixiviado
INSECTICIDAS	
Cipermetrin	Piretroide de toxicidad moderada y autorizado hasta 2019. Uno de los productos más comercializados en España.
Imidacloprid	Neonicotinoide de toxicidad moderada y autorizado hasta 2022. Uno de los productos más comercializados en España.
Oxamilo	Autorizado a 2020
Fostiazato	Autorizado a 2019
FUNGICIDAS	
Tebuconazol	Toxicidad: peligrosidad moderada; autorizado hasta 2019
Metil-Tiofanato	Toxicidad: peligrosidad improbable, 2019
Procloraz	Toxicidad: peligrosidad moderada, 2023
Propamocarb	Toxicidad: peligrosidad improbable, 2020
Etilentiourea (ETU)	Principal producto de degradación de los fungicidas ditiocarbamatos Mancozeb y Tiram
Fosetil-Al (2020), **Fosetil** (2020), **Propamocarb** (2020), **Mepanipirim** (2020), **Pirimetanil** (2020), **Azoxystrobin** (2021), **Miclobutanil** (2021), **Ciproconazol** (2021).	Muy utilizados y con un potencial de lixiviación alto o medio.

Tabla 18. Compuestos utilizados propuestos para vigilancia

En materia de *Uso sostenible de los plaguicidas*, la Unión Europea dispone de una batería de legislación aplicable ya mencionada con anterioridad (Directiva 2009/128/CE sobre el uso sostenible de los plaguicidas, orientada a reducir los riesgos ambientales y sanitarios y a mantener la productividad de los cultivos y mejorar el control del uso y distribución de plaguicidas, el Reglamento (CE) n.º 1107/2009 relativo a la comercialización de productos fitosanitarios y el Reglamento (CE) n.º 1185/2009 relativo a las estadísticas de plaguicidas, que dispone normas para la recopilación de información sobre las cantidades anuales de

plaguicidas comercializadas y utilizadas en cada Estado miembro). Concretamente el Reglamento (CE) n.º 1107/2009 establece una lista positiva de sustancias activas aprobadas. Este mismo sistema de listas positivas rige en el Reglamento (UE) nº 528/2012 relativo a la comercialización y uso de biocidas (plaguicidas no agrícolas).

Si se comparan las sustancias mencionadas en las tablas anteriores con la lista de sustancias activas más reciente recogida en la legislación aplicable, todas ellas están en la lista de sustancias autorizadas, y por tanto de uso permitido.

Sin embargo, en materia de protección de las aguas, la CE publica una lista de observación (CE, 2018c) de sustancias respecto de las que deben recabarse datos de seguimiento a nivel de la Unión con miras a que sirvan de base para futuros ejercicios de asignación de prioridad de conformidad, seleccionándose de entre aquellas respecto de las que la información disponible indique que pueden suponer un riesgo significativo en la Unión para el medio acuático o a través de este, pero para las que los datos de seguimiento sean insuficientes a efectos de determinar el riesgo real.

La primera lista de observación de sustancias se estableció en la Decisión de Ejecución (UE) 2015/495 de la Comisión y contenía diez sustancias o grupos de sustancias, junto con la indicación de la matriz de seguimiento, los posibles métodos de análisis que no generasen costes excesivos y los límites máximos aceptables de detección del método. Mediante la Decisión de Ejecución (UE) 2018/840 de la Comisión de 5 de junio de 2018, se publicó la lista vigente actualmente que contiene las siguientes 8 sustancias: 17-alfa-etinilestradiol (EE2), 17-beta-estradiol (E2), estrona (E1), antibióticos macrólidos, metiocarb, neonicotinoides, metaflumizona (insecticida), amoxicilina y ciprofloxacina.

Estas sustancias no están incluidas en la actualidad en los programas de seguimiento y control de las aguas superficiales y subterráneas, pero debido a su potencial toxicológico y ecotoxicológico, sería conveniente que se incorporaran a la lista de sustancias prioritarias y de ese modo se asegurara su evaluación en todas las masas de agua. Así mismo, también sería deseable poder incluir más sustancias en esta lista de observación relacionadas con los productos fitosanitarios y los biocidas empleados con mayor frecuencia y que esta inclusión se hiciese de manera más ágil, para responder con rapidez a la sustitución de unos productos por otros.

Siguiendo las indicaciones del Reglamento (CE) n.º 1107/2009 y del Reglamento (CE) n.º 1185/2009, antes mencionados, el MAPA (Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación) publica:

- Anualmente, la “Estadística sobre Comercialización de Productos Fitosanitarios” que recoge las cantidades de sustancias activas, por categoría de productos y clasificación química, contenidas en los productos fitosanitarios comercializados en nuestro país, destinados al uso agrícola, a través de una encuesta de Comercialización que se lleva a cabo anualmente.
- Quinquenalmente, la "Estadística de Utilización de Productos Fitosanitarios" recoge las cantidades de las sustancias activas contenidos en los productos fitosanitarios

aplicados a una serie de cultivos, así como la superficie tratada de cada cultivo, a través de una encuesta de Utilización que se lleva a cabo de manera quinquenal.

De los datos analizados de la segunda de las publicaciones comentadas anteriormente se puede observar los plaguicidas (insecticidas y acaricidas concretamente) más utilizados en uno de los principales cultivos presentes en la Demarcación: los cítricos.

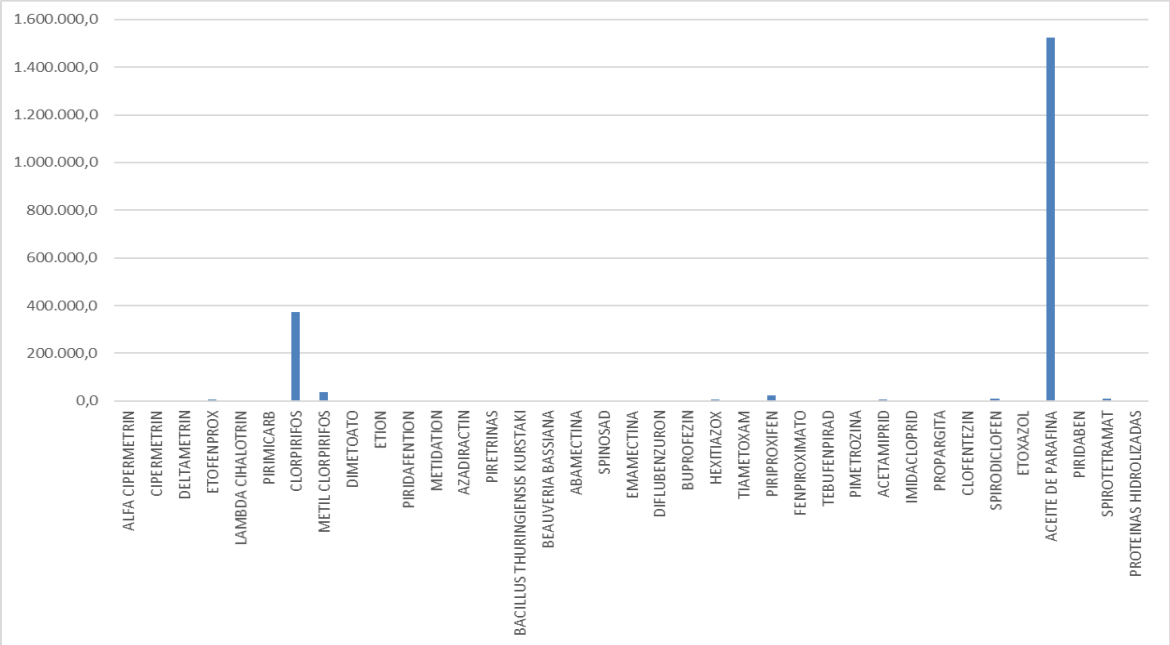


Figura 70. Fitosanitarios (insecticidas y acaricidas) más empleados en el cultivo de cítricos. Cantidades en Kg, correspondientes a la campaña agícola del año 2012/2013

Otra de las sustancias incluidas en la Decisión de Ejecución (UE) 2018/840 de la Comisión de 5 de junio de 2018, junto con pesticidas y biocidas, son sustancias denominadas “contaminantes emergentes”, como ciertos medicamentos, drogas o estupefacientes, disruptores endocrinos como el ftalato y nanomateriales. Su reciente detección en las aguas no se debe a que sean nuevas sustancias, sino a que recientes avances en las técnicas analíticas permiten su visualización y cuantificación. Por tratarse de sustancias recientes, no todas se incluyen en la lista de sustancias prioritarias y por tanto carecen de regulación sistemática. Este es un motivo más que avala la necesidad de avanzar en la rapidez de detección de estas sustancias y de su inclusión en los programas de seguimiento habituales. Así mismo, una de las características añadidas que presentan estas sustancias, es su casi absoluta transparencia a los mecanismos convencionales de las EDAR urbanas. Por lo que se propone el desarrollo de tecnologías y mejora de las depuradoras urbanas con instalación de dispositivos que permitan eliminar este tipo de contaminantes (ver ficha nº 6. Saneamiento y depuración en las aglomeraciones urbanas).

Finalmente, conviene indicar que en el *“Plan de Acción Nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios”* (MAPAMA, 2017) también se recogen un conjunto de medidas para cumplir los distintos objetivos específicos que se establecen en el PAN, agrupadas en los siguientes tipos:

1. Mejorar la formación e información sobre el uso sostenible y seguro de productos fitosanitarios
2. Fomentar la investigación, innovación y la transferencia tecnológica en la gestión integrada de plagas y en el uso sostenible de productos fitosanitarios
3. Fomentar la Gestión Integrada de Plagas para conseguir un uso racional de los productos fitosanitarios
4. Promover la disponibilidad de productos fitosanitarios eficaces en el control de plagas, enfermedades y malas hierbas, a la vez que respetuosos con la salud y el medioambiente
5. Fomentar técnicas que minimicen el riesgo de la utilización de productos fitosanitarios
6. Intensificar los programas de vigilancia sobre la comercialización y uso de los productos fitosanitarios
7. Mejorar el control del uso de productos fitosanitarios
8. Reducir el riesgo derivado de la utilización de productos fitosanitarios en zonas específicas

Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema

Como ya se ha recogido en el apartado de descripción y localización del problema, la contaminación por fitosanitarios de las aguas viene causada, principalmente, por la presión difusa por agricultura, aunque también por la presión puntual de los vertidos urbanos, fundamentalmente de origen agrario.

Sectores y actividades generadoras del problema

Existe una vinculación lógica entre la naturaleza de cada tipo de presión y el agente desencadenante (*driver*) de la misma. Esta vinculación se ha consolidado a través de la aproximación DPSIR (*Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses*) en que se fundamenta la implementación de la DMA (CE, 2003).

De acuerdo con los resultados sobre el análisis de presiones e impactos que se ha actualizado recientemente en el Estudio General de la Demarcación de los Documentos Iniciales del ciclo de planificación 2022-2027 (CHJ, 2019a), los principales agentes generadores de la presión difusa por fitosanitarios en esta Demarcación son la agricultura y la industria agroalimentaria.

Es importante destacar, en este punto, como ya se ha recogido en el apartado de descripción y localización del problema, que la administración responsable en materia de agricultura es la autonómica, por lo que su implicación en la resolución del problema será determinante.

Planteamiento de alternativas

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0).

Se estima que el nivel de implementación de las medidas previstas en el Plan Hidrológico no será suficiente para cumplir los objetivos ambientales antes de 2027, ya que, aunque no existen un problema generalizado a nivel de Demarcación, ni tampoco las concentraciones que se están detectando son excesivamente elevadas, existen varias circunstancias que aconsejan extremar las precauciones en este sentido:

- La experiencia sufrida en relación a los nitratos en aguas subterráneas es un ejemplo claro en el que se superó el momento para reaccionar a tiempo (ver tema 4).
- Existe una gran incertidumbre en cuanto a las diferencias entre la legislación para las aguas superficiales y subterráneas respecto a los límites de referencia.
- Se modifican a gran velocidad las sustancias comerciales utilizadas en la agricultura y en la industria agroalimentaria a medida que se aprueban y prohíben nuevos compuestos.
- Existe una alarma social considerable, en la medida que la contaminación con este tipo de sustancias puede comprometer los abastecimientos urbanos.

Solución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1).

Por lo tanto, parece que no hay más alternativa que actuar para prevenir la contaminación de las aguas con este tipo de sustancias ya que, como ya se ha comentado, si bien no se presume que este tipo de contaminación vaya a condicionar de forma general el estado de las masas de agua, puede crear problemas puntuales debido a que son sustancias de gran peligrosidad. A diferencia del caso de los nitratos, donde las medidas legislativas y de aplicación no se tomaron a tiempo y el problema tardará en resolverse, en el caso de los fitosanitarios se está a tiempo de tomar las medidas oportunas para impedir que este problema se agrave en el futuro, por lo que sería necesario:

- Mejorar la coordinación entre administraciones que redunde en una normativa más ajustada y mayores controles en la aplicación de este tipo de sustancias.
- Mejorar la identificación de los orígenes de cada sustancia, para priorizar las actuaciones sobre las más problemáticas.
- Comunicación al Ministerio para su traslado a la CE de las sustancias que sería conveniente incluir en la lista de observación de sustancias (CE, 2018c).

Solución alternativa 2.

Como posibilidad complementaria y de refuerzo se podrían implantar una serie de medidas adicionales con el objetivo de acelerar la reversión del problema si se estima que no se pueden alcanzar los objetivos ambientales:

- Fomentar la agricultura ecológica, potenciando las prácticas agroecológicas que incrementan el contenido de materia orgánica en el suelo ya que el nivel de materia orgánica en el suelo es un elemento fundamental para la actividad microbiana en la descomposición de los fitosanitarios.
- Revisión de las autorizaciones de vertido reforzando el control de los fitosanitarios.

- Mejora del control de las declaraciones anuales de los productos aplicados, que la normativa ya establece como obligatorias (Reglamento CE n.º 1185/2009)
- Incorporar de manera eficaz, es decir, obligando a su cumplimiento en la medida de lo posible, las medidas recogidas en el Plan de Acción Nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios (PAN), incorporándolas al programa de medidas del Plan Hidrológico del Júcar. Revisar los efectos producidos por la aplicación de estas medidas, para reforzarlas o complementarlas en caso de que no resulten efectivas.

Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

La puesta en marcha de las medidas necesarias para cumplir los objetivos ambientales puede requerir de un esfuerzo importante, especialmente por parte de las administraciones autonómicas, en cuanto a la supervisión y el control de la aplicación de fitosanitarios.

Algunas de las medidas previstas pueden suponer importantes cambios en las prácticas agrícolas que se utilicen para eliminar o minimizar las consecuencias del uso de fitosanitarios en el medio ambiente, por lo que deben de ir acompañadas de un asesoramiento adecuado y de un esfuerzo económico también importante que facilite la aplicación de estos cambios a los agricultores.

Al igual que en el tema anterior, las inversiones necesarias para llevar a cabo estas medidas y que deberán de recogerse en el nuevo Plan Hidrológico, se estima que serán considerables, por lo que se deberán analizar las fórmulas de recuperación de costes pertinentes.

Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan

En el proceso participativo de la versión provisional de este Esquema de Temas Importantes se esperaba el necesario debate sobre este problema para:

- Reconocer la existencia del problema descrito y ajustar sus términos definitorios con la mayor racionalidad, objetividad y transparencia posibles.
- Estudiar las soluciones alternativas que se describen en este tema y, en su caso, plantear otras soluciones que inicialmente no hayan sido consideradas, o bien otras soluciones mixtas combinando las diversas opciones explicadas.
- Valorar los efectos de cada una de las soluciones verificando y validando o corrigiendo las consideraciones expuestas para, finalmente, tratar de acordar cuál debiera ser la solución que para esta Demarcación debería adoptarse.

En cualquier caso, como punto de partida, y dado la peligrosidad de las sustancias activas que contienen los pesticidas, se consideraba que se debía asumir la alternativa 2, que es la más exigente, para asegurar una mejora del estado de las masas de agua, por lo que se debían tomar algunas decisiones de cara a la configuración del nuevo Plan Hidrológico. En

este sentido, había que replantear el Programa de Medidas del Plan Hidrológico con medidas de refuerzo y complementarias en la línea de lo expuesto en este tema.

Por otra parte, al igual que en el tema anterior sobre contaminación por nitratos, sería conveniente que el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico refuerce las labores de coordinación necesarias para fomentar la cooperación entre las distintas administraciones autonómicas y las confederaciones hidrográficas, así como que supervise el seguimiento de la eficacia de las medidas para exportar las más eficaces al resto de demarcaciones.

Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa

Durante la consulta pública del EpTI, se han recibido 17 propuestas, observaciones y sugerencias (un 2% del total) respecto a la contaminación difusa por productos fitosanitarios. Este tema fue tratado, además, en una de las Mesas Territoriales organizadas con el objetivo de fomentar la participación activa, recibiéndose también varias aportaciones. Por otro lado, en la encuesta realizada para conocer el grado de acuerdo sobre el EpTI de la DHJ, el *Tema 5. Contaminación difusa: productos fitosanitarios* también recibió un apoyo mayoritario respecto a la conveniencia de incluirlo como tema importante.

En los diferentes talleres y como resultado de la consulta pública se han planteado propuestas en relación a la necesidad de fomentar la coordinación entre las diferentes administraciones con el fin de buscar soluciones. Además, se ha comentado que es necesario integrar a comunidades de regantes, asociaciones y administraciones públicas para afrontar este problema conjuntamente. También se ha sugerido que se debe fomentar la agricultura ecológica o en su defecto prácticas agrarias con sustancias menos contaminantes que las actuales de la agricultura intensiva industrial.

Así mismo, se ha propuesto actuar sobre las fuentes puntuales de contaminación por productos fitosanitarios, en referencia a las empresas agroalimentarias que en los procesos de limpieza de los productos hortofrutícolas pueden generar aguas residuales con este tipo de sustancias, para que depuren convenientemente sus efluentes antes de verter a las redes de saneamiento municipales y para que se incrementen las inspecciones sobre este tipo de actividades.

También se ha planteado mejorar la información y la formación de los agricultores fomentando las buenas prácticas agrarias destinadas a la reducción y manejo responsable de los productos fitosanitarios.

Por último, se ha indicado que es necesario aplicar el principio de quien contamina paga, por el uso de sustancias que generan un impacto alto sobre los ríos y sus ecosistemas.

En cuanto a los resultados de la encuesta, la alternativa 0 presenta un grado de desacuerdo muy importante, mientras que la alternativa 1 (mejora de la coordinación entre administraciones) y la 2 (definición de medidas adicionales y acciones reforzadas para el control y reducción de los productos fitosanitarios) presentan un importante grado de acuerdo, siendo esta última la que lo suscita en mayor medida.

Al igual que en el caso de los nitratos visto en el tema anterior y considerando el potencial de contaminación de los productos fitosanitarios sobre las aguas subterráneas, se considera que es necesario adoptar medidas adicionales reforzadas (alternativa 2) para evitar que este problema se agrave en el futuro.

También en este caso se hace esencial mejorar tanto la coordinación entre las distintas administraciones con competencias en la materia como la información respecto al origen, movimiento y evolución de este tipo de productos en el medio ambiente, desde su aplicación hasta su llegada a las masas de agua. En este sentido cabe destacar, como ya se ha mencionado en este documento la línea de investigación iniciada por este Organismo con el *"Estudio de caracterización y modelación de procesos de contaminación por pesticidas en la DHJ"*, línea de trabajo que será necesario mantener.

En el programa de medidas del futuro Plan Hidrológico se planteará la coordinación entre las Administraciones Estatal y autonómicas para reducir la contaminación difusa y contribuir al alcance de los objetivos medioambientales en la DHJ. Esta coordinación se centrará en mejorar el seguimiento, detección y control de los productos fitosanitarios.

En el marco de los trabajos del Plan Hidrológico también se ha previsto la comunicación al Ministerio para su traslado a la CE de una propuesta de las sustancias que sería conveniente incluir en la lista de observación de sustancias.

TEMA 6. CONTAMINACIÓN URBANA E INDUSTRIAL

Descripción y localización del problema

El agua es un recurso básico para el desarrollo de la vida. Disponer de un agua dulce libre de impurezas y accesible para todos es por tanto un objetivo vital, y para cumplir este objetivo el saneamiento y la depuración son pilares básicos.

De acuerdo con los datos de Naciones Unidas[1] para el año 2050 se espera que al menos el 25% de la población mundial viva en condiciones de escasez. Estas condiciones de escasez, junto con la mala calidad del recurso y el saneamiento inadecuado repercuten en la seguridad alimentaria e incluso en los índices de pobreza de las poblaciones afectadas.

Aunque indudablemente se han hecho importantes avances en este ámbito, aún hoy en día 6 de cada 10 personas en el mundo carecen de acceso a instalaciones de saneamiento gestionadas de forma segura y más del 80% de las aguas residuales resultantes de actividades humanas se vierten en los ríos o el mar sin ningún tratamiento, lo que provoca su contaminación. Esta falta de servicios básicos de saneamiento provoca la muerte de cientos de personas cada día por causas asociadas a la falta de higiene.

En 2015 la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, con el objetivo de conseguir mejores condiciones de vida para todos. La Agenda cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que incluyen desde la eliminación de la pobreza hasta el combate al cambio climático, la educación, la igualdad de la mujer, la defensa del medio ambiente o el diseño de nuestras ciudades. En concreto el ODS 6 se centra en garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos con, entre otros, los siguientes objetivos: alcanzar el acceso universal al agua potable a un precio asequible, acceso a servidos de higiene y saneamiento para todos, reducir la contaminación reduciendo a la mitad el porcentaje de vertidos sin tratar y aumentando su reciclado y reutilización sin riesgos.

En el contexto mundial actual la situación de los países de la Unión Europea y de España en particular es bastante favorable, dado que el marco legislativo ha favorecido el desarrollo de infraestructuras de tratamiento y depuración y la reducción de vertidos contaminantes.

En términos generales, la política ambiental europea tiene entre sus principios fundamentales la conservación, protección y mejora de la calidad del agua (Art. 174 del TUE). En base a este concepto, la estrategia para su consecución ha variado a lo largo de los años, desde la protección del agua basada en el uso y el control de las emisiones, hasta la protección de las masas de agua entendidas como ecosistemas acuáticos. Este enfoque integrado de la política del agua fue introducido por la Directiva Marco del Agua en el año 2000.

[1] https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/

Una de las primeras normativas desarrolladas por la Unión Europea con la finalidad de reducir los vertidos contaminantes fue la Directiva 91/271/CEE sobre tratamiento de aguas residuales urbanas, que establecía la obligatoriedad de contar con sistemas de recogida y tratamientos de depuración de las aguas residuales, con al menos tratamiento secundario, para todas las aglomeraciones urbanas (AAUU) mayores de 2.000 habitantes equivalentes antes de finalizar el año 2005. Además, establecía los parámetros de cumplimiento previo al vertido para DBO, DQO y sólidos suspendidos, así como de nutrientes en el caso de vertido a zona sensible, para aglomeraciones de más de 10.000 habitantes equivalentes.

La aprobación de esta directiva supuso una importante mejora en el tratamiento y depuración de las aguas residuales de los estados miembros. De acuerdo con los datos publicados por la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA, 2017), la proporción de población cuyas aguas residuales cuentan con tratamiento de depuración en los países del norte de Europa está por encima del 80% desde 1995, y más del 70% del agua tratada cuenta con tratamiento terciario. En los países del sur y sureste de Europa es algo menor pero el porcentaje de población conectada a redes de saneamiento está entorno al 70%.

En el caso de España, el 95% de la población está conectada a redes de saneamiento, casi el 93% cuenta con tratamiento de depuración secundario y un 69% incluso con tratamiento terciario.

La Directiva 91/271/CEE se traspuso a la legislación nacional a través del Real Decreto Ley 11/1995 y del Real Decreto 509/1996, que vinculan directamente a todas las administraciones competentes en materia de saneamiento y depuración.

Para dar cumplimiento a esta normativa se elaboró y desarrolló el *Plan Nacional de Saneamiento y Depuración (*1995–2005) aprobado por Consejo de Ministros el 17 de febrero de 1995 y publicado en el BOE de 12 de mayo de ese mismo año, con el objetivo de alcanzar en dicho horizonte 2005 la conformidad de todos los sistemas de depuración de AAUU mayores de 2.000 habitantes equivalentes. La ejecución de este Plan, que contó con el acuerdo y la colaboración de todas las Comunidades Autónomas, permitió alcanzar un nivel de conformidad del 77% a su finalización. Posteriormente, en 2007, con el objetivo de alcanzar el definitivo cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE y contribuir a su vez a alcanzar los objetivos medioambientales establecidos por la DMA, el entonces Ministerio de Medio Ambiente en colaboración nuevamente con las CCAA, elaboró un nuevo *Plan Nacional de Calidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015* (MIMAM, 2007).

El desarrollo de estos planes ha supuesto un importante esfuerzo de inversión y regulación por parte de las administraciones públicas y este esfuerzo se ha visto reflejado en la importante reducción de los niveles de contaminación de las aguas superficiales provenientes de las aguas residuales urbanas. Esto es así principalmente en lo relativo al cumplimiento de los límites de vertido para la DBO y DQO, que son de obligado cumplimiento para todas las depuradoras de más de 2.000 habitantes equivalentes.

La Demarcación Hidrográfica del Júcar soporta una presión demográfica de las más altas de España, como se refleja en la figura adjunta, si bien los principales núcleos de población

están en la costa, por lo que un gran volumen o bien se vierte al mar (180 hm^3 en 2018) o bien se vierte a infraestructuras de riego para su reutilización (122 hm^3 en 2018).

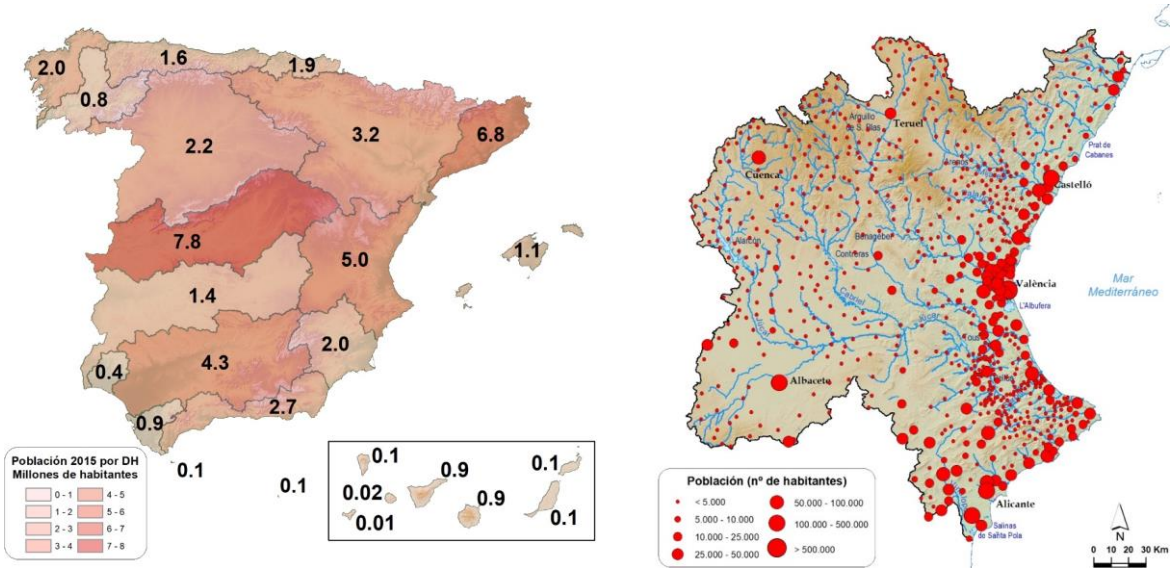


Figura 71. Población por DH (Datos 2015 (DGA-CEH, 2018)) y núcleos de población en la DHJ

Así, descontados los vertidos al mar y la reutilización, se contabilizan aún 507 vertidos urbanos a las aguas continentales, de más de 250 habitantes equivalentes, con un volumen estimado de 160 hm^3/año y una carga contaminante de 3.500 Tn/año de DBO_5. Además, hay 288 vertidos industriales (sin contar los que se deben a piscifactorías y refrigeración), pero estos suponen apenas un volumen de 11 hm^3/año y una carga orgánica de 175 Tn/año (cuestión aparte es la presencia de sustancias químicas de la que se habla más adelante). En la figura adjunta se representa el reparto por población del volumen y carga contaminante de los 507 vertidos urbanos a aguas continentales.

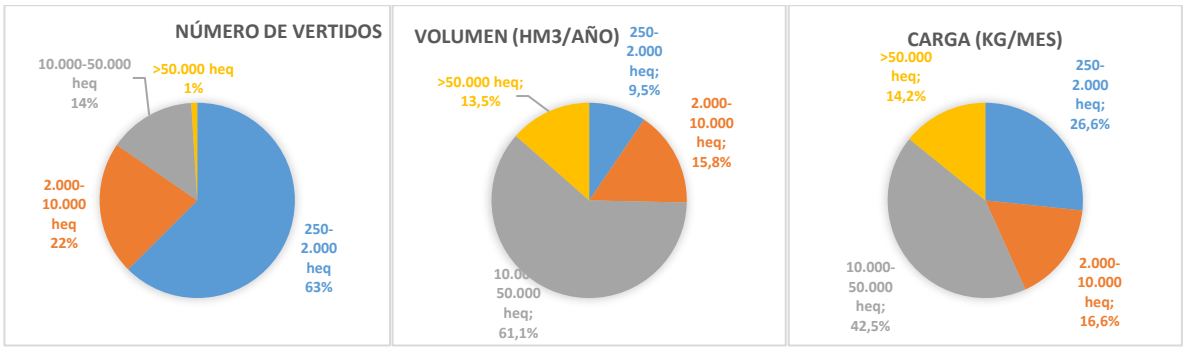


Figura 72. Caracterización de los vertidos urbanos en la CHJ

El número de vertidos con más de 2.000 habitantes equivalentes es algo inferior al 40% del total de vertidos si bien su volumen vertido al DPH es el 90% del total, siendo el resto vertidos entre 250 y 2.000 habitantes equivalentes. Otro dato significativo es que, aunque los vertidos menores de 2.000 h.e. suponen menos del 10% del volumen, su carga contaminante es del 27%. Esto se explica por varios motivos: que muchas aglomeraciones urbanas en este rango no disponen de sistemas de depuración que reduzcan significativamente la carga vertida, en comparación a las EDAR de mayor tamaño; que se producen en su mayoría a las aguas

continentales y que no son objeto de reutilización. A continuación, se ve que independientemente de las actuaciones pendientes, y debido mayoritariamente al esfuerzo inversor ya realizado, los vertidos a las aguas continentales no suponen un problema significativo para alcanzar los objetivos medioambientales en la DHJ.

En concreto, las medidas de saneamiento y depuración se recogen dentro de la tipología 1 del Programa de Medidas del vigente Plan Hidrológico: *Reducción de la contaminación puntual,* que incluye principalmente las medidas básicas de la directiva 91/271/CEE, otras medidas complementarias de mejoras, adecuaciones y ampliaciones de estaciones depuradoras de aguas residuales, así como revisión de ordenanzas y/o autorizaciones de vertido y finalmente otras medidas para reducir los vertidos de descargas de los sistemas unitarios al medio receptor mediante tanques de tormenta y construcción y mejora o reparación de colectores y bombeos de aguas residuales. Estas medidas suponen en la DHJ una inversión total de unos 520 millones de euros, siente un 23% del total del presupuesto del Programa de Medidas.

A pesar de la planificación y del esfuerzo inversor, los planes de cuenca españoles ponen en evidencia la existencia de problemas que todavía no han podido ser resueltos. Por otra parte, para algunos de los problemas que los planes sí ofrecen solución, no ha sido posible materializar al ritmo planificado muchas de las medidas requeridas para afrontarlos. Todo ello se traduce en retrasos en el cumplimiento de las obligaciones nacionales y comunitarias.

Por ello, recientemente el MITECO ha iniciado un proceso de planificación, complementario a los planes de cuenca, llamado Plan DSEAR (Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización). El objetivo principal de dicho plan es revisar las estrategias de intervención definidas en los actuales planes hidrológicos de segundo ciclo, de cara a la preparación de los planes del tercer ciclo en las materias objeto del plan (MITECO, 2018b).

De acuerdo con la información recogida en el documento de directrices del Plan DSEAR, a final de 2017, momento en el que había trascurrido el 33% del tiempo del ciclo de planificación 2016-2021, las inversiones realizadas apenas alcanzan el 20-25% de la inversión programada para antes de finalizar el año 2021. En el caso de la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ) este porcentaje estaba en torno al 15%.

Esta situación precisa una revisión y actualización de las acciones planteadas, no solo mediante su enumeración y priorización, sino también fijando los criterios generales (económicos, sociales y ambientales) y de coordinación administrativa que deban aplicarse para verificar que dichas actuaciones son viables y pueden ser llevadas a cabo eficazmente, sin dificultades inesperadas y en los plazos requeridos. Dos aspectos fundamentales del plan son, por tanto, la revisión normativa y el análisis del papel que deben jugar las distintas administraciones competentes, en particular, de aquellas medidas que son objeto de declaración de interés general y que, por consiguiente, son financiadas a expensas de los presupuestos de la Administración General del Estado.

En definitiva, el Plan DSEAR trata de ordenar, clarificar y priorizar las medidas que España está obligada a llevar a cabo en las materias señaladas (depuración, saneamiento, eficiencia, ahorro y reutilización) y otras relacionadas, para lograr su alineamiento con la imprescindible transición ecológica que requiere nuestra economía, y sinérgicamente, atender sin mayores demoras nuestras obligaciones jurídicas en el ámbito comunitario (que se expondrán en este tema más adelante) dentro del marco de la economía circular.

Otro de los elementos esenciales de este proceso es la transparencia y la participación pública. Para ello, en octubre de 2018 se abrió un periodo de consulta pública del documento de directrices a través de la web del MITECO para que cualquier interesado pudiera realizar propuestas, observaciones y sugerencias. Además, en mayo de 2019 se realizaron dos talleres, en València y Madrid, centrados en reutilización y saneamiento respectivamente, con el objetivo de definir los criterios que han de regir en la declaración de una actuación como de interés general y en la necesaria coordinación interadministrativa. Las conclusiones y aportaciones del proceso de participación se recogerán en el plan que deberá salir a consulta pública nuevamente en octubre de 2019, para incorporar sus conclusiones al tercer ciclo de participación.

A pesar del escaso avance de los programas de medidas del ciclo de planificación 2015-21 hasta la fecha, lo cierto es que en materia de saneamiento y depuración la Directiva 91/271/CEE y la legislación española que la traspone, junto con los dos planes de saneamiento desarrollados hasta la fecha, han supuesto que en la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ) prácticamente no haya grandes problemas para alcanzar los objetivos en referencia a los niveles del indicador O_2 que establece el RD 817/2015 en el que se fijan los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental, como ya se ha avanzado al principio de este tema.

En el caso de la contaminación por nutrientes asociada a vertidos de depuradora, principalmente fósforo y amonio, tampoco hay muchas masas de agua superficial con este tipo de contaminación, pero no es un impacto tan minoritario como la contaminación por materia orgánica (indicador O_2). Aunque la Directiva 91/271/CEE solo establece limitaciones a los nutrientes en aquellas masas de agua declaradas sensibles y además para AAUU de más de 10.000 h.e., la normativa actual del plan, en su artículo 46.1, extiende esta obligación a todas las EDAR de vertidos urbanos entre 250 y 10.000 h.e. que vierten a zona sensible, salvo eximente por baja incidencia de la instalación sobre la zona sensible (art. 46.2).

En las siguientes figuras se muestra el riesgo de no alcanzar los objetivos ambientales a 2021 por contaminación orgánica y por nutrientes en el ámbito de la DHJ. Téngase en cuenta que las masas en riesgo por contaminación por nutrientes incluyen aquellas afectadas por nitratos, cuyo riesgo es achacable mayoritariamente a la contaminación difusa y no a los vertidos.

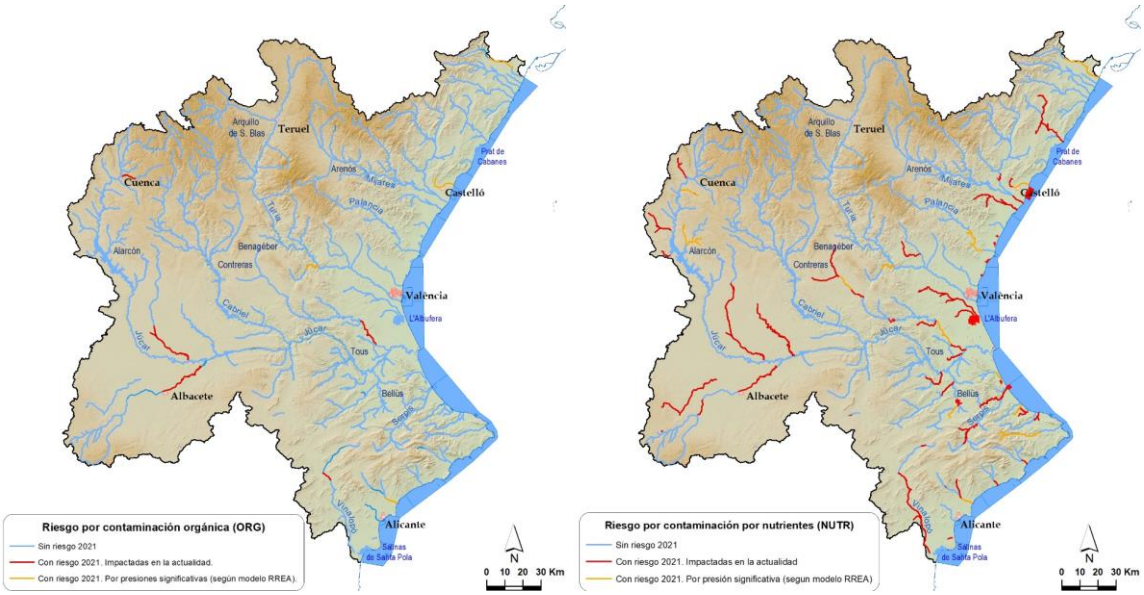


Figura 73. Masas en riesgo por contaminación orgánica y por nutrientes

Así, solo 10 masas de agua superficial (2,6% del total) están en riesgo de no alcanzar los objetivos ambientales al 2021 en la Demarcación por contaminación orgánica, mientras que en el caso de nutrientes las masas en riesgo de no alcanzar el buen estado en 2021 son 94 (24,1% del total). Teniendo en cuenta únicamente aquellas masas donde el riesgo se debe a los parámetros fosforo y/o amonio, y directamente achacables a vertidos las masas de agua en riesgo de no alcanzar el buen estado son 61 masas (15,6%).

La casuística de estos incumplimientos es variada. Por una parte, hay masas cuyo incumplimiento está asociado a vertidos que no cumplen la directiva 91/271/CEE, y que por lo tanto aparecen recogidos en algún procedimiento de infracción abierto por la Comisión Europea. Por otro lado, hay incumplimientos asociados a vertidos de aglomeraciones de menos de 2.000 hab.eq, que la Comisión Europea no supervisa directamente pero que deben tener también un tratamiento adecuado, o lo que es lo mismo, el necesario para no afectar al cumplimiento de los objetivos ambientales de las masas de agua. Por último, hay masas que, debido al bajo caudal circulante, aun cumpliendo el vertido los objetivos de calidad de la directiva en cuanto a tratamiento secundario, supone incumplimiento de los objetivos de estado por nutrientes, lo que puede requerir su inclusión como zona sensible. A continuación, se expondrá brevemente cada una de estas situaciones.

Aglomeraciones urbanas de más de 2.000 habitantes equivalentes

La Directiva 91/271/CEE conlleva, además, la obligatoriedad de informar a la Comisión cada 2 años sobre su cumplimiento. Las Comunidades Autónomas, en el ámbito de sus competencias, remiten la información sobre las aglomeraciones urbanas (AAUU) y el control de calidad de los vertidos de las EDAR de su competencia al MITECO, que centraliza el envío a la Comisión Europea a través de lo que se denomina “los cuestionarios”. El ultimo cuestionario remitido es el denominado Q17, correspondiente al año 2017. A partir de la información recogida en estos cuestionarios la Comisión elabora un análisis de cumplimiento de la directiva que sirve de base para requerir a los países aclaraciones y en última instancia

para abrir un procedimiento de infracción. La información reportada en el Q17 para las AAUU de más de 2.000 h.e. en la DHJ se muestra en las figuras siguientes.

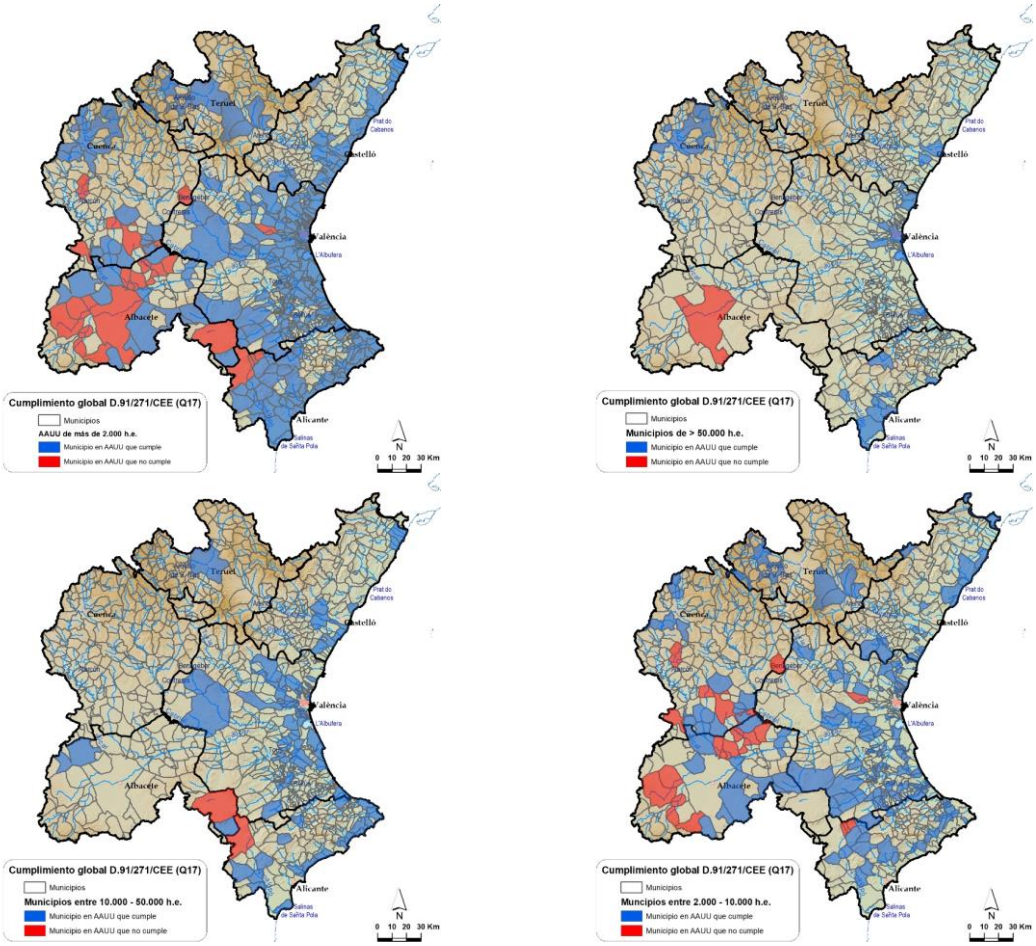


Figura 74. Estado de las depuradoras en la CHJ conforme al informe Q17 sobre el cumplimiento de la D91/271/CEE

Solo Albacete incumple de las AAUU de más de 50.000 h.e. y Almansa y Villena entre las de 10.000 a 50.000 h.e. El resto de municipios que presentan incumplimientos son menores de 10.000 h.e.

A lo largo de estos años, la Comisión ha abierto 5 procedimientos sancionadores al Reino de España por incumplimiento de esta directiva. Un procedimiento sancionador tiene dos fases, la fase de regulada en el artículo 258 del Tratado Fundacional de la Unión Europea y la fase de acuerdo al artículo 260 del TFUE. La diferencia es que el primero finaliza con una sentencia declarativa mientras que el segundo, que se inicia si el procedimiento 258 finaliza con una sentencia condenatoria, está dirigido a forzar la ejecución mediante la imposición de multas. Solo uno de ellos, iniciado en 2004 (ST 2004/2031) y relacionado con las aglomeraciones de más de 15.000 habitantes equivalentes, ha llegado a la fase de sentencia por el procedimiento 260, si bien ninguna de las aglomeraciones urbanas (AAUU) afectadas se encuentra en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. El segundo de estos procedimientos, iniciado en el año 2002 (ST 2002/2123) en relación con las AAUU de más de 10.000 habitantes equivalentes que vierten en zona sensible, tiene desde 2016 una

sentencia condenatoria según el procedimiento 258 pero tampoco afecta a ninguna aglomeración en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

Posteriormente, en base a los sucesivos cuestionarios remitidos a la Comisión sobre la Directiva se han abierto tres procedimientos más, referidos tanto al inadecuado tratamiento secundario en aglomeraciones de más de 2.000 habitantes equivalentes (art.4), como al incumplimiento de los vertidos a zona sensible de aglomeraciones de más de 10.000 heq (art.5). Las aglomeraciones que no cumple según el último cuestionario o que están incluidas en alguno de estos procedimientos sancionadores se muestran en la tabla siguiente.

Aglomeración urbana	Cumplimiento (Q17)	Procedimiento de infracción	Causa incumplimiento	Principal medida PHJ	Finalizada
ALBACETE	NC	ST 2017/2100	art. 4	08M0151 - Obras de ampliación de la estación depuradora de Albacete	No
POZO-CAÑADA	C	ST 2012/2100	art. 4	08M0134 - Actuaciones básicas de depuración en Pozo Cañada.	Si
ALMANSA	NC	ST 2016/2134	art. 4	08M0141 - Actuaciones básicas de depuración en Almansa. Ampliación y mejora del tratamiento de depuración.	No
BALAZOTE	NC	ST 2012/2100	art. 4	08M0146 - Actuaciones Básicas de depuración en Balazote.	Si
BARRAX	NC	ST 2012/2100	art. 4	08M0148 - Actuaciones Básicas de depuración en Barrax.	Si
CASAS DE VES	C	ST 2017/2100	art. 4	08M0871 - Actuaciones Básicas de depuración en Casas de Ves.	No
CASAS IBAÑEZ	NC	ST 2017/2100	art. 4	Adecuación EDAR Casas Ibañez	No
CENIZATE	NC	ST 2017/2100	art. 4	08M0153 - Actuaciones Básicas de depuración en la EDAR de Cenizate.	Si
FUENTEALBILLA	NC	ST 2012/2100	art. 4	08M0126 - Actuaciones Básicas de depuración en Fuentealbilla.	Si
GINETA (LA)	C	ST 2012/2100	art. 4	08M0875 - Actuaciones Básicas de depuración en La Gineta.	No
LEZUZA	NC	ST 2012/2100	art. 4	08M0129 - Actuaciones Básicas de depuración en Lezuza.	Si
MADRIGUERAS-MOTILLEJA	NC			08M0043 - Ampliación de la EDAR de Madrigueras-Motilleja (Albacete) en previsión a nuevos requerimientos.	Si
MAHORA	NC	ST 2012/2100	art. 4	08M0118 - Actuaciones Básicas de depuración en Mahora.	No
PEÑAS DE SAN PEDRO	NC	ST 2012/2100	art. 4	08M0119 - Actuaciones Básicas de depuración en Peñas de San Pedro.	Sin Información
POZOHONDO	C	ST 2012/2100	art. 4	08M0135 - Actuaciones básicas de depuración en Pozohondo.	No
SAN PEDRO	NC	ST 2012/2100	art. 4	08M0145 - Actuaciones Básicas de depuración en San Pedro.	No
ALIAGUILLA	NC	ST 2012/2100	art. 4	08M0138 - Actuaciones básicas de depuración en Aliaguilla (Cuenca)	Si
CASASIMARRO	C	ST 2012/2100	art. 4	08M0152-Actuaciones Básicas de depuración en la EDAR de Casasimarro.	No
INIESTA	NC			08M0045 - Nueva EDAR en Iniesta en previsión a nuevos requerimientos.	Si
MOTILLA DEL PALANCAR	NC	ST 2012/2100	art. 4	08M0132 - Actuaciones Básicas de depuración en Motilla del Palancar.	No
SISANTE	NC	ST 2012/2100	art. 4	08M0120 - Actuaciones Básicas de depuración en Sisante.	Si
VALERA DE ABAJO	NC	ST 2012/2100	art. 4	08M0117 - Actuaciones Básicas de depuración en Las Valeras.	No
ELX (ARENALES)	C (art.5 NR)	ST 2017/2100	art. 5	08M0176 - Elx/Elche. Ampliación EDAR Arenales	Si
CHESTE	NC (art. 5)			08M0038 - Actuaciones básicas de depuración en Cheste y Chiva	No
BENEIXAMA, CAÑADA, CAMP DE MIRRA, VILLENA	NC (art.5)			08M0520 – Actuaciones básicas de depuración de la EDAR de Villena	No

Tabla 19. Situación de AAUU que No cumplen o que aparecen en algún procedimiento de infracción (C= Cumple, NC= No cumple, NR= No requerido)

En muchos casos las actuaciones ya han finalizado, aunque en el Q17 todavía se reportan incumplimientos que previsiblemente deberían solucionarse en el futuro.

La situación de las medidas aún no ejecutadas que afectan a las AAUU de la tabla, de acuerdo al informe de seguimiento de 2018 se muestra en la tabla siguiente, observándose que, aunque casi todas las medidas llevan retraso con respecto a la programación inicial prevista en el plan vigente, la mayoría de ellas están ya iniciadas y no deberían suponer un problema para alcanzar los objetivos ambientales, aunque con más retraso de lo programado.

Código Medida	Descripción de la medida	Inversión prevista (2016-2027) (millones de €)	Grado de ejecución (%) Plan a 2018	Grado de ejecución (%) real a 2018
08M0038	Actuaciones básicas de depuración en Cheste y Chiva.	25,314	50,00%	0,00%
08M0117	Actuaciones Básicas de depuración en Las Valeras.	3,738	50,00%	4,01%
08M0118	Actuaciones Básicas de depuración en Mahora.	4,39	40,01%	0,00%
08M0119	Actuaciones Básicas de depuración en Peñas de San Pedro.	1,638	50,00%	0,00%
08M0132	Actuaciones Básicas de depuración en Motilla del Palancar.	5,847	40,00%	0,00%
08M0135	Actuaciones básicas de depuración en Pozohondo.	1,406	50,00%	0,07%
08M0141	Actuaciones básicas de depuración en Almansa. Ampliación y mejora del tratamiento de depuración.	10,096	41,10%	0,91%
08M0145	Actuaciones Básicas de depuración en San Pedro.	1,346	40,00%	0,00%
08M0151	Obras de ampliación de la estación depuradora de Albacete	21,402	100,00%	0,92%
08M0152	Actuaciones Básicas de depuración en la EDAR de Casasimarro	3,194	40,02%	0,00%
08M0520	Actuaciones Básicas de depuración en la EDAR de Villena	9,876	49,99%	0,00%
08M0871	Actuaciones Básicas de depuración en Casas de Ves.	1,479	50,03%	3,99%
08M0875	Actuaciones Básicas de depuración en La Gineta.	1,479	50,03%	3,99%
No prevista en el PHJ 2016-2021, Ejecutada por la administración local	Estación Depuradora de Aguas Residuales de Casas Ibáñez. Adecuación y mejora de la EDAR de Casas Ibáñez (Albacete)	0,34	-	78,53%
Totales		**91,545**	**61,99%**	**0,90%**

Tabla 20. Medidas recogidas en el programa de medidas que afectan a Aglomeraciones Urbanas (AAUU) actualmente incluidas en algún procedimiento de infracción y no ejecutadas.

En el caso de las EDAR de Mahora, Peñas de San Pedro, San Pedro, Casasimarro, Motilla del Palancar y Cheste-Chiva, todas ellas medidas de carácter básico, es necesario avanzar en su ejecución, tanto por su afección al cumplimiento de objetivos (actualmente los vertidos de Cheste, Chiva y Motilla del Palancar se consideran presión significativa) como para cumplir los requerimientos legales que establece la Directiva 91/271/CEE y evitar así el avance del procedimiento sancionar.

Cabe destacar, que en el caso de la AAUU de Elx (Arenales) el cumplimiento del artículo 5 se ha considerado no requerido (NR), cuando la CE la ha incluido en el procedimiento de infracción 2017/2100, si bien se encuentra en fase de carta de emplazamiento y habrá que ver como evoluciona. Además, hay una medida prevista que se debe asegurar que dispone de reducción de nutrientes. Por último, es importante destacar que la ejecución de la medida no garantiza el cumplimiento de las condiciones de vertidos. La administración competente debe asegurar la puesta en marcha y el mantenimiento de la EDAR para que la medida sea eficaz.

Aglomeraciones urbanas entre 250 y 2.000 habitantes equivalentes

Además de las aglomeraciones mayores de 2.000 hab-equiv., que como ya se ha indicado se realiza un seguimiento a través de los informes remitidos a la Comisión sobre el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE, existen en el ámbito de la Demarcación más de 300 AAUU con una carga contaminante comprendida entre los 250 y los 2.000 habitantes equivalentes, que son de carácter principalmente rural. Dado que la competencia en el saneamiento y depuración es municipal, estos núcleos pueden tener problemas para afrontar la inversión y el mantenimiento que suponen estas instalaciones y algunas de ellas o bien no disponen de sistema de depuración o éste resulta insuficiente para alcanzar los objetivos ambientales.

En concreto, un 27% de las AAUU en esta situación vierten con una concentración superior a los 25 mg/l recomendados para el tratamiento secundario por la Directiva ya referenciada, y que, en la práctica general, se considera equivalente a un tratamiento adecuado según se explica en el párrafo siguiente. Las AAUU en esta situación pueden verse en la figura adjunta.

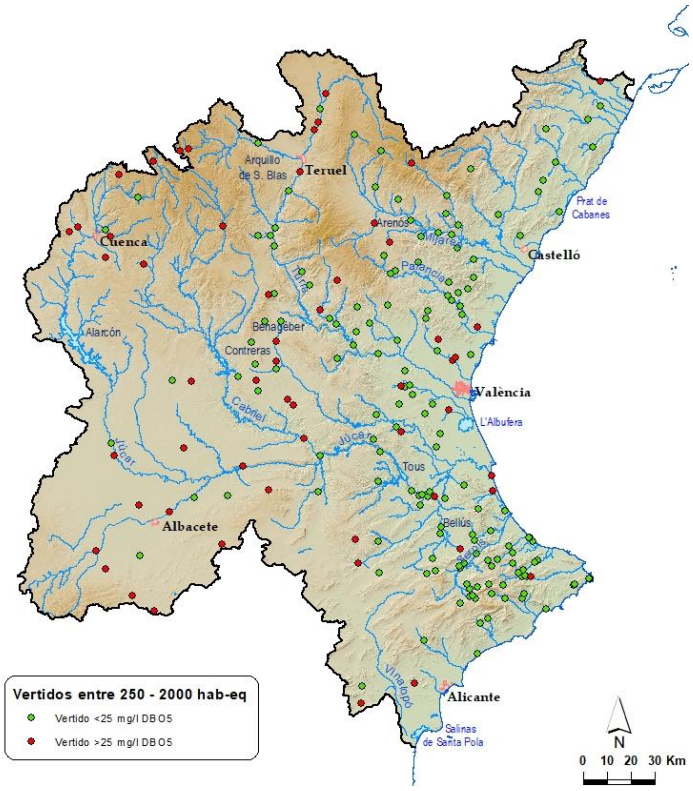


Figura 75. AAUU con vertidos entre 250 y 2.000 habitantes equivalentes

Debe indicarse que existe un vacío en la normativa, al no estar regulado específicamente, para el rango de AAUU comprendidas entre 250 y 2.000 hab.eq. En el caso de la Demarcación Hidrográfica del Júcar se vienen aplicando los mismos criterios para las AAUU comprendidas en ese rango que para las de más de 2.000 hab.eq. y debe valorarse la posibilidad de regularlo en la revisión de la normativa del plan, al igual que en la actualidad el plan vigente regula las de menos de 250 hab.eq (ver artículo 49, vertidos de escasa entidad).

Si bien es cierto que la directiva establece que han de disponer de un tratamiento adecuado, compatible con el cumplimiento de los OMA, se considera que, al menos para los vertidos a las aguas superficiales, sería conveniente contar con un tratamiento de depuración que permita alcanzar unos requerimientos mínimos en el punto de emisión. Dado que la recogida de aguas residuales y su tratamiento adecuado es obligatorio, y dado que ya se establece en la normativa del plan la reducción de nutrientes en aquellas que vierten a zona sensible, parece razonable aplicar de forma estricta el principio de quien contamina paga, considerando además que la inversión necesaria para aplicar un tratamiento que permita reducir la DBO_5 a 25 mg/l o entre el 70-90% de reducción no es muy superior a la ya requerida para la recolección y tratamiento de las aguas. No obstante, principalmente en vertidos a las aguas subterráneas y previa justificación, se podrá reducir este requerimiento caso a caso.

El total de aglomeraciones en este rango de población suponen un volumen de 15 hm^3/año y una carga contaminante de 239.000 habitantes equivalentes.

Con respecto a estas aglomeraciones, no solo hay que observar con atención el efecto que producen sobre las masas de agua y adaptar sus autorizaciones de vertido al cumplimiento de los objetivos medioambientales, sino que también es recomendable asegurar los instrumentos que hagan viable la existencia de instalaciones de depuración adecuadas y sostenibles, dado que el pequeño tamaño de las poblaciones afectadas, en ausencia de un organismo responsable del saneamiento, puede hacer inviable su financiación y mantenimiento.

Aglomeraciones y urbanizaciones dispersas

También hay que señalar la problemática de las aglomeraciones y urbanizaciones dispersas en la Demarcación Hidrográfica del Júcar, que supone un problema mayor si cabe en lo que respecta a la recogida y tratamiento adecuado de los vertidos.

En la figura adjunta se muestran aquellos municipios donde se tiene constancia de la existencia de polígonos industriales y/o urbanizaciones que no disponen de saneamiento adecuado, y por lo tanto están suponiendo un vertido incontrolado al dominio público, mayoritariamente como vertido indirecto a las aguas subterráneas.

Figura 76. Municipios con polígonos industriales y/o con urbanizaciones sin sistema de saneamiento

En el artículo 49 del Plan Hidrológico vigente se catalogan como vertidos de escasa entidad las aguas residuales urbanas o asimilables inferiores a 10.000 m^3/año o 250 habitantes equivalente, salvo aquellos cuya presión conjunta sobre una masa de agua sea superior a 2.000 habitantes equivalentes. Para estos vertidos se establecen condiciones específicas de vertido para la DBO_5, la DQO y los sólidos suspendidos (25, 125 y 60 mg/l, respectivamente) o un 60% de reducción para todos ellos.

Actualmente, a pesar de conocerse la existencia de estos incumplimientos, resulta muy difícil sancionar o gravar estos vertidos porque mayoritariamente se producen al suelo y, por tanto, indirectamente, a las aguas subterráneas. En consecuencia, no se pueden obtener pruebas físicas del vertido (fotografías, muestras…), más allá de la existencia de población empadronada y suministro de agua potable, o de actividad industrial en su caso, lo que dificulta especialmente incidir desde el organismo de cuenca en la necesidad de tomar medidas. No obstante, la Confederación viene realizando requerimientos a los correspondientes ayuntamientos sobre la necesidad de actuar en estos puntos. En este sentido, cabe recordar lo establecido en el artículo 48 del Plan Hidrológico:

1. *La titularidad de los vertidos generados por núcleos poblacionales (caseríos, pedanías, urbanizaciones, núcleos de vivienda consolidados o cualquier otra forma sin personalidad jurídica propia), donde sea viable técnica y económicamente la recogida, conducción y tratamiento conjunto de las aguas residuales generadas, recaerá sobre el ente local, siempre que no se haya constituido una comunidad de vertidos. A estos efectos, se entiende por núcleo de vivienda consolidado una densidad de más de 10 viviendas en un radio de 100 metros.*

2. *La titularidad de las autorizaciones de los vertidos generados por las viviendas no conectadas a sistemas de recogida, conducción y tratamiento conjunto de las aguas residuales generadas, en aquellos casos en que su importancia y concentración espacial pueda comprometer la consecución de los objetivos ambientales de la correspondiente masa de agua, recaerá en la Administración local afectada. Dicha Administración colaborará con la Confederación Hidrográfica del Júcar en el establecimiento de los pertinentes programas de reducción de la contaminación.*

En relación a los vertidos no conectados a las redes de saneamiento, destaca una problemática que se da particularmente en el entorno del Parque Natural del L'Albufera, aunque también puede ocurrir en otras zonas de regadíos tradicionales, donde la rápida urbanización ocurrida en los años sesenta fue enterrando una extensa red de acequias que discurría por el territorio y, en muchos casos, empleándola como red de saneamiento improvisada. Esta problemática que, aunque no está muy extendida puntualmente puede ocasionar problemas, se aborda en el tema 3 "L'Albufera de València".

Episodios de contaminación por desbordamientos

Por último, cabe destacar la problemática asociada a los desbordamientos de los sistemas de saneamiento en casos de lluvias torrenciales, que a medidas que se mejoran los tratamientos de depuración y tienen menor impacto los vertidos puntuales, cobra mayor importancia. Esta problemática es destacable en la Demarcación Hidrográfica del Júcar, donde son habituales las lluvias de carácter localizado, pero con elevadas intensidades. Estos fenómenos meteorológicos extremos, además, se pueden ver intensificados por el cambio climático. Según Miró *et al*. (2017), entre 1955 y 2016 en la Demarcación Hidrográfica del Júcar, se ha producido un incremento de los fenómenos que favorecen las

precipitaciones extremas, principalmente en el área pre-litoral entre València ciudad y el norte del Sistema Pre-Bético.

Es necesario, por lo tanto, implementar medidas que reduzcan las descargas de los sistemas de saneamiento unitarios (DSU), dados los impactos que pueden provocar sobre las masas de agua. La trasposición de la Directiva 91/271/CEE dio lugar a diversas interpretaciones sobre los requisitos técnicos que debían cumplir los sistemas colectores y en concreto a la estanqueidad de los mismos y al tratamiento de las aguas en circunstancias tales como lluvias torrenciales inusuales. Esta situación, unida al hecho de que no existiera normativa específica que regulara desbordamientos de los sistemas de saneamiento en episodios de lluvia, llevó a que, a través del *Real Decreto 1290/2012, de 7 de septiembre, se modificaran algunos artículos de la transposición de la Directiva y del Reglamento de Dominio Público Hidráulico (RDPH).* Estos nuevos artículos tienen como objetivo limitar la contaminación producida por dichos desbordamientos, teniendo en cuenta que en la práctica no es posible construir los sistemas colectores y las instalaciones de tratamiento de manera que se puedan someter a tratamiento la totalidad de las aguas residuales en circunstancias tales como lluvias torrenciales inusuales. El objetivo es doble, por un lado, inventariar los sistemas de aliviadero de las redes de saneamiento y por otro, establecer la obligatoriedad para los titulares, a través de la declaración de vertidos, de contar con medidas para evitar la contaminación causada por los desbordamientos. En concreto el artículo 251.1.e' del RDPH establece que, la autorización de vertidos deberá fijar *"medidas, actuaciones e instalaciones para la regulación de los desbordamientos de los sistemas de saneamiento en episodios de lluvia, así como los elementos de control de las mismas, necesarios que permitan limitar adecuadamente la contaminación que puedan producir y cumplir los objetivos medioambientales del medio receptor".*

Estas medidas estarán basadas en la documentación presentada por el titular durante la tramitación de dicha autorización (artículo 246.3.c.): *"Conjunto de medidas que comprendan estudios técnicos de detalle que, teniendo en cuenta el régimen de lluvias, las características de la cuenca vertiente, el diseño de la red de saneamiento, la naturaleza y características de las sustancias presentes en los desbordamientos de los sistemas de saneamiento en episodios de lluvia, y los objetivos medioambientales del medio receptor, definan las buenas prácticas y actuaciones básicas para maximizar el transporte de volúmenes hacia las estaciones depuradoras de aguas residuales y de escorrentía y reducir el impacto de los desbordamientos de los sistemas de saneamiento en episodios de lluvia."*

Estos artículos son de aplicación para nuevas solicitudes de vertido desde diciembre de 2015 y para vertidos existentes o en trámite a esa fecha también se establece la obligación de presentar la documentación técnica a la que hace referencia, a partir de diciembre de 2019 en aquellos vertidos de mayor entidad (>50.000 hab.eq. o industrias que requieran autorización ambiental integrada) o afección (incluido en una zona protegida de baño), según lo establecido en la disposición transitoria tercera del RDPH.

Por último, esta modificación normativa insta a que los nuevos desarrollos urbanos e industriales cuenten con redes separativas o con sistemas de retención y evacuación

adecuado para las primeras aguas de escorrentía, dado que son las que presentan una elevada concentración de contaminantes (art. 259.ter). También es importante destacar que este mismo artículo recoge la importancia de disponer de unas normas técnicas en las que se especifiquen y desarrollen los procedimientos de diseño de las obras e instalaciones para la gestión de las aguas de escorrentía y que dichas normas se utilizarán en el establecimiento de las condiciones de las autorizaciones de vertido.

En el caso de los sistemas de retención para las primeras aguas de escorrentía en períodos de precipitación intensa cabe destacar los denominados tanques anti-contaminación o tanques de tormenta. El entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente elaboró un *Manual nacional de recomendaciones para el diseño de tanques de tormenta* (MAGRAMA, 2014). Este tipo de infraestructuras, que suelen ser muy costosas, ya existen en algunas ciudades de la Demarcación.

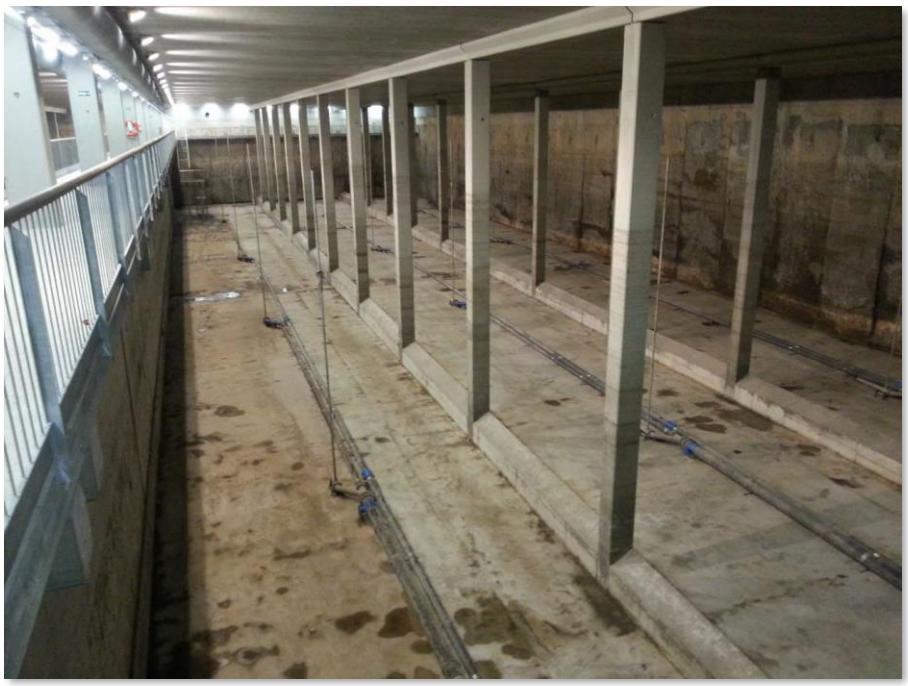


Figura 77. Cámara de retención del tanque de tormenta José Manuel Obrero (Alicante). (MAGRAMA, 2014).

Sin embargo, las limitaciones de las soluciones basadas en infraestructuras tradicionales son evidentes en la gestión del ciclo urbano del agua. La impermeabilización del suelo y los sistemas centralizados de drenaje concentran la escorrentía urbana aumentando el riesgo de inundación. Además, convierten la escorrentía en un vertido para tratar en las plantas depuradoras, lo que obliga a sobredimensionar las instalaciones.

Por ello, modificaciones posteriores del RDPH (RD 638/2016) instan además al uso de sistemas de drenaje urbano sostenible (CONAMA, 2018). Este nuevo enfoque, en contraste con el convencional de los tanques de tormenta, se basa en la gestión sostenible de las aguas pluviales reduciendo las superficies impermeables, cada vez mayores en los contextos urbanos, gestionando así las aguas pluviales en origen, evitando los desbordamientos y ayudando de esta manera a minimizar los impactos del proceso

urbanizador en la hidrología local. Para más información sobre el tipo de infraestructuras verdes a las que se puede recurrir y su coste se recomienda consultar la guía publicada por Naciones Unidas sobre infraestructuras verdes (PNUMA, 2014).

En las siguientes figuras se muestra la situación actual de los puntos de desbordamiento inventariados, atendiendo al tipo de red del punto de desborde (separativa o unitaria) y al sistema de control del desbordamiento (si tiene regulación o no).

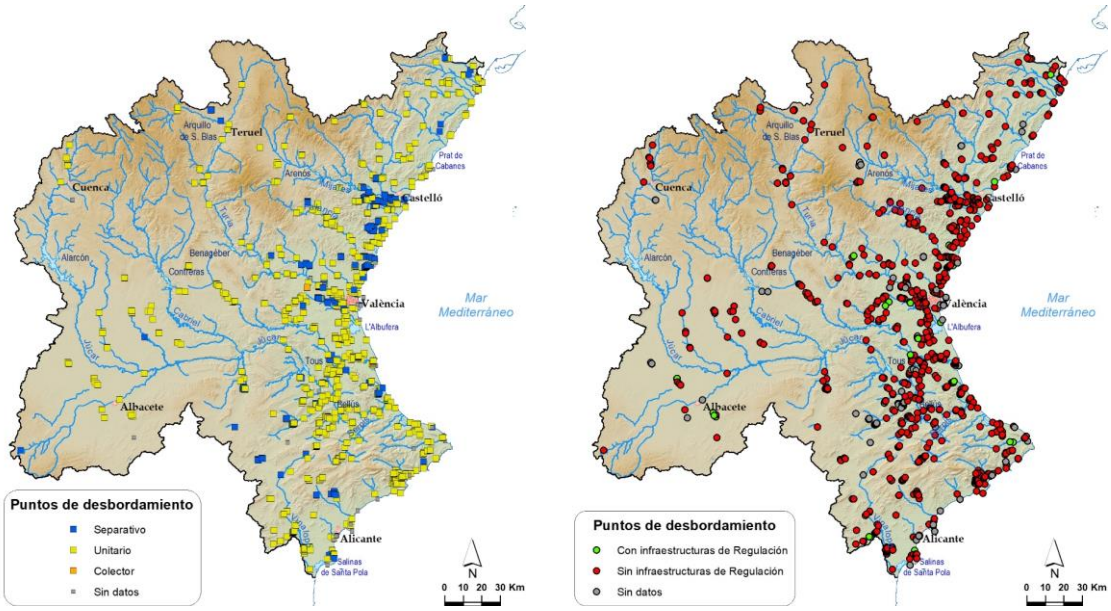


Figura 78. Situación actual de los puntos de desbordamiento inventariados atendiendo a la red (si es separativa o no) y a la existencia de puntos de control y regulación.

Como se aprecia en las figuras anteriores la mayor parte de los puntos de desbordamientos inventariados provienen de redes unitarias (y por lo tanto con más carga contaminante) y no cuentan con sistemas de regulación o de retención.

En consecuencia, y en cumplimiento de la normativa citada, se deberán abordar las actuaciones necesarias para evitar los episodios de contaminación generados por los desbordamientos. Destaca, en este sentido, por el impacto conocido que genera sobre el Parque Natural de L'Albufera la medida "*Modificación de la acequia de Favara y sistema interceptor de fluviales en el ámbito del colector Oeste"* cuyo objetivo es interceptar y conducir los desbordamientos del Colector Oeste a la EDAR de Pinedo. La capacidad de este colector, que recoge las aguas residuales de muchos municipios colindantes al parque, se ve excedida en muchas ocasiones, produciendo con mucha frecuencia, descargas de aguas sin tratar a las acequias que vierten al lago. Se puede consultar más sobre esta medida en particular en el tema 3 "L'Albufera de València".

En todas las AAUU y depuradoras referenciadas en los párrafos anteriores, así como en sus sistemas colectores, se deberán acometer las medidas necesarias para adaptar sus instalaciones a los objetivos ambientales de las masas de agua, contando para ellos con los instrumentos reglados (autorizaciones de vertidos y cánones de saneamiento y de control de vertidos) para imponer las condiciones de vertido y/o sancionar su incumplimiento.

Vertidos a las masas de agua con bajo caudal y zonas sensibles

Desde el punto de vista, no tanto de la adecuación de los vertidos como de la gestión del Dominio Público Hidráulico, cabe señalar la problemática que suponen los vertidos en masas temporales o efímeras y en las masas cuyo caudal circulante es muy bajo. Por una parte, hay masas que por el momento no se controlan dado que por ellas no circula caudal la mayor parte del año, pero que, en los periodos donde circula caudal, su calidad puede estar altamente influenciada por los vertidos. Este es el caso, entre otros, de las desembocaduras de Mijares y Palancia, del río Vinalopó y de los tramos situados aguas abajo de embalses en el Sènia y el Magro, donde habrá que poner especial atención a la revisión de los caudales ecológicos dado que puede ser clave en el cumplimiento de los objetivos de calidad físico-químicos (véase el tema 1, relativo a la implantación del régimen de caudales ecológicos y requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas). Además, estas zonas pueden también analizarse en base al criterio siguiente.

La Directiva 91/271/CEE establece la obligatoriedad para los estados miembros de revisar la declaración de zonas sensibles cada cuatro años. Se pueden declarar zona sensible las zonas tendentes a la eutrofización (por fósforo o nitratos), especialmente si son zonas lénticas (a), las aguas superficiales destinadas a la captación de agua potable por el riesgo de contaminación por nitratos (b) y otras masas de agua que requieran tratamiento adicional para cumplir los objetivos de las directivas (c).

En base a este último criterio, el (c), en aquellos ríos donde se observa que no es suficiente con un tratamiento secundario se puede declarar una zona sensible.

En la tabla siguiente se presentan, únicamente, las zonas sensibles de la Demarcación que tienen asociadas aglomeraciones urbanas mayores de 10.000 habitantes equivalentes, según la última *Resolución de 6 de febrero de 2019, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se declaran zonas sensibles en las cuencas intracomunitarias*.

Zona sensible			Aglomeraciones urbanas mayores de 10.000 habitantes equivalentes	
Código	Nombre	Criterio de designación	Nombre	Código
ESLK2005	Els bassars- Clot de Galvany	aP	Elx (Arenales).	ES10030650022010
ESLK656	La Albufera de València y rambla del Poyo	aP y c	Alginet. Amussafes, Benifaió, Sollana.	ES10460310001010
			Cheste.	ES10461090001010
			Torrent.	ES10462440004010
			Chiva.	ES10461110001010
			Albal. Alcàsser, Alfafar, Benetusser, Beniparrell, Burjassot, Catarroja, Llocnou de la Corona, Massanassa, Mislata, Paiporta, Picanya, Picassent, Sedaví, Silla, València (parte destinada a reutilización).	ES10462501014012
ESCA622	Frente litoral del Parque Natural de L'Albufera.	aP, aN y c	Sueca.	ES10462350008010
ESRI1027	Río Albaida: Río Cányoles-Río Barxeta	aP	Canals – L'Alcúdia de Crespins.	ES10460810002010
ESRI1028	Río Valdemembra	aP y c	Motilla del Palancar.	ES8161340001010
			Quintanar del Rey.	ES8161750001010
			Tarazona de la Mancha.	ES8020730001010
ESRI1029	Río Vinalopó.	c (N y P)	Beneixama. Cañada, El Camp de Mirra, Villena.	ES10031400005100
			Elda, Monover, Petrer, Sax.	ES10030660001010
			Novelda-Monforte del Cid.	ES10030930002020
			Aspe.	ES10030190001010
ESRI2010	Río Amadorio	aP	La Villa Joiosa-Orxeta.	ES10031390004010
ESRI539	Embalse de Tibi.	aP	Castella-Onil.	ES10030530001010
			Ibi.	ES10030790001010
ESRI540	Embalse de Beniarrés	aP	Alcoi.	ES10030090001010
			Concentaina, L'Alquería d' Asnar, Muro de Alcoy.	ES10030920004010
ESRI542	Embalse de Forata	aP	Requena.	ES10462130031010
			Utiel.	ES10462490007010
ESRI545	Embalse de Bellús	aP	Alfarrasí-L'Olleria-Montaverner.	ES10460270001010
			Agullent-Ontinyent.	ES10461840001010
ESRI2001	Canal de María Cristina	aP	Albacete.	ES8020030002010
ESRI2006	Río Verde	aP	Alcudia, Benimodo.	ES10460190001000
ESCA624	Frente litoral del Parque Natural del Penyal d'Ifac.	aP y c	Calp.	ES10030470001010
ESCA636	Bahía de Cullera.	aP y c	Cullera.	ES10461050002010

Tabla 21. Zonas sensibles con aglomeraciones urbanas mayores de 10.000 habitantes equivalentes en la Demarcación Hidrográfica del Júcar

La directiva establece un periodo de siete años desde la declaración de zona sensible para la adaptación de las instalaciones de depuración de estas aglomeraciones urbanas a los nuevos requerimientos necesarios para alcanzar el buen estado por nutrientes. En 2019 se han declarado nuevas zonas sensibles, de las referenciadas en el cuadro anterior, Els Bassars – Clot de Galvany, parte del Vinalopó, el Canal de Mª Cristina y el río Verde. Esto supone el inicio de un periodo de 7 años, para las AAUU afectadas, de adaptación de sus

instalaciones a las nuevas condiciones de reducción de nutrientes: Elx (Arenales), Elda, Monover, Petrer, Sax, Novelda-Monforte del Cid, Aspe, Albacete y Alcudia-Benimodo que, en el caso de no disponer de sistemas adecuados para la reducción de nutrientes, deberán tomarse las medidas pertinentes en los próximos años.

Además, en este sentido cabe destacar que el contenido normativo del vigente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar también establece requerimientos más restrictivos que los de la Directiva 91/271 en cuanto a las condiciones de vertido en zona sensible. En concreto, el artículo 46 “Condiciones particulares del vertido”, establece la concentración media anual de nutrientes en las instalaciones de tratamiento de aguas residuales que viertan a zonas sensibles, de obligado cumplimiento para las instalaciones de entre 250 y 10.000 habitantes equivalentes. En consecuencia, se deberá recoger en el programa de medidas del plan, la adaptación de todas las depuradoras afectadas por esta nueva declaración para reducir nutrientes y la modificación de sus autorizaciones de vertido.

Contaminantes emergentes

Cabe recordar que, si bien en la actualidad puede no suponer un problema apremiante, la contaminación causada por sustancias emergentes puede llegar a serlo en el futuro. Además de las sustancias químicas presentes principalmente en los vertidos industriales y que requieren de tratamientos específicos para su eliminación, es cada vez más frecuente la aparición en las aguas residuales urbanas (ARU) de sustancias que hasta ahora o bien no se detectaban o cuyo uso no estaba extendido. Esto es lo que llamamos contaminantes emergentes, que incluye un grupo heterogéneo de sustancias entre los que se encuentran fármacos, hormonas, drogas, sustancias presentes en productos de higiene e incluso microplásticos.

Aunque su origen también puede encontrarse también en la agricultura y la ganadería, el principal foco de entrada en el medio ambiente hídrico son las EDAR y los vertidos en general. La preocupación en relación a sus efectos sobre el medio ambiente y sobre la salud de las personas es creciente en la medida en que los tratamientos de depuración convencionales se han demostrado ineficaces para su eliminación. En este sentido, además de la necesaria inclusión en la normativa europea y nacional del enfoque a seguir ante este tipo de sustancias, se impone el reto de la mejora tecnológica en los tratamientos de depuración. Destaca en este sentido los tratamientos de oxidación avanzada, que se han mostrado eficaces en la eliminación de medicamentos y hormonas, o los sistemas de membrana (micro, ultra y nanofiltración, junto con la ósmosis inversa, o la combinación de tratamientos de membrana en biorreactores anaerobios), pero estas tecnologías suponen un alto coste (IDB, 2019).

El reto de la mejora de la depuración para la eliminación de nuevos contaminantes junto con la recuperación de materias (nutrientes) y energía en la depuración, impone un cambio de enfoque en la depuración tal y como se expone en la Tabla 44 del tema sobre reutilización y desalinización.

En resumen, tal y como ya se ha apuntado anteriormente, la puesta en marcha de tratamientos adecuados o de conexión de estos vertidos a las redes de saneamiento actuales supondrá inversiones importantes, por lo que sería necesario mejorar la coordinación entre todas las administraciones implicadas (Administración General del Estado y administraciones autonómicas y locales) para plantear las modificaciones normativas necesarias que puedan agilizar y mejorar los procedimientos de control, sanción y adecuación de los vertidos para cumplir los objetivos ambientales.

Por último, cabe recordar la posibilidad de evitar el vertido mediante su reutilización, lo que en determinados casos también puede contribuir a alcanzar los objetivos ambientales. En este sentido se puede consultar el tema 12 “Optimización de la oferta de recursos hídricos y gestión de infraestructuras”.

En este sentido, dado que 122 hm^3 al año se vierten a las infraestructuras de regadío, independientemente de si finalmente se reutiliza o no, se recoge en la normativa del plan que estas aguas deben cumplir criterios de desinfección similares a los recogidos en el RD 1620/2007.

Con la finalidad de garantizar la misma seguridad tanto en el riego indirecto con aguas de EDAR (derivaciones para regadío aguas abajo de puntos de vertidos) como en las posibles zonas donde el baño se produce de forma generalizada, aun en zonas no declaradas formalmente zona de baño, se propone modificar la normativa para que sea de obligado cumplimiento la desinfección en las aglomeraciones urbanas de más de 10.000 habitantes equivalentes que vierten a las aguas superficiales continentales, con un valor máximo admisible en el punto de control del vertido de 1.800 UFC/100 ml para el parámetro *Escherichia Coli.* El valor propuesto se ha obtenido a partir de límite establecido en el anexo I (parámetros obligatorios y valores para la evaluación anual) del RD 1341/2007, de 11 de octubre, sobre la gestión de la calidad de las aguas de baño. Así, en dicho anexo, se establece un límite de calidad suficiente en aguas continentales para el parámetro Escherichia Coli de 900 UFC/100 ml. Considerando que menos del 50% del agua circulante por el río procederá de un vertido, un valor permitido del doble en el vertido asegura que, como mínimo este valor de 900 UFC/100 ml se cumplirá por dilución.

Muchas de las actuaciones y medidas planteadas en este tema, incluido las modificaciones normativas y de coordinación interadministrativas, se abordarán en el Plan DSEAR por lo que el próximo plan de cuenca recogerá ampliamente sus conclusiones.

Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema

Como ya se ha recogido en el apartado de descripción y localización del problema, es necesario mejorar el saneamiento y depuración de las aglomeraciones urbanas, para reducir la presión puntual que los vertidos urbanos, industriales y alivios de los sistemas de saneamiento provocan sobre las masas de agua superficiales.

Sectores y actividades generadoras del problema

Existe una vinculación lógica entre la naturaleza de cada tipo de presión y el agente desencadenante (*driver*) de la misma. Esta vinculación se ha consolidado a través de la aproximación DPSIR (*Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses*) en que se fundamenta la implementación de la DMA (CE, 2003).

De acuerdo con los resultados sobre el análisis de presiones e impactos que se ha actualizado recientemente en el Estudio General de la Demarcación de los Documentos Iniciales del ciclo de planificación 2022-2027 (CHJ, 2019a), el principal generador de la presión puntual por vertidos en esta Demarcación es el desarrollo urbano, con una carga contaminante cercana a los 6 millones de habitantes equivalentes, y el desarrollo industrial, con un volumen vertido anual de unos 475 hm^3, aunque la mayor parte de este volumen (446 hm^3) corresponde a vertidos de grandes infraestructuras (central de ciclo combinado o desalinizadoras) que vierten a masas de aguas costeras.

Planteamiento de alternativas

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0).

Tal y como se recoge en el apartado de descripción y localización del problema, no se considera que exista un problema generalizado por falta de capacidad de saneamiento y depuración en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. No obstante, sí que existen casos concretos en los que, aun cumpliendo con los límites de vertido establecidos en la legislación para los efluentes de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales, los escasos caudales circulantes de las masas de agua receptoras no proporcionan capacidad de dilución suficiente, hecho que se traduce en incumplimientos en la evaluación del estado en dichas masas. Además, también existen problemas vinculados a las aglomeraciones menores de 2.000 habitantes equivalentes que carecen de tratamiento adecuado. Se estima que el nivel de implementación de las medidas previstas en el Plan Hidrológico y las propias medidas que se incluyen pueden no ser suficientes para cumplir los objetivos ambientales antes de 2027.

Solución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1).

Es necesario revisar, de forma general, el estado de las medidas incluidas en el Plan vigente, relacionadas con el saneamiento y depuración, para actualizar su priorización mediante criterios económicos, sociales y ambientales y con la adecuada coordinación administrativa, todo ello de acuerdo a lo establecido en el Plan DSEAR.

Por otra parte, una de las opciones para incrementar la restricción a los vertidos que terminan en zonas con riesgo de eutrofización, es la de la declaración de zonas sensibles. Dado que recientemente se ha aprobado una nueva *Resolución de 6 de febrero de 2019, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente, por la que se declaran zonas sensibles en las cuencas intracomunitarias*, habrá que adaptar el Programa de Medidas para incluir actuaciones en las aglomeraciones urbanas afectadas por esta resolución. Además, en caso

de que se continúen observando problemas de eutrofización en masas de agua en las que el tratamiento secundario de los vertidos no sea suficiente, se estudiará la posibilidad de declarar nuevas zonas sensibles.

Asimismo, también habrá que incrementar la reutilización mediante las modificaciones infraestructurales necesarias en las zonas donde existan más problemas y donde este recurso resulte más aprovechable y con las modificaciones normativas pertinentes, de acuerdo a lo indicado en el tema 12 “Optimización de la oferta de recursos hídricos y gestión de infraestructuras”.

Respecto al problema de las aglomeraciones urbanas menores de 2.000 habitantes equivalentes, se considera que es necesario afrontarlo de forma global, para adaptar sus autorizaciones de vertido al cumplimiento de los objetivos ambientales. Se deberá reforzar la normativa del plan (junto con lo ya referido en la normativa actual en los artículos 46 y 49), estableciendo condiciones particulares más exigentes de lo establecido en la Directiva 91/271, para los vertidos menores de 2.000 habitantes equivalentes.

En cuanto a las urbanizaciones dispersas y asiladas que no cuentan con un saneamiento adecuado, tal y como se ha planteado en el apartado de descripción y localización del problema, se deberán acometer las medidas necesarias para adaptar sus instalaciones a los objetivos de calidad de las masas de agua, contando para ello con los instrumentos reglados (autorizaciones de vertidos y cánones de saneamiento y de control de vertidos) para imponer las condiciones de vertido y/o sancionar su incumplimiento, todo ello de acuerdo a lo estipulado en los artículos 48 y 49 del Plan Hidrológico vigente o posibles actualizaciones del mismo.

En cuanto a la problemática relacionada con la contaminación por desbordamientos de las redes de saneamiento en episodios de lluvia, se deberá de incrementar el control y seguimiento de las actuaciones necesarias para asegurar el cumplimiento de lo establecido en el RDPH a partir de su modificación por el Real Decreto 1290/2012, tal y como se ha recogido en el apartado de descripción y localización del problema.

Solución alternativa 2.

Dado que se considera que existe un problema de fondo en cuanto a la instalación efectiva de tratamientos adecuados para los vertidos de menor entidad o la conexión de urbanizaciones dispersas a las redes de saneamiento existentes, debido a los elevados costes resultantes por habitante equivalente tratado, se plantea una opción complementaria de refuerzo en este caso. Este problema no solo afecta a la Demarcación Hidrográfica del Júcar, por lo que se plantea que se lleve a cabo una labor de incremento de la coordinación entre la Administración General del Estado y las administraciones autonómicas y locales con el objetivo de plantear las modificaciones normativas necesarias para agilizar y mejorar los procedimientos de control, sanción y adecuación de los vertidos para cumplir los objetivos ambientales.

Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

La puesta en marcha de las medidas necesarias para cumplir los objetivos ambientales puede requerir de un esfuerzo económico importante, por parte de las administraciones implicadas, en cuanto a la mejora de las instalaciones de tratamiento actuales, tratamientos terciarios, construcción de nuevas instalaciones o nuevas conexiones para urbanizaciones o aglomeraciones aisladas. El sector urbano e industrial es el afectado, pero con una gran diferencia en cuanto a la capacidad de pago entre las grandes y las pequeñas aglomeraciones urbanas, por lo que se deberán analizar las fórmulas de recuperación de costes en cada caso.

En cuanto a los efectos ambientales, en este caso podría considerarse que cualquier impacto negativo que, puntual y temporalmente, se pudiera producir por la construcción de las infraestructuras necesarias para mejorar el saneamiento y depuración de las aguas residuales urbanas e industriales, se vería compensando por los propios beneficios de la actuación en sí, que se debe traducir en una mejor calidad de los efluentes y mejora del estado de las masas de agua receptoras.

Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan

En el proceso participativo de la versión provisional de este Esquema de Temas Importantes se esperaba el necesario debate sobre este problema para:

- Reconocer la existencia del problema descrito y ajustar sus términos definitorios con la mayor racionalidad, objetividad y transparencia posibles.
- Estudiar las soluciones alternativas que se describen en este tema y, en su caso, plantear otras soluciones que inicialmente no hayan sido consideradas, o bien otras soluciones mixtas combinando las diversas opciones explicadas.
- Valorar los efectos de cada una de las soluciones verificando y validando o corrigiendo las consideraciones expuestas para, finalmente, tratar de acordar cuál debiera ser la solución que para esta Demarcación debería adoptarse.

En cualquier caso, como punto de partida, se consideraba que se debía asumir una combinación de las medidas contempladas en las alternativas 1 y 2 para asegurar una mejora del estado de las masas de agua, por lo que se debían tomar algunas decisiones de cara a la configuración del nuevo Plan Hidrológico. En este sentido, y de acuerdo a lo establecido en los apartados anteriores se consideraba que había varios aspectos clave que se podían recoger y tener en cuenta en la configuración del nuevo Plan Hidrológico:

- Desarrollar el marco normativo para no dejar ningún aspecto sin regulación, en particular la referencia a las obligaciones de las aglomeraciones entre 250 y 2.000 habitantes equivalente, para las que se considera que un tratamiento adecuado es equivalente a los recogidos en el anexo 1 de la Directiva 91/271/CE.

- Estudiar la posibilidad de declarar nuevas zonas sensibles en aquellos casos en los que el tratamiento secundario de las instalaciones actuales de tratamiento de aguas residuales no sea suficiente para garantizar que se alcanzan los objetivos ambientales en las masas de agua receptoras.
- Incremento de la coordinación entre la Administración General del Estado y las administraciones autonómicas y locales con el objetivo de plantear las modificaciones normativas necesarias para agilizar y mejorar los procedimientos de control, sanción y adecuación de los vertidos de aguas residuales de las aglomeraciones urbanas pequeñas, con el objeto de cumplir los objetivos ambientales.
- Coordinación con las administraciones locales para fomentar e incorporar al Programa de Medidas del Plan Hidrológico las actuaciones necesarias para adaptar las instalaciones de recogida, conducción y tratamiento de las aguas residuales generadas por las urbanizaciones aisladas, a los objetivos de calidad de las masas de agua. Contemplar, asimismo, con los instrumentos reglados disponibles (autorizaciones de vertidos y cánones de saneamiento y de control de vertidos) para imponer las condiciones de vertido y/o sancionar su incumplimiento, todo ello de acuerdo a lo estipulado en los artículos 48 y 49 del Plan Hidrológico vigente o posibles actualizaciones del mismo.
- Impulsar desde el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico los cambios normativos necesarios para favorecer la reutilización de recursos regenerados (esta opción se amplía en el tema 12 “Optimización de la oferta de recursos hídricos y gestión de infraestructuras”).
- Modificar la normativa para que sea de obligado cumplimiento la desinfección en las aglomeraciones urbanas de más de 10.000 habitantes equivalentes que vierten a las aguas superficiales continentales, con un valor máximo admisible en el punto de control del vertido de 1.800 UFC/100 ml para el parámetro *Escherichia Coli.*

Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa

Durante la consulta pública del EpTI, se han recibido 29 propuestas, observaciones y sugerencias (un 3% del total) relativas a la contaminación urbana e industrial. Además, este tema fue tratado en 2 de las 11 Mesas Territoriales organizadas con el objetivo de fomentar la participación activa, donde se recibieron más aportaciones adicionales. Por otro lado, en la encuesta realizada para conocer el grado de acuerdo sobre el EpTI de la DHJ, se ha comprobado que los encuestados están totalmente de acuerdo en incluir el *Tema 6. Contaminación urbana e industrial* como un tema importante.

En cuanto a las propuestas, observaciones y sugerencias recibidas tanto en los talleres de participación como en la consulta pública, la mayoría van encaminadas a exigir la realización de las medidas de saneamiento y depuración recogidas en el PHJ 2016-2021 y a solicitar

medidas de depuración en todas las zonas de la demarcación, independientemente de su localización y del tamaño de la población. Hay que destacar que muchas de estas aportaciones no distinguen quién es el competente para la ejecución de esas medidas e incluso algunas piden que se declaren más actuaciones de Interés General del Estado.

Desde el punto de vista normativo, se propone establecer criterios de depuración para aglomeraciones urbanas de menos de 2000 hab – eq y para núcleos dispersos aislados que deberían ser menos exigentes que en los núcleos de mayor población. Observan que la depuración en pequeños núcleos supone un reto importante desde el punto de vista económico, no solo por la construcción, sino después para la adecuada explotación y mantenimiento de las instalaciones.

A su vez, se pide mayor financiación o subvenciones de la Administración General del Estado, Comunidades Autónomas y Diputaciones Provinciales. Para las pequeñas poblaciones dispersas o urbanizaciones se piden soluciones específicas como por ejemplo la ejecución de depuradoras individualizadas, lagunajes…

Así mismo, se reconoce que existe una problemática asociada a los vertidos industriales que se debería corregir en origen y así mejorar la calidad del agua que llega a la EDAR. Se pide un mayor control sobre el vertido de industrias a las redes de saneamiento. En algunas zonas concretas, se indica que hace falta implantar sistemas terciarios que permitan incrementar el volumen de agua reutilizada. También solicitan el fomento de la implantación de redes separativas y el impulso de los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible.

En relación a la reutilización, indicar que el Plan DSEAR también recoge una línea de trabajo con el fin de incentivar y promover la reutilización.

La encuesta pone de manifiesto que en general existe un fuerte desacuerdo con el grado de implementación de las medidas del PHJ 2016-2021. Y hay un acuerdo en optar por la alternativa 1, que incluye la declaración de nuevas zonas sensibles, incrementar la reutilización y mejorar el tratamiento en aglomeraciones urbanas pequeñas y urbanizaciones aisladas. No obstante, la alternativa 2, relativa a la mejora de coordinación entre administraciones y modificaciones normativas para agilizar los procedimientos de control, sanción y adecuación de vertidos, también presenta un grado de aceptación elevado.

Teniendo en cuenta las propuestas recibidas, se considera que es necesario mejorar la regulación de los vertidos de núcleos dispersos y pequeñas urbanizaciones, así como todos aquellos que se sitúan entre 250 y 2000 hab-eq en la normativa del PHJ 2022-2027.

En cuanto a impulsar la ejecución de las medidas de saneamiento y depuración recogidas en el PHJ 2016-2021, hay que indicar que estas medidas son competencia de la administración local y en su caso de la autonómica, salvo las declaradas de interés general. Por ello, el programa de medidas del futuro Plan Hidrológico recogerá las medidas de saneamiento y depuración que las administraciones competentes informen que tienen previsto ejecutar.

A su vez, el Ministerio para la Transición Ecológica y el reto Demográfico está trabajando en la elaboración del Plan DSEAR, que se encuentra en consulta pública hasta el 31 de diciembre de 2020, y donde una de sus líneas está centrada en priorizar las medidas de saneamiento y depuración a incluir en los planes hidrológicos del tercer ciclo. También destaca el planteamiento de reformulación del régimen jurídico de las obras de interés general del Estado establecido en el TRLA y la posible derogación o actualización de algunas de las actuaciones declaradas de interés general del Estado que pueden no ser ya merecedoras de dicha condición. Como ya se ha indicado, el citado Plan DSEAR será un instrumento de gobernanza complementario al Plan Hidrológico, cuyos resultados se integrarán en éste permitiendo mejorar el tratamiento de estos temas.

TEMA 7. AGUAS COSTERAS: VERTIDOS Y SEDIMENTOS

Descripción y localización del problema

La Generalitat Valenciana, como administración competente, lleva a cabo la evaluación del estado en las masas de agua de transición y costeras. En líneas generales se ha constatado una evolución favorable de la calidad de estas aguas tras la implementación de la Directiva Marco del Agua.

A esta conclusión llega también el estudio en el que se han analizado 64 campañas de muestreo mensual en todo el litoral de la Comunitat (realizados en los últimos cinco años), para el que se han recopilado 6.757 muestras de agua.

Figura 79. Playa de El Campello, en la masa de agua costera Bco Aguas de Busot – Cabo Huertas

El estado químico en todas las masas de agua costeras naturales es bueno y únicamente en cuatro de las masas muy modificadas por la presencia de puertos (Castelló, Sagunto, Gandia y Alicante) este indicador es peor que bueno, por la presencia de tributilo de estaño en casi todos los casos, con concentraciones ligeramente superiores a las establecidas en la normativa. Esta sustancia puede tener su origen en las pinturas antincrustantes de las embarcaciones, por lo que su presencia en un puerto es relativamente esperable y difícil de reducir, aunque las nuevas normativas de prohibición de su uso ayudarán a ello.

En cuanto al estado ecológico, viene determinado por los indicadores fisicoquímicos (nutrientes) y por los indicadores biológicos. Los indicadores físico-químicos son buenos en todas las masas naturales y en puertos, salvo en el caso del fósforo total en sedimento dentro de los puertos de Castelló y Gandia. Los indicadores biológicos son buenos o muy buenos excepto en la masa Santa Pola-Guardamar (por incumplimiento de fitoplancton) y en las masas Cabo de Oropesa-Burriana y Cabo de Huertas-Santa Pola (por el indicador de

la flora acuática). En los puertos, solo el de la masa de agua de Gandia es peor que bueno en los indicadores biológicos (por fitoplancton y macroinvertebrados).

Masas de agua costeras naturales	Estado global	Causas por la que no se alcanza el buen estado
C01: Límite Comunitat – Sierra de Irta	Bueno o mejor	
C02: Sierra de Irta	Bueno o mejor	
C03: Sierra de Irta – Cabo de Oropesa	Bueno o mejor	
C04: Cabo de Oropesa - Burriana	Peor que bueno	Flora acuática
C05: Burriana - Canet d'en Berenguer	Bueno o mejor	
C07: Costa norte de València	Bueno o mejor	
C08: Puerto de València - Cabo Cullera	Bueno o mejor	
C09: Cabo Cullera - Puerto Gandia	Bueno o mejor	
C10: Puerto Gandia - Cabo San Antonio	Bueno o mejor	
C11: Cabo San Antonio - Punta Moraira	Bueno o mejor	
C12: Punta Moraira - Peñón d'Ifac	Bueno o mejor	
C13: Peñón d'Ifac - Punta Les Caletes	Bueno o mejor	
C14: Punta Les Caletes – Bco Aguas de Busot	Bueno o mejor	
C15: Bco Aguas de Busot – Cabo Huertas	Bueno o mejor	
C16: Cabo Huertas – Santa Pola	Peor que bueno	Flora acuática
C17: Santa Pola-Guardamar del Segura	Peor que bueno	Fitoplancton

Tabla 22. Estado de las masas de agua costera naturales

Masas de agua costeras muy modificadas por la presencia de puertos	Estado global	Causas por la que no se alcanza el buen estado
C0041 – Puerto de Castelló	Peor que bueno	Fósforo + TBT
C006 – Puerto de Sagunto	Peor que bueno	TBT
C0081 – Puerto de València		
C0101 – Puerto de Gandia	Peor que bueno	Fitoplancton y Macroinvertebrados + fósforo + TBT
C0102 – Puerto de Dénia		
C0161 – Puerto de Alicante	Peor que bueno	Estado químico peor que bueno

Tabla 23. Estado de las masas de agua costera muy modificadas

No obstante los resultados obtenidos para todos estos indicadores, en un análisis más profundo del litoral de la Demarcación hay que poner de manifiesto otras circunstancias que deben ser abordadas en el marco de este esquema de temas importantes pues, de afrontarse adecuadamente, no solo mejorarían la calidad de nuestras aguas costeras, tanto naturales como muy modificadas, sino que también contribuirían de manera positiva a la gestión racional de los recursos hídricos disponibles en esta Demarcación, especialmente en un escenario de crisis climática.

Estas circunstancias se abordan a continuación y son:

- vertidos de aguas residuales urbanas en el medio marino.
- redes de acequias y azarbes que desembocan en el litoral.
- desbordamientos de los sistemas de saneamiento.

1. Los vertidos de aguas residuales urbanas en el medio marino.

En todo el litoral de la Demarcación ya se dispone de los necesarios sistemas de depuración de las aglomeraciones urbanas. Esto tiene un fiel reflejo en la disminución de los contaminantes vertidos al mar desde estas instalaciones, como se observa en la siguiente

tabla, y ello a pesar de haber aumentado el volumen total vertido desde 164 hm³ en 2014 a 188 hm³ en 2018.

Año	SS	DBO5	DQO	Nt	Pt
2014	3347	2940	13941	4492	414
2018	2321	1542	7248	4733	340

Tabla 24. Toneladas vertidas al mar desde las depuradoras de aguas residuales urbanas del litoral

A este volumen cabe sumarle el de otras instalaciones de depuración de aguas residuales urbanas que vierten en cauces, pero a una distancia muy próxima a la de su desembocadura, por lo que también se produce un desaprovechamiento de sus caudales y afección al medio marino. Sumados ambos valores superan los 200 hm³ anuales, lo que nos da una idea del potencial de recursos adicionales que podrían obtenerse incrementando la reutilización.

En la siguiente figura se representan los volúmenes depurados en zonas costeras que se están reutilizando frente a los que acaban vertiéndose al mar en las áreas de Castelló, València, La Safor, Marina Baja y l'Alacantí.

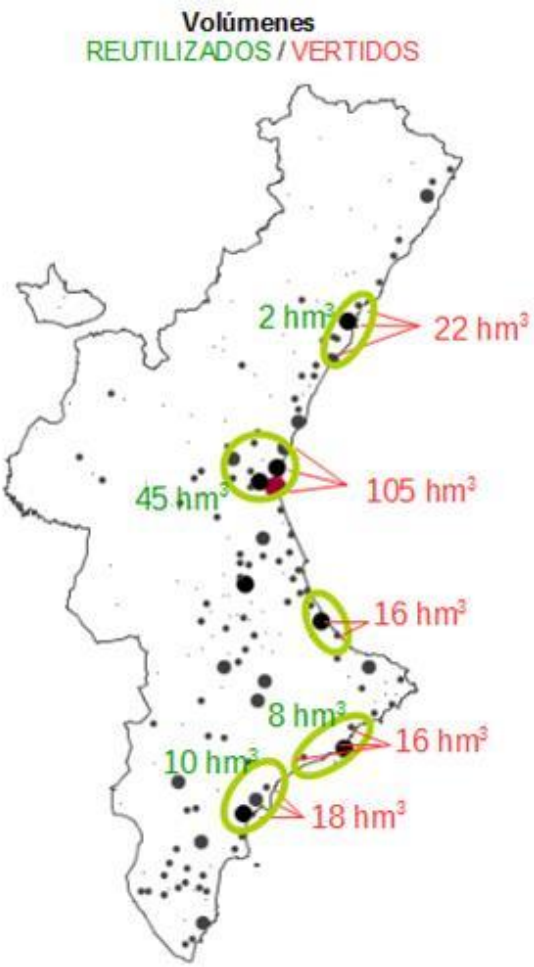


Tabla 25. Principales volúmenes reutilizados y vertidos en zonas costeras

Desde el punto de vista del logro de los objetivos ambientales en las aguas costeras, los nutrientes que aportan estos vertidos pueden incrementar el riesgo de eutrofización, de forma que, aunque pueden no detectarse en las analíticas realizadas, sí pueden haber sido la causa de un crecimiento excesivo de fitoplancton.

Por el contrario, su reutilización en riego permite aprovechar, además del agua, estos nutrientes, reduciendo el consumo de abonos que, en algún caso, como el fósforo, es un recurso no renovable.

La reutilización del agua regenerada disminuye la presión sobre los recursos hídricos convencionales, cuestión prioritaria en el ámbito de la Demarcación. En cualquiera de las áreas en las que se ubican estas depuradoras podemos encontrar acuíferos próximos que tienen problemas de sobreexplotación y, en algunos casos, también de intrusión y zonas con desequilibrios entre recursos y demandas. Ejemplo de esto son los acuíferos situados bajo el interfluvio Mijares-Belcaire al sur de Castelló, los de Buñol-Cheste al oeste del área de València, o los acuíferos del Vinalopó al interior del área de Alicante.

El plan para salvaguardar los recursos hídricos de Europa, más conocido como Water Blueprint[2], en el marco de la vulnerabilidad de las aguas de la UE y en relación con la sequía y la escasez, considera la reutilización como una alternativa mejor que las transferencias entre cuencas o la desalinización. Además, en el ámbito europeo se está promoviendo una normativa para garantizar la seguridad en el uso de las aguas reutilizadas. Esta norma, se encuentra actualmente en versión borrador y se puede consultar en:

(http://ec.europa.eu/environment/water/reuse.htm).

A pesar de todas estas ventajas el porcentaje de aguas reutilizadas frente a las vertidas sigue siendo escaso, por ello el nuevo plan debe fijar criterios y programar medidas que incrementen de manera notable este uso.

La reutilización se trata en con mayor detalle en el tema 12 “Optimización de la oferta de recursos hídricos y gestión de infraestructuras” dado que se considera una medida primordial y muy eficaz para mejorar el actual estado de las aguas en general y particularmente las costeras, donde se concentra el mayor potencial de reutilización, así como para prevenir su deterioro. En alguna de las masas de agua cuyo estado es actualmente peor que bueno, la C-16 cabo de Huertas-Santa Pola, la reutilización es crucial, pues los vertidos del área de Alicante es una de las principales presiones que impiden el logro de los objetivos ambientales.

En este apartado se van a enumerar algunas de las razones que explicarían qué no es suficiente el actual grado de reutilización y se van a proponer, de forma resumida, medidas para aumentarla, al objeto de que puedan ser debatidas. Para el éxito de un sistema de reutilización deben estar previstas y resueltas cada una de las siguientes cuestiones que se abordarán, teniendo en cuenta no solo los vertidos al mar, en el tema 12:

[2] http://ec.europa.eu/environment/water/blueprint/index_en.htm

a) El tratamiento de regeneración.

Este deberá ser el necesario para el cumplimiento de la normativa vigente y, en su momento, deberá adaptarse a las exigencias del nuevo Reglamento europeo y tener un precio asequible.

Conviene aclarar que en la Comunitat Valenciana ya hay capacidad en las plantas existentes para llevar a cabo tratamientos terciarios para la regeneración de las aguas (hacerlas aptas para su uso en regadío) para un volumen de casi 350 hm^3 de las aguas que se depuran, es decir, para un volumen muy superior al realmente reutilizado. En concreto, algunas de las principales instalaciones (Pinedo, Rincón de León, Benidorm,…) cuya total reutilización debe incentivarse, cuentan ya con ese tipo de tratamientos. No parece este, por tanto, el principal impedimento para que se reutilice más agua.

Las exigencias que, en principio, es previsible se impongan con la aprobación del nuevo Reglamento europeo, si bien serán mayores, son accesibles y a un precio no excesivo que se compensará por una mayor seguridad de los usuarios de estas aguas (regantes) y de los ciudadanos, que tendrán las mayores garantías para la salud y el medio ambiente.

Se deberá promover, por tanto, la modificación normativa necesaria para incentivar la reutilización, integrando los tratamientos necesarios, y su coste, en el ciclo integral del agua, en base al principio de quien contamina paga.

Como primera medida respecto a este punto se propone un cambio de la actual normativa: segundo párrafo del artículo 109.1 del texto refundido de la Ley de Aguas y del artículo concordante del Real Decreto 1620/2007. Evidentemente esta es una decisión que corresponde a las Cortes Generales, pero que tiene una defensa clara en la propia aplicación del principio quien contamina paga, pues es una obviedad que la falta de calidad de las aguas residuales urbanas para su uso en riego es consecuencia directa del uso urbano y, por tanto, debería corresponder a estos usuarios su tratamiento acorde al destino que deban tener esas aguas según lo que prevea en la planificación. Asimismo, la aplicación del principio de recuperación de costes tiene como objetivo que los usuarios utilicen de forma eficiente los recursos hídricos y, por tanto, contribuyan a los objetivos medioambientales. La reutilización contribuye de forma directa a esa eficiencia, y responde al concepto de economía circular, reserva los recursos convencionales y protege el medio ambiente. Por tanto, resulta contrario a este principio considerar al regante que usa las aguas reutilizadas en lugar de otros recursos convencionales como único beneficiario sobre el que deba cargarse el coste de la regeneración.

El tratamiento de las aguas, tal y como se reciben actualmente en las depuradoras, se complica y encarece considerablemente cuando las aguas tienen una elevada conductividad. Esto sucede en muchas de las depuradoras actuales y el siguiente gráfico muestra la situación en la Comunitat Valenciana. En estos casos, para su reutilización se requieren tratamientos avanzados (ósmosis inversa) para disminuir la conductividad eléctrica, en cuyo caso los costes de explotación oscilarían entre los 0,20 o 0,30 €/m^3 (lo que sucede en las instalaciones de Rincón de León y Benidorm).

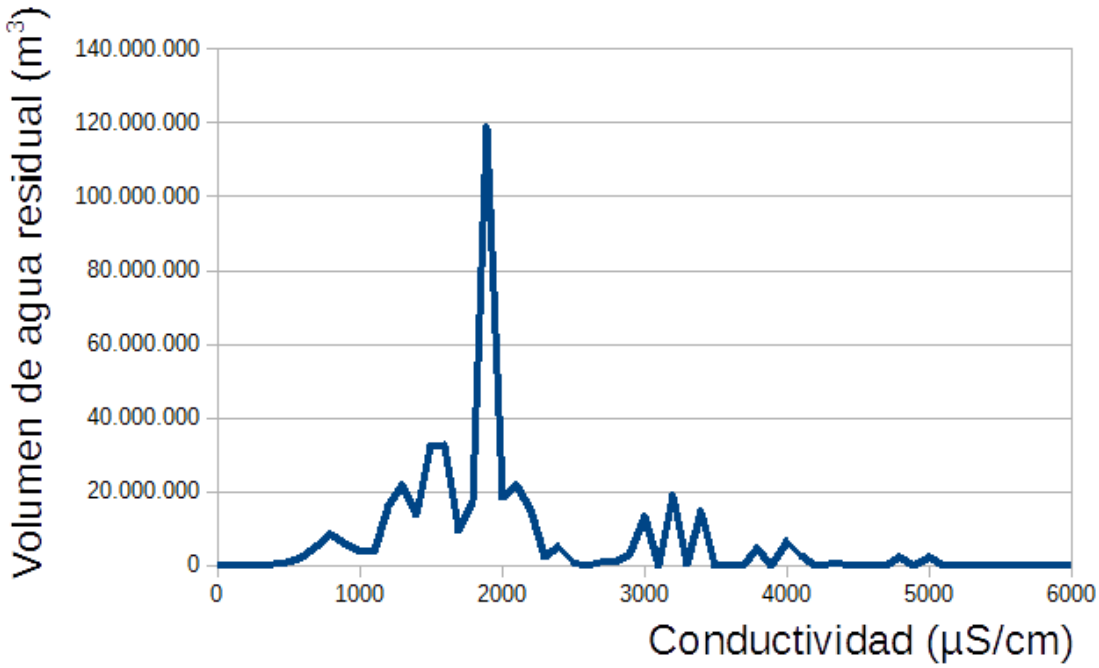


Tabla 26. Conductividad/volumen de las aguas que depuran las EDAR en la Comunitat Valenciana

La conductividad media es de 2.100 µS/cm. En 19 plantas que depuran en total 70 hm³ se superan los 3.000 µS/cm y en otras 50 plantas que depuran 67 hm³ la conductividad está entre 2.000 y 3.000 µS/cm. Salvo algunos cultivos muy resistentes, estos valores son inaceptables para el riego y, en todo caso, su uso disminuye la productividad y daña los suelos. Por tanto, son aguas no aptas para la reutilización, salvo costosos tratamientos de ósmosis.

Si bien el propio uso urbano incrementa la conductividad respecto a la original del agua de abastecimiento, esto no explica los valores tan altos citados, cuya causa se atribuye a otros factores: filtración de aguas freáticas en colectores costeros próximos a la costa y, por tanto, con agua de mar, así como vertidos diversos en las redes de alcantarillados de determinadas empresas y hogares que utilizan equipos descalcificadores o aguas de mar para refrigeración, de instalaciones geotérmicas, achiques de sótanos, instalaciones que utilizan piscinas con agua de mar que vacían a la red de alcantarillado, etc. Estamos de nuevo ante un caso claro de costes que deberían repercutirse a esos usuarios y/o a los municipios que no llevan a cabo el control y mantenimiento adecuado de sus redes de alcantarillado.

En cualquier caso, las tecnologías de membranas, como la ósmosis inversa, utilizadas para reducir la conductividad de las aguas residuales no se consideran sistemas eficaces para estos casos, no solo por su mayor coste de explotación, sino porque generan un rechazo (salmuera) que tratándose de aguas residuales, contiene, además de cloruros (lo cual no sería un problema importante para su vertido al mar), otras sales como nitratos y fosfatos que también son retenidas por las membranas y vertidas de forma concentrada en el medio receptor. La mejor propuesta para solucionar el problema de la elevada conductividad es atajar el problema de raíz, es decir, limitando y reduciendo la entrada de las aguas salobres en las redes de alcantarillado, mejorando su diseño e incrementando el control de vertidos.

Esto facilitaría la reutilización, pero también sirve para reducir los costes del saneamiento, pues se evitaría el transporte y el tratamiento de aguas que, en su mayoría, no son aguas residuales y, por tanto, no deberían circular por las redes de saneamiento.

b) El transporte de las aguas regeneradas hasta los usuarios.

Hay que considerar el coste de ejecución de las infraestructuras más el coste de la explotación. En este último coste la partida más importante es, sin duda, la energética, ya que habrá que elevar las aguas desde las depuradoras situadas a nivel del mar hasta la cota en la que se hallan los cultivos.

Cuando la reutilización sirve para sustituir el uso de aguas subterráneas son más asequibles los costes del transporte, pues el coste de la impulsión desde la depuradora viene a compensar el coste de bombeo desde el acuífero. Además, la reducción de extracciones de aguas subterráneas permite elevar los niveles piezométricos y con ello disminuir el coste de los bombeos que se mantengan.

Como medida adicional para favorecer la reutilización siempre cabe plantearse la instalación de plantas fotovoltaicas u otras energías renovables. Desde la Generalitat se está estudiando esa posibilidad, sobre todo por ser la reutilización un uso que no tiene una demanda excesivamente rígida. Los costes estimados de la amortización de la infraestructura y del bombeo, teniendo en cuenta el uso de energía solar fotovoltaica, se presentan en la Tabla 44 (IIAMA, 2018).

c) La regulación de las aguas depuradas.

Esta cuestión no es baladí, ya que existe un desfase importante entre las demandas para riego y la disponibilidad del agua depurada. La garantía de disposición de agua depurada es máxima, pues es un recurso seguro, pero se ha de poder embalsar el tiempo preciso, hasta que sea demandada por los potenciales usuarios. El mantenimiento de la calidad precisa en ese período también complica la regulación. Finalmente, es normal que los usuarios dispongan de varias fuentes de recursos, por lo que también será normal que se haya de mezclar con estas aguas, debiendo vigilarse entonces la calidad del conjunto.

Es evidente que si los regantes no disponen previamente de una elevada capacidad de regulación sobrante la posibilidad de reutilización quedará muy mermada y solo podrían aprovecharse los recursos disponibles en el momento de la demanda. No obstante, siendo el beneficio de la reutilización en el balance global de recursos y para la protección del medio marino tan elevado, cabe estudiar y plantearse fórmulas para la financiación de grandes balsas que permitan aprovechar volúmenes de las instalaciones más importantes de la Comunitat (ej. Pinedo).

d) Cuestiones de gobernanza.

Como se puede ver en el tema 12, las cuestiones de gobernanza suponen un asunto clave a la hora de fomentar la reutilización, empezando por las modificaciones normativas y terminando por la asunción de responsabilidades para garantizar la seguridad en el uso del recurso.

En este sentido, cabe destacar que el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Dirección General del Agua ha iniciado la redacción del Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (Plan DSEAR), que tiene entre sus objetivos abordar las modificaciones necesarias para fomentar la reutilización de aguas residuales regeneradas. El Plan DSEAR está en consulta pública hasta final de diciembre y se espera su aprobación a principios de 2021, con el objetivo de incorporar sus conclusiones en los planes de cuenca del actual ciclo de planificación.

2. Las redes de acequias y azarbes que desembocan en el litoral.

Existe una coincidencia, que no es del todo casual, entre la mejor calidad de las aguas costeras y la mayor ausencia de este tipo de infraestructuras.

Históricamente, los saneamientos de muchas poblaciones se apoyaron en este tipo de infraestructuras que, en muchas ocasiones, también han servido, y sirven, como receptoras de alivios de otras infraestructuras.

Hay subcomarcas en las que las redes de saneamiento, las redes de drenaje urbano y las redes de riego mantienen interferencias heredadas de aquellos antiguos sistemas que provocan disfuncionalidades. En el caso del drenaje de pluviales el problema de algunos municipios posiblemente se ha agravado causa de unos desarrollos urbanísticos ajenos por completo a técnicas de drenaje sostenible.

Realmente, la problemática que se va a abordar en este punto ya se incluye igualmente en el tema 6 “Contaminación urbana e industrial”, pero no se puede dejar de tratar aquí porque es, con bastante probabilidad, uno de los factores que afecta de manera más negativa a las aguas costeras. También afecta de forma muy negativa, por las mismas razones que se explicarán posteriormente, a la calidad de muchos humedales costeros.

Respecto a las infraestructuras de riego, acequias y azarbes, así como las golas por las que se da salida al mar en algunos humedales, se generan desagües a los que cabe asociar, en ocasiones, episodios importantes de contaminación, aunque esto no sea necesariamente de forma continua. La Generalitat tiene diseñada una red de vigilancia dentro de la cual se incluyen puntos de control situados en este tipo de desagües, tal y como se muestra en el gráfico adjunto. Se marcan en rojo los 40 puntos en los que se realizan 4 muestreos todos los años durante la campaña de playas y en verde se marcan otros 48 puntos en los que se realizan muestreos solo cuando se detectan desagües, ya que normalmente están secos.

Figura 80. Desagües inventariados en la costa de la Comunitat Valenciana con vertido continuo o intermitente controlados regularmente

Existe, por lo general, falta de información sobre los caudales que transportan las infraestructuras de riego cuando llegan a sus tramos finales, es decir, cuando ya han dejado de prestar servicio, bien porque no tienen que aportar agua a los usuarios, en el caso de las acequias, o bien porque ya han recogido los retornos y drenado los campos de riego por los que discurren, en el caso de los azarbes.

El control efectivo de los caudales de agua utilizados es uno de los principales retos que tienen los organismos de cuenca y no siempre es fácil poder llevarlo a cabo de forma eficaz. Esta obligación fue recogida (modificada) por la Ley 11/2005, de 22 de junio, que modificó la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional e incluía también la del control de los caudales retornados al dominio público hidráulico (ver tema 11). Sin embargo, ese control se centra únicamente en el control de los vertidos que tienen como destino directa o indirectamente el dominio público hidráulico y no el dominio público marítimo-terrestre. La Orden ARM/1312/2009, de 29 de mayo, regula detalladamente cómo se han de llevar a cabo estos controles.

Existen, por lo tanto, lagunas de información temporal sobre lo transportado por acequias y azarbes en sus tramos finales, cuando terminan en dominio público marítimo-terrestre, tanto en calidad como en cantidad.

En principio, las acequias que alcanzan el mar no debieran llevar en su tramo final más agua que el sobrante inevitable según la técnica de riego que se aplique, o aquella que se le pudiera exigir que discurra por razones ambientales. Sin embargo, suelen llevar más agua y sin que se sepa con claridad su origen: ¿aguas de riego no utilizadas, vertidos de agua de distinta índole, aguas de drenaje subterráneo, aguas conectadas desde otras acequias o azarbes, aguas de alivio procedentes de la red de saneamiento, por lluvias, por avería de alguna instalación ...?

En los azarbes el panorama se complica aún más, porque se han de añadir las aguas de los retornos de riego, las procedentes de drenaje subterráneo natural, por elevación del nivel freático por lluvias, o provocado, para rebajar el nivel freático a fin de situarlo por debajo de las raíces.

En resumen, las características físico-químicas serán muy distintas según cuál sea el origen de esas aguas. Si predomina el agua de riego, sobre todo si es agua de retorno, lo más probable es que sea un agua con una carga importante de nutrientes, que puede generar problemas de eutrofización, especialmente si el desagüe final tiene lugar en áreas con escasa renovación. Se tendrá que valorar esa circunstancia para determinar si es necesaria la declaración de nuevas zonas vulnerables.

Aunque el control debe realizarse en origen y la administración local y autonómica debe velar porque las aguas generadas sean recogidas, conducidas a EDAR y adecuadamente depuradas, la titularidad de las redes de acequias y azarbes y la dispersión de competencias complica aún más el conocimiento y la persecución de posibles anomalías. Los regantes niegan su responsabilidad cuando ha habido vertidos de terceros y los ayuntamientos plantean objeciones similares cuando las aguas han pasado por otros municipios.

El escenario descrito puede resumirse diciendo que estas infraestructuras provocan desagües que, con frecuencia, contaminan nuestro litoral a partir de aguas que se conectan regular o irregularmente o han recibido algún vertido o alivio ajeno, difícil de identificar en muchos casos. En episodios de lluvia intensa estos alivios pueden transportar poluciones importantes. Asimismo, es frecuente que estas infraestructuras arrastren también hasta el litoral un volumen importante de sólidos, sobre todo envases de plástico, siendo el reparto de las labores de limpieza casi siempre conflictivo. Unos y otros vertidos dan lugar a cierres de playas y crean alarma y malestar social.

Las interferencias de estas redes de acequias y azarbes con las redes de saneamiento alteran el buen funcionamiento de los sistemas de saneamiento, ya sea porque introducen caudales en los sistemas de saneamiento que no son de agua residual o, por el contrario, recogen y vierten al mar caudales que deberían estar conectados a la red de saneamiento e ir a las depuradoras.

Siendo la calidad de aguas costeras la más afectada, la administración autonómica encargada de su tutela no tiene competencias para el control de acequias y azarbes, así como tampoco las tiene sobre la red de alcantarillado, por lo que no puede actuar de forma eficaz para solucionar los problemas de contaminación por vertidos indirectos que llegan al

dominio público marítimo terrestre por una u otra vía. Es necesario articular mecanismos de coordinación entre ayuntamientos, organismos de cuenca, administración autonómica y propietarios de acequias y azarbes de forma que se disponga de la información necesaria y se dé solución a esta problemática. Sobre todo, es indispensable el cumplimiento de la normativa en lo relativo a alivios que se ha expuesto en el tema 6.

En tanto en cuanto no se solucionen los problemas en origen, la instalación de barreras de flotantes, de las que existen diferentes tipologías, es una medida eficaz cuando la contaminación es sólida; pero es necesario acordar quién y cómo debe instalar, mantener y gestionar estas instalaciones.

3. El problema de los desbordamientos de los sistemas de saneamiento.

Son infraestructuras costosas, pero muy eficaces y, en algunas zonas deben considerarse como estratégicas. Por ejemplo, allá donde sea muy patente el problema de intersecciones indeseadas entre las redes de drenaje, de riego y residuales; pero también en aquellas aglomeraciones las que no se ha llevado a cabo una urbanización racional, cortando barrancos o alterando de cualquier otro modo el régimen de escorrentías.

Hasta ahora en el área litoral, no llegan a treinta el número de instalaciones de este tipo que están construidas, pero están proyectadas y previstas otra quince más. En general, son instalaciones se han ido construyendo por iniciativa municipal (algunas muy importantes como en los casos de Alicante, València o Gandia), aunque hay excepciones muy destacadas como son los tanques de tormenta ejecutados por Acuamed dentro del proyecto de reordenación de infraestructuras hidráulicas de la huerta de València, cuya finalización y puesta en marcha se considera urgente.

Los efectos positivos de este tipo de instalación son indiscutibles. A partir de estudios realizados por el Ayuntamiento de València se han podido aproximar parámetros de diseño básicos, como el tamaño del depósito en función del tipo de urbanización y área afectada: 70 m²/ha impermeable si la red es unitaria, 40 m² / ha si es separativa. Y su coste oscila entre 200 y 700 €/m³, con un promedio de 500 €/m³.

Con este tipo de infraestructuras se logran reducciones muy significativas de la polución que llega al mar (también a zonas húmedas como L’Albufera. Con esos parámetros de diseño, en general, se logra recoger y derivar a las estaciones depuradoras las primeras lluvias, altamente contaminadas por la limpieza de calles, pero sobre todo por la limpieza de la sedimentación que se produce en los colectores durante los periodos secos.

A partir del inventario actualizado de todos los sistemas anti DSU que están ya construidos, de los puntos de desbordamiento, se tendrán que establecer criterios y programar todos aquellos nuevos depósitos que se consideren estratégicos, para evitar desbordamientos que puedan afectar a las masas de agua costeras. Para llevar a cabo esta labor, resultarán muy útiles los datos históricos que la Generalitat tiene sobre episodios de contaminación en las playas.

Ese programa deberá establecer criterios sobre aquellos “tanques de tormenta” que deban ser considerados anexos al sistema de colectores generales y cuáles sean propios de la red de alcantarillado local. En cualquier caso, el vaciado de esos depósitos y su envío a depuración tiene que estar debidamente coordinado y, tratándose de aguas con contaminación residual urbana, su tratamiento deberá ir a cargo del canon de saneamiento. En el caso de desbordamientos en el DPH se estará a lo establecido en el RDPH, según se expone en el tema 6.

4. Estrategia marina para la demarcación levantino-balear.

Todas las medidas descritas en este tema están en consonancia con los objetivos ambientales definidos en la Estrategia marina para la demarcación levantino-balear.

Esta estrategia es el principal instrumento de planificación orientado a la consecución del buen estado ambiental del medio marino en la demarcación marina levantino-balear y constituye el marco general al que deberán ajustarse las diferentes políticas sectoriales y actuaciones administrativas con incidencia en el medio marino de acuerdo con lo establecido en la legislación sectorial correspondiente. La estrategia marina del primer ciclo se cerró con la aprobación del Real Decreto 1365/2018, de 2 de noviembre, por el que se aprueban las estrategias marinas.

El segundo ciclo de las estrategias marinas en España comenzó en 2018, con la evaluación del medio marino, la definición de Buen Estado Ambiental, y el establecimiento de los objetivos ambientales. En 2020 se diseñarán los programas de seguimiento y en 2021 los programas de medidas. A continuación, se recopilan los objetivos ambientales de la Estrategia marina para la demarcación levantino-balear:

- B.L.1. Identificar y abordar las causas (fuentes de contaminación difusa de nutrientes y/o vertido de efluentes) que hacen que los niveles de nitrato y fosfato y de clorofila a superen los valores de base con más frecuencia de lo esperable estadísticamente debido a variabilidad hidrológica en toda la demarcación levantino balear.
- B.L.2. Identificar y abordar las principales fuentes de contaminantes en el medio marino con el fin de mantener tendencias temporales decrecientes o estables en los niveles de contaminantes en sedimentos y en biota, así como en los niveles biológicos de respuesta a la contaminación en organismos indicadores.
- B.L.3. Reducir el aporte de nutrientes, contaminantes y basuras procedentes de descargas de ríos.
- B.L.4. Reducir el aporte de nutrientes, contaminantes y basuras procedentes de aguas residuales.
- B.L.5. Reducir el aporte de nutrientes, contaminantes y basuras procedentes de episodios de lluvia.
- B.L.6. Reducir el aporte de nutrientes y contaminantes procedentes actividades agropecuarias: sobrantes y retornos del regadío y usos ganaderos, entre otros.

- B.L.12.Identificar los puntos calientes o lugares de acumulación de plásticos agrícolas en las costas de la demarcación marina.
- B.L.13.Reducir la abundancia de plásticos de origen agrícola en el medio costero y marino.
- C.L.1.Reducir la intensidad y área de influencia de las presiones antropogénicas significativas sobre los hábitats bentónicos, con especial atención a los hábitats protegidos y/o de interés natural y atendiendo a las presiones más significativas en la demarcación marina levantino-balear.
- C.L.14. Promover que los ecosistemas marinos dependientes de las plumas asociadas a las desembocaduras de los ríos sean tenidos en cuenta al fijar los caudales ecológicos en la elaboración de los planes hidrológicos

5. La retención de sedimentos

Las presiones por presencia de presas, azudes, e incluso puentes y pasos entubados no solo pueden alterar el paisaje fluvial y las condiciones del ecosistema en el cauce y la ribera, sino que implican una disminución de la dinámica fluvial de sedimentos y por consiguiente una reducción de los aportes sedimentarios a las masas de agua costeras. Esta cuestión, al estar relacionada de forma directa con las alteraciones hidromorfológicas de los ríos, ha sido tratada ampliamente en el tema 2.

Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema

Como ya se ha recogido en el apartado de descripción y localización del problema, los problemas de contaminación de las masas de agua costera vienen causados, principalmente, por las presiones por vertidos puntuales y difusos.

Sectores y actividades generadoras del problema

Existe una vinculación lógica entre la naturaleza de cada tipo de presión y el agente desencadenante (*driver*) de la misma. Esta vinculación se ha consolidado a través de la aproximación DPSIR (*Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses*) en que se fundamenta la implementación de la DMA (CE, 2003).

De acuerdo con los resultados sobre el análisis de presiones e impactos que se ha actualizado recientemente en el Estudio General de la Demarcación de los Documentos Iniciales del ciclo de planificación 2022-2027 (CHJ, 2019a), los principales agentes generadores de las presiones de contaminación puntual y difusa en esta Demarcación son la agricultura y el desarrollo urbano.

Planteamiento de alternativas

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0).

El mantenimiento de las condiciones de contorno actuales no va a facilitar la integración de los recursos reutilizados ni va a permitir realizar avances en la aplicación de los principios de la economía circular, por lo que no se disminuirá la presión sobre las masas de agua.

Solución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1).

Tal y como se recoge también en el tema 12 “Optimización de la oferta de recursos hídricos y gestión de infraestructuras”, una de las formas de reducir los vertidos de aguas residuales a las masas de agua costera es la de incrementar la integración de los recursos reutilizados en los esquemas de aprovechamiento de la Demarcación Hidrográfica del Júcar y con ese objetivo se deberían realizar las modificaciones normativas necesarias para evitar que el usuario de estos recursos sea quien deba costear las mejoras de calidad necesarias para aprovecharlos.

En este sentido, para facilitar el fomento de la reutilización, y en base a las conclusiones del taller de fomento de la reutilización llevado a cabo en el marco del Plan DSEAR, se propone que los costes asociados sean considerados bajo el principio de quien contamina paga, puesto que el recurso procedente de la reutilización es un retorno que debe ser previamente regenerado. El Plan DSEAR deberá considerar un marco económico-financiero en el cual la reutilización quede reconocida como parte del ciclo urbano del agua hasta un determinado nivel de tratamiento, que habrá que considerar siguiendo unas premisas comunes en virtud de un adecuado análisis coste-beneficio de la reutilización para los distintos usos. Los costes de la regeneración pueden repartirse entre todos los actores del sistema de reutilización (tratamiento, almacenamiento, distribución y aplicación en el punto de uso), de manera que, en el nuevo marco, el reparto de costes debe quedar perfectamente identificado.

Por otra parte, el coste energético de elevación es uno de los factores que limitan las posibilidades de reutilización, por lo que el Plan DSEAR también deberá habilitar los mecanismos de coordinación necesarios con el sector de la energía con el objeto de explorar instrumentos que eviten la pérdida del incentivo a la reutilización debido al factor de la energía y el fomento de las energías renovables.

No obstante, estas medidas de modificación del marco normativo y económico-financiero sobrepasan el ámbito y alcance del plan hidrológico de cuenca y, por consiguiente, en esta fase del proceso únicamente se puede respaldar plenamente el diagnóstico para el fomento de la reutilización y contribuir al debate, recomendando el necesario impulso del Plan DSEAR, cuyas directrices y recomendaciones se incorporarán al Plan de cuenca.

Por otra parte, además del cambio normativo, se deberían de acometer las actuaciones infraestructurales necesarias (en función de la casuística de cada zona), de forma que los recursos regenerados pudieran ser aprovechables para la agricultura (balsas de almacenamiento, actuaciones previas en colectores para reducir la conductividad, conducciones y bombeos hasta los puntos de aprovechamiento, etc..).

En cuanto a la reducción de la contaminación que se recibe a través de las acequias y azarbes, tal y como se ha planteado en el apartado de descripción y localización del problema se propone una mejora de la coordinación entre las distintas administraciones y una mejora del control de los vertidos a estas infraestructuras.

En el caso de los desbordamientos de los sistemas de saneamiento, se debería realizar un seguimiento de las infraestructuras anti DSU actuales y establecer criterios y programar todos aquellos nuevos equipamientos que se consideren estratégicos.

Finalmente se considera necesario incorporar al Programa de Medidas todas aquellas actuaciones adicionales necesarias para cumplir con los objetivos de la Estrategia marina levantino-balear, que no se incluyan en las medidas anteriores, en consonancia con lo recogido en el apartado de descripción y localización del problema.

Solución alternativa 2.

Como posibilidad complementaria y de refuerzo se podría valorar la revisión de la normativa del Plan Hidrológico, con el objetivo de modificar algunas de las asignaciones de recursos subterráneos sobre masas en mal estado, siempre y cuando dispongan de recursos alternativos no convencionales, como la reutilización, con el objetivo de condicionarlas mediante una obligación de sustituir bombeos de forma progresiva y con unos plazos determinados. Esta posibilidad se detalla en el tema 12 “Optimización de la oferta de recursos hídricos y gestión de infraestructuras”.

Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

La integración de los recursos de reutilización en los sistemas de explotación tiene un incremento de coste, la repercusión del cual puede ser motivo de controversia. La aplicación del principio de “quien contamina paga”, si existen fondos europeos para la financiación de las obras o quiénes son los beneficiarios de la misma son aspectos que deben ser considerados en el análisis de los efectos socio-económicos, tal y como se recoge en la descripción del tema.

A nivel ambiental, a los efectos de la reducción de la contaminación en las masas de agua costera, hay que sumar los efectos de la sustitución de bombeos en masas de agua en mal estado por recursos de reutilización, que también son muy positivos, en la medida que la disminución de la presión sobre el recurso permitiría la recuperación de niveles o el freno a la intrusión salina.

Por otra parte, principalmente es el sector agrícola el que puede beneficiarse de la reutilización de aguas residuales urbanas al poder optar, con el control adecuado, a un recurso no sujeto a la variabilidad climatológica y que, por lo tanto, le aporta mayor garantía.

Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan

En el proceso participativo de la versión provisional de este Esquema de Temas Importantes se esperaba el necesario debate sobre este problema para:

- Reconocer la existencia del problema descrito y ajustar sus términos definitorios con la mayor racionalidad, objetividad y transparencia posibles.
- Estudiar las soluciones alternativas que se describen en este tema y, en su caso, plantear otras soluciones que inicialmente no hayan sido consideradas, o bien otras soluciones mixtas combinando las diversas opciones explicadas.
- Valorar los efectos de cada una de las soluciones verificando y validando o corrigiendo las consideraciones expuestas para, finalmente, tratar de acordar cuál debiera ser la solución que para esta Demarcación debería adoptarse.

En cualquier caso, como punto de partida, se consideraba que se debía asumir, al menos, la alternativa 1, por lo que se debían tomar algunas decisiones de cara a la configuración del nuevo Plan Hidrológico.

- Recomendar al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico los cambios normativos necesarios para favorecer la reutilización de recursos regenerados.
- Construir las conducciones y conexiones necesarias para facilitar la integración de nuevos usuarios a los recursos no convencionales que se generan en infraestructuras ya existentes.
- Dotar de los tratamientos adicionales necesarios a las infraestructuras de tratamiento de aguas residuales para que los recursos regenerados sean aptos para su reutilización.
- Estudiar fórmulas de integración de los recursos no convencionales en los sistemas de explotación para potenciar su uso y facilitar la recuperación de costes.
- Modificar la normativa del nuevo Plan Hidrológico para incluir unos volúmenes mínimos y progresivos de sustitución bombeos en las zonas de la Demarcación con masas de agua subterránea en mal estado y con posibilidades de incrementar el uso de recursos no convencionales.

Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa

Durante la consulta pública del EpTI, se han recibido 15 propuestas, observaciones y sugerencias (un 2% del total) respecto a problemas de vertidos y sedimentos en aguas costeras. Este tema fue tratado, además, en una de las Mesas Territoriales organizadas con el objetivo de fomentar la participación activa, recibiéndose también algunas aportaciones. Por otro lado, en la encuesta realizada para conocer el grado de acuerdo sobre el EpTI de

la DHJ, este tema también recibió un apoyo mayoritario respecto a la conveniencia de incluirlo como tema importante.

En cuanto a las propuestas, observaciones y sugerencias recibidas tanto en la Mesa Territorial como en la consulta pública un gran número tienen que ver claramente con la necesidad de incrementar la reutilización para evitar los vertidos directos a aguas costeras y con la minimización de las descargas de los sistemas de saneamiento unitarios que, en episodios de precipitaciones intensas, pueden aportar grandes cargas de contaminación a las aguas costeras y de transición directamente o a través de las acequias y azarbes. En este sentido se ha propuesto la implementación de sistemas de drenaje urbanos sostenibles, la construcción de redes separativas, tanques de tormenta y la mejora del tratamiento de este tipo de aguas.

También en este tema ha vuelto a aparecer la necesidad de mejorar la coordinación entre las diferentes administraciones. Por otro lado, también se ha propuesto analizar las causas de la disminución de niveles piezómetricos en las zonas costeras para identificar los sectores que agravan los problemas de intrusión salina para ver quién debe asumir el coste que genera este problema.

Otro de los temas recurrentes ha sido la necesidad de permeabilizar la gran cantidad de barreras trasversales que existen en los ríos de la Demarcación para liberar los sedimentos atrapados y que puedan alcanzar las aguas costeras y contribuir a mantener la dinámica natural de estos sedimentos en las playas que están actualmente en regresión, tanto por este efecto como por la subida del nivel del mar debida al cambio climático.

En cuanto a los resultados de las encuestas, hay un claro desacuerdo con la alternativa 0 (supondría ejecutar el PHJ 2022-2027 con el programa de medidas del PHJ 2016-2021), la alternativa con el siguiente grado de apoyo es la 2 (Incremento forzoso de la reutilización mediante la sustitución de bombeos en masas subterráneas en mal estado). La alternativa 1 (Impulso al Plan DSEAR y cambios normativos para fomentar la reutilización, mejora de la coordinación para evitar vertidos a través de acequias) es la que ha recibido más apoyos en este caso.

Se considera que la alternativa 1 es la que debe marcar la línea estratégica de las actuaciones previstas en el Plan Hidrológico en coherencia con lo que también se ha concluido en los temas 6 y 12 en lo que se refiere al Plan DSEAR y al fomento de la reutilización.

En cualquier caso, en este tema la capacidad de actuación de este Organismo es limitada y lo que se plantea principalmente en la recomendación al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico para el impulso al Plan DSEAR y para introducir los cambios normativos necesarios para favorecer la reutilización de recursos regenerados.

En lo que se refiere a la mejora de la coordinación con la Comunitat Valenciana, informar que se mantiene una línea fluida y continua de trabajo para coordinar las medidas que en esta materia se plantean.

TEMA 8. ABASTECIMIENTO Y PROTECCIÓN DE LAS FUENTES DE AGUA PARA USO URBANO

Descripción y localización del problema

El agua es un recurso básico para el desarrollo de la vida. Disponer de un agua dulce libre de impurezas y accesible para todos es por tanto un objetivo primordial. De acuerdo con los datos de Naciones Unidas[3] para el año 2050 se espera que al menos el 25% de la población mundial viva en condiciones de escasez. Estas condiciones de escasez, junto con la mala calidad del recurso y el saneamiento inadecuado repercuten en la seguridad alimentaria e incluso en los índices de pobreza de las poblaciones afectadas.

En 2015 la ONU aprobó la Agenda 2030 sobre el Desarrollo Sostenible, con el objetivo de conseguir mejores condiciones de vida para todos. La Agenda cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), que incluyen desde la eliminación de la pobreza hasta el combate al cambio climático, la educación, la igualdad de la mujer, la defensa del medio ambiente o el diseño de nuestras ciudades. En concreto el ODS 6, Agua limpia y saneamiento, se centra en garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos con, entre otros, los siguientes objetivos: alcanzar el acceso universal al agua potable a un precio asequible, mejorar la calidad del agua reduciendo la contaminación, aumentar el uso eficiente de los recurso asegurando la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua, reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua e implementar la gestión integrada de los recursos hídricos a todos los niveles.

La necesidad de avanzar en esta materia se basa en que aún hoy en día, a nivel mundial, 3 de cada 10 personas carecen de acceso a servicios de agua potable seguros y más de 1.700 millones de personas viven actualmente en cuencas fluviales en las que el consumo de agua supera la recarga. En respuesta al reto que supone la escasez, se plantea como solución la evolución de los sistemas de abastecimiento de agua en los próximos 10 a 15 años de un sistema basado en los recursos tradicionales de agua dulce a sistemas de suministro diversificados y ambientalmente sostenible, donde se integren los recursos convencionales de bajo coste (de origen superficial y subterráneo) con recursos no convencionales, más costosos pero también más estables y sostenibles como la reutilización y la desalinización (IDB, 2019).

Incluso en Europa, donde el acceso al agua potable es un derecho y una realidad (más del 98% de la población dispone de suministro doméstico), de acuerdo con los datos de Eurostat (EEA, 2016), la escasez y la sequía continúan siendo motivo de preocupación, principalmente en la región Mediterránea y en la mayoría de las cuencas más densamente pobladas. En invierno unos 30 millones de habitantes viven en condiciones de estrés hídrico, cifra que aumenta hasta 70 millones en verano (6% y 14% de la población total europea, respectivamente). Cabe recordar que el suministro urbano supone un 32% del uso total del recurso, por detrás de la agricultura, a nivel europeo. Este porcentaje se reduce al 16% en la CHJ, dado que el peso de la agricultura es aún mayor.

[3] https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/water-and-sanitation/

Garantizar un agua potable de la máxima calidad es una prioridad central en la revisión de los planes de cuenca, objetivo que, además, es coherente con otros objetivos y medidas, como los de protección y recuperación del buen estado de las masas de agua (La Roca, F., 2018). Así, tanto en la Ley de Aguas como en el propio Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar se reconoce la prioridad de los abastecimientos sobre cualquier otro uso del recurso y es objetivo de la planificación garantizar que así sea.

En España, a pesar de la irregularidad de las precipitaciones en tiempo y espacio, lo que lo hace un país muy vulnerable frente a la escasez, se cuenta con un conjunto de infraestructuras hidráulicas que no solo garantizan el abastecimiento de agua sino también sirven para gestionar los riesgos asociados a las sequías e inundaciones. Estas infraestructuras, junto con la importante reserva existente de aguas subterráneas garantizan el abastecimiento de prácticamente el 100% de la población (Eurostat, 2018).

De igual modo, en el caso de la calidad de aguas para consumo humano, según el seguimiento llevado a cabo por el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social a través del SINAC (Sistema de Información Nacional de Agua de Consumo), más del 99% de las muestras analizadas son aptas para el consumo en todos los parámetros microbiológicos y químicos (salvo para nitratos que se reduce al 98,4%) (MSCBS, 2018). Los criterios de conformidad se fijan en el *RD 140/2003 de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano* que transpone al derecho interno español la Directiva 98/83/CE del Consejo de 3 de noviembre de 1998, relativa a la calidad del agua destinada al consumo humano, cuyo objetivo es la protección de la salud humana frente a la contaminación del agua.

Aunque, con carácter general, los servicios de agua urbana en España se pueden considerar que son satisfactorios, según la Asociación Española de Abastecimiento y Saneamiento (AEAS) el sector se enfrenta a una serie de retos para garantizar en el futuro la sostenibilidad del servicio, progresar en la eficiencia y la universalidad y asegurar el derecho humano al agua.

AEAS recomienda un esfuerzo inversor sostenido para renovar el gran patrimonio en infraestructuras y equipamientos que existe en España, que está envejeciendo, con el consiguiente riesgo de perder los actuales niveles de calidad de los servicios urbanos. La Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) indica también que en el área de sus países miembros la infraestructura hidráulica está envejeciendo, la tecnología está obsoleta y los sistemas de gobernanza a menudo no pueden atender la creciente demanda, los desafíos ambientales, el proceso de urbanización, la variabilidad climática y los desastres ocasionados por el agua (OECD, 2015).

En este sentido, si se mira a largo plazo, la necesaria incorporación de la gestión sostenible del recurso en la economía circular requerirá de soluciones tecnológicas y no tecnológicas innovadoras, relativas a la incorporación de recursos alternativos y la recuperación de energía y otros materiales (p.ej. nutrientes) para disminuir costes. Será necesario para ello el empleo de lo que se llama “agua digital”: recogida de datos en tiempo real, gestión de *big-data* para la reducción de pérdidas y la mejora de la eficiencia, … contando con el software

y el personal técnico necesario. Este nuevo enfoque más integral requerirá también un mayor esfuerzo inversor (IDB, 2019).

Para realizar este esfuerzo inversor en España, AEAS entiende que un primer paso, de acuerdo con la Directiva Marco del Agua (2000), es la necesidad de avanzar en la "recuperación de costes" en los servicios de agua urbana. Su experiencia muestra que es más efectivo y justo socialmente que ello se haga apoyándose en los mecanismos tarifarios, donde la progresividad del precio respecto del consumo asegura una mejor distribución de los esfuerzos del ciudadano y un consumo responsable de un recurso escaso, en un país con amplias zonas con estrés hídrico. También considera que para disponer del soporte normativo sería necesario el establecimiento de un regulador general, cuyos objetivos principales serían los de armonizar los niveles de prestación de los servicios, las estructuras tarifarias y la transparencia, la involucración y participación de la ciudadanía, buscando siempre la eficiencia en el desempeño de estos servicios públicos.

La existencia de un regulador del agua serviría para garantizar la homogeneidad en el cálculo de tarifas en todo el país evitando posibles agravios comparativos entre ciudadanos y consumidores de diferentes puntos de la geografía (PWC, 2018). En la siguiente tabla se puede ver un ejemplo de la diferencia en las tarifas aplicadas en las distintas provincias del ámbito de la Demarcación, a partir de datos de encuestas (AEAS, 2011) donde se observa como las provincias con menor disponibilidad de recursos (Alicante y Murcia) pagan un precio más alto por el suministro urbano que aquellas que cuentan con más recursos como son Cuenca o Castellón. Las diferencias son menores en el caso del saneamiento.

		Abastecimiento			Saneamiento			Ciclo integral		
Provincia	Población	Doméstico	Industrial	Dom+Ind	Doméstico	Industrial	Dom+Ind	Doméstico	Industrial	Dom+Ind
Albacete	200.825	91	98	93	37	46	40	128	144	132
Alicante	1.050.188	105	138	113	72	89	76	177	227	190
Castellón	298.699	57	56	57	56	77	61	113	133	118
Cuenca	55.866	56	68	59	71	76	73	127	144	131
Murcia	889.910	157	169	160	80	77	80	237	247	240
Tarragona	43.000	86	99	89	0	57	14	86	156	104
Valencia	1.320.984	79	79	79	58	79	63	136	157	142
Total Nacional	24.764.078	86	114	93	59	77	63	145	191	157

Tabla 27. Indicadores de tarifa por provincia en cts€/m^3 (AEAS, 2011)

La Comisión Europea adoptó en febrero de 2018 una propuesta destinada a revisar la Directiva de agua potable de 1998 (CE, 2018d). En dicho texto se expone que, si bien la Directiva ha sido puesta en práctica con éxito por los Estados miembros, contribuyendo a que los ciudadanos europeos disfruten de altos estándares de calidad, los parámetros a controlar se establecieron hace 20 años y por tanto es preciso analizar si la directiva sigue siendo de aplicación en base a las presiones actuales y a los contaminantes emergentes.

En resumen, la propuesta de la Comisión Europea tiene por objeto adaptar las normas de calidad del agua potable a los datos científicos más recientes y adaptar el marco legislativo

para responder a los nuevos desafíos, como la transición hacia una economía circular. Los principales elementos de la propuesta son la actualización de las normas de calidad del agua, la incorporación de sustancias nuevas y emergentes a la lista de criterios que determinan la seguridad del agua, la introducción de un enfoque basado en el riesgo para el control del agua y la armonización de las normas para los productos en contacto con el agua potable. Al mejorar la información que se proporciona a los ciudadanos sobre la calidad del agua potable en sus regiones, la Directiva anima a que se utilice el agua del grifo en los hogares y en los restaurantes en lugar del agua embotellada, reduciendo así los residuos plásticos. Asimismo, exige a los Estados miembros que mejoren el acceso para todos los ciudadanos, especialmente para los grupos vulnerables y marginados que actualmente tienen dificultades para acceder al agua potable. Esto incluye la instalación de equipos para facilitar el acceso al agua potable en los espacios públicos.

En cuanto al marco legal aplicable cabe recordar que a nivel de gestión y de calidad en origen es el texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio el que regula los usos del agua. En su artículo 60 establece que el uso urbano tiene la prioridad máxima frente al resto, incluyendo en su dotación la necesaria para industrias de poco consumo de agua situadas en los núcleos de población y conectadas a la red municipal. Para el resto de usos se permite que el orden de prioridades pueda establecerse específicamente en los planes hidrológicos, pero respetando en todo caso la supremacía del abastecimiento de poblaciones. En cuanto a la calidad del abastecimiento, la Instrucción de Planificación Hidrológica dice que el plan hidrológico de cuenca recogerá las condiciones de calidad requeridas por la legislación para el abastecimiento urbano, incluyendo las especificidades que pudiera tener cualquiera de las unidades de demanda. Para fijar estos criterios el plan debería de tener en cuenta la propuesta de modificación de la Directiva de aguas potables mencionada anteriormente.

El abastecimiento urbano comprende el consumo humano, otros usos domésticos (tanto habitual como turístico), los usos municipales (baldeos, fuentes,…) y el suministro de agua para los comercios, industrias y regadíos de poca entidad ubicados en el ámbito municipal que se encuentran conectadas a la red municipal según el artículo 14 del Reglamento de Planificación Hidrológica.

Según el Informe de seguimiento de los planes hidrológicos de cuenca y de los recursos hídricos en España del año 2017[4] (MITECO, 2018c), la demanda estimada en España para el año 2021 es del orden de los 32.000 hm^3/año siendo el principal uso del agua el de regadíos y usos agrarios, que supone aproximadamente el 80% de esta demanda, mientras que el abastecimiento urbano apenas supera el 16% -4.940 hm^3/año -. A nivel de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, se estima el total de usos consuntivos en 3.240 hm^3/año, según información contenida en el anejo 3 del vigente Plan Hidrológico, de los que solo un 16% –525 hm^3/año– corresponde a la atención de los usuarios urbanos.

[4] Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológica, https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/planificacion-hidrologica/planificacion-hidrologica/seguimientoplanes.aspx

Estos valores en ambos ámbitos son similares y reflejan la diferencia en cuanto a demandas de los diferentes usos. El abastecimiento urbano es un sector caracterizado por bajos consumos de agua y un importante retorno de los mismos al sistema. Según la Instrucción de Planificación Hidrológica (orden ARM/2656/2008) a falta de datos reales, se estima que el volumen de retorno al sistema de los consumos urbanos es de un 80% del agua captada, porcentaje bastante elevado en cuanto a la cantidad devuelta, pero que, con respecto a las condiciones de calidad sufre un deterioro importante que hace necesario aplicarles un tratamiento de depuración que permita su retorno al medio en las mejores condiciones posibles.

Evaluación del problema en la DHJ

Las necesidades de recurso en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar son lógicamente, directamente dependientes de la distribución de la población en el territorio, tanto geográfica como temporalmente. En cuando a la distribución geográfica, en la Figura 81 pueden observarse los municipios de la Demarcación representados en función de su población permanente. A nivel global, la población total de la Demarcación es del orden de los 5 millones de habitantes, sin embargo, su distribución no es equitativa en el territorio, si no que (exceptuando las capitales de provincias de la zona interior) la mayor parte de los municipios de más de 25.000 habitantes se sitúan en la zona costera.

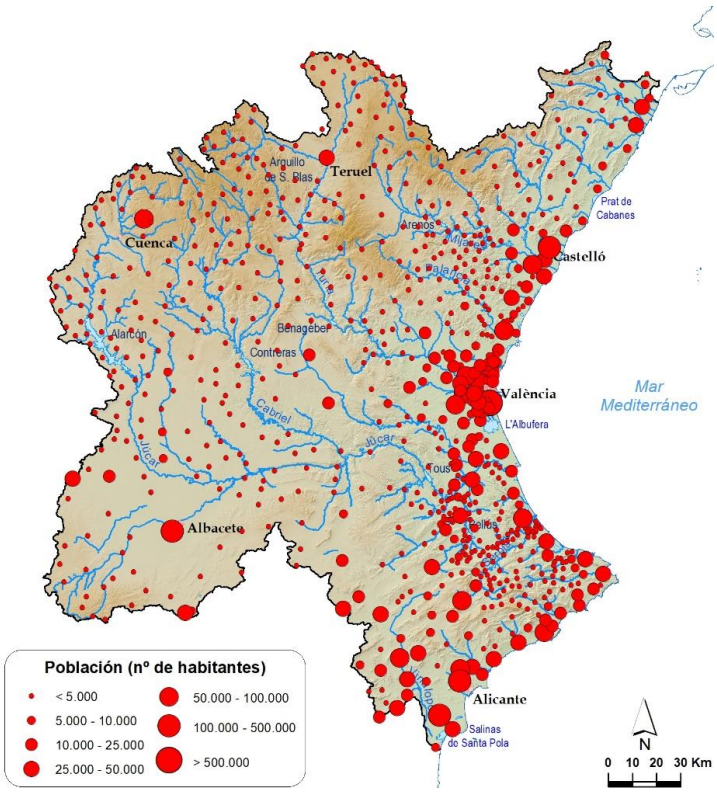


Figura 81. Núcleos de población de la DHJ

Además, en cuanto a la concentración temporal de la población, es también especialmente relevante la población estacional que tienen los municipios de la costa de la Demarcación (los sistemas Cenia-Maestrazgo, Marina Alta y Marina Baja tienen unos porcentajes de 23, 28 y 42%, respectivamente (CHJ, 2019b). Esta componente estacional provoca que, en

algunos sistemas, la mayor parte de la demanda se concentre en unos pocos meses, generalmente en verano.

Hay que tener en cuenta, además, la necesidad de compatibilizar la atención de las demandas con el cumplimiento del régimen de caudales ecológicos. En este sentido, como ya se ha apuntado, el abastecimiento cuenta con la máxima prioridad y así se establece también en el Plan Especial de Sequía de la DHJ (CHJ, 2018b), donde se plantean restricciones al regadío para evitar el empeoramiento de la situación y asegurar el suministro urbano en todo momento. Cabe recordar también que los caudales ecológicos no tienen el carácter de uso, debiendo considerarse como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación; no obstante, prevalece sobre esta regla la supremacía del uso para abastecimiento de poblaciones recogida en el apartado 3 del artículo 60 del TRLA.

En la práctica, y siempre que sea posible, se intentará mantener el cumplimiento del régimen de caudales ecológicos toda vez que garantizando el suministro urbano, siempre que exista una alternativa de suministro viable que permita la correcta atención de la demanda en condiciones adecuadas de cantidad y calidad, como ya ocurriera en el caso del abastecimiento del Consorcio de Aguas de la Marina Baja durante la sequía registrada entre 2014/15 y 2016/17, donde el suministro urbano con caudales procedente de la desalinizadora de Mutxamel permitió no rebajar el cumplimiento de los caudales mínimos (ver tema 12 “Optimización de la oferta de recursos hídricos y gestión de infraestructuras”). Algunas demarcaciones han regulado explícitamente al respecto al hablar del cumplimiento de caudales ecológicos y se valorará la conveniencia de revisar la normativa del plan en este sentido (ver tema 1 “Implantación del régimen de caudales ecológicos y requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas”).

Volviendo a la distribución del abastecimiento, esta no sólo es una distribución concentrada en el tiempo, sino que, en algunos municipios, se añade el condicionante de tratarse de una población muy dispersa en el territorio, repartida en urbanizaciones con baja densidad de ocupación del terreno, lo que dificulta el abastecimiento, supone más dificultades para el mantenimiento de las redes y aumenta las dotaciones medias de consumos de agua en estas zonas. De cara a la mejora de la estimación de la demanda global de los Sistemas de Explotación, la CHJ está realizando los trabajos necesarios para identificar estas poblaciones dispersas con la finalidad de aplicar dotaciones medias más acordes a la realidad.

En base a la información expuesta hasta aquí se puede concluir que existen diversos factores que aumentan la vulnerabilidad de los abastecimientos urbanos en la DHJ, que se pueden clasificar en aspectos cuantitativos relacionados con la garantía del abastecimiento y aspectos relacionados con la calidad del suministro.

El primero de los factores a considerar es el origen de los recursos, que determina la disponibilidad y la accesibilidad de los mismos. Tal y como recoge el Informe de seguimiento del Plan Hidrológico de cuenca para el año 2018 (CHJ, 2019b), los recursos para el abastecimiento de los núcleos urbanos provienen en un 42% de aguas superficiales

(incluyendo los aportes externos de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla), un 57% de aguas subterráneas y el resto de desalinización de agua de mar (1%).

Los abastecimientos superficiales provienen en su mayor parte de los grandes embalses, de algunos manantiales o de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla. Ésta última aporta un 8% del volumen total destinado al suministro poblacional, aunque se considera recurso externo. Los abastecimientos de origen subterráneo son dependientes de las condiciones de calidad y cantidad de la masa de agua subterránea de la que se abastecen.

En cuanto a los niveles de calidad del recurso, en los temas 4 y 5 sobre contaminación de nitratos y contaminación por productos fitosanitarios a las masas de agua, se refleja la problemática derivada de las condiciones en las que se manejan los sistemas agrícolas y cómo estos factores pueden afectar a la calidad del recurso disponible.

En este sentido, como ya se ha indicado, el agua de abastecimiento suministrada debe cumplir los requerimientos establecidos en el RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. Además, dicho real decreto establece que los organismos de cuenca y las Administraciones hidráulicas de las Comunidades Autónomas facilitarán periódicamente a la autoridad sanitaria y al gestor los resultados analíticos del agua destinada a la producción de agua de consumo humano, conforme a lo dispuesto en el Real Decreto 817/2015, de 11 de septiembre, por el que se establecen los criterios de seguimiento y evaluación del estado de las aguas superficiales y las normas de calidad ambiental y de toda aquella legislación que le sea de aplicación. Además, con el fin de optimizar los tratamientos de potabilización, una opción sería el fomento de la realización de redes separativas de distribución de tal forma que existiera una red de abastecimiento y otra red para el baldeo y riego de jardines. Esto ya ocurre por ejemplo en Valencia y su área metropolitana así como en ciertas urbanizaciones aisladas.

En base al informe del SINAC ya referido (MSCBS, 2018) se puede concluir que la normativa actual asegura un alto nivel de calidad de los abastecimientos una vez potabilizada, si bien en los puntos de captación si se detectan sustancias contaminantes.

En el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar se ha establecido un intercambio no reglado de información con la Conselleria de Sanitat Universal i Salut Pública de la Generalitat Valenciana, de los datos en los puntos de captación de los que disponen, entre otra información que se recoge en dicho informe, con los valores de nitratos y de fitosanitarios que superaban los valores del RD 140/2003, en los años 2017 y/o 2018 antes de su tratamiento (ver figuras correspondientes de los temas 4 y 5).

En base a la información disponible, y en referencia los abastecimientos, la conclusión que se puede sacar es que existen problemas de calidad no solo en las masas declaradas en mal estado químico, sino que también se están detectando fitosanitarios y nitratos con valores superiores a los de referencia en otras masas de agua. Estos valores pueden no ser representativos del total de la masa como para declararla en mal estado, pero muestran una tendencia al alza en una problemática tan seria como es la calidad del agua de abastecimiento humano.

La protección de la salud humana, y el hecho constatado de la existencia de riesgo asociado a la contaminación por nitratos y otras sustancias químicas detectadas en las aguas subterráneas, hace necesario incidir en la necesidad de establecer zonas de protección para las captaciones de abastecimiento.

Zonas de protección para las captaciones

La protección de las áreas de captación viene recogida en el artículo 7 de la Directiva Marco del Agua y también en nuestra legislación. Sin embargo, podría decirse que no está suficientemente desarrollada en la normativa española ni consolidada en la práctica (La Roca, 2018).

En primer lugar, habría que distinguir entre las zonas de protección para captaciones subterráneas y superficiales:

- En el caso de las captaciones de aguas subterránea, se establece la necesidad de fijar un perímetro de protección donde se deberán limitar las actividades potencialmente contaminantes compatibles con los planes urbanísticos. Estos perímetros de protección, como se verá a continuación, no se han desarrollado ni se están aplicando convenientemente, si bien, dadas las características hidrogeológicas de los acuíferos, un episodio de contaminación tardará más en afectar a una captación, por lo que se pueden considerar más protegidas que las captaciones superficiales de forma natural.
- En captaciones de aguas superficiales, según el criterio establecido en la IPH, la zona de protección se circunscribe a la masa de agua situada inmediatamente aguas arriba de la toma y en el caso de tomas en embalses, a la extensión total del embalse. Si bien existe una definición de la zona a proteger hay que tener en cuenta que cualquier actividad contaminante en la cuenca vertiente podría afectar de manera más rápida al punto de captación afectado, en comparación con las captaciones subterráneas.

En relación a los perímetros de protección para las aguas subterráneas se pronunció la Comisión de investigación creada en el seno de les Corts Valencianes a raíz de la contaminación de los acuíferos que abastecían a los municipios de la Ribera del Júcar (para más desarrollo de este tema ver tema 4). Las conclusiones de dicha comisión se publicaron el 7 de diciembre de 2018 en el Butlletí Oficial de les Corts (número 327) (Corts Valencianes, 2018). Entre otras cosas establece:

> *Por lo que respecta al establecimiento de perímetros de protección de captaciones de aguas subterráneas para la producción de agua potable, la normativa existente es fragmentaria y generalista, sin tener en consideración, por ejemplo, las especificidades hidrogeológicas. En este sentido, consideramos que es necesario el desarrollo de una norma a escala estatal que indique de manera integrada y coherente los criterios que se deben seguir para la determinación de los perímetros de protección y se regule el desarrollo a escala autonómica a través de los instrumentos de ordenación del territorio.*

En cuanto al desarrollo normativo a este respecto, tanto la Ley de Aguas como el Reglamento de Planificación Hidrológica establecen que en el registro de zonas protegidas

del plan hidrológico se incluirán *"Las zonas en las que se realiza una captación de agua destinada a la producción de agua de 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".*

Además, con el objetivo de avanzar en este requerimiento, el artículo 28 del contenido normativo del vigente plan hidrológico establece que las solicitudes de concesión de caudales subterráneos con destino al abastecimiento de población deberán aportar estudios específicos con el perímetro de protección de sus captaciones. También establece que, de no aportarse un estudio justificativo, o de no considerarse adecuado, el Organismo de cuenca podrá definir dicho perímetro con un circulo de radio 300 metros alrededor de la captación.

Sin embargo, en el ámbito territorial de la Demarcación por el momento solo se ha definido el perímetro de Agost (ver apéndice 7.3 de la normativa del plan vigente). Por otra parte, en las concesiones de aguas subterráneas en trámite no se están aportado los estudios de los perímetros de protección, tal y como se establece en el artículo 28, por lo que se está aplicando de oficio el perímetro por defecto de 300 m. Esto pone en evidencia que hay que revisar lo que se contempla en este artículo 28 para que en el futuro se condicionen las solicitudes de concesión al aporte de estos estudios que definan los perímetros de protección adecuadamente.

No obstante, si bien ya existe una guía metodológica para la definición de perímetros de protección en captaciones subterráneas destinadas al consumo humano (IGME, 2003), dado el tiempo transcurrido desde su redacción y la poca repercusión que ha tenido sería interesante que, desde el MITECO, en base a la documentación de referencia disponible, se pudiera elaborar una nueva guía para la definición de perímetros de protección que facilitara la homogenización de su tratamiento en todas las demarcaciones y CCAA.

Un aspecto destacable de la guía del IGME es que recoge ejemplos de la regulación en relación a los perímetros de protección en otros países, muchos de ellos de la Unión Europea (ver tabla siguiente). En casi todos ellos se establece no solo una metodología para su determinación, sino también la zonificación a definir y las diferentes actividades permitidas en cada zona.

País	Perímetros de protección incluidos en la legislación	Zonificación específica incluida en la legislación	Regulación de actividades en la legislación nacional
Alemania	Nacional	Estatal	Estatal
Francia	Nacional	Nacional	Nacional
Reino Unido	Nacional	No	No
Irlanda	Nacional	Nacional	Provincial
Bélgica	Nacional	Provincial	Provincial
Holanda	Nacional	Nacional	Provincial
Italia	Nacional	Nacional	Nacional
Portugal	Nacional	Nacional	Nacional
Dinamarca	Nacional	Nacional	Nacional
Suiza	Nacional	Nacional	Nacional
Estados Unidos	Nacional	No	No
Canadá	Provincial	Provincial	Provincial
Australia	Estatal-territorial	Estatal-territorial	Estatal-territorial

Tabla 28. Delimitación de perímetros de protección en diversos países.

Es indudable, por tanto, que la definición de los perímetros de protección vas más allá de la delimitación de un perímetro tal y como establece el Plan Hidrológico, y que ésta debe ir acompañada de un adecuado análisis hidrogeológico, una zonificación y una regulación de actividades en dichas zonas. Además, cabe tener en cuenta que no se trata únicamente de un tema vinculado a la protección de las aguas, sino que principalmente supone limitaciones a los usos del suelo que deben estar recogidos en las normativas autonómicas y en los planeamientos urbanísticos de ámbito municipal y/o autonómico. En consecuencia, es básica y necesaria la implicación de las administraciones municipales y autonómicas a este respecto.

Como conclusión, se puede afirmar que en tanto no se delimiten convenientemente los perímetros de protección y el ordenamiento urbano no tenga en cuenta la limitación de actividades necesaria, a pesar del perímetro provisional establecido en el Plan de 300 m, la protección de las captaciones no puede garantizarse. A este respecto se propone incidir más en la necesidad de presentar estudios hidrogeológicos para su definición en la solicitud de nuevas concesiones y ampliar el perímetro provisional establecido en el Plan a 1000 m.

Vulnerabilidad de los abastecimientos

Hay que tener en cuenta la vulnerabilidad de los abastecimientos subterráneos para la satisfacción de las garantías en aquellos municipios que solo se abastecen en masas de agua subterráneas en mal estado cuantitativo.

Los limitantes en cuanto a cantidad y calidad de recursos subterráneos disponibles son especialmente relevantes en aquellos municipios que obtienen sus recursos solamente de una única masa de agua subterránea en mal estado, donde además se encuentran limitadas las posibilidades de crecimiento poblacional o de atención de demandas en situación de sequía. En estos municipios hay que analizar la posibilidad de flexibilizar su suministro contando con fuentes de suministro que se encuentren en masas en buen estado o, en caso de disponibilidad, con recursos no convencionales provenientes de la desalinización (ver tema 12).

En la siguiente figura se representan aquellos municipios que se abastecen exclusivamente de masas subterráneas en mal estado cuantitativo o químico.

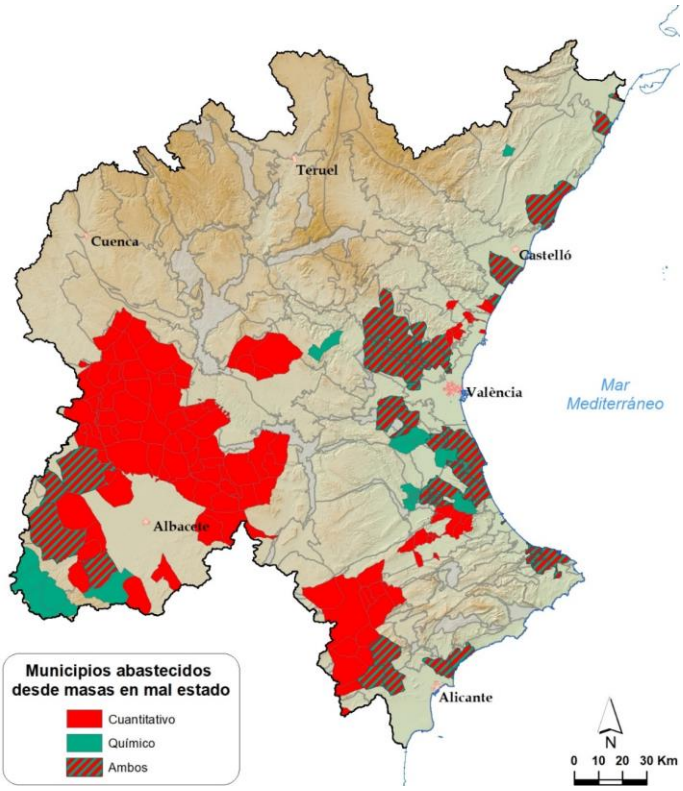


Figura 82. Municipios abastecidos desde masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo o químico

En aquellas zonas donde la limitación es cuantitativa representa un problema en cuanto a las limitaciones que supone para el desarrollo futuro, debiendo disponer de suministros alternativos en caso de que sus perspectivas de crecimiento así lo requieran.

Además, cabe destacar la existencia de zonas, donde a pesar de contar con masas de agua en buen estado, la vulnerabilidad se debe a la poca flexibilidad de las captaciones (manantiales, sondeos poco profundos, etc.) donde en condiciones de sequía se agotan los recursos con facilidad y en algún caso, incluso han de contar con suministro a partir de camión cuba. Recientemente la Confederación Hidrográfica del Júcar acaba de elaborar una guía para la elaboración de planes de emergencia, que en principio es de aplicación para municipios de más de 20.000 habitantes, pero que puede ser de utilidad para municipios más pequeños ya que ayuda a detectar las debilidades del sistema y abordar las posibles soluciones en situación de normalidad en relación a la sequía. Está previsto que esta guía se presente y distribuya en breve plazo.

Destaca, en este sentido la problemática de los municipios en el norte de la provincia de Castellón (Traiguera o Canet) para los cuales se recogió una medida en el programa de medidas del plan vigente (08M0438), con la finalidad de sustituir bombeos en masas de agua en mal estado, mediante el equipamiento de los pozos de Canet lo Roig y la ejecución de la distribución a los municipios beneficiarios. Además, esta medida llevaba aparejada la creación del Consorcio del Maestrazgo Oriental, entre los municipios beneficiarios del interior, con mayores problemas de garantía, y los municipios costeros más alejados de los pozos, para la gestión de este recurso compartido y también para la recuperación de costes de la actuación. Por el momento esta medida no se ha puesto en marcha principalmente por

la dificultad de llegar a un acuerdo sobre el contenido y obligaciones de las partes en dicho consorcio.

Si se centra el análisis en la problemática de los grandes núcleos de población de la Demarcación, los sistemas de abastecimiento más vulnerables se encuentran en las áreas metropolitanas o municipios limítrofes de Castelló de la Plana, València, la zona de los municipios de la Ribera del Júcar, Alicante, Elche y su área de influencia, Albacete, Cuenca y Teruel.

Los abastecimientos subterráneos de Castellón

La Plana de Castelló, con una superficie de 620 Km^2, es un área litoral integrada en la provincia de Castellón. El abastecimiento a sus poblaciones se realiza prácticamente en su totalidad con aguas subterráneas, mientras que los recursos superficiales quedan destinados a usos agrarios –los cuales también utilizan aguas subterráneas– e hidroeléctricos. El principal origen de estas explotaciones subterráneas es la masa de agua Plana de Castelló (235), que se encuentra en mal estado tanto químico como cuantitativo. El contenido en nitratos en esta masa supera generalmente el umbral preceptivo para consumo humano (50 mg/l), como consecuencia de la actividad agrícola de la zona y sufre una explotación intensa con un índice de explotación de 1,3 por lo que las extracciones superan los recursos disponibles. Ya desde los años 80 se observan en esta masa de agua valores de concentración de nitratos superiores a los 50 mg/l, alcanzándose valores de hasta 100 mg/l, en el año 83 se publicó el estudio titulado “Modelización de la calidad del agua subterránea de la Plana de Castellón”, donde se concluía que los recursos hídricos subterráneos de la Plana de Castelló sufrían un deterioro progresivo en su calidad que impedía su uso para satisfacer la demanda urbana y una sobreexplotación de la que resultaba una salinización, por intrusión marina, de dichos recursos, llegando a recomendar el cierre de algunos pozos en la zona de Moncofa. Posteriormente, y hasta la aprobación de la Directiva de Nitratos en 1991 y la puesta en práctica efectiva de las medidas exigidas por dicha directiva, las concentraciones de nitratos siguieron avanzado hasta valores en torno a los 200 mg/l. En la actualidad las concentraciones se encuentran estabilizadas, pero se requiere de medidas eficaces para el alcance de los objetivos ambientales (ver tema 4 “Contaminación difusa: nitratos”).

De esta masa de agua subterránea se abastece el Consorcio de Aguas de la Plana de Castellón que gestiona el servicio de abastecimiento a once poblaciones: Betxí, Burriana, Xilxes, la Llosa, Moncofa, Nules, Onda, la Vall d’Uixó, Vila-real, la Vilavella y Alquerías del Niño Perdido. Las instalaciones del Consorcio se abastecen de tres pozos situados en el término municipal de Onda (Pedrizas I, Pedrizas IIa y Pedrizas IIb) y de dos pozos situados en Vila-real (Florida I y Florida II). Las captaciones están conectadas con los municipios a través de una serie de conducciones que atraviesan la Plana Baja, iniciando su trazado en Onda y finalizando en la Llosa. Algunos de estos municipios complementan el abastecimiento desde el Consorcio con tomas propias de agua de otros pozos situados también en esta misma masa. Según la información facilitada por FACSA no existen problemas de nitratos en estas captaciones, siendo los problemas principalmente

cuantitativos para los municipios de Moncofa y Xilxes y que como se expondrá a continuación están en trámite de resolverse.

Debido a esta situación el vigente Plan Hidrológico del Júcar aborda esta problemática estableciendo en su normativa, en el apartado de reservas del sistema Mijares-Plana de Castellón, que para asegurar en el futuro una adecuada calidad del agua de abastecimiento en las poblaciones de la Plana de Castelló y mejorar el estado cuantitativo de la masa de agua subterránea de la Plana de Castelló, en la medida de lo posible se tenderá a sustituir las aguas subterráneas utilizadas para el abastecimiento urbano en la Plana por aguas superficiales del río Mijares y por aguas procedentes de desalinización. A tal fin existe una reserva de hasta 10 Hm^3/año del río Mijares para la sustitución de las aguas subterráneas utilizadas para el abastecimiento urbano e industrial de las poblaciones de la Plana de Castelló, indicándose que esta sustitución, se realizará con recursos superficiales anteriormente destinados a regadíos, tras la construcción de la planta potabilizadora del Mijares, sin producir variación en los balances globales del sistema de explotación.

Además de otras posibles soluciones alternativas, la normativa del vigente Plan Hidrológico del Júcar reserva hasta 17 Hm^3/año, procedentes de la desalinizadora de Orpesa para la sustitución de bombeos en estas unidades de demanda urbana y asegurar los futuros crecimientos de los municipios que se abastecen desde esta masa de agua subterránea.

De momento los municipios de Cabanes, Oropesa del Mar y Benicasim han firmado convenios para la utilización de este recurso. Las captaciones que abastecen a estos municipios también presentan problemas de contaminación causada por intrusión marina debido a la sobre explotación de las masas de agua costeras (sulfatos y/o cloruros). Así, dado que las masas de agua costeras presentan mal estado cuantitativo el intercambio de recursos con el uso agrícola no parece una solución razonable puesto que mantendría las extracciones sobre estas masas. Estos problemas se solucionarán con la puesta en marcha del suministro desde la desalinizadora de Orpesa-Cabanes, atajando el problema en origen dado que reducirá la presión por extracción en estas masas de agua. Tras la reciente solicitud de Oropesa del Mar y Benicasim para la utilización de esta infraestructura con el objetivo del suministro de agua potable por un volumen máximo anual de 5 y 1,5 hm^3/año, respectivamente, en abril de 2019 la desalinizadora se puso finalmente en explotación.

Otros dos municipios que podrían aprovechar el recurso procedente de la desalinizadora serían Torreblanca y Castelló de la Plana, en ambos casos tendría que construirse la conducción que los conecte a la IDAM. Torreblanca ha mostrado interés en la construcción de dicha infraestructura, no pronunciándose hasta el momento Castelló de la Plana.

Por otro lado, en la normativa del vigente Plan Hidrológico del Júcar se reservan 8 hm^3/año de recursos desalinizados de la instalación de Moncofa con la finalidad de sustituir bombeos subterráneos en las unidades de demanda urbana del Consorcio de Aguas de la Plana y asegurar futuros crecimientos, tanto urbanos como de las industrias de la zona.

Hasta la fecha los municipios de Moncofa y Xilxes han firmado convenios para la utilización de este recurso y, el municipio de La Llosa dispone de las infraestructuras necesarias para su conexión, aunque aún no ha firmado el convenio previo. Otra de las opciones previstas es la conexión a la red del Consorcio de Aguas de la Plana y dar suministro en una primera

fase a los ayuntamientos de Nules Vall d´Uixó y La Vila Vella. Para ello habría que acometer las obras de conexión y en este momento no están proyectadas. Tras la reciente solicitud de Moncofa para la utilización de esta infraestructura con el objetivo del suministro de agua potable por un volumen máximo anual de 0,3 hm^3/año, en marzo de 2019 la desalinizadora se puso finalmente en explotación.

Adicionalmente, durante el proceso de participación se ha aportado, por parte de la Diputación de Castellón, el Plan Director de Abastecimientos de agua potable de la provincia de Castellón, que tiene como objetivo principal la mejora de la garantía, en cantidad y calidad, de todos los municipios de la provincia, para su consideración en la planificación. Sin entrar en los pormenores del documento, en él se plantea el uso de recursos de origen subterráneo, mejorando las captaciones y las redes de interconexión, aunque se reconoce la desalinización como un recurso estratégico a futuro y se rechaza la sustitución de bombeos urbanos por recursos superficiales del Mijares.

La puesta en funcionamiento de las desalinizadoras permitirá la obtención de agua de mejor calidad que la subterránea (que tiene elevada salinidad), aumentar la disponibilidad del recurso y recuperar los acuíferos sobreexplotados y así facilitar el cumplimiento de los objetivos ambientales en las masas de agua. Los principales obstáculos para su puesta en marcha son, por un lado, el incremento de los costes del agua que supondría, sobre todo en fases en que no estuviera a plena carga y por otro los trámites administrativos necesarios para el aprovechamiento de las aguas desalinizadas.

Hasta el momento, la desalinización no ha sido tenida en cuenta como una fuente de recursos de forma regular, si no que únicamente se ha recurrido a ella en momentos puntuales de sequía o en zonas muy concretas. Los recursos de agua procedentes de la desalinización deberían considerarse como una parte del recurso global disponible, equiparándola a las aguas subterráneas y a las superficiales e introduciéndola en el balance hídrico de los diferentes sistemas. Su inclusión en los balances generales del futuro plan hidrológico contribuiría a cambiar esta percepción y el establecimiento de obligaciones de sustituciones de bombeos en determinadas masas en mal estado (especialmente en la provincia de Castellón) permitiría la mejora de su estado ambiental. El reto en este sistema de explotación es, por lo tanto, la utilización conjunta de recursos convencionales (superficiales y subterráneos) y no convencionales.

Estos aspectos sobre las desalinizadoras se amplían en el tema 12 sobre “Optimización de la oferta de recursos hídricos y gestión de infraestructuras”.

El abastecimiento de València y su área metropolitana

En el caso de València y su área metropolitana, las competencias del servicio del agua en alta, la producción y el suministro hasta el punto de distribución corresponden a la Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos (EMSHI), entidad local de utilidad pública y de carácter supramunicipal, que abastece a más de un millón y medio de habitantes. El abastecimiento de agua a la ciudad de València y su área metropolitana se realiza por medio de dos plantas potabilizadoras: La Presa (Manises) y El Realón (Picassent) que se abastecen principalmente de recursos superficiales de Júcar y Turia. Este recurso se complementa con pozos municipales en la Plana de València Norte, para el abastecimiento

de determinados municipios y para el baldeo de calles y riego de jardines, especialmente de la ciudad de València. La planta de Manises recibe recursos superficiales del río Turia y del río Júcar a través del canal Júcar-Turia, infraestructura abierta y compartida con el regadío, que deriva también recursos a la planta de Picassent. Esta segunda planta recibe recursos exclusivamente del río Júcar.

Salvo en situaciones excepcionales, como la reciente sequía, el río Turia aporta del orden del 25% de la demanda superficial del abastecimiento al área metropolitana de València, mientras que el Júcar aporta el 75% restante. En la figura siguiente, se refleja la evolución del volumen anual extraído del sistema para el abastecimiento de València y su área metropolitana.

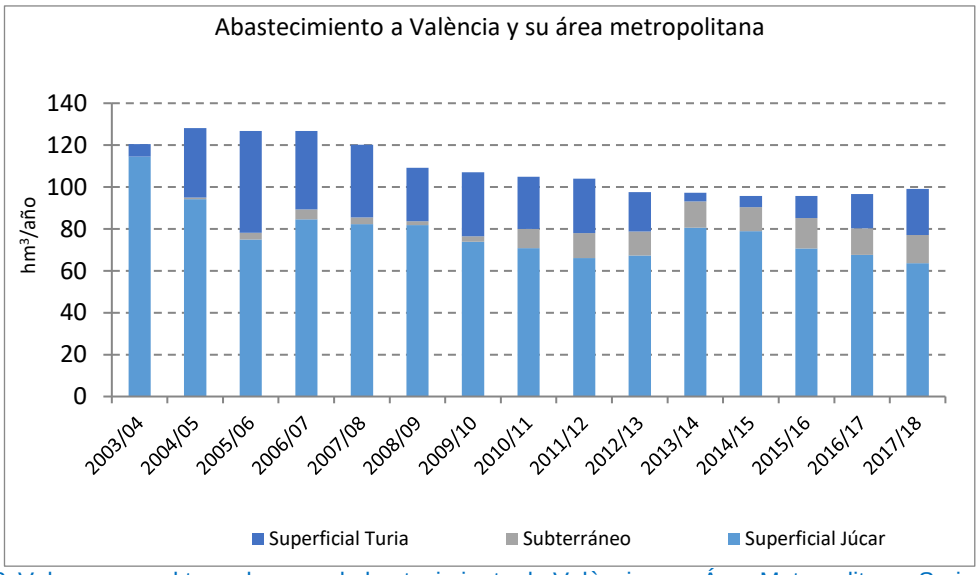


Figura 83. Volumen anual tomado para el abastecimiento de València y su Área Metropolitana. Serie 2003/04-2017/18 (elaboración propia)

El Plan Hidrológico vigente asigna 31,5 Hm^3/año al Ayuntamiento de València para su gestión conjunta en el ámbito actual del EMSHI para atender el abastecimiento de València y los municipios de su área metropolitana, procedentes de recursos superficiales del río Turia (950 l/s) y de aguas subálveas (650 l/s), para su utilización conjunta, de acuerdo con lo estipulado en las concesiones actuales. También establece una reserva adicional de 31,5 Hm^3/año (1 m^3/s) adicional a las actuales concesiones de recursos superficiales y subálveos del Turia, para el abastecimiento actual y futuro de València y municipios de su área metropolitana. En relación con los recursos superficiales del río Júcar, el plan asigna 126 Hm^3/año (4 m^3/s) con destino al abastecimiento actual y futuro de València y municipios de su área metropolitana para la gestión conjunta, en el ámbito actual del EMSHI, de acuerdo con lo estipulado en las concesiones actuales y establece una reserva de recursos superficiales del río Júcar de 31,5 Hm^3/año (1 m^3/s).

Las deficiencias principales de este sistema se deben a: la imposibilidad de llevar agua del Turia a la ETAP del Realón, perdiendo flexibilidad; la vulnerabilidad frente a la contaminación del canal Júcar-Turia, por tratarse de un canal abierto, así como la mala calidad del agua bruta procedente del Turia en algunas ocasiones debido a las actividades urbanas y

agrícolas potencialmente contaminantes aguas arriba de la toma; y por último la falta de capacidad de las plantas para abastecer el total del sistema.

Otro problema adicional que presenta el abastecimiento de València y su área metropolitana está relacionado directamente con el estado de conservación del canal Júcar-Turia. La explotación del canal se realiza de forma ininterrumpida. Por consiguiente, desde el año 1979 que se puso en funcionamiento, nunca se ha dejado en seco. La consecuencia directa es que, a diferencia de un canal de riego donde se pueden realizar inspecciones y reparaciones de gran envergadura fuera de la campaña de riego, en este canal nunca se han podido realizar este tipo de actuaciones. Esta falta de mantenimiento más riguroso se ha puesto de manifiesto en reiteradas ocasiones con averías cada vez más frecuentes que reflejan la alta vulnerabilidad del abastecimiento de València y su área metropolitana. La última de estas averías se produjo a consecuencia del episodio de lluvias torrenciales ocurridas el día 5 de noviembre de 2020 que causó, entre otras, la rotura del cajero del canal en el PK 36+500, en un tramo donde no existe alternativa posible para el suministro a la ETAP del Realón.

A esta circunstancia hay que añadir que la Estación de Bombeo de Benifaió es la única alternativa para el suministro de agua bruta a València y su área metropolitana ante una rotura del Canal Júcar-Turia aguas arriba del PK 33. Los posibles fallos del bombeo, como el producido a consecuencia del robo del cableado eléctrico de fecha 24 de agosto de 2020, son una muestra más de esa vulnerabilidad.

Figura 84. Canal Júcar-Turia

Las medidas previstas para solucionar estos problemas recogidas en el Programa de Medidas del plan vigente se muestran resumidas en la siguiente figura:

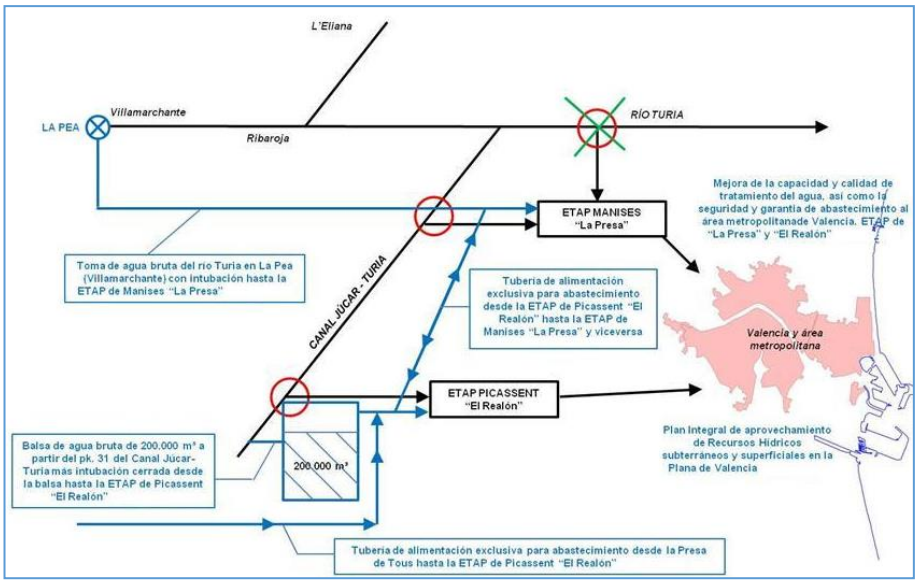


Figura 85. Soluciones previstas para el abastecimiento de València y su área metropolitana

Estas medidas, de acuerdo con el informe de seguimiento del Plan (CHJ, 2019b), sufren un cierto retraso frente a su programación, si bien es cierto que dos de ellas ya se han iniciado.

Código medida	Descripción de la medida	Inversión prevista (2016-2027) (millones de €)	Grado de ejecución (%) Plan a 2018	Grado de ejecución (%) real a 2018	Valoración
08M0430	Balsa de agua bruta de 200.000 m3 a partir del p.k. 31 del Canal Júcar-Túria más intubación cerrada desde la balsa hasta la ETAP "El Realón"	6,188	50,00%	0,00%	Incumple programación - No Iniciada
08M0431	Mejora de la red de abastecimiento de Valencia y su área metropolitana para reducir las pérdidas y mejorar la eficiencia de la red. Plan de inversiones EMSHI	150,788	65,87%	23,02%	Retrasada-Iniciada
08M0557	Toma de agua bruta del río Turia en la Pea (Villamarchante) con intubación hasta la ETAP "La Presa".	20	25,00%	0,00%	Incumple programación - No Iniciada
08M0559	Actuaciones de refuerzo contra la vulnerabilidad actual por canal abierto del suministro de agua bruta a las potabilizadoras de El Realón y La Presa	66,433	28,57%	2,80%	Retrasada-Iniciada
08M0560	Mejora de la capacidad y calidad del tratamiento del agua, así como la seguridad y garantía de abastecimiento al área metropolitana de Valencia. ETAP "La Presa" (Manises) y El Realón (Picassent)	75,336	0,00%	0,00%	Inicio previsto en 2022
Total		**318,745**	**33,36%**	**11,47%**	

Tabla 29. Medidas previstas para resolver los problemas de vulnerabilidad del abastecimiento de València y su área metropolitana

No obstante, a partir de la situación actual de las medidas se pueden plantear otras alternativas. Las medidas que finalmente se lleven al plan de cuenca deberán resolver estos problemas:

- Medidas para la conexión de las plantas potabilizadoras, de manera que ante un problema pueda atenderse todo el sistema desde una de ellas. Para ello se planteará o bien la conducción reversible entre ambas plantas establecida en el Plan o bien se

está barajando la posibilidad de establecer un sistema de paradas y rebombeos en el propio Canal Júcar-Turia que haga reversible esta infraestructura.

- Disminución de la vulnerabilidad del Canal Júcar-Turia frente a la contaminación: mediante una tubería independiente desde Tous para el abastecimiento de la planta del Realón, medida ya iniciada. Esta medida podrá complementarse con una balsa abastecida desde el Canal Júcar-Turia. De esta forma se garantizará el suministro de ambas plantas y una menor dependencia del río Turia, lo que redundará en un mejor cumplimiento del régimen de caudales ecológicos y por tanto de los objetivos ambientales.
- Disminución de la vulnerabilidad de la toma del río Turia frente a la contaminación: existe una medida no iniciada para subir la toma aguas arriba del barranco de Mandor a la Pea, en Villamarchante. Aunque los puntos de vertido de las EDAR de Camp de Turia I y II se llevaron aguas abajo de la captación de agua potable, sigue siendo este barranco un punto con desagües de aguas residuales tanto en época de lluvia como por desbordamientos del colector. Se plantea la posibilidad de realizar una medida provisional, de carácter temporal, para actuar sobre dicho colector en tanto la toma de la Pea no se realice.
- Por último, la mejora de la capacidad de las plantas para ser capaces de abastecer de forma independiente la totalidad del sistema, medida prevista a partir de 2022.

Además, este sistema de explotación dispone de la desalinizadora de agua de mar de Sagunt, con una capacidad de producción de unos 8 hm^3 al año. El encaje de esta IDAM dentro del sistema de suministro para el abastecimiento del Área metropolitana de València y/o Sagunt es una posibilidad de futuro. La definición de ámbitos de gestión para el abastecimiento más amplios en los que se conjuguen distintas fuentes de suministro puede hacer posible su progresiva puesta en marcha. Para ello, la definición de un marco económico financiero para el funcionamiento de la IDAM, cierto y asumible por el conjunto de los usuarios es condición imprescindible, en un entorno necesario de fomento del ahorro y la eficiencia en el uso del agua.

El abastecimiento de los municipios de la Ribera del Júcar

Otro caso destacable en la Demarcación es el de los municipios de la Ribera del Júcar que, con una población cercana a los 180.000 habitantes, tenían comprometida la calidad del agua por la presencia de nitratos y fitosanitarios en las aguas subterráneas. En un primer momento se estableció una solución que contemplaba el intercambio de recursos superficiales destinados al regadío por recursos subterráneos en mal estado químico compensando, los usuarios urbanos, a los regantes por el incremento de costes. Esta alternativa se desechó tras una sentencia del Tribunal Supremo que vino a decir que los usuarios urbanos no son los responsables de la contaminación por nitratos y fitosanitarios y por lo tanto, atendiendo al principio de quien contamina paga, no podía cargárseles con el peso económico de esta sustitución de recursos (STS, 2017). Así, en el Plan Hidrológico vigente se estableció un marco que da respuesta a la problemática suscitada como consecuencia del empeoramiento de la calidad de las aguas subterráneas en el abastecimiento a los municipios de la Ribera del Júcar, teniendo en cuenta la citada

sentencia y estableciendo una asignación directa de 10 Hm^3/año de aguas superficiales del Júcar para el abastecimiento de los municipios de la Ribera. Además, contiene una reserva de 21,5 Hm^3/año de recursos superficiales del Júcar, adicionales a la asignación de 10 Hm^3/año para que, aquellos municipios que todavía no disponen de red de distribución puedan disponer cuando tengan las infraestructuras necesarias, de una concesión de agua superficial del rio para abastecimiento.

Al amparo de esta asignación en la planificación hidrológica, se está tramitando la concesión definitiva a la Comunidad de Usuarios de la Ribera y mientras tanto se ha concedido una autorización temporal Júcar para captar un volumen máximo de agua superficial del rio Júcar de 8.115.536 m^3 con destino a la mejora de la calidad del agua de abastecimiento de las poblaciones que se indican en la resolución.

El abastecimiento de Elche, Alicante y su área de influencia

En Elche, Alicante y su área de influencia, dado que se ubica en la zona con mayor escasez de la Demarcación, se ha desarrollado un sistema eficiente, aunque no sostenible. Su suministro proviene de los acuíferos del Alto Vinalopó y de recursos externos a la Demarcación (a través de la Mancomunidad Canales del Taibilla, que abastece de agua potable a las poblaciones de Alicante, Elche, Santa Pola, Aspe, Hondón de las nieves y Hondón de los frailes, San Vicente del Raspeig). Además, tanto en Alicante como en otros municipios de su entorno se emplea o se está estudiando el uso de aguas regeneradas para usos urbanos no esenciales como es el riego de jardines. Cabe destacar también que la detección de fugas, el mantenimiento y la mejora de las redes para un mejor aprovechamiento del recurso se lleva a cabo de forma sistemática en el sistema alcanzándose eficiencias de hasta casi un 90%. La posibilidad de abastecerse de hasta 6 masas de agua subterráneas y la posibilidad de suministro desde la desalinizadora de Mutxamel lo hacen un sistema más robusto y flexible, si bien hay que recordar que todas estas masas de agua se encuentran en mal estado cuantitativo y/o cualitativo con lo que queda patente la necesidad de promover un mayor uso desde la desalinizadora de Mutxamel que supone una alternativa viable y que aportará garantía en el presente ciclo de planificación, disminuyendo también la presión sobre las masas de agua subterráneas. El vigente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar establece un volumen máximo de 18 hm^3/año, procedente de la desalinizadora de Mutxamel, para la sustitución de bombeos para uso urbano en masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo y para futuros crecimientos urbanos, con prioridad para atender las demandas de las poblaciones de Alicante, Sant Joan d'Alacant, San Vicente del Raspeig, Mutxamel y el Campello y, en periodos de sequía, los abastecimientos del Consorcio de Abastecimiento de la Marina Baja. Aunque la desalinizadora se encuentra en explotación, solo ha entrado en funcionamiento en períodos de sequía para garantizar el abastecimiento del Consorcio de Aguas de la Marina Baja, y no lo ha hecho de forma ordinaria para los municipios ya comentados. Más información sobre la desalinizadora de Mutxamel y la problemática para su puesta en servicio puede consultarse en el tema 12 "Optimización de la oferta de recursos hídricos y gestión de infraestructuras*".*

El abastecimiento de Teruel

En Teruel el abastecimiento ordinario se realiza mayoritariamente desde el embalse del Arquillo y complementado mediante captaciones subterráneas. En los últimos años en los que la sequía ha menguado las reservas del embalse, los pozos se han utilizado intensamente para garantizar el suministro a la población. Si bien el sistema se ha demostrado suficientemente flexible para atender estas situaciones con una garantía del 100% incrementar el volumen de pozos supone un aumento de costes considerable.

El abastecimiento de Albacete

Por su parte, Albacete y Chinchilla de Monte-Aragón se abastecen desde 2005 de recursos superficiales procedentes del rio Júcar. Como el resto de municipios de la llanura manchega, se abastecían con aguas subterráneas pero dichas aguas tenían problemas de sulfatos lo que llevó a sustituir su suministro por el origen actual superficial desde el embalse de Alarcón. Además, dispone de pozos de suministro que se pusieron en funcionamiento en 2007 durante la sequía de 2004-2008 y estos, a su vez, están dotados de una planta de osmosis para mejorar la calidad de las aguas subterráneas. Esta planta potabilizadora no ha llegado a ponerse en marcha. En un primer momento se proyectó la sustitución de recursos subterráneos por aguas superficiales para un conjunto de municipios importante: Peñas de San Pedro, Pozohondo, Casas Ibáñez, Mahora,… pero la extensión de la red de abastecimiento y la dificultad de recuperar los costes de la infraestructura finalmente hicieron inviable la actuación. Otra de las razones para que esta medida no llegara a realizarse es que la gran mayoría de pequeños abastecimientos de la llanura manchega se abastecen de una masa únicamente en mal estado cuantitativo y además son municipios en los que no se han producido crecimientos de población acusados que pudieran verse limitados por la falta de disponibilidad del recurso. No obstante, en los últimos años se ha observado un crecimiento de la demanda industrial conectada a las redes de abastecimiento urbano debido al desarrollo industrial y agroindustrial de la zona, demanda que no tiene cabida con las actuales dotaciones por lo que habrá que prever una mínima reserva para garantizar que no tengas problemas de suministro en el futuro.

El abastecimiento de Cuenca y su provincia

Por último, el abastecimiento de Cuenca y sus pedanías se realiza mayoritariamente desde manantiales. Aunque no se han registrado grandes problemas de abastecimiento sí que existen algunos problemas de calidad por presencia de nitratos o sulfatos y en la parte alta de la Demarcación también se dan algunos problemas de vulnerabilidad al existir algunos sondeos de escasa profundidad o manantiales susceptibles a la variabilidad estacional de las precipitaciones.

Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema

La vulnerabilidad de los sistemas de abastecimiento urbano se puede incrementar por la falta de garantía que provoca el intenso aprovechamiento de los recursos que se produce en algunas zonas en las que los diferentes usos provocan presiones importantes por extracción de agua y desviación del flujo, así como por la falta de calidad adecuada

provocada por las presiones puntuales y difusas que causan problemas de contaminación en las masas de agua.

En este sentido, también habrá que tener en que esta vulnerabilidad podría aumentar por los efectos del cambio climático. Es por ello que el ETI dedica el “Tema 13. Cambio climático: impacto y adaptación” a estudiar esta problemática.

Sectores y actividades generadoras del problema

Existe una vinculación lógica entre la naturaleza de cada tipo de presión y el agente desencadenante (*driver*) de la misma. Esta vinculación se ha consolidado a través de la aproximación DPSIR (*Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses*) en que se fundamenta la implementación de la DMA (CE, 2003).

De acuerdo con los resultados sobre el análisis de presiones e impactos que se ha actualizado recientemente en el Estudio General de la Demarcación de los Documentos Iniciales del ciclo de planificación 2022-2027 (CHJ, 2019a), los principales agentes generadores de las presiones por extracción de agua y derivación del flujo y por contaminación puntual y difusa son la agricultura, la ganadería y el desarrollo urbano e industrial.

Planteamiento de alternativas

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0).

Se considera que el ritmo de implantación de las medidas vigentes es insuficiente para resolver los problemas de vulnerabilidad, principalmente en los pequeños abastecimientos que únicamente disponen de aguas subterráneas y que pueden tener problemas por nitratos o fitosanitarios. También se mantendría la vulnerabilidad del área metropolitana de València por la exposición de su abastecimiento a través del Canal Júcar-Turia.

Solución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1).

Se estima que con la ejecución las medidas previstas en el Plan Hidrológico relacionadas con la mejora de la garantía de los sistemas de abastecimiento se podrían resolver los problemas de vulnerabilidad de los principales abastecimientos. En el caso de la ciudad de València y su área metropolitana, además, se deberán incluir algunas medidas adicionales, tal y como se ha descrito en el apartado de descripción y localización del problema.

Además, también se deberían de incluir las medidas necesarias para facilitar las conexiones de todos los municipios costeros que tengan opciones de recibir recursos de las infraestructuras de desalinización con el objetivo de aumentar su garantía. Dentro de las medidas a contemplar dentro de esta alternativa también se considera necesario modificar la normativa actual para condicionar las concesiones de aguas subterránea con destino al abastecimiento de población, de forma que se requieran estudios específicos justificativos con los perímetros de protección que sean necesarios en cada caso, de acuerdo a las características hidrogeológicas y a las actividades desarrolladas en el entorno de la captación.

Por otra parte, tal y como se ha descrito en el apartado de descripción y localización del problema, se considera que el establecimiento de un regulador general podría servir para armonizar los niveles de prestación de los servicios, las estructuras tarifarias y la transparencia, la involucración y participación de la ciudadanía, buscando siempre la eficiencia en el desempeño de estos servicios públicos.

Solución alternativa 2.

Como posibilidad complementaria y de refuerzo se podrían incluir medidas específicas para la reducción de la vulnerabilidad de los abastecimientos más pequeños. No obstante, los costes de estas infraestructuras pueden ser difícilmente recuperables en el caso de las poblaciones más pequeñas, lo que podría resolverse con la creación de consorcios que las integren en poblaciones mayores.

Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

Hay varios efectos que puede provocar, a nivel económico, la disminución de la vulnerabilidad del abastecimiento urbano como la reducción de pérdidas económicas en casos puntuales de interrupción del servicio o la mejora de las condiciones para la implantación de industrias que requieren de una alta garantía de suministro. En cuanto a la recuperación de los costes de las medidas, como ya se ha adelantado el apartado anterior, habría que diferenciar entre los grandes y medianos abastecimientos y entre los pequeños abastecimientos situados habitualmente en zonas de interior y que únicamente se abastecen de aguas subterráneas. En estos últimos casos la reducción de la vulnerabilidad será mucho más costosa y, por lo tanto, más difícilmente recuperable.

En cuanto a los efectos ambientales, aunque en general no se contemplan grandes afecciones, habría que estudiarlas y contemplarlas en cada caso en función del tipo de medida (en el caso de las desalinizadoras hay que amortiguar el impacto de los vertidos de las salmueras, en el caso de nuevos sondeos subterráneos hay que analizar si hay afecciones a los ecosistemas superficiales asociados, etc.).

Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan

En el proceso participativo de la versión provisional de este Esquema de Temas Importantes se esperaba el necesario debate sobre este problema para:

- Reconocer la existencia del problema descrito y ajustar sus términos definitorios con la mayor racionalidad, objetividad y transparencia posibles.
- Estudiar las soluciones alternativas que se describen en este tema y, en su caso, plantear otras soluciones que inicialmente no hayan sido consideradas, o bien otras soluciones mixtas combinando las diversas opciones explicadas.
- Valorar los efectos de cada una de las soluciones verificando y validando o corrigiendo las consideraciones expuestas para, finalmente, tratar de acordar cuál debiera ser la solución que para esta Demarcación debería adoptarse.

En cualquier caso, como punto de partida, se consideraba que se debía asumir la alternativa 2, por lo que se debían tomar algunas decisiones de cara a la configuración del nuevo Plan Hidrológico. En este sentido, había que actualizar y revisar el Programa de Medidas, incluyendo la nueva previsión de plazos de ejecución de las medidas.

Asimismo, y en la línea de lo expuesto en el tema 12 “Optimización de la oferta de recursos hídricos y gestión de infraestructuras”, sería conveniente que desde el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico se promoviesen los cambios normativos necesarios para favorecer la integración de los recursos desalinizados.

Por último, tal y como se ha descrito anteriormente y en relación a los perímetros de protección, se consideraba necesario impulsar las modificaciones normativas necesarias para condicionar las concesiones de agua subterránea para abastecimiento a estudios específicos que garanticen su protección, así como para ampliar los perímetros mínimos.

En este sentido, el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico podría elaborar una guía para la definición de perímetros de protección que facilitase la homogenización de su tratamiento en todas las demarcaciones. Esta guía debería de ser lo suficientemente flexible para ajustarse a solicitudes de concesión con volúmenes muy diferentes y sobre masas de agua con diferentes características. Entre tanto, se puede incluir una regulación específica en el contenido normativo del Plan Hidrológico.

Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa

Durante la consulta pública del EpTI, se han recibido 30 propuestas, observaciones y sugerencias (un 3% del total) relativas al abastecimiento y protección de las fuentes de agua para uso urbano. Además, este tema fue tratado en 2 de las 11 Mesas Territoriales organizadas con el objetivo de fomentar la participación activa, donde se recibieron algunas aportaciones adicionales. Por otro lado, en la encuesta realizada para conocer el grado de acuerdo sobre el EpTI de la DHJ, se ha comprobado que los encuestados están por lo general totalmente de acuerdo en incluir el *Tema 8. Abastecimiento y protección de las fuentes de agua para uso urbano* como un tema importante.

En cuanto a las propuestas, observaciones y sugerencias recibidas tanto en los talleres de participación como en la consulta pública, la mayoría se centran en cuestiones relativas a la integración en los sistemas de los recursos procedentes de la desalinización y regeneración, así como sobre el establecimiento de perímetros de protección para captaciones urbanas.

En cuanto a la integración de los recursos procedentes de la desalinización en el sistema, la principal cuestión que es objeto de varias propuestas ha sido el aspecto económico, como por ejemplo la necesidad de financiar este tipo de medidas o el acordar un precio del agua antes de la ejecución de nuevas infraestructuras. Además, sugieren la necesidad de ajustar el volumen de sustitución de bombeos de aguas subterránea por agua desalada para el abastecimiento urbano al estado real de las masas de agua subterránea en cada zona. Así mismo, se realizan algunas propuestas específicas de algún territorio como la necesidad de concretar el punto de conexión de la desalinizadora de Moncofa para integrarlo en el Consorcio de la Plana, de modo que se aporte caudal al mayor número posible de usuarios.

Además, el Plan Director de Abastecimientos de agua potable de la provincia de Castellón, recientemente finalizado, reconoce la desalinización como un recurso estratégico a futuro y rechaza la sustitución de bombeos urbanos por recursos superficiales del Mijares.

En cuanto a la integración de los recursos regenerados, se considera necesario fomentar el uso de estas aguas, para riego de jardines, baldeo de calles, red contra incendios y otras finalidades, para ello se plantea la instalación de redes separativas.

Por otro lado, se sugiere adoptar medidas normativas para obligar a la optimización de las redes de abastecimiento y la necesidad de realizar estudio de la ineficacia de muchas de estas redes, desde el punto de vista energético y de sus fugas.

En relación al establecimiento de los perímetros de protección, en general los participantes están de acuerdo en la necesidad de su delimitación ya que permiten garantizar la calidad del agua de las captaciones. Pero se requiere que se determinen unos criterios claros para realizar la definición de estos perímetros y que se establezca diferentes zonas de protección con las correspondientes limitaciones al uso.

Los resultados de las encuestas muestran bastante acuerdo tanto con la alternativa 1 (conlleva la aplicación de medidas adicionales en los principales municipios, integración de la desalinización, mejora en perímetros de protección y regulación general) como con la 2 (medidas de refuerzo, adicionales a las anteriores con el fin de reducir la vulnerabilidad de abastecimientos pequeños), si bien parece que esta última alternativa está ligeramente mejor considerada.

La normativa del PHJ 2022-2027, recogerá de forma específica la integración de los recursos desalinizados, bien sea para sustitución de bombeos en masas de agua subterráneas en mal estado cuantitativo como para futuros crecimientos. Así mismo, el programa de medidas incluirá las medidas necesarias para permitir la conexión de nuevos usuarios a las desalinizadoras, siempre y cuando las administraciones competentes las tengan previstas en su programación.

En relación a la reutilización, decir que tal y como se recoge el Plan DSEAR, en consulta pública hasta el 31 de diciembre de 2020, el Ministerio para la Transición Ecológico y el Reto Demográfico tiene previsto realizar una reforma del régimen económico y financiero de la Ley de aguas que permita aplicar los principios de recuperación de costes y de quien contamina paga y se impulse la reutilización.

Así mismo, se incluirán medidas específicas para el robustecimiento del suministro de agua en alta (con especial referencia al área metropolitana de València) y para la mejora de la eficiencia de las redes de distribución de abastecimiento urbano (en este caso se valorará incluir en la normativa una eficiencia mínima a alcanzar).

Por último, en relación con los perímetros de protección concluir que, a falta de modificar la legislación actualmente existente, la normativa del PHJ 2022-2027 establecerá criterios para su definición y las posibles limitaciones a aplicar, teniendo en cuenta la Guía de delimitación de perímetros de protección que elaboró el Ministerio en el año 2002.

TEMA 9. SOSTENIBILIDAD DEL REGADÍO: RIEGOS TRADICIONALES EN LOS TRAMOS BAJOS DEL TURIA Y DEL JÚCAR

Descripción y localización del problema

El sector agrario representó en el año 2012 en la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ) un VAB estimado de 2.083 millones €/año a precios del año 2012, lo que supone algo menos del 2,5% del VAB total de la Demarcación (CHJ, 2019a). Se estima, además, que emplea a unas 66.000 personas, equivalente a un 3,7% de la población ocupada. La importancia relativa del sector primario presenta una gran variabilidad territorial. Así, si se analiza los datos del VAB a nivel provincial del año 2012, el VAB del sector primario representó apenas el 1,6% del VAB total en la provincia de Alicante mientras que fue del orden del 12,5% en la provincia de Cuenca, lo que da imagen de la importancia del sector primario en las áreas de interior y su transcendencia a la hora de fijar la población al territorio.

El regadío en la DHJ consume en la actualidad, según información contenida en el vigente Plan Hidrológico, un volumen de 2.568 hm^3/año, lo que representa un 79% de la demanda total de recursos para uso consuntivo. El desarrollo de las medidas de modernización consideradas en el programa de medidas se estima que podría suponer un ahorro en 2027 de unos 240 hm^3/año, considerando constantes el resto de factores como la superficie regada y el mosaico de cultivos.

Según estimaciones realizadas recientemente mediante técnicas de teledetección e información estadística, la superficie en regadío en la DHJ se sitúa en unas 380.000 ha y como se muestra en la figura siguiente se localiza, prioritariamente, en las planas costeras de las provincias de Castellón y Valencia, la llanura manchega y el valle del Vinalopó.

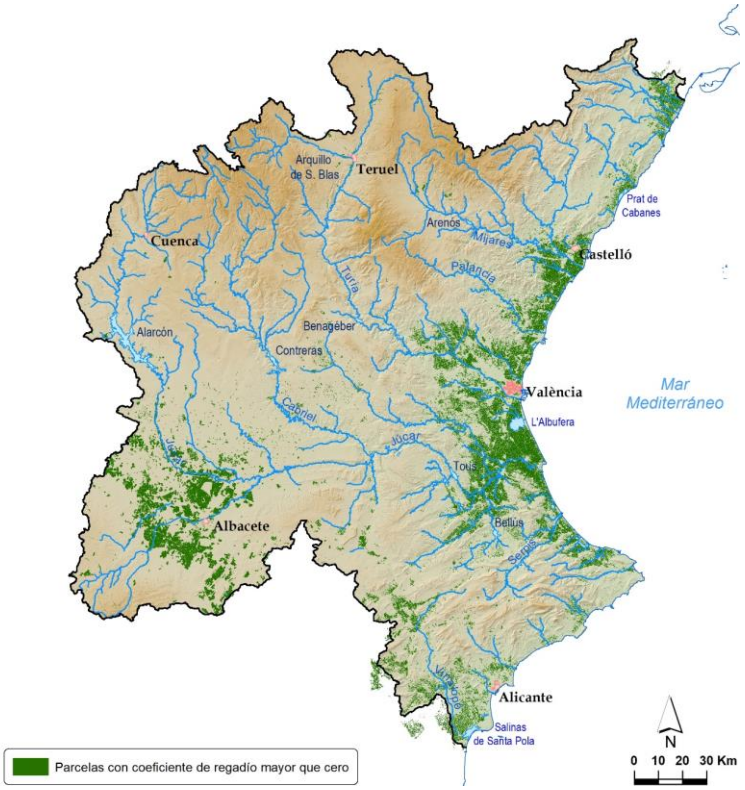


Figura 86. Parcelas con coeficiente de regadío mayor que cero en las unidades de demanda agrícola de la DHJ (*Fuente: elaboración propia a partir de información del FEGA)*

A efectos puramente descriptivos y en el marco de este documento, se consideran regadíos tradicionales aquellos que se encontraban desarrollados con anterioridad a la promulgación de la Ley de Aguas de 3 de agosto de 1866, y especialmente aquellos de carácter superficial dado que los aprovechamientos de las aguas subterráneas, en aquella época, estaban circunscritos a pequeños aprovechamientos de acuíferos someros.

Estos regadíos se localizan principalmente en los valles de los ríos y en las planas litorales, siendo los de mayor relevancia por la superficie de regadío que ocupan, los riegos tradicionales del Mijares, Turia y Júcar. Además, en lo que respecta a la modernización de los regadíos tradicionales, éstos son los que mayor interés presentan ya que, además de consumir una parte muy importante de los recursos disponibles en sus respectivos sistemas de explotación se sitúan en la franja costera por lo que sus retornos no pueden ser aprovechados por otros usuarios situados aguas abajo.

Contiguos a los regadíos tradicionales, pero situados a mayor cota y sin disponibilidad de aprovechar recursos superficiales se desarrollaron, principalmente en la segunda mitad del siglo XX, una importante superficie de riegos atendidos con aguas subterráneas. Una parte de estos regadíos se convirtieron posteriormente en regadíos de carácter mixto al abrigo de las grandes obras de regulación y distribución de recursos promovidas por el Estado, obras que además sirvieron para transformar en regadío áreas en las que se practicaba la agricultura en secano. También se convirtieron en riegos mixtos antiguos regadíos superficiales que, con el objetivo de ampliar la zona atendida y mejorar la garantía de sus suministros, recurrieron a la explotación de las aguas subterráneas.

Así podría destacarse como principales zonas de regadío mixto: zonas regables del pantano de Mª Cristina, del canal de la Cota 100 y de la Cota 220 en el sistema Mijares-Plana de Castellón; zonas atendidas por la Acequia Mayor de Sagunto en el sistema Palancia-Los Valles; zona regable del Canal del Camp de Túria en el sistema Turia; zona regable del Canal Júcar-Turia y beneficiadas por la I fase de la sustitución de bombeos de la Mancha Oriental en el sistema Júcar y zona regable de los canales bajos del Serpis en el sistema Serpis. Continúan como zonas agrícolas abastecidas fundamentalmente con aguas subterráneas la mayoría de los regadíos de la Mancha Oriental, los regadíos del Valle del Vinalopó así como los regadíos situados en la Plana de Vinaròs-Peníscola y en el interfluvio Mijares-Palancia.

La figura siguiente muestra el porcentaje de la superficie regada total en la DHJ según el método de aplicación desde 1999 hasta 2018 obtenido a partir de información de los censos agrarios del INE de 1999 (INE, 2002) y 2009 (INE, 2011-2012) y de la información que las distintas administraciones públicas facilitan sobre las actuaciones de modernización de regadíos para los informes anuales de seguimiento del Plan Hidrológico. Se observa cómo a finales del siglo pasado se atendía por gravedad más del 50% de la superficie regada total, porcentaje que se ha reducido en la actualidad hasta el 30% gracias a la iniciativa tanto pública como privada, transformándose la mayor parte de esta superficie a riego localizado, que representa el 40% del total. Se observa, asimismo, que en los últimos años el ritmo de desarrollo de las actuaciones de modernización de regadíos es mucho menor, dado que el

porcentaje de superficie atendida por gravedad apenas ha disminuido en 2,5 puntos porcentuales desde 2012 hasta 2018.

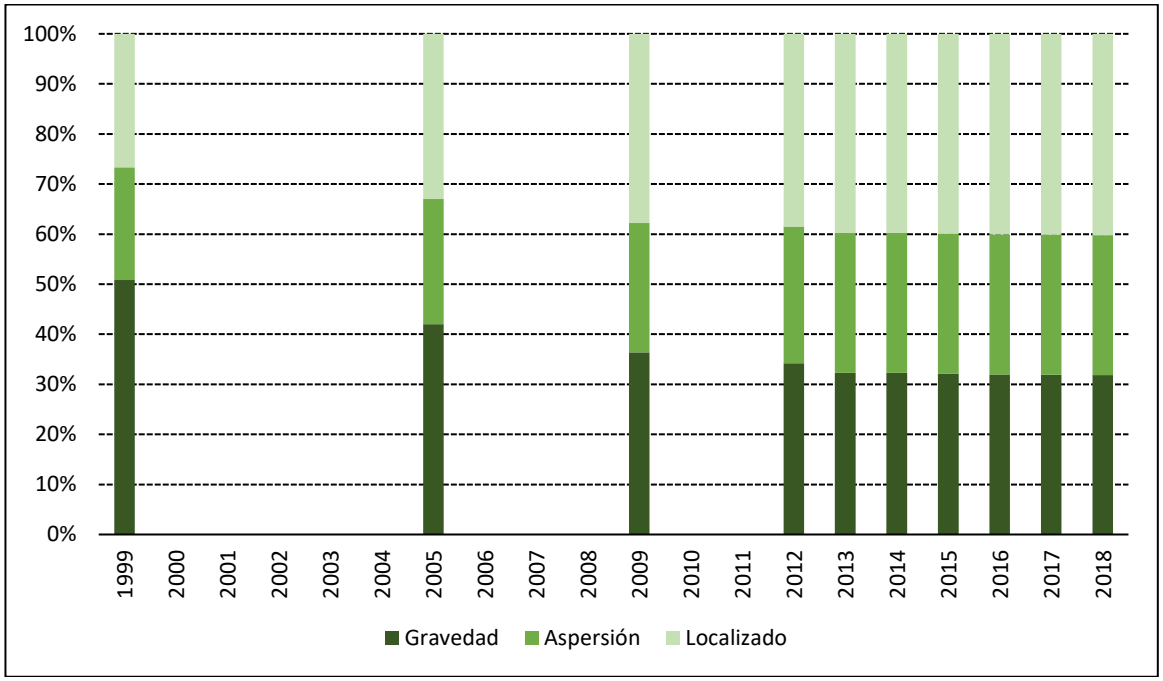


Figura 87. Evolución del porcentaje de superficie regada según el método de aplicación en la DHJ. (*Fuente: elaboración propia a partir de información del Censo Agrario y del seguimiento de las medidas de modernización de regadío).*

A partir de la superficie regada por método de aplicación para cada unidad de demanda agrícola (UDA) estimada para 2018 en los trabajos de seguimiento del Plan Hidrológico, puede definirse un grado de tecnificación del regadío sin más que dividir la suma de la superficie cultivada en aspersión o localizada entre la superficie regada total. Obtenido este valor se puede agrupar las UDA según cinco categorías en orden decreciente de tecnificación: regadíos completamente tecnificados aquellos con más de un 90% de superficie cultivada con riego localizado o aspersión; regadíos muy tecnificados con un grado de tecnificación entre el 60 y el 90%; regadíos moderadamente tecnificados con un grado entre el 30 y el 60% y regadíos poco tecnificados con valores entre el 10 y el 30%, considerándose sin tecnificar el resto de casos.

En la figura siguiente se muestra las distintas unidades de demanda agrupadas en las cinco categorías anteriores. Así, las unidades con mayor grado de tecnificación se localizan en la Mancha Oriental, Plana de Utiel-Requena, Medio Vinalopó y algunos regadíos subterráneos anejos a los riegos mixtos. Por otra parte, los poco tecnificados o sin tecnificar se localizan en el valle del río Turia, los regadíos tradicionales del Júcar y del Turia y algunos regadíos superficiales en la cuenca del Serpis. El resto de unidades de demanda se sitúan en la franja intermedia con regadíos moderadamente o muy tecnificados.

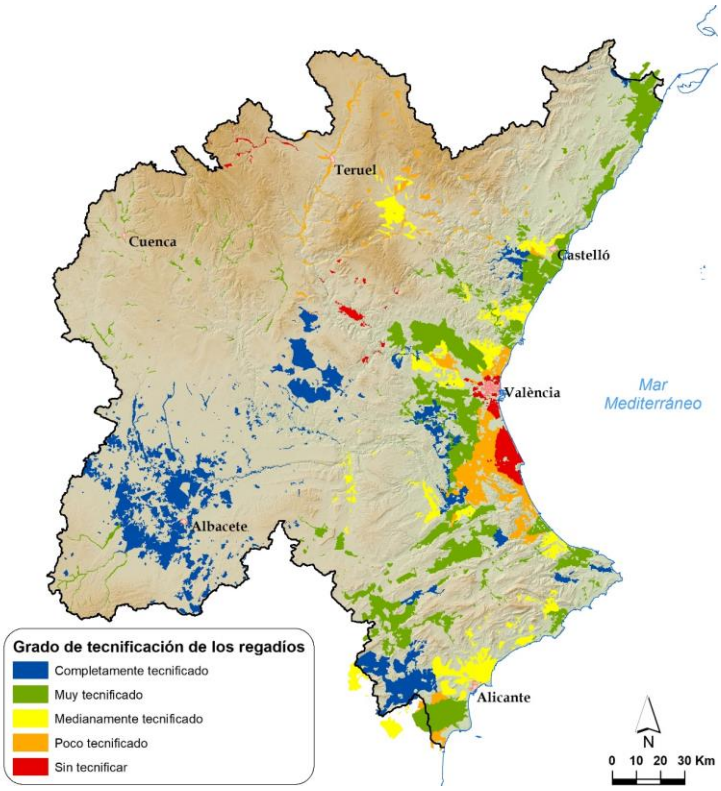


Figura 88. Grado de tecnificación en cada una de las unidades de demanda agraria.

En la actualidad continúan utilizándose métodos de riego por gravedad en la C.R. Burriana dentro de los riegos tradicionales del Mijares, en los regadíos tradicionales del Júcar excepto, aproximadamente, una tercera parte de los cultivos leñosos y hortícolas de la C.R. Acequia Real del Júcar y en la totalidad de los riegos tradicionales del Turia.

Además de las actuaciones que puede desarrollar la AGE, indicar que la Conselleria de Agricultura, Desarrollo Rural, Emergencia Climática y Transición Energética está elaborando el Plan Director del Regadío en la Comunitat Valenciana, para tener un exhaustivo conocimiento de los problemas, necesidades, soluciones y mejoras en el regadío valenciano, y desarrollarlo durante los próximos años.

El objetivo de este Plan Director es promover la viabilidad, adaptación y mejora de los regadíos y la adopción de medidas que fomenten el uso sostenible del agua en la agricultura, singularmente en lo que se refiere a la eficiencia energética e hidráulica en los regadíos, el aprovechamiento para riego de las aguas regeneradas, la recuperación y conservación de los recursos hídricos y el buen estado de las masas de agua y ecosistemas asociados, así como la prevención de la contaminación difusa de las masas de agua.

Con este Plan se podrán planificar las inversiones para la mejora y modernización del regadío en el ámbito de la Comunitat Valenciana en los próximos 20 años.

Por su relevancia, la superficie afectada, el volumen de recursos susceptibles de ser liberados y la inversión necesaria para realizar estas actuaciones, el análisis realizado en este tema se circunscribe al estudio de la modernización de los regadíos tradicionales de los ríos Júcar y Turia, desarrollándose a continuación la situación y las posibilidades de modernización de cada uno de estos regadíos.

Regadíos tradicionales del Júcar

Los Riegos Tradicionales de la Ribera del Júcar se localizan en la provincia de Valencia y, atendiendo a información estadística, en el año 2015 se regaron poco más de 36.000 ha. Una parte de esta superficie queda incluida dentro de los límites del Parque Natural de L'Albufera de València por lo que en las actuaciones que se desarrollen en estos regadíos debe observarse las posibles afecciones sobre este paraje natural protegido. Estos regadíos históricos, de origen medieval, presentan un extraordinario interés desde el punto de vista de su dimensión histórica y de su importancia socioeconómica (UV-CHJ, 2011).

A efectos de planificación hidrológica cada una de las comunidades de regantes de los regadíos tradicionales del Júcar conforma, aproximadamente, una unidad de demanda agrícola, incluyéndose habitualmente en los regadíos tradicionales del Júcar la C.R. Real Acequia de Escalona, la C.R. Real Acequia de Carcaixent, la C.R. Acequia Real del Júcar, la C.R. y Sindicato de Riegos de Sueca, la C.R. Acequia Mayor de la Extinguida Villa y Honor de Corbera (Quatre Pobles) y la C.R. Cullera.

La superficie comprendida en cada una de las comunidades de regantes indicadas anteriormente se muestra en la figura siguiente en la que, a modo puramente indicativo, se ha representado en colores verdes aquellas comunidades de regantes de la Ribera Alta y, en tonos marrones, aquellas de la Ribera Baja.

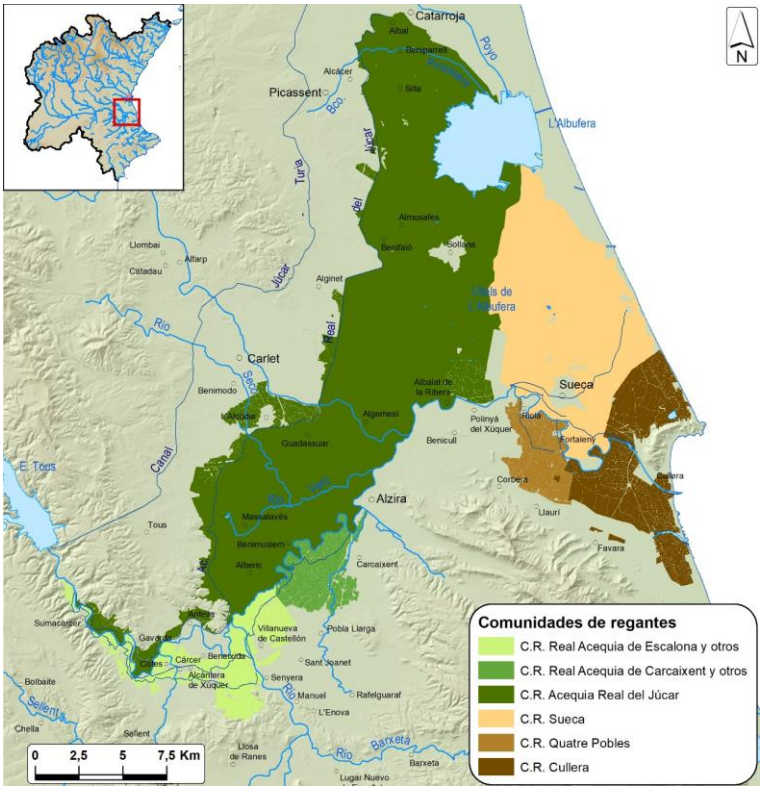


Figura 89. Comunidades de regantes de los regadíos tradicionales del Júcar.

El primer proceso de planificación hidrológica realizado en España con posterioridad a la Ley de Aguas de 1985, que en el caso de la Demarcación Hidrográfica del Júcar concluyó con la aprobación del Plan Hidrológico de cuenca en 1998, permitió ordenar los usos

concurrentes en el sistema Júcar asignando a los regadíos de la Ribera Alta 446 hm^3/año y a los de la Ribera Baja 279 hm^3/año, lo que sumaba un total de 725 hm^3/año.

Durante los últimos años se ha procedido a la revisión concesional de estos aprovechamientos pasando de las antiguas inscripciones con caudal a nuevas concesiones en las que ya figura un volumen máximo anual. Este proceso ha coincidido con el proceso de modernización ahora en marcha que, en el caso de la Acequia Real del Júcar, ya ha permitido tener en cuenta los ahorros producidos por las obras finalizadas. Estas concesiones han servido de base para realizar las asignaciones tanto del Plan Hidrológico del primer ciclo como del segundo ciclo de planificación después de la aprobación de la Directiva Marco del Agua. En este sentido indicar que, con respecto a la Ribera Alta, el vigente Plan Hidrológico establece unas asignaciones de 13 hm^3/año de recursos superficiales para la Real Acequia de Carcaixent y el resto de regadíos atendidos por la acequia de Carcaixent, 20,9 hm^3/año de recursos superficiales para las comunidades de regantes Real Acequia de Escalona, Sumacàrcer, Defensa y Valle de Càrcer y Sellent, derivados por la acequia de Escalona y 214,2 hm^3/año de recursos superficiales para la Acequia Real del Júcar y la Acequia Particular de Antella. De este último volumen, el Plan Hidrológico establece que se podrán utilizar hasta 30 hm^3/año para caudales ecológicos con destino al área del Parque Natural de L'Albufera de València a medida que se vaya realizando la modernización prevista de sus regadíos. Hasta la fecha de redacción del presente documento ya se ha producido un ahorro de aproximadamente 4 hm^3/año, que puede llevarse todos los años al lago de L'Albufera.

Debe indicarse, en lo concerniente a los aprovechamientos abastecidos a través de la acequia de Escalona, que la concesión de la que disfrutan se resolvió en 2015 con un volumen máximo anual de 19,97 hm^3 y una condición específica que permite derivar, con carácter transitorio, un volumen máximo anual de 26,17 hm^3, exclusivamente hasta que se materialicen las medidas previstas de mejora de las infraestructuras de riego, momento en el cual la condición especifica quedará sin efecto y se estará al volumen otorgado.

Con respecto a la Ribera Baja, el Plan Hidrológico establece las siguientes asignaciones: 26 hm^3/año de recursos superficiales para la C.R. de Quatre Pobles, 171 hm^3/año de recursos superficiales para la C.R. de Sueca y 79 hm^3/año de recursos superficiales para la C.R. de Cullera. Dentro de las asignaciones anteriores se consideran distintos volúmenes ambientales invernales con destino a L'Albufera de València –29 hm^3/año en la asignación de la C.R. de Sueca y 4 hm^3/año en la de la C.R. de Cullera– y a l'Estany de Cullera –7 hm^3/año en la asignación de la C.R. de Quatre Pobles y 12 hm^3/año en la de la C.R. de Cullera–.

La tabla siguiente muestra la superficie regada, las demandas netas y brutas así como la eficiencia en las unidades de demanda definidas en los regadíos tradicionales del Júcar tal y como se caracterizan en el vigente Plan Hidrológico. Se observa cómo, en la situación actual, la eficiencia en estos regadíos es, salvo en el caso de la UDA de la C.R. Real Acequia de Carcaixent y otros regadíos atendidos, inferior a la mínima recomendada en la Instrucción de Planificación Hidrológica y recogida en el apéndice 10.3 de la normativa del Plan

Hidrológico para los regadíos a gravedad con conducciones a cielo abierto (eficiencia global mínima de 0,43).

Código UDA	Nombre UDA	Superficie regada (ha)	Demanda neta (hm3)	Demanda bruta (hm3)	Eficiencia
082054A	RTJ: C.R. Real Acequia de Escalona y otros regadíos atendidos	2.340	9,44	25,36	37,2%
082034B	RTJ: C.R. Acequia Real del Júcar	17.572	90,57	231,67	39,1%
082034C	RTJ: C.R. Sueca	8.332	69,64	195,93	35,5%
082034D	RTJ: C.R. Quatre Pobles	1.330	9,51	25,63	37,1%
082054E	RTJ: C.R. Cullera	3.703	25,28	108,03	23,4%
082054F	RTJ: C.R. Real Acequia de Carcaixent y otros regadíos atendidos	1.688	6,82	12,87	53,0%

Tabla 30. Superficie regada, demanda neta y bruta y eficiencia en el escenario actual caracterizadas en el vigente Plan Hidrológico en las UDA de los riegos tradicionales del Júcar.

Es indicativo mostrar –figura siguiente– la evolución del volumen derivado del río Júcar para la atención de los regadíos de la Acequia Real del Júcar (ARJ) en un período largo de años –desde el año hidrológico 1963/64 hasta el año 2017/18–. Se observa que, tras el período comprendido entre los años hidrológicos 1963/64 y 1980/81 en el que los suministros se situaban en torno a los 700 hm^3 anuales, el volumen derivado ha decrecido continuamente alcanzando su mínimo en el año 2006/07, año en el que, debido a la sequía por la que atravesaba el sistema de explotación Júcar, los suministros a la ARJ apenas superaron los 100 hm^3 anuales. Tras este año de mínima aportación, los volúmenes suministrados se han recuperado situándose alrededor de los 200 hm^3/año.

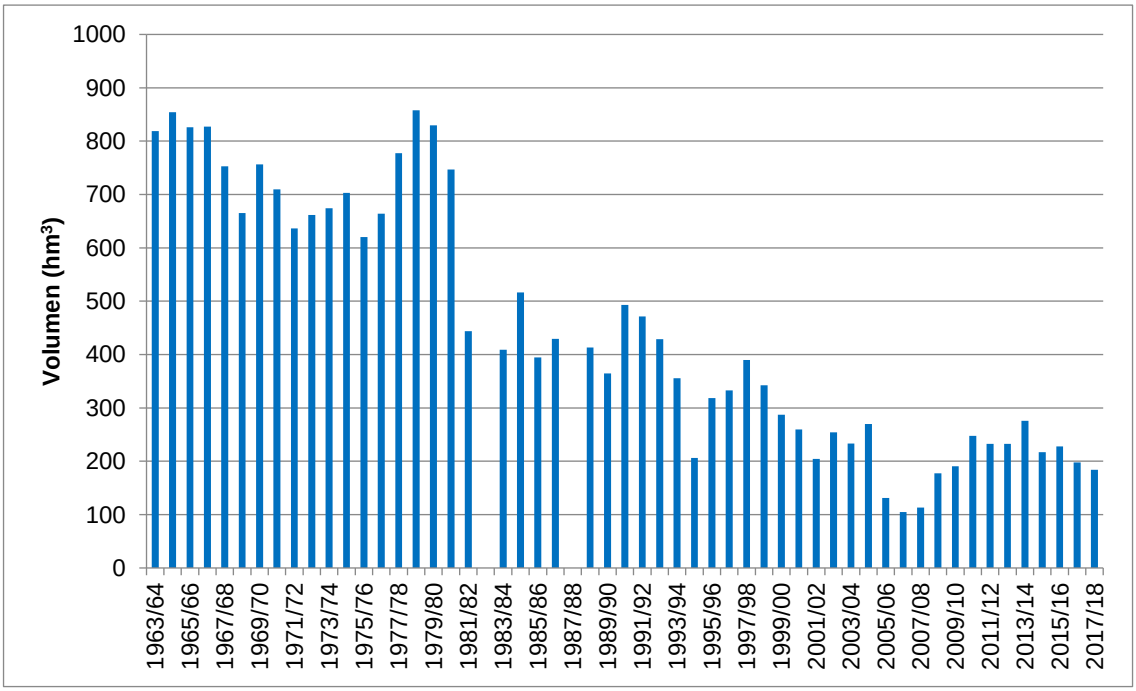


Figura 90. Serie de suministros superficiales a la Acequia Real del Júcar.

En el programa de medidas del Plan Hidrológico vigente se incluyen las actuaciones necesarias para la modernización de todos los regadíos tradicionales del Júcar, actuaciones cuya ejecución se encuentra encomendada tanto a la Administración General del Estado como a la Generalitat Valenciana. Así las previsiones del Plan Hidrológico contemplan que la finalización de la modernización de los cultivos leñosos y hortícolas de la Acequia Real del Júcar y de la Real Acequia de Escalona y la modernización completa de los regadíos de

la Real Acequia de Carcaixent se realice durante el segundo ciclo de planificación con una inversión prevista de unos 140 millones de €. En cuanto a la modernización de los arrozales de la Acequia Real del Júcar y de las comunidades de regantes de la Ribera Baja, el Plan Hidrológico contempla la inversión de unos 40 millones de €. Las medidas previstas contemplan el paso a riego localizado de los cultivos leñosos y hortícolas en las comunidades de regantes de la Ribera Alta así como el desarrollo de distintas mejoras en las redes de transporte y distribución en las comunidades de la Ribera Baja así como en los arrozales de la C.R. Acequia Real del Júcar.

De hecho, estas actuaciones de modernización –junto a la segunda fase de la sustitución de bombeos de la Mancha Oriental (ver tema 10)– gozan de la máxima prioridad dentro del programa de medidas según el artículo 56.3 de la parte normativa del Plan Hidrológico como reflejo de lo recogido en el *Protocolo general de colaboración entre el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente y la Generalitat Valenciana, para el desarrollo de actuaciones de modernización de los regadíos tradicionales de la ribera del Júcar y la puesta en servicio de la conducción Júcar-Vinalopó* suscrito por ambas administraciones en Madrid el 26 de marzo de 2014. En el punto primero de este protocolo, se indica: *"Ambas Administraciones se comprometen a impulsar, con la máxima prioridad con respecto a cualquier otra actuación en materia de regadíos dentro del territorio de la Comunidad Autónoma Valenciana, las actuaciones tendentes a completar la modernización de los regadíos tradicionales de la Ribera del Júcar requeridas para completar las iniciativas ya iniciadas. […]".*

Sin embargo, el ritmo de inversión y, por tanto, de desarrollo de estas actuaciones está siendo muy inferior al previsto. Una muestra es que de los aproximadamente 80 millones de € que debían haberse invertido durante la primera mitad del ciclo de planificación sólo se ha invertido 5 millones, tal y como se muestra en la figura siguiente con datos procedentes de los informes de seguimiento del Plan Hidrológico.

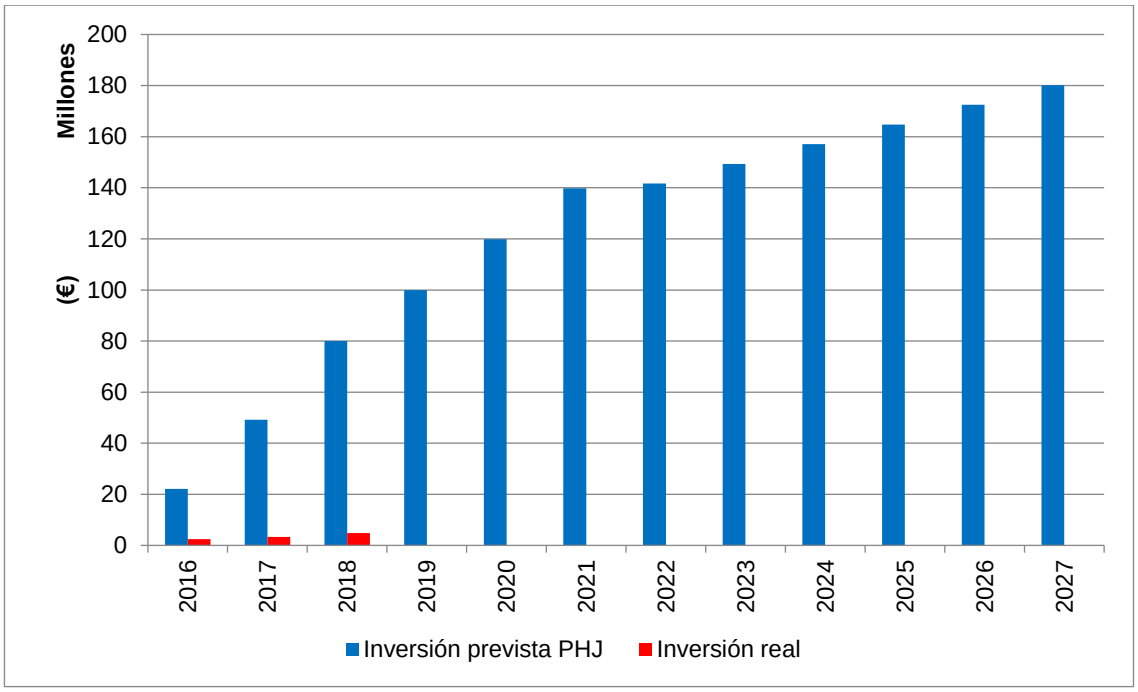


Figura 91. Ritmo de inversión real y previsto en el PHJ de las medidas de modernización de los regadíos tradicionales del Júcar.

En el proceso de modernización de los regadíos tradicionales del Júcar podrían destacarse los siguientes hitos:

a) Conducción en alta de la Acequia Real del Júcar. Comprende básicamente las obras de derivación en la salida del túnel de la Escala de Tous, un depósito de regulación, una bajante presurizada bicolectora y dos bicolectoras norte y sur con trazados paralelos al actual canal principal de la Acequia Real del Júcar junto a sus tomas de servicio. Estas obras comprenden además una estación de bombeo y una tubería de impulsión que conecta las bicolectoras y el canal principal de la Acequia Real del Júcar con el Canal Júcar-Turia para garantizar el suministro de agua al abastecimiento de València y su área metropolitana. La conducción bicolectora se encuentra finalizada desde el año 2006. Desde esta fecha, en general, se da servicio a las zonas de leñosos y hortícolas con la nueva infraestructura y al arroz con el canal a cielo abierto.

b) Redes de transporte y distribución en las zonas de cultivos leñosos y hortícolas de la Acequia Real del Júcar. La superficie regable de la Acequia Real del Júcar ocupada por cultivos leñosos y hortícolas se ha dividido, a efectos de realizar las actuaciones de modernización de regadíos, en 45 sectores, aunque en algunos casos los sectores primigenios se han subdividido, a su vez, en dos o tres semisectores. Estas actuaciones están siendo ejecutadas tanto por la Administración autonómica como por la Administración General del Estado a través de distintos organismos. A pesar de la importancia de esta actuación puesta de manifiesto en los distintos planes hidrológicos, su materialización avanza lentamente. Antes de la aprobación del vigente Plan Hidrológico de la Demarcación se había finalizado la modernización de las redes de transporte y distribución en los sectores 2, 6, 8, 9, 11, 16, 20, 22, 24, 30, 32 y 34 además del subsector 1B, sectores que conjuntamente

comprenden una superficie superior a las 4.500 ha. Tras la aprobación del Plan Hidrológico se ha finalizado la modernización de los sectores 10, 14, 15 y 23 –que aproximadamente suponen una superficie de 1.300 ha– encontrándose iniciados los trámites para realizar la modernización de los sectores 1C, 3, 5, 7, 18 y 19 con una superficie conjunta de 1.700 ha. La modernización del resto de sectores –con una superficie de unas 7.300 ha– todavía no se ha iniciado.

La figura siguiente muestra, a modo de resumen, la situación de las obras de modernización en la que se encuentran los distintos sectores en noviembre de 2019, observándose que la mayor parte de los que están finalizados se sitúan en el entorno del río Magro.

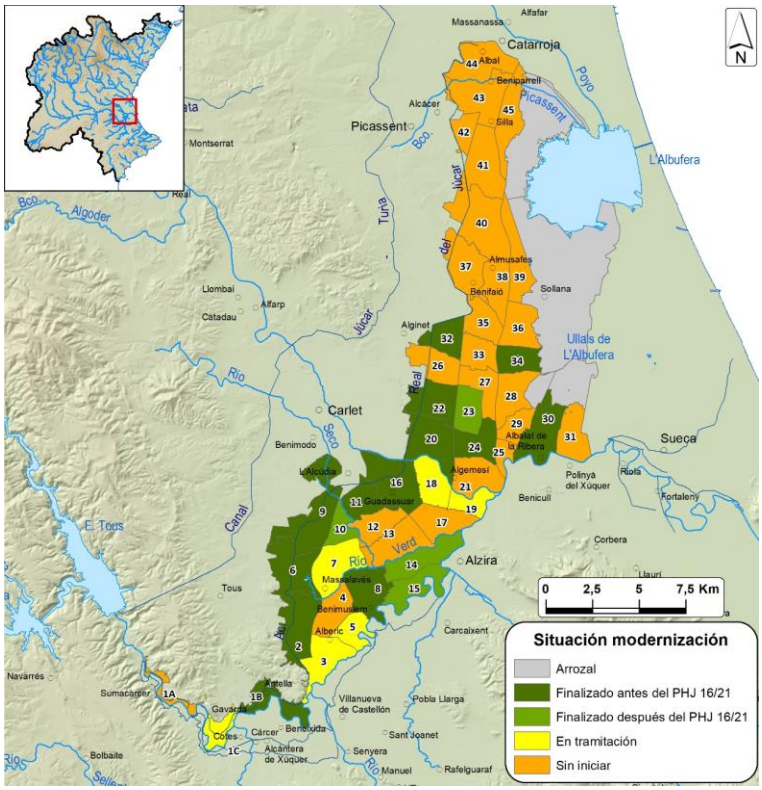


Figura 92. Estado de la modernización en la Acequia Real del Júcar por sector.

c) Transformación de la infraestructura de aplicación en parcela en la Acequia Real del Júcar. La instalación de la infraestructura necesaria para la efectiva transformación del riego a manta por riego localizado a nivel de parcela corre a cargo de los usuarios y, obviamente, requiere de la finalización previa de las obras en las redes de transporte y distribución. Sin embargo, la conversión del riego a manta a riego localizado no es ni inmediata ni alcanza la totalidad del área regable. Así, a partir de la experiencia acumulada en los sectores ya modernizados, los usuarios han transmitido que el grado de conversión alcanza el 95% de la superficie del sector pasados unos 3 años desde la finalización de las obras en la red de transporte y distribución –a razón de un 30% anual más un 5% adicional en el último año– quedando, en cualquier caso, un 5% de la superficie que continúa con el riego tradicional debido a las características propias de los cultivos.

Se muestra en la tabla siguiente la programación de actuaciones en la modernización de los cultivos leñosos y hortícolas de la Acequia Real del Júcar, en la que se indica, por grupo de sectores, el ahorro previsto por año hidrológico desde la aprobación del vigente Plan Hidrológico, así como la administración responsable de su realización. Debe indicarse que esta estimación está sujeta a la puesta en explotación los sectores previstos en el vigente Plan Hidrológico y en el acuerdo del Consejo de Ministros de 21 de marzo de 2014. Además, como ya se ha indicado, se contempla que la transformación efectiva del riego por gravedad a riego localizado de forma gradual en el tiempo. Se observa que la modernización de los sectores prioritarios (finalizados tras la aprobación del Plan Hidrológico y en tramitación) permitirá un ahorro de unos 10,8 hm^3/año en tanto que con la entrada en servicio de los sectores futuros se espera un ahorro adicional de unos 26,3 hm^3/año una vez se haya transformado a riego localizado el 95% de la superficie de cada sector.

Sector	Ahorro estimado (hm^3/año)										Estado de las actuaciones	Administración responsable
	2016/17	2017/18	2018/19	2019/20	2020/21	2021/22	2022/23	2023/24	2024/25	2025/26		
10, 14,15, 23	1,4	2,5	3,6	4,3	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6	Finalizadas	AGE
7, 18, 19	0,0	0,0	0,0	1,2	2,3	3,6	3,6	3,6	3,6	3,6	En tramitación	AGE
1C, 3, 5	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	1,8	2,5	2,5	2,5	2,5	En tramitación	GV
26, 33, 37, 38, 40	0,0	0,0	0,0	0,0	1,7	3,4	5,4	5,4	5,4	5,4	Futuras	AGE
4, 12, 13, 17, 21, 25, 27, 28, 29, 31, 35, 36, 39, 41, 42, 43, 44, 45	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,3	7,0	14,0	18,6	21,0	Futuras	AGE
TOTAL	1,4	2,5	3,6	5,7	9,6	15,8	23,1	30,1	34,8	37,1		

Tabla 31. Programación de actuaciones en la modernización de cultivos leñosos y hortícolas de la Acequia Real del Júcar y previsión de ahorros.

Con estos valores, el volumen ahorrado con la modernización de los regadíos leñosos y hortícolas en la Acequia Real del Júcar, contando con los ahorros ya producidos con la conducción bicolectora y los sectores ya operativos se estiman en unos 113 hm^3/año, de los cuales 47,0 hm^3/año corresponden a las actuaciones desarrolladas y las previstas con posterioridad al otorgamiento de la actual concesión. Resulta transcendente recordar aquí los términos en los que se establece la asignación a favor de esta comunidad de regante en el vigente Plan Hidrológico (artículo 20.B.2.a).i): *"214,2 hm^3/año de recursos superficiales para la comunidad de regantes de la Acequia Real del Júcar que incluye la Acequia particular de Antella, de los cuales podrán utilizarse hasta 30 hm^3/año para caudales ecológicos con destino al área del Parque Natural de l'Albufera (margen izquierda del Júcar) a medida que se vaya realizando la modernización prevista de sus regadíos".*

La tabla siguiente muestra la última actualización de la inversión de las distintas actuaciones previstas en el programa de medidas del Plan Hidrológico, contenida en el Informe de seguimiento del Plan Hidrológico (CHJ, 2019b), incluyendo el ahorro esperado, el coste anual equivalente y la relación entre ambos, observándose que el coste anual medio por metro cúbico ahorrado se sitúa en 0,19 €. Destaca el caso de

la medida 08M0410 que prevé la modernización de los sectores 10,14,15,18,19 y 23, cuyo coste es del orden de la mitad del coste medio ya que en la mayoría de estos sectores sólo queda pendiente la realización de la red de transporte. Indicar, de igual modo, que el valor obtenido en el caso de la modernización del sector 7 sólo tiene en cuenta el importe correspondiente a la modernización de este sector de la Acequia Real del Júcar si bien la medida, inicialmente, contemplaba la transformación conjunta con la Real Acequia de Carcaixent. En último lugar poner de manifiesto que en el programa de medidas faltaría por recoger las actuaciones de modernización del sector 1A, cuyo ahorro esperado es la diferencia entre el volumen total de la tabla siguiente con la del anterior.

Medida		Sectores	Ahorro esperado (hm^3)	Inversión (M€)	CAE (M€/año)	Coste unitario por volumen ahorrado (€/m^3)
08M0375	Obras de modernización de regadíos tradicionales del Júcar. Red en Alta. UDA R.Tradic. Júcar-Escalona y Carcaixent. Sector 7 de la Acequia real del Júcar y Acequia de Carcaixent.	7	1,63	2,5	0,16	0,10
08M0410	Obras de Modernización de la Acequia Real del Júcar. Redes de transporte. UDA R.Tradic.Júcar-ARJ. Sectores 10-14-15-18-19-23. Fase II	10, 14, 15, 18, 19, 23	6,62	9,0	0,57	0,09
08M0411	Obras de modernización de la acequia real del Júcar. Redes de transporte y distribución. UDA R.Tradic.Júcar-ARJ. Sectores 1C-5. Fase II	1C, 5	1,46	6,4	0,41	0,28
08M0413	Obras de modernización de la acequia real del Júcar. Redes de transporte y distribución . UDA R.Tradic.Júcar-ARJ. Sectores 26-33-37-38-39-40. Fase II	26, 33, 37, 38, 39, 40	6,64	21,6	1,37	0,21
08M0414	Obras de modernización de la acequia real del Júcar. Redes de transporte y distribución . UDA R.Tradic.Júcar-ARJ. Sectores 3-4-12-13-17-21-25-27-28-29-31-35-36-41-42-43-44-45. Fase II	3, 4, 12, 13 ,17, 21, 25, 27, 28, 29, 31, 35, 36, 41, 42, 43, 44, 45	20,33	70,7	4,49	0,22
Total			36,68	107,7	7,0	0,19

Tabla 32. Ahorros esperados, inversiones previstas y coste unitario por unidad de volumen para las medidas de modernización de los regadíos leñosos y hortícolas de la Acequia Real del Júcar.

d) Modernización del arrozal de la Acequia Real del Júcar. El cultivo de arrozal en la Acequia Real del Júcar ocupa del orden de 4.500 ha al final de la zona regable en el ámbito del parque natural de L'Albufera de València. Si bien el cultivo del arroz no permite el paso del riego a manta al riego localizado, esto no es obstáculo para que

se realice mejoras en los sistemas de regadío tanto a nivel infraestructural como de gestión que permitan reducir el volumen de recursos necesarios para atender esta zona regable. Estas actuaciones, sin embargo, todavía no han sido iniciadas. Como primera aproximación se estima que el desarrollo de las actuaciones de mejora en el regadío del arrozal podría ahorrar un volumen de unos 13 hm^3/año, mejoras cuyo desarrollo está previsto durante el tercer ciclo de planificación.

e) Las redes de transporte y distribución en la Real Acequia de Escalona es una actuación realizada por la Generalitat Valenciana con una inversión cercana a los 4 millones de €. No obstante, el ahorro esperado de unos 10 hm^3/año no podrá materializarse hasta que finalicen las obras de la balsa de regulación que ha de permitir la entrada en servicio de las infraestructuras.

La materialización, sin embargo, de las modernizaciones en la Real Acequia de Carcaixent y en las comunidades de regantes de la Ribera Baja está siendo más dificultosa. En cuanto a la Real Acequia de Carcaixent, estaba previsto inicialmente proceder a la modernización de sus regadíos conjuntamente con los sectores más cercanos de la Acequia Real del Júcar, pero descartada esa posibilidad no se ha encontrado, por el momento, una solución satisfactoria para acometer estas actuaciones. Dificultades presenta igualmente la modernización de los regadíos de la Ribera Baixa, enclavados, en parte, en el parque natural de L'Albufera de València y muy condicionados por el cultivo del arroz, por lo que estas modernizaciones podrían circunscribirse solamente a una mejora en los sistemas de transporte y distribución de los recursos.

Regadíos tradicionales del Turia.

Los Riegos Tradicionales del Turia se localizan al norte de la provincia de Valencia, concretamente en la vega baja del río y el entorno de la ciudad de València. Atendiendo a información estadística, en el año 2015 se regaron aproximadamente en este ámbito unas 11.000 ha. Una parte de esta superficie queda incluida dentro de los límites del Parque Natural de L'Albufera de València por lo que en las actuaciones que se desarrollen en estos regadíos debe observarse las posibles afecciones a este paraje natural protegido. Además, debe tenerse en cuenta que l'Horta de València es un paisaje protegido en sí mismo mediante la Ley 5/2018, de 6 de marzo, de la Generalitat, *de la Huerta de València* y con un importantísimo valor histórico y patrimonial, hecho que culminó con la declaración del Tribunal de las Aguas de la Vega de València como patrimonio inmaterial de la humanidad por la UNESCO el 13 de septiembre de 2009.

A efectos de planificación hidrológica, los regadíos tradicionales del Turia se agrupan en cuatro unidades de demanda agrícola que incluyen un número variable de comunidades de regantes: 082034A Riegos tradicionales del Turia-Pueblos Castillos (C.R. Acequia Mayor de Vilamarxant, C.R. Lorca y Quint de Ribarroja, C.R Benaguacil y C.R. de Riegos de la Pobla de Vallbona), 082034B Riegos tradicionales del Turia-Real Acequia de Moncada (C.R. Real Acequia de Moncada), 082034C Riegos tradicionales del Turia-Vega de València (C.R. Acequia de Favara, C.R. Acequia de Rascanya, C.R. Acequia de Robella, C.R. Acequia de Mislata, C.R. Acequia de Xirivella, C.R. Acequia de Mestalla, C.R. Acequia de Tormos, C.R. Acequia de Quart, C.R. Acequia de Manises, C.R. Roll de Aldaia y C.R. Acequia de

Benacher y Faitanar) y 082034D Riegos tradicionales del Turia-Séquia de l'Or (C.R. Canal de Riego de Río Turia).

La superficie comprendida en cada una de las comunidades de regantes indicadas anteriormente se muestra en la figura siguiente en la que, se muestra en tonos verdes las pertenecientes a la UDA 082034A Riegos tradicionales del Turia-Pueblos Castillos, en azul la UDA 082034B Riegos tradicionales del Turia-Real Acequia de Moncada, en tonos violáceos las comunidades de regantes de la UDA 082034C Riegos tradicionales del Turia-Vega de València y en naranja la UDA 082034D Riegos tradicionales del Turia-Séquia de l'Or.

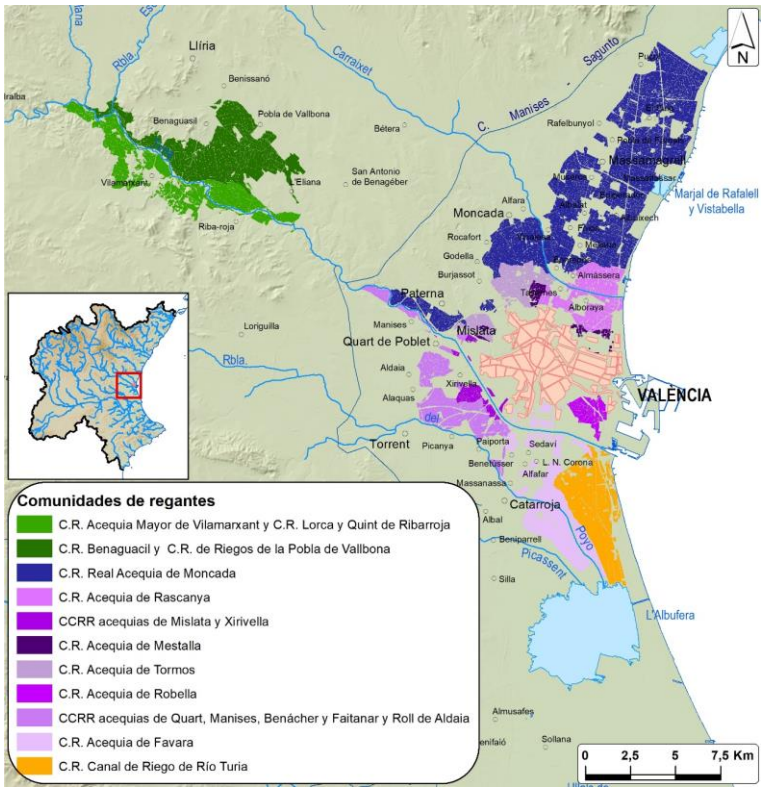


Figura 93. Comunidades de regantes de los regadíos tradicionales del Turia.

En el Plan Hidrológico de cuenca de 1998 no se realizó ninguna asignación específica para estos regadíos. Sin embargo, el Plan Hidrológico del primer ciclo de planificación (2009-15) después de la aprobación de la DMA asignó una serie de volúmenes a estos regadíos tanto en situación ordinaria como en aquellos períodos en los que fuera de aplicación el llamado "tandeo", volúmenes que no se vieron modificados en la vigente revisión del Plan Hidrológico en enero de 2016. En concreto los volúmenes asignados son los siguientes:

a) 68 hm^3/año de recursos superficiales para los regadíos de la Vega de València, volumen que podría reducirse hasta los 58 hm^3/año en situación de tandeo.

b) 70 hm^3/año de recursos superficiales para los regadíos de la Real Acequia de Moncada, pudiéndose limitar el volumen anterior hasta los 61 hm^3/año en aquellas situaciones en las que sea de aplicación en tandeo.

c) 42 hm^3/año de recursos superficiales para los regadíos de Pueblos Castillos, con un volumen en situación de tandeo de 36 hm^3/año.

d) 32,2 hm^3/año a favor de la Acequia de Oro procedente de la EDAR de Pinedo, volumen que podría ser complementado con recursos superficiales en caso de fallo o de baja calidad del recurso regenerado.

La tabla siguiente muestra la superficie regada, las demandas netas y brutas, así como la eficiencia en las unidades de demanda definidas en los regadíos tradicionales del Turia tal y como se caracterizan en el vigente Plan Hidrológico. Se observa cómo, en la situación actual, la eficiencia en estos regadíos, excepto en los Regadíos Tradicionales de la Séquia de l'Or (C.R. Canal de Riego de río Turia), es inferior a la mínima recomendada en la Instrucción de Planificación Hidrológica y recogida en el apéndice 10.3 de la normativa del Plan Hidrológica para los regadíos a gravedad con conducciones a cielo abierto -eficiencia global mínima de 0,43-.

Código UDA	Nombre UDA	Superficie regada (ha)	Demanda neta (hm3)	Demanda bruta (hm3)	Eficiencia
082034A	RTT-Pueblos Castillos	2.556	11,26	56,03	20,1%
082034B	RTT-Real Acequia de Moncada	4.407	18,99	87,37	21,7%
082034C	RTT-Vega de València	3.470	20,34	85,09	23,9%
082034D	RTT-Séquia de l'Or	1.126	10,59	22,16	47,8%

Tabla 33. Superficie regada, demanda neta y bruta y eficiencia en el escenario actual caracterizadas en el vigente Plan Hidrológico en las UDA de los riegos tradicionales del Turia.

En la figura siguiente se muestra, a modo de ejemplo, la evolución de los volúmenes derivados del río Turia por la Real Acequia de Moncada en la que se observa que, si bien durante los años 70 del siglo pasado el volumen derivado superaba los 120 hm^3/año, en la actualidad, salvo años puntuales, el volumen derivado del río se sitúa alrededor de los 60 hm^3/año.

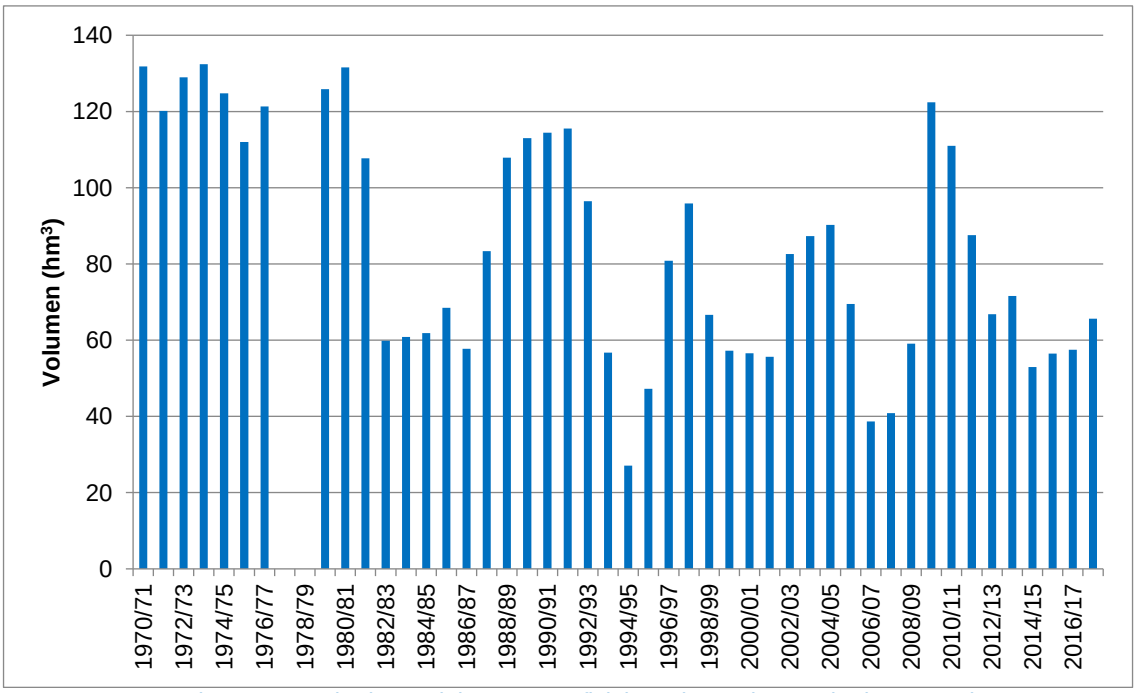


Figura 94. Serie de suministros superficiales a la Real Acequia de Moncada.

A pesar de la disminución en el volumen superficial derivado por las acequias –se ha representado el de la Real Acequia de Moncada aunque el fenómeno es análogo para el resto de comunidades de regantes– compensado en parte por el aprovechamiento de

recursos regenerados, las eficiencias de las comunidades de regantes de los riegos tradicionales del Turia son todavía las más bajas de la Demarcación. Este hecho, producido en gran medida por el mantenimiento de infraestructuras de regadío que eran necesarias para atender grandes superficies de cultivo que hoy han desaparecido y por un cambio en las costumbre y turnos de riego en el que se concentran los riegos en horario diurno –lo que supone que una gran parte de los volúmenes fluya libremente hasta el mar dado que las derivaciones se producen durante las 24 horas del día–, no es sostenible a lo largo del tiempo ya que no sólo compromete el correcto abastecimiento del resto de usuarios del sistema, sino que restringe la disponibilidad de recursos del río para la consecución del buen estado de las masas de agua.

El programa de medidas del Plan Hidrológico incluye actuaciones para la mejora de la eficiencia de los regadíos tradicionales del Turia con un presupuesto total de 42,5 millones de € a invertir 9,8 millones de € en el presente ciclo de planificación y, el resto, durante el siguiente. Según información contenida en el informe de seguimiento del Plan Hidrológico en el año 2018, solamente había sido construida una balsa de regulación para los regadíos de la Real Acequia de Moncada por parte de la Confederación Hidrográfica del Júcar con una inversión de 1,6 millones de €. Estas medidas, a falta de una mayor concreción que se alcanzará en los distintos proyectos constructivos, plantean la mejora de las actuales redes de transporte y distribución, así como el incremento de la regulación diaria con el objetivo de evitar los actuales sistemas de regadío que necesitan del paso continuo de grandes caudales para poder atender las demandas existentes.

Paralelamente a las medidas de modernización de regadíos indicadas anteriormente, debería ser motivo de estudio por parte del Organismo de cuenca el porqué de los grandes volúmenes derivados para atender estas zonas agrícolas.

Actuaciones de modernización de regadíos tradicionales y efectos

Si bien el vigente Plan Hidrológico plantea la modernización de los regadíos tradicionales del Júcar y del Turia y la baja eficiencia en el uso del agua de estos regadíos así lo aconseja, la experiencia adquirida en aquellas comunidades de regantes ya modernizadas tanto en este ámbito como en otros, sugiere realizar una serie de valoraciones con el objetivo de plantear y definir con mayor detalle, de cara al nuevo Plan Hidrológico, las actuaciones aún pendientes en esta materia.

La mejora y modernización de los regadíos tradicionales posibilitará el incremento de las eficiencias actuales de estos regadíos. Esta mejora en la eficiencia de los regadíos, en principio, debería comportar un ahorro en los recursos suministrados, recursos que pasarían a estar disponibles en el sistema. Estos ahorros deberían permitir, en primer lugar, reducir el stress hídrico que sufren los sistemas –principalmente el sistema Júcar–, contribuir a la mejora ambiental de sus masas de agua y además, en la medida que se disponga de recursos suficientes, posibilitar el desarrollo de las reservas de recursos que se recojan en la revisión del Plan Hidrológico. Respecto a esto recordar que las reservas del Plan Hidrológico vigente, en gran medida condicionadas al desarrollo de estas infraestructuras y a la existencia efectiva de ahorros, contemplan no sólo volúmenes para el crecimiento de

demandas urbanas y agrícolas sino también recursos destinados a la sustitución de bombeos en masas de agua subterráneas en mal estado cuantitativo.

Este aspecto, sin embargo, se muestra controvertido. Por una parte, los usuarios indican que el incremento de la eficiencia permite tanto una reducción de las pérdidas como de los retornos lo que, en el sistema Júcar, ha posibilitado reducir el stress hídrico de la cuenca y mejorar las garantías de todos los usuarios. Por otra, distintas organizaciones, principalmente con intereses ambientales (WWF, 2017), indican que la modernización de regadíos no supone un ahorro efectivo de recursos hídricos indicando que los volúmenes liberados son aprovechados por los usuarios beneficiados bien incrementando la superficie regada bien cambiando el mosaico a cultivos con mayores necesidades hídricas en una suerte de "efecto rebote" gracias a la falta de control efectivo sobre los volúmenes consumidos (Grafton, R.Q. *et al.*, 2018).

A este respecto es necesario indicar que si bien en ámbitos distintos a los regadíos tradicionales del Júcar y del Turia determinadas actuaciones de modernización de regadíos desarrolladas por las administraciones públicas pueden no haber supuesto, como se esperaba, un ahorro significativo de recursos hídricos -en gran medida al amparo de la falta de control efectivo de los volúmenes suministrados-, éste no ha sido el caso de las obras de modernización ya ejecutadas en la C.R. Acequia Real del Júcar ni de las que se prevé ejecutar en el resto de regadíos indicados. Esto es así porque las acequias de los regadíos tradicionales disponen de elementos de aforo que permiten conocer el volumen detraído del dominio público hidráulico lo que permitirá, una vez ejecutadas las medidas previstas, evaluar su efecto en lo que al ahorro bruto de recursos respecta. Además, las zonas regables de los regadíos tradicionales no pueden crecer en superficie, al encontrarse encajadas entre el mar, las áreas urbanas y otras zonas regables situadas a mayor cota y no se prevé un cambio en el mosaico de cultivos hacia especies con mayores necesidades dado que la Huerta de València es un entorno protegido, el arrozal se sitúa ya en la parte alta de las dotaciones de riego y las tendencias esperadas en los cultivos leñosos es ir hacia especies con necesidades hídricas similares. En cualquier caso, deberá valorarse incluir en aquellas actuaciones de modernización de regadíos promovidas por las administraciones públicas un mayor esfuerzo en la instalación de elementos de medida de caudales –en la línea de lo indicado en el tema 11 "Ordenación y control del dominio público hidráulico"–, limitar el área irrigada así como incoar una revisión de las actuales concesiones para tener en cuenta la menor necesidad de volúmenes como consecuencia de la mayor eficiencia obtenida y evitar un incremento en el volumen de demanda en la línea de lo indicado por Berbel en su análisis de los efectos de la modernización de regadíos en España (Berbel, J., *et al.*, 2019).

Debe asimismo tenerse en cuenta que una parte muy importante de estos regadíos se encuentran enclavados dentro de los límites del parque natural de L'Albufera de València y que sus retornos superficiales y subterráneos son una parte muy relevante de los recursos que alcanzan el lago. Es por ello que las actuaciones que se plantean deben garantizar la no afección a este espacio natural protegido. En este sentido es relevante reflejar aquí lo indicado sobre los efectos ambientales de la modernización de regadíos en el informe técnico evacuado por la C.R. Acequia Real del Júcar de marzo de 2019 (ARJ, 2019): *"El*

resultado para l'Albufera de este periodo seco [refiriéndose al período 2011 a 2017] ha sido que se han mantenido las aportaciones y ha ido mejorando significativamente la calidad del agua. Además de la enorme importancia de poder tener una mayor garantía de que le van a llegar recursos al lago, porque no hay restricciones en el cultivo del arroz, con la modernización de la ARJ se ha conseguido poder aportar agua directa del Júcar al lago. En el plan hidrológico se establece que, de los ahorros que se generen con la modernización que vaya poniéndose en explotación a partir de la entrada en vigor del plan, hasta 30 hm^3 anuales irán directamente al lago de l'Albufera. En un sistema deficitario como es el Júcar, gracias a la modernización de la ARJ, se conseguirán 30 hm^3 anuales para el Lago. En 2018 ya se han aportado 2 hm^3".

Recientemente, se ha revisado la concesión de la Acequia Real del Júcar, modificando su derecho en base al proceso de modernización que está realizando. Esta revisión ha supuesto una reducción de 12,36 hm^3/año, volumen que se destinará a l´Albufera tal como recoge el condicionado de la concesión. Además, decir que este volumen, ya puede aportarse en el año hidrológico 2020/2021 tal y como se acordó en la Comisión de Desembalse celebrada el 20 de octubre del 2020.

Conscientes de la importancia que el volumen de retornos de regadío tiene sobre el volumen de entradas totales al lago de L'Albufera, se ha realizado una evaluación preliminar de la reducción de los retornos de regadío que alcanzarían el lago en tres escenarios de modernización alternativos:

- Hipótesis con modernización intermedia: no se realizaría el paso de riego a manta a riego localizado en aquellos sectores lindantes con las zonas de arrozal ni los situados al final de la zona regable en la cuenca vertiente a L'Albufera de València, lo que supondría transformar 35 de los 45 sectores.
- Hipótesis con modernización completa sin arrozal: se realizaría la modernización de todos los sectores pendientes en las zonas de cultivos leñosos y hortícolas aunque no se realizaría ninguna mejora en la zona de arrozal, lo que supondría transformar los 45 sectores.
- Hipótesis con modernización completa con arrozal: se realizaría la modernización de todos los sectores pendientes en las zonas de cultivos leñosos y hortícolas y, además, se llevaría a cabo distintas mejoras infraestructurales y de gestión en la zona de arrozal.

Las figuras siguientes muestran los sectores que se modernizarían en cada una de las tres hipótesis de modernización manejadas.

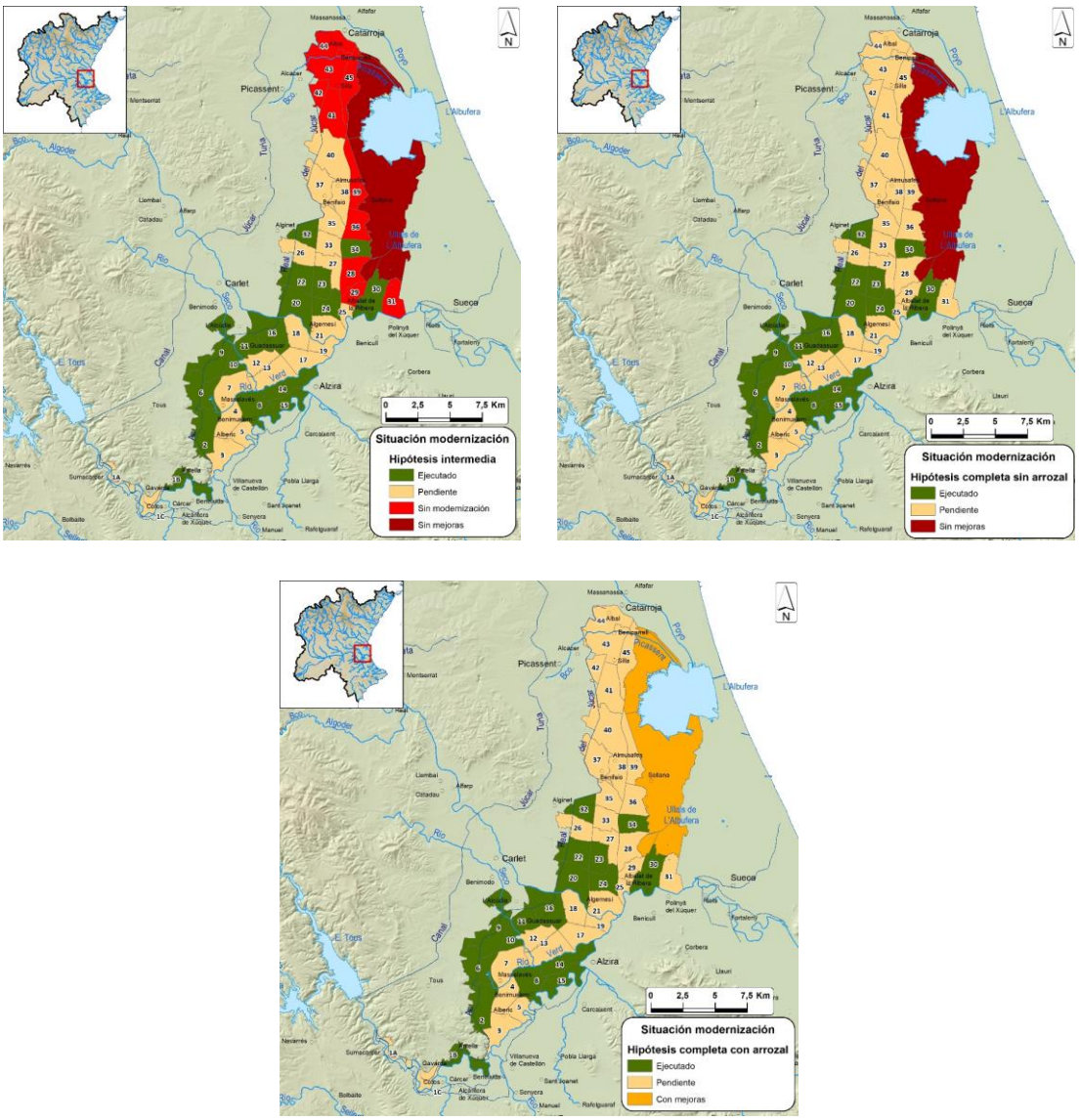


Figura 95. Hipótesis de modernización consideradas: modernización intermedia (superior izquierda), modernización completa sin arrozal (superior derecha) y modernización completa con arrozal (inferior).

En 2018 se ha abordado, con la colaboración de la Universitat Politècnica de València, un estudio exhaustivo de los datos de aforos a lo largo del río y en las acequias, junto con otros datos disponibles, con la finalidad de mejorar el conocimiento en el flujo de los retornos de la Acequia Real del Júcar. En este estudio se ha analizado la ganancia de caudal a escala diaria entre los sucesivos aforos del río contrastándola con datos de precipitación y suministro a las acequias. De estos estudios se ha deducido las siguientes conclusiones principales en relación a los retornos de riego al río:

- Existe una relación entre el suministro para riego y la inmediata ganancia de caudal en el tramo entre el azud de Antella y el aforo de Huerto Mulet. Esta relación indica un retorno inmediato al río de entre un 14 y un 20% del suministro a la zona conectada con este tramo de río. Esta zona comprende, además de las acequias de Escalona y Carcaixent, los sectores de la Acequia Real del Júcar situados aguas arriba del cruce de la acequia con el río Magro.

- El río no presenta ganancia de caudal en el tramo entre el aforo de Huerto Mulet y el azud de Cullera, salvo en ocasiones de importantes lluvias. Por tanto, no se produce retorno de riego en este tramo.
- Aguas abajo del azud de Cullera el río es ganador, aunque esta ganancia no muestra correlación con los suministros al regadío.

Junto al estudio de datos de aforo también se ha avanzado en la calibración del modelo de flujo subterráneo del acuífero de la Plana de València. Como conclusiones de estos trabajos, en relación con el retorno del regadío en la Acequia Real del Júcar, se deduce las siguientes conclusiones:

- Los sectores de riego de la Acequia Real del Júcar situados aguas arriba del cruce con el río Magro retornan al río o al acuífero. El retorno subterráneo termina finalmente como aportación subterránea al río sin que se constate ninguna relación con L'Albufera de València.
- Los sectores situados aguas abajo del cruce con el río Magro, en lo que se refiere a los retornos superficiales, no retornan agua al río. Este retorno es captado por las acequias aguas abajo y conducido finalmente al lago de L'Albufera si no es captado para el riego de otras parcelas.
- Los sectores más cercanos al parque de L'Albufera disponen de una red de drenaje que mantiene el nivel freático por debajo del suelo de cultivo. Estos drenes captan el exceso de riego, por lo que todo el retorno, superficial y subterráneo, alcanzaría el lago. No se dispone de una cartografía de esta red de drenaje por lo que se ha supuesto que ocupa los sectores limítrofes al arrozal (28, 29, 30, 31, 34, 36, 39, 45).
- Atendiendo a la simulación del flujo en el acuífero se considera que el retorno subterráneo de los sectores situados en la margen izquierda del río Magro drenará: al río desde los sectores 20, 21, 24, 25, 30 y 31; al lago desde los sectores 37 en adelante, y al mar el resto de sectores.
- En la zona de arrozal, los retornos superficiales fluyen en su totalidad hasta el lago de L'Albufera mientras que, en el caso de los retornos subterráneos, fluyen principalmente a L'Albufera aunque una parte alcanza tanto el río como el mar.

Las figuras siguientes muestran en destino de los retornos superficiales y subterráneos por sector.

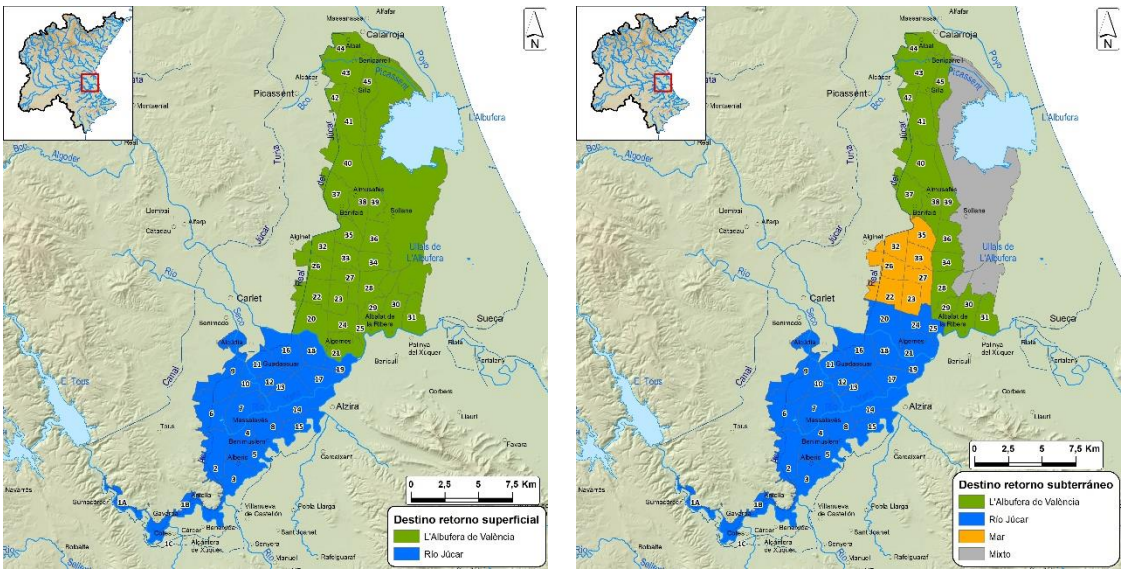


Figura 96. Destino de los retornos superficiales (izquierda) y subterráneos (derecha) de los regadíos de la Acequia Real del Júcar.

Los volúmenes de retorno en cada zona se estiman de acuerdo a su estado de modernización de forma que en función de la hipótesis analizada puede evaluarse el volumen de agua que dejaría de alcanzar cada uno de los medios receptores tal y como se muestra en la tabla siguiente junto al ahorro bruto generado.

Situación de modernización	Ahorro bruto generado (hm^3/año)	Disminución de retornos desde la aprobación del PHJ (hm^3/año)		
		Al río	A L'Albufera	Al mar
Hipótesis modernización intermedia	27,3	13,3	5,0	2,7
Hipótesis modernización completa sin arrozal	39,2	13,3	14,2	2,7
Hipótesis modernización completa con arrozal	52,2	13,3	22,2	4,6

Tabla 34. Estimación de los ahorros brutos generados y de la disminución de los retornos de regadío por destino e hipótesis respecto la situación a la aprobación del PHJ.

A la vista de los resultados anteriores, se observa que la modernización de los regadíos de la Acequia Real del Júcar producirá una reducción de los aportes tanto al río Júcar como a L'Albufera de València.

En el caso concreto de L'Albufera, la modernización completa de las áreas ocupadas por cultivos leñosos y hortícolas podría suponer una disminución de aportes de unos 14 hm^3/año, disminución que se incrementaría hasta los 22 hm^3/año en el caso que se desarrollara las medidas previstas de mejora en el arrozal. Estos volúmenes resultan, en cualquier caso, inferiores al aporte directo de aguas del Júcar que, de hasta 30 hm^3/año, establece el Plan Hidrológico vigente como parte de la asignación de la Acequia Real del Júcar. Así, en cuanto al volumen aportado, la modernización de los regadíos de la Acequia Real del Júcar no sólo no supondría una disminución de recursos hídricos a L'Albufera sino que permitiría un incremento del volumen aportado de unos 8 hm^3/año.

Además, si se tiene en cuenta la calidad de los recursos que alcanzan el espacio natural, esta sustitución resultaría incluso beneficiosa para el ecosistema dado que se cambiaría 22

hm^3/año de aguas con un mayor contenido en nutrientes (superficiales procedentes de retornos de riego o subterráneos procedentes de un acuífero con una importante concentración de nitratos) por hasta 30 hm^3/año de aguas de mayor calidad procedentes directamente del embalse de Tous.

Es necesario, por tanto, que en la línea de lo recogido en el borrador de *Plan Especial de l'Albufera de València (CHJ-GV-AV, 2019),* acordado por las tres administraciones (AGE, a través de la CHJ, GV y Ayuntamiento de València) se realicen los aportes directos de recursos desde los ríos Júcar y Turia que permitan mantener los flujos desde los ríos al Parque Natural además de intensificar el control sobre los volúmenes que alcanzan el parque natural en aras de garantizar la no afección de estas actuaciones sobre el Parque Natural. Esta información se desarrolla con mayor amplitud en el tema 3 "L'Albufera de València".

En cualquier caso, el desarrollo de estas actuaciones lleva aparejado un procedimiento de evaluación de impacto ambiental para garantizar que no se producen afecciones a la red Natura 2000 y, en concreto, al parque natural de L'Albufera de València.

Debe asimismo indicarse que, especialmente en los Riegos tradicionales del Turia, las actuaciones que se plantean presentan una especial complejidad ya que se desarrollan en un ámbito urbano y periurbano, y estos regadíos cuentan con un importantísimo valor patrimonial que debe preservarse. Es por ello que no es viable la sustitución de los regadíos por gravedad por otros localizados, aunque sí que se desarrollen mejoras en las redes de transporte y distribución e infraestructuras de incremento de regulación que permitan adecuar la oferta con la demanda de recursos y la capacidad de las infraestructuras disponibles.

La modernización de los regadíos tradicionales del Júcar y del Turia tendrá también un efecto relevante sobre el caudal circulante en los tramos finales de los ríos en lo que al mantenimiento del régimen de caudales mínimos se refiere. Este aspecto, presenta una mayor relevancia en el caso del río Júcar dado que el tramo final del Turia es una masa de agua artificial sobre la que el vigente Plan Hidrológico no ha definido un caudal ecológico mínimo.

Las actuaciones de mejora y modernización de los regadíos tradicionales del Júcar, especialmente los de la Ribera Alta, supondrán una disminución en el volumen de retornos de riego que alcanzan el río y, por tanto, será necesario mantener el control de los caudales fluyentes y, si fuera el caso, garantizar el caudal mínimo mediante sueltas del embalse de Tous.

De igual manera también tendrán un efecto relevante sobre el estado de las masas de agua subterránea relacionadas. Tal y como se muestra en la figura siguiente, los regadíos tradicionales del Júcar y del Turia ocupan la mayor parte de la superficie de las masas de agua subterránea 350 Plana de València Norte y 355 Plana de València Sur, aunque también se extienden sobre pequeñas áreas de las masas de agua subterránea circundantes a éstas.

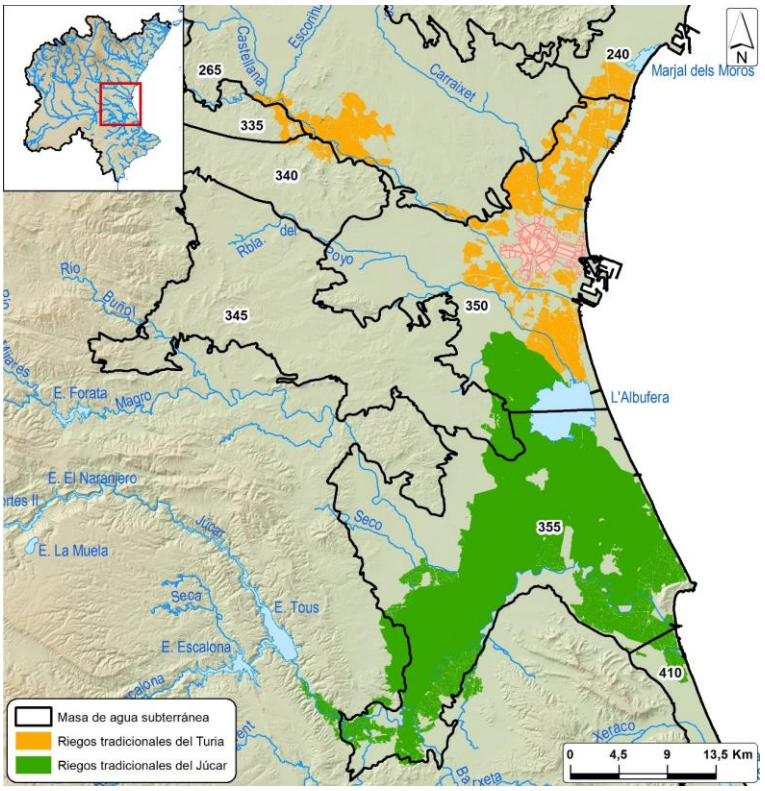


Figura 97. Masas de agua subterránea relacionadas con los regadíos tradicionales del Júcar y del Turia.

Los retornos de regadío conforman, aproximadamente, un 50% de los recursos renovables tanto de la masa de agua 350 Plana de València Norte como de la masa de agua 355 Plana de València Sur. De este volumen de retornos de riego, un 80% de los que alcanzan la masa 350 Plana de València Norte proceden de los retornos de los regadíos tradicionales mientras que este valor, en el caso de la masa de agua 355 Plana de València Sur, supera el 85%.

El incremento en la eficiencia esperado gracias a la mejora y modernización de estos regadíos podría suponer una disminución en el volumen de retorno que alcanza las masas de agua subterránea repercutiendo, por tanto, en un menor recurso renovable. Este efecto debería ser analizado en profundidad y ser motivo de un seguimiento exhaustivo, especialmente en el caso de la masa de agua 350 Plana de València Norte que, según la evaluación del impacto realizada en los Documentos Iniciales, presenta impacto por descenso piezométrico por extracción. En cualquier caso, remarcar que, en los regadíos tradicionales del Turia, que son los que afectan a la masa de agua 350 Plana de València Norte, se plantea la modernización de las redes de transporte y distribución que permitirán un ahorro, especialmente, en lo que a retornos superficiales se refiere.

Además, las actuaciones de modernización deben previsiblemente producir una mejora en el estado químico de las masas de agua subterránea asociadas, especialmente en lo que se refiere a la concentración de nitratos y de productos fitosanitarios en las aguas. En este sentido recordar que las masas de agua 350 Plana de València Norte y 355 Plana de València Sur presentan impacto por concentración excesiva de nutrientes en sus aguas según la evaluación realizada en los Documentos Iniciales de este ciclo de planificación.

En el informe facilitado por la C.R. Acequia Real del Júcar sobre el efecto que la modernización de regadíos ha tenido en los sectores ya transformados (ARJ, 2019), se

indica que la fertirrigación comunitaria presenta una serie de ventajas sobre el abonado individual practicado en el riego por gravedad. Las principales ventajas que se ponen de manifiesto son que mientras que el abonado en el riego por gravedad se realiza de forma concentrada en 2 o 3 aplicaciones, en los sectores ya modernizados de la ARJ se están aplicando en más de 200 aplicaciones, distribuidas, además, en función de las necesidades fenológicas de las plantas, lo que disminuye de forma muy relevante la posibilidad de lixiviación de los nutrientes durante los riegos o por lluvias. Lo anterior, junto al uso de productos inhibidores de la nitrificación y fósforo de alta asimilación, está permitiendo, en el caso de los regadíos modernizados de la ARJ, ahorros en el aporte de nitrógeno de más del 40% de lo que habitualmente se usaría en riegos por gravedad, ahorros que en el caso del fósforo se sitúan en el 90%.

En cuanto a los productos fitosanitarios, el paso de riego por gravedad a riego localizado permite una reducción en la necesidad de uso de herbicidas. Esto es así porque el riego por goteo sólo moja una parte de la superficie y, además, la mayor parte de la superficie mojada se encuentra sombreada por los cultivos, por lo que el desarrollo de plantas adventicias es mucho menor y la necesidad de herbicidas se reduce. Se indica, además, que, en el caso del riego por goteo, la probabilidad de lixiviación de los herbicidas es muy escasa.

Para finalizar, es importante indicar que las modernizaciones de regadíos en la Demarcación Hidrográfica del Júcar deberían implicar una revisión automática de los títulos concesionales de forma que se utilice parte los ahorros generados para la mejora del estado de las masas de agua en mal estado, evitando, siempre que sea posible, su utilización para nuevos regadíos o para intensificar los consumos de agua, lo que sin duda incrementaría la vulnerabilidad frente al cambio climático y ante futuras sequías. Más si cabe, en el caso de que la modernización se realizase con financiación de las administraciones públicas.

Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema

La presión por extracción y derivación del flujo y la presión por contaminación difusa de la agricultura son las principales presiones que provocan la necesidad de implementar las medidas de modernización de regadíos.

Sectores y actividades generadoras del problema

Existe una vinculación lógica entre la naturaleza de cada tipo de presión y el agente desencadenante (*driver*) de la misma. Esta vinculación se ha consolidado a través de la aproximación DPSIR (*Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses*) en que se fundamenta la implementación de la DMA (CE, 2003).

De acuerdo con los resultados sobre el análisis de presiones e impactos que se ha actualizado recientemente en el Estudio General de la Demarcación de los Documentos Iniciales del ciclo de planificación 2022-2027 (CHJ, 2019a), el principal agente generador de las presiones de extracción y derivación del flujo y de contaminación difusa es la agricultura.

Planteamiento de alternativas

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0).

Se considera que el ritmo de implementación actual de las medidas previstas en el Programa de Medidas vigentes no cumple las previsiones del propio Plan Hidrológico y, por lo tanto, en el escenario de 2027 tampoco se producirían las consecuencias que se derivan de estas actuaciones como la liberalización de caudales directos de aguas superficiales a L'Albufera, compensando, además, la reducción los retornos agrícolas, o como la disminución de la contaminación difusa, por el mismo efecto, hacia las aguas subterráneas.

Solución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1).

Se estima que para poder alcanzar las previsiones del Plan Hidrológico en cuanto al proceso de implementación de las obras de modernización se necesitan importantes inversiones a cargo de las actuaciones encomendadas tanto a la Administración General del Estado como a la Generalitat Valenciana.

El frágil equilibrio existente en los sistemas Júcar y Turia entre recursos, demandas y requerimientos ambientales hace que los ahorros en el regadío sean importantes para alcanzar una gestión más eficiente y sostenible del agua. Si finalmente se adopta esta alternativa como la más beneficiosa dada la importancia que los ahorros previstos tienen para el sistema Júcar y Turia y la mejora que se espera en la calidad de las aguas y en el estado de las masas de agua, es necesario que las administraciones públicas implicadas apuesten decididamente en el desarrollo de estas actuaciones, incrementando el actual ritmo de inversión cumpliendo, sino adelantando, la programación prevista en el programa de medidas del vigente Plan Hidrológico.

Solución alternativa 2.

Se han planteado desde algunos sectores dudas respecto a los efectos positivos la modernización. Plantean que la modernización puede disminuir los aportes de agua a L'Albufera por la disminución de retornos y que se pueden producir incrementos de las superficies agrícolas o de los cultivos con mayores necesidades hídricas que se traducirían en un consumo directo de los volúmenes teóricamente ahorrados. En base a este planteamiento una alternativa sería no ejecutar las actuaciones de modernización previstas con financiación de las administraciones públicas, aunque se considera que este riesgo se podría disminuir con un adecuado control de los caudales.

Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

La modernización de regadíos tradicionales puede incrementar, por una parte, los costes energéticos, cuando la modificación del sistema de riego requiera de nuevas impulsiones. No obstante, también conlleva una mejora de la garantía y una disminución de costes en otros muchos aspectos ya que, en general, la tecnificación del sistema de riego suele ir acompañada de sistemas de fertilización integrados y generales que suponen grandes ahorros en productos y en mano de obra. También suele llevar asociada una mejora en la

mecanización de las labores de tratamiento de la tierra y de la vegetación adventicia o del propio cultivo en las parcelas de regadío, al no necesitar de la excesiva compartimentación propia del regadío tradicional por gravedad, hecho que también se traduce en una disminución de costes importante.

En cuanto a la afección ambiental de las medidas de modernización se ha descrito detalladamente en el apartado de descripción y localización del problema y se puede resumir en:

- Aportes directos de agua superficial a L'Albufera que están condicionados a la modernización de regadíos.
- Disminución de aguas de retorno de regadíos a L'Albufera y al resto de masas de agua superficial asociadas a los regadíos, con la consecuente disminución de la contaminación difusa de nutrientes y fitosanitarios.
- Disminución de aguas de retorno de regadíos a las masas de agua subterránea asociadas a los regadíos, con la consecuente disminución de su recarga, pero también de la contaminación difusa de nutrientes y fitosanitarios.

Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan

En el proceso participativo de la versión provisional de este Esquema de Temas Importantes se esperaba el necesario debate sobre este problema para:

- Reconocer la existencia del problema descrito y ajustar sus términos definitorios con la mayor racionalidad, objetividad y transparencia posibles.
- Estudiar las soluciones alternativas que se describen en este tema y, en su caso, plantear otras soluciones que inicialmente no hayan sido consideradas, o bien otras soluciones mixtas combinando las diversas opciones explicadas.
- Valorar los efectos de cada una de las soluciones verificando y validando o corrigiendo las consideraciones expuestas para, finalmente, tratar de acordar cuál debiera ser la solución que para esta Demarcación debería adoptarse.

En cualquier caso, como punto de partida, se consideraba que se debía asumir la alternativa 1, por lo que se debían tomar algunas decisiones de cara a la configuración del nuevo Plan Hidrológico. En este sentido se recomendaba la revisión y adaptación del Programa de Medidas con una nueva planificación temporal realista que permita ajustar sus previsiones a los compromisos de las administraciones implicadas.

Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa

Durante la consulta pública del EpTI y los talleres de participación, se han recibido 47 propuestas, observaciones y sugerencias a este tema (5% del total), principalmente, respecto a la conveniencia o no de ejecutar o no las obras pendientes de modernización de regadíos en los ámbitos de los riegos tradicionales de los tramos bajos del Turia y del Júcar y su posible afección a l´Albufera. Este tema fue tratado, además, en 2 de las 11 Mesas

Territoriales organizadas con el objetivo de fomentar la participación activa, recibiéndose también un gran número de aportaciones. Por otro lado, en la encuesta realizada para conocer el grado de acuerdo sobre el EpTI de la DHJ, el *Tema 9. Sostenibilidad del regadío: riegos tradicionales en los tramos bajos del Turia y del Júcar* recibió un apoyo mayoritario en cuanto a la conveniencia de incluirlo como tema importante.

En cuanto a la modernización de los RRTT de Júcar, se han recibido propuestas que indican que es necesario cumplir con las medidas de modernización del Plan hidrológico vigente. No obstante, existen otras aportaciones que exponen que no se debería ejecutar dichas actuaciones, ya que consideran que hay datos contradictorios y conclusiones controvertidas y que, previamente a continuar con la modernización, se deben detallar los ahorros y beneficios aportados tanto a nivel cuantitativo como cualitativo sobre las aguas superficiales y subterráneas. En las propuestas recibidas, se pone de manifiesto que existe preocupación en relación al efecto sobre L´Albufera que puede producir la reducción de los retornos de riego. Por ello, varias de las propuestas recibidas van encaminadas a que se asegure que el ahorro producido por la modernización se destine a L´Albufera y no a otros usos. Por otro lado, se pone de manifiesto que la modernización supondría una reducción de la carga contaminante a L´Albufera. Además, desde diferentes sectores, se solicita la necesidad de realizar una evaluación ambiental de la modernización que analice los efectos previsibles sobre el medio ambiente y el alcance de los objetivos ambientales.

En relación a los riegos tradicionales del Turia, también se indica la necesidad de realizar las medidas previstas en el PHJ 2016-2021, haciendo énfasis en que el ahorro debe destinarse a fines ambientales. Además, se menciona la necesidad de realizar balsas de regulación.

Respecto a las alternativas planteadas para solucionar el problema, las encuestas muestran un apoyo mayoritario a la alternativa 1 (incremento del ritmo de inversión para cumplir la programación prevista en el Plan Hidrológico en cuanto a las medidas de modernización de los regadíos) respecto a la solución alternativa 2 (no ejecución de las actuaciones de modernización de regadíos previstas). La alternativa 0 (mantener el ritmo actual de ejecución del programa de medidas del Plan Hidrológico) presenta un alto grado de desacuerdo.

Como ya se ha comentado el ritmo de implementación actual de las medidas de modernización de regadíos previstas en el Plan Hidrológico vigente no ha sido el esperado. No obstante, la intención de este Organismo es impulsar la ejecución de estas medidas de modernización. Para ello será necesario incrementar el ritmo de inversión de unas actuaciones encomendadas tanto a la Administración General del Estado como a la Generalitat Valenciana. Así mismo, de forma simultánea, actualmente tanto la CHJ como la Generalitat Valenciana están trabajando conjuntamente para la realización de la tramitación ambiental del conjunto de los sectores pendientes de modernización que permitirá evaluar las posibles repercusiones ambientales.

Con el fin de asegurar que los ahorros de la modernización de los RRTT del Júcar se aporten a L´Albufera, en la normativa se especificará que su destino no podrá ser otro.

En esta línea, conviene comentar, que tal como se ha descrito en el apartado *Actuaciones de modernización de regadíos tradicionales y efectos de ese tema y en el apartado* y en el apartado *Plan Especial de L'Albufera* del tema 3, actualmente ya está disponible un volumen de 12,36 hm^3/año para aportar a L´Albufera a través de las conducciones de la ARJ, a cuenta de los ahorros producidos por la modernización.

En cuanto a los RRTT del Turia, recordar que el PHJ 2016-2021 recoge una reserva urbana condicionada al ahorro producido por su modernización (entre otros). Actualmente se plantea un nuevo posible destino ambiental (L´Albufera o tramo final del Turia) del volumen ahorrado. En los trabajos de elaboración del PHJ 2022-2027, se analizará la viabilidad de la reserva y de las diferentes posibilidades de destino del ahorro que se produzca por la modernización. El resultado de este análisis se recogerá en la normativa del PHJ 2022-2027.

TEMA 10. GESTIÓN SOSTENIBLE DE LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS

Descripción y localización del problema

Introducción

A principios del siglo XX el aprovechamiento de las aguas subterráneas se circunscribía a pequeños aprovechamientos de aguas someras mediante norias y pequeños dispositivos que, por su escasa capacidad de extracción, en poco condicionaban las superficies piezométricas en las masas de agua. Sin embargo, en la segunda mitad del siglo XX, con la introducción en España de modernas tecnologías de elevación de aguas subterráneas, se produjo un importantísimo desarrollo de la agricultura de regadío con la consecuente movilización de grandes volúmenes de aguas subterráneas para la atención de las demandas.

Actualmente, en la Demarcación Hidrográfica del Júcar, aproximadamente la mitad de las demandas se abastecen con aguas subterráneas a lo que hay que añadir que un 75% de los recursos superficiales que circulan por los ríos provienen de los aportes de las masas de agua subterránea. Las aguas subterráneas juegan un papel esencial en aportar seguridad hídrica en la Demarcación y por tanto un objetivo estratégico debe ser la protección y la completa integración en la gestión de sus recursos hídricos.

Los principales aprovechamientos de aguas subterráneas en la Demarcación se producen en el ámbito de la Mancha Oriental, el acuífero de Requena-Utiel, el sistema Vinalopó-Alacantí, los acuíferos de las planas costeras y también los acuíferos vecinos a éstos del interior con aprovechamiento conjunto con aguas superficiales, como sucede en los regadíos del Camp del Turia, los del Canal Júcar-Turia o los del Canal Cota 100 y Canal Cota 220 en el río Mijares.

La evolución del estado de esas masas de agua subterránea se realiza mediante el programa de seguimiento del estado cuantitativo, el cual está en un continuo proceso de ampliación y mejora para tener un mayor conocimiento de las masas de agua subterránea en aspectos como los niveles piezométricos en los acuíferos, la interacción río-acuífero o los flujos subterráneos en las masas de agua compartidas con otras demarcaciones.

Red de control piezométrico

Actualmente, la red de seguimiento del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea, denominada red operativa, está constituida por unos 250 puntos de control, en los que la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) realiza mediciones de nivel piezométrico de forma mensual o bimestral. Esta red efectúa el seguimiento de 80 de las 90 masas de agua subterráneas delimitadas en el vigente Plan Hidrológico, por lo que, en la actualidad hay 10 masas sin punto de control. Además, en los trabajos que recientemente se han llevado a cabo en los Documentos iniciales del ciclo de planificación hidrológica 2022-2027, se ha realizado la revisión de la actual delimitación de las masas de agua subterránea, que quedará aprobada definitivamente con la entrada en vigor del Plan Hidrológico. En esta revisión, se ha delimitado un total de 105 masas de agua subterránea. Por lo que, además de las masas de agua vigentes que no disponían de punto de control, resultan 12 nuevas masas que necesitarían de puntos de control para poder efectuar la evaluación de su estado.

Además, en algunas ocasiones se ha puesto de manifiesto que no es suficiente con disponer de, al menos, un punto de control en la masa de agua, si este no resulta ser representativo de su comportamiento piezométrico. Es por ello que, partiendo de esta red operativa, se ha definido una red representativa de piezometría, formada por 95 sondeos, que incluye los piezómetros más representativos del comportamiento de las masas de agua subterránea. En la figura siguiente se muestra, junto a las masas de agua subterránea definidas en los Documentos iniciales, los piezómetros de la red operativa y de la red representativa de piezometría del Organismo de cuenca.

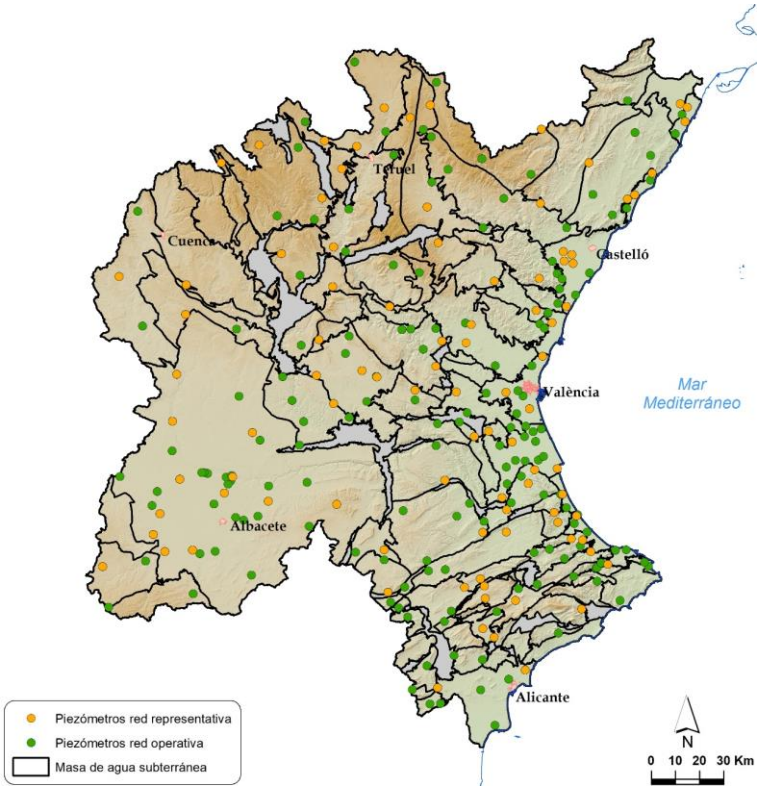


Figura 98. Red de piezómetros operativos y operativos representativos en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

En la actual red de piezometría existen carencias debidas tanto a la baja densidad de puntos de control como a la baja representatividad de algunos de ellos. Además, un gran número de puntos de la red operativa tienen un estado no adecuado de conservación y mantenimiento, principalmente debido a arquetas dañadas y dados de hormigón rotos o inexistentes.

Para complementar la información sobre niveles piezométricos disponible en la Demarcación, se está trabajando de forma conjunta con las diputaciones provinciales de Alicante y de Albacete, en el marco de dos convenios de colaboración, uno con cada diputación. El objetivo de estos convenios es el intercambio de información sobre recursos hídricos subterráneos, estando prevista la incorporación de datos de piezometría de estas dos entidades en el sistema de información del Organismo de cuenca. Además de estas diputaciones provinciales, existe una gran variedad de fuentes de información por lo que sería necesario fomentar el intercambio de información existente entre los distintos organismos a nivel estatal, autonómico y local (confederaciones hidrográficas, jefaturas de minas, direcciones generales del agua, diputaciones provinciales…). Además, la existencia

de un centro único de datos hidrológicos de acceso público facilitaría la investigación hidrogeológica y la gestión de los recursos hídricos.

Por otro lado, con el objetivo de ampliar y mejorar la red de piezometría de las demarcaciones intercomunitarias, la Subdirección General de Gestión Integrada del Dominio Público Hidráulico de la DGA del MITECO está promoviendo dos actuaciones para la mejora de la red de piezometría. Uno de ellas contempla la construcción de 30 nuevos puntos de control, que se localizarán en masas sin control actual y en zonas en las que, a pesar de disponer de punto de control, éste no es representativo o es necesario mejorar el conocimiento hidrogeológico actual. Y la otra actuación incluye tanto la reparación de sondeos como la automatización de los mismos. Estos trabajos permitirán realizar una evaluación más precisa del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea.

Evaluación del problema en la Demarcación Hidrográfica del Júcar

El uso intensivo de recursos subterráneos en la Demarcación ha provocado una importante disminución en los niveles freáticos de aquellas masas de agua que mayor volumen de extracción soportan, descenso de niveles que ha afectado al volumen que manan las fuentes y manantiales y a la relación río-acuífero, invirtiendo el sentido del flujo en algunos casos –pasando de ser un río ganador a ser un río perdedor–. A continuación, se muestran una serie de ejemplos en distintas zonas de la Demarcación.

La situación actual del río Vinalopó y de los acuíferos de su cuenca es, desde el punto de vista ambiental, la más delicada de las existentes en la Demarcación. En la figura siguiente se muestran los volúmenes medidos en dos estaciones de aforo, una situada en Beneixama (EA 08080), en el curso alto del río Vinalopó, y otra a la entrada del embalse de Elche en Aspe (EA 08083), ya en el tramo final del río. En ambas series se observa la existencia de un flujo base de cierta consideración. Los volúmenes registrados en Aspe alcanzan valores importantes, con valores superiores a los 15 hm^3/año a partir de los años 50. En la actualidad los volúmenes fluyentes en el río son prácticamente despreciables como consecuencia de la disminución de los aportes desde las masas de agua subterránea.

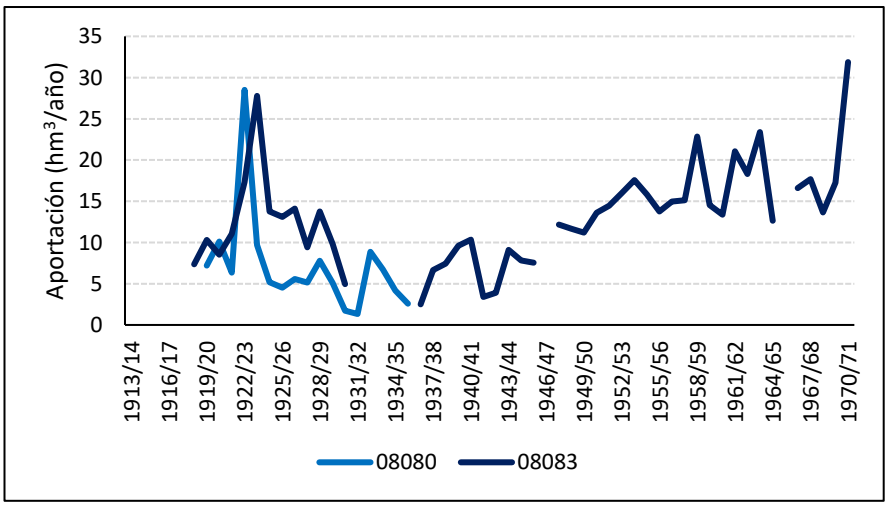


Figura 99. Serie histórica de volúmenes aforados en las estaciones 08080 y 08083 en el río Vinalopó.

Por otra parte, en la figura adjunta se muestra la evolución piezométrica en un punto de control en la masa de agua subterránea 525 Jumilla-Villena que se encuentra activo desde

1964, por lo que es uno de los registros piezométricos más antiguos de los que se dispone. Se observa que, desde el inicio de la serie, el nivel piezométrico ha disminuido en más de 100 m, registrándose descensos aún mayores en otras masas de agua como la masa 570 Serral-Salinas, donde se acumulan descensos de unos 350 m desde que se iniciaron las medidas a finales de los años 70.

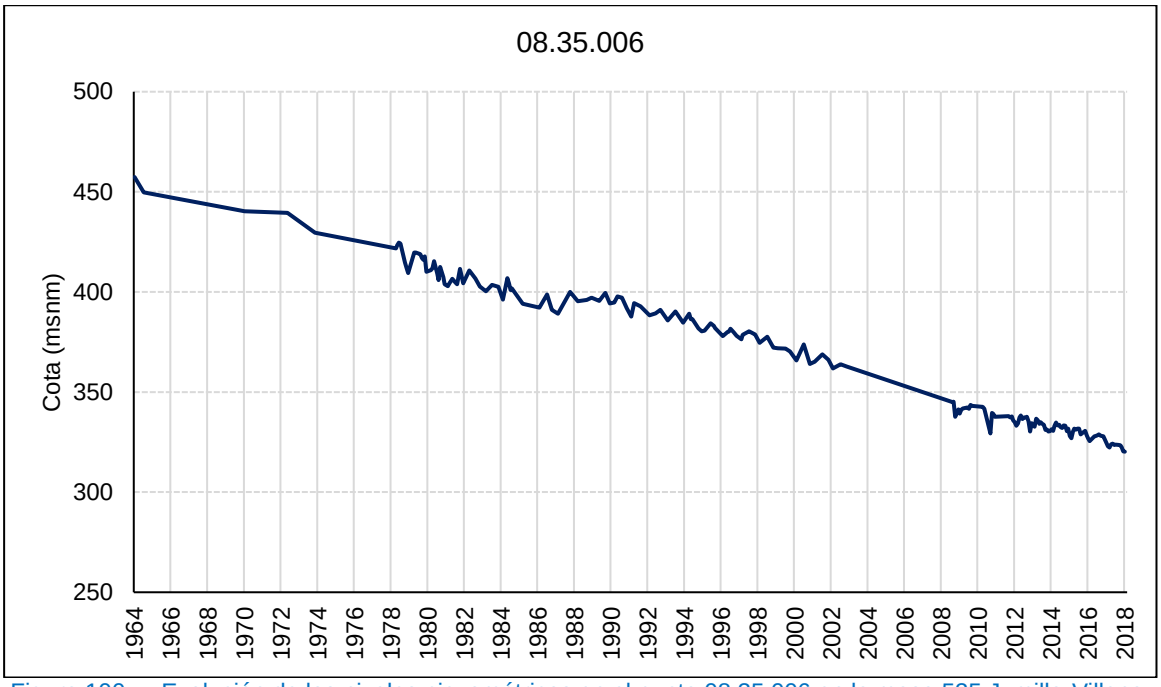


Figura 100. Evolución de los niveles piezométricos en el punto 08.35.006 en la masa 535 Jumilla-Villena. Fuente: Diputación de Alicante.

La evolución de la conexión río acuífero se muestra en la figura adjunta. En ella se representa un perfil transversal del terreno en el entorno del río Vinalopó a la altura de la estación de aforos 08081 Santa Eulalia y los perfiles transversales de las superficies piezométricas en 1970-74 y 2008 obtenidas, respectivamente, de los mapas de piezometría regional del IGME correspondientes a esas fechas (IGME-DGA, 2009). Se observa, qué si bien en ambos casos el nivel piezométrico se situaba por debajo de la superficie del terreno, a principios de los 70 se encontraba próximo a ésta. La intensidad de las extracciones durante las últimas décadas del siglo pasado, ha producido un importante descenso en la piezometría en toda la cuenca, especialmente en la margen izquierda del río, disminución que supera en algunos puntos los 100 m.

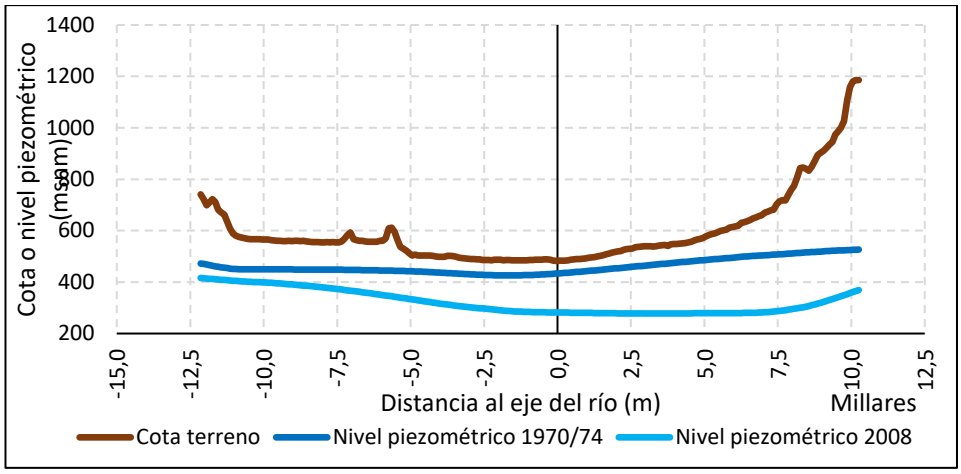


Figura 101. Perfil transversal de la cuenca del río Vinalopó y de los niveles piezométricos regionales de 1970/74 y 2008 a la altura de la estación de aforos 08081 (distancias negativas en margen derecha).

Otra masa de agua subterránea de enorme interés en la Demarcación es la de la Mancha Oriental. En las figuras siguientes se muestra la evolución de los niveles piezométricos en dos puntos representativos (08.29.033 y 08.29.060) de la masa de agua procedentes de la red piezométrica operativa representativa y un gráfico que compara los niveles piezométricos medios anuales en el punto de control 08.29.035 de La Roda y la diferencia entre los volúmenes aforados en el río Júcar entre las estaciones 08036 Alcalá del Júcar y 08129 El Picazo.

En el caso de la piezometría, las series de la figura siguiente muestran una tendencia al descenso desde su inicio en el año 1974 hasta la sequía que afectó la cuenca del río Júcar en el período 2006 a 2008. Tras esta sequía, se observa una importante recuperación, fruto por un lado de una destacable reducción en las extracciones que se registra a partir de este período y a las altas precipitaciones registradas en el año 2009. Tras esta recuperación, se observa nuevamente una tendencia al descenso, aunque más tendida que las de la serie en años previos gracias al menor volumen de bombeos soportados.

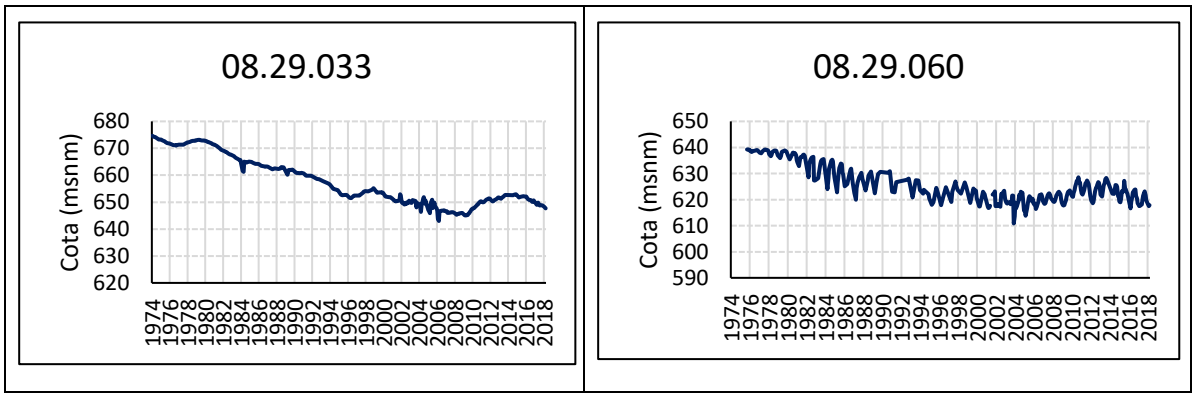


Figura 102. Evolución de niveles piezométricos en los puntos 08.29.033 (izq.) y 08.29.060 (der.).

En cuanto a la comparación entre niveles piezométricos y aforos diferenciales en el río, la figura siguiente apunta que el descenso de niveles piezométricos en la masa de agua subterránea ha modificado claramente la relación río-acuífero, apreciándose que con niveles piezométricos superiores a 655 msnm, la masa de agua aportaba al río un volumen de unos 350 hm^3/año mientras que con niveles inferiores a los 635 msnm la relación río-acuífero se invierte, pasando el río Júcar a ser netamente perdedor.

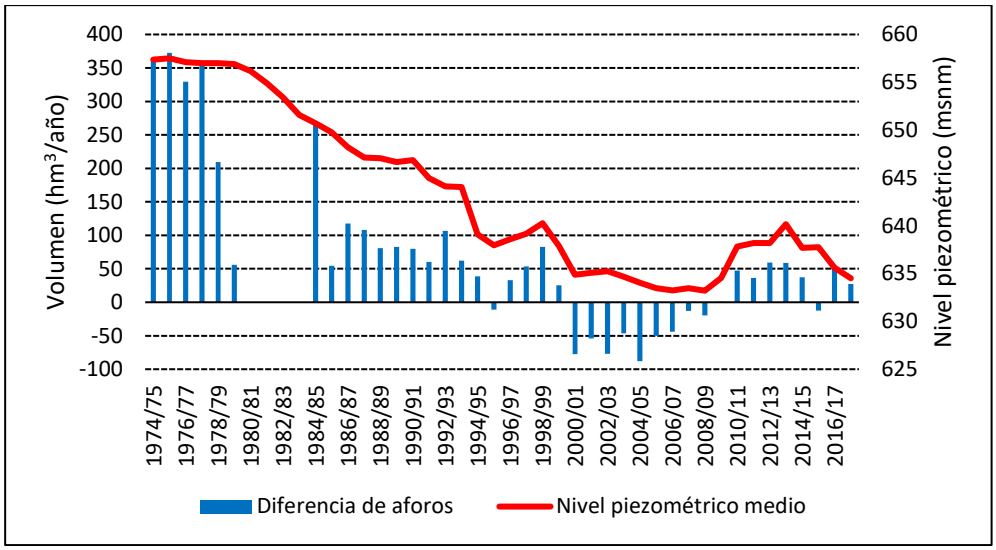


Figura 103. Evolución de los niveles piezométricos medios anuales en el punto 08.29.035 junto a la diferencia entre los volúmenes aforados entre las estaciones 08036 Alcalá del Júcar y 08129 El Picazo.

Por otra parte, el uso intensivo de las aguas subterráneas también está modificando la interfaz entre agua dulce y agua salada en algunos acuíferos costeros, propiciando el avance de la cuña salina y, consecuentemente, los problemas de intrusión. Este efecto, que en mayor o menor medida se observa en algunas masas de agua costeras de la Demarcación, es especialmente grave en el sector sur de la masa de agua subterránea 235 Plana de Castelló, en el entorno de la Vall d'Uixó y Moncofa.

Para analizarlo, se recurre nuevamente los mapas de piezometría regional del IGME en los dos períodos indicados anteriormente, incorporando las curvas de nivel y las líneas de flujo. Se observa que en los años 70 del siglo pasado las curvas de nivel mostraban el comportamiento típico de un acuífero costero, con líneas piezométricas paralelas a la costa y líneas de flujo perpendiculares a ésta y de salida al mar. Sin embargo, ya en el mapa del año 2008 se observa que la extracción de aguas subterráneas ha alterado profundamente el comportamiento hidrogeológico de la zona, presentándose una profunda depresión de niveles al norte de la Vall d'Uixó y un flujo de entrada de agua marina hacia la costa.

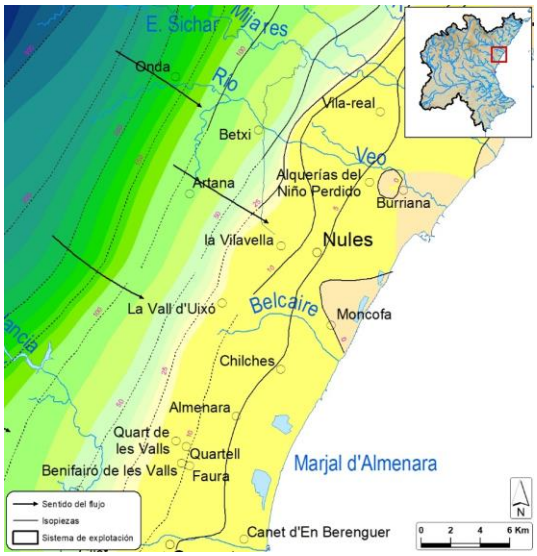


Figura 104. Piezometría regional y líneas de flujo en 1970/74 en el sector sur de la masa de agua subterránea 235 Plana de Castelló.

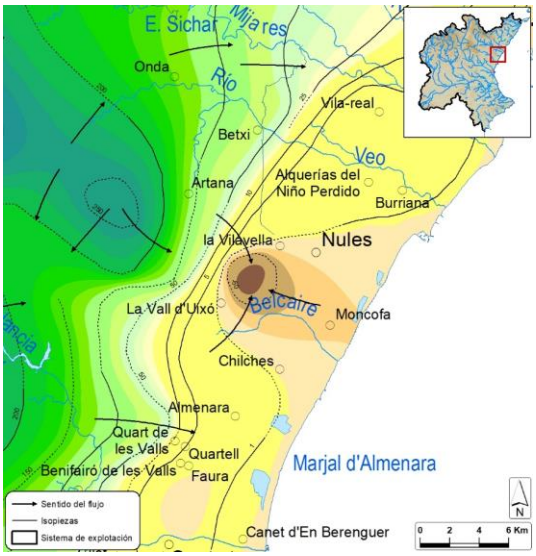


Figura 105. Piezometría regional y líneas de flujo en 2008 en el sector sur de la masa de agua subterránea 235 Plana de Castelló.

Problemática similar a la mostrada anteriormente en el caso de la Mancha Oriental se presenta también en el caso del río Magro y la masa de agua subterránea 285 Requena-Utiel. Desde inicios de los años 90 se observa una importante disminución de los recursos de entrada al embalse de Forata, pasando la media de las entradas de 27,5 hm^3/año hasta el año hidrológico 1994/95 a 7,1 hm^3/año desde el año 1995/96 hasta la actualidad. Esta disminución en el volumen de entradas ha producido una importante afección a los usuarios del embalse, situación que se resolvió parcialmente con el Plan Hidrológico de cuenca de 1998 al transferir los usuarios del embalse de Forata situados aguas abajo del canal Júcar-Turia a esta infraestructura, lo que permitió liberar al subsistema Magro de unas 2.500 ha de regadío. Sin embargo, los recursos regulados del río Magro en el embalse de Forata se revelaron aún insuficientes para atender las 1.203 ha remanentes por lo que el vigente Plan Hidrológico del ciclo 2015-21 incrementó nuevamente la asignación destinada a la atención de los regadíos dependientes del canal Júcar-Turia en previsión que una parte de estos regadíos se atendieran con recursos del sistema Alarcón-Contreras-Tous, con lo que la superficie dependiente de recursos del Magro se ha reducido hasta las 815 ha.

La comparación entre los volúmenes de entrada al embalse de Forata y el nivel freático medio en el piezómetro 08.24.010 en el término municipal de Requena de la red operativa representativa del Organismo de cuenca que se muestra en la figura siguiente, indica que simultáneamente a la disminución de los volúmenes de entrada al embalse se registra en el punto de control una clara tendencia al descenso en los niveles –descenso que ya acumula unos 30 m– lo que parece revelar una relación causa-efecto entre ambos factores.

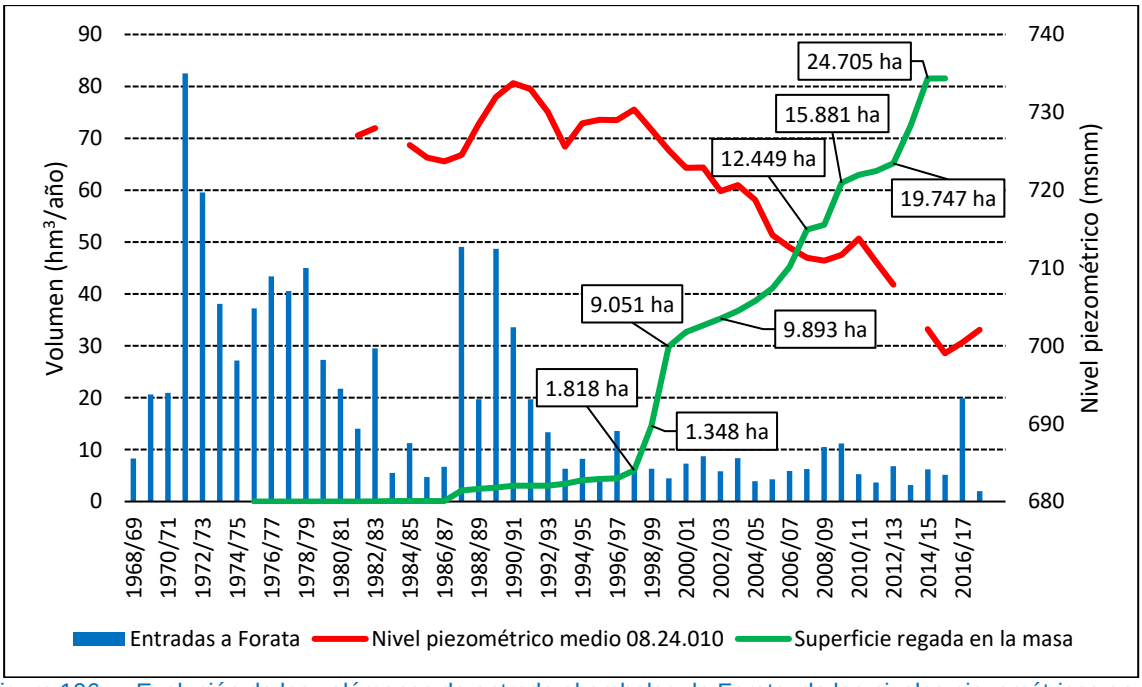


Figura 106. Evolución de los volúmenes de entrada al embalse de Forata, de los niveles piezométricos en el punto 08.24.010 y de la superficie solicitada en concesión relacionada con la masa de agua subterránea 285 Requena-Utiel.

La tendencia al descenso en los niveles freáticos mostrada en el piezómetro indicado, si bien se inicia desde el año hidrológico 1990/91, experimenta un cambio brusco a partir del año hidrológico 1996/97, coincidiendo temporalmente con un incremento en la superficie regada en la Plana de Requena-Utiel. Se incluye en el gráfico la evolución de la superficie solicitada en concesión relacionada con la masa de agua subterránea, observándose que experimenta un crecimiento súbito coincidiendo con el levantamiento de la prohibición en la aplicación de riego en la vid para vinificación en 1996 (Buesa, I., *et al.,* 2017). De hecho, hasta el año 1995/96, se había solicitado regar una superficie ligeramente superior a las 1.300 ha mientras que 10 años después, en el año 2005/06, la superficie solicitada se había multiplicado por 10 hasta las 12.500 ha y en 2015/16 el acumulado de la superficie solicitada llegaba a valores próximos a 25.000 ha. Dado el estado cuantitativo de la masa de agua subterránea Requena-Utiel, desde la aprobación del vigente Plan Hidrológico ya no se permite que siga incrementándose la superficie de regadío mediante nuevas concesiones.

Estos ejemplos ponen también de manifiesto la importancia de contar con un control efectivo de los volúmenes extraídos con el doble objetivo de, por una parte, mejorar el conocimiento de los usos del agua y, por otra, evitar o revertir el uso excesivo de los recursos hídricos y prevenir los daños ambientales que de ellos se derivan. Los aspectos relacionados con la necesidad de mejora en el control de los usos del agua se desarrollan con mayor amplitud en el tema 11 “Ordenación y control del dominio público hidráulico”.

Hecha esta breve descripción de las principales situaciones de insostenibilidad en el uso de las aguas subterráneas en la Demarcación a continuación se trata la cuestión de cómo se determina si el uso de una masa de agua subterránea es o no sostenible.

Uso sostenible de los recursos de las masas de agua subterránea

A efectos de la planificación hidrológica, se entiende que una masa de agua subterránea no se explota de forma sostenible si ésta se encuentra en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo.

Actualmente la Subdirección General de Gestión Integrada del Dominio Público Hidráulico (MITECO), está trabajando en la elaboración de un borrador de Real Decreto, en el que se establecerán nuevos criterios para la evaluación del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea que sustituirán a los recogidos en la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), que son de aplicación en la actualidad. Entre estos criterios, cabe destacar el cálculo de un índice de explotación de cada masa de agua subterránea partiendo de datos de derechos otorgados, de extracciones medidas por métodos directos y de extracciones estimadas por métodos indirectos.

Una vez el plan hidrológico evalúa que una masa de agua se encuentra en mal estado cuantitativo, el texto refundido de la Ley de Aguas fija una serie de medidas a desarrollar en el caso que la Junta de Gobierno realice una declaración formal que una masa de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo o químico. En concreto, el artículo 56 en su apartado 1 indica:

"La Junta de Gobierno, sin necesidad de consulta al Consejo del Agua, podrá declarar que una masa de agua subterránea está en riesgo de no alcanzar un buen estado cuantitativo o químico, en este caso, se llevarán a cabo las siguientes medidas:

> *a) En el plazo de seis meses, el Organismo de cuenca constituirá una comunidad de usuarios si no la hubiere, o encomendará sus funciones con carácter temporal a una entidad representativa de los intereses concurrentes.*
>
> *b) Previa consulta con la comunidad de usuarios, la Junta de Gobierno aprobará en el plazo máximo de un año, desde que haya tenido lugar la declaración, un programa de actuación para la recuperación del buen estado de la masa de agua, que se incluirá en el programa de medidas a que hace referencia el artículo 92 quáter. Hasta la aprobación del programa de actuación, se podrá adoptar las limitaciones de extracción, así como las medidas de protección de la calidad del agua subterránea que sean necesarias como medida cautelar."*

Además, en el apartado 2 se indica las medidas que, entre otras, puede considerar el citado programa de actuación, entre las que cabe destacar la *"sustitución de las captaciones individuales existentes por captaciones comunitarias […]" (artículo 56.2.a)* así como *"prever la aportación de recursos externos a la masa de agua subterránea […]" (artículo 56.2.b).* Es además relevante recoger aquí lo establecido en la segunda parte del artículo 54.2 respecto a los usos privativos por disposición legal: *"En acuíferos que hayan sido declarados sobreexplotados, o en riesgo de estarlo, no podrán realizarse nuevas obras de las amparadas por este apartado sin la correspondiente autorización".*

Medidas para alcanzar el buen estado cuantitativo

Con objeto de alcanzar la explotación sostenible en las masas de agua subterránea, el Plan Hidrológico vigente plantea la sustitución de recursos subterráneos por otros recursos alternativos: superficiales, regenerados o desalinizados. Ejemplos de estas actuaciones son la II fase de la sustitución de bombeos de la Mancha Oriental, la transferencia Júcar-Vinalopó o la Instalación de Desalinización de Agua de Mar (IDAM) de Mutxamel, infraestructuras que persiguen alcanzar los objetivos ambientales en las masas de agua subterránea y cuyos principales aspectos son considerados con detalle más adelante.

Situación similar se plantea en el caso de la consecución de la sostenibilidad ambiental y de los aprovechamientos en el sector sur de la masa de agua subterránea 235 Plana de Castelló, en la que el Plan Hidrológico vigente plantea la sustitución de parte de los actuales bombeos por recursos regenerados de la EDAR de Castelló de la Plana y excedentes del río Mijares. En el caso de la sustitución de bombeos con recursos regenerados, recientes estudios (Castro, 2017) plantean la conveniencia, por motivos de coste y calidad del efluente, que se destine a la reutilización los volúmenes regenerados en las EDAR de Borriana y Almassora en vez de los de la EDAR de Castelló. En cuanto a la derivación de los posibles excedentes del Mijares, cuyo volumen evalúa en vigente Plan Hidrológico en unos 2 hm^3/año de media, la materialización de las reservas establecidas en el Alto Mijares, el posible incremento en los caudales ecológicos –especialmente en el tramo final del río– (ver Tema 1. Implantación del régimen de caudales ecológicos y requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas), así como la previsible disminución en las aportaciones como consecuencia del cambio climático o el incremento en la capacidad de regulación del embalse de Arenós, introducen importantes incertidumbres en los volúmenes que finalmente podrían derivarse al interfluvio Mijares-Palancia poniendo en entredicho la viabilidad de esta infraestructura. Todos estos aspectos serán motivo de análisis en los trabajos que culminarán en la revisión del Plan Hidrológico.

El vigente Plan Hidrológico establece, en su normativa, cómo ha de producirse el proceso de sustitución de recursos en las masas de agua subterránea, fijando los criterios para determinar el volumen máximo que puede sustituirse y estableciendo, además, la necesidad de que este proceso de sustitución se realice de forma ordenada mediante un plan de explotación de la masa o masas de agua beneficiadas.

El plan de explotación es, a efectos de planificación en la Demarcación Hidrográfica del Júcar, el instrumento establecido para alcanzar el buen estado cuantitativo en una masa de agua subterránea y en él se deben fijar los criterios para la utilización tanto de los recursos subterráneos como la puesta en marcha de las distintas medidas previstas para alcanzar el equilibrio entre extracciones y recarga. Procede y se inspira en los programas de actuación que establece la Ley de Aguas en el caso de masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo o químico y aunque con un rango menor –vienen aprobados por resolución de la Presidencia de la Confederación–, permite una mayor flexibilidad en su aplicación al no necesitar de la declaración formal del riesgo de no alcanzar el buen estado. En este sentido indicar que en los planes de explotación aprobados o en fase de elaboración se contemplan distintos tipos de medidas –limitación de extracciones,

sustitución con volúmenes de otras procedencias, dotaciones normativas en función de la pluviometría del año y del tipo de cultivo…– además de aplicarse tanto a una como a varias masas de agua de forma conjunta.

Durante el presente ciclo de planificación, se ha elaborado el plan de explotación de la masa de agua subterránea Requena-Utiel (CHJ, 2016b). Este plan fue aprobado por la Junta de Gobierno en su sesión del 20 de diciembre de 2016 y tiene como objetivo principal alcanzar el buen estado cuantitativo de la masa de agua subterránea. También reparte la reserva de 6,5 hm^3/año de recursos subterráneos que el Plan Hidrológico establece en su artículo 20.C.9 *"para atender futuros crecimientos en la unidad de demanda urbana de Subterráneos de Requena y de la industria de la zona, así como para la adecuación de concesiones de regadío y redotaciones en la comarca de Requena-Utiel. […]"*. La entrada en vigor del plan de explotación impide que se den nuevas concesiones, establece dotaciones variables en función de la pluviometría del año, así como la obligatoriedad de comunicar al Organismo de cuenca las extracciones medidas en contador. En este sentido toma especial relevancia el informe de seguimiento que, anualmente, se realiza del plan de explotación, informe que contiene información sobre los niveles piezométricos en diferentes puntos de control en la masa de agua subterránea Requena-Utiel así como el volumen de entradas y el volumen embalsado en el embalse de Forata. Así mismo, se incluye también información pluviométrica del año hidrológico en curso con el fin de determinar si es un año medio, húmedo o seco, a los efectos de establecer la dotación para riego del año en curso. Los informes de seguimiento del plan (CHJ, 2019d) de los años 2016/17, 2017/18 y 2018/19 pueden consultarse en la página web del Organismo de cuenca.

En el caso de los regadíos de la masa de agua subterránea Mancha Oriental, el Organismo de cuenca todavía no ha establecido el plan de explotación que recoge el Plan Hidrológico (artículo 20.B.11) con el objeto de alcanzar el buen estado cuantitativo de la masa de agua y garantizar la viabilidad futura de los aprovechamientos de la zona. En el apartado D.3 del mismo artículo 20 del Plan Hidrológico se establece las condiciones generales sobre las que se debe desarrollar el citado plan.

Aunque el plan de explotación de la Mancha Oriental no haya sido todavía implementado, una de sus principales funciones, el control de las extracciones, se le viene encomendando a la Junta Central de Regantes de la Mancha Oriental (JCRMO). Así, este control se realiza mediante unas normas de gestión anuales, en el que se opta por el uso de caudalímetros o por el cumplimiento de un plan de cultivos utilizando las dotaciones suministradas por el Servicio de Asesoramiento de Regadíos del Instituto Técnico Agronómico Provincial (ITAP) de la Diputación de Albacete, realizándose en cualquier caso un seguimiento y control mediante técnicas de teledetección, así como inspecciones de campo.

La Junta Central de Regantes de la Mancha Oriental (JCRMO), en Asamblea, aprueba una normativa a principios del año hidrológico, en cumplimiento de las resoluciones de presidencia de la CHJ de 19 de febrero de 1999 y 19 de diciembre de 2008. Analizado dicho acuerdo por parte del Organismo de cuenca, éste emite a continuación una resolución validando o corrigiendo el volumen de agua utilizable por parte de cada usuario, así como ratificando y/o matizando los sistemas y el procedimiento de evaluación de las extracciones.

El control de las normas de gestión se realiza a través del servicio de vigilancia de la CHJ, todo ello en coordinación con la JCRMO, quien también dispone de agentes inspectores, apoyándose en herramientas de teledetección y sistemas de información geográfica. Las sanciones por incumplimiento de las normas de explotación llevan aparejada la restitución del volumen de agua consumida en exceso, mediante el no uso de volumen equivalente en la siguiente campaña de riegos, que es exigida en vía sancionadora por parte de la CHJ y por el Jurado de Riegos de la JCRMO.

Un instrumento que también emana de las medidas previstas por el texto refundido de la Ley de Aguas para masas de agua en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo o químico y que debería potenciarse es la constitución de comunidades de usuarios de aguas subterráneas o uso conjunto aprovechando la experiencia acumulada y que tan buenos resultados está dando en lo que respecta a la colaboración del Organismo de cuenca y los usuarios como, por ejemplo, sucede con la Junta Central de Regantes de la Mancha Oriental (JCRMO) o la Junta Central de Usuarios del Vinalopó, L'Alacantí y Consorcio de Aguas de la Marina Baja (JCUVAyCAMB). Recientemente, también se ha constituido una Junta Central en la masa de agua subterránea Requena-Utiel.

Una de las actuaciones fundamentales para resolver los problemas de estado cuantitativo en las masas de agua subterránea, consiste en la sustitución de los recursos subterráneos por otros recursos alternativos. A este respecto debe indicarse que la puesta en marcha de estas actuaciones no siempre es fácil ya que, con carácter general, el coste unitario de los volúmenes de sustitución es mayor que el de los recursos subterráneos que se pretende sustituir, máxime si se pretende recuperar la totalidad de la inversión realizada, lo que desincentiva, en ocasiones, la sustitución. También debe indicarse que en el coste actual de los recursos subterráneos no suelen considerarse los costes ambientales que su extracción provoca, lo que reduciría la brecha entre ambos valores.

Dentro de las medidas de sustitución de bombeos, el aprovechamiento de recursos no convencionales puede movilizar, en un marco de una gestión integrada, un importante volumen de recursos hídricos, sobre todo en las planas litorales. En el caso de los recursos desalinizados, las desalinizadoras de Oropesa-Torreblanca, Moncofa y Sagunto podrían generar recursos suficientes no sólo para garantizar la demanda actual y futura de abastecimiento de los aprovechamientos conectados, sino que una parte de estos nuevos volúmenes podría permitir sustituir bombeos en aquellas masas de agua que se encuentran en mal estado cuantitativo. Sin embargo, el coste de los recursos desalinizados, en general muy superiores a los actuales costes de extracción, está dificultando la utilización de estas infraestructuras. De hecho, a parte de los volúmenes que para el abastecimiento de la Marina Baja se aprovecharon de la IDAM de Mutxamel debido a la grave sequía del periodo 2014 a 2016 que afectó a este sistema de explotación, la entrada en servicio de las IDAM de Oropesa-Torreblanca y Moncofa, se ha producido bajo condiciones económicas favorables para los usuarios urbanos receptores, ya que únicamente se recupera la parte de la inversión correspondiente a los volúmenes suministrados.

En cuanto al uso de recursos regenerados, este uso se encuentra sujeto a un marco legal que desincentiva su utilización. Así de los algo más de 100 hm^3/año que refiere la EPSAR

como volumen reutilizado en la agricultura en la Demarcación, análisis realizados con posterioridad apuntan que el volumen reutilizado real podría situarse en cifras inferiores, de unos 70 hm^3/año.

El tema 12 “Optimización de la oferta de recursos hídricos y gestión de infraestructuras” desarrolla ampliamente los problemas anteriores relacionados con el uso de recursos no convencionales, apuntando distintas estrategias a seguir con el objetivo de incrementar el uso de recursos alternativos.

Con el objetivo de facilitar el proceso de sustitución y avanzar en la consecución de los objetivos ambientales, el Plan Hidrológico vigente propuso, para su consideración por el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, que se exceptuase la aplicación integra del principio de recuperación de los costes de determinadas infraestructuras destinadas a la sustitución de los actuales bombeos en masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo, exención que, en cualquier caso, debe venir establecida mediante resolución del Ministro según se indica en el artículo 111.bis del TRLA. En la revisión del Plan Hidrológico habrá que decidir si se mantiene o no dicha propuesta de excepción.

Además de sustituir bombeos, otra forma de adaptar el volumen de bombeos a los recursos hídricos disponibles en las masas de agua subterránea es mediante instrumentos de gestión de la demanda, bien mejorando la eficiencia de los regadíos actuales bien reduciendo la superficie regada o la dotación aplicada en las actuales explotaciones, lo que podría implicar modificaciones de las concesiones existentes. Sin embargo, en lo que respecta a las actuaciones de modernización de regadíos, debe indicarse que, en general, las explotaciones que utilizan recursos subterráneos son regadíos muy tecnificados y presentan eficiencias elevadas por lo que estas actuaciones podrían no tener una especial trascendencia a la hora de reducir el volumen de extracciones.

Consecuentemente los instrumentos de gestión de la demanda supondrían una reducción de las superficies o de las dotaciones aplicadas, cuestión que es difícil abordar a escala de Demarcación sin unos criterios emanados desde el Ministerio, y que, por tanto, deberá ser considerada en el ámbito de la planificación hidrológica a escala nacional tras tener en cuenta otras planificaciones sectoriales. Así, por ejemplo, en la zona agrícola de la Mancha Oriental se ha producido una reducción de dotaciones por cambio en el patrón de cultivos, lo que ha permitido disminuir el volumen de demanda desde los 400 hm^3/año usados durante los primeros años del siglo XXI hasta los aproximadamente 300 hm^3/año que se utilizan en la actualidad. Sin embargo, en otros territorios con un patrón de cultivos menos flexible, los cambios en las dotaciones resultarían más difíciles y obligaría a reducir las superficies de riego.

A parte de los casos indicados anteriormente, la futura revisión del Plan Hidrológico de cuenca deberá analizar y plantear las medidas necesarias para alcanzar el buen estado en otras masas de agua en mal estado cuantitativo, siendo de especial relevancia que el desarrollo de actuaciones que permitan alcanzar los objetivos ambientales sean económicamente viables y se aborden de forma coordinada con el resto de administraciones

públicas –especialmente las administraciones autonómicas– y con el acuerdo de los usuarios implicados.

Especial esfuerzo de coordinación y grado de consenso requiere el análisis y el desarrollo de las medidas necesarias para alcanzar el buen estado en las masas de agua compartidas con otros ámbitos de planificación. Además de las funciones que en estos casos la legislación atribuye a la planificación hidrológica nacional, es necesario reforzar los mecanismos de coordinación entre los organismos de cuenca implicados de forma que se acordaran, si fuera el caso, el desarrollo de medidas conjuntas que permitieran avanzar en la consecución del buen estado de las masas de agua, así como la sostenibilidad de sus aprovechamientos. Es destacable los trabajos de definición de las masas de agua subterránea compartidas que han venido desarrollado recientemente las Confederaciones Hidrográficas del Júcar y del Segura en colaboración con el Instituto Geológico y Minero de España (IGME) y la Diputación provincial de Alicante y que ha llevado a la modificación de los límites de cinco masas de agua y la armonización de la denominación en tres de ellas, habiéndose recogido esta nueva delimitación en la versión consolidada de los Documentos iniciales. También en estos documentos se ha planteado la propuesta de declarar como masa de agua subterránea compartida la Mancha Oriental, en concreto con la masa de agua Rus-Valdelobos de la Demarcación Hidrográfica del Guadiana.

Como medida adicional para la protección de las masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo o que presenten riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo, sería conveniente avanzar en una protección adicional, como no tramitar nuevas concesiones que supongan un incremento en el volumen de extracción, hecho que se podría asimismo hacer extensivo a aquellas masas de agua en las que el volumen de derecho supera ya los recursos disponibles en previsión que este derecho pudiera materializarse, tal y como se desarrolla en el tema 11 “Ordenación y control del dominio público hidráulico”. Sería igualmente deseable que esta limitación se hiciera extensiva a aquellos aprovechamientos amparados en el artículo 54.2 del TRLA dado que, en algunas masas de agua, se observa una importante concentración de este tipo de expedientes lo que supone un importante volumen de extracción de difícil seguimiento, aunque es muy probable que esto último requiera modificar la legislación nacional y por tanto escape al ámbito de actuación de la planificación de cuenca.

Asimismo, resultaría conveniente concluir los procesos de regularización de explotaciones que se han realizado desde el Plan Hidrológico de cuenca de 1998 dado el número de años transcurridos, además de restringir la posibilidad existente, en algunas zonas, de incrementar la superficie regada manteniendo el volumen del aprovechamiento, lo que puede propiciar un incremento incontrolado del volumen de extracción en el caso que se modifiquen las condiciones económicas de los cultivos.

En cualquier caso, toda solución adoptada debe inspirarse en los principios rectores ge la gestión en materia de aguas enumerados en el artículo 14 del TRLA, respetando por lo tanto la unidad de la cuenca hidrográfica, de los sistemas hidráulicos y del ciclo hidrológico.

A continuación, se describen con mayor detalle la sustitución de bombeos en el Vinalopó-Alacantí y la sustitución de bombeos en la Mancha Oriental.

Sustitución de bombeos en el Vinalopó-Alacantí

El sistema de explotación Vinalopó-Alacantí el más meridional de la Demarcación, presenta una población equivalente de aproximadamente 1.100.000 habitantes y una superficie regada superior a 35.000 ha. El turismo y la agricultura son dos sectores fundamentales para la economía del sistema. La principal fuente de suministro para el abastecimiento de las demandas de agua es el aprovechamiento de las masas de agua subterráneas (ver figura adjunta) y, en determinadas unidades de demanda, los recursos externos.

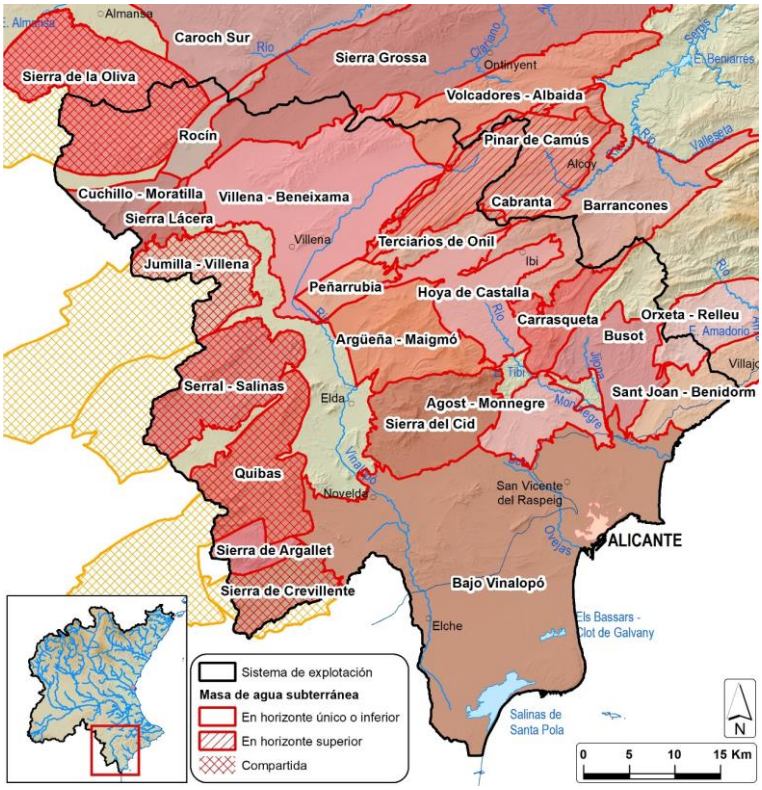


Figura 107. Masas de agua subterráneas definidas en el sistema Vinalopó-Alacantí.

A finales del siglo XIX y principios del siglo XX, el regadío en la cuenca del río Vinalopó aprovechaba los escasos recursos superficiales disponibles en su cuenca: recursos superficiales derivados del río Vinalopó, recursos procedentes de fuentes y manantiales o incluso el aprovechamiento de recursos de avenidas (UV, 2007). En cuanto al uso de aguas subterráneas, se circunscribía solamente al aprovechamiento de aguas someras mediante norias. Es en estas condiciones de escaso aprovechamiento de recursos subterráneos bajo la cual aún se registraban recursos fluyentes en el río Vinalopó, habiendo constancia, incluso, de la existencia de pozos artesianos en la cuenca.

El inicio, en una primera fase, de las extracciones de aguas subterráneas a finales del siglo XIX y principios del XX y ,en una segunda, a partir de 1950, con la mejora de las técnicas de prospección y extracción y la introducción de la energía eléctrica, permitió una gran extensión de la superficie regada en la cuenca pero supuso una importante afección ambiental, al reducirse drásticamente el volumen disponible de aguas superficiales, afección que también se hizo extensible a la mayoría de aprovechamientos que las aprovechaban. Sirva como ejemplo lo ocurrido con el volumen de aguas caballeras que abastecía a la C.R.

Huerta y Partidas de Villena y que se recoge en Hermosilla, J (UV, 2007) citando a Rico Amorós, A. (Rico, A., 1994): *"La comunidad de regantes de la Huerta y Partidas de Villena vio como los 900 l/s de aguas caballeras que manaban de sus diferentes fuentes se reducían a 339 y 143 en 1909 y 1913, respectivamente, hasta extinguirse definitivamente en 1934."*

Con el objetivo de mejorar el conocimiento de los usos que se producen en el sistema, la Confederación Hidrográfica del Júcar con la colaboración de la Junta Central de Usuarios del Vinalopó, Alacantí y Consorcio de Aguas de la Marina Baja, empezó a instalar un parque de contadores en las principales captaciones del sistema en diciembre del año 2003. Este parque de contadores, fue incrementándose a lo largo del tiempo considerándose que, en la actualidad, se controla más del 80% del volumen de demanda subterránea en el sistema a través de unos 200 contadores.

A partir de los datos anteriores, completados con diversos estudios recopilados en el estudio desarrollado por la Sociedad Estatal AcuaMed *Ordenación de las extracciones de agua de los acuíferos del sistema de explotación Vinalopó-El Alacantí en relación con la disponibilidad de recursos alternativos. Sociedad estatal Aguas de las Cuencas Mediterráneas* en 2013 (AcuaMed, 2013), se ha podido reconstruir una evolución del volumen extraído en los pozos principales del sistema (no se incluye aprovechamientos de acuíferos menores ni pozos someros) observándose que el máximo de extracción se alcanzó a principios de los 80, años en los que se extrajeron de los acuíferos más de 130 hm^3/año reduciéndose paulatinamente hasta la situación actual en la que se extrae, de estos mismos aprovechamientos, unos 95 hm^3/año, lo que representa poco más de 100 hm^3/año de extracciones totales.

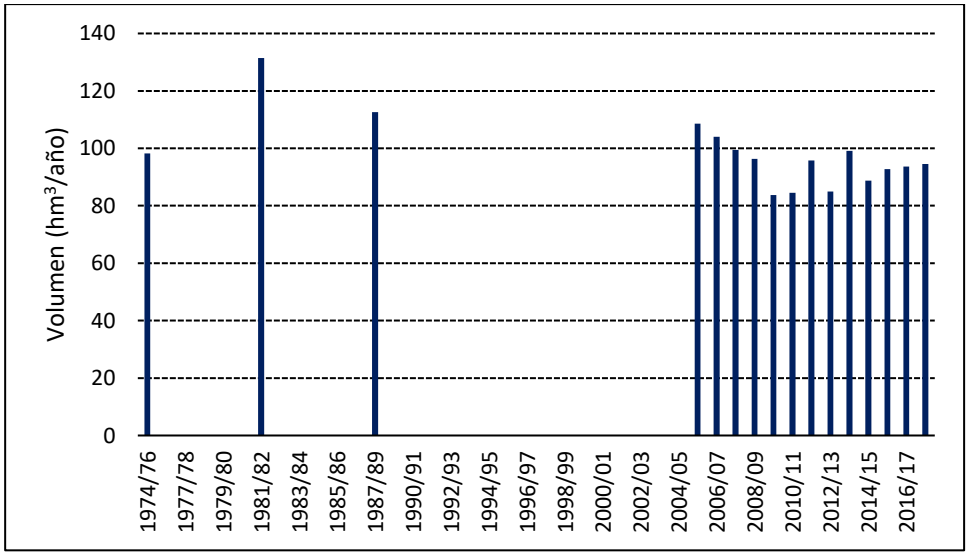


Figura 108. Evolución de los volúmenes extraídos en los pozos principales del sistema Vinalopó-Alacantí.

El intenso aprovechamiento de las aguas subterráneas ha ocasionado que se encuentren en mal estado cuantitativo una gran parte de las masas del sistema, algunas con volúmenes de extracción que superan en más de 3 veces los recursos disponibles y con descensos de niveles acumulados en los acuíferos de más de 350 m. En valor medio la extracción de aguas duplica los recursos disponibles de los acuíferos. De hecho, las unidades hidrogeológicas 08.35 Jumilla-Villena y 08.52 Sierra de Crevillente, que corresponden

sensiblemente a las actuales masas de agua subterráneas 525 Jumilla-Villena y 615 Sierra de Crevillente, fueron declaradas provisionalmente sobreexplotadas mediante la resolución de la entonces Dirección General de Obras Hidráulicas (DGOH) de 31 de julio de 1987.

Las figuras siguientes muestran, a modo de ejemplo, la evolución de los niveles en algunos piezómetros de serie larga en las principales masas de agua subterránea del sistema. En ellas se observa la tendencia al descenso en los niveles piezométricos fruto del intenso aprovechamiento de los recursos subterráneos. Estos descensos son especialmente importantes en los piezómetros de las masas de agua 525 Jumilla-Villena (08.35.06) y 570 Serral-Salinas (08.42.003), masas en las que no se observa variación estacional alguna a lo largo de toda la serie, fruto de la gran desproporción existente entre extracción y recarga. En el caso del piezómetro situado en la masa de agua 450 Villena-Beneixama(08.36.001), su comportamiento parece apuntar a una cierta estabilización en los últimos años mientras que en el caso de la masa de agua 615 Sierra de Crevillente (08.52.003) el nivel piezométrico se sitúa por debajo del nivel del mar.

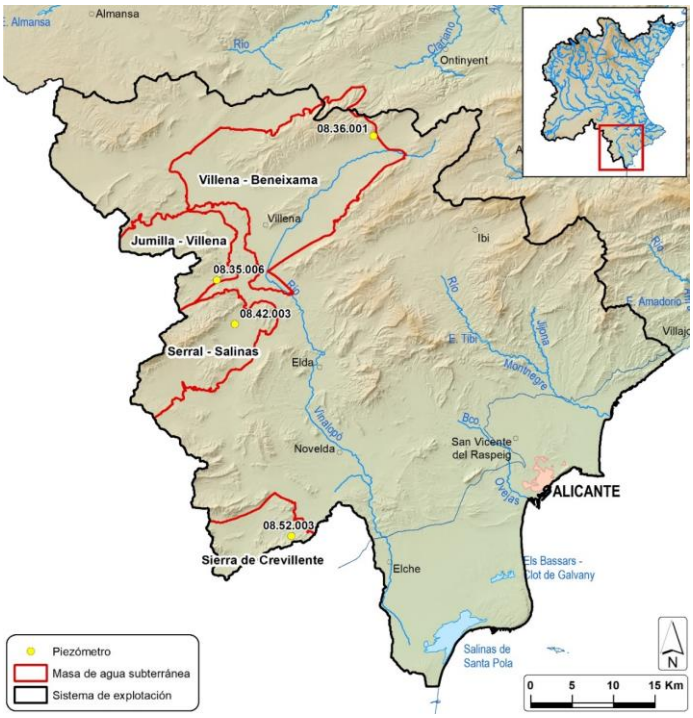


Figura 109. Situación de los piezómetros 08.36.001, 08.35.006, 08.42.003 y 08.52.003 en el sistema Vinalopó-Alacantí.

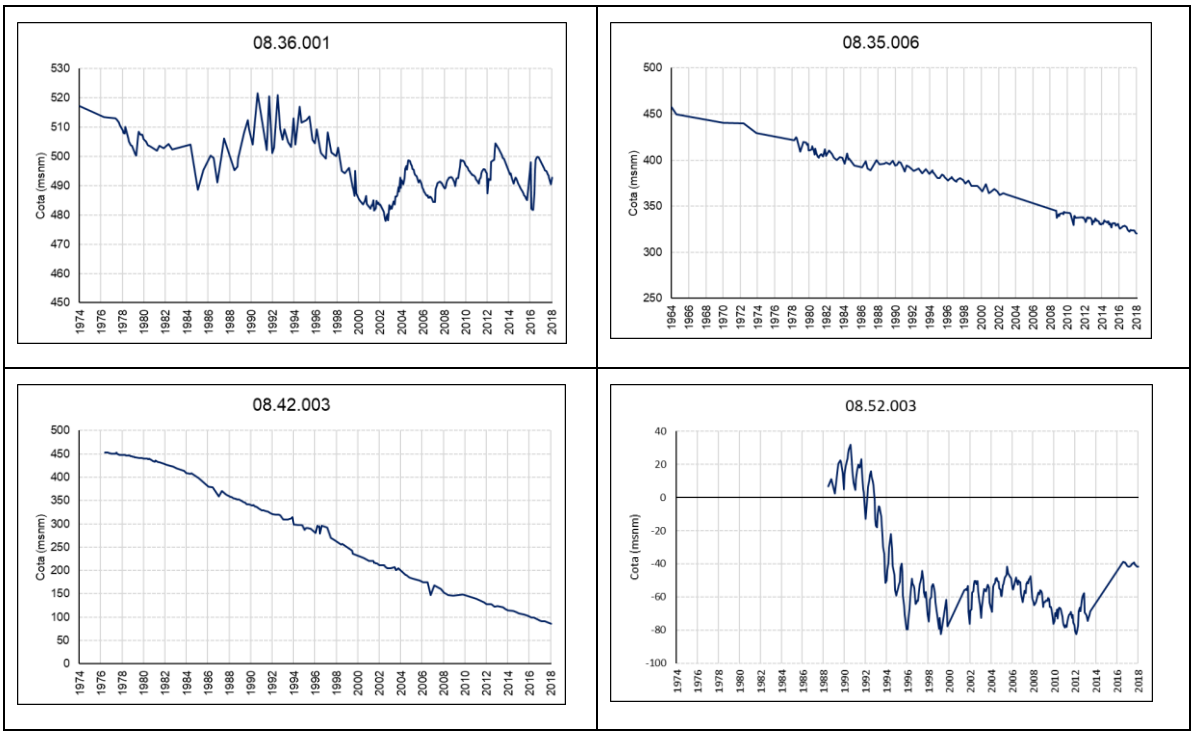


Figura 110. Evolución del nivel piezométrico en los puntos 08.36.001, 08.35.006, 08.42.003 y 08.52.003. Fuente: CHJ y Diputación Provincial de Alicante

La persistencia de esta situación, que supone un deterioro continuado de los niveles piezométricos en las masas de agua y contraviene claramente el principio de no deterioro del estado, impide la consecución de los objetivos ambientales en las masas de agua y pone en riesgo la atención de las demandas tanto agrícolas como de abastecimiento, siendo esta situación especialmente grave en los municipios del Medio Vinalopó, zona en la que ya se observa el agotamiento de algunos acuíferos.

Con el objetivo de alcanzar el buen estado cuantitativo de las masas de agua y garantizar la sostenibilidad de los aprovechamientos a largo plazo, el Plan Hidrológico de la cuenca del Júcar de 1998 contempló una reserva de 80 hm^3 anuales del sistema Júcar para el Vinalopó-Alacantí y el área de la Marina Baja, con recursos sobrantes del Júcar, sin alterar las garantías del resto de usuarios.

El Plan Hidrológico del primer ciclo y su revisión del segundo ciclo establecieron con mayor detalle el marco normativo que regula estos aportes. Así en el artículo 20.A.1.a.IV del vigente plan se indica que *"los recursos excedentes, incluyendo ahorros procedentes de la modernización de regadíos de la Ribera del Júcar, podrán aprovecharse para paliar la sobreexplotación de acuíferos y déficit de abastecimientos del área del Vinalopó-Alacantí y Marina Baja. Con objeto de no rebajar las garantías del resto de usuarios del sistema de explotación Júcar, el Organismo de cuenca elaborará las normas de explotación a las que se hace referencia en el apartado D de este artículo y en las que se hace referencia en el apartado D de este artículo y en las que se definirá el carácter de recursos excedentarios"* En este mismo artículo 20, pero en su apartado B.15 se indica: *"se asigna un volumen máximo anual de 80 hm^3 que puede destinarse al área del Vinalopó-Alacantí y Marina Baja, de los cuales al menos 12 hm^3 procederán de recursos superficiales no asignados*

generados en afluentes del río Júcar aguas abajo de Tous. Esta asignación se realizará en los términos establecidos en el apartado A.1.a.IV."

En lo que se refiere específicamente al proceso de sustitución de bombeos en el sistema Vinalopó-Alacantí, la normativa del vigente Plan Hidrológico fija las asignaciones necesarias en los subapartados 9 a 12 del apartado B del artículo 24, las cuales seguidamente se reproducen:

9. *"Para equilibrar el balance de las masas de agua subterránea del sistema con los usos de agua actuales, y de acuerdo con lo indicado en el apartado 3 de este artículo, se requiere como mínimo un aporte de 65 hm^3/año, que provendrá del aprovechamiento de la desalinizadora de Mutxamel, de los recursos que se transfieran del Júcar y de los incrementos de reutilización derivados de las asignaciones anteriores.*
10. *El volumen máximo de 18 hm^3/año procedente de la desalinizadora de Mutxamel se utilizará para la sustitución de bombeos para uso urbano en masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo y para futuros crecimientos urbanos, con prioridad para atender las demandas de las poblaciones de Alicante, Sant Joan d'Alacant, San Vicente del Raspeig, Mutxamel y el Campello y, en periodos de sequía, los abastecimientos del Consorcio de Abastecimiento de la Marina Baja.*
11. *La sustitución de bombeos para uso urbano en masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo referida en el apartado anterior será como mínimo de 7 hm^3/año, y procederá de la desalinizadora de Mutxamel y, en su caso, de otras fuentes de recursos alternativas.*
12. *Los volúmenes de recursos del Júcar hasta completar los 80 hm^3/año, adicionales a los requeridos para equilibrar el balance de las masas de agua subterránea con los usos actuales, se podrán utilizar para complementar el uso actual del sistema Vinalopó-Alacantí, con el límite máximo de los derechos de agua de recursos subterráneos"*

La construcción y explotación de la infraestructura encargada de aportar recursos del Júcar al Vinalopó-Alacantí se encomendó a la sociedad estatal Aguas del Júcar, S.A., iniciándose su construcción en el año 2001 con un proyecto cuya toma se situaba en Cortes de Pallás y con un Convenio suscrito entre Aguas del Júcar, S.A. y los usuarios del Vinalopó-Alacantí y Consorcio de Aguas de la Marina Baja (CAMB). En virtud de este convenio los usuarios asumían el compromiso de aportar 12.500 millones de pesetas para la construcción de la infraestructura. Aguas del Júcar, SA asumía otros 12.500 millones de pesetas y ambas partes se comprometían a colaborar en la obtención del resto de la financiación necesaria.

La situación del punto de captación, apoyada por la administración autonómica y local de la cuenca receptora, se realizó considerando la calidad del agua, que hacía posible su uso para abastecimiento humano, y la cota elevada, que comportaba menores costes energéticos de la transferencia.

Sin embargo, el punto de captación original presentaba el problema de que el volumen de sobrantes en las condiciones establecidas en el Plan Hidrológico era muy reducido. En

concreto, en el proyecto básico de la conducción con la toma en Cortes de Pallás se indica, por una parte, que en la serie de 58 años estudiados no se cumplían las garantías fijadas en el Plan Hidrológico y, por otra, que con los datos de proyecto, se constataba que hasta 1982 se podrían haber trasvasado 80 hm^3/año todos los años pero que, a partir de ese año, existían 13 años en los que no se podría haber trasvasado ningún volumen y en otros tres, las cantidades habrían sido insignificantes. De hecho, en el propio proyecto se constataba que, en los últimos 16 años se habrían trasvasado, en total, 50 hm^3.

Por ello y habida cuenta que en el convenio suscrito con los usuarios se destinaba los primeros 35 hm^3/año para abastecimiento, los 15 hm^3/año primeros para el Consorcio de Aguas de la Marina Baja, área con elevadas garantías y que no es usuario de las masas de agua subterránea del Vinalopó-Alacantí, el trasvase con la toma en Cortes originaba un fuerte rechazo de los usuarios del Júcar, tanto de la Ribera como de la Mancha Oriental –dado que temían por su disponibilidad y garantías–, y de las organizaciones con intereses ambientales –que consideraban que se adjudicaban nuevas demandas a un río ya sobreexplotado y que peligraban los aportes a L'Albufera–.

En estas circunstancias, después del cambio de Gobierno en España en 2004, se constituyó un grupo de estudio, la Comisión Júcar-Vinalopó y, siguiendo sus recomendaciones, el nuevo Ejecutivo decidió modificar el proyecto cambiando la toma a la desembocadura del Júcar en el Azud de la Marquesa (Cullera), denunciar el Convenio suscrito con los usuarios en 2001 y suscribir un nuevo Convenio entre Aguas del Júcar, S.A. y la Confederación Hidrográfica del Júcar en 26 de mayo de 2007, para la financiación y explotación de la nueva conducción Júcar-Vinalopó.

Figura 111. Obras de la toma y estación de bombeo de la conducción Júcar-Vinalopó, junto al azud de la Marquesa, en el río Júcar.

Las obras de la nueva conducción del Júcar-Vinalopó fueron ejecutadas hasta su punto final por Acuamed, S.A –que sustituyó a Aguas del Júcar, SA– con una inversión de 328 millones de €, de los cuales 120 millones provenían de fondos europeos. El trasvase, en su configuración definitiva, se inicia aguas arriba del azud de la Marquesa en Cullera (Valencia)

y finaliza en la cabecera del Alto Vinalopó en las inmediaciones de Villena (Alicante). El embalse de San Diego, situado en ese mismo término municipal debe almacenar y regular el agua de la conducción Júcar-Vinalopó, aunque por distintas deficiencias esta infraestructura no ha podido entrar en servicio.

Con la decisión del cambio de toma, con la que no estaban de acuerdo los usuarios del Vinalopó-Alacantí y el CAMB, comienza un enfrentamiento entre éstos y la Administración General del Estado y un rechazo frontal de aquéllos a asumir la nueva infraestructura. Así la obra se encontraba construida pero no se disponía de usuarios puesto que la Junta Central de Usuarios del Vinalopó, el Alacantí y Consorcio de Aguas de la Marina Baja (JCUVAyCAMB), representante de los usuarios, insistía en exigir la toma originaria en Cortes de Pallás y que se mantuviera el precio acordado en su día y la calidad del agua.

Tras explorar distintas soluciones alternativas como un acuerdo de intercambio de derechos con la USUJ para transferir recursos superficiales regulados en el embalse de Alarcón al área de Alicante a través de las infraestructuras del Acueducto Tajo-Segura y la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, un primer punto de encuentro se manifiesta con el “Protocolo general sobre la transferencia de recursos hídricos del sistema Júcar al área Vinalopó-Alacantí y la Marina Baja” (MAGRAMA, JCUVACAMB y CHJ, 2015) suscrito entre el entonces Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente (MAGRAMA), la Junta Central de Usuario del Vinalopó, l’Alacantí y Consorcio de Aguas de la Marina Baja (JCUVAyCAMB) y la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) el 2 de diciembre de 2015. En este acuerdo, se parte de hacer efectiva la asignación del Plan Hidrológico de hasta 80 hm^3/año, con una mayor utilización de los recursos existentes en la desembocadura del Júcar para atender las necesidades del regadío del sistema Vinalopó-Alacantí, cifrando la cantidad a derivar desde el azud de la Marquesa en 50 hm^3/año, conforme lo permitan las infraestructuras existentes.

El protocolo contempla una distribución de los costes de sustitución, de forma equitativa y justa, entre todos los usuarios beneficiados, tanto directos –de riego–, como indirectos –de riego y abastecimiento–, persiguiendo como objetivo fundamental el alcanzar el buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea del sistema del Vinalopó-Alacantí. Asimismo, el Protocolo manifiesta el compromiso del Ministerio de estudiar la adopción de las medidas precisas para el desarrollo de la propuesta recogida en el artículo 55 de la normativa del vigente Plan Hidrológico, relativa a posibles exenciones a la recuperación de costes en lo que afecte a la conducción Júcar-Vinalopó y las instalaciones de desalinización de Mutxamel, sobre la base del estudio de los fundamentos y datos que se recogen en el Anejo nº 9 a la Memoria del citado Plan.

El principio de entendimiento que representa el citado Protocolo no ha podido ser materializado hasta la fecha en un convenio para la puesta en explotación de la conducción Júcar-Vinalopó, fundamentalmente por desacuerdos en el precio de los recursos transferidos, pero también en la forma en la que el Plan Hidrológico fija para su reparto.

Este aspecto concreto del vigente Plan Hidrológico fue recurrido ante el Tribunal Supremo por la JCUVAyCAMB al entender que el criterio fundamental para repartir los volúmenes transferidos del Júcar eran los derechos y no los usos actuales como establece el Plan

Hidrológico en su artículo 43.1. La Sección Quinta de la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Supremo, en su Sentencia número 353/2019 desestimó el recurso interpuesto sobre el artículo 43.1 del plan Hidrológico indicando, en su fundamento de derecho tercero, lo siguiente: *"En cuanto a la sustitución de los recursos subterráneos por otros alternativos en las masas de agua en mal estado, persigue, según previsión expresa, la conservación de los objetivos ambientales, preservando la estructura socioeconómica vinculada a tales recursos, y la cuantificación de la sustitución se lleva a cabo de forma ordenada y mediante un plan anual de explotación y solo a falta de este se atenderá al máximo uso de recursos subterráneos que se haya producido en los últimos cinco años. En estas circunstancias y dada la finalidad perseguida, que ante la falta del correspondiente plan anual de explotación se atienda a los caudales efectivamente utilizados, es una consecuencia que responde a la naturaleza de la medida, que es preservar la masa de agua de la utilización real de tales recursos no del reconocimiento de títulos al respecto. Por lo demás, el plazo establecido, de cinco años prorrogable a otros diez, se sujeta a la justificación adecuada con información temporal suficientemente homogénea, siempre referida a la consecución el objetivo perseguido, lo que constituye una previsión determinable en atención a esos elementos que definen el alcance de la medida, que no es incompatible con la seguridad jurídica en cuanto, como tal concepto jurídico indeterminado permite el control suficiente de su recta aplicación".*

Debido a la grave situación de sequía que atravesaba el sistema de explotación y, especialmente, los municipios del Medio Vinalopó, la Confederación Hidrográfica del Júcar autorizó en 2012, mediante resolución de carácter temporal, el aprovechamiento de los volúmenes utilizados en las pruebas de carga del embalse de San Diego y su distribución a los usuarios interesados. Debido a la persistencia de la situación de sequía, en 2014 se autorizó la derivación con carácter coyuntural de recursos del Bajo Júcar al sistema Vinalopó-Alacantí, autorización que se repitió en los años 2015, 2016, 2017 y 2018. La figura siguiente muestra la evolución de los volúmenes transferidos en la que se observa que el máximo volumen transferido se produjo el año 2016/17 con un volumen de 8,3 hm^3.

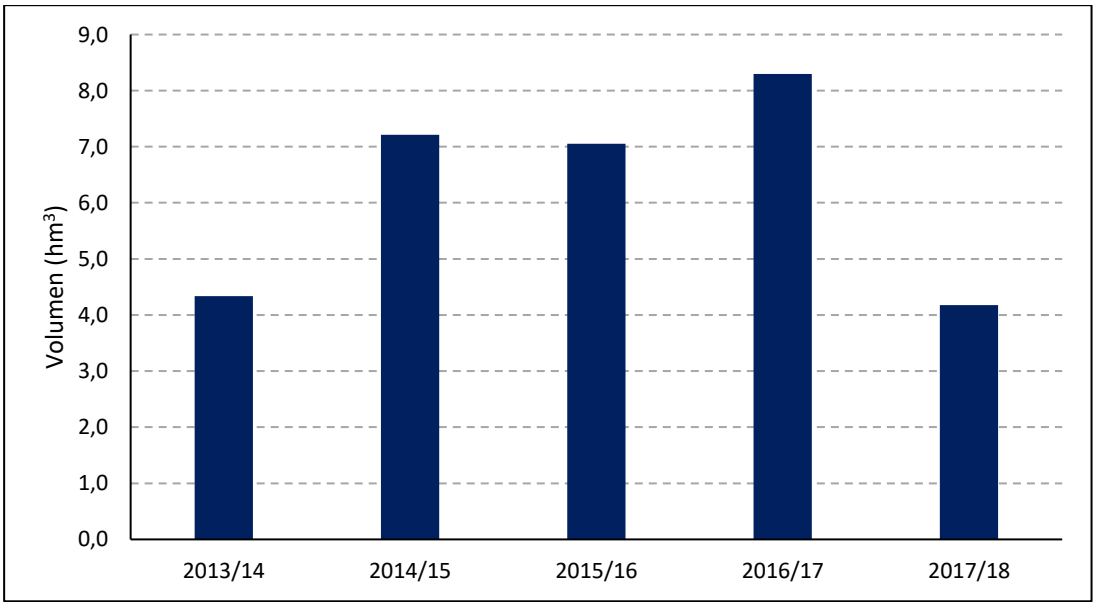


Figura 112. Evolución del volumen transferido del Júcar al Vinalopó.

Gracias a estas transferencias coyunturales, además de garantizar el suministro a las entidades del Medio Vinalopó que se encontraban en un serio riesgo de desabastecimiento, se ha conseguido estabilizar los niveles en la masa de agua subterránea 605 Quibas, tal y como se observa en la figura siguiente.

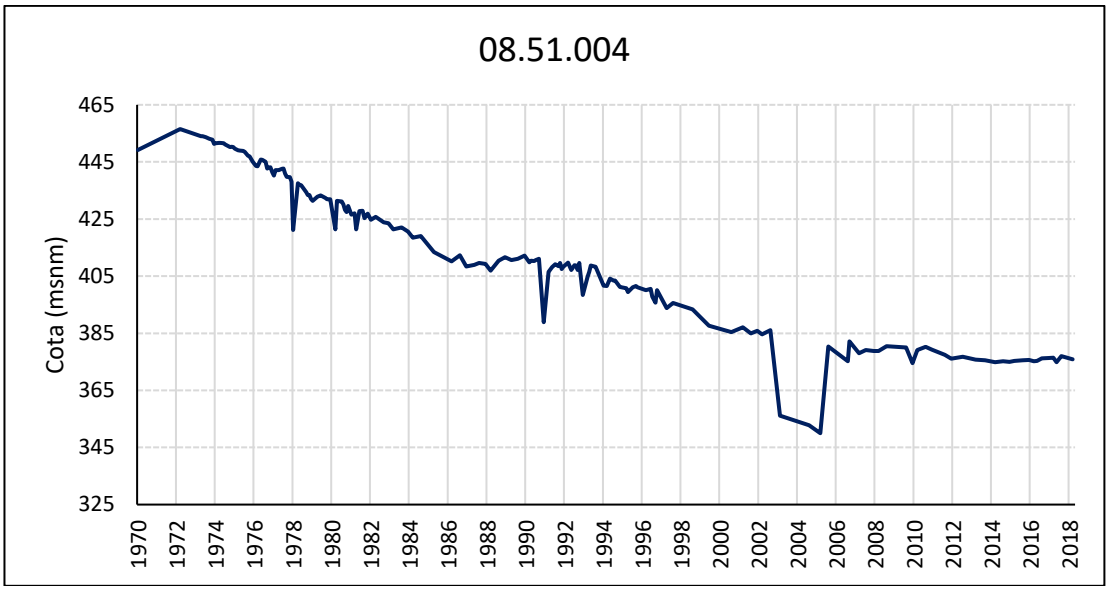


Figura 113. Evolución del nivel piezométrico en el punto 08.51.004 en la masa de agua 605 Quibas. Fuente: Diputación de Alicante.

Estas autorizaciones coyunturales, debido a la situación de sequía que las propiciaron, fueron suscritas en condiciones muy favorables para los usuarios. Así, las autorizaciones coyunturales de 2012 y 2014 incluyeron una compensación a satisfacer por la JCUVAyCAMB a favor de la sociedad estatal de 0,05 €/m^3 (+IVA), compensación que se incrementó hasta los 0,16 €/m^3 (+IVA) en las autorizaciones de 2015, 2016 y 2017. En el acuerdo suscrito en 2018, la compensación acordada entre la sociedad estatal y los usuarios fue de 0,35 €/m^3 (de los cuales 0,30 €/m^3 se debían satisfacer a la entrega de caudales y los 0,05 €/m^3 en los cinco años siguientes), acuerdo que fue posible gracias al apoyo financiero de la Generalitat Valenciana.

Por otra parte, la desalinizadora de Mutxamel y sus obras complementarias surgen en el marco 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, concretamente en el Anexo III que incluye bajo el nombre de *"Desalación en la Marina Baja"*. Esta actuación, declarada en la propia Ley de interés general, prioritaria y urgente y cuya ejecución fue encomendada a la Sociedad Estatal Acuamed S.A., tenía como objetivo, por una parte, garantizar el suministro urbano en época de sequía en el sistema Marina Baja, aportando, en época de normalidad, un volumen de recursos que permitiera sustituir extracciones para uso urbano en el sistema Vinalopó-Alacantí. Finalmente, el emplazamiento seleccionado fue el municipio de Mutxamel, en el Alacantí.

La IDAM de Mutxamel es una planta de desalinización de agua marina por ósmosis inversa con una capacidad de producción nominal de 50.000 m^3/día, unos 18,5 hm^3/año, y se encuentra finalizada desde octubre de 2012.

Si bien el Plan Hidrológico, como anteriormente se ha indicado, prevé la sustitución durante el segundo ciclo de planificación de un mínimo de 7 hm^3/año de recursos procedentes de masas de agua en mal estado cuantitativo, la planta todavía no ha entrado en servicio de manera regular.

Sin embargo, durante los años hidrológicos 2014/15, 2015/16 y 2016/17 la IDAM entró en explotación con el objetivo de suministrar agua para el abastecimiento al Consorcio de Aguas de la Marina Baja, a un precio unitario de 0,69 €/m^3. La figura siguiente muestra el volumen suministrado desde la IDAM por año hidrológico, observándose que de los 10,7 hm^3 totales, la mayor parte se suministró en el año hidrológico 2015/16, año en el que se superaron los 7,1 hm^3. El suministro desde la IDAM a la Marina Baja se suspendió en diciembre de 2016 ya que se produjo un episodio de lluvias que permitió recuperar los volúmenes almacenados en los embalses del sistema.

Es relevante indicar que, hasta julio de 2016, el suministro se realizó mediante una permuta de los volúmenes con Aguas de Alicante, E.M (AMAEM), y cuando ya se dispuso de las obras de emergencia ejecutadas por el Organismo de cuenca del bombeo de Ramellat, en julio de 2016, se entregó directamente el agua desalinizada a las instalaciones del Consorcio de Aguas de la Marina Baja.

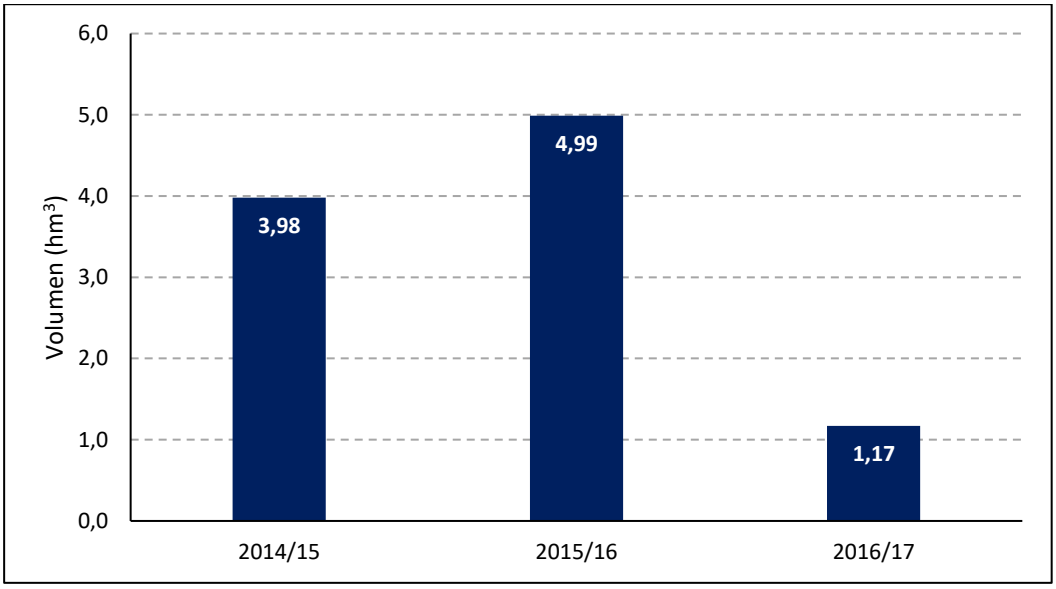


Figura 114. Evolución del volumen suministrado desde la IDAM de Mutxamel al Consorcio de Aguas de la Marina Baja.

Como se deduce de todo lo anterior y ya se ha indicado, el principal escollo que dificulta la puesta en marcha tanto de la conducción Júcar-Vinalopó, como de la desalinizadora de Mutxamel es el coste de estos nuevos recursos frente al coste actual de los recursos subterráneos.

En los trabajos de caracterización de los usos del agua en el sistema Vinalopó-Alacantí que desarrolló la sociedad estatal Acuamed en 2013 llamado *Ordenación de las extracciones de agua de los acuíferos del sistema de explotación Vinalopó-El Alacantí en relación con la disponibilidad de recursos alternativos* (Acuamed, 2013), se realizó una caracterización de los costes de extracción de recursos subterráneos en las distintas masas de agua a partir fundamentalmente de datos de encuesta de 2010. Estos trabajos, que se centraban

especialmente en las captaciones para uso agrícola, arrojaron un coste medio de los volúmenes extraídos en el sistema de 0,156 €/m^3. Sin embargo, esta estimación de los costes de extracción resulta demasiado alejada en el tiempo y además no considera el descenso en los niveles freáticos que se siguen registrando en los acuíferos, lo que subestima los costes de extraer recursos hídricos.

A falta de mayor información, se ha actualizado los costes del informe actualizando los costes energéticos y los de amortización y mantenimiento a partir del Índice de precios de Consumo del Instituto Nacional de Estadística. También se ha tenido en cuenta el descenso de niveles registrado en los acuíferos desde 2010 hasta septiembre de 2018, valor que se ha introducido en el coste energético gracias a la relación empírica considerada en el citado trabajo de Acuamed S.A.

Con el objetivo de validar los resultados obtenidos, se ha solicitado a la Junta Central de Usuarios del Vinalopó, l'Alacantí y Consorcio de Aguas de la Marina Baja que facilitara información real de algunas captaciones representativas en el sistema de explotación. Así, a los costes energéticos y de mantenimiento facilitados se les ha añadido un coste de amortización medio por masa de agua obtenido con la información de los trabajos de Acuamed S.A. en función de las características constructivas de cada pozo.

Los pozos que se utilizan exclusivamente para uso urbano no fueron objeto de análisis en el estudio anteriormente indicado, por lo que para la estimación de su coste se ha recurrido a las relaciones empíricas entre coste energético y profundidad de extracción y coste de amortización y mantenimiento y volumen extraído, actualizando nuevamente los costes desde el año de referencia 2010 hasta 2018.

A sabiendas que los valores obtenidos corresponden a una primera aproximación, se muestra a continuación los resultados obtenidos por masa de agua, observándose que el coste medio de extracción de los recursos se estima en 0,19 €/m^3, siendo de 0,20 €/m^3 para uso agrícola y de 0,19 €/m^3 para uso urbano, coste ligeramente inferior al agrícola dado que las principales captaciones para la atención del abastecimiento urbano se sitúan en las masas de agua del Alto Vinalopó que presentan, en general, menores costes unitarios. En la tabla siguiente se muestran los costes medios de extracción para cada una de las masas de agua subterránea.

	Masa de agua	Coste medio de extracción (€/m^3)
430	Sierra Grossa	0,12
435	Sierra de la Oliva	0,17
440	Cuchillo-Moratilla	0,11
445	Rocín	0,13
450	Villena-Beneixama	0,16
505	Pinar de Camús	0,15
510	Terciarios de Onil	0,11
515	Cabranta	0,12
520	Sierra Lácera	0,21
525	Jumilla-Villena	0,16
530	Peñarrubia	0,19
535	Hoya de Castalla	0,17
540	Barrancones	0,27
545	Carrasqueta	0,20
550	Sierra Aitana	0,31
570	Serral-Salinas	0,28
575	Argüeña - Maigmó	0,26
580	Orxeta - Relleu	0,20
585	Busot	0,08
595	Agost-Monnegre	0,11
600	Sierra del Cid	0,32
605	Quibas	0,22
610	Sierra de Argallet	0,32
615	Sierra de Crevillente	0,40
615	Sierra de Crevillente-Los Suizos	0,22
620	Bajo Vinalopó	0,22
Coste agrícola medio		0,20
Coste urbano medio		0,19
Coste medio		0,19

Tabla 35. Estimación de los costes de extracción en las masas de agua subterránea del sistema Vinalopó-Alacantí.

La figura siguiente muestra, por masa de agua subterránea, el coste medio de extracción. En ella se observa que los costes de extracción varían entre 0,10 y 0,20 €/m^3 en el alto Vinalopó y entre 0,20 y 0,40 €/m^3 en el medio Vinalopó. Los mayores costes se producen en las masas de agua del Medio Vinalopó: 600 Sierra del Cid, 610 Sierra de Argallet y 615 Sierra de Crevillente, aunque debe indicarse que los usuarios de la llamada Galería de Los Suizos soportan un coste de extracción sensiblemente menor.

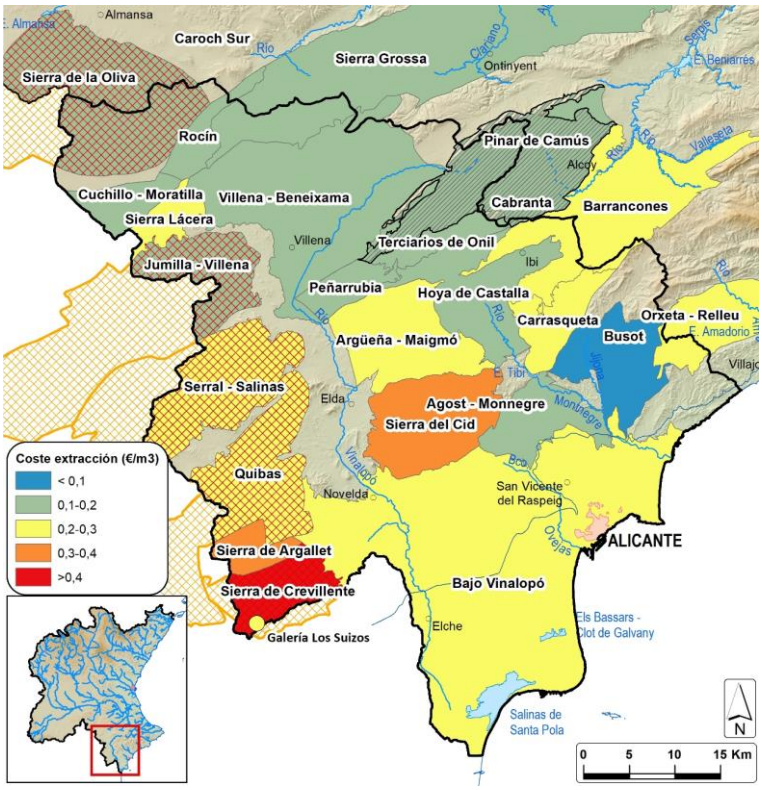


Figura 115. Coste medio de extracción por masa de agua subterránea en el sistema Vinalopó-Alacantí.

Por otra parte y atendiendo a la información facilitada al respecto por Acuamed S.A., los costes de transferir recursos desde el Bajo Júcar hasta el sistema Vinalopó con un rango de volumen trasvasado de entre 10 y 30 hm^3/año –volúmenes que se plantea transferir en una primera fase hasta la finalización y puesta en marcha de la margen izquierda del postrasvase que actualmente está realizando la Generalitat Valenciana–, oscilaría entre los 0,248 y los 0,791 €/m^3 en función del volumen transvasado y de la hipótesis de recuperación de costes que se adopte.

Así, Acuamed S.A. ha planteado los siguientes tres escenarios alternativos en lo que se refiere a la repercusión de los costes fijos de explotación y los de amortización de la inversión, hipótesis en las que, en cualquier caso, se repercute siempre la totalidad de los costes variables de explotación. En los escenarios 1 y 2 no se produce la recuperación integra de los costes.

- Escenario 1: Se repercute sólo una parte de los costes fijos de explotación y de la amortización de la inversión y la totalidad de los costes variables de explotación. La parte de los costes fijos repercutida depende del volumen anual transferido respecto a los 80 hm^3/año de volumen máximo asignado.
- Escenario 2: Se repercute sólo una parte de la amortización de la inversión y la totalidad de los costes fijos y variables de explotación. La parte de los costes de inversión repercutida depende del volumen anual transferido respecto a los 80 hm^3/año de volumen máximo asignado.
- Escenario 3: Se repercute la totalidad de los costes, tanto fijos como variables.

La tabla siguiente muestra, para los distintos escenarios contemplados y volúmenes transferibles, la tarifa media resultante de los recursos transferidos, en la que se observa que en el escenario 1, en el que los costes fijos se repercuten en función del volumen transferido, se alcanzan las tarifas menores, además de presentar una gran estabilidad entre los diferentes niveles de aprovechamiento de la infraestructura. Por el contrario, en el escenario 3, en el que se recuperan todos los costes, la tarifa depende enormemente del volumen que pueda transferirse alcanzándose, para volúmenes de 10 y 20 hm^3/año, las tarifas más altas del rango analizado.

Escenario	Volumen transferido		
	10 hm^3/año	20 hm^3/año	30 hm^3/año
Escenario 1	0,248	0,248	0,251
Escenario 2	0,390	0,309	0,289
Escenario 3	0,791	0,481	0,384

Tabla 36. Tarifas medias de los volúmenes transferidos por la conducción Júcar-Vinalopó para distintos escenarios de recuperación de costes y volúmenes transferidos.

Con el objetivo de mejorar la garantía de suministro a las demandas en caso de un eventual fallo en la infraestructura, falta de recursos transferibles en el sistema cedente o para acomodar la oferta de recursos a la demanda, se plantea el mantenimiento de una cierta capacidad de bombeo en el sistema Vinalopó-Alacantí como pozos de garantía. La no clausura de un cierto número de pozos conlleva que el sistema deba soportar los gastos fijos asociados a las captaciones, es decir, los gastos de amortización, mantenimiento y los costes fijos eléctricos.

La tabla siguiente muestra, para cada uno de los volúmenes de transferencia analizados, la capacidad de bombeo remanente prevista, así como el coste por metro cúbico a añadir al coste de los recursos procedentes del sistema Júcar. Se observa que en todos los casos el coste unitario a añadir a las tarifas de la conducción Júcar-Vinalopó se estima en 0,020 €/m^3.

Volumen transferido (hm^3/año)	Capacidad de bombeo remanente (hm^3/año)	Coste de los pozos de garantía (€/m^3 transferido)
10	2,5	0,020
20	5	0,020
30	7,5	0,020

Tabla 37. Coste unitario de los pozos de garantía en función del volumen transferido.

Finalmente se incluye en la tabla siguiente, para los distintos escenarios y volúmenes transferidos, la suma de los costes de los recursos transferidos más el de los pozos de garantía, incrementándose el coste unitario máximo hasta los 0,811 €/m^3 y el mínimo a 0,268 €/m^3.

Escenario	Volumen transferido		
	10 hm^3/año	20 hm^3/año	30 hm^3/año
Escenario 1	0,268	0,268	0,271
Escenario 2	0,410	0,329	0,309
Escenario 3	0,811	0,501	0,404

Tabla 38. Tarifas medias de los volúmenes transferidos por la conducción Júcar-Vinalopó más los costes unitarios de mantenimiento de los pozos de garantía para distintos escenarios de recuperación de costes y volúmenes transferidos.

Al igual que en el caso de la conducción Júcar-Vinalopó, la sociedad estatal ha facilitado los costes asociados a los volúmenes generados en la IDAM de Mutxamel desde un mínimo de

2 hm^3/año hasta un máximo de 18 hm^3/año, asumiendo que la planta funciona a capacidad completa. En función de la hipótesis de recuperación de costes que se adopte, el coste por metro cúbico variaría desde 1,897 €/m^3 y los 0,528 €/m^3.

Así se han planteado los siguientes tres escenarios alternativos en lo que se refiere a la repercusión de la amortización de la inversión, dado que en todos los escenarios se repercute tanto los costes fijos como los variables de explotación. En los escenarios 1 y 2 no se produce la recuperación integra de los costes.:

- Escenario 1: Se repercute un porcentaje de los costes de amortización equivalente a la proporción del volumen generado sobre la capacidad máxima nominal de la IDAM.
- Escenario 2: Se repercute un porcentaje de los costes de amortización equivalente a la proporción del volumen generado sobre la capacidad máxima nominal de la IDAM con un porcentaje mínimo a repercutir equivalente a un volumen generado de 7 hm^3/año.
- Escenario 3: Se repercute la totalidad de los costes de amortización.

La tabla siguiente muestra, para los distintos escenarios contemplados y volúmenes generados, la tarifa media resultante de los recursos transferidos. Se observa que en el escenario 1, en el que se repercute sólo una parte de la inversión, se alcanza los valores más bajos y además la tarifa presenta una menor variabilidad entre los valores extremos. En el escenario 3, por el contrario, las tarifas se sitúan en valores superiores.

Escenario	Volumen generado						
	2 hm^3/año	4 hm^3/año	6 hm^3/año	8 hm^3/año	10 hm^3/año	12 hm^3/año	18 hm^3/año
Escenario 1	0,897	0,673	0,598	0,559	0,542	0,519	0,528
Escenario 2	1,210	0,766	0,618	0,559	0,542	0,519	0,528
Escenario 3	1,897	1,110	0,847	0,715	0,642	0,555	0,528

Tabla 39. Tarifas medias de los volúmenes generados por la IDAM de Mutxamel para distintos escenarios de recuperación de costes y volúmenes transferidos.

La comparación entre los costes actuales de extracción de recursos subterráneos y los costes de los recursos alternativos arroja una serie de conclusiones relevantes a la hora de analizar las futuras estrategias para la puesta en marcha de las infraestructuras. En lo que respecta a la conducción Júcar-Vinalopó, los costes medios de extracción en las masas de agua 570 Serral-Salinas, 600 Sierra del Cid, 610 Sierra de Argallet y de los usuarios de la masa de agua 615 Sierra de Crevillente no abastecidos desde la llamada galería de Los Suizos resultan superiores a las tarifas consideradas en el escenario 1 más los costes de los pozos de garantía en los tres volúmenes transferidos analizados. Si, en cambio, la comparación se realiza con el escenario 2, los resultados dependerían del volumen transferido. Finalmente, la tarifa planteada en el escenario 3 supera los costes actuales de extracción en todos los casos.

En este análisis debe también tenerse en consideración que los usuarios que no reciben agua se benefician de la recuperación de niveles en el acuífero, luego parece razonable que también contribuyan económicamente. En ese caso, los costes anteriores deberían repartirse entre todos los usuarios, los usuarios directos que reciben agua y los indirectos que solo se benefician de la recuperación de niveles. Este reparto haría que se redujese todavía más la brecha entre los costes de extracción y los costes de la sustitución.

En lo que respecta a los recursos generados en la IDAM de Mutxamel, los costes facilitados por la Sociedad estatal son superiores al coste medio de extracción de los actuales recursos subterráneos en todas las hipótesis planteadas dado que el coste medio del agua a pie de pozo para los municipios donde se sustituyen recursos se estima en unos 0,17 €/m^3, coste al que debe incluirse los costes de transporte y potabilización que no están considerados. Asimismo, tal y como se desarrolla en el tema 12 "Optimización de la oferta de recursos hídricos y gestión de infraestructuras", es relevante indicar que la tarifa actual de los recursos procedentes de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, recursos que también se aprovechan en los municipios de Alicante y San Vicente del Raspeig, asciende a 0,6433 €/m^3, tarifa superior a la planteada en la hipótesis de recuperación total de la amortización de la infraestructura (escenario 3) con volúmenes producidos superiores a 10 hm^3/año o con un mínimo de amortización (escenario 2) con volúmenes ligeramente superiores a los 6 hm^3/año.

Por otra parte, es conveniente tener en cuenta que el análisis anterior no incluye en los costes actuales ni los costes ambientales ni los costes del recurso, cuya consideración reduciría todavía más la brecha existente entre el coste actual de los bombeos y los de los recursos alternativos.

A la vista de los resultados anteriores, se plantean tres escenarios distintos a la hora de abordar la consecución de los objetivos ambientales en las masas de agua subterránea del Vinalopó-Alacantí y la puesta en marcha de las infraestructuras:

1) Escenario con acuerdo: se alcanza un acuerdo entre los usuarios y la AGE y entre los usuarios entre sí en lo que respecta al coste de los volúmenes alternativos y a su reparto entre los distintos usuarios urbanos y agrícolas, tanto directos como indirectos. Este escenario permitiría poner en marcha ambas infraestructuras y sustituir un volumen de recursos suficiente para alcanzar los objetivos ambientales.

2) Escenario con sustitución voluntaria: sólo sustituirían usuarios urbanos hasta el volumen mínimo de 7 hm^3/año de la desalinizadora de Mutxamel que establece el Plan Hidrológico y aquellos usuarios agrícolas que estuvieran interesados en recibir volúmenes transferidos, principalmente situados en el Medio Vinalopó. Este escenario permitiría una entrada en servicio no contestada de las infraestructuras de sustitución sin que se resintiese la recuperación de sus costes de inversión, aunque con un grado de utilización bajo. Este escenario no permitiría alcanzar los objetivos ambientales previstos.

3) Si no fuera posible alcanzar un acuerdo para la puesta en marcha de las infraestructuras, y frente a la obligatoriedad de cumplir los objetivos ambientales en el plazo establecido, sería necesario avanzar en un proceso de reducción de las extracciones mediante los procedimientos legales que permite el texto refundido de la Ley de Aguas y, en especial, lo indicado en su artículo 56 sobre la declaración de una masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo o químico, pudiéndose plantear la sustitución forzosa del origen de los recursos, o avanzar en instrumentos de la gestión de la demanda como la reducción de la superficie regada o de las dotaciones aplicadas. Es importante destacar que la Junta

de Gobierno de esta Confederación Hidrográfica del Júcar, en su reunión de 22 de septiembre de 2020, adoptó, entre otros, el acuerdo de declarar seis masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo. Los acuerdos, que se publicaron en el Boletín Oficial del Estado de fecha 8 de octubre de 2020, son relativos a las siguientes masas: 080.173 Sierra del Castellar, 080.181 Sierra de Salinas, 080.189 Sierra de Crevillente, 080.174 Peñarrubia, 080.160 Villena – Benejama y 080.187 Sierra del Reclot.

La situación actual es que Acuamed está haciendo frente a los gastos de amortización y mantenimiento de unas infraestructuras que no han entrado en servicio mientras que el nivel de agua de los acuíferos continúa disminuyendo. Además, la no entrada en servicio de las infraestructuras podría implicar la devolución de los fondos europeos que se recibieron para su construcción. A todo ello hay que añadir que la falta de solución no ha impedido que las administraciones públicas continúen invirtiendo en el desarrollo de las infraestructuras necesarias para acometer la necesaria sustitución de bombeos. Tanto es así que la Generalitat Valenciana prosigue en la construcción de las infraestructuras de distribución de los recursos transferidos en la margen izquierda del Vinalopó, actuaciones que no podrán entrar en servicio hasta que la transferencia Júcar-Vinalopó se encuentre operativa.

En cualquier caso, la solución que se adopte necesita del concurso tanto del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico –ministerio de tutela– como del Ministerio de Hacienda, accionista único de la Sociedad Estatal AcuaMed S.A., al incluirse ésta en el Grupo Patrimonio del Estado.

Adicionalmente resultan de interés dos aspectos que podrían necesitar de su consideración a escala nacional: las masas de agua compartidas y la sustitución de recursos subterráneos utilizados en otro ámbito de planificación.

Como se ha indicado anteriormente, las Confederaciones Hidrográficas del Júcar y del Segura han acordado los límites y las denominaciones de las masas de agua subterránea compartidas entre ambos ámbitos de planificación, proponiéndose como compartidas por parte de ambos organismos de cuenca las masas de agua Sierra de la Oliva, Jumilla-Villena, Serral-Salinas, Quibas y Sierra de Crevillente. Con el objetivo de mejorar su conocimiento y la interacción entre ambas demarcaciones, la Dirección General del Agua está desarrollando modelos hidrodinámicos de funcionamiento cuyas conclusiones serán, probablemente, incluidas en una futura revisión del Plan Hidrológico Nacional.

Debido a la relación existente entre la gestión que se realice en una demarcación y otra, los usuarios del sistema Vinalopó-Alacantí plantean que, dado que los usuarios de la Demarcación Hidrográfica del Segura se beneficiarán de una recuperación de niveles fruto de las medidas de sustitución previstas en el Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, deberían ser también considerados beneficiarios –al igual que los usuarios del Vinalopó que se beneficiarán de la recuperación de niveles sin ser usuarios de las infraestructuras de sustitución– y, por tanto, deberían también sufragar parte de los costes de las infraestructuras.

Los usuarios de la parte de las masas de agua subterráneas en la Demarcación Hidrográfica del Segura rechazan esa posibilidad, aunque podrían mostrarse abiertos a sufragar las

tarifas que les fueran de aplicación siempre que pudieran recibir recursos alternativos, específicamente transferidos del Júcar. Esta posibilidad rebasaría las atribuciones de la planificación a escala de demarcación siendo necesario que fuera abordada desde la planificación a escala nacional.

Situación semejante se plantea en el caso de los aprovechamientos de aguas subterráneas captadas en la Demarcación Hidrográfica del Júcar, pero utilizados en la Demarcación Hidrográfica del Segura. Se trata, en concreto, de volúmenes captados en la batería 8 de la Comunidad General de Usuarios de Medio Vinalopó y Alacantí en la masa de agua 570 Serral-Salinas y en la llamada galería de Los Suizos en la masa de agua 615 Sierra de Crevillente. Si bien estos aprovechamientos se encuentran amparados por la Disposición Adicional Primera del Plan Hidrológico Nacional (*Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional*) sobre transferencias que se venían produciendo históricamente, la sustitución de las actuales extracciones por volúmenes transferidos del Júcar podría entrar en colisión con el ordenamiento jurídico actual, especialmente los aprovechamientos de la galería de Los Suizos que superan los 5 hm^3/año que establece la Ley como transferencia de pequeña cuantía en su artículo 14. Este caso, nuevamente, probablemente necesitaría ser considerado en una futura revisión del Plan Hidrológico Nacional.

Queda finalmente por abordar, en lo que se refiere al sistema Vinalopó-Alacantí, la gran diferencia existente entre los recursos aprovechables en las masas de agua, los usos actuales y los derechos inscritos.

Atendiendo a los valores indicados en el vigente Plan Hidrológico, como se muestra en la figura siguiente, las masas de agua del sistema Vinalopó-Alacantí disponen de un volumen aprovechable de 48 hm^3/año, utilizándose en la actualidad 113 hm^3/año. Sin embargo, se estima que se ha inscrito un volumen total de derechos de 193 hm^3/año, con lo que 80 hm^3/año no se están materializando, si bien, desde algunos usuarios, se mantiene la intención de hacerlo una vez se disponga de los recursos necesarios.

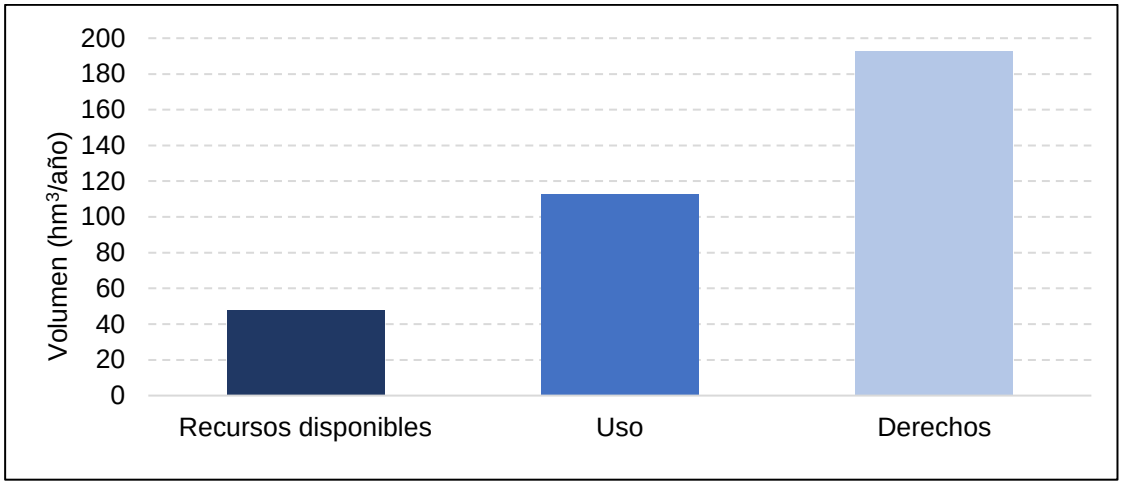


Figura 116. Comparativa entre recursos, usos y derechos en el Vinalopó-Alacantí.

El vigente Plan Hidrológico plantea una respuesta combinada para atender este volumen, materializando una parte con recursos procedentes del sistema Júcar hasta agotar la asignación de 80 hm^3/año (artículo 24.B.12) y remitiendo el resto, para su consideración, al Plan Hidrológico Nacional (artículo 25).

Visto, por una parte, que no se dispone de recursos suficientes en la Demarcación Hidrográfica del Júcar para atender este volumen de derechos y, por otra, la dificultad indicada a la hora de que entren en servicio las infraestructuras de sustitución, es la planificación a escala nacional quien debería plantear las alternativas más adecuadas para atender esta diferencia entre uso y derecho, dando una solución de forma coordinada con otros ámbitos de planificación que pudieran encontrarse en situaciones semejantes y analizando la posibilidad tanto de incrementar el volumen de recursos disponibles como de amortizar derechos cuya materialización resulte económicamente inviable.

Sustitución de bombeos en la Mancha Oriental

La masa de agua subterránea Mancha Oriental, con una superficie de 7.581 km^2 –la mayor masa de agua subterránea de la Demarcación Hidrográfica del Júcar–, se sitúa íntegramente en el sistema de explotación Júcar, en su sector occidental, en el límite con las demarcaciones hidrográficas del Guadiana y del Segura, siendo atravesado de norte a este por el curso del propio río. Administrativamente el área de estudio está repartida en tres provincias: Albacete, Cuenca y Valencia.

El incremento de las extracciones subterráneas en la Mancha Oriental comenzó al inicio de los años 60, aunque el gran desarrollo de los nuevos regadíos se realizó en las décadas de los 70 y 80, gracias al impulso tanto público como privado, como consecuencia de los buenos precios del cereal. La figura siguiente presenta una estimación –a partir de técnicas de teledetección– de la superficie regada de herbáceos con aguas de origen subterráneo y mixto en el ámbito de la UHG 08.29 tal como fue definida en el Plan Hidrológico aprobado en 1998, en la que se observa el importante crecimiento que se registró desde el inicio de la serie hasta el año 2000, año a partir del cual la superficie se estabiliza entorno a las 75.000 ha.

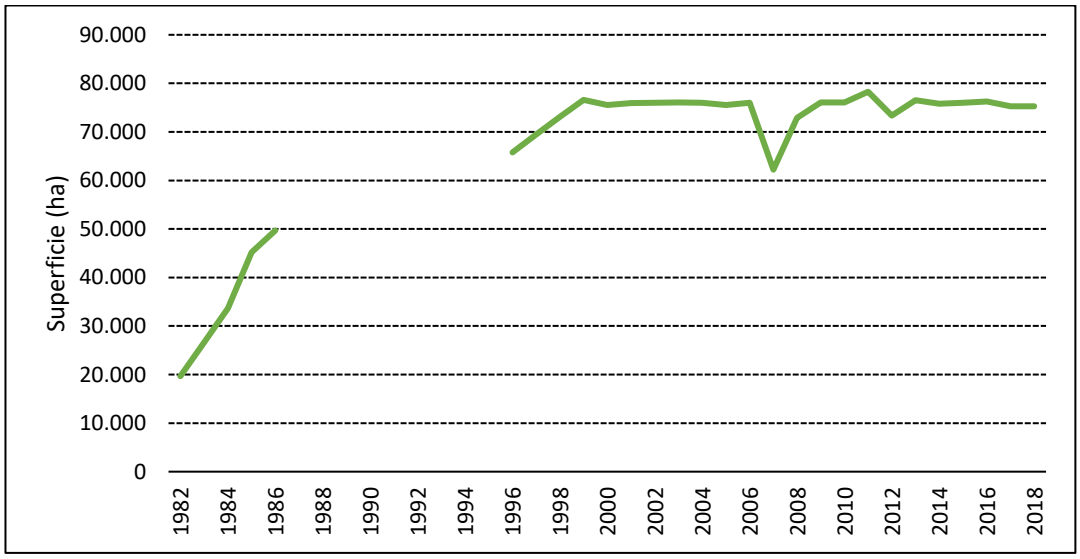


Figura 117. Evolución de la superficie regada de herbáceos en la unidad hidrogeológica 08.29 con recursos subterráneos y mixtos.

El desarrollo de la agricultura de regadío en la Mancha Oriental ha supuesto un importante motor económico para las provincias de Albacete y sur de la provincia de Cuenca, tanto en lo que se refiere a actividad económica directa como indirecta gracias al desarrollo de los

servicios asociados a las tareas agrícolas. De hecho, la agricultura representó en 2012 el 7,4% del VAB en la provincia de Albacete y el 12,4% del VAB en Cuenca, lo que es una muestra de la importancia de las tareas agrícolas en estos territorios. Sin embargo, el crecimiento de las extracciones de aguas subterráneas ha tenido importantes consecuencias ambientales negativas en los ecosistemas asociados, que han condicionado el estado de la masa de agua subterránea y que ha hecho que se evaluase en mal estado cuantitativo en el vigente Plan Hidrológico.

El seguimiento de la superficie regada por técnicas de teledetección se ha revelado como una herramienta altamente eficaz a la hora de controlar y realizar el seguimiento de la superficie regada de herbáceos, aunque desde épocas recientes también se utiliza para estimar con ayuda de técnicas de fotointerpretación, para realizar la estimación de la evolución de la superficie regada de cultivos leñosos. El seguimiento de la superficie regada, que se inició en 1998 en forma de convenio de colaboración, suscrito con los usuarios, la administración autonómica y la Universidad de Castilla-La Mancha, continúa hoy en día en forma de encargo del Organismo de cuenca al medio propio TRAGSATEC, trabajos en los que se cuenta igualmente con la colaboración de los usuarios.

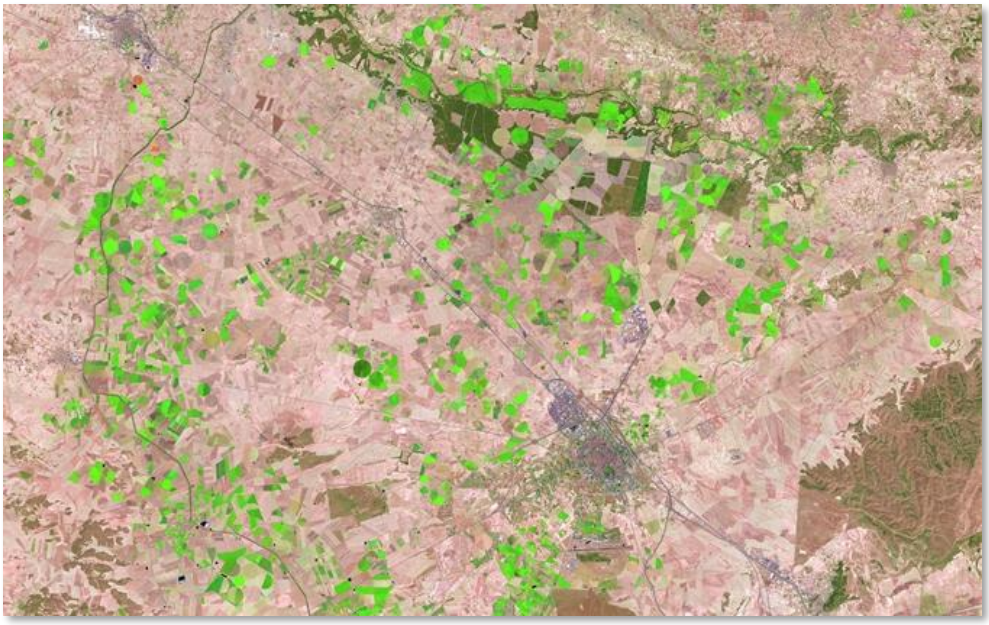


Figura 118. Cultivos en la zona de Los Llanos, en la Mancha Oriental (imagen tomada por teledetección)

La estimación de la superficie regada en los trabajos de teledetección junto al conocimiento preciso de las dotaciones aplicadas que facilitan los usuarios, permite realizar la evaluación anual de las extracciones en la masa de agua, conformando un método de seguimiento válido a tenor de lo indicado en el artículo 42 del vigente Plan Hidrológico.

La imagen siguiente muestra la superficie identificada en regadío en 2018 en función del tipo de cultivo –herbáceos de primavera, verano y primavera-verano y leñosos– observándose que los cultivos herbáceos se localizan principalmente en la provincia de Albacete, al sur del río Júcar, mientras que los leñosos se están desarrollando preferentemente al norte de la masa de agua, ya en la provincia de Cuenca.

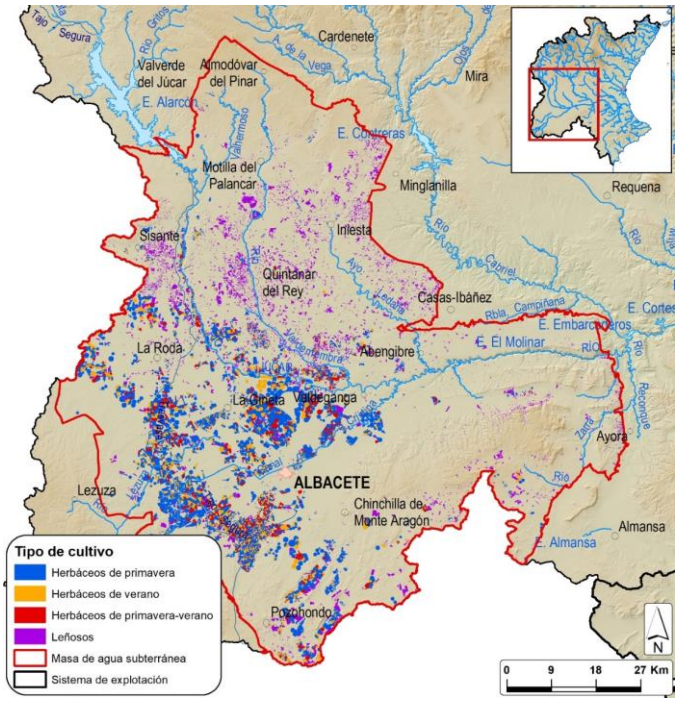


Figura 119. Superficie de regadío identificada en 2018 en la Mancha Oriental.

La importante explotación de los recursos subterráneos de la Mancha Oriental para el regadío ha provocado un descenso de los niveles piezométricos con una intensa influencia sobre las masas de agua superficiales asociadas a la masa de agua subterránea, especialmente sobre los caudales del tramo medio del río Júcar. Estos descensos se localizan principalmente en el entorno de la ciudad de Albacete, en el paraje denominado Los Llanos y, en general, a lo largo de la traza del Acueducto Tajo-Segura.

Las figuras siguientes muestran el mapa de piezometría regional en el entorno de la Mancha Oriental, en la primera de ellas en el período 1970 a 1974 y en la segunda en 2008 (IGME-DGA, 2009). En la primera de las figuras se observa como la mayor parte de los niveles de la llanura manchega se situaba entre las isopiezas 600 y 700 msnm, con mayores cotas en los bordes superior e inferior y menores conforme el río Júcar avanzaba en su curso. La intensa explotación ha producido una importante disminución de los niveles observándose en la segunda figura un aumento muy relevante del área cuyos cuya piezometría se sitúa entre los 600 y los 700 msnm, extendiéndose los niveles bajos antes limitados a la zona final del río al entorno de la ciudad de Albacete. Además, se observa como estos cambios en las isopiezas crean alteraciones en la dirección del flujo, viéndose éste atraído hacia los vórtices creados en las zonas de mayor extracción.

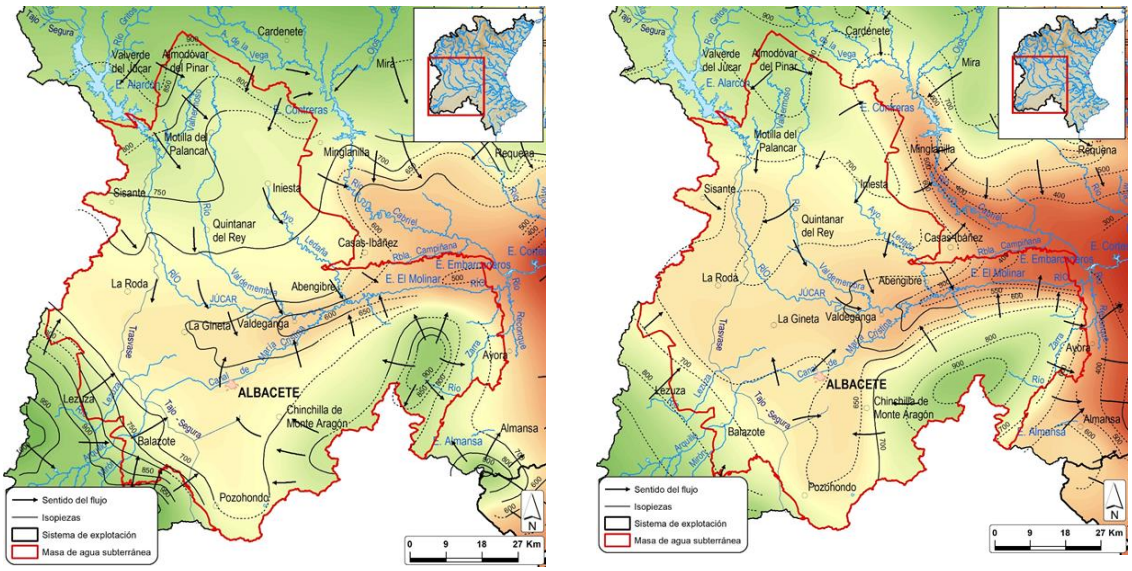


Figura 120. Isopiezas y sentido del flujo subterráneo en la Mancha Oriental en el período 1970/74 (izq.) y en 2008 (der.)

Las figuras siguientes muestran la situación y la evolución de los niveles piezométricos en puntos de control elegidos en cada uno de los dominios hidrogeológicos en los que se ha divido la masa de agua a efectos de su modelización matemática, dominios a los que se ha añadido uno nuevo correspondiente a la antigua masa de agua subterránea Alpera (Carcelén).

Figura 121. Situación de los piezómetros representativos en la masa de agua subterránea 245 Mancha Oriental y de las estaciones de aforo 08036 y 08129 sobre el río Júcar.

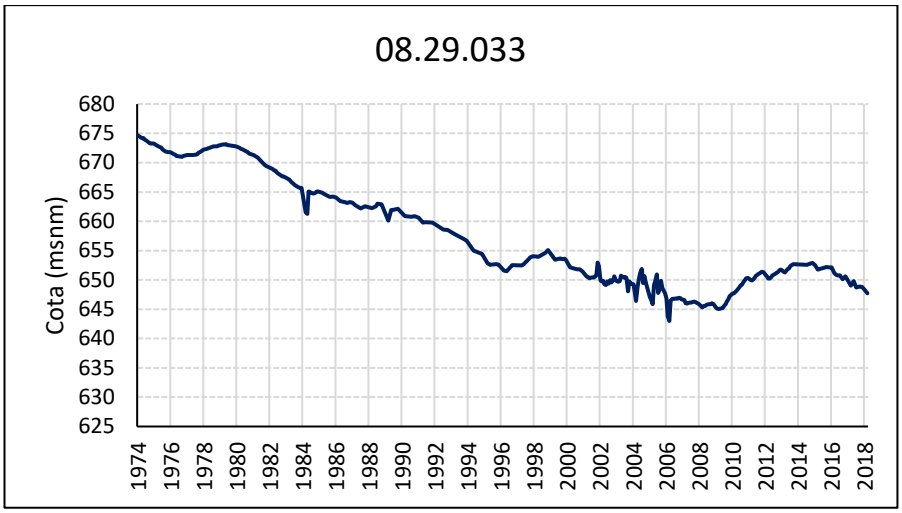


Figura 122. Evolución del nivel piezométrico en el punto 08.29.033 en el dominio Septentrional.

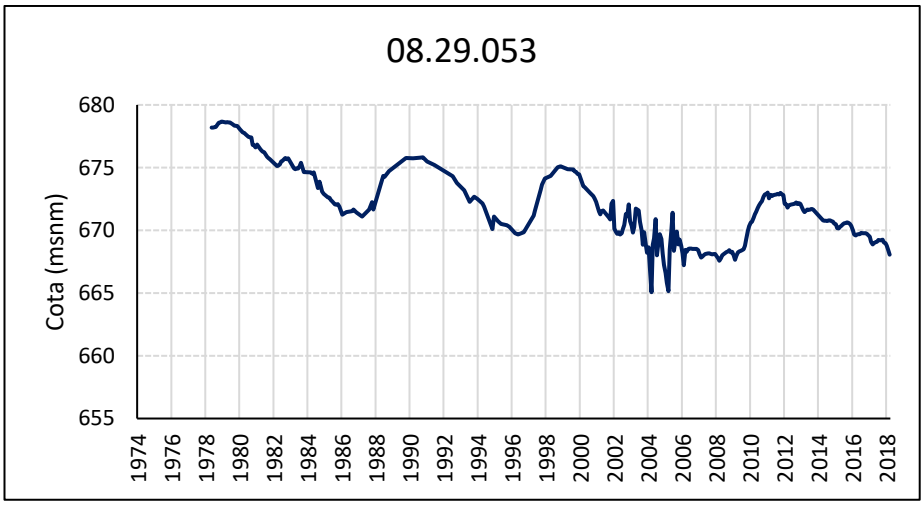


Figura 123. Evolución del nivel piezométrico en el punto 08.29.053 en la zona norte del dominio Central.

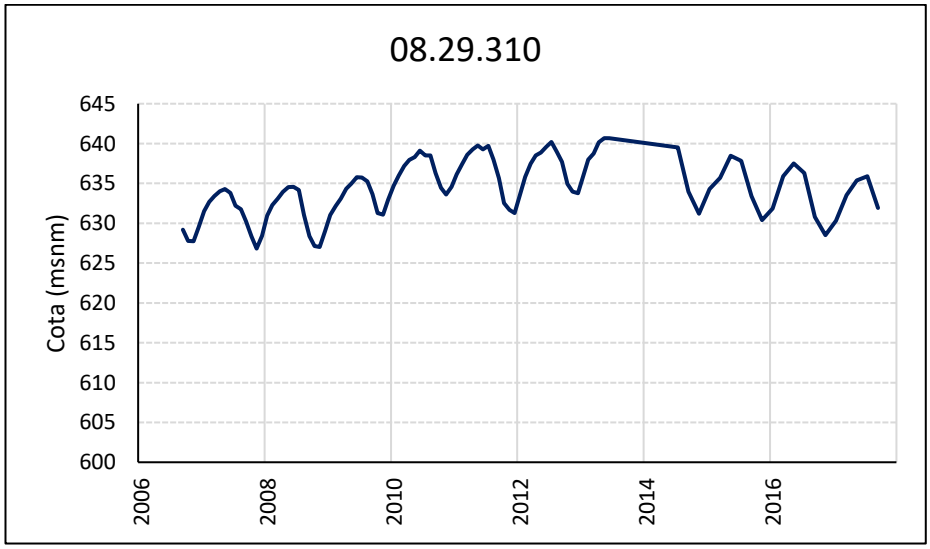


Figura 124. Evolución del nivel piezométrico en el punto 08.29.310 en la zona sur del dominio Central.

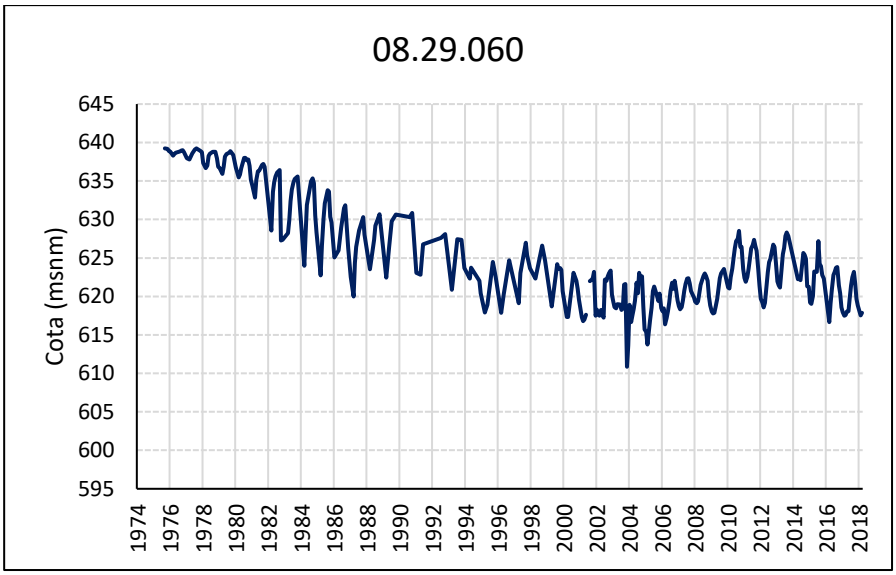


Figura 125. Evolución del nivel piezométrico en el punto 08.29.060 del dominio Mioceno.

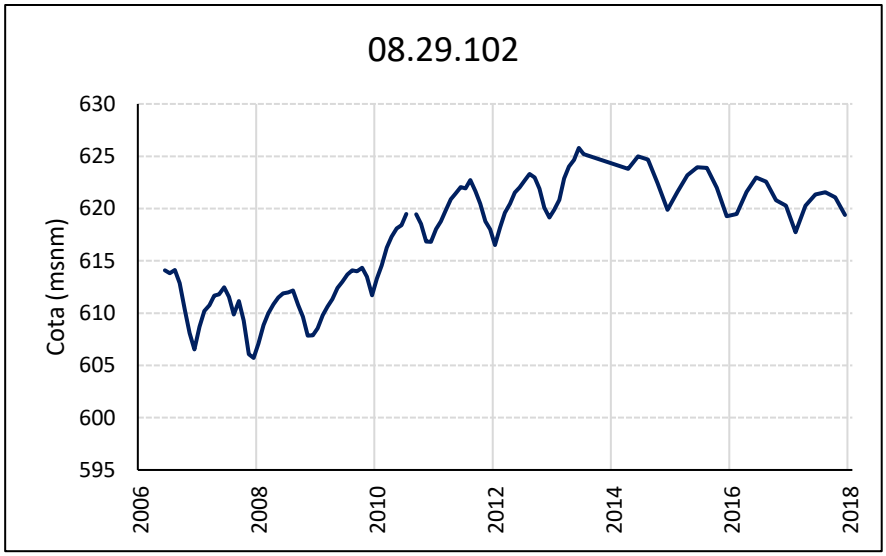


Figura 126. Evolución del nivel piezométrico en el punto 08.29.102 del dominio Salobral-Los Llanos.

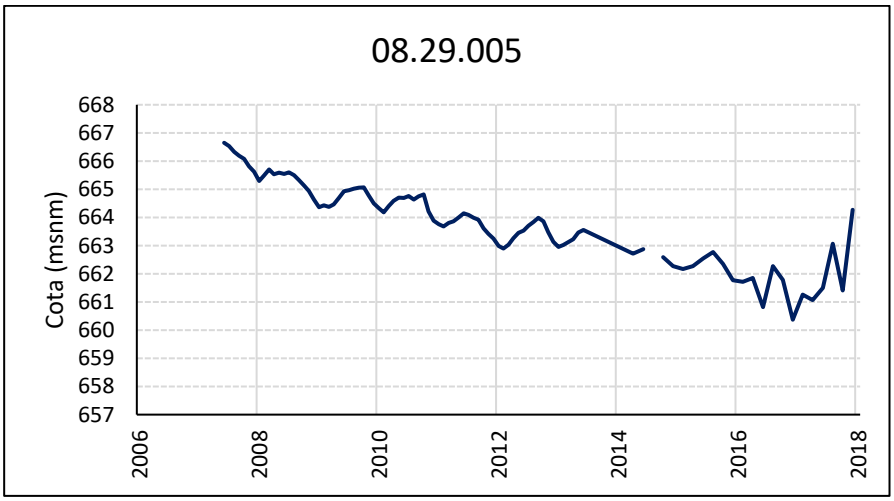


Figura 127. Evolución del nivel piezométrico en el punto 08.29.005 del dominio Pozocañada.

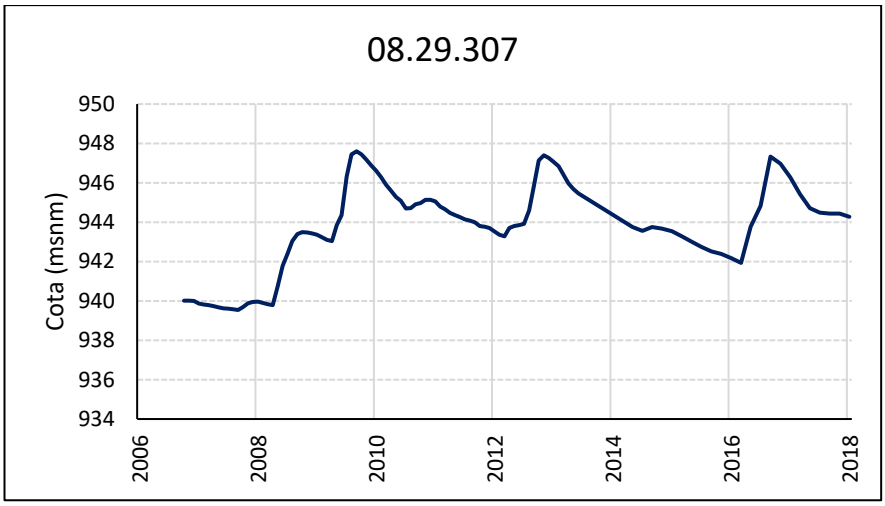


Figura 128. Evolución del nivel piezométrico en el punto 08.29.307 del dominio Montemayor-Carcelén.

Una masa de agua tan extensa como la Mancha Oriental –que de hecho se podría definir como un sistema de acuíferos con un mayor o menor grado de interconexión– sometida a una explotación tan importante, presenta distintas tendencias piezométricas en función del dominio hidrogeológico que se analice. Sin embargo, se observa en las series algunos comportamientos comunes, así como la variación intranual de los niveles debidos a los bombeos.

El río Júcar, a su paso por la masa de agua subterránea de la Mancha Oriental, tiene, en régimen natural, tramos en que el lecho del río se encuentra a mayor cota que el nivel piezométrico del acuífero (río perdedor) y tramos en que el lecho se encuentra a menor cota (río ganador). El equilibrio entre tramos ganadores y perdedores se ha visto afectado debido al descenso de niveles piezométricos por lo que el punto de paso de una situación a otra (punto de reconexión) se ha desplazado aguas abajo. Este desplazamiento ha invertido –en determinados tramos– la relación río-acuífero, pasando el río de ser ganador a ser perdedor con problemas puntuales por falta de caudales mínimos en situación de sequía aguas abajo del embalse de Alarcón, siendo especialmente intenso este problema el año 1994/95 en que se produjo un episodio de secado del río en Albacete por un efecto combinado de exceso de extracciones en la zona más cercana al río y un régimen de sueltas insuficiente en un periodo de sequía.

Debe asimismo indicarse que, en anteriores procesos de participación pública, algunos sectores interesados han manifestado la preocupación por la afección que las extracciones podrían tener sobre el volumen manado en algunas fuentes y manantiales.

Por otra parte, la disminución de caudales aportados por la masa de agua ha significado una menor disponibilidad de caudales en el río aguas abajo.

Con el objetivo de garantizar la sostenibilidad de los aprovechamientos a largo plazo tanto de la masa de agua subterránea –entonces unidad hidrogeológica– como del resto de usuarios del sistema, el Plan Hidrológico de la cuenca del Júcar de 1998 contempló en su artículo 24.B la asignación a favor de los regadíos de la Mancha Oriental de una asignación de aguas subterráneas del acuífero además de otra de aguas superficiales procedente de recursos regulados en el embalse de Alarcón para sustituir una parte de los bombeos

existentes. Además, el Plan Hidrológico incluyo una serie de criterios para realizar la regularización de estos aprovechamientos. En concreto, se remite el lector a la *Orden de 13 de agosto de 1999 por la que se dispone la publicación de las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de la Cuenca del Júcar, aprobado por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio* para la consulta del texto.

El vigente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar adapta el marco de gestión anterior a los criterios emanados de la Directiva Marco del Agua sin modificar en lo sustancial ni el régimen de asignaciones ni el de gestión. Así, los artículos específicos que se refieren a la explotación sostenible de la masa de agua Mancha Oriental se desarrollan en el artículo 20 del texto normativo del plan. Se extraen aquí aquellos apartados relevantes en lo que a las asignaciones y reservas se refiere:

"B) Asignaciones:

6. Se asigna un máximo de 320 hm^3/año de recursos de la masa d agua subterránea de la Mancha Oriental a la zona regable de la Mancha Oriental.

7. La asignación de recursos superficiales para la sustitución de bombeos en la zona regable de la Mancha Oriental se fija en un máximo de 80 hm^3/año, adicionales a la asignación anterior.

8. La suma de las asignaciones de los apartados 6 y 7 anteriores es inferior a los 460 hm^3/año de derechos de agua en la zona regable de la Mancha Oriental.

9. Con objeto de alcanzar el buen estado cuantitativo de la masa de agua subterránea de la Mancha Oriental en el año 2027, el volumen de las extracciones de agua subterránea fijado en el apartado 6 deberá ir gradualmente reduciéndose, hasta alcanzar 300 hm^3/año en el año 2021 y 275 hm^3/año en el 2027.

C) Reservas:

5. Se establece una reserva de 100 hm^3/año de recursos superficiales del río Júcar, vinculada a la conclusión de la sustitución de bombeos prevista en el B.7, para consolidación de riegos en la Mancha Oriental (Albacete-Cuenca) y para el posible desarrollo de nuevos regadíos previstos en el Decreto 2325/1975, de 23 de agosto, por el que se declara de interés nacional la zona regable de la Vega de Picazo, en la provincia de Cuenca y en el Real Decreto 950/1989, de 28 de julio, por el que se declara de interés general de la nación la transformación económica y social de las zonas regables de Manchuela-Centro Canal de Albacete en Castilla-La Mancha, así como para atender parcialmente los derechos de agua otorgados a cuenta de los recursos subterráneos en los regadíos de la Mancha Oriental. Esta reserva se reducirá hasta 80 hm^3/año a medida que se desarrolle lo previsto en el artículo 25.4".

La sustitución de bombeos de la Mancha Oriental aplica el concepto de uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas –ya desarrollado en otras zonas regables de la Demarcación– en la gestión de la masa de agua subterránea con un doble objetivo, optimizar el uso de los recursos disponibles en el sistema y estabilizar los niveles piezométricos en la masa de agua, especialmente en aquellas áreas en las que se concentran las mayores

extracciones. El principio de gestión es sencillo: uso de recursos superficiales en los años de meteorología normal y húmeda y uso de recursos subterráneos en los años de sequía.

La primera fase de la sustitución de bombeos de la Mancha Oriental fue desarrollada por la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha, estando el uso de estas infraestructuras exento de costes para sus usuarios salvo los derivados de las actuaciones de mejora en las tomas desarrolladas por la CHJ, costes que, en cualquier caso, son de muy pequeña cuantía. Así, los beneficiarios de esta fase de la sustitución sólo sufragan los gastos derivados de la tarifa de utilización de aguas del Acueducto Tajo-Segura y del canon de regulación de Alarcón-Tous por el uso de estas infraestructuras del Estado. Estos costes, según el estudio de costes provisional desarrollado en el marco del *Proyecto de infraestructuras de terminación de la segunda fase de sustitución de bombeos de la Mancha Oriental* (en redacción actualmente) se estiman conjuntamente en 0,0091 €/m^3 para la máxima capacidad. Esta estimación tiene como hipótesis una regularización ordinaria de los saldos de las tarifas del Acueducto Tajo-Segura.

A los pocos años de la aprobación del Plan Hidrológico de 1998, la actuación entró en servicio, en concreto en el año 2001 y afectó a zonas agrícolas situadas en La Herrera y la zona de Los Llanos de Albacete, zonas que se muestran en la figura siguiente.

Figura 129. Zonas agrícolas incluidas en la I fase de la sustitución de bombeos de la Mancha Oriental.

Con una capacidad en las tomas de 35 hm^3/año en la I fase, el volumen medio suministrado a la zona regable se ha situado en 21,8 hm^3/año, alcanzándose la capacidad completa de la infraestructura en 2006/07 con un volumen de 35,6 hm^3/año. En los últimos años la sustitución se ha situado en unos 30 hm^3/año. Debe asimismo indicarse que se aprovecha en la misma área un cierto volumen de recursos transferidos desde la cabecera del Tajo en compensación por las filtraciones que presenta el túnel del Talave, filtraciones que suponen una transferencia de recursos de la Demarcación Hidrográfica del Júcar a la del Segura.

Este volumen, que se evalúa con cierta regularidad, ha supuesto de media una aportación de 6 hm^3/año, está actualmente fijado en 4,176 hm^3/año.

La figura siguiente muestra el volumen aprovechado en el área atendida por la I fase de la sustitución de bombeos identificando tanto los recursos propios del Júcar como los transferidos desde la Demarcación Hidrográfica del Tajo.

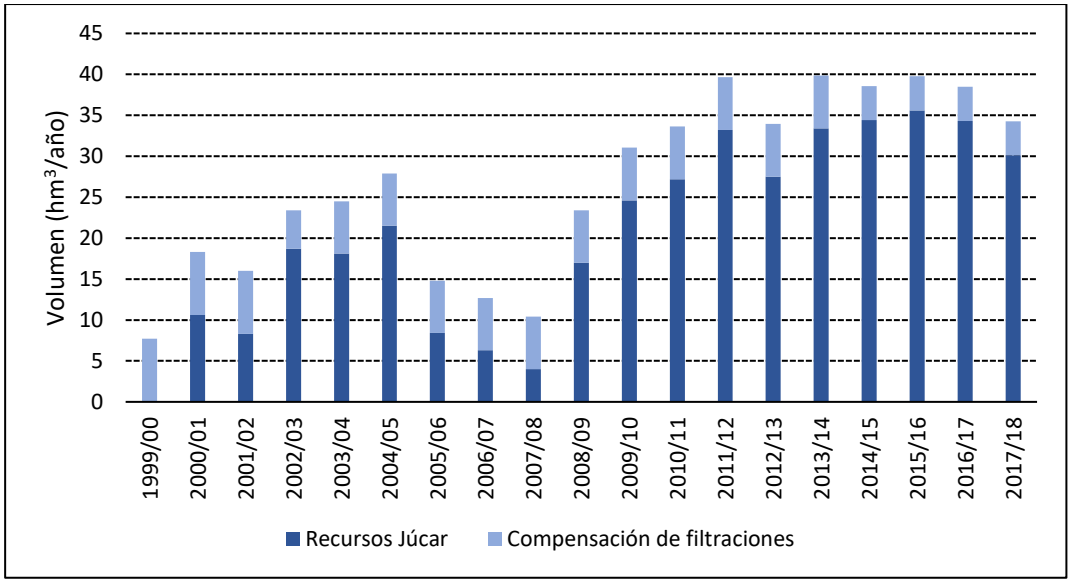


Figura 130. Serie de volúmenes superficiales del río Júcar suministrados para la sustitución de bombeos de la Mancha Oriental.

El efecto combinado de la sustitución de bombeos junto a un cambio en el patrón de cultivos hacia especies herbáceas con menores necesidades hídricas, ha permitido alcanzar el equilibrio piezométrico en algunas áreas de la masa de agua –como se observa en algunos de los piezómetros mostrados anteriormente– además de lograr estabilizar la relación con el río Júcar, volviendo éste a ser ganador con una aportación media desde el año 2010/11 de unos 40 hm^3/año.

Es interesante mostrar en la figura siguiente la evolución de la superficie regada de herbáceos para cada grupo de cultivo –cultivos de primavera, cultivos de verano y cultivos de primavera-verano– junto a la evolución de la dotación media de los cultivos herbáceos en la antigua unidad hidrogeológica 08.29 Mancha Oriental dado que esta unidad de gestión, definida en el Plan Hidrológico de la cuenca del Júcar de 1998, permite realizar estadísticas más prolongadas en el tiempo. Se observa que la superficie regada total se mantiene prácticamente constante en unas 75.000 ha salvo el año 2006/07 en el que, por motivo de la sequía existente, el Organismo de cuenca lanzó una oferta pública de adquisición de derechos con el objetivo de reducir la extracción de recursos hídricos en la zona de la masa de agua más cercana al río Júcar. Sin embargo, la figura muestra un fuerte crecimiento de los cultivos de primavera, cultivos que pasan de unas 20.000 ha en el año 1999/00 a más de 40.000 ha. a partir de 2007/08. Este crecimiento ha venido acompañado de un descenso de la superficie regada de cultivos de verano, cultivos con unas mayores necesidades hídricas, lo que justifica la disminución de la dotación media en el área de unos 1.000 m^3/ha·año.

También se incluye en el gráfico siguiente la evolución de la superficie de leñosos obtenida, según el caso, de información concesional o fotointerpretación experta. Se observa que la superficie ha crecido desde el inicio de la serie en más de 20.000 ha si bien el volumen de extracción todavía es relativamente pequeño hablando respecto el volumen consumido por los herbáceos dada la pequeña dotación que se aplica, en general, a este tipo de cultivos. Ahora bien, resulta conveniente, dentro de las tareas habituales de seguimiento y control que se desarrollan en el ámbito de la Mancha Oriental, prestar especial atención tanto a la puesta en regadío de nuevas superficies de leñosos como a la implantación de nuevas especies que, con mayores necesidades hídricas, podrían comprometer la consecución de los objetivos ambientales y la sostenibilidad de los aprovechamientos de esta masa de agua. Tanto estos aspectos como otros relacionados y que afectan a un cierto número de masas de agua en mal estado cuantitativo, encuentran un tratamiento mayor en el Tema11 “Ordenación y control del dominio público hidráulico”.

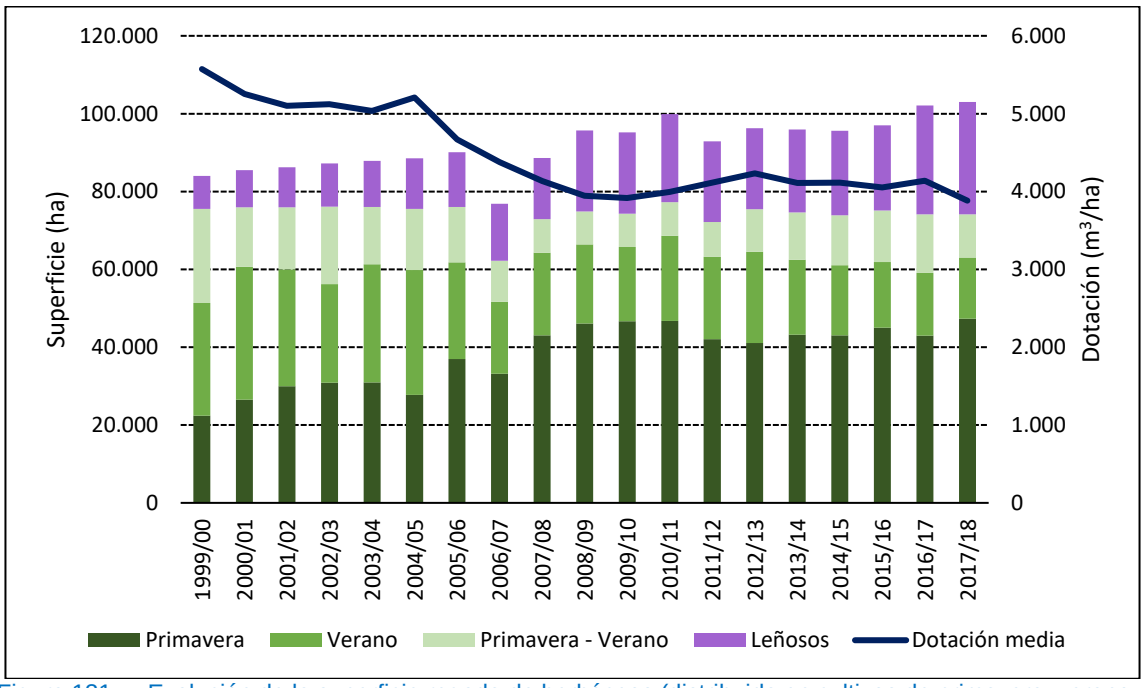


Figura 131. Evolución de la superficie regada de herbáceos (distribuida en cultivos de primavera, verano y primavera-verano) y leñosos y de la dotación media de los cultivos herbáceos en los regadíos de la UHG 08.29 Mancha Oriental.

A pesar que, como se ha indicado anteriormente, se ha logrado la estabilización de los niveles piezométricos en algunas áreas y que se ha recuperado en la relación río-acuífero un balance positivo a favor del río, la masa de agua subterránea 245 Mancha Oriental sigue presentando, según los estudios desarrollados para los Documentos Iniciales del Plan Hidrológico, impacto piezométrico por extracción de recursos por lo que es necesario seguir avanzando en las medidas para alcanzar el buen estado cuantitativo de la masa de agua, medidas en las que la II fase de la sustitución de bombeos constituye una pieza fundamental.

El programa de medidas del Plan Hidrológico incluye la medida 08M0458 “*Infraestructura para la sustitución de bombeos en el acuífero de la Mancha Oriental. Fase II*” que prevé la finalización de las obras de la sustitución de bombeos con el objetivo de poder aportar a los regadíos de la Mancha Oriental los 80 hm^3/año de recursos superficiales asignados. En los estudios previos para la redacción del *Proyecto de infraestructuras de terminación de la*

segunda fase de sustitución de bombeos de la Mancha Oriental se ha estimado una inversión total aproximada de 30 millones de €, que se corresponde con el Presupuesto de Ejecución Material de los proyectos constructivos actualmente en redacción.

De hecho, esta actuación –junto a la finalización de la modernización de los regadíos tradicionales del Júcar (ver tema 9 "Sostenibilidad del regadío: riegos tradicionales en los tramos bajos del Turia y del Júcar")– goza de la máxima prioridad dentro del programa de medidas según el artículo 56.3 de la parte normativa del Plan Hidrológico.

Esta medida, a su vez, ha sido dividida en dos partes, una primera ya desarrollada en la zona regable de La Herrera-Balazote y otra segunda, en fase de redacción de proyectos, en la que se prevé actuar en otras áreas de la Mancha Oriental como se verá posteriormente.

En 2015, finalizaron las obras de la primera parte de la II fase de la sustitución de bombeos de la Mancha Oriental que, aprovechando las actuaciones de modernización de regadíos desarrolladas en la zona regable de La Herrera-Balazote, permitían acometer la sustitución de parte de sus actuales bombeos con recursos superficiales del Júcar. Estas obras, con una capacidad en las tomas de 10 hm^3/año, todavía no han entrado en servicio.

El ritmo de inversión y, por tanto, de desarrollo de esta actuación está siendo muy inferior al previsto. Así, tal y como se muestra en la figura siguiente, según las previsiones del Plan Hidrológico, la infraestructura debería haberse finalizado en 2017. Según información procedente de los informes de seguimiento del Plan Hidrológico, la inversión acumulada en 2018 era del orden de 1.200.000 €, correspondiendo prácticamente la totalidad de la inversión ejecutada a las obras desarrolladas en la zona de La Herrera-Balazote.

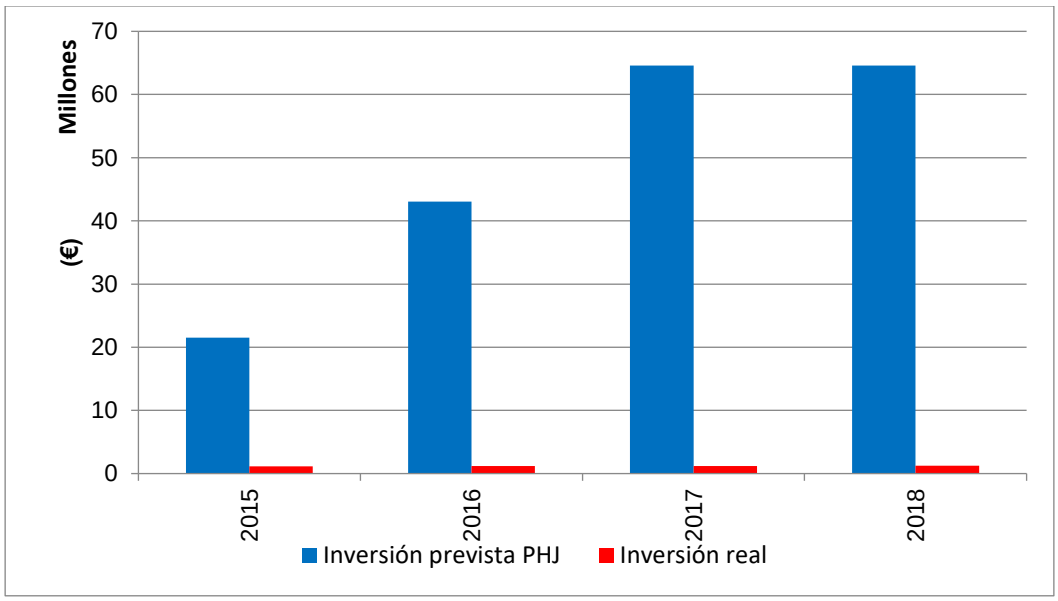


Figura 132. Ritmo de inversión en la II fase de la sustitución de bombeos real y previsto en el PHJ.

En la actualidad, la terminación de la actuación de la II fase de la sustitución de bombeos de la Mancha Oriental se encuentra en fase de redacción de los distintos proyectos constructivos.

Para preseleccionar las zonas ambientalmente más adecuadas en las que desarrollar la medida de sustitución de bombeos, se ha tenido en cuenta los resultados del modelo

matemático de simulación que, de esta masa de agua, cuenta el Organismo de cuenca. Este modelo, cuyos trabajos se iniciaron en 2004 (Font E., 2004) han continuado mediante encargo a Tragsatec contando en su desarrollo, mantenimiento y mejora con el apoyo de la Universitat Politècnica de València y la Universidad de Castilla-La Mancha. La herramienta, denominada MODOS (CHJ, 2013), permite reproducir el comportamiento hidrodinámico de las aguas subterráneas en la masa de agua y su relación con el río Júcar por lo que permite evaluar el efecto sobre los niveles piezométricos y la relación río-acuífero de las distintas medidas y alternativas de gestión que se plantean.

A partir de la información que proporciona el modelo sobre los efectos de sustitución en las distintas zonas y del proceso de concertación realizado entre la Confederación Hidrográfica del Júcar y la Junta Central de Regantes de la Mancha Oriental se han pre-seleccionado seis zonas de actuación en las que desarrollar las medidas de sustitución de bombeos, las cuales se muestran en la figura siguiente. Se observa que se localizan bien cerca de la divisoria de aguas con la vecina Demarcación Hidrográfica del Guadiana –lo que permitiría estabilizar las transferencias laterales entre ambos ámbitos de planificación– o en la zona de La Roda-Barrax-Albacete zonas en las que, debido al gran desequilibrio piezométrico que acumulan, se ha alterado el flujo subterráneo en dirección hacia el río. Todas las zonas, además, cumplen el requisito de encontrarse cerca del Acueducto Tajo-Segura, lo que permite aprovechar la capacidad remanente de esta infraestructura disminuyendo los costes de desarrollo de la medida además de evitar la construcción de una nueva obra de toma sobre el río Júcar.

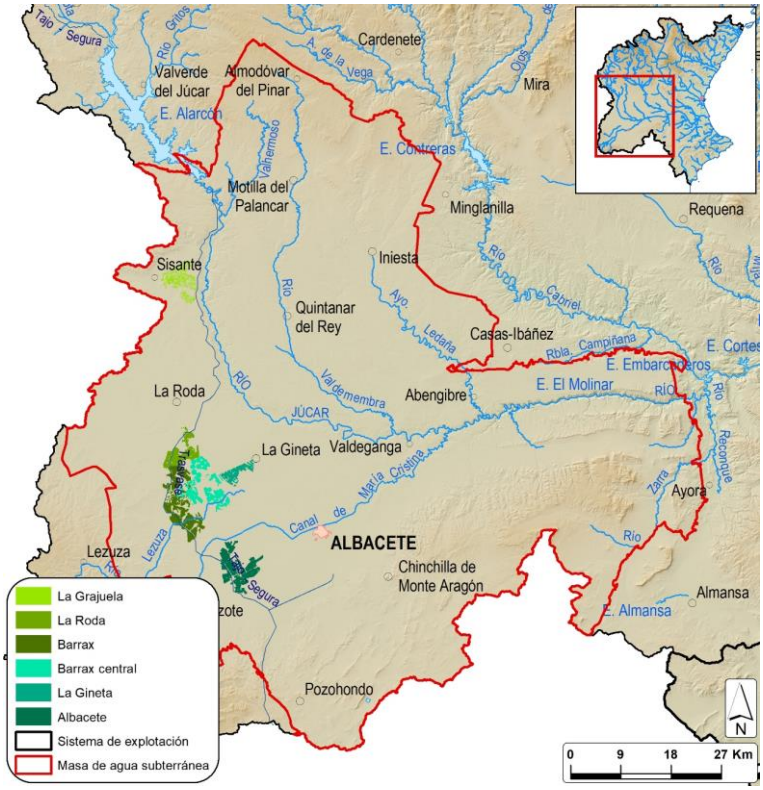


Figura 133. Zonas que se ha estudiado incluir en la II fase de la sustitución de bombeos de la Mancha Oriental.

Así, se plantea las siguientes cuatro alternativas en lo que respecta a las zonas de actuación y a su suministro desde el ATS:

- Alternativa 1: toma directa desde el ATS para el abastecimiento de las UGH de La Grajuela, La Roda, Barrax y Albacete.
- Alternativa 2: toma directa desde el ATS hasta una balsa de regulación en La Grajuela. Distribución desde la balsa de regulación a La Grajuela, La Roda, Barrax y Barrax Central.
- Alternativa 3: toma directa desde el ATS hasta una balsa de regulación en Barrax. Distribución desde la balsa de regulación a La Roda, Barrax, Barrax Central, La Gineta y Albacete.
- Alternativa 4: combinación entre las alternativas anteriores.

De igual forma, el análisis de los costes se realiza en función del volumen de recursos superficiales medio que podría derivarse a la terminación de la II fase de la sustitución de bombeos, considerando un volumen máximo en las tomas de 35 hm^3/año, adicional a los 10 hm^3/año en actuaciones ya ejecutadas en Balazote-La Herrera.

Así, en función de la alternativa analizada y del volumen medio superficial suministrado (expresado en porcentaje) se estima el coste futuro de los recursos, coste que incluye tanto los de las infraestructuras futuras (amortización, costes fijos y costes variables de explotación) como los costes de mantener las actuales infraestructuras operativas (amortización de los pozos, mantenimiento y costes fijos de explotación además del coste variable de explotación de los recursos necesarios para completar el 100% del suministro). En este sentido recordar que en aplicación del llamado Convenio de Alarcón (MIMAM-USUJ, 2001) no es posible la utilización de recursos superficiales del Júcar regulados en el embalse de Alarcón para uso agrícola si los volúmenes embalsados se sitúan por debajo de la curva de reserva establecida en el citado convenio a favor de los regadíos de la Unidad Sindical de Usuarios del Júcar.

Con el objetivo de reducir la incertidumbre existente en lo que respecta a la disponibilidad de recursos superficiales para atender la II fase de la sustitución de bombeos de la Mancha Oriental, se ha realizado distintos análisis con ayuda del modelo matemático de simulación del sistema Júcar utilizado por el Organismo de cuenca en sus tareas de planificación.

Para ello, partiendo del modelo en situación actual, se ha planteado un escenario intermedio entre el escenario actual y el de asignaciones planteando, de forma conservadora, el incremento de volumen de demanda en la sustitución de bombeos de la Mancha Oriental hasta los 80 hm^3/año, el aumento hasta 97,5 hm^3/año en los regadíos del Canal Júcar-Turia y la materialización completa de la asignación para el abastecimiento de los municipios de la Ribera. Sin embargo, no se considera crecimiento en el volumen demandado en los abastecimientos de València y su área metropolitana, Albacete y su área de influencia y Sagunto y el Camp de Morvedre ya que, según muestran la evolución de los suministros actuales, su consumo se presenta muy estable en los últimos años. Asimismo, se ha considerado los suministros actuales a los regadíos tradicionales del Júcar ya que los futuros ahorros que se materialicen como consecuencia de estas actuaciones redundarán en una mayor disponibilidad de recursos superficiales en el sistema.

La figura siguiente muestra la evolución de suministros a la sustitución de bombeos (fase I y II) en la hipótesis indicada, observándose que el suministro en los años normales y húmedos se sitúa en valores superiores a los 60 hm^3/año si bien en los períodos de sequía en los que el volumen almacenado en el embalse de Alarcón disminuye por debajo de la curva de reserva establecida, el suministro a la sustitución de bombeos sería nulo. Este hecho justifica la gran diferencia existente entre los volúmenes medio y mediano, siendo el primero de 51,3 hm^3/año y el segundo de 65,2 hm^3/año, lo que supone un volumen unos 14 hm^3/año superior.

El incremento de demanda en el sistema Júcar considerado en este escenario intermedio, introduce una mayor rigidez en la gestión del sistema, principalmente por el incremento de la demanda urbana que mayor preferencia ostenta y mayor garantía requiere, lo que penaliza los criterios de garantía de los distintos usuarios y, especialmente, de los regadíos mixtos con menor prioridad. Es por ello que, juntamente a la materialización de las asignaciones previstas, resultaría conveniente desarrollar tanto las medidas de modernización de los regadíos tradicionales del Júcar que permitirán un importante ahorro de recursos superficiales como un incremento en la capacidad de las infraestructuras de flexibilización de la oferta en caso de escasez de recursos, infraestructuras como los pozos de sequía, los rebombeos y las obras de reutilización de recursos regenerados, aspectos que se tratan con mayor amplitud en el tema 9 “Sostenibilidad del Regadío: riegos tradicionales en los tramos bajos del Turia y del Júcar” y en el tema 12 “Optimización de la oferta de recursos hídricos y gestión de infraestructuras”.

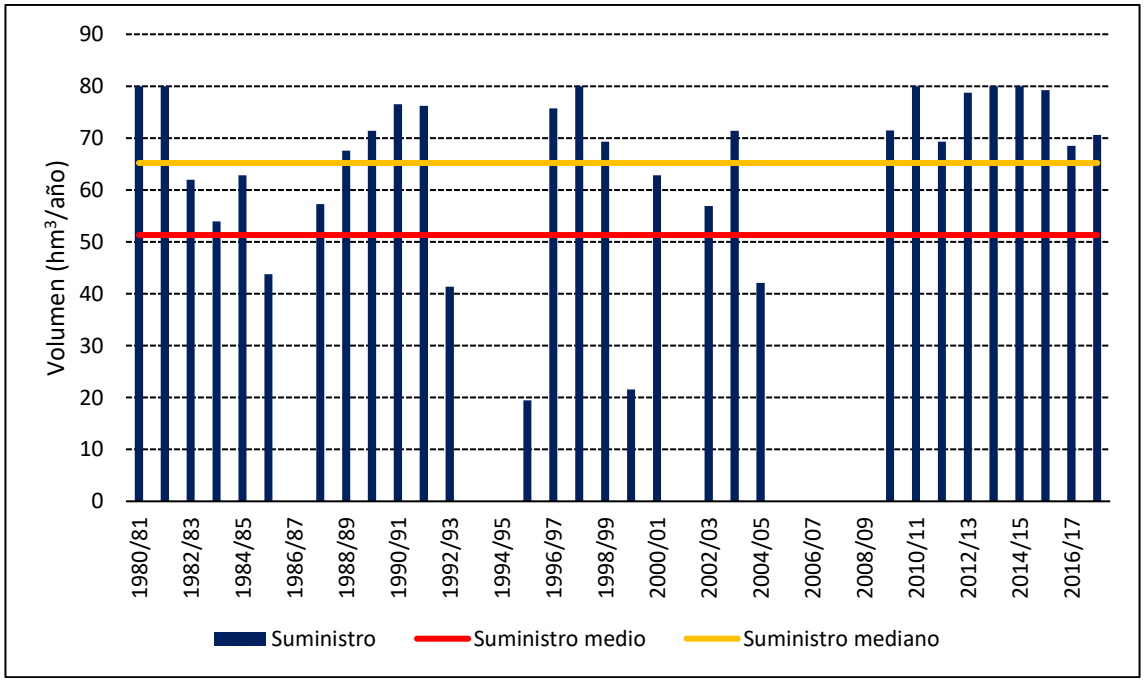


Figura 134. Evolución de los suministros superficiales a la sustitución de bombeos de la Mancha Oriental obtenidos por simulación matemática en un escenario intermedio.

Es necesario asimismo indicar que los valores anteriores presentan una gran sensibilidad al crecimiento de los suministros a los abastecimientos. La materialización completa de las asignaciones urbanas recogidas en el Plan Hidrológico reduciría el suministro superficial medio a 27,8 hm^3/año si bien, como también se ha apuntado, los suministros a estas

unidades de demanda en los últimos años, lejos de crecer, presentan un volumen sostenido e incluso, una ligera tendencia al descenso, lo que parece apuntar que los volúmenes asignados no se alcanzarán ni a corto ni a medio plazo.

Hechas estas consideraciones, si se asume que el nivel de suministro de los recursos superficiales a los usuarios finales será independiente de la fase de la sustitución en la que fueron incluidos, se obtiene un nivel de suministro superficial del 64,1%, porcentaje que se incrementa hasta el 69,4% si se mantiene el actual volumen de compensación de filtraciones. Para el estudio de costes provisional desarrollado en el marco del *Proyecto de infraestructuras de terminación de la segunda fase de sustitución de bombeos de la Mancha Oriental* se toma como referencia que el nivel de suministro superficial medio será del 64%.

En la actualidad se han finalizado los trabajos correspondientes a los estudios previos y al estudio de alternativas del *Proyecto de infraestructuras de terminación de la segunda fase de sustitución de bombeos de la Mancha Oriental*, que han permitido justificar la selección de la denominada “Alternativa nº1”, frente al resto de alternativas estudiadas.

Esta alternativa nº1, consiste en la construcción de una red de conducciones que se alimenta desde un conjunto de tomas ubicadas en el ATS (en el Tramo III, que enlaza el embalse de Alarcón con el túnel de Talave) y que permite el transporte de caudales hasta un conjunto de balsas de regulación que se encuentran conectadas a las redes de riego existentes en aquellas explotaciones en las que está previsto realizar la segunda fase de la sustitución.

En los estudios previos, la selección de esta alternativa viene motivada por la sencillez de su solución técnica, por una menor inversión inicial (ventaja destacable desde el punto de vistas de la recuperación de costes de la inversión), y sobre todo que, por tratarse de una réplica de la Fase I –con una experiencia acumulada durante casi 20 años de explotación-, su viabilidad se encuentra plenamente asegurada y simplifica una futura unificación de tarifas a aplicar entre los futuros usuarios.

La alternativa seleccionada para la redacción de los proyectos, así como la relación individualizada de las explotaciones en las que está previsto realizar la sustitución de bombeos, han sido consensuadas con los usuarios y cuentan con la conformidad de la JCRMO y de la Consejería de Agricultura, Agua y Desarrollo Rural de la JCCLM

Una vez seleccionada la alternativa nº1, se ha valorado todos sus condicionantes, y de este modo se han revisado los distintos costes, según las características particulares de la alternativa seleccionada.

Por tanto, en la alternativa nº1, para alcanzar los 80 hm^3 anuales de sustitución de bombeos, se van diseñar unas infraestructuras hidráulicas para la sustitución de 35 hm^3 de volumen real (o de uso) en el conjunto de las explotaciones seleccionadas. De modo que el recurso extraído del acuífero de la Mancha Oriental, con las obras previstas permitirá la sustitución del actual origen subterráneo de los recursos en una superficie de riego de unas 9.000 ha.

De acuerdo con los datos de la Comisaría de Aguas, el volumen medio anual utilizado real durante los últimos cinco años a sustituir está entorno a un 85% del volumen máximo anual de los derechos del conjunto de las explotaciones. Es decir que para alcanzar una sustitución efectiva de 35 hm^3 de volumen anual se requiere la inclusión en el proyecto de

sustitución de un conjunto de explotaciones cuyo volumen máximo anual de derecho de riego ascienda a unos 41 hm^3.

En el estudio de costes y la redacción de los proyectos constructivos se tiene en cuenta que la disponibilidad del recurso superficial para la sustitución de bombeos de la Mancha Oriental es aproximadamente del 64% de valor medio interanual.

En el desarrollo del estudio de costes, se ha realizado una estimación de los costes actuales y futuros de las explotaciones para las 9.000 ha incluidas en la alternativa nº1, una vez que se sustituyan los mencionados 35 hm^3.

En el análisis de costes actuales de extracción de aguas subterráneas y su transporte hasta las balsas de riego existentes se ha distinguido entre costes fijos, independientes del volumen total de riego utilizado en la explotación, y los costes variables que dependen del volumen total anual de riego en la explotación.

Los costes fijos considerados han sido los siguientes: amortización de los sondeos de captación, amortización del equipamiento electromecánico de los sondeos, mantenimiento de los equipos electromecánicos y suministro de energía eléctrica (término de potencia). Asimismo, los costes variables considerados son los siguientes: mantenimiento de los equipos electromecánicos y suministro de energía eléctrica (término de energía). El conjunto de los costes actuales, fijos y variables, se estima en 2,1 millones de € anuales.

Finalizada la sustitución de bombeos, las explotaciones seleccionadas tendrán unos costes remanentes, asociados a las infraestructuras actualmente existentes para la extracción de aguas subterráneas, que se mantendrán en el futuro. El mantenimiento de las actuales infraestructuras resulta necesario, ya que se toma como referencia que el nivel de suministro superficial será del 64% y, por tanto, se deben conservar operativas las infraestructuras actuales que permiten obtener el 36% restante. Así pues, los costes remanentes se dividen por un lado en costes fijos, que son independientes del volumen total de riego utilizado en la explotación, y por tanto iguales a los costes fijos actuales, y por otro lado en los costes variables, que dependen del volumen anual de riego extraído de agua subterránea en la explotación. Estos costes remanentes, incluyendo los fijos y los variables, se estiman en 1,3 millones de € anuales.

Por último, se valoran los costes futuros de operación de las nuevas infraestructuras, que obtendrán el recurso superficial procedente del ATS- sólo el 64% del volumen de uso-. Estos costes de operación se dividen asimismo en costes fijos y variables. Los costes fijos considerados son los siguientes: tarifa de utilización para el aprovechamiento del Acueducto Tajo – Segura, canon de regulación del Subsistema Alarcón – Tous, mantenimiento nuevas infraestructuras y suministro de energía eléctrica (término de potencia). Asimismo, los costes variables, que dependen del volumen anual de riego en la explotación procedente del ATS son los siguientes: mantenimiento de los equipos electromecánicos y suministro de energía eléctrica (término de energía). Estos costes de operación de las nuevas infraestructuras se estiman en total en 0,6 millones de € anuales.

Del anterior análisis de costes, se pone de manifiesto la dificultad de recuperación de la inversión, ya que asumiendo la hipótesis de que los costes totales futuros no deberían

superar los costes totales actuales, dado el carácter ambiental de la actuación, sólo se dispone de un excedente de 0,2 millones de € anuales, para hacer frente a la amortización de las nuevas infraestructuras. Este excedente es el resultado de restar a los costes actuales, la suma de los costes remanente y futuros: 0,2 = 2,1 – (1,3 +0,6).

Por tanto, para hacer frente a la inversión, pueden plantearse dos alternativas, posiblemente complementarias: la exención a los usuarios, por parte del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, de un porcentaje de la recuperación de costes y la inclusión en la recuperación de costes a los beneficiarios indirectos por la recuperación de los niveles piezométricos del acuífero de la Mancha Oriental, para lo cual es esencial la colaboración de la JCRMO.

Una adecuada combinación de las dos anteriores alternativas que permitirá una solución viable de financiación evitaría, dada la obligatoriedad de cumplir los objetivos ambientales en el plazo establecido, que la masa de agua tuviese que ser declarada en riesgo mediante los procedimientos legales que permite el texto refundido de la Ley de Aguas y, en especial, lo indicado en su artículo 56 sobre la declaración de masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo o químico.

Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema

Tal y como se desprende del análisis realizado en el apartado de descripción y localización del problema, la presión por extracción para uso agrícola y abastecimiento público de agua son las principales presiones que provocan el mal estado cuantitativo de las masas de agua subterránea.

Sectores y actividades generadoras del problema

Existe una vinculación lógica entre la naturaleza de cada tipo de presión y el agente desencadenante (*driver*) de la misma. Esta vinculación se ha consolidado a través de la aproximación DPSIR (*Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses*) en que se fundamenta la implementación de la DMA (CE, 2003).

De acuerdo con los resultados sobre el análisis de presiones e impactos que se ha actualizado recientemente en el Estudio General de la Demarcación de los Documentos Iniciales del ciclo de planificación 2022-2027 (CHJ, 2019a), y tal y como se ha comentado en el apartado anterior, los principales agentes generadores de la presión por extracción son la agricultura y el desarrollo urbano e industrial.

En la DHJ la agricultura consume alrededor de 1.000 hm^3/año, procedentes de extracciones de las masas de agua subterránea, afectando a más del 90% de éstas, mientras que el abastecimiento extrae cerca de 300 hm^3/año en prácticamente todas las masas de agua y la industria unos 120 hm^3/año, afectando alrededor del 75% de las masas.

En las masas de agua subterránea del Vinalopó-Alacantí se extraen actualmente unos 110 hm^3/año, de los cuales aproximadamente un 65% corresponde al uso agrícola mientras que el 35% restante tienen como destino el uso urbano. En la figura siguiente se puede ver la distribución de los bombeos por masa de agua subterránea.

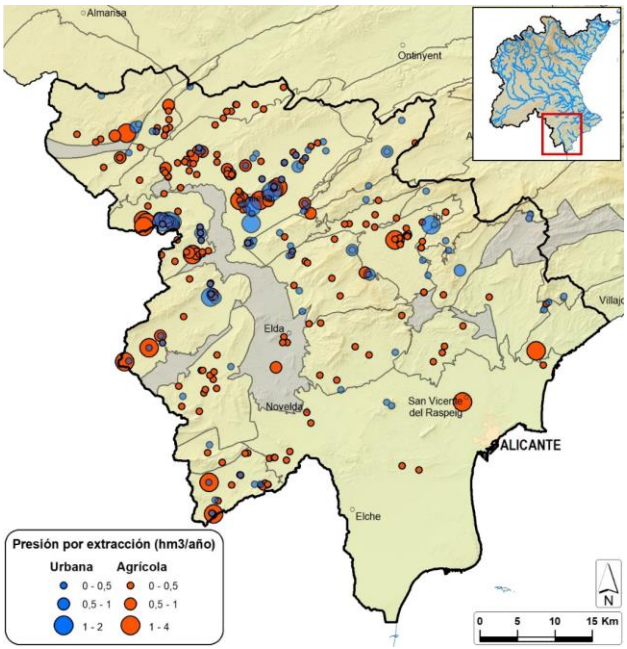


Figura 135. Presión por extracción para uso agrícola y urbano en las masas de agua subterránea

En la Mancha Oriental se extraen actualmente unos 300 hm^3/año con destino a la agricultura y unos 11 hm^3/año para uso urbano. En la figura siguiente se puede ver la distribución de estos bombeos.

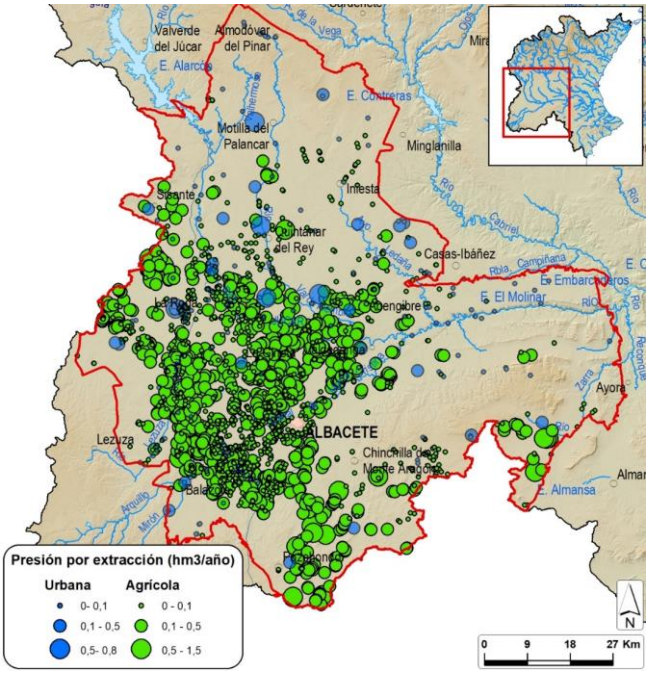


Figura 136. Presión por extracción para uso agrícola y urbano en las masas de agua subterránea

Planteamiento de alternativas

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0).

Se considera que, si no se toman decisiones importantes dirigidas a la ejecución de las medidas pendientes, así como a alcanzar acuerdos con los usuarios para poner en operación las infraestructuras ya ejecutadas que puedan aportar nuevos recursos, como la conducción Júcar-Vinalopó o las IDAM de Mutxamel y Moncofa, o para desarrollar nuevas

infraestructuras, como las de la II fase de sustitución de bombeos en la Mancha Oriental o la aducción de recursos regenerados al interfluvio Mijares-Palancia, no se cumplirán los objetivos ambientales de las masas de agua subterránea en 2027.

Solución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1).

Para poder alcanzar las previsiones del Plan Hidrológico recogidas en el Programa de Medidas se necesitan desarrollar importantes mediadas a cargo tanto de la Administración General del Estado como de las administraciones autonómicas. Todas estas actuaciones están descritas en el apartado de descripción y localización del problema, y se pueden agrupar, principalmente, en actuaciones de sustitución de bombeos en masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo, por recursos superficiales, por recursos generados en infraestructuras de desalinización o por recursos regenerados de las EDAR.

No obstante, para conseguir los objetivos ambientales en 2027 no será suficiente con la implementación de medidas basadas en inversiones. En algunos casos estas inversiones ya se han realizado y sin embargo no han entrado en funcionamiento o no se encuentran adecuadamente integradas en los sistemas de explotación. Por ello, en ocasiones el problema está fundamentalmente relacionado con la gobernanza del agua. Una de las cuestiones fundamentales a resolver es el grado de recuperación de los costes de las inversiones.

También será fundamental tener en consideración que los usuarios que no reciben agua se benefician igualmente de la recuperación de niveles en los acuíferos y es por tanto razonable que contribuyan económicamente, lo que sin duda reduciría la brecha actual entre los costes de extracción de recursos subterráneos y los costes de la sustitución.

Los principales problemas de sostenibilidad en el uso de las aguas subterráneas de la Demarcación se producen en las masas de agua subterránea del sistema Vinalopó-Alacantí y en la masa de agua de la Mancha Oriental y del interfluvio Mijares-Palancia. En los dos primeros casos, en los documentos iniciales de la Demarcación Hidrográfica del Júcar se recoge que existen acuíferos compartidos. Por ello, deberá realizarse un esfuerzo de coordinación entre las demarcaciones afectadas bajo la dirección de la Dirección General del Agua para desarrollar las medidas necesarias para alcanzar el buen estado en esas masas de agua compartidas.

También y con el objetivo de facilitar el proceso de sustitución y avanzar en la consecución de los objetivos ambientales, podría acordarse lo que el vigente Plan Hidrológico propone de exceptuar la aplicación integra del principio de recuperación de los costes de determinadas infraestructuras destinadas a la sustitución de los actuales bombeos en masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo. Esto significaría no repercutir o repercutir solo una parte de la inversión realizada.

El desarrollo de esta alternativa evitaría que la masa de agua hubiese de ser declarada en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo o químico, tal y como se recoge en la alternativa 2.

Solución alternativa 2.

Otra alternativa para alcanzar los objetivos ambientales, sería la declaración formal de las masas de agua en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo, de acuerdo a lo establecido en el artículo 56.1 de la Ley de Aguas. Esta opción permite "*adoptar las limitaciones de extracción, así como las medidas de protección de la calidad del agua subterránea que sean necesarias como medida cautelar*", pero tendría unas implicaciones importantes en las zonas afectadas a nivel social y económico. Cabe recordar, como ya se ha comentado en apartado de "descripción y localización del problema", que en el Boletín Oficial del Estado de fecha 8 de octubre de 2020, se ha publicado el acuerdo de declaración de seis masas de agua subterránea en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo.

Dentro de esta alternativa también se contempla el desarrollo de medidas de carácter normativo como no tramitar nuevas concesiones que supongan un incremento en el volumen de extracción tanto en aquellas masas de agua que se encuentren en mal estado cuantitativo como en aquellas en que el volumen de derechos supere el volumen de recursos disponibles, ni autorizar nuevos aprovechamientos privativos por disposición legal teniendo en cuenta lo indicado en la segunda parte del artículo 54.2 del TRLA.

También requeriría esta alternativa el establecimiento de medidas de gestión de la demanda de reducción del consumo a través de planes de cultivo, que limiten tanto la dotación aplicada como la superficie regada, con el objetivo de alcanzar el buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea antes del año 2027.

De igual modo, debería darse por concluido el proceso de regularización de explotaciones, así como no permitir la posibilidad, existente en algunas zonas de la Demarcación, de incrementar la superficie regada manteniendo el volumen del aprovechamiento.

Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

La consecución del buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea requiere de inversiones económicas importantes que permitan el desarrollo de las infraestructuras necesarias de sustitución de bombeos o, si fuera necesario, para la exención de parte de la recuperación de sus costes en función de la alternativa finalmente escogida.

La opción de la alternativa 2 tendría, en cambio, como se apuntaba en el apartado anterior, implicaciones importantes a nivel social y económico, en la medida que podría comportar la declaración formal de las masas de agua en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo y, por tanto, el desarrollo y puesta en marcha de un programa de actuación para la recuperación del buen estado que podría implementar medidas tanto de sustitución forzosa del origen de los recursos como de reducción de la dotación o la superficie atendida, cuyos costes podrían comprometer la actividad agrícola en algunas zonas. El no funcionamiento de las infraestructuras con fondos comunitarios podría significar la devolución de los mismos a la Unión Europea.

A nivel ambiental, se considera, en general, que las actuaciones previstas producirían una mejora del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea y una recuperación de los espacios naturales superficiales dependientes de ellas.

Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan

En el proceso participativo de la versión provisional de este Esquema de Temas Importantes se esperaba el necesario debate sobre este problema para:

- Reconocer la existencia del problema descrito y ajustar sus términos definitorios con la mayor racionalidad, objetividad y transparencia posibles.
- Estudiar las soluciones alternativas que se describen en este tema y, en su caso, plantear otras soluciones que inicialmente no hayan sido consideradas, o bien otras soluciones mixtas combinando las diversas opciones explicadas.
- Valorar los efectos de cada una de las soluciones verificando y validando o corrigiendo las consideraciones expuestas para, finalmente, tratar de acordar cuál debiera ser la solución que para esta Demarcación debería adoptarse.

Los principales problemas de sostenibilidad en el uso de las aguas subterráneas de la Demarcación se producen en las masas de agua subterránea del sistema Vinalopó-Alacantí y en la masa de agua de la Mancha Oriental y del interfluvio Mijares-Palancia, muchas de ellas compartidas con otras demarcaciones. Por ello en ambos casos debía realizarse:

- Un esfuerzo de coordinación entre las demarcaciones afectadas bajo la dirección de la Dirección General del Agua para desarrollar las medidas que permitan alcanzar el buen estado en esas masas de agua compartidas.

En cualquier caso, y dado el grave problema ambiental y el escaso plazo que resta para alcanzar el buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea, como punto de partida se consideraba que, en el caso del Vinalopó-Alacantí, se debía tratar de alcanzar los acuerdos que permitan desarrollar la alternativa 1, y si esto no fuera posible, debía desarrollarse la alternativa 2, a pesar de los impactos socio-económicos negativos que podría provocar, ya que la resolución de los problemas ambientales en las masas de agua subterránea del Vinalopó-Alacantí no puede seguir dilatándose en el tiempo.

En la alternativa 1 se debería:

- Poner en marcha, de forma ordinaria, las actuaciones de sustitución de bombeos en las masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo, por recursos superficiales a través de la conducción Júcar-Vinalopó, por recursos generados en la IDAM de Mutxamel y por recursos regenerados de las EDAR del sistema, teniendo en cuenta en este último caso las limitaciones que suponga el régimen de caudales ecológicos del río Vinalopó.

- Alcanzar un acuerdo entre la Administración y los usuarios en cuanto a la recuperación de los costes de estas infraestructuras, de forma que se puedan compatibilizar los usos actuales con la consecución de los objetivos ambientales. El

grado de recuperación de los costes de las inversiones es una de las cuestiones fundamentales a resolver.

Si no se pudiesen alcanzar los acuerdos anteriormente mencionados, debería desarrollarse la alternativa 2, que consistiría en declarar las masas de agua en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo y elaborar, a la mayor brevedad, un programa de actuación basado en los siguientes ejes:

- Adecuar y revisar el Programa de Medidas del Plan Hidrológico con nuevos plazos ajustados a las previsiones de las administraciones implicadas.
- Desarrollar y poner en marcha de las medidas previstas de sustitución de bombeo.
- Favorecer la utilización de fuentes de recursos no convencionales, especialmente la desalinización.
- Desarrollar las actuaciones normativas destinadas a no tramitar nuevas concesiones ni autorizar aprovechamientos amparados en el artículo 54.2 del TRLA en masas de agua en mal estado. Estas mismas limitaciones serían extensivas a aquellas masas de agua cuyo volumen de derechos excediera el volumen de recursos disponibles.
- Establecer medidas de gestión de la demanda de reducción del consumo a través de planes de cultivo, que limiten tanto la dotación aplicada como la superficie regada, de forma que se alcance el buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea antes del año 2027.

En el caso particular de la Mancha Oriental, como punto de partida y dada la favorable evolución de la recuperación de niveles de los últimos años, se considera que se debía asumir la alternativa 1, por lo que, de acuerdo a lo recogido en los apartados anteriores, para la resolución del problema del mal estado cuantitativo de la masa de agua subterránea Mancha Oriental, se consideraba necesario emprender en el marco de la revisión del Plan Hidrológico las siguientes decisiones:

- Adecuar el programa de medidas del Plan Hidrológico en plazos y presupuestos para ejecutar la medida “Infraestructura para la sustitución de bombeos en el acuífero de la Mancha Oriental. Fase II”.
- Acordar con los usuarios tanto el diseño de la actuación de sustitución de bombeos fase II como los costes a repercutir y desarrollar el proyecto.

Finalmente, en el caso concreto de las masas de agua subterránea del interfluvio Mijares-Palancia, se consideraba que se debe asumir la alternativa 1, por lo que, en consecuencia a lo recogido en los apartados anteriores, para la resolución del problema de mal estado cuantitativo de la masa de agua subterránea Plana de Castelló, se consideraba necesario emprender en el marco de la revisión del Plan Hidrológico las siguientes decisiones:

- Poner en marcha, de forma ordinaria, las actuaciones de sustitución de bombeos en las masas de agua subterránea por recursos generados en la IDAM de Moncofa y por recursos regenerados de las EDAR de la zona.

- Adecuar el programa de medidas del Plan Hidrológico en plazos y presupuestos para ejecutar las medidas necesarias para materializar el aporte de recursos

hídricos desde las EDAR de Burriana y Almassora y de los posibles excedentes de recursos superficiales del Mijares.

- Modificar el uso de la balsa del Belcaire, con el objetivo de utilizarla como infraestructura de regulación de los volúmenes aducidos.
- Acordar con los usuarios los costes a repercutir y desarrollar el proyecto.

Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa

Durante la consulta pública del EpTI, se han recibido 79 propuestas, observaciones y sugerencias (un 8% del total) relativas a la gestión sostenible de las aguas subterráneas. Además, este tema fue tratado en 2 de las 11 Mesas Territoriales organizadas con el objetivo de fomentar la participación activa, donde se recibieron algunas aportaciones adicionales. En estas mesas también se recibieron numerosas aportaciones adicionales. Por otro lado, en la encuesta realizada para conocer el grado de acuerdo sobre el EpTI de la DHJ, se ha comprobado que incluir el *Tema 10. Gestión sostenible de las aguas subterráneas* como un tema importante fue el que mayor porcentaje recibió junto con *el Tema 4. Contaminación difusa: nitratos.*

Las aguas subterráneas son un recurso esencial en la demarcación del Júcar, existiendo masas de agua con un uso superior al recurso disponible. De ahí el interés por este tema, especialmente en la Mancha Oriental y en el Vinalopó. Por ello, la mayoría de las propuestas, observaciones y sugerencias recibidas tanto en los talleres de participación como en la consulta pública se focalizan en estas dos zonas de la Demarcación.

Las propuestas relativas a la Mancha Oriental están encaminadas a plantear soluciones que permitan alcanzar una explotación sostenible y que no afecten al río Júcar. Así mismo, se comenta que es necesario concretar cómo se va a realizar la repercusión del coste de las obras de sustitución de bombeos, es decir qué se va a repercutir y sobre qué usuarios. Por otro lado, se expone la necesidad de coordinar y establecer un régimen de extracciones conjunto para la masa de agua subterránea Mancha Oriental y Rus Valdelobos (Confederación Hidrográfica del Guadiana).

En cuanto al Vinalopó, se recuerda la necesidad de elaborar el Plan de explotación. Así mismo, al igual que en la Mancha Oriental, una cuestión que suscita varias aportaciones es la repercusión de los costes de las infraestructuras, en concreto la conducción Júcar-Vinalopó, haciendo referencia al artículo 43.2 del PHJ 2016-2021. En esta línea, se indica que la disposición de recursos alternativos no convencionales debería de realizarse con un coste similar al que actualmente están soportando los usuarios, especialmente en el regadío.

Asimismo, se plantea la necesidad de que la CHJ se coordine con la Confederación Hidrográfica del Segura la gestión de las masas subterráneas compartidas.

En cuanto a mantener un caudal mínimo en el río Vinalopó empleando aguas depuradas con una calidad apropiada, algunos sectores mostraron su rechazo, ya que estos recursos son empleados para reducir bombeos. Además, se comentó que en algunas estaciones de depuración de aguas residuales sería necesario mejorar la calidad del efluente.

Por otro lado, se ha solicitado la inclusión en la ficha de la problemática asociada a la zona de regadío de Vall d'Uixó, también conocido como acuífero de la Rambleta. En esta línea se ha modificado la ficha incluyendo la descripción y posible solución a esta problemática.

En cuanto a los resultados de las encuestas, decir que no hay un claro posicionamiento hacia la consideración de una alternativa en su totalidad, si bien hay bastante acuerdo tanto con la alternativa 1 (Poner en marcha las actuaciones de sustitución de bombeos en las masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo y alcanzar un acuerdo entre la Administración y los usuarios en cuanto a la recuperación de los costes de estas infraestructuras) y como con la alternativa 2 (declarar las masas de agua en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo y elaborar un programa de actuación).

No obstante, hay que mencionar que durante la consulta pública del EpTI se han declarado 6 masas de agua subterráneas del sistema Vinalopó en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo (Boletín Oficial del Estado de fecha 8 de octubre de 2020). Precisamente esta cuestión ha sido el foco de varias aportaciones con enfoques opuestos: algunos sectores sugieren que se sigan declarando masas en riesgo de no alcanzar el buen estado cuantitativo y en particular la Mancha Oriental mientras que otros critican haber declarado las masas antes de la finalización del proceso de consulta pública del EpTI. Tal y como establece la normativa vigente, en el plazo de 1 año desde su declaración se deberá elaborar un Programa de actuación que ordenará el régimen de extracciones para lograr una explotación racional de los recursos con el fin de alcanzar un buen estado de las masas de agua subterránea, y proteger y mejorar los ecosistemas asociados. En el contenido normativo del Plan hidrológico se hará referencia al citado Programa de actuación.

Teniendo en cuenta las aportaciones recibidas, se ha optado por incluir en el futuro PHJ, cuestiones de ambas alternativas.

El programa de medidas del próximo PHJ, incluirá las medidas necesarias para la sustitución de bombeos en las masas de agua subterráneas en mal estado cuantitativo, como por ejemplo la Fase II de la sustitución de bombeos en la masa subterránea Mancha Oriental.

Así mismo, la normativa establecerá para las diferentes masas de agua subterráneas que no alcancen el buen estado los recursos alternativos disponibles y los criterios de sustitución de los bombeos de aguas subterráneas. Estos recursos alternativos, podrán ser aguas superficiales, regeneradas o desalinizadas.

Respecto a las masas subterráneas compartidas, decir que la CHJ ha iniciado una línea de trabajo tanto con la Confederación Hidrográfica del Segura como la del Guadiana para abordar conjuntamente las diferentes cuestiones relativas a dichas masas de agua, como puede ser la delimitación de las mismas, la evaluación del recurso, la gestión coordinada... Estas reuniones se están celebrando en coordinación con la Dirección General del Agua del Ministerio para la Transición Ecológico y el Reto Demográfico que además ha encargado al IGME la realización de estudios de las diferentes masas compartidas que permitirán mejorar el conocimiento del comportamiento hidrodinámico. Los resultados de estos trabajos y estos estudios se recogerán principalmente en el futuro PHJ, si bien algunas de las cuestiones deben ser objeto del Plan Hidrológico Nacional.

TEMA 11. ORDENACIÓN Y CONTROL DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO

Descripción y localización del problema

Ordenación de las asignaciones y regularización de derechos

La distribución de los recursos disponibles de una demarcación hidrográfica entre las distintas unidades de demanda es uno de los contenidos fundamentales de los planes hidrológicos de cuenca y se recoge en nuestra legislación mediante los conceptos de "asignación" y "reserva". La determinación de las asignaciones y reservas suele presentar una mayor conflictividad en las demarcaciones hidrográficas con escasez de recursos hídricos, con problemas de sobre-asignación de derechos o donde las previsiones sean de una menor disponibilidad de recursos por efectos del cambio climático, como sucede en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

El texto refundido de la Ley de Aguas y el Reglamento de la Planificación Hidrológica indican que el plan hidrológico deberá contener, en el marco de la descripción general de la demarcación y de la descripción general de los usos, presiones e incidencias antrópicas, (artículo 42.1.b.c' del TRLA) "la asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuros, así como para la conservación y recuperación del medio natural […]". En el caso de las reservas, el Reglamento de la Planificación Hidrológica las caracteriza en su artículo 20, siendo de interés indicar que se entiende por reserva de recursos la correspondiente a las asignaciones establecidas en previsión de las demandas que corresponde atender para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica. Por otra parte, las reservas de recursos se aplicarán exclusivamente para el destino concreto y en el plazo máximo fijado en el propio plan. En ausencia de tal previsión, se entenderá como plazo máximo el de seis años.

A pesar de lo razonable que, normativamente, parece esta limitación temporal en las reservas, lo cierto es que los usuarios tienen grandes expectativas en su materialización por lo que puede resultar de gran dificultad modificarlas en las sucesivas revisiones de los planes hidrológicos.

Los derechos de agua en la Demarcación Hidrográfica del Júcar

Las asignaciones, que son la base para conceder los derechos a los distintos usuarios, reflejan, en la mayoría de los casos, los derechos inscritos con anterioridad. Esto es así porque la mayoría de los derechos de agua ya estaban dados cuando se aprobó el plan de cuenca vigente.

Las principales concesiones de aguas superficiales tienen carácter histórico y fueron ya otorgadas atendiendo al régimen concesional por lo que todas se encuentran en la sección A del Registro de Aguas. En lo que respecta a los aprovechamientos de las aguas subterráneas la situación es, sin embargo, muy distinta, ya que una gran parte de las explotaciones son anteriores a la Ley de Aguas de 1988 por lo que estos aprovechamientos pueden encontrarse en cuatro situaciones legales:

- las concesiones que ya se tramitaron al amparo de la Ley 29/1985, de 2 de agosto, de Aguas y sus posteriores modificaciones se encuentran inscritas en la sección A.

- los acogidos al artículo 54.2 de la TRLA, que corresponde a usos privativos que se adquieren por disposición legal y vienen inscritos en la sección B.
- aquellos aprovechamientos que mantienen temporalmente su carácter privado se incluyen en la sección C.
- además de las tres secciones del Registro de Aguas, deben incluirse las aguas que mantienen indefinidamente su carácter privado y que se encuentran inscritas en el Catálogo de Aguas Privadas.

En la Demarcación Hidrográfica del Júcar se estima, de forma preliminar, que el volumen total de derechos para usos consuntivo se sitúa en 3.458 hm^3/año, quedando excluidos de esta evaluación los usos hidroeléctricos o geotérmicos, así como los caudales utilizados en piscifactorías que se derivan y retornan en la misma masa de agua. Adicionales a los anteriores, podría ser considerado como derecho un volumen de 119 hm^3/año correspondiente a expedientes en estado avanzado de tramitación, elevándose el volumen total a 3.577 hm^3/año. Existe, además, un volumen de 718 hm^3/año en expedientes solicitados cuyo estado incipiente de tramitación no permite prejuzgar en qué modo finalizarán, máxime teniendo en cuenta que su tramitación podría exceder el plazo que resta hasta la aprobación de la revisión del Plan Hidrológico.

Del volumen resuelto anterior, y considerando un cierto reparto aproximado de los expedientes de cambio de titularidad, un 74% corresponde a expedientes de la sección A del Registro de Aguas, un 2% a expedientes de la sección B y un 13% se encuentran acogidos a la sección C. Persiste, además, un 11% del volumen en aguas privadas y, por tanto, inscritas en el Catálogo de Aguas Privadas.

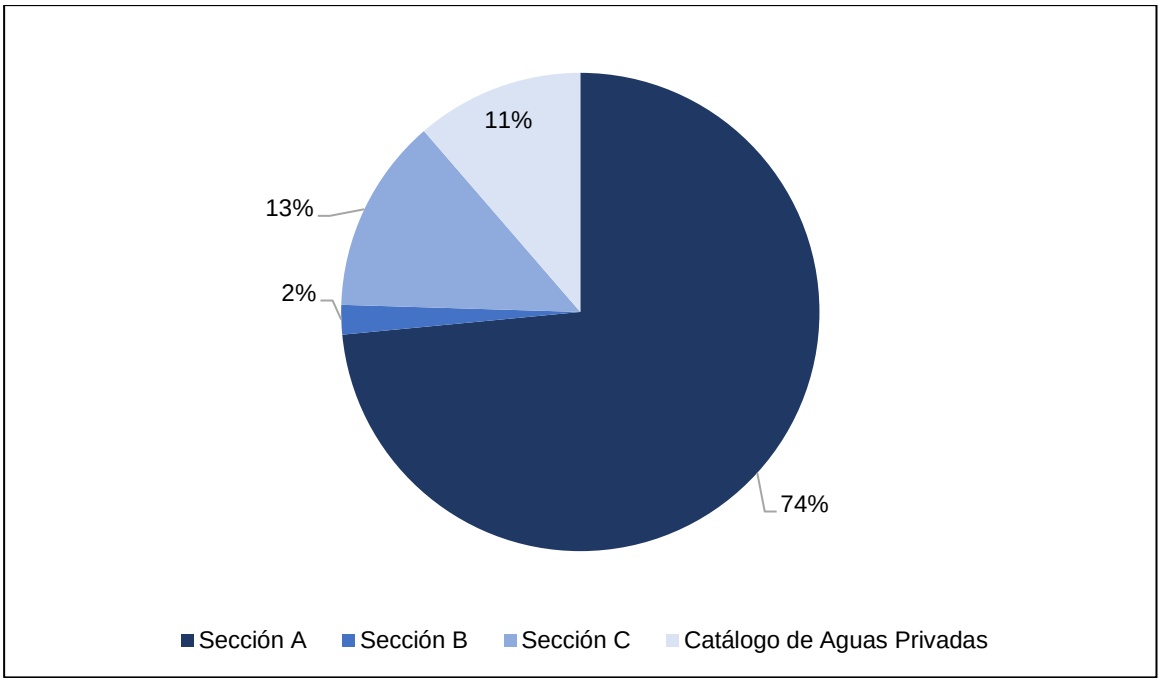


Figura 137. Distribución del volumen de derechos por origen de los recursos.

Es indicativo mostrar la evolución tanto del volumen inscrito como del solicitado. Se observa que aquél, con la entrada en vigor de la Ley de Aguas, inicia un ritmo creciente que se acelera claramente a partir del año 2010. El volumen solicitado presenta igualmente una

importante tendencia creciente con un fuerte incrementos coincidiendo con la entrada en vigor de la Ley de Aguas (1988) y el Plan Hidrológico de cuenca de 1998 (1999 y 2000) y la revisión de las concesiones históricas (2005 y 2006). La distancia entre ambas líneas refleja el volumen que resta por tramitar, distancia que fue máxima en los períodos de mayor entrada de solicitudes pero que se ha ido moderando a medida que se ha avanzado en la tramitación de las concesiones.

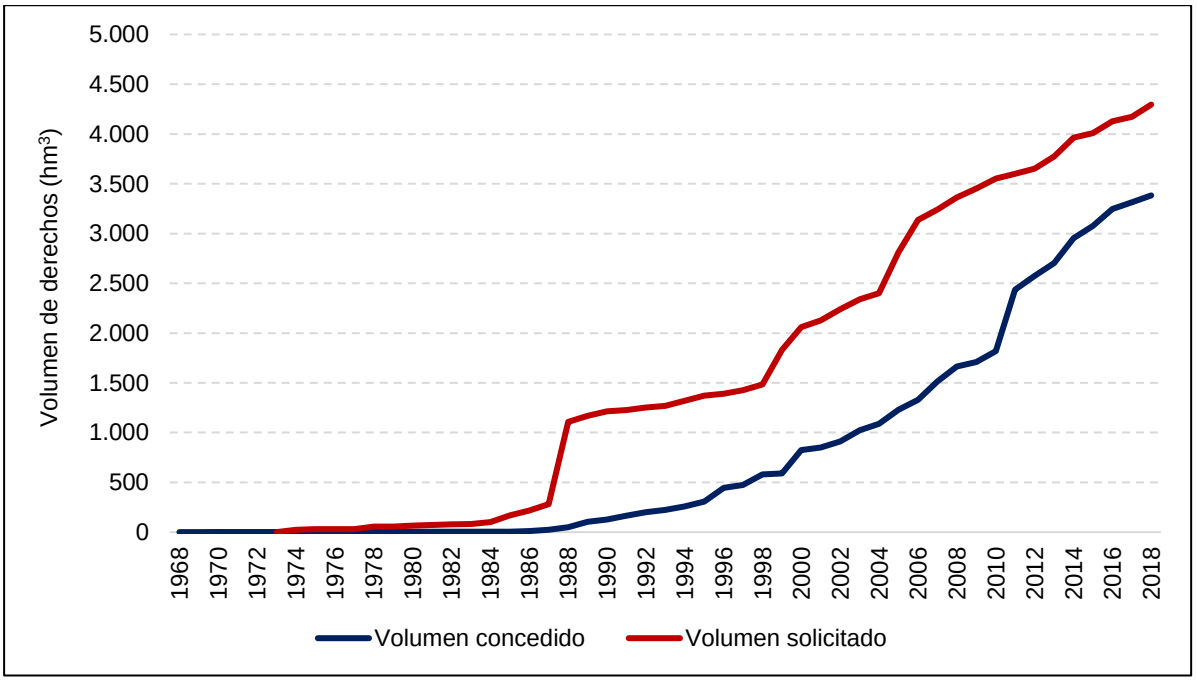


Tabla 40. Evolución anual del volumen de derecho solicitado y resuelto.

Las figuras siguientes muestran, respectivamente, la asignación de derechos por origen de los recursos, así como el uso declarado siguiendo la clasificación establecida en el artículo 49 bis del Reglamento del Dominio Público Hidráulico. En lo que respecta a los orígenes, un 51% de los derechos se otorgan sobre recursos subterráneos, un 46% sobre recursos superficiales –incluyendo tomas directas en el cauce, aprovechamientos de manantiales y recursos detraídos de presas y canales– y apenas un 3% de recursos regenerados. El volumen generado en las instalaciones desalinizadoras de agua marina resulta, en estos momentos, de muy escasa entidad, ya que los expedientes que amparan el aprovechamiento de las cuatro instalaciones construidas por Acuamed S.A. en la Demarcación –Oropesa, Moncofa, Sagunto y Mutxamel– todavía se encuentran en una fase preliminar de tramitación.

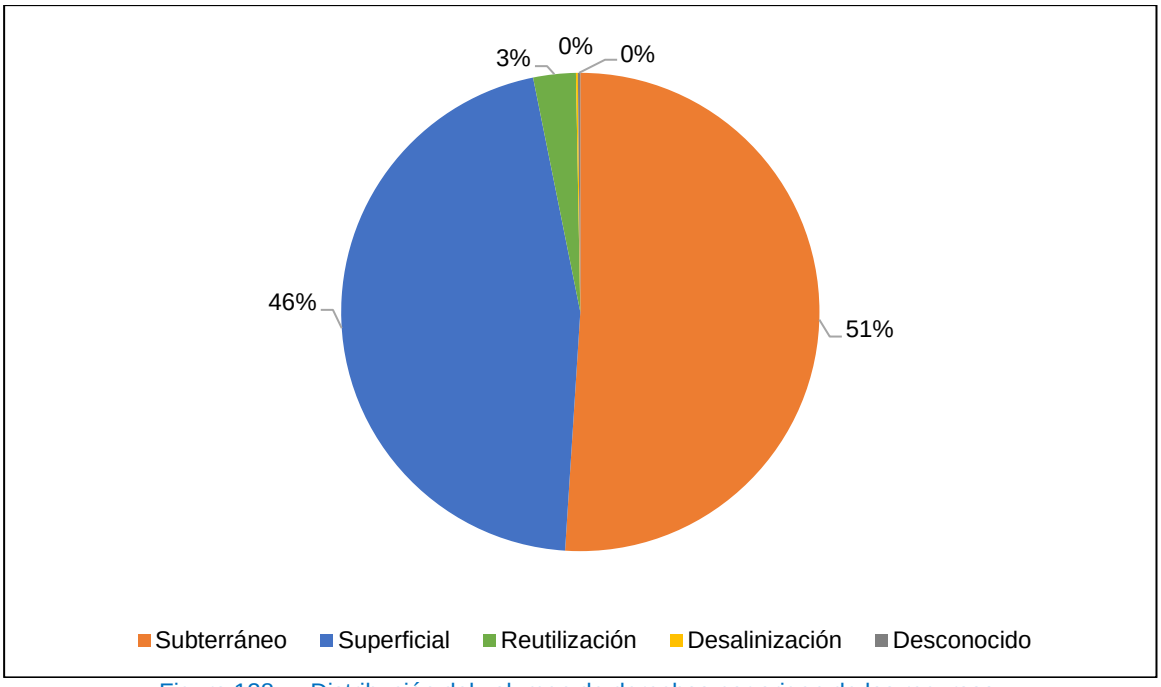


Figura 138. Distribución del volumen de derechos por origen de los recursos.

En cuanto al uso al que se destina estos volúmenes, el principal, con un 75% del derecho, corresponde al uso agrícola seguido con un 20% por el uso urbano. El siguiente uso en importancia, con un 5% del derecho, corresponde al uso industrial, uso que incluye los volúmenes necesarios para la industria manufacturera, para la producción de energía eléctrica no hidroeléctrica y a la industria del ocio y turismo. En el resto de volúmenes se considera los usos recreativos, los ganaderos (considerados a parte de los agrícolas por las distintas características y necesidades) y los destinados a usos consuntivos en piscifactorías, uso que conjuntamente no alcanzan ni el 1% del volumen total de derechos.

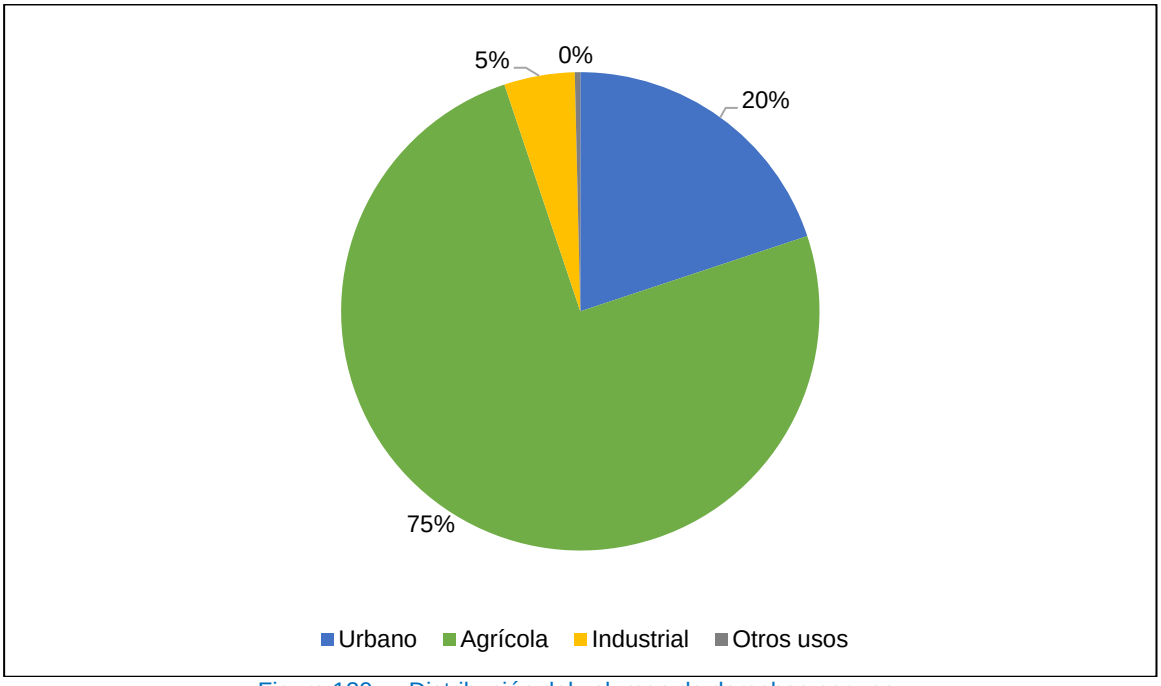


Figura 139. Distribución del volumen de derechos por uso.

La asignación de recursos

Las actuales asignaciones incluyen tanto los derechos actualmente inscritos como un volumen previsto para futuras concesiones que en estos momentos se encuentran en tramitación.

El análisis del cumplimiento de la garantía de las demandas y del estado cuantitativo de las masas de agua subterránea se realiza, tal y como indica la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), con el uso, bien sea medido o bien estimado, volumen que resulta sensiblemente inferior al volumen de derechos por lo que los recursos disponibles, en general, son suficientes para atenderlos. Sin embargo, en algunos casos se ha inscrito un mayor volumen de derechos que los recursos disponibles, principalmente en las masas de agua subterránea pero también en algunos sistemas de explotación en su conjunto, por lo que existe un cierto volumen de derechos que no puede ser atendido de forma sostenible. Por este motivo es necesario plantear la necesidad de que converja el derecho al uso.

En el caso de la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ), tras muchos años de trabajo el mapa de los derechos de agua está ahora prácticamente completo lo que permite realizar balances no sólo entre uso y recurso disponible, sino también entre el derecho y el recurso disponible. Así, si bien el vigente Plan Hidrológico ya recoge que los sistemas Júcar y Vinalopó-Alacantí y las masas de agua subterránea de la Mancha Oriental y del sistema Vinalopó-Alacantí presentan volúmenes de derechos mayores que los recursos, el análisis de esta información, que se incluirá en la modificación del Plan Hidrológico, podría arrojar esta misma conclusión en otros sistemas y otras masas de agua subterránea.

En el sistema Júcar, las actuaciones de modernización de los regadíos tradicionales que se desarrollen deben garantizar la no afección al parque natural de L'Albufera de València, aspecto que es ya tenido en cuenta en la actual asignación a la Acequia Real del Júcar al fijarse en el artículo 20.B.2.a).I. que hasta 30 hm^3/año podrán utilizarse para caudales ambientales con destino al área del Parque Natural de L'Albufera a medida que se vaya realizando la modernización prevista de sus regadíos. Además, los futuros volúmenes que se liberen están ya comprometidos en forma de reserva, entre las que se incluye incrementos en los volúmenes para el abastecimiento de València, Albacete, Sagunto y sus respectivas áreas de influencia, la mejora de la calidad del suministro a los municipios de la Ribera y la consolidación y nuevos regadíos de la Mancha Oriental.

En el caso del sistema Vinalopó-Alacantí, existe una gran desproporción entre el volumen de usos, derechos y los recursos que pueden realmente aprovecharse. Así, con cifras del plan vigente, sobre un recurso subterráneo aprovechable de 48 hm^3/año, se soportan actualmente unas extracciones de 113 hm^3/año con un volumen de derechos inscritos de 193 hm^3/año. Si bien el volumen que es necesario aportar para resolver el problema de usos es abordable con las actuales infraestructuras de sustitución, su puesta en marcha está resultando muy compleja, en esencia, por la dificultad en recuperar los costes de las medidas dado que los costes de los volúmenes de sustitución resultan, en algunas zonas, significativamente mayores que los costes actuales de extracción. Esta diferencia entre los costes actuales y los de sustitución se incrementan aún más si se tiene en cuenta la recuperación completa de los costes de inversión de las infraestructuras. Este asunto viene

desarrollado en mayor profundidad en el tema 10 “Gestión sostenible de las aguas subterráneas”.

En lo que respecta a la normativa del Plan Hidrológico, siguiendo la tradición en la redacción del Plan Hidrológico de la cuenca del Júcar de 1998 y el elevado consenso que esta redacción suscitó, en la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ) se optó por indicar explícitamente sólo las asignaciones y las reservas de las unidades de demanda con mayor volumen. Así en el Plan Hidrológico de cuenca de 1998 las asignaciones y reservas se realizaron únicamente en el sistema Júcar, extendiéndose al resto de sistemas de explotación en el plan Hidrológico del primer ciclo y manteniéndose sensiblemente igual en el Plan Hidrológico del segundo ciclo. Sin embargo, desde la Dirección General del Agua del MITECO se ha indicado que es necesario realizar la asignación y la reserva de recursos para todas las unidades de demanda.

Recoger de forma explícita y sistemática la asignación y la reserva de recursos para todas las unidades de demanda no es tarea sencilla, no sólo por la dificultad de conocer hasta muy recientemente el volumen de derechos de cada unidad de demanda, sino porque no se dispone de información del uso del agua en todas las unidades, falta de información que se hace más patente en el aprovechamiento de recursos subterráneos. Es por ello que en este análisis se debe utilizar la mejor información disponible lo que en este proceso, necesariamente, introducirá un cierto número de heterogeneidades. Sobre la necesidad de incrementar el control sobre los usos del agua, si bien se desarrolla de forma específica en un apartado posterior de este tema, baste recoger aquí, para mostrar su importancia, lo indicado por la Comisión Europea en el Informe de la Comisión al Parlamento Europeo y al Consejo sobre la aplicación de la Directiva Marco del Agua (200/60/CE) y la Directiva de Inundaciones (2007/60/CE) para los segundos planes hidrológicos de cuenca y los primeros planes de gestión del riesgo de inundación: *“Utilizar más los caudalímetros para asegurar que todas las extracciones se midan y registren, y que los derechos se adapten a los recursos disponibles, y asegurar que los usuarios informen regularmente a las autoridades de las cuencas fluviales sobre los volúmenes realmente extraídos, especialmente en aquellas demarcaciones hidrográficas que presentan presiones de extracción significativas”.*

Es por ello que se hace necesario mantener, junto a la información sistemática para todas las unidades de demanda, un cierto articulado que permita recoger las especificidades que, tanto a nivel de unidad de demanda como a nivel de sistema de explotación, pueden manifestarse en una demarcación hidrográfica tan compleja como la del Júcar en lo que a la distribución de los recursos hídricos se refiere, siendo además recomendable que este proceso se realice de forma coordinada para todas las demarcaciones hidrográficas dentro del Plan Hidrológico Nacional. De esta manera, además de realizar unas asignaciones de forma similar al resto de demarcaciones hidrográficas, se da continuidad a lo realizado en los planes anteriores, lo que presenta un gran valor ya que incide en las especificidades del reparto de recursos en cada sistema explicando las razones de las asignaciones y reservas. Interés presenta en este aspecto lo indicado por la Sección Quinta de la Sala de lo Contencioso-Administrativo del Tribunal Supremo en su Sentencia número 353/2019 que desestimó el recurso interpuesto por parte de la Junta Central de Usuarios del Vinalopó, l’Alacantí y Consorcio de Aguas de la Marina Baja contra el artículo 24.B) que establece las

asignaciones en el sistema Vinalopó-Alacantí, concretamente en su fundamento tercero: *"[..] consideradas estas previsiones legales, no pueden compartirse las alegaciones de la parte al cuestionar las asignaciones de aguas subterráneas contenidas en el art. 24.B) del Plan impugnado, sin tomar en consideración que en el propio precepto, letra A) se justifica el alcance de las mismas, señalando como criterios básicos fundamentales: que se promoverá la generación de recursos alternativos con el objeto de reducir las extracciones subterráneas, mejorando el estado de las correspondientes masas de aguas subterráneas; que de manera transitoria podrá realizarse la explotación de las reservas de las diferentes masas de agua subterránea que se sustituirán de manera progresiva con los volúmenes aportados desde el río Júcar, con los procedentes de la desalinización y con los incrementos en la reutilización; y es función de los mismos que se establecen las asignaciones cuestionadas, especificando que el recurso disponible para atender el abastecimiento a la población y los usos agrícolas en las masas de agua subterránea del Vinalopó-Alacantí se estima en 48 hm^3/año, cantidad a la que deberá ir gradualmente reduciéndose el volumen de las extracciones de agua subterránea, con el objeto de alcanzar el buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea del sistema. A ello se añade en los números 6 a 11 la asignación de diversos volúmenes regenerados, externos, desalinización y en el número 11 volúmenes de recursos del Júcar Hasta completar los 80 hm^3/año.*

Se justifican así las asignaciones efectuadas en su fundamentación y cuantías, conforme a los objetivos legalmente establecidos, que los recurrentes no valoran adecuadamente al mostrar sus discrepancias desde unos datos parciales que no toman en consideración el conjunto de las asignaciones y los objetivos de gestión racional y sostenible a que responden."

Con carácter general, la asignación y reserva de recursos se realiza a partir de los resultados de los balances realizados en los distintos sistemas de explotación según lo indicado en el apartado 3.5.3. de la Instrucción de Planificación Hidrológica (*ORDEN ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, por la que se aprueba la instrucción de planificación hidrológica)*, en la que en vez de 2015 debe entenderse 2021:

"De acuerdo con los resultados del balance para el año 2015, con las series de recursos hídricos correspondientes al período 1980-2005, el plan hidrológico establecerá la asignación y reserva de los recursos disponibles para las demandas previsibles en dicho horizonte temporal a los efectos del artículo 91 del Reglamento del Dominio Público Hidráulico y especificará también las demandas que no pueden ser satisfechas con los recursos disponibles en la propia demarcación hidrográfica. Dicho horizonte se incrementará en seis años en las sucesivas actualizaciones de los Planes".

Para la realización de estos balances, la Instrucción de Planificación Hidrológica establece la necesidad de contar con un modelo de simulación matemática que comprenda los principales elementos que caracterizan un sistema de explotación como los recursos –tanto convencionales como no convencionales–, unidades de demanda, caudales ecológicos, infraestructuras de transporte y distribución..., por lo que resulta transcendente contar con una buena estimación del volumen de demanda en los distintos escenarios de planificación tal y como se ha indicado con anterioridad.

El proceso para el establecimiento de las reservas es similar al de las asignaciones salvo que, en este caso, debe tenerse en cuenta las demandas en los escenarios futuros como también indica el apartado 3.5.3 citado de la Instrucción de Planificación Hidrológica: *"A estos efectos se entiende por reserva de recursos las correspondiente a las asignaciones establecidas en previsión de las demandas que corresponde atender para alcanzar los objetivos de la planificación hidrológica".*

Con el objetivo de armonizar la nomenclatura del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar con el resto de planes hidrológicos, se define como asignación futura a la suma de las asignaciones –o asignaciones actuales– y las reservas no destinadas a la sustitución de bombeos, ya que estas únicamente suponen un cambio en origen de recursos.

El posible incremento de algunos caudales ecológicos y requerimientos de las zonas húmedas y la disminución de volúmenes disponibles como consecuencia del cambio climático dificultan aún más la materialización de las asignaciones actuales y los derechos inscritos. Así, el análisis de los distintos sistemas parece apuntar que, a medio plazo, se espera la aparición de tensiones en la satisfacción de las demandas.

En el sistema Mijares, el posible incremento de los caudales mínimos en el tramo final conforme se indica en la norma de gestión de la zona de especial conservación *"Desembocadura del riu Millars"* puede comprometer la materialización de la reserva de recursos superficiales del río que, para el abastecimiento urbano e industrial, pequeños nuevos regadíos y desarrollo de actividades turísticas el Plan Hidrológico establece aguas arriba del embalse de Arenós. De igual modo el incremento de los caudales ambientales en desembocadura podría reducir los posibles excedentes que, junto a los efluentes de las EDAR de la zona, podrían utilizarse para sustituir bombeos en la Vall d'Uixó y alcanzar el buen estado de ese sector de la masa de agua subterránea Plana de Castelló.

En el sistema Turia, el volumen de recursos superficiales asignado a favor de los regadíos tradicionales del Turia es muy elevado lo que arroja una baja eficiencia en el uso del recurso. Este hecho, junto a la mayor presión que el abastecimiento de València y su área metropolitana ejercerá sobre los recursos de este río como ya se indica en el Plan especial de sequías (Orden TEC/1399/2018, de 258 de noviembre, *por la que se aprueba la revisión de los planes especiales de sequía correspondientes a las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar; a la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro; y al ámbito de competencias del Estado de la parte española de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental*), aconseja que se realice un importante esfuerzo inversor con el objetivo de mejorar las eficiencias, reducir los consumos y liberar recursos que son necesarios tanto para atender demandas prioritarias como para la mejora del ecosistema fluvial y de L'Albufera de València. En este sentido debe ponerse de manifiesto que las actuaciones de modernización necesarias deben realizarse de forma acordada con los usuarios con el objetivo no sólo de ahorrar recursos hídricos sino de mantener el elevado valor patrimonial e histórico de estos regadíos tradicionales enclavados en una zona urbana y periurbana tal como se desarrolla

con mayor amplitud en el tema 9 “Sostenibilidad del regadío: riegos tradicionales en los tramos bajos del Turia y del Júcar”.

En el caso del sistema Júcar existe una voluntad expresada tanto por los usuarios como por las distintas administraciones públicas, especialmente las autonómicas, en satisfacer las reservas que, sobre los recursos superficiales, establece el vigente Plan Hidrológico, tanto en lo concerniente a las reservas para los usos agrícolas como para los usos urbanos, entre los que destaca el abastecimiento a los municipios de la Ribera. Además, una parte de los volúmenes ya liberados por la modernización de los regadíos tradicionales del Júcar y de los que se pueden liberar en las actuaciones futuras debe destinarse a la consecución del buen potencial ecológico de L’Albufera de València tal como se indica en el Plan Hidrológico y en el Plan Especial (CHJ-GV-AV, 2019) que para este parque natural se ha elaborado y acordado entre la Confederación Hidrográfica del Júcar, la Generalitat Valenciana y el Ayuntamiento de València.

En el sistema de explotación Vinalopó-Alacantí, la puesta en marcha del TJV y de la IDAM de Mutxamel permitirá atender los usos en el sistema Vinalopó-Alacantí, aunque quedaría sin atender un importante volumen de derechos no materializados en la actualidad.

Aspectos concesionales a considerar en el Plan Hidrológico

Conviene finalmente indicar algunos aspectos específicos que sobre la concesión de recursos podría ser necesario ampliar o incorporar en las determinaciones normativas del Plan Hidrológico. A continuación, se desarrollan los aspectos más relevantes:

Dado que ya se dispone del mapa de derechos de uso de agua, parece razonable no conceder nuevos derechos en masas de agua subterránea cuyo volumen de derechos supere ya los recursos disponibles al igual que ya se hace en aquellos casos en que las masas de agua subterránea se encuentran en mal estado cuantitativo. Esto supondría definir un nuevo indicador, adicional al índice de explotación, en el que se tuviera en cuenta los derechos ya inscritos, lo que, en una primera estimación, añadiría a las 36 masas de agua que se encuentran en mal estado cuantitativo 6 masas de agua más (ver figura siguiente). En concreto se trataría de las masas de agua 415 Plana de Gandia, 455 Volcadores-Albaida, 480 Pedreguer, 495 Mediodía, 535 Hoya de Castalla y 555 Serrella-Aixortà-Algar.

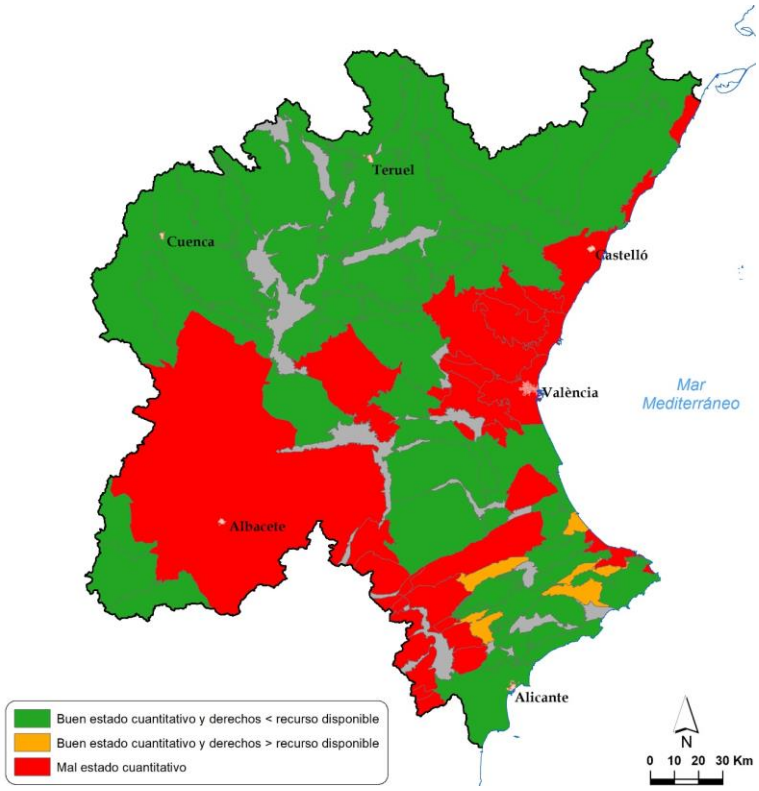


Figura 140. Clasificación de las masas de agua subterránea en función del estado cuantitativo y la relación entre el volumen de derecho y los recursos disponibles.

En la revisión del Plan Hidrológico, podría asimismo plantearse, a la hora de evaluar en qué masas de agua sería susceptible autorizar nuevos usos, establecer un índice de explotación más restrictivo o considerar junto a los derechos inscritos, las reservas que se establezcan con destino a abastecimiento urbano.

Este mismo criterio podría extenderse a aquellos sistemas de explotación cuyo volumen de derechos supere el volumen de recursos, si bien, debe tenerse en cuenta que esta relación no es directa como en el caso de las masas de agua subterránea –en un sistema de recursos hídricos complejo, se produce un aprovechamiento de los retornos de las demandas situadas aguas arriba para la atención de las demandas situadas aguas abajo–. Esto es así debido a que, dada la unicidad del ciclo hidrológico, cualquier nueva extracción en una masa de agua subterránea supondrá una detracción en el volumen de recursos superficiales disponible, aunque demorada en el tiempo, lo que podría afectar a usuarios precedentes a pesar que la extracción se produjese en una masa de agua subterránea en buen estado cuantitativo. En el vigente Plan Hidrológico, sólo en los sistemas Júcar y Vinalopó-Alacantí el volumen actual de recursos es insuficiente para atender los derechos inscritos pero esta misma situación podría igualmente manifestarse en otros sistemas.

A modo informativo, se muestra en la tabla siguiente el volumen de derechos inscritos o en avanzado estado de tramitación de recursos superficiales y subterráneos junto a los recursos renovables estimados en el Informe de seguimiento del Plan Hidrológico de 2018 (CHJ, 2019b) por sistema de explotación y en el total de la Demarcación. La comparación entre ambos resultados permite agrupar los sistemas de explotación en tres categorías. Una primera, en la que los derechos son del orden de la mitad de los recursos renovables, como es el caso de los sistemas Cenia-Maestrazgo y Marina Alta, debido, entre otros factores, al

destacable volumen de recursos subterráneos, aunque una parte significativa de ellos fluyen al mar y resultan de difícil aprovechamiento y además éste podría agravar los fenómenos de intrusión marina en acuíferos costeros. En una segunda categoría se encuentran los sistemas Mijares-Plana de Castellón, Serpis y Marina Baja, sistemas en los que el volumen de derechos es inferior al de recursos renovables, aunque la diferencia entre ambos valores es relativamente pequeña. Estos sistemas presentan un importante aprovechamiento de recursos superficiales y un uso moderado de recursos subterráneos debido a la práctica habitual del uso conjunto. Finalmente se encuentran los casos de los sistemas Palancia-Los Valles, Turia, Júcar y Vinalopó-Alacantí cuyo volumen de derechos supera el de recursos renovables, siendo especialmente destacable el caso de este último en el que los derechos inscritos superan en más de dos veces y media al de los recursos disponibles. Así, en los sistemas Palancia-Los Valles, Turia y Júcar se produce un importante aprovechamiento de los recursos superficiales y subterráneos mientras que en el caso del sistema Vinalopó-Alacantí el gran volumen de derechos viene condicionado por el importantísimo aprovechamiento de las aguas subterráneas del Alto y Medio Vinalopó.

A escala global de la Demarcación el volumen de derechos supera ligeramente el de recursos.

Sistema de explotación	Recurso renovable 1980/81-2017/18 (hm^3/año)	Derecho total (hm^3/año)
Cenia-Maestrazgo	302,9	126,3
Mijares-Plana de Castellón	400,0	341,0
Palancia-Los Valles	91,5	92,0
Turia	451,5	606,4
Júcar	1.430,9	1.718,5
Serpis	192,9	133,8
Marina Alta	221,7	112,2
Marina Baja	86,2	65,0
Vinalopó-Alacantí	103,2	267,1
Total	3.280,8	3.462,3

Tabla 41. Recurso renovable y derecho total de recursos superficiales y subterráneos por sistema de explotación.

Es evidente la necesidad de analizar la efectividad del régimen concesional, así como la de agilizar los procesos de revisión concesional, con una especial atención a los procesos de modernización de regadíos, abandono de usos y caducidad de concesiones, para lo cual sería conveniente impulsar cambios normativos con este objetivo. En la actualidad, la finalización de los plazos concesionales de determinadas concesiones de aprovechamientos hidroeléctricos presenta oportunidades de mejorar el estado de las masas de agua superficiales a través de procedimientos de extinción o mediante la introducción de un condicionado ambiental en caso de que estas concesiones se renueven.

Por otra parte, no parece razonable mantener en la revisión del Plan Hidrológico los procesos de regularización de explotaciones dado el tiempo transcurrido desde la aprobación del Plan Hidrológico de cuenca de 1998, así como el concepto de regadíos consolidados, regadíos que en la actual redacción del Plan Hidrológico serían aquellos *"solicitados o transformados con anterioridad al 1 de enero de 1997" (artículo 9.5.b)*. De igual modo sería conveniente restringir –o incluso eliminar– la posibilidad existente en algunos ámbitos de incrementar la superficie regada manteniendo el volumen del aprovechamiento, lo que puede propiciar un incremento del volumen de extracción en el caso que se

modifiquen las condiciones económicas de los cultivos además de introducir diferencias en la gestión en ámbitos con características semejantes, hecho que podría hacerse extensivo a la puesta en regadío de nuevas superficies cuyo suministro dependa de masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo o sistemas con desequilibrios entre demandas y recursos aunque estuviesen incluidas en expedientes ya resueltos.

Asimismo, se pone de manifiesto la necesidad de dar un tratamiento unificado a aquellos expedientes de modificación de características que afectan a masas de agua en mal estado cuantitativo, planteándose distintas opciones como que se tramiten como si fueran nuevas concesiones o que se compatibilice las modificaciones junto con una rebaja del volumen de derechos que ayude a alcanzar en buen estado cuantitativo de la masa de agua. Especialmente relevante resulta, en el caso que se tramiten como nuevas concesiones, si estos aprovechamientos tendrían la consideración de nuevos usuarios o disfrutarían de una salvaguarda semejante a la que actualmente se otorga a los regadíos consolidados, ya que el Plan Hidrológico no permite nuevos aprovechamientos en masas de agua en mal estado cuantitativo distintos al abastecimiento urbano. En este sentido, podría resultar positivo redactar un plan de actuación en el que se considere estos aspectos de forma específica en cada masa de agua. Problemática similar se pondrá de manifiesto conforme se extingan aquellos aprovechamientos temporalmente privados inscritos en la Sección C del Registro de Aguas cuyo plazo máximo, según las disposiciones transitorias segunda y tercera del TRLA, viene establece en 50 años a contar desde el 1 de enero de 1986.

Es necesario también corregir algunas incoherencias observadas en la tramitación de los expedientes de renuncia de derechos a favor de un tercero recogidos a través de la figura del artículo 39.2 de la normativa del vigente plan de cuenca, principalmente en aquellos casos en los que el porcentaje de utilización del derecho es muy bajo. La aplicación de esta figura puede ser de gran interés ya que puede aportar flexibilidad en el sistema concesional en sistemas sobre-asignados, más teniendo en cuenta que se prevé una mayor limitación para los nuevos usos en la revisión del plan.

Por otra parte, sería conveniente, dada la irregularidad climática e hidrológica existente en la Demarcación profundizar en el desarrollo del artículo 35.1 del vigente plan que trata el control plurianual de las concesiones.

Se observa, además, en algunos ámbitos que existe una destacable divergencia entre el volumen de derechos materializado y el volumen de recursos efectivamente consumido. Este hecho puede obedecer a múltiples causas, algunas debidas a cambios en las condiciones de los aprovechamientos –como la mejora en las eficiencias en las redes, cambios en los patrones de cultivos o en los métodos productivos que presenten menores necesidades hídricas…–, otras motivadas por una menor disponibilidad en los recursos –principalmente en aprovechamientos subterráneos por descenso de los niveles freáticos– o, simplemente, por cambios en las condiciones de los mercados tanto de los insumos como de los bienes producidos. La convergencia entre usos y derechos resulta conveniente e incluso necesaria ya que permitiría adaptar el volumen de aprovechamientos a los recursos disponibles en la Demarcación de forma no traumática para los usuarios actuales además de evitar que pudieran producirse nuevamente situaciones de aprovechamientos no

sostenibles de los recursos si vinieran acompañadas de un mayor incremento en el control de usos como se indica, con más detalle en el apartado de este sobre el control y seguimiento de las extracciones de agua. Una gran parte de los usuarios no es partidaria de iniciar una revisión en las concesiones por lo que en el Plan Hidrológico sería deseable incluir medidas enfocadas a propiciar esta convergencia, medidas entre las que se podría incluir un mayor desarrollo normativo en lo que respecta a la caducidad de las concesiones sin explotación durante tres años consecutivos conforme a lo dispuesto en el artículo 66 del TRLA. No obstante, indicar que una revisión masiva de las actuales concesiones con el objetivo de armonizar uso y derecho supondría una importantísima carga administrativa debido a lo poco ágil del proceso de revisión concesional. También podría plantearse que esta adaptación se realizara de forma paulatina a medida que se modifiquen las actuales concesiones a costa de extender este proceso en el tiempo.

Igualmente debería explorarse en la revisión del Plan Hidrológico la posibilidad de sustituir derechos de recursos convencionales por recursos no convencionales, especialmente en aquéllos casos en los que sea necesario acometer este tipo de actuaciones para alcanzar el buen estado en las masas de agua. Este tema, que podría necesitar de un tratamiento a escala nacional si desde el MITECO se observara que afecta a distintos ámbitos de planificación, podría contar con la resistencia de algunos usuarios principalmente por la diferencia de calidad y de coste de los recursos, situaciones que están dificultando el aprovechamiento de este tipo de recursos tal y como se pone de manifiesto en el tema 12 “Optimización de la oferta de recursos hídricos y gestión de infraestructuras”.

Se debe finalmente poner de manifiesto las dificultades que, en determinadas masas de agua, está suponiendo el crecimiento de los aprovechamientos amparados por el artículo 54.2 del TRLA. Dada la facilidad de tramitación de este tipo de aprovechamiento –que no necesita de concesión sino de una autorización– puede poner en riesgo la consecución o el mantenimiento del buen estado en algunas masas de agua subterránea debido a la multitud de expedientes que, de forma acumulada, pueden suponer un volumen importante. Baste con indicar que en la DHJ existen, aproximadamente, 18.000 expedientes incluidos en la Sección B del Registro de Aguas, lo que supone más del 50% del total de expedientes inscritos y en trámite. En la figura siguiente se presenta la evolución en el tiempo del número de este tipo de expedientes observándose que, lejos de estabilizarse, el número de aprovechamientos no deja de crecer, lo que puede comportar un importante problema en lo que al control de las extracciones supone.

El problema causado por la aplicación del artículo 54.2 del Texto Refundido de la Ley de Aguas escapa, en un principio a la planificación hidrológica a escala de cuenca y parece que debe ser atendido de forma decidida desde la planificación hidrológica nacional y la legislación de aguas. No obstante, podría plantearse en el Plan Hidrológico introducir una mayor rigidez en la tramitación de aquellos expedientes que soliciten un volumen de entre 3.000 y 7.000 m^3/año en la línea de lo ya recogido en el artículo 39.4 del vigente Plan Hidrológico, haciendo extensivo este tipo de medidas a la totalidad de las masas de agua subterránea o, incluso, no permitiendo la tramitación de este tipo de aprovechamientos para uso agrícola sustituyéndolo por un procedimiento de autorización para aprovechamientos de escasa importancia. Además, en el caso de las masas de agua en mal estado cuantitativo

sería necesario plantear una mayor restricción emanada de su declaración de masas en riesgo de no alcanzar el buen estado.

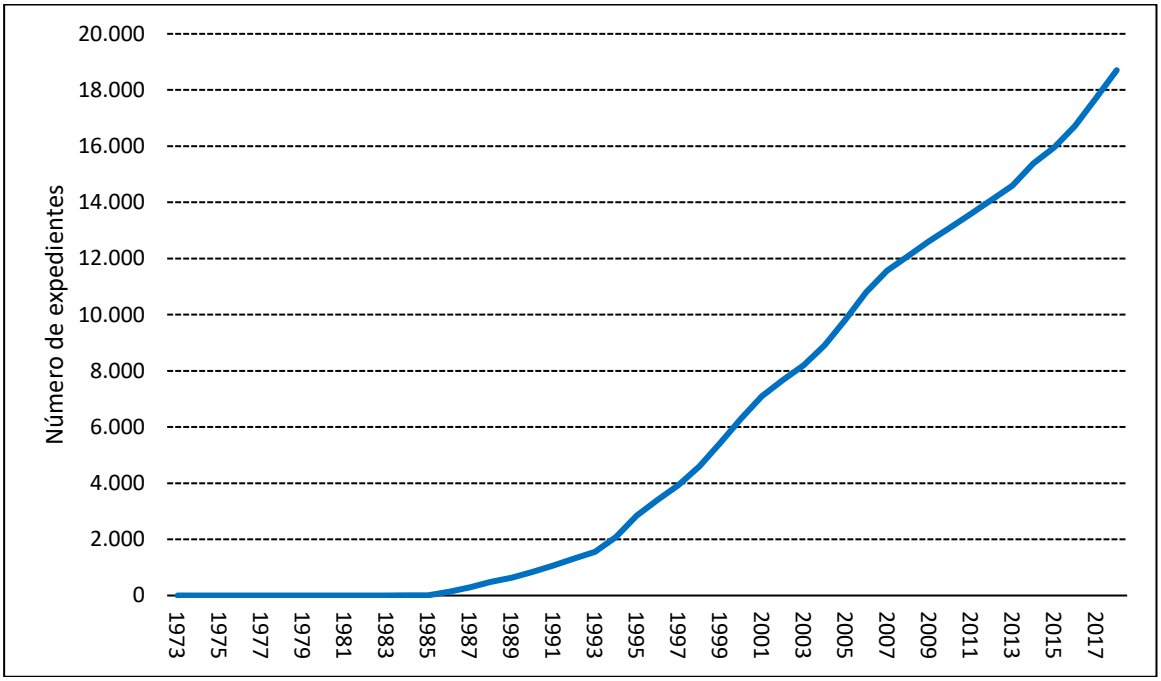


Figura 141. Evolución temporal del número de expedientes incluidos en la Sección B del Registro de Aguas.

Además, es necesario poner el foco en que la suma del volumen de la totalidad de estos expedientes por masa de agua puede suponer un volumen importante respecto el volumen total de derechos. Así si se considera solamente los expedientes inscritos o en fase avanzada de tramitación, el volumen de los expedientes incluidos en la Sección B sólo representa el 3,84%. Si el mismo análisis se realiza por masa de agua subterránea se observa que esta proporción es muy dispar, destacando el caso de las masas de agua subterránea 160 Arquillo, 180 Jurásico de Uña y 475 Montgó en las que esta proporción supera el 50% del derecho total. En la figura siguiente se muestra este valor para todas las masas de agua subterráneas definidas observándose que los mayores porcentajes se sitúan en las masas de cabecera en las que, en general, el volumen de aprovechamiento de los recursos subterráneos es menor.

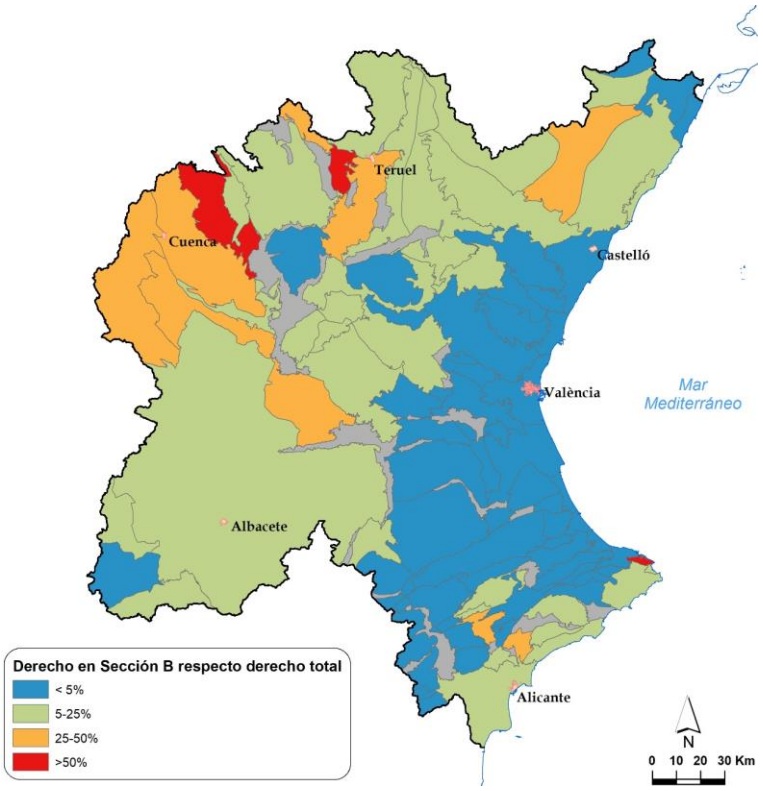


Figura 142. Porcentaje del volumen de derecho de los expedientes incluidos en la Sección B del Registro de Aguas respecto el volumen total de derecho por masa de agua subterránea.

Control y seguimiento de las extracciones de aguas

Los planes hidrológicos describen los usos del agua y caracterizan las demandas existentes de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Planificación Hidrológica y la Instrucción de Planificación Hidrológica.

La demanda total de agua en España asciende a 31.117 hm^3/año. La principal demanda de agua es la agraria, con un 80,5% de ese total, le sigue el abastecimiento de los núcleos de población, con un 15,5% y las industrias no conectadas a redes urbanas con un 4,0% (DGA-CEH, 2017).

El control y seguimiento de los usos y demandas de agua es esencial en un país con escasez de recursos, donde existen territorios como la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ) donde los equilibrios entre recursos, demandas y requerimientos ambientales son muy frágiles.

En la DHJ se estima el total de usos consuntivos en 3.240 hm^3/año, según información contenida en el anejo 3 del vigente Plan Hidrológico. Aproximadamente un 80% de este volumen –2.580 hm^3/año– se destina a la atención de los usos agrarios (prácticamente todo el volumen se destina al uso agrícola y sólo 13 hm^3/año se destinan al uso ganadero), un 16% –525 hm^3/año– para la atención de los usuarios urbanos, un 4% –123 hm^3/año– para los usos industriales consuntivos conectados y el resto, 12 hm^3/año correspondiente a un 0,4% del volumen total, destinado a las actividades recreativas que se producen en la DHJ.

Atendiendo al origen de los recursos, un 52% corresponde a aguas superficiales mientras que un 46% corresponde a aguas subterráneas. El resto del volumen procede del

aprovechamiento de recursos regenerados –2%– o generados por desalinización de agua de mar –0,1%–.

Aunque el objetivo último es el control y seguimiento sistemático de todos los volúmenes detraídos (usos) del dominio público, a día de hoy, no es posible disponer del total de esta información, máxime teniendo en cuenta que en la DHJ existen más de 40.000 aprovechamientos dispersos por el territorio, la mayoría ligados a autoconsumos de aguas subterráneas.

Las figuras siguientes muestran la distribución del total de aprovechamientos en función de distintos criterios: tipo de aprovechamiento, origen de los recursos y uso declarado. En el primero de los casos, destaca que más de la mitad de los aprovechamientos se incluyen en la sección B del Registro de Aguas, es decir, que corresponde a pequeños aprovechamientos cuyo volumen máximo no supera los 7.000 m^3/año. Del resto de aprovechamientos, aproximadamente la mitad corresponde a aguas públicas (sección A) y la otra mitad a aguas privadas (sección C y Catálogo de Aguas Privadas). Contrastan estos valores con los obtenidos en función del volumen, especialmente los relativos a la sección B, dado que suponiendo apenas el 2% del volumen de derechos suponen más del 50% del número de aprovechamientos.

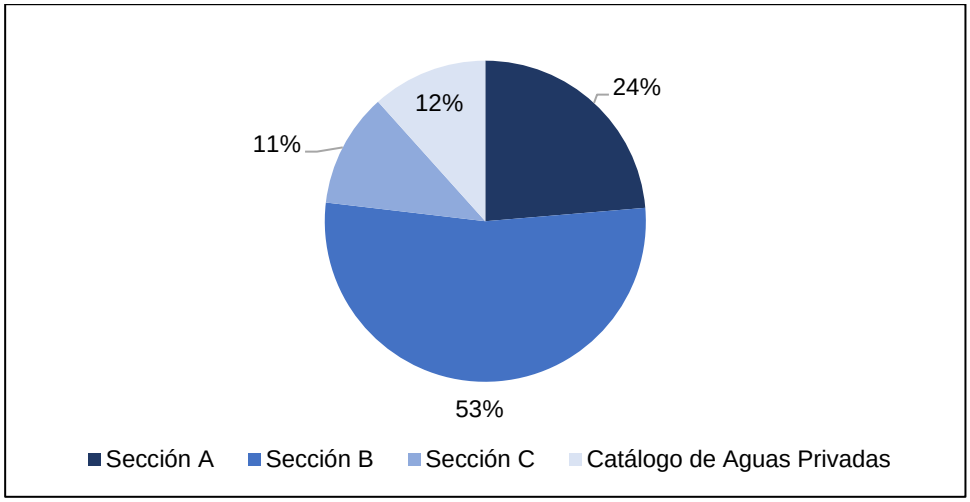


Figura 143. Distribución del número de aprovechamientos en función de la sección de inscripción en el Registro de Aguas o en el Catálogo de Aguas Privadas.

En cuanto al origen de los recursos, prácticamente el 89% de los aprovechamientos se suministran de aguas subterráneas, el 10% de aguas superficiales y el 1% restante corresponde con aprovechamientos que se abastecen de más de un origen. El número de aprovechamientos que obtienen sus recursos de forma exclusiva de recursos reutilizados o desalinizados es de escasa entidad. Comparando nuevamente este gráfico construido con volúmenes se observa nuevamente la importancia del número de aprovechamientos de aguas subterráneas.

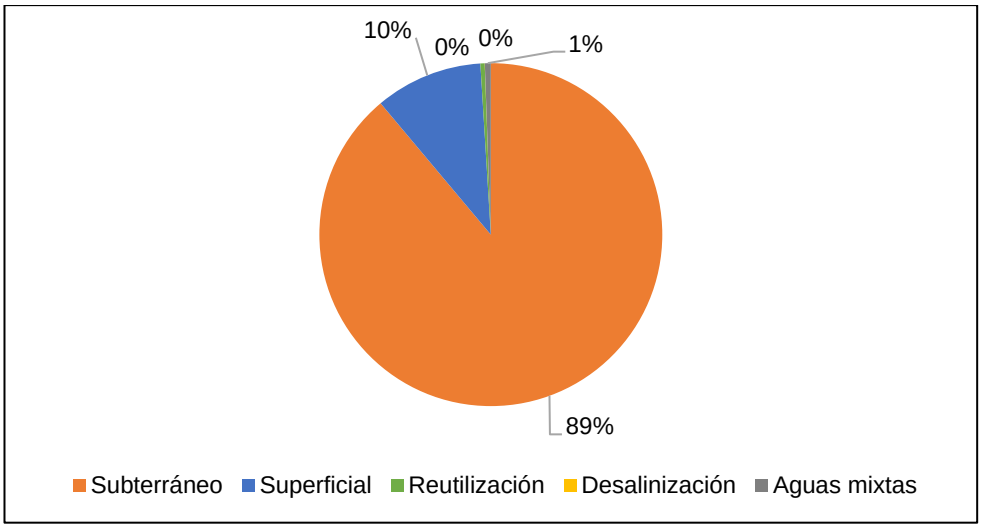


Figura 144. Distribución del número de aprovechamientos en función del origen de los recursos.

Finalmente se incluye en la figura siguiente el reparto del número de expedientes entre el uso declarado, observándose que la mayor parte de los aprovechamientos –más de la mitad– corresponde a aprovechamientos agrícolas, seguidos de aprovechamientos para uso urbano y uso industrial. Destaca que, en este caso, en un 17% de los expedientes se declara más de un uso, conformándose un destacable número de aprovechamientos mixtos.

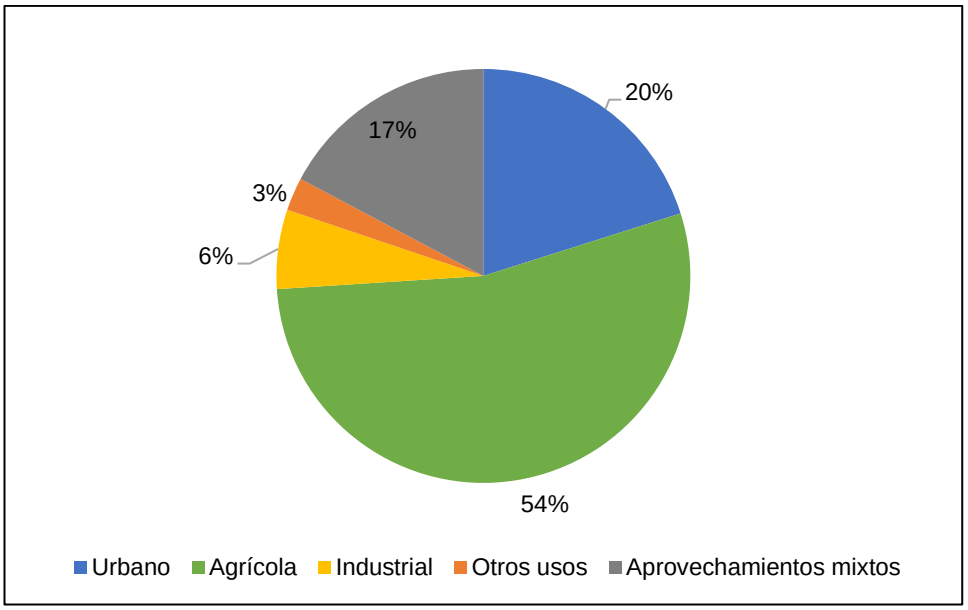


Figura 145. Distribución del número de aprovechamientos en función del uso.

Esto no impide que el Organismo de cuenca, en colaboración con los usuarios, esté realizando esfuerzos tanto en mantener los sistemas de seguimiento actuales, como en facilitar a los usuarios el cumplimiento de la obligación legal de realizar el control de los volúmenes detraídos del sistema y comunicar estos datos a la autoridad competente.

Control actual de los usos

La Confederación Hidrográfica del Júcar mantiene y explota una extensa red de estaciones foronómicas de control tanto en los principales cursos fluviales como en los canales construidos y explotados por el Estado u otros de especial relevancia, estaciones que

permiten monitorizar los volúmenes conducidos por estas infraestructuras. Así, gracias a estas instalaciones, se dispone de información sistemática de los volúmenes servidos a las principales unidades de demanda de recursos superficiales como son los regadíos tradicionales de los ríos Mijares, Júcar y Turia y la parte superficial de los riegos mixtos del Mijares, Turia, Júcar, Serpis y Marina Baja. De igual modo también se dispone de información sobre los volúmenes aprovechados para el aprovisionamiento urbano de las áreas de Albacete, València, Sagunto y Teruel, así como de los municipios de la Ribera abastecidos desde la ETAP de La Garrofera o incluidos dentro del Consorcio de Aguas de la Marina Baja. Estos datos se publican cada año en el Informe de Seguimiento del Plan Hidrológico del Júcar.

Como muestra de la información controlada por este Organismo sobre las extracciones que tienen lugar en los sistemas de explotación, se recogen a continuación varias figuras con los datos medidos desde el año hidrológico 2009/2010. En ellos, puede observarse una tendencia general a la reducción de extracciones, tanto en los sectores agrícolas como en el suministro urbano.

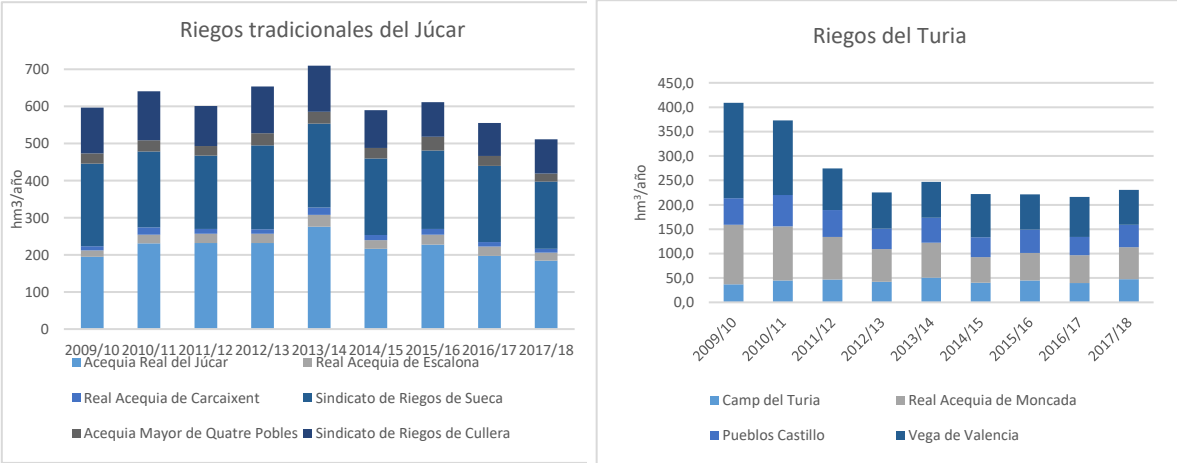


Figura 146. Volumen anual suministrado para los riegos tradicionales del rio Júcar y del Turia

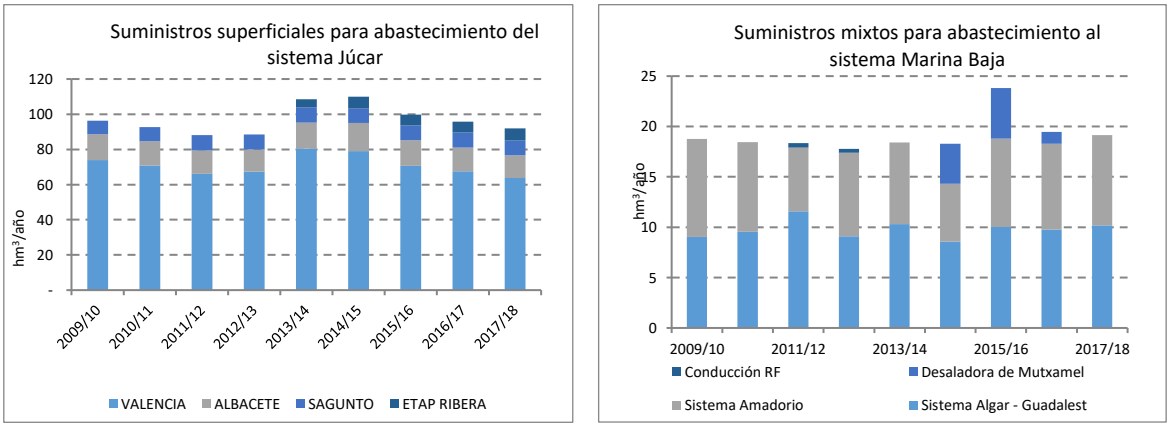


Figura 147. Volumen anual de algunos suministros urbanos superficiales del sistema Júcar y Marina Baja

En lo que respecta a las aguas subterráneas y teniendo en cuenta las dificultades intrínsecas que supone el control exhaustivo de una ingente cantidad de aprovechamientos distribuidos por el territorio, se ha hecho un esfuerzo en articular metodologías que permitan realizar el seguimiento de los volúmenes consumidos en las principales áreas de aprovechamiento de

aguas subterráneas de la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ): el área de la Mancha Oriental y el sistema Vinalopó-Alacantí.

En cuanto al área de la Mancha Oriental, el principal uso asociado a las aguas subterráneas es el uso agrícola por lo que el volumen de extracción se estima principalmente de forma indirecta mediante técnicas de observación de la Tierra y el conocimiento preciso de las dotaciones aplicadas. Estas metodologías indirectas están avaladas por años de experiencia y vienen reconocidas específicamente en la normativa del Plan Hidrológico en su artículo 42, donde se establece que *se podrá autorizar el seguimiento de las superficies regadas mediante métodos indirectos como la teledetección combinada con una evaluación de los consumos de los cultivos, tras un contraste y validación del procedimiento con datos observados.*

La figura siguiente muestra la distribución de la superficie regada en la masa de agua distinguiendo los cultivos leñosos de los herbáceos y, en este último caso, si se trata de cultivos de primavera, verano o primavera-verano, en la campaña de riegos 2017 correspondiente al año hidrológico 2017/18.

Se observa que los cultivos herbáceos se concentran en la zona central y sur de la masa de agua situándose los cultivos leñosos, principalmente, al norte del río Júcar, destacando un importante crecimiento de este tipo de cultivos en los últimos años.

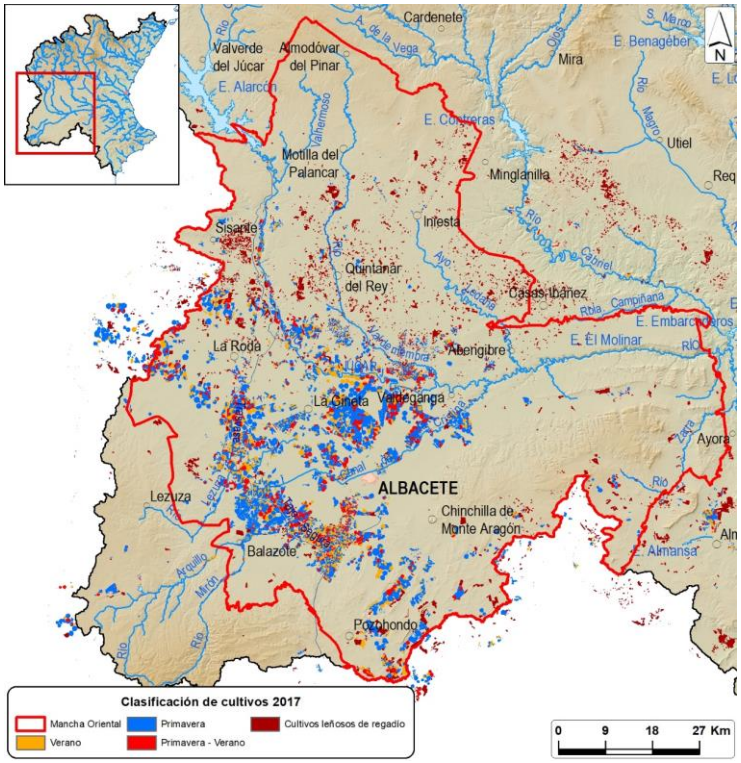


Figura 148. Superficie de regadío por tipo de cultivo en el año hidrológico 2017/18.

Los gráficos siguientes presentan la evolución de la superficie regada total, y por tipo de cultivo, en la antigua UHG 08.29 (dado que para la masa de agua solo se dispone de la información desde 2011) y la evolución del volumen de agua extraído desde el año 2000. Se observa que la superficie regada de herbáceos se mantiene más o menos constante, reduciéndose la superficie de cultivos de verano en favor de cultivos de primavera, que son

menos consumidores. Además, se observa un importante crecimiento de los cultivos de leñosos, que también son menos consumidores. Esto supone que, a pesar del crecimiento de superficie total observado, el volumen de extracción haya disminuido hasta situarse en torno a los 300 hm³.

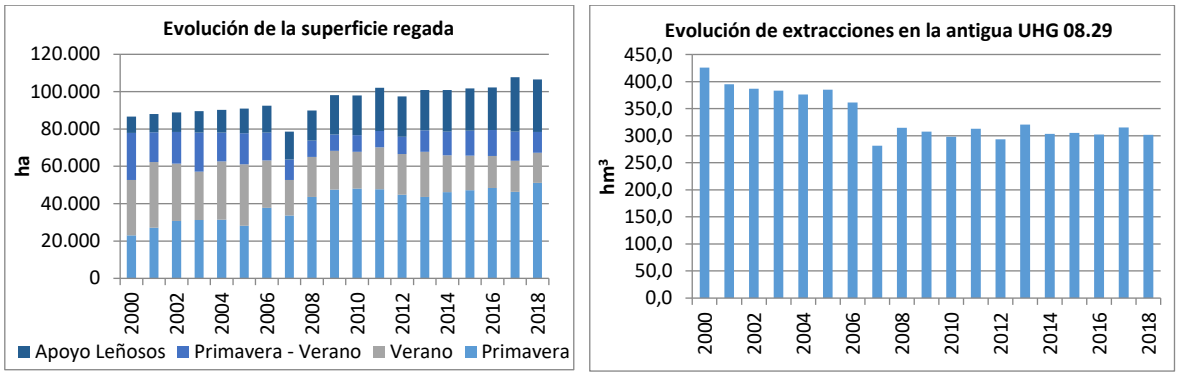


Figura 149. Superficie regada y volumen extraído en la antigua UHG 08.29

Por su parte, en el sistema Vinalopó-Alacantí el seguimiento de las extracciones subterráneas se realiza de forma directa mediante contadores instalados en las principales captaciones del sistema, dado que el número y características de las captaciones así lo aconsejaba. En la actualidad se miden con distinta frecuencia –mensual, trimestral o anual– unos 200 contadores lo que permite medir aproximadamente el 80% del volumen extraído de las masas de agua subterráneas del sistema de explotación. De los datos extraídos de estos contadores se puede afirmar que el abastecimiento urbano en el sistema es uniforme y su volumen del orden de unos 40 hm³/año y que el agrícola es más variable interanualmente, siendo el consumo medio de unos 65 hm³/año.

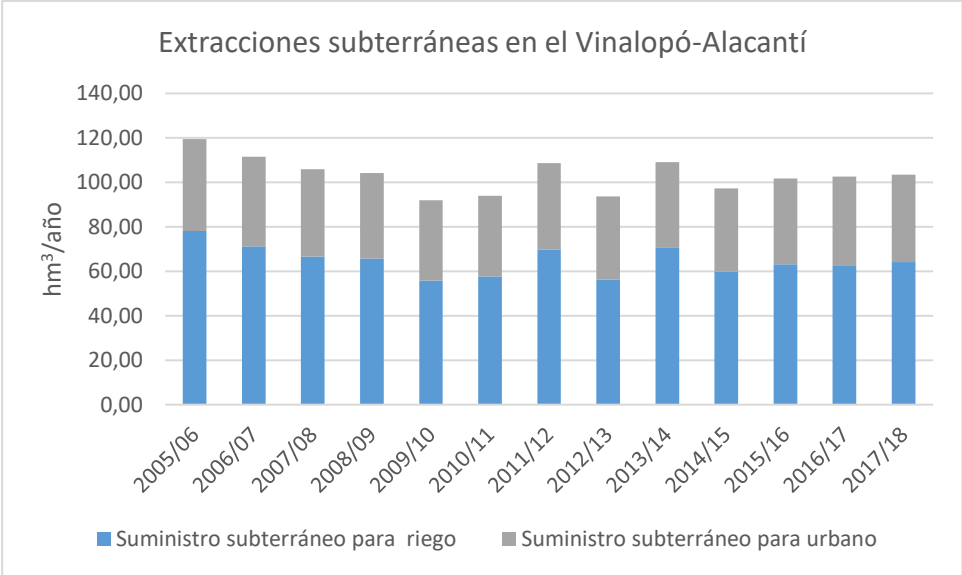


Figura 150. Suministro subterráneo a los abastecimientos del sistema Vinalopó-Alacantí. Serie 2005/06-2017/18.

También se dispone de medida directa en contador de los aprovechamientos urbanos e industriales incluidos en la Junta de explotación de Sierra de Mariola –en la cuenca alta del río Serpis– o de los abastecimientos dependientes del pozo Lucifer en la Marina Alta. Otro

consumo industrial que también se tiene controlado es la central nuclear de Cofrentes a través de los datos facilitados por Iberdrola.

En lo que respecta al aprovechamiento de recursos no convencionales, la reutilización directa de volúmenes sólo se produce en el ámbito de la Comunitat Valenciana por lo que resulta básica la información facilitada por la Entitat Pública de Sanejament d'Aigües Residuals (EPSAR) que facilita, de cada instalación, el volumen vertido en cada punto. Así, en función del punto de vertido, la EPSAR clasifica el volumen vertido a cauce o a mar, infiltración a terreno o reutilización agrícola, recreativa, urbana e industrial. Si bien es cierto que, en el caso de la reutilización agrícola, no todo el volumen vertido a una infraestructura agrícola puede ser efectivamente reutilizado, este valor puede ser tomado como una primera aproximación a la espera de realizar un estudio específico de detalle de cada uno de los posibles aprovechamientos por lo que, en cualquier caso, el volumen facilitado representaría una cota superior de los recursos regenerados utilizados en la agricultura.

En cuanto a los volúmenes procedentes de desalinización de aguas marinas, para la atención de demandas consuntivas se dispone de las instalaciones de Oropesa del Mar, Moncofa, Sagunto, Xàbia, Mutxamel y Alicante I y II. Los volúmenes generados por las cinco primeras instalaciones son conocidos dado que sus producciones son facilitadas al Organismo de cuenca por parte de sus titulares. En el caso de las Instalación Desalinizadora de Agua del Mar (IDAM) de Alicante I y II, pertenecientes a la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, son consideradas como recursos externos.

Finalmente, se aprovechan recursos externos para el abastecimiento de municipios en el área de Alicante y Elche que forman parte de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, para la atención de los regadíos de la Mancha Oriental que aprovechan recursos transferidos del Tajo como compensación de las filtraciones del túnel del Talave y aquellos regadíos que, en el sistema Vinalopó-Alacantí, utilizan recursos elevados de los azarbes del Segura o transferidos desde el Tajo dentro del ámbito de la C.G.R. de los Riegos de Levante, M.I. En este caso se dispone de información de los recursos transferidos por la Mancomunidad de los Canales del Taibilla y de la compensación de filtraciones del túnel del Talave.

Es igualmente relevante la información facilitada por ayuntamientos de más de 20.000 habitantes, que, de cara a la redacción de los informes de seguimiento anuales del Plan Hidrológico de cuenca, han sido requeridos para que faciliten la información de los volúmenes de agua destinados al abastecimiento de su población a través de una aplicación web creada por la CHJ. Esta plataforma lleva dos años en funcionamiento y ha permitido tener cada año nuevos registros de consumo urbanos.

Si se realiza un análisis del volumen controlado por origen de los recursos de forma agregada, el porcentaje de volumen de origen superficial controlada asciende hasta valores cercanos al 80%, al 90% en el caso de los volúmenes procedentes de reutilización y el 100% en el caso de los volúmenes desalinizados. Sólo es inferior a la media el porcentaje correspondiente a los recursos de origen externo y el origen subterráneo –aproximadamente un 55% y un 35% respectivamente–.

En cuanto al destino, la demanda agrícola de la cual se dispone de un control sistemático del uso de los recursos es del 60%, porcentaje que se incrementa al 65% en el caso de la demanda urbana y hasta del 100% en lo que respecta a los volúmenes utilizados en la refrigeración de las centrales térmicas de Castelló y Cofrentes. Volúmenes controlados inferiores al 10%, sin embargo, se presentan en el resto de los usos industriales y los usos recreativos y ganaderos.

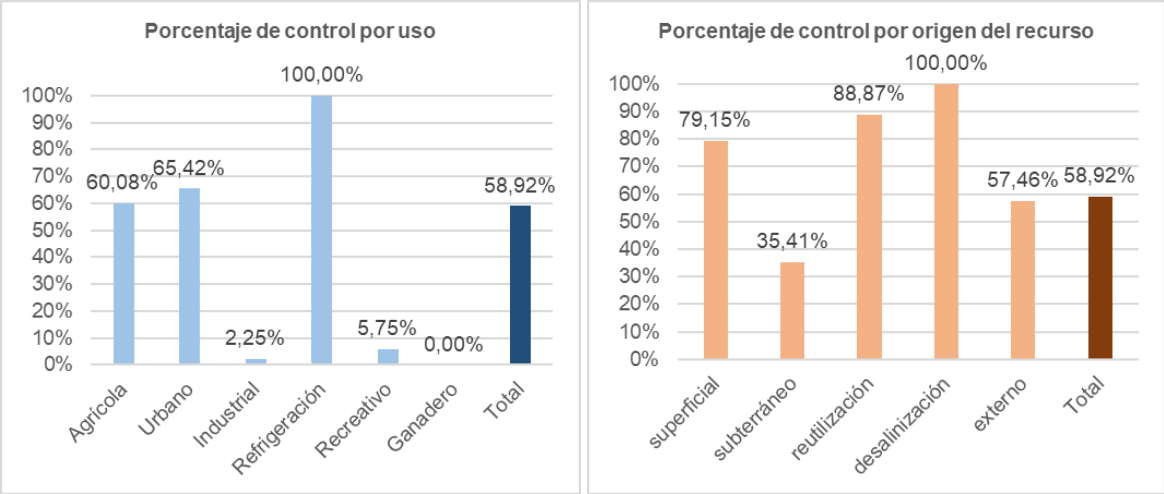


Figura 151. Porcentajes de control del uso del agua

A nivel de sistema de explotación, existen diferencias en lo que a control de los volúmenes extraídos se refiere. En los gráficos siguientes pueden observarse las diferencias entre los volúmenes extraídos estimados y los controlados en el año hidrológico 2018/19 diferenciados por sistema y origen.

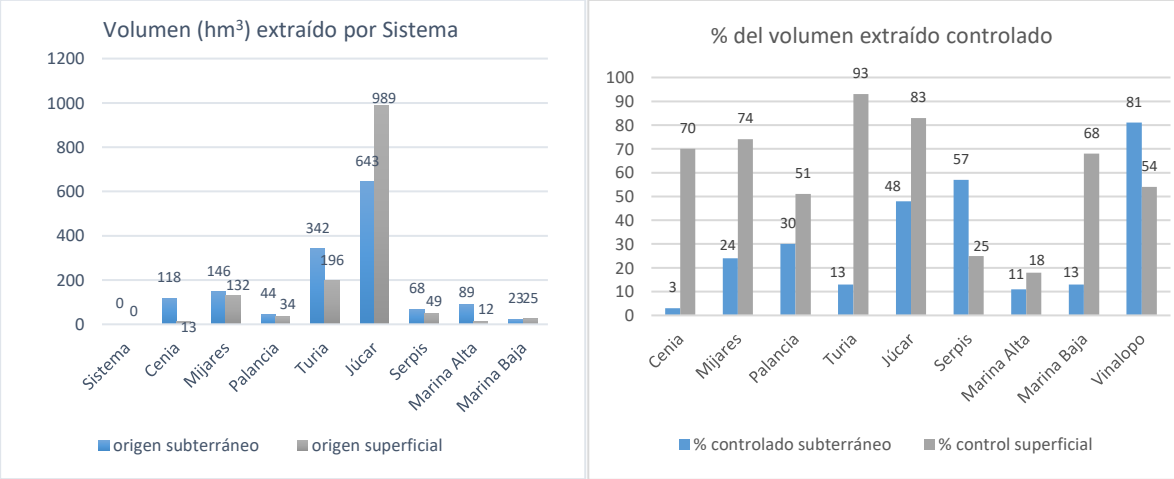


Figura 152. Extracciones y control de las mismas por sistema (año 2018/19)

Es destacable que los porcentajes de control en los recursos de origen superficial son mayores, esto es debido a que gran parte de esos controles se realizan por la propia Confederación a través de la red de aforos, salvo en el caso del sistema Serpis y en el Vinalopó donde, como ya se ha mencionado antes, se tiene mayor información debido al control más exhaustivo que se realiza en la sierra de Mariola y en el Vinalopó. En el sistema Júcar el control de los volúmenes subterráneos es cercano al 50% y se centra en la zona con mayor presión del sistema, la Mancha Oriental. En el resto de sistemas los porcentajes

de control de aguas subterráneas son más bajos, menores del 30% lo que pone a la luz la necesidad de mejorar el conocimiento de las extracciones de agua subterránea que se realizan, de manera que se controle mejor el cumplimiento de las concesiones y favorezca la realización de balances de las masas de agua subterránea, para una mejor caracterización de sus índices de estado. Estos tres aspectos resultan de vital importancia en la planificación de los recursos disponibles, especialmente en épocas de sequía donde los recursos subterráneos son de vital importancia para garantizar las necesidades de cada sistema.

En el caso de las demandas que se satisfacen con recursos de origen mixto (incluyen fuentes superficiales y subterráneas) resulta más complicado de controlar. En estos casos, generalmente la parte superficial está controlada por la red de aforos de la Confederación. Sin embargo, los volúmenes procedentes de origen subterráneo no disponen de este control sistemático, lo que dificulta la cuantificación del consumo total del sistema.

Es el caso de los riegos mixtos del Canal Júcar-Turia, que tienen como suministro principal el agua superficial procedente del Canal y se complementan con la extracción de aguas subterráneas. El suministro medio superficial para los regadíos del Canal Júcar-Turia, controlado por la red de aforo propia, se sitúa en torno a los 46 hm^3/año. Sin embargo, aunque no existen datos medidos para el volumen subterráneo extraído, se puede hacer una estimación de este volumen subterráneo como diferencia entre la demanda total estimada y el volumen de suministro superficial. A pesar de ello sería conveniente disponer de medidas de las extracciones subterráneas mediante contadores para así confirmar las estimaciones indirectas realizadas.

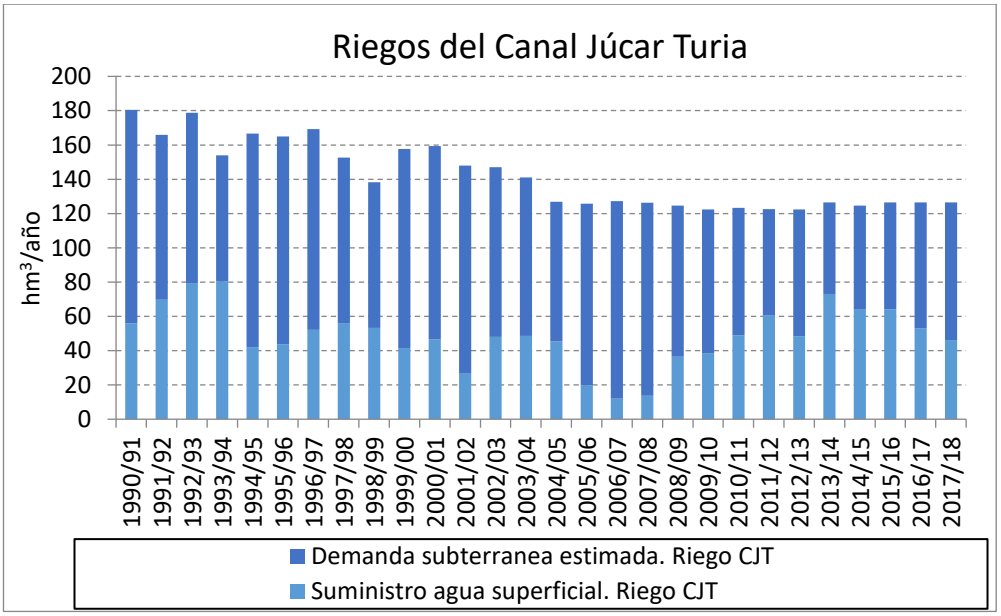


Figura 153. Volumen anual suministrado al CJT para riego. Serie 1990/1991-2017/18

Medidas para mejorar el control de los usos

A la vista de los datos expuestos se puede inferir que la administración competente ha hecho un gran esfuerzo para el control de los usos. No obstante, en este punto es difícil avanzar sin contar con la colaboración de los usuarios.

En este sentido, cabe señalar que existe la obligación legal de hacer un control efectivo del uso por parte de los titulares de las concesiones y de facilitar dicha información a la administración.

El texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, ha ido introduciendo diversas determinaciones en esta materia a lo largo de las modificaciones sufridas durante los años siguientes a su aprobación. Así en su redacción de 2001 ya establecía la obligación para los que por cualquier título jurídico tenían derecho a la utilización privativa de las aguas, de instalar y mantener los correspondientes sistemas de medición que garantizaran información precisa sobre los caudales de agua efectivamente utilizados, y en su caso, retornados. En aquel entonces se atribuía a los organismos de cuenca la competencia para determinar en su ámbito territorial los sistemas de control efectivo de esos caudales (modificando posteriormente por la Ley 11/2005, de 22 de junio el concepto de “organismos de cuenca” por “administración hidráulica” pero manteniendo el espíritu del articulado).

Posteriormente, la disposición adicional duodécima de la Ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, reiteró que los organismos de cuenca determinarían los medios de control efectivo de los caudales concesionales y de los vertidos al dominio público hidráulico, estableciendo los procedimientos de comunicación e inspección de dichos medios. Asimismo, fijaba el plazo de cuatro años contados a partir de su entrada en vigor para que los titulares de derechos instalasen dichos medios de control. Además, en su apartado tercero, calificaba como infracción grave el incumplimiento de la obligación de informar sobre los caudales utilizados y lo establece como causa suficiente para declarar la caducidad de la concesión otorgada. Hasta la fecha en la Demarcación Hidrográfica del Júcar no se han abierto, con carácter general, procedimientos de infracción de este tipo ni se ha procedido a declarar la caducidad de las concesiones entendiéndose que había que priorizar las actuaciones de control del dominio público hidráulico, con los recursos humanos disponibles, en asuntos de mayor gravedad.

A pesar de que esta obligación está establecida desde el año 2001, no es hasta 2009 que se regulan los sistemas para realizar el control efectivo de los volúmenes de agua utilizados por los aprovechamientos de agua del dominio público hidráulico, de los retornos al citado dominio público hidráulico y de los vertidos al mismo, a través de la Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo. En esta normativa, además de las características técnicas de los contadores a instalar y otras disposiciones, se establecen distintas categorías en función del caudal máximo autorizado en el título habilitante y la obligatoriedad de informar en función de estas categorías, según el cuadro adjunto.

Categoría	Primera	Segunda	Tercera	Cuarta
Caudales	<4l/s	[4-100[l/s	[100-300[l/s	≥300 l/s
Propuesta de volumen anual equivalente	<20.000 m^3	[20.000-1.500.000[m^3	[500.000-1.500.000[m^3	≥1.500.000 m^3
Obligación de medición y registro	Anual	Mensual	Semanal	Diario/horario

Tabla 42. Obligación de control

Esta información, que deberá recogerse en un libro de control que se adjunta a dicha orden, además deberá facilitarse al organismo de cuenca en el primer trimestre del año natural o en cualquier momento que este lo solicite.

No obstante, a pesar el esfuerzo regulatorio en esta materia, la realidad es que el control efectivo de volúmenes utilizados es aún muy limitado sobre todo en cuanto a las aguas subterráneas. La Comisaría de aguas, dados los recursos limitados de los que dispone, ha centrado sus esfuerzos hasta ahora en el control y sanción de los usos y vertidos ilegales, por considerarlos un problema más prioritario, siendo necesario apelar a la responsabilidad de los usuarios que tienen derechos reconocidos para avanzar en este punto y consecuentemente en un uso más sostenible de los recursos y una mejora del estado de las masas de agua y de las garantías para los usuarios.

La problemática real no es tanto la falta de instalación de contadores, sino más bien, de la recepción y el tratamiento de las lecturas de los mismos. En este sentido, los esfuerzos de aquí en adelante deberán enfocarse tanto a realizar campañas de concienciación a los concesionarios sobre la obligación de comunicar las lecturas, como a establecer nuevas herramientas de gestión de los datos comunicados que faciliten el tratamiento y gestión de los mismos.

En este sentido indicar que la Confederación Hidrográfica del Júcar está haciendo esfuerzos para desarrollar aplicaciones web que faciliten el envío y la gestión del gran volumen de información que puede generarse a medida que los concesionarios cumplan con esta obligación. En el caso de la aplicación web para suministros urbanos, puesta en marcha en el año hidrológico 2017/18, de los 66 municipios de más de 20.000 habitantes a los que se solicitó información sólo 7 de ellos proporcionaron datos de consumos reales durante la primera campaña, pasando a 24 en el ejercicio 2018/19 con lo que, aunque es cierto que los resultados no han sido los esperados, se prevé que la colaboración desde la administración local sea mayor cada año.

También cabe destacar que recientemente, en octubre de 2020, la Comisaría de Aguas ha comenzado un proyecto piloto para implantar un autocontrol de volúmenes consumidos. Por ello, para aquellos aprovechamientos de categoría tercera según la Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo, situados en Chiva, Cheste, Godelleta, Utiel y Requena, se les ha solicitado el envío de los registros de lectura en una hoja de autocontrol, acompañados de las correspondientes fotografías de los contadores, con una periodicidad mensual y por medios electrónicos.

De igual manera, la normativa del Plan de cuenca ha establecido la necesidad de desarrollar determinados planes de explotación en masas de agua en mal estado para asegurar que se alcanzan los objetivos ambientales, tal y como se puede ver en el tema 10 “Gestión sostenible de las aguas subterráneas”. En concreto el 20 de diciembre de 2016 se aprobó el plan de explotación de la masa de agua subterránea Requena-Utiel. En dicho plan se hace hincapié en la importancia de ejercer un control efectivo sobre los usos para asegurar la viabilidad del plan y alcanzar el buen estado de la masa de agua subterránea, y se establecen los mecanismos para el envío de la información. Por el momento no se ha obtenido la respuesta esperada por parte de los usuarios, lo que hará necesario de aquí en

adelante centrar los esfuerzos desde la Confederación en el control efectivo de los usos de agua y endurecer, si es necesario, la respuesta de la administración al incumplimiento de la normativa a este respecto.

Como se ha visto hasta ahora, queda mucho por hacer para avanzar en el control efectivo de los volúmenes y así lo ha apuntado el Informe de la Comisión Europea sobre los planes hidrológicos españoles del segundo ciclo de planificación en el que se realizan unas recomendaciones específicas a España. Una de ellas es la de *"hacer un mayor uso de los contadores, para asegurar que todas las extracciones se midan y registren, y que las concesiones se adapten a los recursos disponibles, y garantizar que los usuarios informen regularmente a las autoridades de las cuencas hidrográficas sobre los volúmenes realmente extraídos, especialmente en las demarcaciones que presentan presiones significativas de extracciones de agua"* (CE, 2019b).

Esta misma recomendación también vuelve a aparecer en el Informe de la Comisión Europea sobre la revisión de la aplicación de la política medioambiental, donde en el Informe de España se incluyen una serie de actuaciones prioritarias para 2019. Una de ellas es la de *"hacer un mayor uso de los caudalímetros, garantizar que todas las extracciones se midan y registren y que los permisos se adapten a los recursos disponibles, y velar por que los usuarios informen periódicamente a las Confederaciones Hidrográficas sobre los volúmenes realmente extraídos, especialmente en las demarcaciones hidrográficas sometidas a una presión importante por esa práctica, y asegurarse de que se apliquen los caudales ecológicos"* (CE, 2019a).

Además del control sobre los usos que establece la orden ARM/1312/2009 no hay que olvidar la afección que estos usos pueden suponer sobre el cumplimiento de caudales ecológicos de acuerdo a lo establecido en el artículo 49 quinquies del Reglamento del Dominio Público Hidráulico que señala, en su apartado 4, que los titulares de aprovechamientos de aguas que no incluyan sistemas de regulación en su título habilitante, están obligados a instalar y mantener sistemas de medición que garanticen la información precisa sobre el mantenimiento de los caudales ecológicos en sus puntos de captación y obliga, además, en el apartado 3, a los titulares de aprovechamientos que incorporen en el mismo una presa con embalse, a comunicar al organismo de cuenca con la periodicidad que éste establezca. En el tema 1 "Implantación del régimen de caudales ecológicos y requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas" se desarrolla este aspecto.

Así, ya existen organismos de cuenca (véase la resolución de 27 de febrero de 2019, de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, O.A., en relación a la comunicación de datos relativos a los caudales derivados y al régimen de caudales ecológicos a respetar por los titulares de aprovechamientos de agua) en los que se amplía lo establecido en la orden ARM/1312/2009, para aquellos aprovechamientos de las categorías tercera y cuarta que incluyan una presa o azud, para controlar en tiempo real, no solo los caudales derivados, utilizados y en su caso retornados sino también para asegurar el correcto mantenimiento de los caudales ecológicos. Esta Orden establece además la obligatoriedad de implantar sistemas de telemedida integrados en el SAIH para los aprovechamientos más relevantes

y, para el resto, el envío digital de la información, mediante aplicaciones web, en sustitución de los métodos tradicionales en papel.

En conclusión, es objetivo de este ciclo de planificación avanzar firmemente en el control efectivo de los usos para lo que es necesario contar con la colaboración de los usuarios de acuerdo a la obligatoriedad establecida en la legislación para lo cual la Confederación Hidrográfica del Júcar deberá avanzar en la realización de campañas de información y concienciación a los usuarios, así como establecer los mecanismos que faciliten el envío y gestión de la información. Por último, en el caso de no contar con la respuesta necesaria por parte de los usuarios de acuerdo a lo establecido en la normativa, se deberán aplicar los mecanismos de sanción y caducidad de las concesiones establecidos en la propia normativa para asegurar el avance necesario en esta materia.

Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema

Tal y como se desprende del análisis realizado en el apartado de descripción y localización del problema, las presiones por extracción de agua y derivación del flujo para agricultura y abastecimiento público son las principales presiones que provocan la necesidad de ordenación de las asignaciones y de regulación de los derechos de uso del agua, siendo necesario un mayor control y seguimiento de estas extracciones.

Sectores y actividades generadoras del problema

Existe una vinculación lógica entre la naturaleza de cada tipo de presión y el agente desencadenante (*driver*) de la misma. Esta vinculación se ha consolidado a través de la aproximación DPSIR (*Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses*) en que se fundamenta la implementación de la DMA (CE, 2003).

De acuerdo con los resultados sobre el análisis de presiones e impactos que se ha actualizado recientemente en el Estudio General de la Demarcación de los Documentos Iniciales del ciclo de planificación 2022-2027 (CHJ, 2019a), y tal y como se ha comentado en el apartado anterior, los principales agentes generadores de la presión por extracción y derivación del flujo son la agricultura y el desarrollo urbano.

Planteamiento de alternativas

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0).

Se considera que la tendencia actual de concesión de derechos y de tramitación de aprovechamientos amparados por el artículo 54.2 del TRLA o las expectativas de materialización de las reservas incluidas en el Plan, no facilitan una ordenación de asignaciones y regularización de derechos de uso del agua en la Confederación Hidrográfica del Júcar que garantice un uso sostenible de los recursos.

Por otro lado, se considera que el ritmo actual de implementación de medidas para la mejora del control y seguimiento de las extracciones de agua no es suficiente para alcanzar un porcentaje mucho más elevado que el actual 60% de media, antes de 2027, ya que los usos

que faltan por controlar son fundamentalmente, las derivaciones superficiales en azudes y las extracciones subterráneas, para pequeñas poblaciones y regadíos.

Solución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1).

El vigente Plan Hidrológico desarrolla una serie de criterios con el objetivo de ordenar nuevas concesiones como de flexibilizar las existentes. En el caso de las aguas subterráneas, estos criterios vienen incluidos en el artículo 39, en el que se incluye una serie de limitaciones a la hora de tramitar nuevas concesiones en masas de agua subterráneas (apartado 1), ciertas condiciones a las autorizaciones de aprovechamientos al amparo del artículo 54.2 del TRLA (apartado 3) o posibilidades para tramitar expedientes al amparo de un acuerdo de renuncia de derechos a favor de un tercero (apartado 2). Asimismo, también debería analizarse de la viabilidad de las actuales reservas de recursos, reduciendo o, incluso eliminando, aquéllas que no fuera posible materializarlas.

Se contempla, además, la posibilidad de realizar el control de las concesiones de forma plurianual (artículo 35.1) “admitiendo excesos sobre el volumen máximo anual en situaciones meteorológicas especialmente adversas […]”.

Con respecto al control y seguimiento de las extracciones de agua, el Plan Hidrológico vigente incorpora varias medidas para la mejora del conocimiento de las extracciones de agua, como son “08M0543 - Implantación, seguimiento y control de contadores para las extracciones de agua subterránea de la DHJ”, “08M1168 - Implantación de medidas de teledetección para la mejora del seguimiento y control de las superficies de regadío en el ámbito de la DHJ” y “08M1298 - Elaboración de un Plan para la implantación, seguimiento y control de aforos y contadores para aguas superficiales y subterráneas en el ámbito de la DHJ”. La implantación de medidas de teledetección está bastante avanzada y trata de exportar el modelo de éxito utilizado en la zona de la Mancha Oriental a otras zonas de la Demarcación. No obstante, se considera que es necesario avanzar, en paralelo, en la mejora del conocimiento de las extracciones de agua a partir de datos directos, por lo que habría que revisar y ajustar los plazos de ejecución del resto de medidas y analizar, en su caso, si son factibles antes de 2027.

Solución alternativa 2.

No obstante, tal y como se ha descrito en el apartado de descripción y localización del problema, como medida de refuerzo, en las determinaciones normativas del Plan Hidrológico se podrían ampliar o incorporar algunos aspectos sobre la concesión de recursos.

Uno de ellos sería la no concesión de derechos en masas de agua subterránea cuyo volumen de derechos supere ya los recursos disponibles, al igual que se hace en aquellos casos en que las masas de agua subterránea se encuentran en mal estado cuantitativo.

Igualmente, sería la no concesión de derechos en sistemas con mayores derechos inscritos que recursos disponibles, incluso en masas en buen estado cuantitativo.

Así mismo, sería importante realizar en los sistemas con mayores derechos inscritos que recursos disponibles una revisión de las concesiones, ajustando los derechos a las demandas reales.

También se debería analizar la posibilidad de no conceder derechos en las masas de agua donde el impacto del cambio climático suponga una reducción en la disponibilidad de los recursos que afecte a la garantía sobre los usos actuales.

Otro aspecto importante a tener en consideración hace referencia a la eliminación de parte de las reservas que no se hayan consolidado en un ciclo de planificación, de acuerdo a lo estipulado en el artículo 20 del Reglamento de la Planificación Hidrológica.

En el caso de establecer alguna reserva, debería indicarse la masa de agua y la unidad de demanda, priorizando en cualquier caso la atención de las demandas para abastecimiento.

Además, también se podrían analizar las opciones de finalización de los procesos de regularización de explotaciones, así como estudiar la restricción de la posibilidad existente en algunos ámbitos de incrementar la superficie regada manteniendo el volumen del aprovechamiento.

Por último, se considera conveniente analizar las opciones de limitación de los aprovechamientos amparados por el artículo 54.2 del TRLA debido a los problemas que su crecimiento está suponiendo en algunas masas de agua subterránea. No obstante, y como ya se ha apuntado anteriormente, estas modificaciones se deberían de acometer desde la planificación hidrológica nacional y la legislación de aguas.

En relación con el objetivo de asegurar en mejor control de los usos del agua, existen posibilidades adicionales que se deberían de contemplar. Tal y como se ha descrito en el apartado de descripción y localización del problema para cumplir con lo establecido en la Orden ARM/1312/2009, de 20 de mayo, sería necesario incrementar los recursos para poder mejorar el control y gestionar el volumen de información que se prevé recibir. En este sentido se debería evaluar la posibilidad de construcción de un sistema centralizado de carga de datos, accesible a través de internet y de dispositivos móviles, de forma que se les facilitaría a los usuarios la carga de información periódica y al Organismo la gestión de la información. Dada la utilidad y potencial de esta herramienta se plantea que, desde el Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se evalúe la viabilidad de implementarla a escala nacional.

También habría que contemplar la posibilidad ampliar lo establecido en la orden ARM/1312/2009, en la línea de la “Resolución de 27 de febrero de 2019, de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, O.A., en relación a la comunicación de datos relativos a los caudales derivados y al régimen de caudales ecológicos a respetar por los titulares de aprovechamientos de agua”, tal y como se recoge en el apartado de descripción y localización del problema.

Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

La terminación del proceso de regularización de explotaciones, las limitaciones a las concesiones y a la tramitación de aprovechamientos al amparo del artículo 54.2 del TRLA o las limitaciones al incremento de superficies son medidas que pueden tener importantes

consecuencias socioeconómicas, principalmente sobre la actividad agrícola, y que se deberán de estudiar en el marco de la elaboración del Plan Hidrológico.

En el caso de la revisión o eliminación de las reservas, las consecuencias más importantes se estima que se producirían en aquellas zonas en las que estas reservas pueden resultar un apoyo a la fijación de la población al territorio y a su desarrollo socio-económico, habitualmente en las zonas menos pobladas de la Demarcación.

A nivel ambiental se considera que la ordenación de las asignaciones y la regularización de los derechos de uso del agua, pueden ayudar a mejorar el control de los usos y pueden suponer una disminución de la presión sobre las masas de agua.

La puesta en marcha de las medidas necesarias para incrementar de forma notable el porcentaje de control y seguimiento de las extracciones de agua puede requerir de un esfuerzo económico importante, por parte de las administraciones y usuarios implicados, en cuanto a la instalación de equipos de medición, al desarrollo de aplicaciones que faciliten la carga de datos, el incremento de los recursos humanos y técnicos para gestionar y controlar la información, etc. Uno de los sectores afectados sería el sector urbano, pero con una gran diferencia en cuanto a la capacidad de pago entre las grandes y las pequeñas poblaciones. El sector agrario también se verá igualmente afectado de acuerdo a lo estipulado en la normativa y a las obligaciones de los titulares de los aprovechamientos en cuanto a la instalación de dispositivos de medición.

En cuanto a los efectos ambientales, en este caso podría considerarse que cualquier impacto negativo que, puntual y temporalmente, se pudiera producir por la instalación de los dispositivos de medición para mejorar el control y seguimiento de las extracciones de agua, se vería compensando por los propios beneficios de la actuación en sí, que se debe traducir en un mejor conocimiento y gestión de los usos del agua y que debe permitir mejorar el control, por ejemplo, de los caudales ecológicos.

Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan

En el proceso participativo de la versión provisional de este Esquema de Temas Importantes se esperaba el necesario debate sobre este problema para:

- Reconocer la existencia del problema descrito y ajustar sus términos definitorios con la mayor racionalidad, objetividad y transparencia posibles.
- Estudiar las soluciones alternativas que se describen en este tema y, en su caso, plantear otras soluciones que inicialmente no hayan sido consideradas, o bien otras soluciones mixtas combinando las diversas opciones explicadas.
- Valorar los efectos de cada una de las soluciones verificando y validando o corrigiendo las consideraciones expuestas para, finalmente, tratar de acordar cuál debiera ser la solución que para esta Demarcación debería adoptarse.

En el marco de los trabajos para ordenar las asignaciones y regularizar los derechos, teniendo en cuenta los riesgos derivados del cambio climático y los cada vez mayores requerimientos ambientales, se consideraba que se debía asumir la alternativa 2, por lo que,

sería necesario adoptar en el marco del siguiente ciclo de planificación hidrológica las siguientes decisiones:

- Modificar la normativa del Plan para fijar las condiciones para las concesiones de agua que garanticen la sostenibilidad cuando el volumen de derechos ya inscritos supera el de los recursos disponibles.
- Analizar la posibilidad de no conceder derechos en las masas de agua donde el impacto del cambio climático suponga una reducción en la disponibilidad de los recursos que afecte a la garantía sobre los usos actuales.
- Finalizar el proceso de regularización de explotaciones.
- Eliminar la posibilidad existente en algunos ámbitos de incrementar la superficie regada manteniendo el volumen del aprovechamiento.
- Realizar en todos los sistemas de explotación una revisión de las concesiones, tratando de ajustar los derechos a las demandas y usos reales.
- Impulsar las modificaciones normativas necesarias para la limitación de los aprovechamientos amparados por el artículo 54.2 del TRLA por el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Estudiar la revisión y en su caso eliminación de parte de las reservas recogidas en el Plan Hidrológico, ya que según el artículo 20 del RPH, las reservas se agotan al finalizar el periodo de vigencia del plan mientras no se haya establecido expresamente un plazo temporal.

De igual modo, con el objeto de incrementar el control y el seguimiento de las extracciones, se considera que se debía asumir la alternativa 2 por lo que, de acuerdo a lo establecido en los apartados anteriores, se consideraba que hay varios aspectos clave que se pueden recoger y tener en cuenta en la configuración del nuevo Plan Hidrológico:

- Incrementar los recursos económicos y humanos en los Organismos de cuenca dedicados al control y gestión de la información sobre los usos del agua.
- Evaluar la posibilidad de construcción de un sistema centralizado de carga de datos, accesible a través de internet y de dispositivos móviles, de forma que se les facilitaría a los usuarios la carga de información periódica y al Organismo de cuenca la gestión de la información. Dada la utilidad y potencial de esta herramienta se plantea que, desde el Ministerio de Transición Ecológica y el Reto Demográfico, se evalúe la viabilidad de implementarla a escala nacional.
- Valorar la posibilidad de ampliar lo establecido en la orden ARM/1312/2009, en la línea de la “Resolución de 27 de febrero de 2019, de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, O.A., en relación a la comunicación de datos relativos a los caudales derivados y al régimen de caudales ecológicos a respetar por los titulares de aprovechamientos de agua”.
- Aplicar los mecanismos de sanción y caducidad de concesiones establecidos en la propia normativa en caso de no contar con la respuesta necesaria por parte de los usuarios respecto a la instalación de dispositivos de información y de acceso a la información generada por estos.

Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa

Durante la consulta pública del EpTI, se han recibido 28 propuestas, observaciones y sugerencias (un 3% del total) relativas a la ordenación y control del dominio público hidráulico. Además, este tema fue tratado en 2 de las 11 Mesas Territoriales organizadas con el objetivo de fomentar la participación activa, recibiéndose también un número considerable de aportaciones. Por otro lado, en la encuesta realizada para conocer el grado de acuerdo sobre el EpTI de la DHJ, este tema recibió un apoyo mayoritario en cuanto a la conveniencia de incluirlo como tema importante.

El contenido de este tema recoge cuestiones ligadas a dos aspectos: ordenar las asignaciones y regularizar los derechos y el control y seguimiento de las extracciones.

En relación a la primera cuestión, las propuestas recibidas durante los talleres de participación y la consulta pública plantean que se deben aproximar los derechos a las demandas. Además, se ha comentado la conveniencia de adaptar los usos y derechos a los recursos disponibles. También, se ha indicado la necesidad de que se garantice que no se reduzcan las hectáreas que tienen derechos de riego, aunque en los últimos años no hayan sido utilizados, en este sentido se ha planteado que limitar la sustitución a los máximos de los últimos años implica un prejuicio para algunos regantes. Además, se ha pedido establecer un mecanismo justo para revisar los derechos, contemplando de forma prioritaria a aquellos que han “hecho los deberes” y han mejorado la ratio de eficiencia, han modernizado y han invertido dinero para mejorar y reducir el agua que utilizaban en el pasado. En esta línea se ha sugerido revisar los derechos de acuerdo con las modernizaciones de riego realizadas. Al respecto, también se ha propuesto que en estos procedimientos de revisión se tengan en cuenta los posibles perjuicios/costes de oportunidad y/o beneficios de los afectados por la reducción de derechos.

Además, se ha señalado la necesidad de realizar la revisión de los expedientes de concesiones, tanto los antiguos como los nuevos, agilizar los expedientes concesionales y las modificaciones de características. Así mismo, se ha planteado el revisar los derechos de agua de boca y usos industriales, a veces sobredotadas por una previsión urbanística de crecimiento que no se ha cumplido.

En relación a eliminar la posibilidad existente en algunos ámbitos de incrementar la superficie regada manteniendo el volumen del aprovechamiento, se ha sugerido permitir las ampliaciones de riego sin aumento de volumen, cuando estén justificadas, con una distribución de cultivos que se ajuste a las dotaciones de agua indicadas en el Plan Hidrológico.

Respecto al artículo 54.2 del TRLA, se ha propuesto mejorar el control para que los usuarios no consuman un volumen superior a 7000 m^3/año, volumen máximo establecido en la normativa vigente. En este sentido también se ha sugerido la posibilidad de limitar estos aprovechamientos a 3000 m^3 en el caso de nuevos usos destinados al regadío en masas en mal estado o en sistemas deficitarios. Además, se ha comentado la necesidad de modificar la normativa para regular y controlar mejor los derechos de riego amparados por el art. 54.2.

Por otro lado, se ha indicado que solamente habría que limitar los aprovechamientos amparados al art. 54.2 en las masas de agua subterráneas con desequilibrio.

En cuanto al mantenimiento de las reservas del vigente PHJ 2016-2021, se ha sugerido suprimir o replantearse aquellas reservas que sean incompatibles con el cumplimiento de conseguir un buen estado de las masas de agua fijado por la Directiva Marco del Agua. No obstante, también se ha dicho que debería individualizarse el análisis por cada asignación y reserva a la hora de modificarlas.

Por último, en cuanto al incrementar el control y el seguimiento de las extracciones, las propuestas recibidas ponen de manifiesto la necesidad de incrementar su control, por ejemplo, obligar a instalar caudalímetros en cada uno de los puntos de extracción, fomentando su instalación en explotaciones particulares o incorporando estimaciones de aplicación de agua de riego mediante sistemas híbridos de teledetección y contadores por parcelas y por zonas.

Otras propuestas en este sentido se centran en la limitación de extracciones en zona de policía en situación de sequía, un mayor control de posibles pozos ilegales o la caducidad de las concesiones de aquellos que incumplan el régimen concesional.

Las encuestas muestran que en general no se está de acuerdo con la alternativa 0, y las alternativas 1 (la ordenación de nuevas concesiones y flexibilización de las existentes) y 2 (medidas de refuerzo a las anteriores como la no concesión de derechos en masas de agua subterránea o sistemas con desequilibrios, la modificación de reservas no consolidadas, la limitación de los 54.2 o la ampliación de la orden ARM/1312/2009) presentan un grado de acuerdo bastante alto, siendo la alternativa 2, ligeramente superior.

Las cuestiones descritas anteriormente, son objeto del contenido normativo del futuro Plan Hidrológico. Por ello, debido a su importancia y trascendencia deben ser analizadas con detenimiento. De las propuestas recibidas y de forma preliminar, se puede adelantar que parece razonable revisar aquellas concesiones de regadío, al menos, donde se ha producido un proceso de modernización, con la finalidad de disminuir la diferencia entre derechos y usos. Ademá, se valorará también la posibilidad de realizar auditorías en general para ajustar los derechos a los usos.

Así mismo, se plantea la posibilidad de no otorgar nuevas concesiones en masas de agua subterránea, que aun estando en buen estado cuantitativo, el volumen total de derecho concedido supera el recurso máximo disponible en la misma. También se valorará la posibilidad de supeditar las renovaciones concesionales y los cambios de sus características a mejoras de la eficiencia. Por otra parte, en cuanto a la posibilidad existente en algunos ámbitos de incrementar la superficie regada manteniendo el volumen del aprovechamiento, en los trabajos de redacción de la Normativa se valorará si se elimina esta opción o si se establece algún condicionante.

En cuanto al tratamiento en la nueva normativa de los aprovechamientos amparados por el artículo 54.2, se estudiará y analizará las propuestas recibidas para establecer limitaciones a dichos aprovechamientos, siempre y cuando el marco normativo vigente lo permita.

Además, se deben clarificar los criterios para estimar los crecimientos o proyecciones urbanas a considerar en las concesiones. Así mismo, se revisarán las reservas actuales recogidas en la normativa con el objeto de valorar, de forma individualizada, su mantenimiento, de manera que permitan cubrir las necesidades de desarrollo socioeconómico en las zonas más deprimidas, con el objetivo de evitar la despoblación, el paro y el empobrecimiento social. En cuanto al control y el seguimiento de las extracciones, la normativa debe contribuir a incrementar dicho control y mejorar el conocimiento del uso del agua en la demarcación.

TEMA 12. OPTIMIZACIÓN DE LA OFERTA DE RECURSOS HÍDRICOS Y GESTIÓN DE INFRAESTRUCTURAS

Descripción y localización del problema

Optimización de la oferta de recursos hídricos

La gestión de los recursos hídricos en el siglo XXI poco tiene que ver con la del siglo pasado. La actual y, sobre todo, la futura, se enfrenta al reto de compatibilizar los usos del agua con la protección del medio ambiente mediante una gestión integrada y sostenible, en la que se potencien las políticas de conservación, concienciación y participación social, educación ambiental, gestión de la demanda, así como la utilización de los recursos no convencionales, como la desalinización o la reutilización. Además, la tendencia en España en los últimos años muestra un aumento progresivo de la escasez de agua, que puede verse agravada por unas previsiones negativas de impacto del cambio climático sobre los recursos hídricos.

Los resultados del 5º informe de evaluación del Panel Internacional de Expertos en Cambio Climático, recogen unas previsiones de reducción de aportaciones que, con mayor detalle, desarrolla el estudio realizado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX (CEH, 2017). Este estudio evalúa su impacto sobre los recursos hídricos en España, mostrando una disminución en la escorrentía que se generaliza a medida que avanza el siglo XXI. Se estima que, a final de este siglo, las reducciones en las distintas demarcaciones hidrográficas españolas pueden variar entre un 15% y un 40%, dependiendo de la proyección climática considerada. También pronostica que, en general, las sequías serán cada vez más frecuentes.

Una gestión planificada y sostenible del todos los recursos, convencionales y no convencionales, asegurando la protección de las masas de agua, es hoy el objetivo prioritario. Los recursos superficiales, sobre todo en los territorios más áridos, están ya muy regulados, además se han ocupado los mejores emplazamientos y el coste de los nuevos embalses es muy alto, por lo que no se prevé construir un número elevado de ellos en el futuro. Por otra parte, en esos territorios los acuíferos tienen unos índices de explotación elevados, generándose graves situaciones de insostenibilidad cuando las extracciones superan la recarga natural. Por ello tampoco se prevé un aumento significativo de las captaciones subterráneas. No se vislumbra, pues, en el futuro un aumento de los recursos convencionales, por lo que la reutilización o la desalinización están llamados a jugar un papel clave.

En este sentido, el ciclo del agua se debe planificar desde la ordenación territorial no solo para utilizar todos los recursos disponibles, convencionales y no convencionales, sino también para el cumplimiento de los objetivos ambientales y sobre todo integrando la eficiencia y recuperación de energía y de otras materias útiles (por ejemplo, los nutrientes en las depuradoras).

Reutilización

En el caso de la reutilización de las aguas residuales depuradas se trata de un recurso que tiene varias ventajas como, permitir un incremento del recurso disponible, aportar mayores garantías en la gestión de los recursos hídricos, combatir situaciones de sequía o mejoras

en el cumplimiento de las directivas de vertido y de calidad de las aguas en zona de baño y todo ello bajo el marco de los principios de la economía circular.

En un escenario en el que los recursos cada vez son más escasos y en el que la economía circular se está erigiendo como la única alternativa posible al desarrollo sostenible, las infraestructuras de depuración y reutilización de las aguas residuales depuradas han de contar con las mejores tecnologías disponibles para que resulten clave, no solo como recuperadoras de recursos hídricos, sino también de energía, de materiales y de nutrientes presentes en el agua.

El uso principal de las aguas regeneradas es el agrícola pasando a ser un recurso alternativo a las aguas subterráneas, en aquellas masas que no alcanzan el buen estado cuantitativo, y en el caso de las aguas superficiales contribuyendo a la mejora de la garantía en la gestión ordinaria. El concepto de economía circular aplicado a la reutilización agrícola tiene una especial importancia, dado que la recuperación de nutrientes a través de la reutilización puede suponer un importante ahorro tanto en los tratamientos de depuración como en aplicación de fertilizantes por parte del agricultor.

Otros usos que pueden ser atendidos también con aguas regeneradas son, por ejemplo, el riego de parques y jardines en las zonas urbanas, su empleo en instalaciones recreativas como el riego de campos de golf y algunos usos industriales, entre otros.

España es el país europeo en el que se produce un mayor uso de recursos regenerados. Este hecho ha dado lugar a la elaboración de un marco jurídico específico –RD 1620/2007– que, desarrollando la Ley de Aguas, establece los parámetros de calidad exigibles a cada uso, así como determinados aspectos específicos relativos a la reutilización. Dentro del conjunto del Estado y debido en gran medida a la menor disponibilidad de recursos hídricos, el mayor uso de recursos regenerados se realiza en la Comunitat Valenciana y en la Región de Murcia y tiene lugar en la agricultura.

En la Demarcación Hidrográfica del Júcar existe un frágil equilibrio entre los recursos hídricos convencionales y las demandas de agua y se da una coincidencia espacial en la costa de la población y consecuentemente las EDAR y de los regadíos. El uso de las aguas regeneradas aporta unos beneficios tan importantes que resulta imprescindible considerar esta fuente de recurso adicional a los recursos convencionales.

En los siguientes mapas se muestra lo indicado anteriormente sobre la localización de los regadíos de la Demarcación y los núcleos de población de la misma, facilitando esta coincidencia espacial el empleo de este recurso con las debidas infraestructuras para poder llevar el agua desde las plantas de tratamiento a las zonas regables, tal y como se ha apuntado ya en el tema 7 “Aguas costeras: vertidos y sedimentos”.

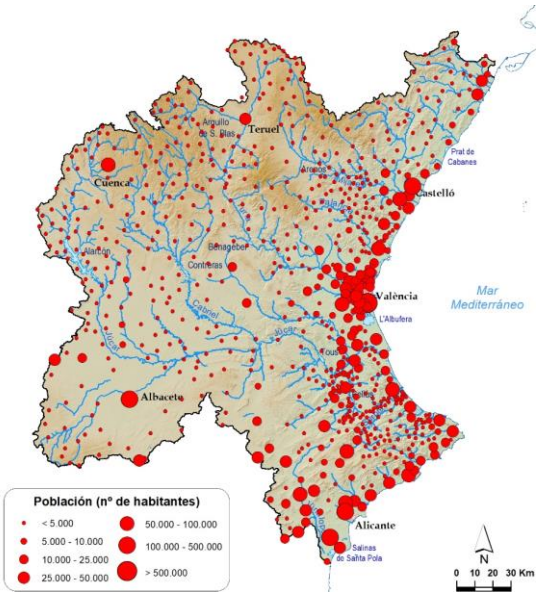


Figura 154. Núcleos de población de la DHJ

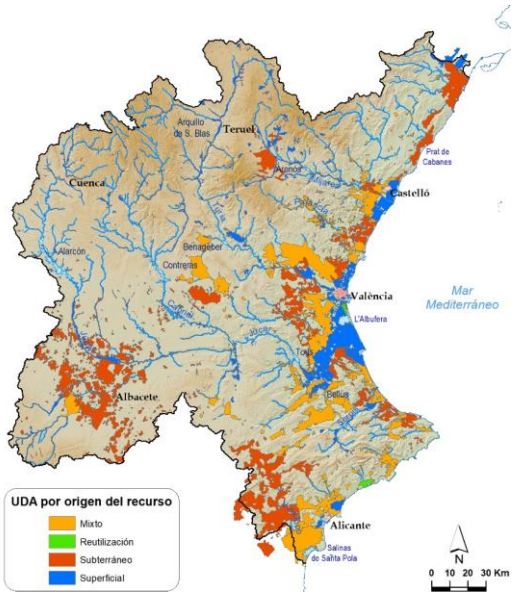
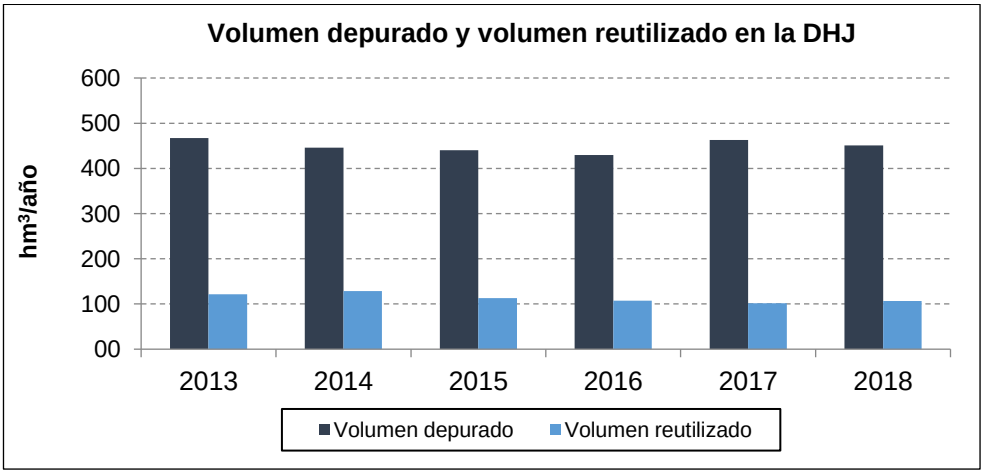


Figura 155. Zonas de regadío de la DHJ

A pesar esta coincidencia espacial de la fuente del recurso y del principal uso potencial, circunstancia que también se repite en otras demarcaciones y que debería facilitar el aumento progresivo del volumen de reutilización, lo cierto es que desde hace tiempo se observa que el crecimiento de este tipo de recurso ha experimentado un estancamiento en algunas de estas zonas al no darse unas condiciones adecuadas para su crecimiento. Así, por ejemplo, de los aproximadamente 450 hm^3/año de recursos que se tratan en las EDAR de la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ), sólo se reutiliza anualmente del orden de 100 hm^3(todas ellos en la Comunitat Valenciana), cifra que se mantiene constante en los últimos años, como se observa en la figura adjunta.



Fuente: Datos de reutilización de la EPSAR (Entidad pública de Sanejament d'Aigües de la Comunitat valenciana).

Figura 156. Evolución del volumen depurado y reutilizado en hm3/año, en la DHJ.

Además, hay que tener en cuenta que se contabilizan como volúmenes reutilizados todos aquellos que son vertidos a acequias, aunque el total del volumen no se vaya aprovechar para riego. A partir del cruce de información entre los volúmenes proporcionados por la Entitat pública de Sanejament d'Aigües de la Comunitat Valenciana (EPSAR) y las necesidades hídricas de las diferentes unidades de demanda agrícola se ha estimado que

en la DHJ el volumen finalmente aplicado en las parcelas agrícolas sería del orden de 70 hm^3/año.

Sin embargo, el potencial de crecimiento de este recurso es muy elevado, ya que los valores de recurso reutilizado están por debajo de la capacidad máxima de producción de agua potencialmente reutilizable. En la siguiente tabla se comparan los valores anuales del agua reutilizada en la DHJ, con el valor de la capacidad máxima de reutilización obtenida a partir de considerar el volumen total de depuración en el año de referencia sólo en aquellas plantas depuradoras que disponen de tratamiento de regeneración.

Indicador		Valor PH 2º ciclo	Año 2014/15	Año 2015/16	Año 2016/17	Año 2017/18
Reutilización (hm^3/año)	Capacidad máxima[1]		294,79	287,93	308,32	303,14
	Volumen suministrado	121,49	112,87	107,21	101,94	106,31

[1] Este valor corresponde con el volumen total depurado en aquellas depuradoras que disponen de tratamiento de regeneración.

Tabla 43. Capacidad máxima de reutilización y volumen máximo reutilizado en la DHJ durante el periodo 2014/15 – 2017/18 (datos en Hm^3).

A diferencia del estancamiento experimentado en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ), en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Segura (DHS) los porcentajes de reutilización directa están por encima del 50%. Si se analiza qué ha favorecido allí la reutilización se puede observar que, dado que la calidad requerida en una autorización de vertido a cauce no es tan restrictiva como la calidad requerida para una reutilización directa, la opción de la reutilización indirecta (aguas abajo de un vertido) tiene en muchos casos peor calidad, máxime cuando debido al bajo caudal la capacidad de autodepuración del cauce se ha visto mermada. Este hecho, junto con la necesidad de alcanzar el buen estado de las masas de agua, llevó a que la administración autonómica de la Región de Murcia adoptase como solución dotar a la mayoría de las aguas depuradas de la calidad sanitaria suficiente para el uso más extendido, que es el agrícola. Este objetivo se desarrolló dentro del Plan Director de Saneamiento, Depuración y Reutilización de la Región de Murcia (2001-2010) y el 90 % de las estaciones depuradoras cuentan con un tratamiento de regeneración, que en la mayoría de los casos consiste en una línea de físico-químico con filtración de gravedad por arena y una desinfección por radiación ultravioleta. Esta línea de regeneración puede ser suficiente para garantizar unas condiciones sanitarias aguas abajo del punto de vertido, aun estando la capacidad de autodepuración del medio receptor mermada. Este enfoque, adoptado por el ESAMUR (Entidad de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales de la Región de Murcia), no está específicamente recogido en la normativa, por lo que no todas las administraciones autonómicas responsables lo aplican con carácter generalizado. En la Comunitat Valenciana, algunas depuradoras disponen de tratamientos terciarios que permiten la reutilización, cuyos costes se integran en el ciclo integral del agua, pero otras no.

Algunos de los motivos que dificultan incrementar en la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ) el actual volumen reutilizado y acercarse al volumen depurado se muestran a continuación.

Los volúmenes reutilizados son un recurso que se genera de forma continua debido a que la demanda urbana, salvo en zonas con importante afluencia turística, presenta una curva de consumo constante a lo largo del año. Sin embargo, la demanda agrícola es fundamentalmente estacional, con grandes consumos durante los meses de primavera y verano, lo que ocasiona un desacople entre las curvas de oferta y de demanda. La utilización completa de los recursos regenerados necesitaría la construcción de infraestructuras de almacenamiento, práctica que actualmente no se realiza en todas las zonas de la DHJ y que además incrementaría el coste de este tipo de recurso y dificulta el mantenimiento de la calidad.

En algunas zonas, la elevada conductividad de las aguas residuales depuradas hace que se requiera un tratamiento adicional de desalinización que tiene un coste elevado. La solución a este problema, que se produce fundamentalmente en las zonas costeras, puede requerir actuar previamente sobre las redes de colectores.

El marco económico actual no favorece la reutilización. La normativa española establece que el titular de la concesión o autorización para la reutilización de los recursos regenerados debe ser quien sufrague el coste de mejora de la calidad necesario para cumplir con los criterios establecidos en el RD 1620/2007, lo que produce un incremento en el coste del recurso regenerado para el principal usuario, el regadío. Una forma de incentivar el uso sería realizar los cambios normativos necesarios para que fuera el usuario urbano quien, en base al principio de quien contamina paga y a la creciente demanda de la sociedad de mayor seguridad, asumiera como parte del ciclo urbano, recuperable a través del canon de saneamiento, los costes para devolver al volumen captado la calidad original o al menos la requerida para otros usos.

También sería necesario fijar un marco normativo que amparase a las empresas concesionarias del servicio de depuración para responsabilizarse de este incremento en la calidad en el efluente vertido y para repercutir su coste. Este enfoque, que no es el actualmente establecido en la normativa que regula la reutilización, responde al principio de quien contamina paga, asegurando que todos los vertidos retornen al sistema con una mejor calidad y contribuyendo así al cumplimiento de los objetivos ambientales.

En algunos casos deben realizarse, además, costosas infraestructuras de aducción desde las estaciones regeneradoras de agua a las cabeceras de las redes de las comunidades de regantes, infraestructuras cuya recuperación de costes incrementaría el coste de los recursos regenerados y que deberían ser, en principio, repercutidas a los regantes. A ello habría que añadir los costes energéticos debidos a los bombeos. En este caso, la utilización de energía fotovoltaica podría contribuir a reducir estos costes.

Finalmente sería necesario vencer las resistencias de los regantes tradicionales de aguas superficiales para incentivar el uso de este tipo de recursos ya que las principales infraestructuras de regeneración se encuentran en las zonas regables de estos usuarios, que suelen tener derecho a unos recursos superficiales regulados muy económicos y de muy buena calidad.

En la siguiente tabla se muestran regadíos tradicionales de los sistemas Turia y Júcar, el precio medio del suministro superficial en alta y el coste comparativo de las infraestructuras

de reutilización y bombeo (incluyendo la instalación solar fotovoltaica para reducir los costes energéticos de los bombeos de agua). En ningún caso se ha incluido el coste del tratamiento de regeneración dado que las EDAR objeto de reutilización en estos sistemas (Quart-Benàger, Paterna-Fuente del Jarro y Pinedo principalmente) ya cumplen los requerimientos que establece el RD 1620/2007 y este coste es asumido por EPSAR.

Unidad de demanda agrícola	Recursos regenerados reservados (hm^3/año)	Infraestructura disponible	Coste actual repercutido del servicio en alta (€/m^3)	Coste estimado de la amortización de la infraestructura y el bombeo* (€/m^3)
Vega de València	31 (Art. 19.C.10)	Sí	0,0012	0,000
Canal Júcar-Turia	20 (Art. 20.C.11)	Parcial	0,0059	0,133
Acequia Real del Júcar		Sí	0,0016	0,090

*Información obtenida del proyecto de investigación sobre la reutilización de Pinedo (IIAMA,2018) disponible para descarga en el siguiente enlace http://www.agroambient.gva.es/es/web/agua/proyectos-de-investigacion

Tabla 44. Comparativa entre el coste actual repercutido de los servicios en alta del agua superficial y el coste de amortización y bombeo de la reutilización

Cabe destacar que para la Vega de València no supone ningún coste adicional dado que el punto de entrega es directo a la acequia y por tanto se riega por gravedad. En el caso de la Acequia Real del Júcar y Canal Júcar-Turia, que sí supone un incremento de coste significativo, hay que tener en cuenta que la reutilización supone una mejora de garantías y una reducción de los costes ambientales que no están cuantificados.

Hasta aquí se ha presentado el problema que supone para el incremento de volúmenes reutilizados el marco normativo actual, si bien es necesario remarcar que la Comisión Europea ha desarrollado un instrumento normativo para el establecimiento de los requisitos mínimos de calidad para la reutilización en regadío agrícola y recarga de acuíferos. Esta norma, que se puede consultar en la página web de la Comisión Europea (http://ec.europa.eu/environment/water/reuse.htm) ya se ha aprobado y se aplicará a partir del 26 de junio de 2023 y va a suponer una mayor exigencia en los criterios de calidad y también mayor implicación de los usuarios finales, lo cual deberá tenerse en cuenta en el marco del fomento de la reutilización.

En lo referente a los criterios de calidad, en la regulación europea se plantea un control de verificación periódico (E.coli, DBO_5, SS, turbidez, y otros variables en función del tipo de reutilización) más estricto que el actualmente establecido en el RD 1620/2007 y un control de validación inicial de la instalación (E.coli, Colifagos (indicadores virales) y esporas de Crostridium, de origen bacteriano).

La adaptación de las depuradoras actuales a los nuevos requerimientos supondría, en promedio, un coste total de aproximadamente 0,17 €/m^3 para alcanzar la Clase B (riego de alimentos en crudo sin contacto directo con el agua), 0,38 €/m^3 para alcanzar la Clase A (productos con contacto directo con el agua) y 0,73 €/m^3 si se necesita un proceso de desalinización adicional. La validación para Clase A puede dar lugar a costes adicionales de entre 0,05 a 0,15 €/m^3 (Marcuello, 2019).

En cuanto a la responsabilidad del operador y del usuario, la norma fija la obligatoriedad de realizar un Plan de Gestión del Riesgo y los contenidos mínimos que debe tener. Este

enfoque supone más concienciación y responsabilidad por parte del usuario final, ya que está centrado en las medidas de gestión que aseguren la seguridad y calidad final de los productos y en el establecimiento de barreras que permitan interrumpir el suministro en caso de detectarse algún problema.

El Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Dirección General del Agua está elaborando el Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización (Plan DSEAR), que tiene entre sus objetivos abordar las modificaciones necesarias para fomentar la reutilización de aguas residuales regeneradas (la redacción de este plan también se aborda en el Tema 6 “Contaminación urbana e industrial”). A lo largo del proceso de participación que se está llevando a cabo para la elaboración del Plan se abordarán las problemáticas presentadas.

A este respecto, el pasado mes de mayo se realizó una jornada de participación pública de dicho plan en las oficinas de la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) en València abordándose el fomento de la reutilización, teniendo en cuenta los aspectos normativos, los económicos-financieros y los técnicos. Las conclusiones principales de esta jornada fueron:

- La regeneración supone un recurso de garantía y mejora la calidad de las masas aguas. Además, es un recurso que se lleva empleando desde hace años en condiciones de seguridad garantizadas.
- El marco legal actual no ha resultado eficaz por la falta de incentivos en el uso de agua regenerada frente a otros recursos.
- La reutilización debe reconocerse como parte del ciclo urbano hasta cierto nivel de tratamiento, en base a un adecuado análisis coste-beneficio.
- Así, el marco normativo debe condicionar la calidad del vertido a los usos posteriores del agua para asegurar que el uso indirecto tenga al menos la misma calidad que el uso directo.
- Se considera conveniente la existencia de entidades supramunicipales que cuenten con instrumentos de planificación de inversiones y mecanismos de recuperación de costes.
- Se deben promover instrumentos que incentiven el uso de energías renovables y/o la coordinación con el sector energía para que la elevación del recurso no suponga un impedimento.

El documento final del Plan DSEAR, en el que se desarrollan los puntos anteriores, salió a consulta pública el 23 de octubre de 2020 y se espera su aprobación a principios del año 2021, con el objetivo de incorporar sus conclusiones en los planes de cuenca del actual ciclo de planificación.

Desalinización

En lo que respecta a la desalinización, con más de medio siglo en España, ya tiene un notable recorrido. En 1964 se construyó la primera planta en Lanzarote con una capacidad de producción modesta (2.000 m^3/día) y una intensidad energética muy elevada (> 50 kWh/m^3), debido al proceso de obtención del recurso (evaporación), que sería hoy

inasumible. En los años 70 se generalizan este tipo de desalinizadoras en las Islas Canarias. A partir de los años 80 la osmosis inversa irrumpió con fuerza como proceso, permitiendo disminuir los costes energéticos y, desde entonces, es el método utilizado y se siguieron construyendo, a ritmo pausado, aunque constante, nuevas plantas en las Islas Canarias, en las Islas Baleares y en el litoral mediterráneo. Con el cambio de siglo hay que destacar el Programa Global de Actuaciones para la Gestión y Utilización del Agua (AGUA), que se desarrolló de 2004 a 2011, y el que se incluyó la construcción de numerosas desalinizadoras de capacidad muy variable (desde 80 hm^3/año en Torrevieja hasta 3.5 hm^3/año en Ciutadella de Menorca). Y con una inversión notable, unos 2.000 millones de euros (Cabrera *et al*., 2019).

La capacidad actual de producción de agua desalinizada en España es de unos 3 hm^3/día. En la tabla siguiente se detalla el papel, muy variable, de las desalinizadoras previsto en los planes hidrológicos de cuenca. Desde una dependencia total (o casi) de la desalinización (Melilla, Ceuta, Segura e Islas Canarias) a una simbólica contribución (Júcar y cuencas internas de Cataluña), pasando por una dependencia moderada (Baleares y cuencas mediterráneas andaluzas). En el resto de cuencas la contribución es nula. En cualquier caso, en un futuro inmediato su participación se espera que sea algo mayor, particularmente en el territorio de la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ) donde hay varias plantas que, aunque todavía sin funcionar o haciéndolo a carga parcial, su concurso se estima necesario y, en cuanto se resuelvan los desajustes existentes, su contribución contribuirá a aumentar la garantía de suministro urbano (Cabrera *et al*., 2019).

Demarcación Hidrográfica	Demanda total agua (hm^3/año)	Demanda agua (uso urbano)	Recursos procedentes desalinización (hm^3/año)	% desalinización sobre la demanda	% desalinización para uso urbano
Cantábrico Oriental	273	234	0	0.0	0.0
Cantábrico Occidental	462	180	0	0.0	0.0
Galicia Costa	369	226	0	0.0	0.0
Miño-Sil	439	102	0	0.0	0.0
Duero	3758	287	0	0.0	0.0
Tajo	2713	741	0	0.0	0.0
Guadiana	2130	166	0	0.0	0.0
Tinto, Odiel y Piedras	309	66	0	0.0	0.0
Guadalquivir	3798	379	0	0.0	0.0
Guadalete y Barbate	438	108	0	0.0	0.0
Cuencas Mediterráneas Andaluzas	1393	345	44	3.1	12.6
Segura	1693	186	159	9.4	85.6
Júcar	3241	525	3	0.1	0.7
Ebro	8334	359	0	0.0	0.0
Cuencas Internas de Cataluña	1046	572	17	1.6	2.9
Islas Baleares	253	139	28	11.1	20.2
Melilla	11	7	8	69.1	108.6
Ceuta	9	7	7	77.8	100.0
Islas Canarias	455	214	129	28.3	60.2
TOTAL	**31123**	**4842**	**395**	**1.3**	**8.2**

Tabla 45. El agua desalinizada en la actualidad (2012-2015). (Cabrera *et al*., 2019).

La tendencia del crecimiento de la desalinización se estima que se va a producir a nivel global, principalmente en las zonas urbanas costeras, donde se va a implantar como una garantía frente a las situaciones de escasez y sequía. Mientras que en la actualidad la

desalinización aporta aproximadamente el 10% del abastecimiento de los grandes municipios costeros, se espera que este porcentaje alcance el 25% en 2030 (IDB, 2019).

En el caso de la DHJ, la capacidad máxima de desalinización de agua de mar es de 112,81 hm^3/año, que se concentra en 7 plantas de producción repartidas a lo largo de toda la costa de la DHJ. Sin embargo, cabe señalar que dos de ellas se encuentran incluidas en el sistema de la Mancomunidad de Canales del Taibilla (Alicante I y Alicante II) por lo que su producción se contabiliza como recurso hídrico externo.

De las 5 plantas restantes, sólo la desalinizadora de Javea, con una capacidad de producción de 9,49 hm^3/año, se encuentra actualmente en fase de explotación de forma ordinaria.

Las otras 4 plantas, pertenecen a la sociedad estatal Aguas de las Cuencas Mediterráneas, S.A. (Acuamed). Se trata de las desalinizadoras de Mutxamel (18,25 hm^3/año), Orpesa (17,79 hm^3/año), Moncofa (10,95 hm^3/año) y Sagunt (8,36 hm^3/año). En total tienen una capacidad de producción de 55,4 hm^3/año, capacidad que podría ampliarse en el futuro hasta los 115 hm^3/año.

IDAM	Capacidad máxima de producción (hm^3/año)		
	Actual	I fase completa	II fase
Orpesa	17,8	23,7	47,2
Moncofa	10,9	10,9	21,9
Sagunt	8,4	8,4	16,7
Mutxamel	18,3	18,3	29,2
TOTAL	55,4	61,3	115,0

Tabla 46. Capacidad máxima de generación de las IDAM de Acuamed en la DHJ por fase.

Figura 157. Desalinizadora de Moncofa

Sin embargo, en la actualidad no es posible distribuir la totalidad de los volúmenes que podrían generarse por falta de infraestructuras de distribución, hecho que se manifiesta

especialmente en el caso de las IDAM de Orpesa y Moncofa, donde el volumen que actualmente pueden atender es muy inferior al que pueden generar. La desalinizadora de Mutxamel es la única que ha entrado en explotación con volúmenes importantes. Esta desalinizadora está conectada a las redes de distribución del Consorcio de Aguas de la Marina Baja, pudiendo suministrar recursos a este Consorcio para garantizar el suministro urbano en su ámbito en caso de escasez.

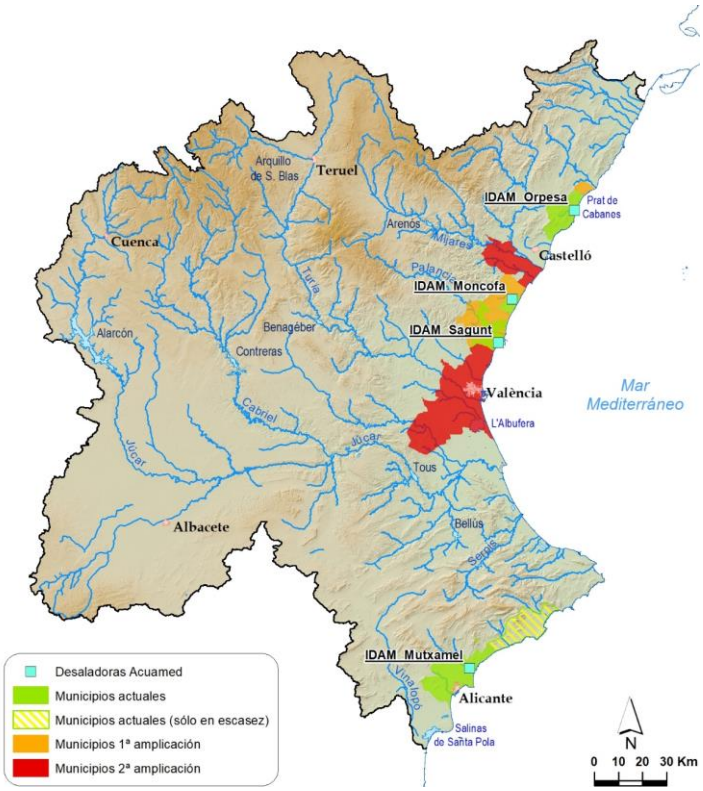


Figura 158. Situación de las IDAM de Acuamed en la DHJ y municipios que podrían abastecer con las infraestructuras de aducción actuales y previstas.

A continuación, se describe la situación de estas cuatro desalinizadoras que, con diferentes casuísticas, comparten el hecho de no haberse puesto en funcionamiento de forma ordinaria.

La desalinizadora de Orpesa, situada en el municipio del mismo nombre en la provincia de Castellón, tiene por objetivo limitar, mediante el abastecimiento con agua desalinizada, la explotación de las masas de agua subterránea y satisfacer el incremento de la demanda que se podía producir en Oropesa, Cabanes y Benicasim a corto y medio plazo. Estos tres municipios ya firmaron con la sociedad estatal ACUAMED diferentes convenios. Los ayuntamientos de Cabanes y Oropesa del Mar firmaron en abril de 2006 el *"Convenio regulador para la financiación y explotación de la desaladora de Cabanes y Oropesa del Mar"*. Posteriormente, en enero de 2008, se firmó con el Ayuntamiento de Benicasim el *"Convenio regulador para la financiación y explotación del sistema de suministro de agua desalada"*. Las producciones convenidas con Cabanes, Oropesa del Mar y Benicasim son de 9,1, 10 y 4,4 hm^3/año respectivamente, lo que supone un volumen de 23,5 hm^3/año.

Por otra parte, en la normativa del vigente Plan Hidrológico de la DHJ se reservan 17 hm^3/año de recursos desalinizados de la instalación de Orpesa con la finalidad de sustituir

bombeos en las unidades de demanda urbana de Subterráneos de Maestrazgo Oriental, Consorcio Concesionario de Agua Pla de l'Arc, Subterráneos de Oropesa-Torreblanca, Subterráneos de Plana de Castellón, Subterráneos de Castellón de la Plana y Consorcio de Aguas de la Plana, así como de asegurar los futuros crecimientos urbanos de estas unidades y de las industrias de la zona.

Recientemente, los municipios de Oropesa del Mar y Benicasim solicitaron una autorización temporal para tres años, ampliable a dos más, (mientras se tramitan las concesiones definitivas) para la utilización de esta infraestructura con el objetivo del suministro de agua potable para el abastecimiento de la población por un volumen máximo anual de 5 y 1,5 hm^3/año, respectivamente. Esta autorización temporal fue resuelta favorablemente en marzo de 2019. En abril de 2019 la desalinizadora se puso finalmente en explotación aumentado gradualmente su producción, de tal modo que la previsión de suministro para todo el 2020 es de 2,6 hm^3 en Oropesa y de 1,3 hm^3 en Benicasim. Se prevé que en 2021 aumenten los volúmenes suministrados.

Las posibilidades de aumentar la producción de agua en esta infraestructura pasan por los municipios más cercanos, Cabanes, Torreblanca y Castelló de la Plana, aunque en los dos últimos casos está pendiente la construcción de las conducciones o conexiones que lo permitieran. Por el momento, para Cabanes se ha firmado recientemente un acuerdo para el suministro de 0,3 hm^3/año y Torreblanca ha solicitado la conexión para poder abastecer futuros desarrollos urbanísticos con un consumo de unos 2,9 hm^3/año.

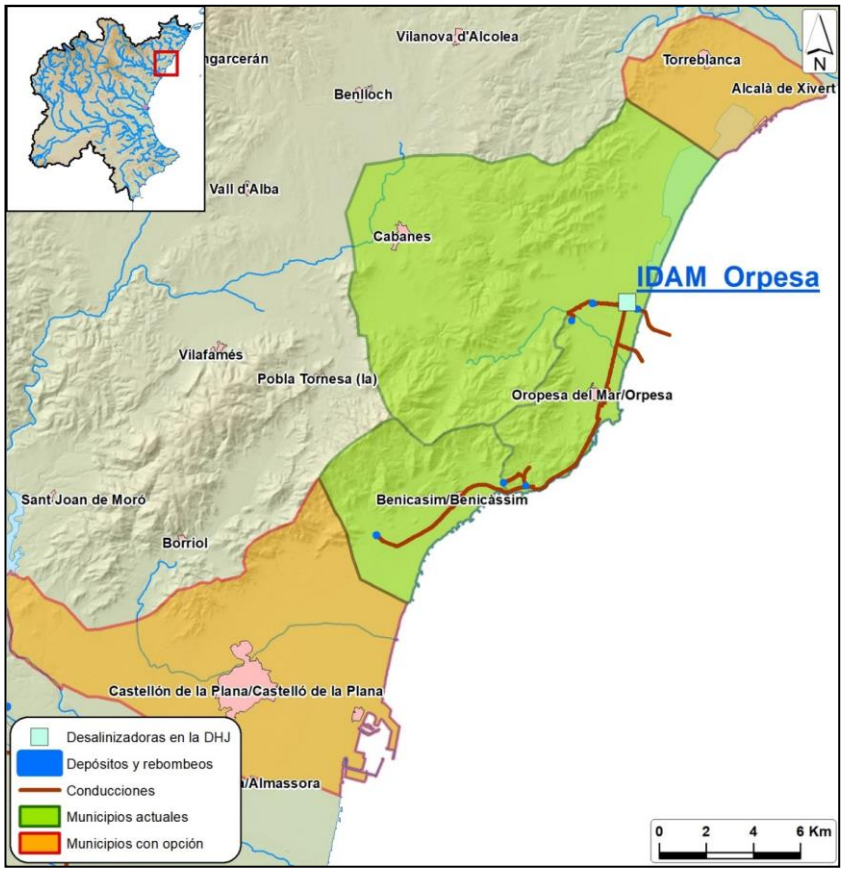


Figura 159. Opciones actuales de aprovechamiento de la IDAM de Orpesa.

En cuanto a la desalinizadora de Moncofa, está situada en el municipio del mismo nombre en la provincia de Castellón y tiene por objetivo satisfacer la demanda actual y su incremento a futuro a corto y medio plazo del sector sur de la Plana Baja de Castellón. La sociedad estatal AcuaMed y los ayuntamientos de Moncofa y Xilxes firmaron en diciembre de 2006 sendos *convenios "para la financiación y explotación de las obras de la desaladora de Moncofa".* La producción destinada en el convenio a Moncofa es de 5,5 hm^3/año, ampliable a 12 hm^3/año. La producción destinada a Xilxes es de 2,2 hm^3/año, ampliable a 3,6 hm^3/año.

Por otra parte, en la normativa del vigente Plan Hidrológico se reserva 8 hm^3/año de recursos desalinizados de la instalación de Moncofa con la finalidad de sustituir bombeos subterráneos en las unidades de demanda urbana del Consorcio de Aguas de la Plana y asegurar futuros crecimientos, tanto urbanos como de las industrias de la zona.

Recientemente el municipio de Moncofa solicitó una autorización temporal para tres años, ampliable a dos más (mientras se tramita la concesión definitiva) para la utilización de esta infraestructura con el objetivo del suministro de agua potable para el abastecimiento de la población y de la industria por un volumen máximo anual de 0,3 hm^3/año. Esta autorización temporal fue resuelta favorablemente en marzo de 2019. El mismo 29 de marzo de 2019 la desalinizadora se puso finalmente en explotación con el suministro a Moncofa de 0,1 hm^3/año, ampliandose a un ritmo anual tras la autorización temporal de 50.000 m^3/año.

Las posibilidades de aumentar la producción de agua en esta infraestructura pasan por los municipios más cercanos. Xilxes y La Llosa se podrían conectar actualmente. Por otra parte, se está barajando la opción (no proyectada todavía) de construir las conducciones necesarias hasta conectar con el resto de la red de distribución del Consorcio de Aguas de la Plana, extremo sobre el que ha mostrado interés el propio Consorcio. También existe interés por suministrar agua para riego en la zona.

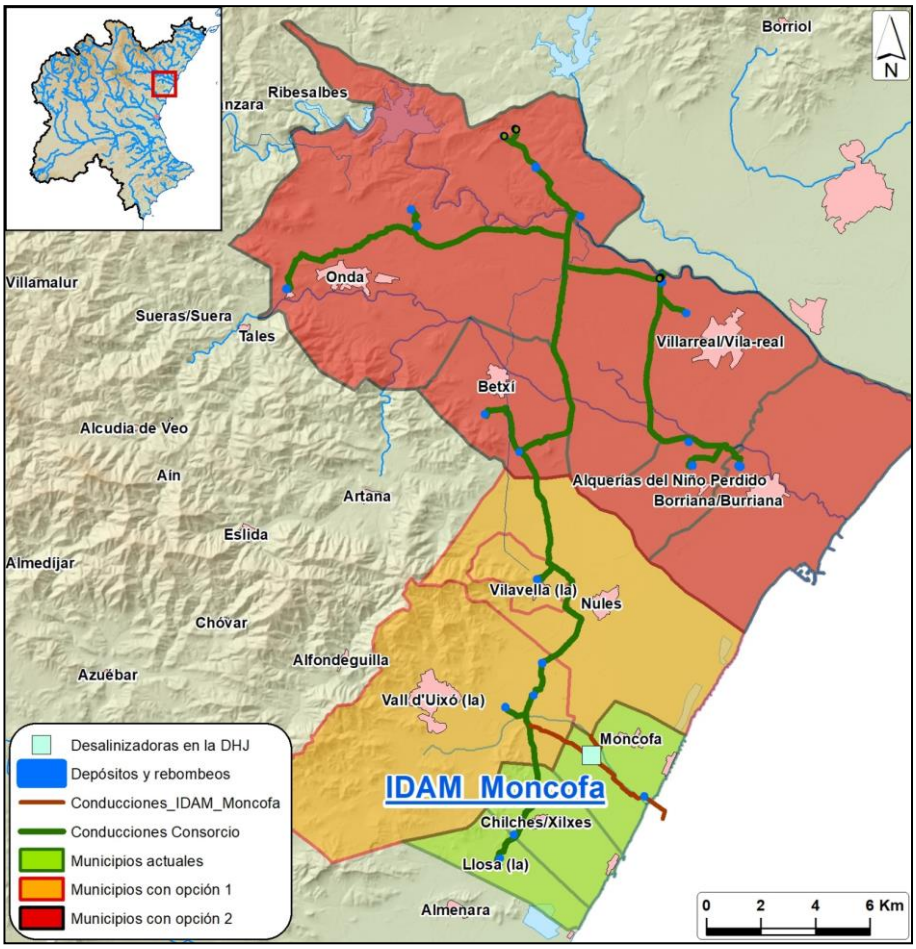


Figura 160. Opciones de aprovechamiento de la IDAM de Moncofa.

Respecto a la desalinizadora de Sagunt, está situada en el municipio del mismo nombre en la provincia de Valencia y tiene por objetivo cubrir parte de la demanda que se prevé que no podrá ser atendida a corto y medio plazo, como consecuencia del crecimiento de población y de la expansión industrial, del municipio de Sagunt y del resto de la comarca del Camp de Morvedre.

La sociedad estatal AcuaMed y el Ayuntamiento de Sagunt firmaron en enero de 2007 el *"Convenio regulador para la financiación y explotación de las obras de la planta de desaladora de Sagunto",* por lo que el total de la capacidad de producción señalada en este convenio (8,36 hm^3/año) está comprometida con este usuario.

Por otra parte, en la normativa del Plan Hidrológico del Júcar vigente se reservan 8 hm^3/año de recursos desalinizados de la instalación de Sagunt con la finalidad de sustituciones, mejoras ambientales o desarrollos futuros para abastecimiento urbano e industrial de Sagunt y su área de influencia.

En el momento de redacción de este documento esta desalinizadora ha entrado en servicio, suministrando agua a una empresa por un volumen anual máximo de hasta 0,27 hm^3/año (concesión de agua desalinizada para uso industrial resuelta en mayo de 2020). Según la información facilitada por Acuamed S.A., se podría llevar agua desde la IDAM a Sagunt, a los polígonos Parc Sagunt I y II, al resto de polígonos industriales de Sagunto y al Consorcio del Camp de Morvedre incluido el propio municipio de Sagunto. Acuamed y el Ayuntamiento

de Sagunto tienen firmado un convenio para el suministro de agua, pero hasta la fecha el Ayuntamiento no ha solicitado caudal.

Por otra parte, existe la opción de llevar agua a la parte norte de la Entidad Metropolitana de Servicios Hidráulicos (EMSHI), encargada de la gestión del agua potable en alta de València y de los municipios de su área Metropolitana conectando la IDAM con el depósito de Puçol. Este proyecto requeriría de la construcción de una conducción nueva, pero permitiría el uso potencial de unos 20.000-30.000 m^3/día.

El encaje de esta IDAM dentro del sistema de suministro para el abastecimiento del Área metropolitana de València y/o Sagunt es una posibilidad de futuro. La definición de ámbitos de gestión para el abastecimiento más amplios en los que se conjuguen distintas fuentes de suministro puede hacer posible su progresiva puesta en marcha. Para ello, la definición de un marco económico financiero para el funcionamiento de la IDAM, cierto y asumible por el conjunto de los usuarios es condición imprescindible, en un entorno necesario de fomento del ahorro y la eficiencia en el uso del agua.

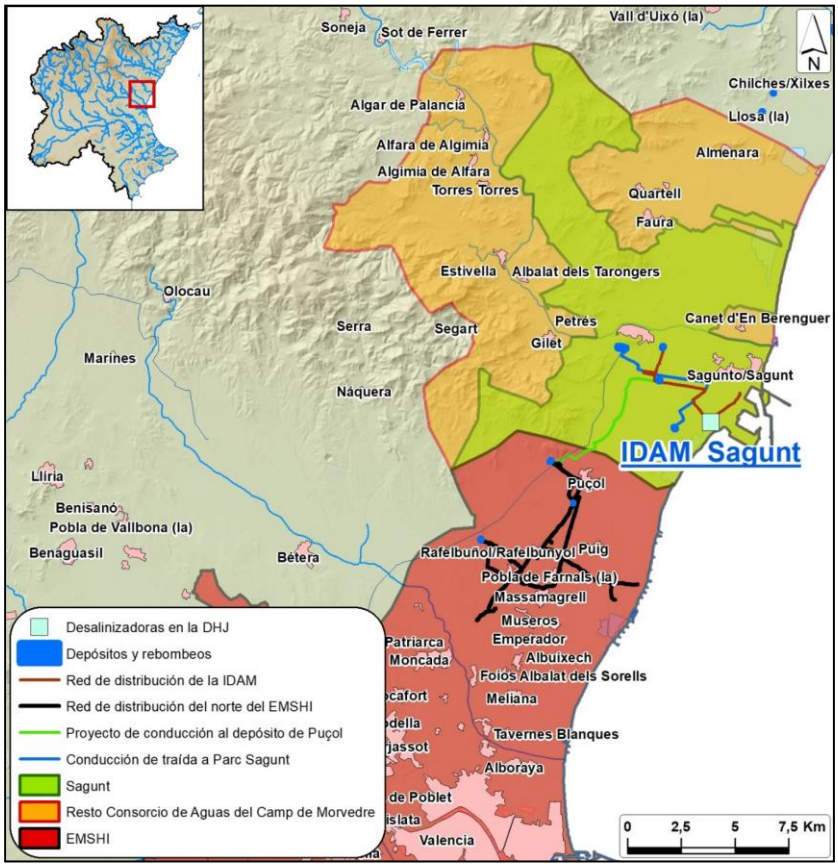


Figura 161. Opciones de aprovechamiento de la IDAM de Sagunt.

En cuanto a la desalinizadora de Mutxamel, también denominada Marina Baja, está situada en el municipio de Mutxamel, en la provincia de Alicante. Tiene por objetivo el aporte de nuevos recursos para garantizar el abastecimiento de la zona de L'Alacantí y liberar recursos subterráneos de acuíferos sobreexplotados y posibilitar, en situaciones de emergencia, el apoyo al abastecimiento de la comarca de la Marina Baja.

La sociedad estatal AcuaMed firmó entre julio y diciembre de 2006 *convenios reguladores "para la financiación y explotación de desalación y obras complementarias para Marina Baja-*

Alicante" con Aguas Municipalizadas de Alicante, E.M. (AMAEM) y con los Ayuntamientos de Mutxamel y El Campello. En febrero de 2008 se firmó otro convenio similar con el Ayuntamiento de Xixona.

Las cantidades comprometidas con estos usuarios se indican a continuación:

Usuario	1ª FASE	2ª FASE	
	Volumen inicial convenido (hm^3/año)	Volumen ampliable (hm^3/año)	Volumen ampliable Xixona (hm^3/año)
Aguas municipalizadas de Alicante, E.M.	10,5	15	-
Mutxamel	3	5	-
El Campello	5	8,5	-
Xixona	-	1,8	3
Total convenido	**18,5**	**33,5**	
Total capacidad producción	**18,25**	**29,2**	

Tabla 47. Convenios de la IDAM Marina Baja.

Por otra parte, respecto a las asignaciones, la normativa del vigente Plan Hidrológico, en el apartado del sistema de explotación Vinalopó-Alacantí, establece que *"para equilibrar el balance de las masas de agua subterránea del sistema con los usos de agua actuales, se requiere como mínimo un aporte de 65 hm^3/año, que provendrá, en parte, del aprovechamiento de la desalinizadora de Mutxamel"*. En este apartado se especifica que:

- *El volumen máximo de 18 hm^3/año procedente de la desalinizadora de Mutxamel se utilizará para la sustitución de bombeos para uso urbano en masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo y para futuros crecimientos urbanos, con prioridad para atender las demandas de las poblaciones de Alicante, Sant Joan d'Alacant, San Vicente del Raspeig, Mutxamel y el Campello y, en periodos de sequía, los abastecimientos del Consorcio de Abastecimiento de la Marina Baja.*
- *La sustitución de bombeos para uso urbano en masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo referida en el apartado anterior será como mínimo de 7 hm^3/año, y procederá de la desalinizadora de Mutxamel y, en su caso, de otras fuentes de recurso alternativas.*

En cuanto a las reservas, la normativa del vigente Plan Hidrológico, en el apartado del sistema de explotación Vinalopó-Alacantí, establece que *"los incrementos de demanda urbana en el Alacantí y Bajo Vinalopó pueden ser atendidos con la capacidad remanente y con la ampliación de la desalinizadora de Mutxamel".*

Por otra parte, en el apartado correspondiente al sistema de explotación Marina Baja la normativa del Plan establece que *"con el objetivo de mejorar la garantía del abastecimiento del Consorcio de Aguas de la Marina Baja, la conducción Rabasa-Fenollar-Amadorio podrá aportar recursos externos hasta un máximo de 11,5 hm^3/año, que podrán proceder del sistema Júcar, de los recursos aportados por la transferencia Júcar-Vinalopó-Marina Baja y de la desalinizadora de Mutxamel, y preferentemente se podrán transferir en condiciones de sequía, de acuerdo a lo que se estipule en las normas de explotación del sistema".*

Con las infraestructuras de distribución actuales se puede abastecer a los municipios cercanos a la IDAM y que tienen convenio directo (Mutxamel, el Campello) o a través de Aguas Municipalizadas de Alicante, E.M. (Sant Vicent del Raspeig, Sant Joan d'Alacant y

Alacant). Por otra parte, la conducción Rabasa-Amadorio permite aportar agua producida en la IDAM a los municipios del Consorcio de Aguas de la Marina Baja (CAMB).

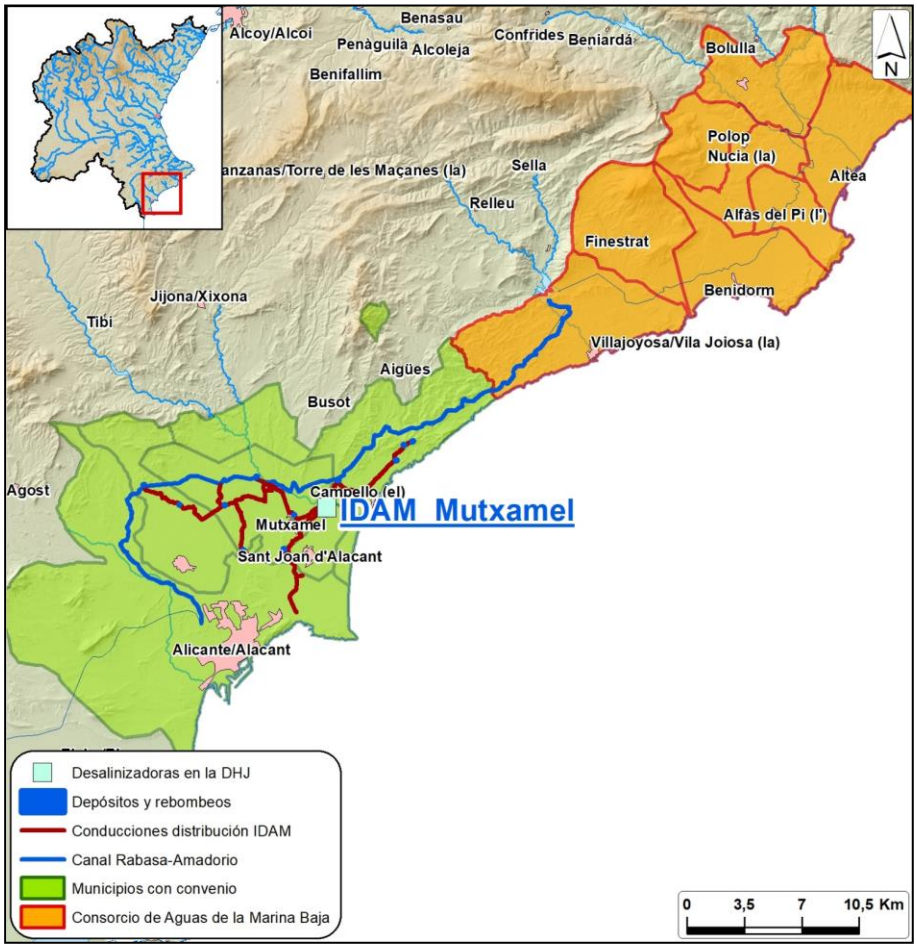


Figura 162. Opciones de aprovechamiento de la IDAM de Mutxamel.

Esta infraestructura ya ha entrado en explotación. Hasta la fecha, la IDAM solo lo había hecho en períodos de sequía para garantizar el abastecimiento del Consorcio de Aguas de la Marina Baja. En la figura siguiente se muestran los volúmenes producidos en esas situaciones de sequía:

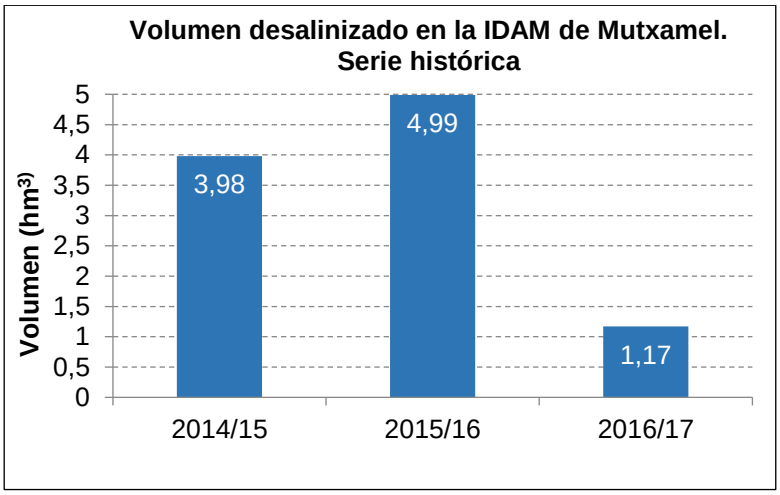


Figura 163. Producción de agua desalinizada en la IDAM de Mutxamel.

Recientemente, la Confederación Hidrográfica del Júcar ha requerido a la mercantil Aguas de Alicante, E.M. (AMEM) que inicie la sustitución de caudales procedentes de aguas subterráneas del sistema Vinalopó-Alacantí con aguas de la IDAM de Mutxamel. En este sentido cabe destacar que se ha iniciado el suministro de agua desalinizada para abastecimiento de Alicante y San Juan con un volumen anual de al menos 5,5 hm^3. Esta sustitución que ha empezado este año 2020, irá aumentando escalonadamente, estimando consumos para el año 2021 de 7 hm^3/año.

Por otra parte, el municipio de Campello ya cuenta con una autorización temporal otorgada en agosto de 2020, para la captación de aguas superficiales procedentes de la desalinizadora de Mutxamel para abastecimiento del municipio por un volumen máximo anual de 3,5 hm^3/año y dos años de vigencia en tanto se tramita la concesión solicitada por un volumen anual de 5 hm^3/año. Se prevé que en enero de 2021 se inicie el abastecimiento a Campello.

Adicionalmente, está prevista la finalización de las obras de distribución de agua procedente de la IDAM al municipio de Mutxamel.

Salvo en caso de necesidad, la consolidación de las desalinizadoras depende en gran medida de sus costes que no sólo dependen del precio de la energía. También son muy sensibles al tamaño de la planta y a su carga de trabajo, razones por las que su despegue no está siendo fácil. En ocasiones la administración ha facilitado su puesta en marcha subsidiándolos parcialmente, un problema que se resolvería con las plantas trabajando a plena carga. Y así, un análisis de costes de siete grandes plantas de desalinización marina ubicadas en Murcia y Alicante concluye que estos se encuentran entre 0.63 y 0.72 €/m^3 (Lapuente, 2012). También, según este estudio, esos costes se disparan si las instalaciones trabajan a carga parcial. Estos resultados son acordes con los valores reales calculados en las cuatro plantas de desalinización construidas por Acuamed S.A. en la Confederación Hidrográfica del Júcar (ver figura siguiente), donde se evidencia la relación entre los costes (capital, operación y mantenimiento) y el volumen producido. Se observa que los costes del agua oscilan entre 0,45 y 0,55 €/m^3 para plantas a plena carga, valores que se duplican si operan a media-baja carga.

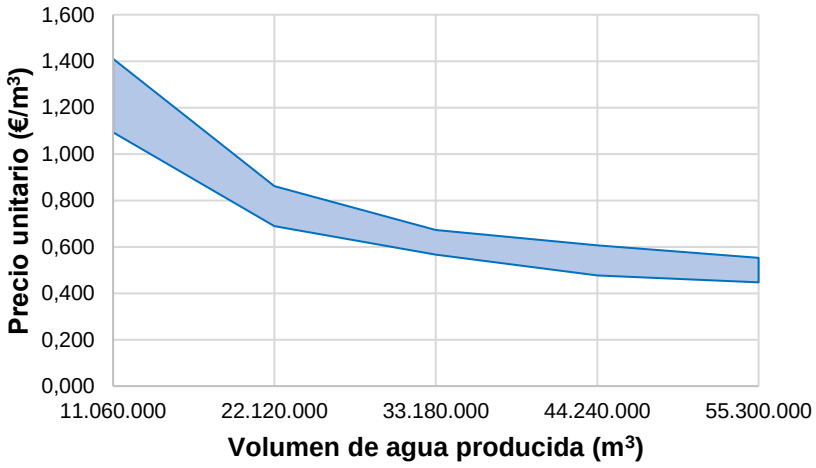


Figura 164. Precio del agua desalinizada en función del volumen producido (desalinizadoras de Mutxamel, Sagunt, Orpesa y Moncofa). Tomado de Cabrera et al. (2019).

Sin embargo, y pese a la reducción de costes de los últimos años, estas plantas se encuentran infrautilizadas y por ello conviene analizar lo sucedido. En los años previos a la crisis los ayuntamientos vieron en las desalinizadoras la solución a una formidable expansión urbanística e industrial y no dudaron en promover su construcción. Así nacieron las plantas de Sagunt, Moncofa y Oropesa del Mar, con una capacidad de 100.000 m^3/día. Pero la crisis evidenció una sobreestimación de la demanda y los ayuntamientos, como el cambio de fuente de suministro supone un aumento del coste, no han propiciado su puesta en marcha.

A pesar de la reducción importante de costes antes mencionada, éstos todavía son altos si se comparan con los costes de extracción actuales. En las masas de agua subterránea del Vinalopó-Alacantí el coste medio de extracción a pie de pozo es de 0,18 €/m^3 (ver tema 10 “Gestión sostenible de las aguas subterráneas”). No obstante, esta diferencia de costes desaparece cuando se comparan con los datos de la tarifa de la Mancomunidad de Canales del Taibilla, que en los últimos años ha subido hasta los 0,64 €/m^3 (ver figura siguiente).

En el caso de la desalinizadora de Mutxamel, como se ha visto anteriormente, sí se ha puesto en funcionamiento para hacer frente a una situación de escasez, pero con la vuelta de las lluvias, la planta ha dejado de estar operativa de forma continuada, lo que no debiera ser así teniendo en cuenta los problemas de grave sobreexplotación de los acuíferos de la cuenca del río Vinalopó, que atienden usos agrícolas y urbanos en el sistema Vinalopó-Alacantí. Al pararla se está renunciando a unos beneficios ambientales que de sobra justifican el aumento del coste del agua desalinizada. Ello evidencia, una vez más, la necesidad de avanzar hacia la integración conjunta de todos los recursos hídricos disponibles que racionalice su explotación.

La gestión integrada es una estrategia necesaria. La solución requiere dejar de considerar la desalinización como una fuente de agua aislada y de emergencia. Debe verse como un suministro necesario complementario, lo que se consigue integrándola en el sistema general. Sólo así contribuirá a alcanzar los objetivos ambientales en las masas de agua. Es clave, pues, avanzar en el desarrollo de sistemas integrados de gestión de recursos hídricos, que consideren la desalinización como un recurso más, con objetivos específicos concretos, aunque sea a costa de aumentar el precio medio del agua. La Mancomunidad de Canales del Taibilla, un organismo autónomo estatal, ya lo está haciendo, tal y como se puede observar en la figura siguiente.

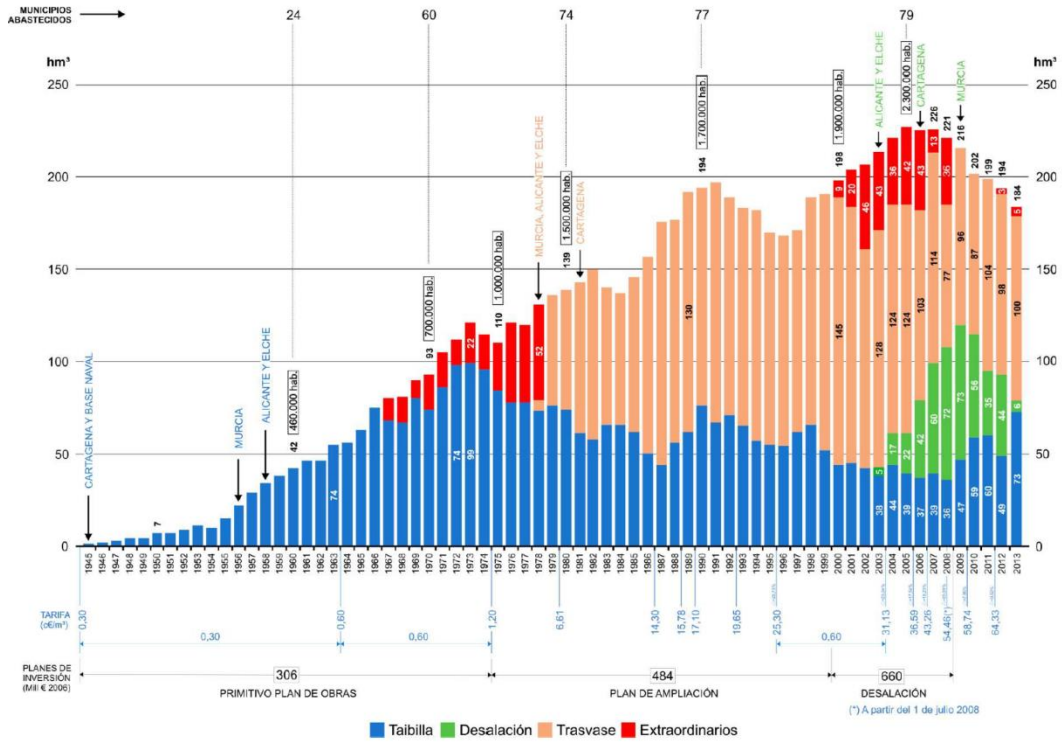


Figura 165. Recursos utilizados en la Mancomunidad de Canales del Taibilla. (MCT, 2013).

En este ejemplo, los recursos procedentes de la desalinización han alcanzado un mayor valor al emplearlos en una estrategia de combinación de recursos hídricos de distintos orígenes. Y dado que la desalinización proporciona una seguridad hídrica al conjunto de la economía y al medio ambiente, no sería razonable que las cargas financieras recayesen sobre un solo tipo de usuarios, por ello la importancia de incorporar la desalinización como un recurso más en los sistemas de explotación de recursos hídricos, tal y como se describe con mayor detalle en el tema 14 “Recuperación de costes y financiación”. Por otra parte, si finalmente la asignación de aguas desalinizadas se realizase a precios subsidiados parece que debería estar condicionada a la renuncia a utilizar otros recursos naturales, al menos en los procedentes de masas de agua subterráneas en mal estado cuantitativo.

En el caso de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, más allá de la falta de infraestructuras de conexión que podrían ser necesarias para materializar el suministro o de las dificultades técnicas o ambientales particulares que podrían interesar a alguna instalación en concreto, parece que los convenios actualmente vigentes, entre AcuaMed S.A. y los municipios que inicialmente estaban interesados en recibir volúmenes agotan, en algunos casos, la capacidad de la planta, por lo que son un importante escollo en la puesta en marcha de las infraestructuras ya que impiden el acceso a estos nuevos recursos a otros usuarios potencialmente interesados. Este hecho se manifiesta, por ejemplo, en el interés mostrado por el Ajuntament de Torreblanca en lo que se refiere a la IDAM de Orpesa, en el de determinadas industrias de Sagunt en el acceso a recursos desalinizados por la IDAM situada en este municipio o en el de la Sociedad del Canal de la Huerta de Alicante en el caso de los abastecimientos del Campello y Mutxamel con recursos de la IDAM de Mutxamel.

En el caso de las IDAM de Orpesa, Moncofa y Sagunt dos posibles soluciones para la puesta en marcha de las instalaciones una vez denunciados los actuales convenios serían:

- Desarrollo de un esquema integrado de aprovechamiento de las IDAM dentro de los abastecimientos urbanos de su área de influencia. Para ello sería necesario la constitución de nuevos consorcios o ampliación de los actuales para dar cabida a todos los municipios beneficiados. Esta solución permitiría ampliar el área de utilización de los recursos desalinizados rebajando la presión sobre las masas de agua subterránea y mejorando la garantía de los abastecimientos. No obstante, este esquema podría presentar dificultades administrativas asociadas a la resistencia de determinados ayuntamientos a integrarse en entes supramunicipales o al posible incremento en el precio de los recursos al incluir volúmenes con mayor coste unitario.
- Mantener el esquema de aprovechamiento individual de forma que Acuamed S.A. pueda suscribir nuevos convenios con usuarios que estén interesados en estos recursos. Este esquema presentaría menores dificultades administrativas y permitiría, a priori, una puesta en marcha más rápida, aunque el proceso hasta alcanzar la plena operatividad de las plantas podría dilatarse en el tiempo al ligarse su utilización a los nuevos usos.

En el caso de la IDAM de Mutxamel, otra posibilidad sería que su aprovechamiento quedase incluido dentro el convenio o convenios a suscribir entre el MITECO y la Junta Central de Usuarios de Vinalopó, Alacantí y Consorcio de Aguas de la Marina Baja para la puesta en marcha y explotación tanto de esta infraestructura como de la conducción Júcar-Vinalopó, con el objetivo conjunto de sustituir bombeos en las masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo en el sistema Vinalopó-Alacantí y atender demandas de abastecimiento en la Marina Baja en situaciones de sequía.

Independientemente de la situación actual de explotación de cada una de las desalinizadoras descritas en este tema, varios son los elementos que indican una tendencia hacía un aprovechamiento cada vez más intensivo de este tipo de infraestructuras en la Demarcación, como por ejemplo, los problemas de sobreexplotación y calidad de las masas de agua subterráneas, la posibilidad de un aporte de una mayor garantía en el suministro del recurso, el incremento observado en las solicitudes de conexión por parte de ayuntamientos e industrias, la reciente puesta en marcha de algunas de las instalaciones que no estaban operativas o la posible reducción de recursos disponibles por efecto del cambio climático.

En este sentido, también se deberían de estudiar las posibilidades de construir nuevas instalaciones de desalinización, principalmente en aquellos casos en los que estos recursos puedan suponer una ayuda a la consecución de los objetivos ambientales de las masas de agua subterránea.

Adicionalmente a la posibilidad de aprovechar los recursos generados en cada una de las infraestructuras en los abastecimientos de su área de influencia que se ha analizado anteriormente, podría plantearse el desarrollo de un sistema integrado de desalinización en el que se integrara todas las infraestructuras construidas en las demarcaciones hidrográficas de la cuenca mediterránea, de forma que se creara un “banco de agua” susceptible de ser

movilizado en caso de escasez coyuntural por aquellos usuarios, tanto urbanos como agrícolas, que precisaran de este aporte extraordinario de recursos. En este “banco de agua” las IDAM de Orpesa, Moncofa, Sagunto y Mutxamel podrían contribuir con un volumen de 55 hm^3/año en la situación actual, cifra que podría elevarse hasta 115 hm^3/año con las ampliaciones previstas.

La gestión de las infraestructuras convencionales

La satisfacción de las principales demandas urbanas, agrícolas e industriales (tanto energéticas como manufactureras) ha requerido la construcción y mantenimiento de importantes infraestructuras en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Dentro de estas grandes infraestructuras hidráulicas destacan las presas y grandes balsas y los canales. Algunas de estas infraestructuras pertenecen a la Administración General del Estado mientras que otras pertenecen a otros concesionarios, público o privados.

La principal problemática asociada a estas infraestructuras radica en la dificultad de su gestión debido a diversas causas relacionadas con su localización en la cuenca, la antigüedad, los episodios de avenidas y escasez, los condicionantes ambientales, la existencia de presas y canales sin uso y otras causas relacionadas con la policía de las zonas aledañas a los canales.

A continuación, se analiza la situación de las presas y embalses y de las infraestructuras de conducción.

Las presas y embalses

Las presas y embalses tienen distintas funciones entre las que destacan la regulación de recursos hídricos para la atención de demandas consuntivas, la defensa contra avenidas o la generación de energía eléctrica, aunque en la mayoría de los casos estas infraestructuras conjugan más de una función.

En lo que a la planificación hidrológica respecta, las obras de regulación permiten almacenar recursos en aquellos períodos en los que los recursos hídricos son superiores a las demandas, poniéndola a disposición de éstas en aquellas épocas en las que los recursos naturales nos los facilitan. Esta función de regulación es la que ha permitido desarrollar la mayor parte de la superficie de regadío atendida con aguas superficiales dado que los máximos en las demandas suelen coincidir con el mínimo de las aportaciones. Según la capacidad de regulación, el volumen de recursos disponible y el de demandas atendido se puede hablar de infraestructuras de regulación anual o hiperanual.

Además, las principales presas permiten también el desarrollo de aprovechamientos hidroeléctricos al aprovechar el gran salto hidráulico que crea su construcción. En algunos casos, estas infraestructuras se construyen de forma exclusiva para este fin, habiéndose desarrollado grandes complejos hidroeléctricos entre los que destaca en la Demarcación el de Cortes-La Muela que, junto a la central de Millares II, tienen una potencia instalada de 1.827 MW.

Además de la gestión ordinaria de las infraestructuras de regulación, éstas juegan un papel fundamental en los episodios de avenidas y de escasez.

Las presas son una pieza básica en la defensa contra avenidas y la gestión de los riesgos de inundación al permitir, gracias a su capacidad de almacenaje, disminuir el caudal punta de la avenida adaptándolo a la capacidad de desagüe de los cauces. De hecho, un número destacable de infraestructuras se ha construido en la Demarcación siendo éste su principal objetivo o, incluso, su objetivo único, siendo un ejemplo paradigmático del primero de los casos la nueva presa de Tous (construida para sustituir la homónima derrumbada en 1982) y, del segundo, la presa de Escalona, situada sobre el río del que toma nombre también en la cuenca del río Júcar.

Figura 166. Vista panorámica de la presa de Escalona sobre el río Escalona.

La gestión de estas infraestructuras en situación de avenidas viene reglada mediante la legislación en materia de seguridad de presas y embalses, cuyos documentos operativos son las normas de explotación y los planes de emergencia. Asimismo, en lo que respecta a la relación entre la gestión de las infraestructuras de regulación y la gestión del riesgo de inundación, viene desarrollado en los planes de gestión de los riesgos de inundación cuya última versión fue aprobada mediante el Real Decreto 18/2016, de 15 de enero, *por el que se aprueban los Planes de gestión del riesgo de inundación de las demarcaciones hidrográficas del Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla*.

En cuanto a las situaciones de escasez, las reservas de recursos hídricos almacenadas permiten garantizar un suministro mínimo a las demandas consuntivas. La gestión de los recursos regulados en estas situaciones así como de los volúmenes mínimos que pueden contener son contenidos del plan especial de sequías, que en su última versión fueron aprobados mediante la Orden TEC/1399/2018, de 28 de noviembre, *por la que se aprueba la revisión de los planes especiales de sequía correspondientes a las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar; a la*

parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro; y al ámbito de competencias del Estado de la parte española de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental.

Según el inventario de presas y embalses del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, en la Demarcación Hidrográfica del Júcar se localiza un total de 54 presas, a las que se puede añadir otras 4 identificadas en el sistema de información del propio Organismo de cuenca, lo que eleva el número de presas a 58. De éstas, El Federal y La Muela son, en realidad, grandes balsas, dado que no se asientan sobre ninguna cuenca fluvial.

Se muestra en la figura siguiente la localización de estas 58 infraestructuras

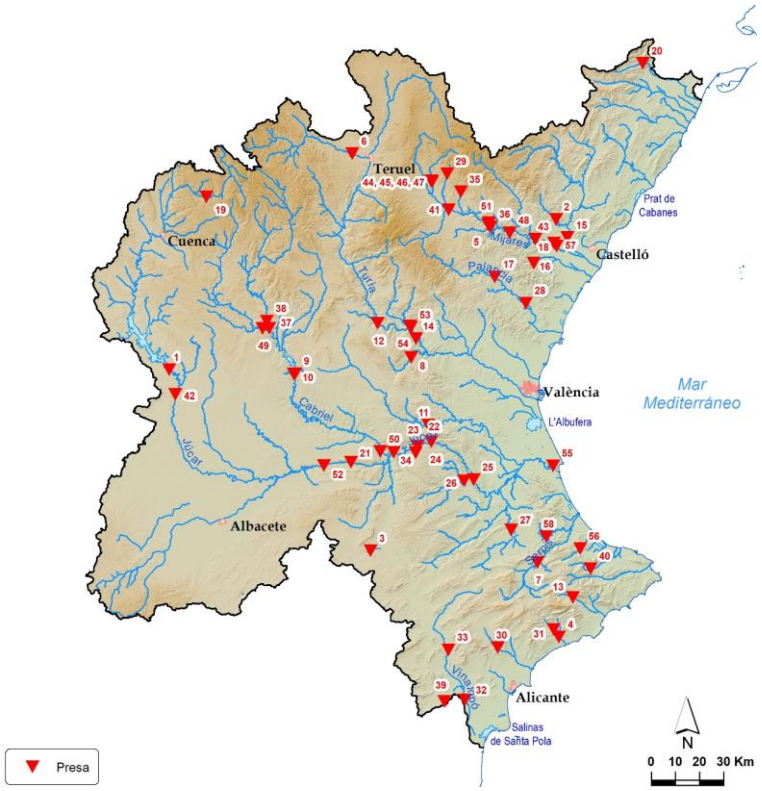


Figura 167. Localización de las presas y embalses en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

El parque de infraestructuras de regulación en la DHJ es bastante antiguo. En la figura siguiente se presenta la evolución de la capacidad de regulación en función del período de construcción de la infraestructura, observándose que de los casi 3.000 Hm^3 de capacidad, prácticamente la mitad entró en servicio durante la década de 1951 a 1960 con la finalización de las presas de Alarcón y Benagéber, siendo también destacable el incremento en la capacidad registrado durante la década de los 70 del siglo XX con la entrada en servicio de las presas de Contreras y Arenós, y en la década de los 90, también del siglo XX, con la finalización de la nueva presa de Tous.

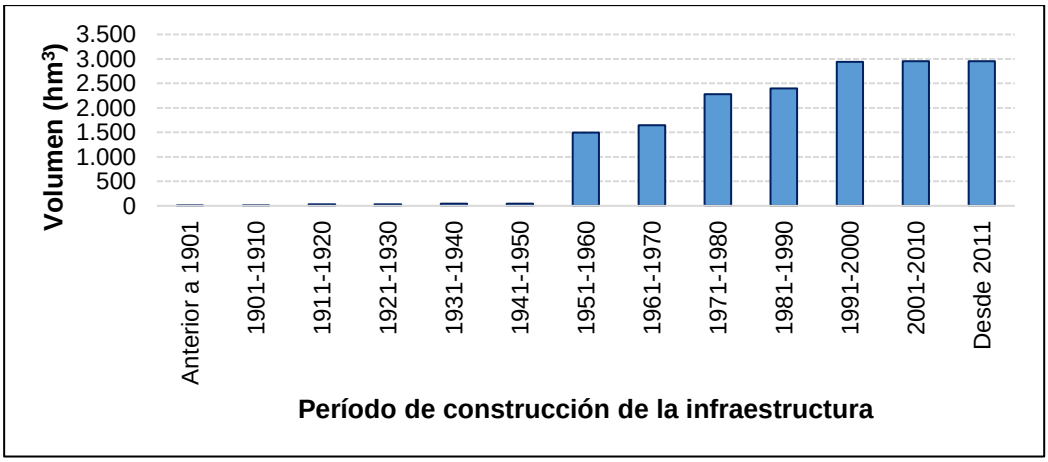


Figura 168. Evolución de la capacidad de regulación en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

Debe destacarse que, con anterioridad al siglo XX, en la Demarcación Hidrográfica del Júcar los usuarios habían construido 5 grandes presas: Almansa, Elche, Elda, Relleu y Tibi. Aunque los volúmenes regulados por estas infraestructuras son pequeños en comparación a las grandes presas construidas a mediados del siglo XX y que algunas han perdido ya su funcionalidad, su valor histórico es indiscutible. Baste poner en evidencia la presa de Tibi, sobre el río Montnegre, que construida en 1594, presenta una altura sobre cimientos de 46 m. Se remite a la persona interesada sobre el valor histórico y cultural asociado a las infraestructuras hidráulicas a consultar las publicaciones de la colección “Regadíos históricos valencianos”, confeccionadas mediante la participación del equipo investigador ESTEPA (Estudios del Territorio, Paisaje y Patrimonio) del Departamento de Geografía de la Universitat de València, resultado de la colaboración de la Confederación Hidrográfica del Júcar, la Dirección General de Patrimonio Cultural Valenciano y la empresa pública Acuajúcar. Algunas de estas publicaciones se encuentran disponibles en el sitio electrónico del Organismo de cuenca.

Figura 169. Vista del paramento de aguas abajo de la presa de Almansa

Debe ponerse en evidencia que la construcción de este tipo de infraestructuras produce diversos impactos sobre el medio ambiente además de necesitar de grandes inversiones por lo que su construcción es dificultosa. Por ello mantener en servicio las infraestructuras existentes toma, si cabe, una mayor importancia lo que requiere de inversiones regulares de mantenimiento y para su adaptación a los modernos estándares de seguridad de las infraestructuras ante avenidas y para su adaptación a requisitos ambientales. Además, hay que tener en cuenta que este tipo de infraestructuras están sometidas a procesos de reducción de la capacidad real de regulación por incremento del resguardo, por filtraciones, por necesidad de más reparaciones, etc.

En el caso de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, los costes en mantenimiento y conservación de las presas de titularidad Estatal se situaron, durante el periodo 2015-2018 en unos 2,8 millones de € anuales de media.

Junto con los costes de gestión ordinaria de estas infraestructuras, y dada las características propias de estas infraestructuras, resulta necesario acometer inversiones periódicas adicionales que garanticen su seguridad. En la actualidad, están previstas una serie de actuaciones valoradas en unos 50 millones de € con actuaciones previstas en las presas de Maria Cristina, Arenós, Ulldecona, Sichar o Alcora, entre otras. Estas actuaciones no se han iniciado todavía.

El informe técnico realizado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX para el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente *Encomienda de gestión de estudios de planificación hidrológica. Actuación nº 2 Estudio de la valoración patrimonial (caso piloto de la cuenca del Júcar)* (CEH, 2014a) estimó el valor patrimonial de las presas

españolas en 21.270 millones de €, de los cuales 1.429 millones de € correspondían a la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

En este informe se destaca que la presa con mayor valor patrimonial, ya que supone el 58% del total es la Tous. A esta le siguen otras presas como las de Arenós, Benagéber, Contreras o Cortes II.

Además de lo anterior, debe indicarse que las grandes infraestructuras de regulación de la cuenca se encuentran, en general, lejos de las tomas de las demandas principales, en ocasiones a cientos de kilómetros de distancia, por lo que la atención de las demandas no siempre se realiza mediante conducciones artificiales, sino aprovechando el propio río como elemento de transporte de caudales. Esto último hace que la gestión de las demandas sea muy compleja dado que el agua puede tardar varios días en llegar desde la presa hasta la derivación, incrementando la vulnerabilidad de las demandas, sobre todo, las urbanas. A lo anterior hay que añadir que desde la presa no puede controlarse los volúmenes fluyentes por el río en todos los tramos situados aguas abajo, lo que hace que los caudales circulantes no sean siempre los deseados. Esto también afecta a los caudales ecológicos en puntos alejados de las infraestructuras cuando los caudales de desembalse no pueden garantizar en su totalidad las exigencias en esos puntos de control más alejados.

La gestión de las grandes presas puede, además, estar condicionada por motivos ambientales. Las masas de agua del embalse así como las situadas aguas abajo pueden, estar relacionadas con espacios incluidos en la Red Natura 2000 a pesar que en muchos casos se trata de masas muy modificadas por presiones hidromorfológicas derivadas de la existencia de esa infraestructura. Los requerimientos de caudales circulantes para mantener el estado de conservación favorable de estos espacios pueden condicionar la extensión de la lámina de agua y/o los caudales de desembalse y, por tanto, los usos de esa agua. A esto se suman nuevas exigencias normativas como la aplicación del régimen de caudales ecológicos (caudales mínimos, máximos, generadores y tasas de cambio), los requerimientos de calidad de agua, el caudal sólido y la conectividad fluvial, entre otros.

Finalmente, en lo que se refiere a la gestión de las presas, existen en la cuenca varias grandes presas sin uso (Buseo, Elche, Elda, Relleu…). Estas presas, si no se les puede dar uso (o es inviable) habría que realizar una integración ambiental asegurando, en cualquier caso, el mantenimiento de la seguridad de la infraestructura.

Análisis del riesgo hidrológico de las presas

En los epígrafes anteriores dedicados a la gestión de las infraestructuras de regulación, se ha indicado que, en algunos casos, podría ser necesario desarrollar medidas de mejora de la seguridad de las presas con el objetivo de adaptarlas a los estándares exigidos a este tipo de infraestructuras.

Con el objetivo de analizar el riesgo hidrológico de las presas de la Demarcación, la Confederación Hidrográfica del Júcar encomendó al Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX que analizara su riesgo hidrológico con vistas a identificar las necesidades de mejora de la capacidad de desagüe. Fruto de esta encomienda es el informe técnico titulado *Revisión de las avenidas de proyecto e identificación preliminar de necesidades de mejora*

de la capacidad de desagüe de las presas de la Demarcación Hidrográfica del Júcar (CEH, 2014b).

Figura 170. Vista del aliviadero de la presa de Benagéber.

En este trabajo se ha contrastado la capacidad de desagüe de cada una de las presas estudiadas con los hidrogramas derivados de distintos estudios hidrológicos, simulando el tránsito de las distintas avenidas con diferentes porcentajes de llenado de las presas, adoptándose las recomendaciones recogidas en la *Guía Técnica de Seguridad de Presas nº 4: Avenida de Proyecto* en lo que respecta a los resguardos mínimos que debían mantenerse en función de la avenida y del tipo de presa a la hora de considerar que las avenidas podrían desaguarse adecuadamente.

De estos estudios se concluye que las presas de Alarcón, Arenós, Arquillo de San Blas, Benagéber, Contreras, Escalona y Forata, tienen capacidad suficiente para desaguar las avenidas simuladas mientras que en las de Alcora, Beniarrés, Regajo, Ulldecona, Loriguilla, Sichar, Amadorio, Bellús y Guadalest sería necesario acometer actuaciones de distinto nivel para incrementar su capacidad de desagüe.

Debe asimismo recogerse aquí los casos de las presas de Arenós, Contreras y Loriguilla que, por distintos motivos de seguridad de la presa o de las laderas del embalse, no pueden alcanzar la capacidad de regulación prevista en sus proyectos de construcción.

Por otra parte, el vigente Reglamento de Dominio Público Hidráulico establece que las exigencias mínimas de seguridad de las presas y embalses se recogerán en tres Normas Técnicas de Seguridad, que deberán ser aprobadas mediante Real Decreto. Este Real Decreto está en trámite de aprobación en el momento de publicación de este documento. Ya ha finalizado su proceso de información pública y puede ser consultado en https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/normas-tecnicas/.

Infraestructuras de conducción

En la Demarcación Hidrográfica del Júcar se ha construido y se mantiene un gran número de infraestructuras para la conducción de los recursos hídricos. Estas infraestructuras, en su mayoría de carácter privado, conforman una densísima y, a la vez, intrincada red de canales y tuberías, que permiten conectar los puntos de captación con los puntos de consumo.

Baste como muestra la figura siguiente en la que se presenta, sobre el plano de la Demarcación, las conducciones identificadas en el mapa 1:25.000 del Instituto Geográfico Nacional, en la que se observa la densidad de conducciones en las zonas de mayor aprovechamiento agrícola: planas de Castelló y València, l'Alacantí y el Camp d'Elx. Sólo la red de conducciones mostrada, que es una mínima parte de la existente, tiene una longitud de 6.100 km.

Figura 171. Conducciones identificadas en el plano 1:25.000 del IGN. Fuente: IGN.

Paralelamente a la construcción de las infraestructuras de regulación a las que se hacía referencia en epígrafes anteriores, el Estado desarrolló una serie de grandes infraestructuras de conducción con el objetivo de aprovechar los nuevos recursos regulados. Así se construyeron una serie de conducciones entre las que destacan, por su longitud, capacidad o volumen de demanda atendida las siguientes: Canal de la Cota 220, Canal de María Cristina, Canal de la Cota 100, Canal Campo del Turia, Canal de Forata, Canal Júcar-Turia, Conducción Manises-Sagunto, Conducción de abastecimiento a Albacete y Canal Bajo del Algar.

Junto a las anteriores debe incluirse también la conducción Rabasa-Fenollar-Amadorio y la conducción Júcar-Vinalopó de más reciente construcción –propiedad ambas de la sociedad estatal Acuamed– así como los tramos del canal del Taibilla y del acueducto Tajo-Segura que transcurren por la Demarcación. También se incluye la nueva conducción bicolectora que, para el riego de cultivos leñosos y hortícolas de la C.R. Acequia Real del Júcar, sustituye la tradicional conducción a cielo abierto.

Figura 172. Conducciones principales construidas por el Estado.

Las conducciones anteriores tienen una longitud de 668 km con una capacidad máxima de 118 m^3/s. A través de estas infraestructuras se atiende un 22% de la superficie regada y un 56% de la población total equivalente. En cuanto al volumen de demanda servida, representa el 13% de la demanda total.

Figura 173. Vista del canal del tramo común del Mijares.

Al igual que en el caso de las presas, los organismos de cuenca, la Mancomunidad de los Canales del Taibilla y la sociedad estatal Acuamed incurren en unos gastos de mantenimiento con el objetivo de que estas infraestructuras se encuentren completamente operativas y puedan continuar satisfaciendo las demandas que de ellas dependen.

Así, la Confederación Hidrográfica del Júcar destinó en el período 2015 a 2018 unos 1,4 millones de € anuales al mantenimiento, conservación y adecuación de los canales de titularidad estatal.

El informe técnico realizado por el Centro de Estudios Hidrográficos citado anteriormente (CEH, 2014a) también ha estimado el valor patrimonial de los principales canales de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, arrojando un valor total de 1.374 millones de € Descontado el valor de los canales de la conducción Júcar-Vinalopó, del Acueducto Tajo-Segura y de la Mancomunidad de los Canales del Taibilla, el valor patrimonial de los canales que se explotan directamente por la Confederación Hidrográfica del Júcar es de 558 millones de €. Este informe, a diferencia del caso de las presas, no recoge el valor del conjunto de los canales existentes en España.

Si bien la gestión de este tipo de infraestructuras no condiciona en sí misma el estado de las masas de agua, su correcto mantenimiento permite reducir las pérdidas de volumen y, por tanto, reducir la abstracción de volúmenes necesarias para atender las demandas.

Mención aparte merece la gestión de las centrales hidroeléctricas fluyentes. Estas infraestructuras generan energía eléctrica derivando los caudales en un punto de río retornándolo a otro situado a menor cota –bien en el mismo río bien en otro– por lo que sus

detracciones deben estar sujetas al régimen de caudales ecológicos fijado tanto en las masas de agua en las que se produce la detracción como en aquéllas en las que se produce la restitución.

Debe asimismo indicarse que la gestión de los recursos hídricos movilizados por canales lleva aparejadas tareas de seguimiento y control con el objetivo de evitar tanto episodios de contaminación como detracciones ilegales de recursos.

Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema

Existen presiones que han agravado las situaciones de escasez de recursos en algunas zonas o falta de calidad y garantía suficiente para el abastecimiento urbano. Estas presiones provienen de la ganadería y la agricultura, que por contaminación difusa causan problemas de nitratos y pesticidas en las masas de agua superficial y subterránea, o las extracciones de agua para agricultura y abastecimiento, que pueden provocar problemas de disponibilidad de recursos, descensos piezométricos o intrusión salina también a nivel superficial y subterráneo. La utilización de los recursos no convencionales (reutilización y desalinización) permitiría reducir el riesgo de incumplimiento de los objetivos ambientales.

En relación con las presiones asociadas a la gestión de las infraestructuras hidráulicas, y particularizando para el caso de las presas, éstas producen una transformación radical del tramo de río sobre el que se asientan, alterando tanto la hidromorfología del cauce como su régimen hidrológico, aspectos que son tratados con mayor profundidad en el tema 1 “Implantación del régimen de caudales ecológicos y requerimientos hídricos de lagos y zonas húmedas” y tema 2 “Alteraciones hidromorfológicas”. Sin embargo, este tema importante no se centra en esos aspectos sino en la complejidad de la gestión de las infraestructuras hídricas, teniendo en cuenta aspectos que condicionan su explotación como son, por ejemplo, su configuración en la cuenca, la seguridad ante avenidas, la gestión ante escasez de recursos, la antigüedad, y los condicionantes ambientales, así como su adaptación para que cumplan con los parámetros de seguridad que se exige a este tipo de infraestructuras.

En cuanto a los canales que atienden las demandas consuntivas, su relación con el estado de las masas no es directa, si bien se trata indirectamente de infraestructuras que transportan el agua extraída de las masas de agua y su buen mantenimiento asegura la optimización en el transporte del recurso hídrico. Para ello es necesario realizar inversiones que eviten pérdidas de agua, así como roturas de las infraestructuras.

Sectores y actividades generadoras del problema

Existe una vinculación lógica entre la naturaleza de cada tipo de presión y el agente desencadenante (*driver*) de la misma. Esta vinculación se ha consolidado a través de la aproximación DPSIR (*Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses*) en que se fundamenta la implementación de la DMA (CE, 2003).

De acuerdo con los resultados sobre el análisis de presiones e impactos que se ha actualizado recientemente en el Estudio General de la Demarcación de los Documentos

Iniciales del ciclo de planificación 2022-2027 (CHJ, 2019a), los principales agentes generadores de las presiones de contaminación y de sobreexplotación de los recursos en esta Demarcación son la agricultura y el desarrollo urbano.

En este sentido juegan un papel relevante las infraestructuras ya que, para la atención de demandas agrícolas, urbanas e industriales, las actividades generadoras del problema utilizan bien recursos regulados en las presas, bien los canales para transportar estos recursos desde el punto de toma a las áreas de consumo.

Planteamiento de alternativas

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0).

El mantenimiento de las condiciones de contorno actuales no va a facilitar la integración de los recursos no convencionales, por lo que no se disminuirá la presión sobre las masas de agua. Y en particular en el caso de la reutilización no se estaría avanzando en la aplicación de los principios de la economía circular.

Por otro lado, en relación con la gestión de las infraestructuras hidráulicas, esta alternativa supone el cumplimiento del Plan Hidrológico vigente, lo cual implica la ejecución de la actual distribución de medidas en los siguientes horizontes de planificación. En este sentido el Organismo de cuenca velará por el cumplimento de las normas técnicas de seguridad en materia de presas y embalses, su adecuada gestión ambiental y el buen funcionamiento de los canales de la Demarcación.

Sin embargo, el programa de medidas del Plan Hidrológico no recoge la implantación de los planes de emergencia de todas las presas de la Demarcación, así como la monitorización y automatización de las operaciones, más allá de las medidas de mantenimiento ordinario y un estudio piloto sobre la permeabilidad biológica al paso de la ictiofauna de la presa de Loriguilla.

No se considera por tanto en esta alternativa las actuaciones necesarias para adaptar los órganos de desagüe de las presas ni para incrementar la capacidad de regulación más allá de la ya contemplada en el programa de medidas sobre la reparación del estribo derecho de la presa de Loriguilla.

Solución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1).

Con respecto a la optimización en la oferta de recursos, es necesario indicar que para poder incrementar la integración de los recursos reutilizados en los esquemas de aprovechamiento de la Demarcación Hidrográfica del Júcar y así contribuir a alcanzar los objetivos ambientales en las masas de agua, se deberían realizar las modificaciones normativas necesarias para evitar que el usuario de estos recursos sea quien deba sufragar los costes de las mejoras de calidad necesarias para aprovecharlos.

En este sentido, para facilitar el fomento de la reutilización, y en base a las conclusiones del taller de fomento de la reutilización llevado a cabo en el marco del Plan DSEAR, se propone que los costes asociados sean considerados bajo el principio de quien contamina paga, puesto que el recurso procedente de la reutilización es un retorno que debe ser previamente

regenerado. El Plan DSEAR deberá considerar un marco económico-financiero en el cual la reutilización quede reconocida como parte del ciclo urbano del agua hasta un determinado nivel de tratamiento, que habrá que considerar siguiendo unas premisas comunes en virtud de un adecuado análisis coste-beneficio de la reutilización para los distintos usos. Los costes de la regeneración pueden repartirse entre todos los actores del sistema de reutilización (tratamiento, almacenamiento, distribución y aplicación en el punto de uso), de manera que, en el nuevo marco, el reparto de costes debe quedar perfectamente identificado.

Por otra parte, el coste energético de elevación es uno de los factores que limitan las posibilidades de reutilización, por lo que el Plan DSEAR también deberá habilitar los mecanismos de coordinación necesarios con el sector de la energía con el objeto de explorar instrumentos que eviten la pérdida del incentivo a la reutilización debido al factor de la energía y el fomento de las energías renovables.

No obstante, estas medidas de modificación del marco normativo y económico-financiero sobrepasan el ámbito y alcance del Plan Hidrológico de cuenca y, por consiguiente, en esta fase del proceso únicamente se puede respaldar plenamente el diagnóstico para el fomento de la reutilización y contribuir al debate, recomendando el necesario impulso del Plan DSEAR, cuyas directrices y recomendaciones se incorporarán al Plan de cuenca.

Por otra parte, además del cambio normativo, se deberían de acometer las actuaciones infraestructurales para que los recursos regenerados pudieran ser aprovechables para la agricultura (balsas de almacenamiento, actuaciones previas en colectores para reducir la conductividad, conducciones y bombeos hasta los puntos de aprovechamiento, etc..).

En el caso de los recursos desalinizados, solamente se podrá incentivar su uso, reducir la presión sobre las masas de agua de la Demarcación y así alcanzar los objetivos ambientales, si se amplían o modifican los convenios actuales para permitir la entrada a nuevos usuarios y si se construyen en su caso las conducciones necesarias para llegar a estos. También sería necesario estudiar fórmulas de integración de estos recursos en los sistemas de explotación, de forma que la repercusión de los costes sea más factible y que el incremento de coste no suponga una barrera para los usuarios que se beneficien directamente de estos recursos, considerando, además, la reducción del precio unitario del recurso a medida que se incrementa el rendimiento de las infraestructuras. Este último aspecto se recoge en mayor detalle en el tema 14 “Recuperación de costes y financiación”, donde se proponen nuevos enfoques del régimen económico-financiero.

Por otro parte, y en relación a la gestión de las infraestructuras hidráulicas (presas y canales), esta alternativa recoge las inversiones necesarias para mantener el patrimonio hidráulico en condiciones adecuadas de operación y seguridad. Los estudios realizados por el CEDEX en el ámbito de la Demarcación del Júcar muestran que el valor patrimonial de las presas y canales explotados por la CHJ es, respectivamente, de 1.429 y 558 millones de €. Las cantidades medias anuales invertidas, en los últimos años, en el mantenimiento de las presas y canales de la Demarcación han sido, respectivamente, de 2,8 y 1,4 millones de €, cifras que representan del orden del 2 por mil del valor patrimonial.

Así mismo debe avanzarse en la implantación de los planes de emergencia de todas las presas de la Demarcación, así como la monitorización y automatización de las operaciones. Debería reforzarse el control por parte de la autoridad competente del cumplimiento de la normativa de seguridad de presas y embalses de los concesionarios.

Esta alternativa también incluye la adaptación de los órganos de desagüe de todas las presas, tanto al régimen de caudales ecológicos establecido en el Plan Hidrológico como a los estándares de riesgo hidrológico. Además, deberían estudiar las medidas necesarias que permitirían recuperar, si es viable, capacidad de regulación en las presas de Arenós, Contreras y Loriguilla.

Así mismo debería estudiarse la adaptación de las presas a los requerimientos ambientales, velando además por el cumplimiento de las declaraciones de impacto ambiental. Por otra parte, en la Demarcación existen infraestructuras sin uso, para las cuales se debería estudiar su puesta fuera de servicio.

En relación con las infraestructuras de conducción, debería establecerse una normativa para la policía de canales.

Solución alternativa 2.

Como posibilidad complementaria y de refuerzo a la alternativa 1 se plantea la revisión de la normativa del Plan Hidrológico, con el objetivo de modificar algunas de las asignaciones de recursos subterráneos sobre masas en mal estado, siempre y cuando dispongan de recursos alternativos no convencionales, con el objetivo de condicionarlas mediante una obligación de sustituir bombeos de forma progresiva y con unos plazos determinados.

En relación con las infraestructuras, adicionalmente a lo requerido en la alternativa 1, se plantea la adaptación estructural de las infraestructuras de forma que puedan cumplir los distintos condicionantes ambientales, como por ejemplo la mejora en la continuidad longitudinal (pasos para peces, ya sea escalas de peces o ascensores), la continuidad de caudales sólidos, la adecuada gestión de los caudales ecológicos en buenas condiciones de calidad (instalación de torres de toma para caudales adecuados) y la completa monitorización de los embalses.

Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

La integración de los recursos no convencionales en los sistemas de explotación tiene un incremento de coste, la repercusión del cual puede ser motivo de controversia. La aplicación del principio de “quien contamina paga”, si existen fondos europeos para la financiación de las obras o quiénes son los beneficiarios de la misma son aspectos que deben ser considerados en el análisis de los efectos socio-económicos, tal y como se recoge en la descripción del tema.

A nivel ambiental, amortiguados los efectos negativos que se pudieran generar por el uso de los recursos no convencionales (vertidos de salmueras de las desalinizadoras, impacto ambiental de las conducciones, etc.), los efectos ambientales de la sustitución de bombeos

en masas de agua en mal estado por recursos no convencionales son muy positivos, en la medida que la disminución de la presión sobre el recurso permitiría la recuperación de niveles o el freno a la intrusión salina.

Tal y como se ha comentado en la descripción, la integración de los recursos desalinizados en los sistemas de abastecimiento urbano puede ofrecer múltiples soluciones a los sistemas con problemas de calidad por abastecerse de masas de agua subterránea en mal estado, con problemas de cantidad por no disponer de suficientes recursos en épocas de sequía, con problemas por tener una marcada estacionalidad que les obliga a necesitar de una mayor versatilidad en su abastecimiento o por necesidad de nuevos recursos para crecimientos urbanísticos o industriales. De igual modo, principalmente es el sector agrícola el que puede beneficiarse de la reutilización de aguas residuales urbanas al poder optar, con el control adecuado, a un recurso no sujeto a la variabilidad climatológica y que, por lo tanto, le aporta mayor garantía.

Se indican a continuación los sectores cuya actividad económica pueden verse afectados por las posibles alternativas: Estado, Comunidades Autónomas, compañías hidroeléctricas, ayuntamientos, comunidades de regantes, empresas de abastecimiento de aguas, etc.

En cuanto a las autoridades competentes con responsabilidad en el tema, se pueden citar las siguientes administraciones: Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Dirección General del Agua y Confederación Hidrográfica del Júcar), Generalitat, Valenciana, Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y Gobierno de Aragón.

Aunque no son Organismos públicos, dada su especial implicación en el asunto, hay que incluir también a las sociedades con intereses hidroeléctricas en la Demarcación Hidrográfica del Júcar, especialmente Iberdrola S.A. y Naturgy.

Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan

En el proceso participativo de la versión provisional de este Esquema de Temas Importantes se esperaba el necesario debate sobre este problema para:

- Reconocer la existencia del problema descrito y ajustar sus términos definitorios con la mayor racionalidad, objetividad y transparencia posibles.
- Estudiar las soluciones alternativas que se describen en este tema y, en su caso, plantear otras soluciones que inicialmente no hayan sido consideradas, o bien otras soluciones mixtas combinando las diversas opciones explicadas.
- Valorar los efectos de cada una de las soluciones verificando y validando o corrigiendo las consideraciones expuestas para, finalmente, tratar de acordar cuál debiera ser la solución que para esta Demarcación debería adoptarse.

Se consideraba que se debe asumir, al menos, la alternativa 1, con algún elemento de la alternativa 2, por lo cual se debían tomar las siguientes decisiones de cara al nuevo ciclo de planificación hidrológica.

- Impulsar desde el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico los cambios normativos necesarios para favorecer la reutilización de recursos regenerados y la integración de los recursos desalinizados.
- Construir las conducciones y conexiones necesarias para facilitar la integración de nuevos usuarios a los recursos no convencionales que se generan en infraestructuras ya existentes.
- Estudiar fórmulas de integración de los recursos no convencionales en los sistemas de explotación para potenciar su uso y facilitar la recuperación de costes.
- Modificar la normativa del nuevo Plan Hidrológico para incluir unos volúmenes mínimos y progresivos de sustitución bombeos en las zonas de la Demarcación con masas de agua subterránea en mal estado y con posibilidades de incrementar el uso de recursos no convencionales.
- Realizar las inversiones necesarias para mantener el patrimonio hidráulico en condiciones adecuadas de operación y seguridad.
- Realizar un estudio de las infraestructuras y evaluar su adaptación a los requerimientos ambientales, así como de las infraestructuras sin uso y proponer, en su caso, su puesta fuera de servicio.
- Promover la adaptación de órganos de desagüe de las presas al régimen de caudales ecológicos establecido en el Plan y a los estándares de seguridad hidrológica.
- Reforzar el control por parte de la autoridad competente del cumplimiento de la normativa de seguridad de presas y embalses de los concesionarios.
- Establecer una normativa para la policía de canales.

Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa

Durante la consulta pública del EpTI, se han recibido 58 propuestas, observaciones y sugerencias (un 6% del total) respecto a la optimización de la oferta de recursos hídricos y gestión de las infraestructuras. Este tema fue tratado, además, en 4 de las 11 Mesas Territoriales organizadas con el objetivo de fomentar la participación activa, recibiéndose numerosas aportaciones. Por otro lado, en la encuesta realizada para conocer el grado de acuerdo sobre el EpTI de la DHJ, este tema también recibió un apoyo mayoritario en cuanto a la conveniencia de incluirlo como tema importante.

En cuanto a las propuestas recibidas en los talleres de participación activa y en la consulta pública, una de las cuestiones que ha suscitado más debate es la integración y el reparto del coste de los recursos no convencionales entre los usuarios.

En general, las diferentes aportaciones realizadas han ido en la línea de aumentar el uso de los recursos no convencionales lo que incrementaría el recurso utilizable y facilitaría la recuperación de algunas masas de agua subterráneas.

Se ha comentado también el aplicar el principio de quien contamina paga. En el sector urbano supondría que los ciudadanos deberían asumir el coste que supone el devolver al medio el recurso utilizado con una calidad similar a la que tenía en origen. Sobre esa cuestión ha habido algunas discrepancias, pero la gran mayoría acepta que sea el sector urbano quien asuma este coste adicional.

Así mismo, se ha puesto de manifiesto la necesidad de realizar diferentes medidas (terciarios, conducciones) para poder incrementar el volumen de agua regenerada y su posterior uso. Se ha comentado también que estas aguas deben de presentar una calidad adecuada para su uso, de acuerdo a la normativa vigente.

También se ha indicado que la principal causa del bajo uso de agua regenerada es el coste y que es necesaria una modificación del actual marco normativo que fomente la reutilización. Se ha planteado asimismo la posibilidad de emplear los volúmenes de agua reutilizada para el mantenimiento del régimen de caudales ecológicos, pero algún sector ha opinado que es contradictorio con emplear este recurso para el uso agrícola.

En cuanto a la desalinización, principalmente se ha planteado la necesidad de integrar este recurso en el sistema, contribuyendo a alcanzar el buen estado de masas subterráneas. En este sentido se han realizado diferentes propuestas para repercutir los costes de estas infraestructuras y para conectarlas con los diferentes sistemas de abastecimiento urbano, así como para asignar volúmenes en el contenido normativo del Plan, principalmente para sustituir bombeos en masas de agua subterránea en mal estado.

Por otra parte, también se ha propuesto que se revisen los cánones y tarifas de algunas infraestructuras de regulación para minimizar los costes de la agricultura. Se ha sugerido también que se revisen las concesiones hidroeléctricas y que se establezcan mecanismos compensatorios para los municipios en las que se ubican estas instalaciones.

Además, se ha propuesto la mejora de los estudios sobre seguridad y mantenimiento de presas existentes y la correcta aplicación del principio de recuperación de costes sobre las grandes infraestructuras.

En cuanto a las encuestas, éstas han mostrado un importante desacuerdo con continuar con la estrategia del vigente PHJ 2016-2021 y hay una preferencia por la alternativa 1 (mejora del marco normativo para reutilización, aplicación del principio de quien contamina paga, incorporación de nuevos usuarios en las desalinizadoras e integración de estas en los sistemas de explotación). No obstante, la alternativa 2, en la que se plantea revisar la normativa del PHJ 2016-2021 para modificar algunas de las asignaciones de recursos subterráneos sobre masas en mal estado y condicionarlas mediante una obligación de sustituir bombeos de forma progresiva y con unos plazos determinados, también ha sido bien valorada.

En una demarcación donde hay un ajustado equilibrio entre las demandas y el recurso convencional y además en algunas masas de agua subterránea los bombeos son mayores al recurso disponible, es esencial incorporar los recursos no convencionales. En esta línea, la normativa del PHJ 2022-2027 potenciará la incorporación de estos recursos e incluso fomentará la sustitución de bombeos actuales por recursos no convencionales.

No obstante, es evidente que para que se produzca un incremento del uso de agua regenerada es necesario una modificación del marco legal. Este es un objetivo que plantea el borrador del Plan DSEAR y en el que el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico está trabajando.

La normativa del futuro Plan Hidrológico debe impulsar el empleo de recursos no convencionales, ya sea agua regenerada o desalinizada, en especial en aquellas masas de agua subterráneas que no alcancen el buen estado.

Así mismo, el programa de medidas incluirá medidas para construir las conducciones y conexiones necesarias para facilitar la integración de nuevos usuarios a los recursos no convencionales, siempre y cuando la administración competente la incluya en su programación.

Por último y como ya se ha comentado en este Plan debe avanzarse en la implantación de los planes de emergencia de todas las presas de la Demarcación, así como la monitorización y automatización de las operaciones. También se prevé actuaciones para recuperar la capacidad de regulación de algunas presas. Estas cuestiones se materializarán con su inclusión en el programa de medidas del futuro Plan hidrológico de cuenca.

TEMA 13. CAMBIO CLIMÁTICO: IMPACTO Y ADAPTACIÓN

Descripción y localización del problema

La escasez de agua es un fenómeno cada vez más frecuente y preocupante que afecta a no menos del 11% de la población europea y al 17% del territorio de la Unión, siendo más acusada en el sur de Europa (CE, 2012). Los países del arco mediterráneo son especialmente vulnerables a los fenómenos meteorológicos extremos. En concreto España, donde las características del clima mediterráneo son dominantes en el 80% de su territorio, ha sufrido a lo largo de su historia intensos periodos de sequía e inundaciones.

Las evidencias y proyecciones climáticas e hidrológicas para España muestran que las masas de agua pueden verse seriamente afectadas por el cambio climático previéndose una disminución significativa de los recursos hídricos, una mayor frecuencia de los sucesos extremos e impactos en los ecosistemas dependientes del agua.

El cambio climático se define en el artículo 1 de la Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático (NNUU, 1992) como "*un cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmosfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempo comparables*".

Aunque todavía existe incertidumbre respecto a los cambios previstos en las precipitaciones en función de las zonas de estudio y de los modelos que se utilizan, en España la mayoría de los modelos predicen lo mismo: disminución de la precipitación y aumento de la temperatura con un incremento de la evapotranspiración de referencia lo que deriva en un mayor descenso en las aportaciones. En un escenario de mayor evapotranspiración, además, es previsible que exista un aumento de la demanda agrícola, aunque los estudios existentes no son concluyentes.

Los retos que el cambio climático plantea en España hace que deba ser un elemento fundamental de la política de aguas. Los escenarios de cambio climático requieren mejorar nuestra capacidad de respuesta y adaptación a las nuevas situaciones y la revisión de los planes hidrológicos puede ser una ocasión para plantear una política adaptada a una situación de menor disponibilidad de agua, mayor variabilidad hidrológica y mayores exigencias de conservación de los ecosistemas (La Roca, 2018).

Recientemente, el pleno del Congreso de los Diputados del 13 de diciembre de 2018 aprobó el informe de la *"Subcomisión para el estudio y elaboración de propuestas de política de aguas en coherencia con los retos del cambio climático del Congreso de los Diputados"*, donde se realiza un diagnóstico de situación sobre el nivel de exposición y las vulnerabilidades al cambio climático en los diferentes sectores y territorios. Este informe recoge que la agricultura es una de las actividades económicas más expuestas y más vulnerables a los impactos negativos del cambio climático por su dependencia del agua.

En un contexto de disminución de las disponibilidades hídricos por efectos del cambio climático en España, la utilización de agua por los usos productivos debería poder reducirse sin que necesariamente disminuyese la riqueza generada por su uso. Así, la adaptación del sector agrario al cambio climático debería permitir mantener los niveles de rentas generadas

por el sector mediante un aumento de la productividad del agua y un descenso efectivo de los consumos, a la vez que protegiendo a los pequeños y medianos agricultores y los grupos más vulnerables.

Los primeros estudios de impacto climático sobre el agua realizados, de forma sistemática, para todo el territorio español, se remontan al Libro Blanco del Agua en España elaborado por el Ministerio de Medio Ambiente en el año 2000 (MIMAM, 2000) y a la documentación técnica del Plan Hidrológico Nacional en 2001 (CEH, 2000).

Con posterioridad, en el año 2005 el entonces Ministerio de Medio Ambiente realizó un informe titulado *"Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del Cambio Climático" (MMA, 2005)* con el objetivo de revisar el estado del arte de los impactos del cambio climático en los distintos sectores y establecer las bases para la adaptación al cambio climático en España, recogiéndose ya entre las principales conclusiones del informe en relación a los recursos hídricos, una reducción de las aportaciones de los ríos de hasta el 50% en las regiones áridas y semiáridas, la importancia de la estacionalidad en las precipitaciones y temperaturas o la necesidad de tener en cuenta el cambio climático en las políticas del agua y en sus regulaciones. Este informe puso de relieve la necesidad de evaluar en profundidad los impactos del cambio climático sobre los recursos hídricos dentro del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático en España, que inició sus trabajos en el año 2006.

Recientemente se ha realizado una evaluación en profundidad de este Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC), entre octubre de 2018 y marzo de 2019. Se ha realizado un estudio de opinión dirigido a recoger las valoraciones sobre el Plan y su desarrollo, así como su grado de adecuación para afrontar los riesgos derivados del cambio climático. En este estudio se ha puesto de manifiesto que la percepción respecto al grado de urgencia para actuar frente a los riesgos derivados del cambio climático es mayor en el sector del agua. También se desprende que el impacto del propio PNACC sería positivo o muy positivo en la mayoría de los sectores, destacando, otra vez, el sector del agua (OECC, 2019).

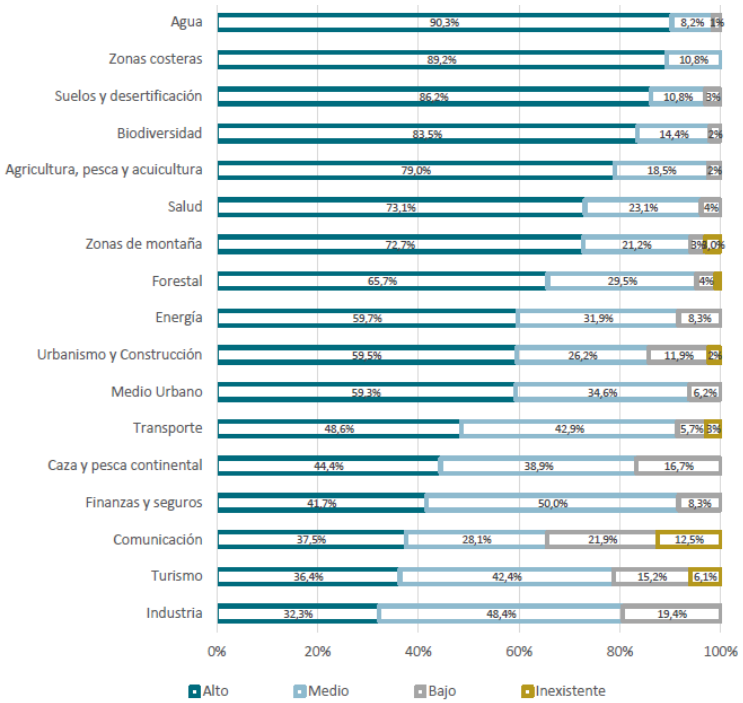


Figura 174. Grado de amenaza que supone el cambio climático a los diferentes sectores (Fuente: OECC, 2019)

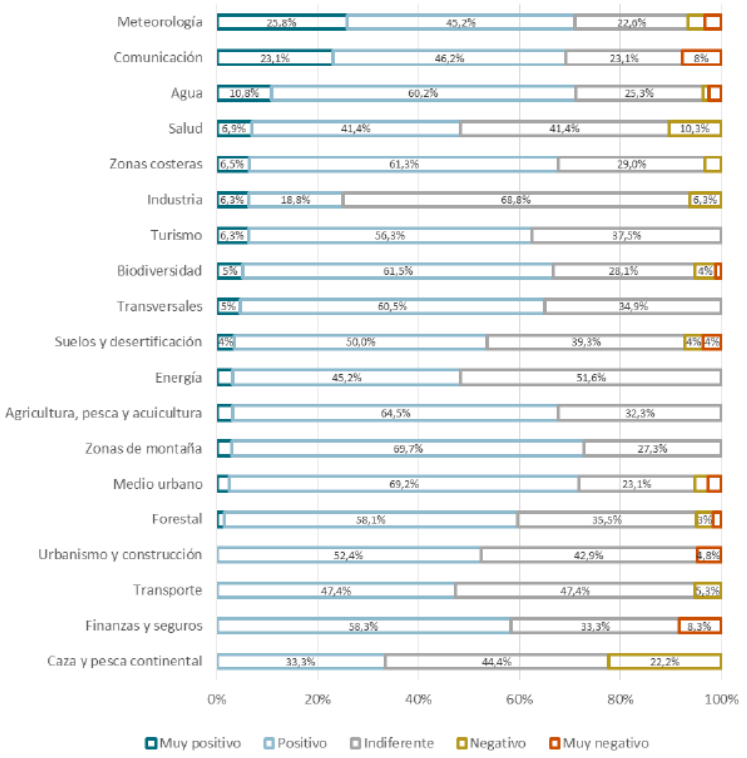


Figura 175. Valoración del impacto del PNACC por sectores (Fuente: OECC, 2019)

Dentro del marco de este PNACC, el Centro de Estudios Hidrográficos (CEH) del CEDEX ha venido realizando los estudios de impacto sobre el agua bajo la coordinación de la Dirección General del Agua (DGA) y por encargo de la Oficina Española de Cambio Climático (OECC). En estos estudios ha analizado los impactos sobre los recursos hídricos naturales, las demandas de agua, los recursos hídricos disponibles en los sistemas de explotación y el estado ecológico de las masas de agua.

Estos estudios de impacto se han tenido en cuenta en los planes hidrológicos del primer y segundo ciclo de planificación, siguiendo los criterios establecidos en el Reglamento de Planificación Hidrológica (RD 907/2007) y en la Instrucción Técnica de Planificación Hidrológica (OM ARM/2656/2008), donde se indica que deben estimarse los recursos hídricos correspondientes a distintos escenarios de cambio climático y realizar los balances en los sistemas de recursos.

La Comisión Europea, en su informe de evaluación de los planes hidrológicos de segundo ciclo, reconoce que los efectos del cambio climático han sido tomados en consideración por los planes españoles. Sin embargo, la Comisión también entiende que no aparecen claramente identificadas las medidas de adaptación que se deberán adoptar para afrontar las presiones significativas que pueden agudizarse por efecto del cambio climático. Por otra parte, entre sus recomendaciones de cara a la preparación de los planes de tercer ciclo, la CE destaca la necesidad de extender el uso de contadores, cuyos registros deberán ser usados para mejorar la gestión y planificación cuantitativa de los recursos, especialmente en aquellas demarcaciones que muestran presiones significativas por extracción de agua y elevados índices de explotación.

Evaluación del impacto climático en la Demarcación Hidrográfica del Júcar

El análisis de los datos históricos de las principales variables del ciclo hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar muestra cambios que son coherentes con las previsiones realizadas en los estudios de cambio climático. El aumento de la temperatura y la reducción de las precipitaciones y de la escorrentía se pueden detectar en los datos del inventario de recursos hídricos. Si se comparan los datos medios entre la serie larga (1940/41-2017/18) y la serie corta (1980/81-2017/18) utilizadas en los planes hidrológicos se observa una reducción cercana al 4% en las precipitaciones.

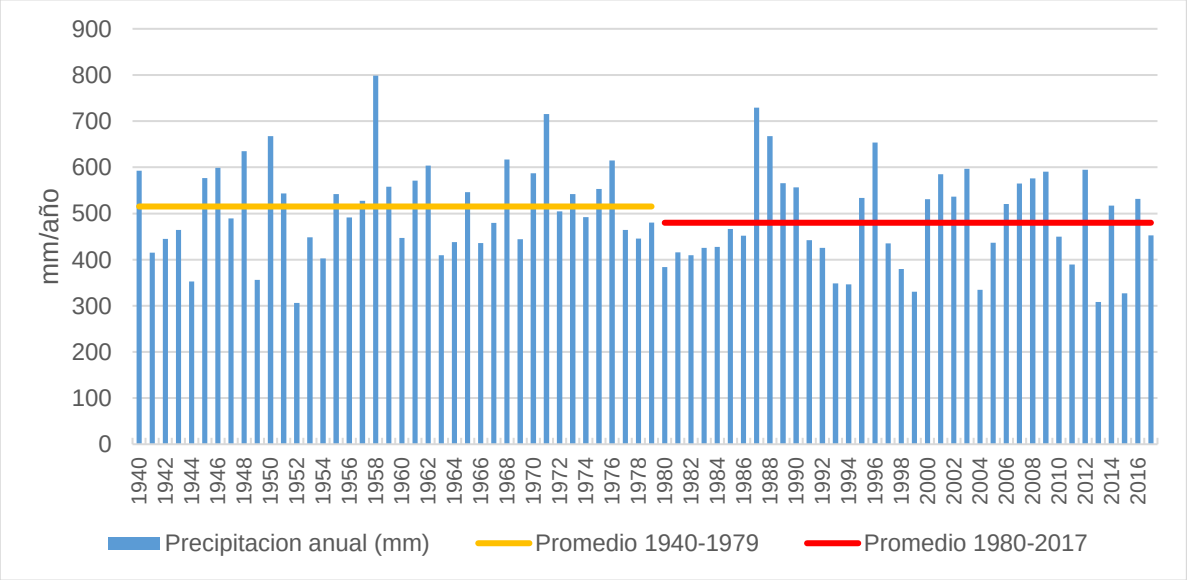


Figura 176. Evolución temporal de las precipitaciones en la Demarcación Hidrográfica del Júcar

Esta reducción también se observa en el caso de las aportaciones totales, con una tendencia descendente y cuantificada en un 7%.

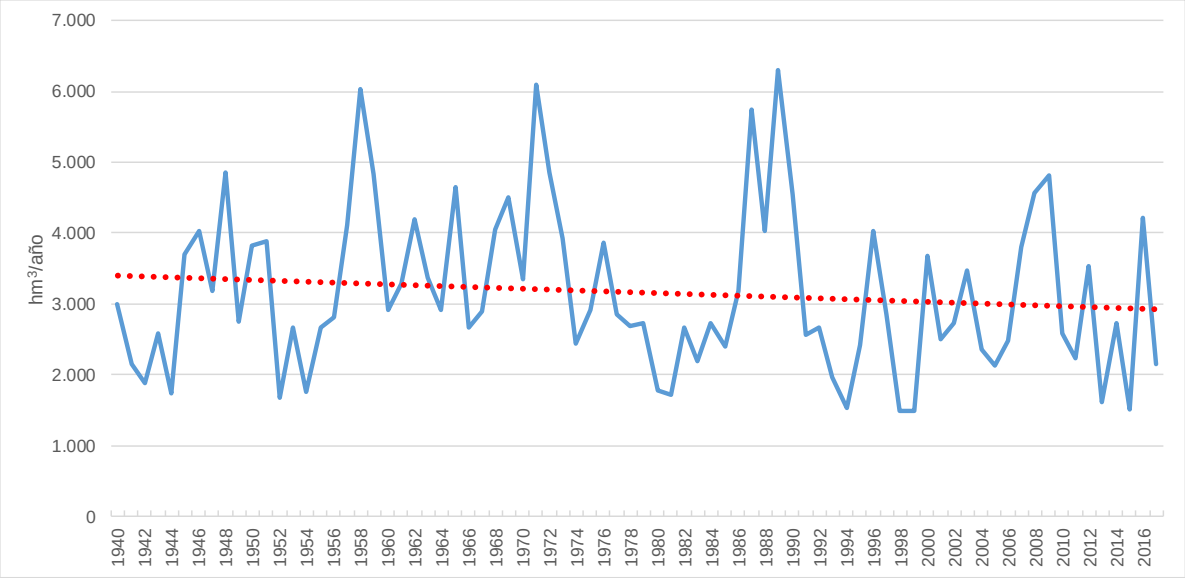


Figura 177. Evolución temporal de las aportaciones totales en la Demarcación Hidrográfica del Júcar

No obstante, para incorporar en los planes hidrológicos cambios a futuro en estas variables es necesario contar con estudios específicos. En el caso del vigente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ), para evaluar el impacto del cambio climático sobre la atención de las demandas y los caudales en los ríos, los balances realizados en el escenario de cambio climático (horizonte temporal de 2033) del Plan incorporan una reducción en los recursos naturales en la Demarcación del 12%, cifra obtenida del análisis de los resultados del *"Estudio de los Impactos del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y las Masas de Agua"* del Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX (CEH, 2012).

El informe de estudio de impactos para toda España más reciente se ha publicado en el año 2017 *"Evaluación del Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y Sequías en España (2015-2017)"* y ha sido también elaborado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX (CEH,2017). El estudio evalúa el impacto en 12 proyecciones climáticas regionalizadas, a partir de simulaciones con modelos climáticos del 5º informe del Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático (IPCC, por sus siglas en inglés). En estas proyecciones se utilizan varios escenarios de emisiones, las denominadas Sendas Representativas de Concentración (RCP, por sus siglas en inglés). Éstas se identifican por su forzamiento radiativo total para el año 2100 que varía desde 2.6 a 8.5 W/m^2. Los cuatros RCP son: RCP2.6, RCP 4.5, RCP 6.0 y RCP 8.5. Cada RCP tiene asociada una base de datos de emisiones de sustancias contaminantes, de emisiones y concentraciones de gases de efecto invernadero (GEI) y de usos de suelo hasta el año 2100.

Finalmente se calculan los recursos hídricos distinguiendo un periodo de control (PC) y tres periodos de impacto (PI). Estos periodos son los siguientes: PC: 1961-2000, PI1: 2010-2040, PI2: 2040-2070 y PI3: 2070-2100.

En este estudio se pone de manifiesto que las reducciones a final de siglo en los recursos hídricos en las distintas demarcaciones variarán entre un 15% y un 40%, dependiendo de la proyección climática considerada. En el informe se pronostica además que, en general, las sequías en España serán más frecuentes conforme avance el siglo XXI. Con relación a las

tendencias de las series de escorrentía, el estudio concluye que las medias de los cambios de las proyecciones dan tendencias significativas decrecientes en todos los ámbitos analizados, siendo las pendientes negativas más acusadas para el RCP 8.5 que para el RCP 4.5. En la siguiente figura se muestran los resultados obtenidos para la Demarcación Hidrográfica del Júcar, donde se pone de manifiesto la tendencia decreciente en los cambios de escorrentía, siendo más acusada para las proyecciones del RCP 8.5.

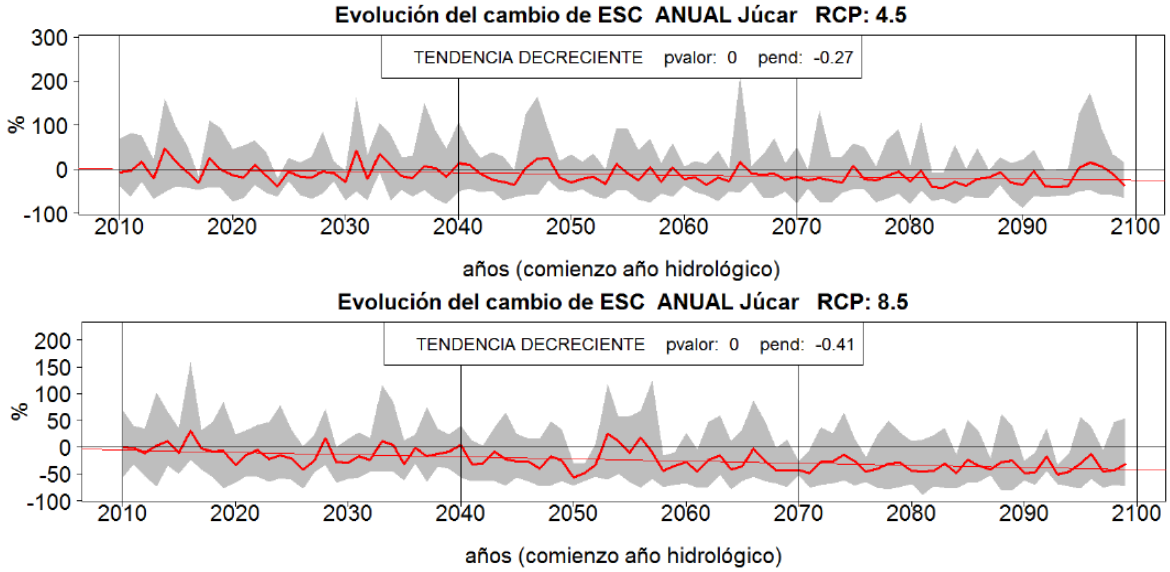


Figura 178. Tendencia del Δ (%) ESC del año 2010 al 2099 para los RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo) en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. La banda gris indica el rango de resultados de las proyecciones. La línea gruesa indica su promedio y la recta delgada su pendiente; negra: sin tendencia, roja: decreciente, azul: creciente Se indica el p-valor del test de Mann Kendall y la pendiente de la recta de regresión. Fuente: Tomado de CEH (2017).

Los cambios de escorrentía para cada uno de los tres periodos de impacto (PI) en cada Demarcación muestran grandes diferencias en los resultados de cada proyección. La siguiente figura muestra la variación porcentual de escorrentía en la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

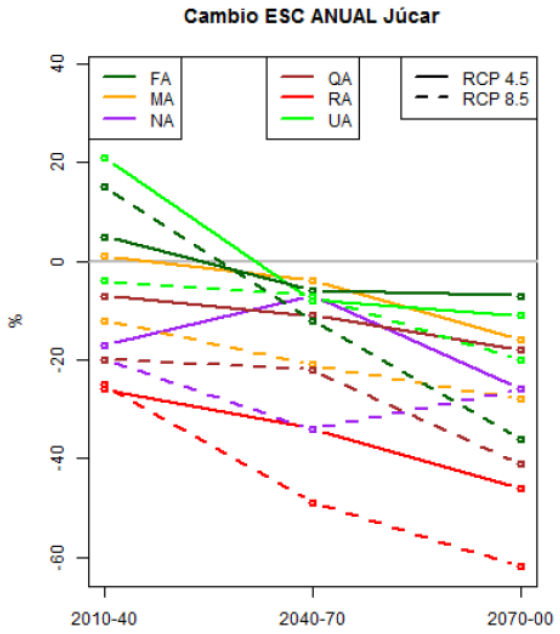


Figura 179. Δ (%) ESC de valores medios anuales en la Demarcación Hidrográfica del Júcar y PI. Fuente: Tomado de CEDEX (2017).

Si se observan los datos para el PI1 (2010-2040) en el RCP 8.5, el valor medio que se obtiene de las predicciones de los diferentes modelos para la variación de la escorrentía en la Demarcación Hidrográfica del Júcar es del -11%. Aunque la mayoría de los modelos marcan claramente la reducción, uno de ellos muestra un aumento considerable, lo cual introduce un sesgo importante en el valor medio. Si se considera la mediana como el valor más probable para la variación de la escorrentía se obtendría un valor de -16%.

Es conveniente aclarar que estos porcentajes de reducción de la escorrentía están calculados sobre el período de control 1961-2000, como se ha explicado anteriormente. En el Plan Hidrológico del tercer ciclo se deben realizar balances para la asignación de recursos tomando en consideración las previsiones de cambio climático para 2039. Dado que la serie de referencia será la denominada serie corta extendida (1980/81-2017-2018), que ya está claramente dentro de los períodos de impacto, y que se considera que es una serie singularmente seca y levemente impactada, no se deberían de aplicar los porcentajes de reducción directamente. De lo contrario se podrían realizar estimaciones excesivamente pesimistas. En el Plan Hidrológico se realizarán los cálculos necesarios para poder ajustar los porcentajes y aplicarlos a la serie de referencia.

En cualquier caso, los porcentajes de reducción citados se refieren al conjunto de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Es necesario obtener información con mayor detalle espacial para poder realizar los balances con mayor precisión. Los resultados del estudio del CEDEX se han puesto a disposición del público y se pueden consultar mediante la aplicación CAMREC (de libre difusión y gratuita) desarrollada sobre QGIS. Mediante esta aplicación se han obtenido los valores medios de reducción de la escorrentía para diferentes zonas de la Demarcación y para cada período de impacto. Se muestran los valores de cada una de las 6 proyecciones (F, M, N, Q, R y U) y la media de los 6 valores (Med).

Variación anual escorrentía (%)		RCP 4.5							RCP 8.5						
		F	M	N	Q	R	U	**Med**	F	M	N	Q	R	U	**Med**
Cenia - Maestrazgo	2010_2040	4%	30%	0%	26%	-16%	-7%	**6%**	3%	9%	-17%	13%	-27%	-16%	**-6%**
	2040_2070	-11%	1%	23%	32%	-6%	-21%	**3%**	-21%	-13%	-23%	-5%	-16%	-34%	**-19%**
	2070_2100	-6%	7%	-17%	3%	-15%	-31%	**-10%**	-32%	-8%	-13%	22%	-15%	-24%	**-12%**
Mijares - Plana de Castellón	2010_2040	6%	22%	-4%	12%	-11%	-2%	**4%**	6%	1%	-10%	3%	-21%	-11%	**-6%**
	2040_2070	-7%	2%	15%	19%	-3%	-17%	**1%**	-10%	-7%	-14%	-7%	-15%	-25%	**-13%**
	2070_2100	1%	2%	-15%	-8%	-10%	-22%	**-9%**	-21%	-3%	-7%	10%	-10%	-16%	**-8%**
Palancia - Los Valles	2010_2040	9%	26%	-15%	21%	-12%	-15%	**2%**	10%	0%	-23%	-4%	-36%	-24%	**-13%**
	2040_2070	-5%	4%	25%	31%	7%	-29%	**6%**	-14%	-4%	-24%	-10%	-34%	-42%	**-21%**
	2070_2100	-6%	3%	-18%	-16%	-16%	-32%	**-14%**	-28%	5%	-14%	18%	-14%	-31%	**-11%**
Alto Turia	2010_2040	8%	2%	-12%	-7%	-22%	26%	**-1%**	15%	-11%	-14%	-18%	-19%	0%	**-8%**
	2040_2070	-4%	-2%	-8%	-10%	-30%	-4%	**-10%**	-4%	-19%	-26%	-19%	-41%	1%	**-18%**
	2070_2100	-2%	-17%	-23%	-15%	-41%	-8%	**-18%**	-32%	-24%	-20%	-39%	-56%	-9%	**-30%**
Bajo Turia	2010_2040	9%	16%	-13%	12%	-19%	-14%	**-1%**	18%	1%	-23%	-7%	-39%	-25%	**-12%**
	2040_2070	-3%	4%	22%	24%	-7%	-28%	**2%**	-14%	-15%	-27%	-16%	-44%	-38%	**-26%**
	2070_2100	-4%	4%	-12%	-20%	-21%	-31%	**-14%**	-27%	1%	-14%	6%	-28%	-28%	**-15%**
Magro	2010_2040	8%	8%	0%	7%	-27%	-10%	**-2%**	34%	-9%	-25%	-18%	-41%	-28%	**-15%**
	2040_2070	-4%	4%	13%	12%	-24%	-32%	**-5%**	-9%	-22%	-30%	-18%	-59%	-40%	**-30%**
	2070_2100	-4%	2%	-9%	-27%	-40%	-34%	**-19%**	-29%	-4%	-21%	0%	-48%	-42%	**-24%**
Alto Júcar	2010_2040	6%	-4%	-25%	-12%	-25%	37%	**-4%**	16%	-14%	-23%	-25%	-20%	7%	**-10%**
	2040_2070	-10%	-8%	-26%	-19%	-36%	3%	**-16%**	-9%	-25%	-43%	-23%	-48%	18%	**-22%**
	2070_2100	-8%	-26%	-35%	-18%	-48%	4%	**-22%**	-42%	-35%	-32%	-53%	-67%	-7%	**-39%**
Medio Júcar	2010_2040	15%	6%	-32%	0%	-47%	28%	**-5%**	43%	-22%	-21%	-23%	-44%	6%	**-10%**
	2040_2070	3%	2%	2%	-8%	-56%	0%	**-9%**	-1%	-20%	-45%	-19%	-76%	-11%	**-28%**
	2070_2100	4%	-28%	-34%	-23%	-71%	-19%	**-28%**	-41%	-33%	-44%	-51%	-87%	-33%	**-48%**
Bajo Júcar	2010_2040	-4%	4%	-8%	1%	-39%	-2%	**-8%**	14%	-12%	-17%	-6%	-55%	-27%	**-17%**
	2040_2070	-3%	2%	20%	5%	-22%	-35%	**-5%**	-37%	-7%	-28%	-25%	-65%	-51%	**-35%**
	2070_2100	-17%	21%	-6%	-35%	-31%	-37%	**-17%**	-26%	-10%	-29%	-8%	-34%	-60%	**-28%**
Serpis	2010_2040	-9%	4%	-9%	-3%	-32%	1%	**-8%**	8%	-12%	-17%	-9%	-53%	-22%	**-17%**
	2040_2070	1%	-5%	3%	0%	-22%	-27%	**-8%**	-37%	-14%	-29%	-24%	-61%	-47%	**-35%**
	2070_2100	-21%	11%	-11%	-28%	-34%	-37%	**-20%**	-24%	-21%	-30%	-20%	-38%	-53%	**-31%**
Marina Alta	2010_2040	-9%	2%	-18%	0%	-34%	5%	**-9%**	0%	-8%	-19%	-7%	-52%	-16%	**-17%**
	2040_2070	-2%	-3%	-6%	3%	-30%	-26%	**-11%**	-34%	-12%	-31%	-27%	-63%	-48%	**-36%**
	2070_2100	-22%	12%	-16%	-22%	-38%	-35%	**-20%**	-25%	-27%	-29%	-20%	-45%	-54%	**-33%**
Marina Baja	2010_2040	-8%	4%	-9%	-5%	-37%	2%	**-9%**	6%	-18%	-18%	-8%	-56%	-20%	**-19%**
	2040_2070	2%	-13%	-3%	6%	-32%	-24%	**-11%**	-36%	-18%	-24%	-33%	-69%	-50%	**-38%**
	2070_2100	-22%	18%	-25%	-20%	-43%	-30%	**-20%**	-28%	-23%	-32%	-28%	-58%	-53%	**-37%**
Vinalopó - Alacantí	2010_2040	-6%	13%	-8%	1%	-39%	2%	**-6%**	9%	-20%	-15%	-6%	-48%	-28%	**-18%**
	2040_2070	11%	-6%	11%	-5%	-27%	-30%	**-8%**	-32%	-15%	-30%	-33%	-62%	-51%	**-37%**
	2070_2100	-13%	7%	-17%	-26%	-40%	-34%	**-21%**	-29%	-18%	-31%	-26%	-49%	-55%	**-35%**
DHJ	2010_2040	5%	1%	-17%	-7%	-26%	21%	**-4%**	15%	-12%	-20%	-20%	-25%	-4%	**-11%**
	2040_2070	-6%	-4%	-7%	-11%	-34%	-8%	**-12%**	-12%	-21%	-34%	-22%	-49%	-7%	**-24%**
	2070_2100	-7%	-16%	-26%	-18%	-46%	-11%	**-21%**	-36%	-28%	-26%	-41%	-62%	-20%	**-36%**

Tabla 48. Δ (%) ESC, para cada período de impacto y para diferentes subsistemas de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CEDEX consultados en la aplicación CAMREC.

Los mayores valores de reducción de la escorrentía (en valor medio de las 6 proyecciones para el escenario de emisiones RCP 8.5) se obtienen en el Medio Júcar (-48%) y en el Alto Júcar (-39%) en el período de impacto 2070-2100. Estas previsiones son muy importantes ya que, aunque son a largo plazo, indican que las zonas más afectadas por el cambio climático serían la zona en las que se generan la mayor parte de los recursos de la Demarcación (Alto Júcar) y la zona de la Mancha Oriental (Medio Júcar), donde existe ya un problema respecto a las demandas y los recursos disponibles (ver tema 10 “Gestión sostenible de las aguas subterráneas”).

En las figuras siguientes se puede observar esta variabilidad espacial. Se muestra el valor medio anual de las 6 proyecciones del diferencial de escorrentía, para los tres períodos de impacto.

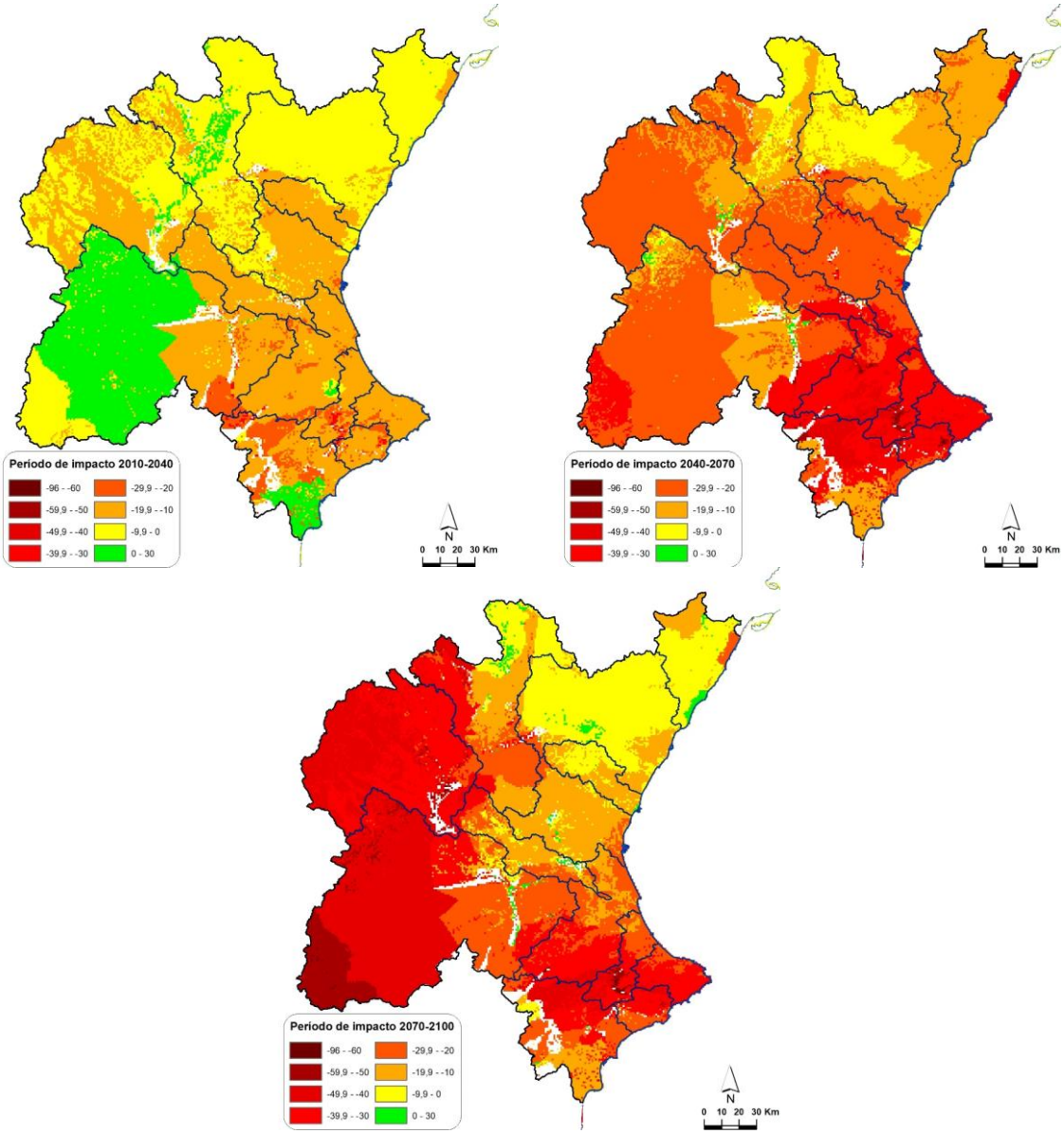


Figura 180. Δ (%) ESC de valores medios anuales para los tres períodos de impacto en el RCP 8.5 . Fuente: Elaboración propia a partir de datos del CEDEX consultados en la aplicación CAMREC.

La variabilidad espacial de los efectos del cambio climático y, concretamente, su especial incidencia en la zona de la cabecera del Júcar también se describe en Miró *et al*. (2017), donde se obtiene, en base a un análisis de las precipitaciones históricas, que los mayores cambios en la precipitación media anual entre los períodos 1955-1985 y 1986-2016 se producen en la cabecera del Júcar, con una disminución de unos 200 mm. Todos estos datos evidencian la conveniencia de analizar los efectos del cambio climático sobre los sistemas de explotación en la revisión del Plan Hidrológico, teniendo en cuenta los últimos estudios del CEDEX e incorporando la variabilidad espacial y la distribución temporal en la reducción de las disponibilidades hídricas.

En las últimas décadas se ha observado una importante reducción en las aportaciones hidrológicas a los principales embalses de gestión de muchas cuencas hidrográficas en España (Lorenzo-Lacruz *et al*., 2012). En el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ), las aportaciones naturales a los dos principales embalses de gestión, Alarcón y Contreras, se han reducido en aproximadamente un 40% en los últimos años (Pérez-Martín *et al*., 2013 y Gómez-Martínez *et al*., 2018). Por otra parte, la hidrología presenta una variabilidad natural con la aparición de ciclos húmedos y ciclos secos que puede que no explique las reducciones producidas.

Las aportaciones naturales de las cabeceras de los ríos Júcar, Cabriel y Turia se han reducido significativamente en los últimos 30 años. El análisis estadístico de estas series hidrológicas indica que existe un punto de cambio significativo en el año 1979/80 y las aportaciones se han reducido en un 40%. Estadísticamente el régimen hidrológico presenta cambios, con una reducción fundamentalmente en los meses de febrero y marzo, el cual reduce la amplitud del mismo y adelanta el máximo del régimen hidrológico del mes de marzo al mes de enero. No se detectan cambios en el régimen hidrológico en las zonas más próximas a la costa, como la cabecera del Mijares y tramos finales de los ríos Júcar, Turia y Mijares (Gómez-Martínez *et al*., 2018).

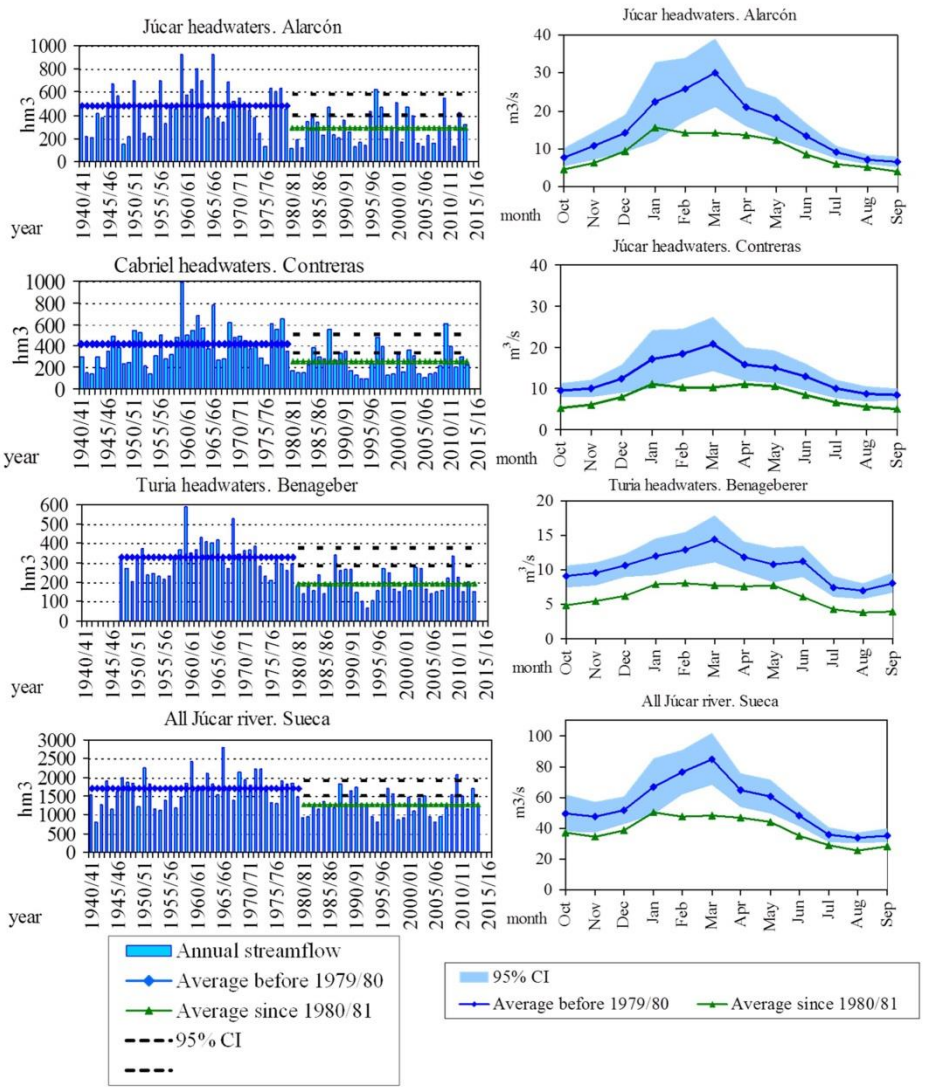


Figura 181. Régimen hidrológico en los puntos de cabecera de la Demarcación, antes y después del año de cambio estadísticamente detectado, 1979/80 (Tomado de Gómez-Martínez *et al*., 2018).

La aplicación del modelo de simulación del ciclo hidrológico PATRICAL a todo el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar explica que los cambios en el régimen hidrológico de las cabeceras del Júcar, Cabriel y Turia y la no existencia de cambios en los tramos finales y en el río Mijares, son debidos en su mayor parte a la existencia de cambios en los patrones de lluvia en las zonas alejadas de la costa.

Los principales cambios y reducciones, observados y simulados mediante el modelo hidrológico, se producen en las zonas donde se generan las aportaciones naturales que llegan a los principales embalses de gestión plurianual de la Demarcación, los de Alarcón, Contreras y Benagéber, por lo que, de cara al futuro, la disponibilidad de agua para los diferentes usos se reduce en un 40% si se consideran los recursos de los últimos 30 años, respecto a considerar los recursos del periodo 1940-1980. Estos cambios son debidos en su mayor parte a cambios en los patrones del clima, concretamente a cambios en el patrón de precipitaciones.

El Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar ha mostrado que las reducciones previstas en los recursos hídricos provocan efectos negativos en la garantía de

las demandas de agua, especialmente en la agricultura, incluso aunque se contemplen las medidas previstas de mejora de la eficiencia e incremento de la oferta, y que ello afecta fundamentalmente a los sistemas de recursos con mayor stress hídrico y mayor variabilidad hidrológica. Y estos efectos negativos se observan con horizontes de previsión de 6 y 12 años, que son los que se toman como referencia en la planificación hidrológica. Si estos horizontes se extienden a mitad o a finales del presente siglo es muy probable que no se puedan mantener los usos y demandas de agua actuales.

En la figura siguiente se presenta un ejemplo de resultados del análisis por sistema de explotación realizado en el Plan Hidrológico (CHJ, 2016a). Con la ayuda del modelo de simulación SIMGES del sistema soporte de decisión Aquatool (Andreu *et al*,1996) se realizaron diferentes balances entre recursos y demandas en cada sistema de explotación para diferentes escenarios, mostrándose aquí el escenario 2 a corto plazo (año 2021), el escenario 3 de situación futura a medio plazo (año 2027) y el escenario 4 de situación futura a largo plazo (año 2033), en relación con la garantía de las demandas de dos unidades de demanda agrícola del sistema Turia.

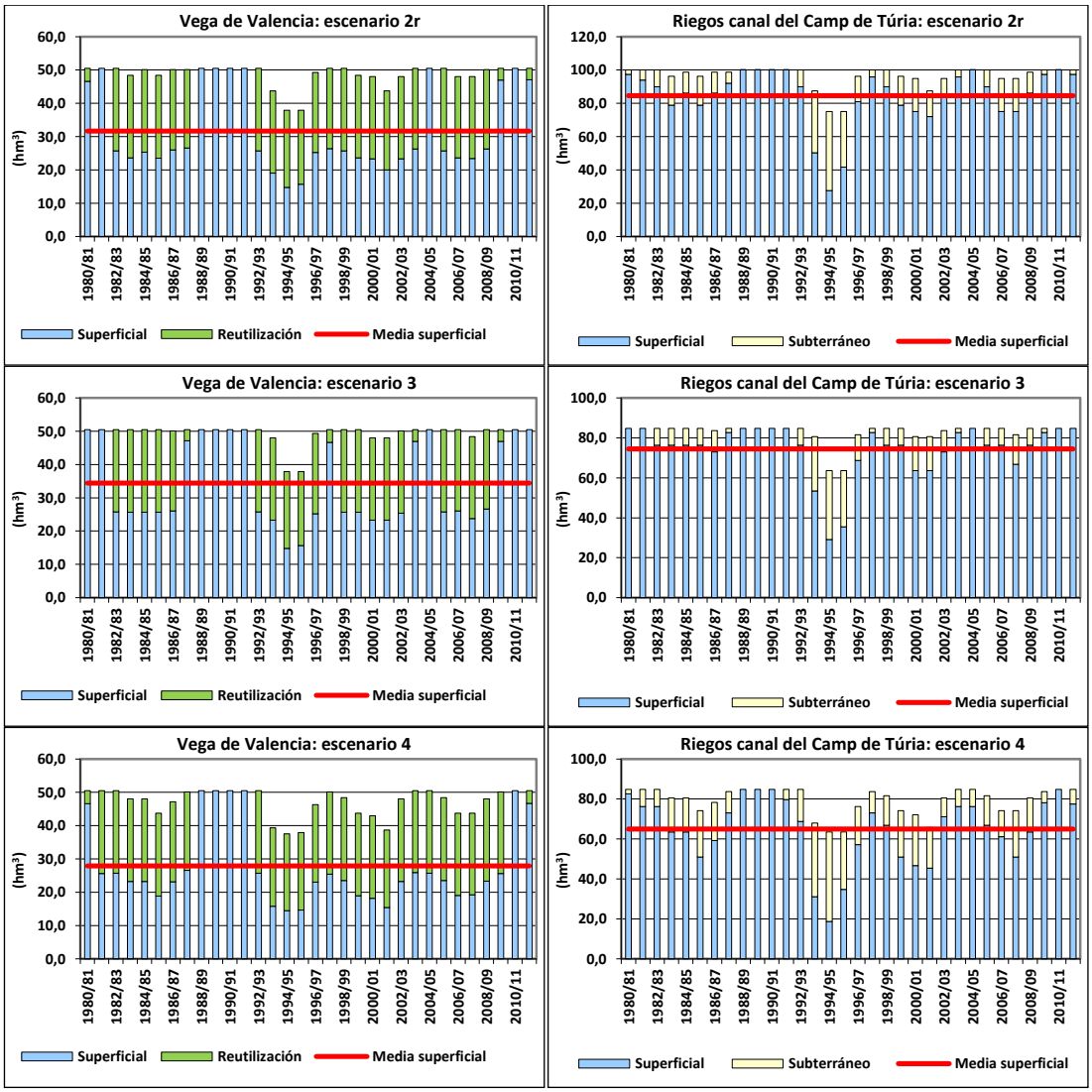


Figura 182. Series anuales de suministro a dos unidades de demanda agraria por origen de los recursos en diferentes escenarios (CHJ, 2016a).

A pesar de lo indicado anteriormente, la detección de los efectos del cambio climático con los datos de caudales registrados en las estaciones de aforo en los ríos no es una tarea fácil ya que la variabilidad natural del régimen hidrológico y las alteraciones antrópicas hace difícil establecer tendencias claras debidas exclusivamente al clima (Estrela *et al*, 2012). No obstante, los avances que se han producido en España en los estudios de impacto del cambio climático desde el inicio del presente siglo mediante modelos de simulación han sido muy importantes y lo que queda pendiente es avanzar respecto a las medidas de adaptación.

En cuanto a la afección del cambio climático sobre las inundaciones, el Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) de la Demarcación Hidrográfica del Júcar se está revisando actualmente (CHJ, 2019c) e incluye un análisis de la incidencia del cambio climático con el riesgo de inundaciones realizado en colaboración principalmente con el CEDEX, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) y la Universidad Politécnica de Madrid (UPM). En este análisis se concluye, principalmente, que el cambio en las precipitaciones máximas diarias está directamente relacionado con las proyecciones de modelos climáticos y con los escenarios de emisión de GEI considerados. Estos escenarios y proyecciones son

las únicas herramientas vigentes para estudiar las alteraciones climáticas. Sin embargo, tanto la variabilidad natural del clima como las hipótesis asumidas hacen que se deba tener en cuenta la incertidumbre asociada a los cambios, y asumirla a la hora de considerar los resultados obtenidos. También los resultados obtenidos sobre los cambios en la precipitación máxima diaria acumulada muestran que, en la Demarcación Hidrográfica del Júcar, el porcentaje de cambio mayoritario se encuentra comprendido entre el 10 y el 15% para los escenarios de emisiones analizados, aunque en algunas zonas este cambio sobrepasa el 30%, sobre todo en las cuencas de la cabecera de la Demarcación en el escenario de emisiones RCP 8.5. Con respecto a las variaciones en la peligrosidad de la inundación, por lo general, en aquellas zonas donde el cauce presente suficiente profundidad para desaguar los aumentos de caudal, es de esperar un aumento en el calado y de las velocidades. Esto, además, implicaría aumentos en la erosión del cauce y posibles desbordamientos puntuales. Por otro lado, en las zonas donde el cauce es difuso o de poca profundidad y calado, los aumentos de caudal pueden favorecer incrementos en la extensión de la zona inundable y un posible aumento del riesgo de inundación al alcanzar bienes antes no afectados, entre otras consecuencias (CHJ, 2019c).

En relación a los ecosistemas acuáticos, las especies de aguas frías pueden ver reducido su hábitat de forma significativa, debido a la elevación en cota de la barrera termal. Existen grandes dificultades para mitigar estos impactos (Battin *et al*, 2007), siendo la reforestación del bosque de ribera, con el aumento de sombra en ríos estrechos y la consecuente reducción de temperatura del agua, junto con actuaciones de restauración en la cuenca hidrográfica y en el río: control de sedimentos, eliminación de barreras, etc…, medidas que pueden paliar el impacto del cambio climático, mediante el incremento del hábitat potencial actual en las zonas de mayor cota.

De forma análoga, la vegetación natural de la cuenca puede ver modificado su hábitat potencial mediante el desplazamiento de las barreras que definen su zona de habitabilidad. Esta modificación puede afectar de forma significativa al comportamiento del ciclo hidrológico en la cuenca, así como a otros factores, como el transporte de sedimentos.

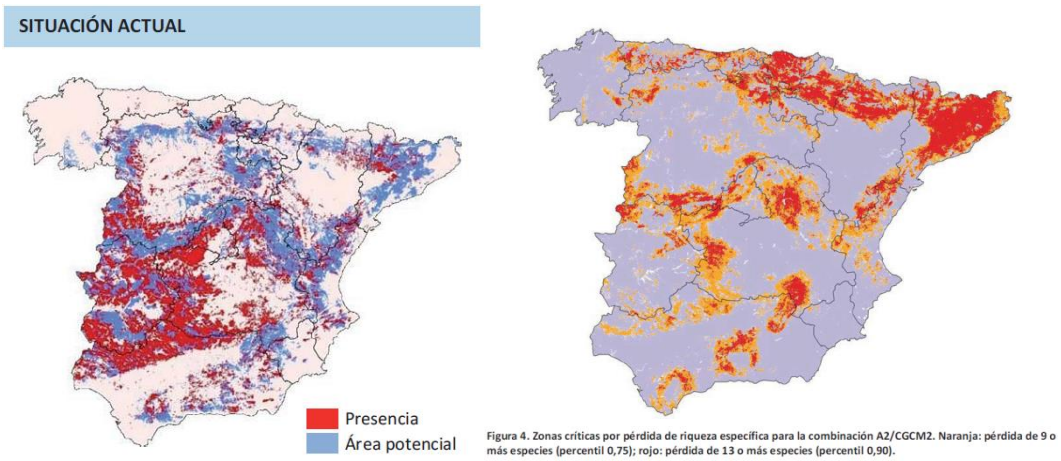


Figura 183. Hábitat potencial y presencia actual. Pérdida de riqueza en la vegetación (MARM, 2011).

Los impactos del cambio climático, además de señalar que es previsible un incremento de la temperatura, la reducción de las precipitaciones, la alteración de sus patrones espaciales

y temporales y el incremento de la frecuencia e intensidad de las sequías y las inundaciones, anuncian también probables consecuencias negativas sobre la biodiversidad, al verse favorecida la proliferación de especies invasoras o el desacoplamiento temporal de procesos ecológicos que funcionan simultáneamente (La Roca, 2018). En CEH (2012) se realiza un análisis específico sobre el efecto del cambio climático en el estado ecológico de las masas de agua en la Demarcación Hidrográfica del Júcar como cuenca piloto, a partir de la simulación de la respuesta de las comunidades de macroinvertebrados bentónicos en los diferentes escenarios de cambio climático, principalmente respecto a las variaciones de la temperatura en el agua (ver figura siguiente).

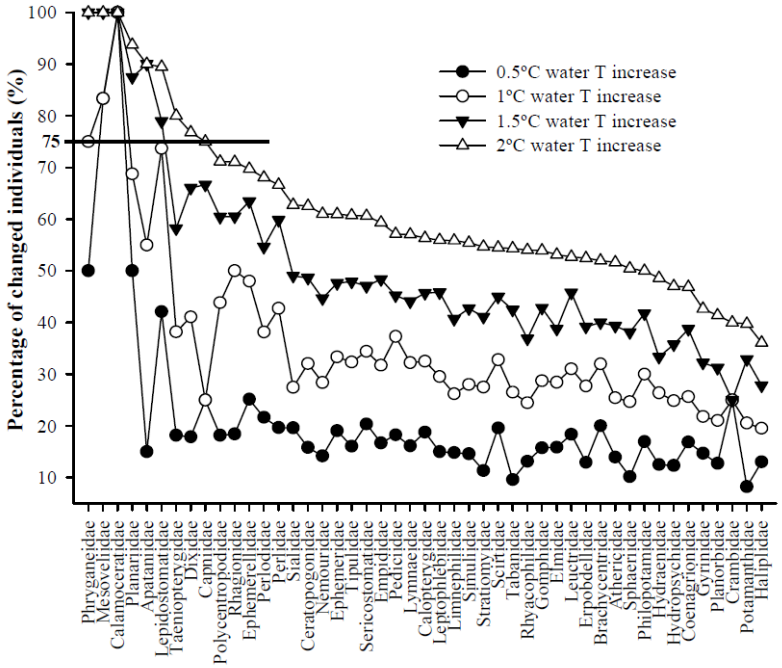


Figura 184. Resultados de la aplicación del método del Óptimo Robusto. Se representa para cada familia seleccionada en el estudio el porcentaje de individuos que han experimentado algún cambio como resultado de la simulación de los diferentes incrementos de temperatura del agua (0,5, 1,0, 1,5 y 2,0ºC). Fuente: Tomado de CEH (2012).

Los ecosistemas acuáticos, como se ha visto, son altamente sensibles a los cambios producidos por el cambio climático, por lo que, las reservas naturales fluviales, espacios protegidos de alto valor ecológico, muy poco alterados y que están presentes en todo el territorio y representando diferentes tipos de ecosistemas fluviales, podrían servir como buen indicador de estos cambios. En este sentido el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico está llevando a cabo actividades de seguimiento en las reservas naturales fluviales dentro del marco del Plan PIMA Adapta de adaptación al cambio climático. En la Demarcación Hidrográfica del Júcar las reservas naturales fluviales río Cenia, arroyo de Almagrero y río Jalón forman parte de estos estudios.

Gestión de la información

El amplio número de estudios disponibles muestra una gran cantidad de información que se genera en relación con los impactos del cambio climático: multitud de escenarios, modelos, horizontes temporales, variables analizadas, lo que hace necesario el desarrollo de herramientas de análisis y sistemas de apoyo a la toma de decisiones para los usuarios y

gestores del agua. Un ejemplo de este tipo de herramientas es el proyecto EDGE, desarrollado por la Comisión Europea dentro del programa COPERNICUS Clima-Agua, que ha tenido como objetivo principal proporcionar información hidro-climática relevante al sector del agua, principalmente con el fin de mejorar la toma de decisiones relacionadas con las estrategias europeas de mitigación y adaptación al cambio climático. La Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) y la Red Mediterránea de Organismos de Cuenca (REMOC), que tiene su sede en la CHJ, han sido socios del consorcio que ha desarrollado este proyecto.

Otro ejemplo de herramienta que tiene por objetivo el intercambio de información sobre impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático entre las distintas administraciones españolas, la comunidad científica y los gestores públicos y privados es la plataforma AdapteCCa. Se trata de una iniciativa de la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) y la Fundación Biodiversidad que utiliza el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) como marco general de referencia. Entre los recursos disponibles se encuentra un visor de escenarios de cambio climático que permite consultar y descargar las proyecciones regionalizadas de cambio climático para España, realizadas a partir de las proyecciones globales del 5º Informe de Evaluación del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático) (IPCC, 2014).

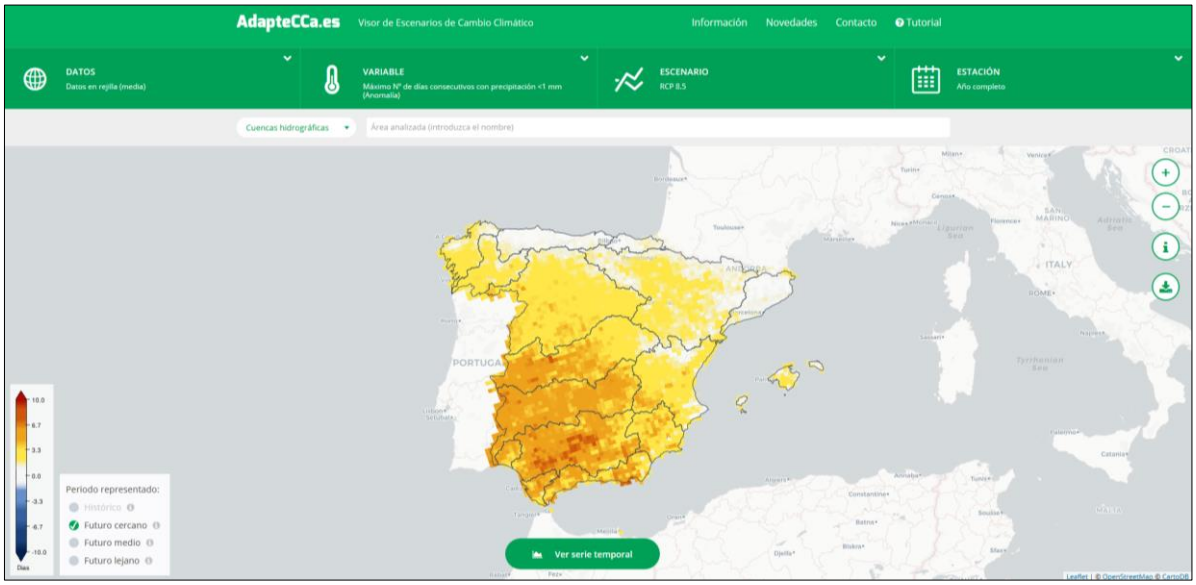


Figura 185. Interfaz del visor de escenarios de Cambio Climático (AdapteCCA). Máximo nº de días consecutivos con precipitación <1 mm (Anomalía respecto a la serie de referencia).

La utilización de modelos y de herramientas para analizar la información sobre los cambios futuros en la temperatura o los recursos hídricos disponibles u otras variables, resulta imprescindible a la hora de diseñar planes de adaptación al cambio climático, pero también es necesario continuar y ampliar la investigación sobre las consecuencias que pueden tener estos cambios sobre otros aspectos de interés en la planificación y gestión hídrica a nivel de cuenca. En este sentido, el MITECO también apoya diferentes proyectos de investigación relacionados con el cambio climático. Sirvan como ejemplo algunos de los desarrollados por la Fundación para la Investigación del Clima:

- Anticipando el clima para defender las unidades hidrográficas: el objetivo de este proyecto es apoyar las defensas naturales (bosques, suelo, etc…) de las cuencas hidrográficas del Júcar y del Segura para combatir el avance de la erosión de sus suelos en las próximas décadas (FIC, 2018a).
- Búsqueda de indicadores óptimos para la defensa y evaluación de la biodiversidad forestal ante el cambio climático: este estudio analiza las amenazas a las que se enfrenta la biodiversidad de las cuencas de los ríos Júcar y Segura debido al cambio climático. El estudio se centra en una especie invasora potencialmente dañina para la vegetación autóctona: el *Arundo donax* (caña común) (FIC, 2018b).
- Análisis del impacto del cambio climático sobre especies piscícolas y ecosistemas fluviales: el estudio se centra en las variaciones climáticas con el objeto de analizar los posibles cambios futuros que pueden poner en riesgo la existencia de especies como la trucha común, que se erige como un indicador de estado de los ríos (FIC, 2018c).

Planes de adaptación al cambio climático

A pesar del gran volumen de información sobre el cambio climático y de las herramientas de análisis disponibles, sin embargo, todavía en España no se han desarrollado planes de adaptación al cambio climático en las demarcaciones hidrográficas, que analicen la vulnerabilidad (evaluación de daños) frente a cambios en los recursos hídricos y que planteen medidas de adaptación en el marco de una evaluación de riesgo. Tampoco se han analizado las medidas de los planes hidrológicos de cuenca atendiendo a su aportación a la mitigación del cambio climático (La Roca, 2018).

En otros países, como en los Estados Unidos de América ya se han desarrollado este tipo de planes que recogen toda la información científica disponible sobre el tema y plantean medidas de adaptación. También es destacable el caso de Francia, donde sus Agencias del Agua están desarrollando planes de adaptación al cambio climático integrados en los planes hidrológicos de cuenca, que tienen en cuenta los impactos, la vulnerabilidad (evaluación de daños) y las medidas de adaptación, fundamentalmente basadas en la mejora de la eficiencia de los sistemas y en la adaptación de las demandas (MTES, 2014).

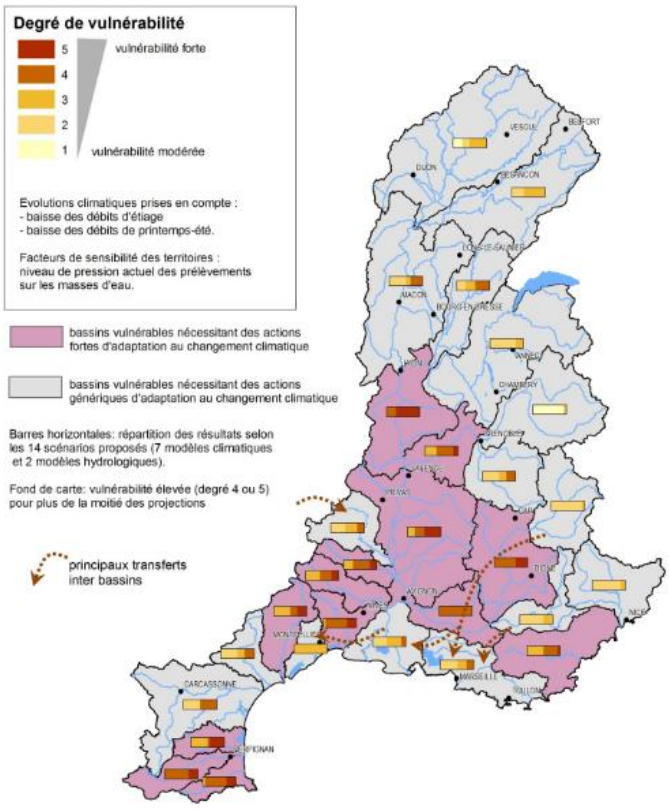


Figura 186. Vulnerabilidad al cambio climático por el problema de la disponibilidad de agua en la cuenca del *Rhône-Méditerranée*. Plan de cuenca para la adaptación al cambio climático en el ámbito del agua. (Tomada de MTES, 2014).

En el momento de redacción de este documento existen varias iniciativas que prevén planes de adaptación con medidas concretas de mitigación y adaptación al cambio climático que, aunque no se circunscriban directamente en el ámbito de las cuencas hidrográficas, sí que incluyen acciones relacionadas con los recursos hídricos. Se trata de la Estrategia Valenciana de Cambio Climático y Energía 2030 de la Generalitat Valenciana, del anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética propuesto por el MITECO y de la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española aprobada por la Dirección General de la Sostenibilidad de la Costa y del Mar del MITECO.

La Estrategia Valenciana de Cambio Climático y Energía 2030 revisa las estrategias valencianas de cambio climático anteriores y trata de cumplir con los objetivos principales marcados por la UE, que son disminuir las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en comparación con el año 1990, aumentar el uso de energías renovables y mejorar la eficiencia energética (Generalitat Valenciana, 2019). La estrategia contiene un capítulo 5 dedicado a medidas de mitigación y adaptación al cambio climático. Las principales medidas correspondientes al apartado relacionado con el agua son: creación del Observatorio del Agua, revisión y actualización del Plan de depuración y Plan de reutilización de aguas regeneradas, incentivar la realización de obras de abastecimiento de agua, saneamiento y defensa contra inundaciones, búsqueda de soluciones a los principales problemas de sobreexplotación de cuenca y aprobación y seguimiento del nuevo Plan de Modernización del Regadío de la Comunitat Valenciana.

En cuanto anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética del MITECO, cuenta con dos grandes referencias temporales para reducir las emisiones de GEI, introducir energías renovables y ser más eficientes en el uso de la energía: 2030 y 2050 (MITECO, 2019c). El borrador consultado de este anteproyecto de ley contiene un apartado sobre medidas de adaptación a los efectos del cambio climático, en el que se incluye un artículo específico sobre la planificación y gestión del agua, en el que se indica que:

4. Con objeto de abordar los riesgos citados, la planificación y gestión hidrológica deberá:

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 su ocurrencia, 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 de Transición Hidrológica 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) Elaborar el plan de financiación de las actuaciones asegurando la financiación para abordar los riesgos del apartado primero.

h) 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.

Respecto a la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española, ésta tiene como objetivos el incrementar la resiliencia de la costa española al cambio climático y a la variabilidad climática e integrar la adaptación al cambio climático en la planificación y gestión de la costa española (MAPAMA, 2016). La Estrategia contiene una primera parte de diagnóstico de la situación actual, una segunda parte de objetivos, directrices y medidas y una tercera de implementación y seguimiento.

Se puede afirmar, como ya se ha avanzado anteriormente, que los avances que se han producido en España en los estudios de impacto del cambio climático desde el inicio del presente siglo han sido muy importantes y que en la actualidad existe un buen conocimiento de los impactos sobre al agua en los distintos territorios de España. Además, estos estudios se han tenido en cuenta en los planes hidrológicos del primer y segundo ciclo de planificación. Sin embargo, y aunque la tendencia es que a que la legislación sí pueda recogerlos en un futuro cercano, como ya se ha mencionado todavía no se han desarrollado planes de adaptación al cambio climático a escala de demarcación como en otros países.

Por otra parte, el escenario de cambio climático que se va a contemplar en la revisión de los planes hidrológicos (año horizonte 2039) se puede considerar que es un escenario a corto plazo donde las tradicionales medidas de mitigación (ahorros de agua, mejoras en la eficiencia, recursos alternativos, gestión integrada,…), pueden ser suficientemente efectivas pero también es necesario que se planteen estrategias a medio y largo plazo que muy probablemente requieran medidas de otra índole.

Estos planes de adaptación al cambio climático en las demarcaciones podrían incluir los siguientes contenidos:

a) Recopilación y análisis de escenarios climáticos e hidrológicos, incorporando la variabilidad espacial y la distribución temporal.

b) Identificación y análisis del nivel de exposición y la vulnerabilidad de las actividades socio-económicas y de los ecosistemas para los distintos escenarios climáticos e hidrológicos.

c) Medidas de adaptación que disminuyan la exposición y la vulnerabilidad, así como su potencial para adaptarse a nuevas situaciones, en el marco de una evaluación de riesgo.

Las medidas para reducir la vulnerabilidad de los distintos territorios de la Demarcación se pueden clasificar en:

- Reducción de la vulnerabilidad frente a la falta de disponibilidad de agua: ahorro y mejora de la eficiencia, reorientación de la actividad económica, diversificación de fuentes de recursos, optimización de los sistemas de explotación de recursos, desarrollo de políticas tarifarias que incentiven un uso racional y eficiente de los recursos, utilización de las tecnologías de información y comunicaciones (TIC)….

- Reducción de la vulnerabilidad frente al mayor riesgo de no alcanzar el buen estado de las masas de agua: reducción de entrada de nutrientes de efluentes de depuradora a zonas sensibles, mejora de prácticas agrícolas, reducción de la entrada de nitratos y pesticidas a los acuíferos, …

- Reducción de la vulnerabilidad frente la pérdida de biodiversidad en los ecosistemas fluviales: incrementar los caudales ecológicos mínimos, mejorar la conectividad y la morfología de los cursos de agua, ampliación del espacio fluvial, restauración de zonas húmedas, apoyo a la migración de especies piscícolas y vegetales,…

- Medidas de mejora del conocimiento y gobernanza: incremento de la coordinación entre administraciones, mayor intercambio de conocimiento entre científicos, gestores, grupos ambientales y usuarios, mejora del conocimiento del impacto del cambio climático y las medidas de adaptación e incremento de la difusión de los impactos y de las medidas.

La Fundación Biodiversidad va a financiar un proyecto de la Universitat Politècnica de València titulado *"Medidas para la adaptación de la gestión del agua y la planificación hidrológica al cambio climático. Aplicación en la Demarcación del Júcar"* que puede suponer un avance en la elaboración de los planes de adaptación a escala de cuenca. El proyecto consiste en identificar los principales impactos, nivel de exposición y vulnerabilidades frente al cambio climático en una cuenca hidrográfica y definir las medidas de adaptación de la gestión de agua al cambio climático, así como su integración en la planificación hidrológica.

El proyecto se aplica al territorio de la Demarcación Hidrográfica del Júcar para demostrar la validez de su implementación en otras demarcaciones. Recoge las directrices del anteproyecto de ley de cambio climático y transición energética del MITECO e incluye: la evaluación de los riesgos asociados a los cambios en los regímenes hidrológicos y en la disponibilidad de agua en los acuíferos para abastecimientos urbanos y el regadío, los riesgos derivados por el incremento en las necesidades de riego y su efecto en la producción agrícola, el efecto en la producción hidroeléctrica y los riesgos sobre los ecosistemas en relación a los caudales ecológicos en ríos y los aportes de agua a humedales.

Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema

El fenómeno del cambio climático se produce a escala global y las presiones que lo generan son todas aquellas que tienen que ver con las emisiones de GEI. Es sobre estas presiones sobre las que, principalmente, habría que actuar para frenar este fenómeno. No obstante, si se analizan las presiones que se describen en el Estudio General de la Demarcación, se consideran que hay varias presiones que pueden agravar el problema a escala de Demarcación, en relación con los recursos hídricos. Los principales efectos del cambio climático, a medio y largo plazo, serían una menor disponibilidad de recursos hídricos, una mayor variabilidad de las precipitaciones y aportaciones y también un aumento en la temperatura que podrían afectar a la actividad agraria. Por lo tanto, las presiones que potencialmente pueden empeorar los efectos del cambio climático son aquellas que comprometen la disponibilidad de los recursos en calidad o cantidad. Las presiones puntuales o difusas derivadas de las aguas residuales urbanas y de la actividad agraria pueden provocar que las aguas superficiales o subterráneas se contaminen por ejemplo con nitratos o fitosanitarios. Las presiones por extracción de agua, principalmente subterránea, pueden comprometer la disponibilidad de recursos en un escenario futuro en el que estas reservas sean más necesarias. Y también las alteraciones del régimen de caudales o las extracciones superficiales pueden comprometer el cumplimiento de los regímenes de caudales ecológicos, afectar a la biodiversidad de los ecosistemas asociados y dificultar su recuperación si se intensifican los efectos del cambio climático.

Sectores y actividades generadoras del problema

Como ya se ha comentado en el apartado anterior la causa directa del problema del cambio climático es la emisión de los GEI producida por la actividad humana en el transporte, sistemas de climatización o actividad industrial y que está sobradamente descrita en la bibliografía, pero en este tema el análisis se centra sobre las presiones que pueden agravar los efectos del cambio climático en cuanto a su afección a los recursos hídricos de la Demarcación.

Existe una vinculación lógica entre la naturaleza de cada tipo de presión y el agente desencadenante (*driver*) de la misma. Esta vinculación se ha consolidado a través de la aproximación DPSIR (*Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses*) en que se fundamenta la implementación de la DMA (CE, 2003).

De acuerdo con los resultados sobre el análisis de presiones e impactos que se ha actualizado recientemente en el Estudio General de la Demarcación de los Documentos Iniciales del ciclo de planificación 2022-2027 (CHJ, 2019a), los principales agentes que generadoras de las presiones que pueden agravar los efectos del cambio climático en esta Demarcación son el desarrollo urbano, la industria y la agricultura.

Planteamiento de alternativas

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0).

El mantenimiento de las condiciones actuales no va a reducir la presión sobre las masas de agua a un nivel suficiente como para poder incrementar la capacidad de adaptación a los diferentes escenarios de cambio climático.

Solución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1).

La reducción de la vulnerabilidad y la mejora de la capacidad de adaptación a los efectos del cambio climático pasa por una serie de acciones, la mayoría ya descritas en muchos de los temas recogidos en este documento, como por ejemplo la recuperación de la calidad de las masas de agua subterránea, la adaptación de las demandas o la mayor integración de recursos alternativos, que requieren de medidas que sobrepasan el ámbito y alcance del Plan Hidrológico y que corresponde impulsar desde el Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

No obstante, también se considera conveniente implementar un plan de adaptación al cambio climático como un contenido del Plan Hidrológico, contemplando un análisis de las medidas que se han incluido en el resto de temas y que forman parte, en su mayoría, del actual Programa de Medidas del Plan Hidrológico. Gran parte de estas medidas, por lo tanto, terminarán formando parte de las medidas de adaptación, por lo que la adaptación al cambio climático refuerza los argumentos a favor de la necesidad de llevarlas a cabo, ya que se trata de actuaciones que van a favorecer la adaptación de las demandas, el ahorro y mejora de la eficiencia en el uso del agua, la utilización de recursos no convencionales, la integración de recursos de distintos orígenes o la mejora del estado de las masas de agua, entre otras.

Este plan deberá contemplar, además, un análisis de la vulnerabilidad y riesgo a nivel socioeconómico y ambiental, que permita definir mejor las nuevas medidas que deberán reducir la vulnerabilidad de los distintos territorios de la Demarcación.

Solución alternativa 2.

Además de lo contemplado en la alternativa anterior, una posibilidad adicional es la de extender los horizontes de planificación a los del cambio climático. Los horizontes que se manejan en las previsiones de los distintos escenarios de cambio climático son muy diferentes de los que se utilizan en los planes hidrológicos para cumplir objetivos ambientales. Por ello se debería analizar la viabilidad de incorporar otros horizontes, más allá de los habituales de 6 y 12 años, para acoplar algunas de las medidas del Programa de Medidas del plan a las escalas de trabajo de las previsiones de cambio climático y poder realizar estudios de riesgo y análisis de vulnerabilidad a esta escala.

Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

La puesta en marcha de planes de adaptación al cambio climático y la implementación de medidas de reducción de la vulnerabilidad implica el desarrollo acciones de calado a todos los niveles. Prácticamente todas las medidas que se plantean en el resto de temas recogidos en este documento plantean soluciones a problemas que, de no solucionarse, agravarían las consecuencias del cambio climático. En cualquier caso, aunque las medidas afectarían prácticamente a todos los sectores y actividades, la agricultura, por los volúmenes de demanda y por las transformaciones que podría sufrir, sería la actividad más afectada.

Por otra parte, la actuación sobre las fuentes de energía invocando una transición energética basada en la implantación de tecnologías bajas en carbono puede tener un efecto indirecto sobre la disponibilidad de energía necesaria para los servicios del agua, especialmente en lo que hace referencia a la desalinización, reutilización, saneamiento y depuración de aguas residuales. También puede verse afectado el suministro de agua bombeada para regadío especialmente en lo referente a la extracción de aguas subterráneas y a los bombeos para regadíos a presión. Por lo tanto, habría que tener en cuenta qué consecuencias reales puede tener la transición energética sobre el sistema de recursos hídricos de la Demarcación Hidrográfica del Júcar y estudiar el papel estratégico de la energía hidroeléctrica y el fomento de otras energías renovables. En este sentido, en muchas de las alternativas de reutilización estudiadas se ha considerado la producción de energía fotovoltaica en las propias plantas, que si bien aumentan los costes de inversión reducen considerablemente los de explotación.

Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan

En el proceso participativo de la versión provisional de este Esquema de Temas Importantes se esperaba el necesario debate sobre este problema para:

- Reconocer la existencia del problema descrito y ajustar sus términos definitorios con la mayor racionalidad, objetividad y transparencia posibles.

- Estudiar las soluciones alternativas que se describen en este tema y, en su caso, plantear otras soluciones que inicialmente no hayan sido consideradas, o bien otras soluciones mixtas combinando las diversas opciones explicadas.
- Valorar los efectos de cada una de las soluciones verificando y validando o corrigiendo las consideraciones expuestas para, finalmente, tratar de acordar cuál debiera ser la solución que para esta Demarcación debería adoptarse.

En cualquier caso, como punto de partida, se consideraba que se debía asumir, la alternativa 2 para asegurar una mejor adaptación al cambio y una reducción de la vulnerabilidad a sus efectos, por lo que se debían tomar algunas decisiones de cara a la configuración del nuevo Plan Hidrológico. En este sentido se consideraba necesario incorporar en el Plan Hidrológico un análisis de los efectos del cambio climático sobre los sistemas de explotación, teniendo en cuenta los últimos estudios del CEDEX e incorporando la variabilidad espacial y la distribución temporal en la reducción de las disponibilidades hídricas.

También se debía de analizar la consistencia de las distintas medidas recogidas en Plan Hidrológico con los escenarios de cambio climático teniendo en cuenta la vulnerabilidad de los distintos territorios de la Demarcación.

Por último, se consideraba necesario que se estudie la incorporación de nuevos horizontes a escala de las previsiones sobre cambio climático en los planes hidrológicos, así como que se elaboren planes de adaptación y de reducción de la vulnerabilidad, específicos para la gestión de los recursos hídricos.

Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa

Durante la consulta pública del EpTI, se han recibido 22 propuestas, observaciones y sugerencias (un 2% del total) respecto al tema del impacto y adaptación al cambio climático. Este tema fue tratado, además, en 2 de las 11 Mesas Territoriales organizadas con el objetivo de fomentar la participación activa, recibiéndose también bastantes aportaciones. Por otro lado, en la encuesta realizada para conocer el grado de acuerdo sobre el EpTI de la DHJ, este tema también recibió el apoyo mayoritario en cuanto a la conveniencia de incluirlo como tema importante.

Tanto en los talleres celebrados como en la consulta pública, se han realizado propuestas y sugerencias sobre diferentes aspectos relacionados con el cambio climático. Algunas de ellas indican que el cambio climático no solo afectará a la cantidad de las aportaciones, sino que también producirá un empeoramiento de la calidad, debido al aumento de temperatura, y un impacto en el ciclo de nutrientes, por lo que se debe reforzar en mayor medida la reutilización. Además, se ha propuesto que se debe mantener la biodiversidad mejorando la resiliencia de los ecosistemas, garantizando en ellos el agua suficiente, en especial en la Red Natura 2000. Igualmente se han recibido aportaciones indicando que en el ETI se ha dado poco peso a los efectos del cambio climático sobre los ecosistemas ambientales y al peligro de que estos acaben asumiendo todos los impactos, si no se limitan las demandas actuales atendidas.

En cuanto a la agricultura, se ha planteado apoyar un regadío más eficiente, con variedades mejor adaptadas, con menores necesidades de agua y más rendimientos. Asimismo, se ha asimismo establecer un plan de reconversión y adaptación al cambio climático de la agricultura con el fin de mantener aquellas explotaciones sostenibles.

También se ha puesto de manifiesto la necesidad de realizar un seguimiento del cambio climático, con actuaciones como implantar una red de control de manantiales que sigan en estado natural para conocer la evolución del caudal a lo largo del tiempo con el objeto de analizar los procesos que induce el cambio climático sobre los recursos hídricos.

Por otra parte, se ha propuesto la elaboración de planes de adaptación al cambio climático en las demarcaciones hidrográficas. En este sentido se sugiere que, en dichos planes de adaptación se deben tener en cuenta también los cambios en el régimen de sedimentos y su afección a la costa, el fomento de energías renovables en un contexto de transición energética baja en carbono y la consideración de los fenómenos extremos (principalmente las inundaciones).

Así mismo, se ha pedido revisar la política hidrológica teniendo en cuenta que los recursos, en función del cambio climático, se van a ver reducidos. Además, se ha indicado que el plan hidrológico de cuenca debe ser un instrumento de adaptación al cambio climático desde su concepción y debe incorporar los planes de adaptación. Para ello es recomendable emplear herramientas como Aquatool, que permite analizar diferentes escenarios de cambio climático.

Los resultados de las encuestas muestran que se está en desacuerdo con continuar con la estrategia del PHJ 2016-2021 en relación al cambio climático. En cambio, sí hay un grado de acuerdo similar tanto de la alternativa 1 como de la 2. Es decir, hay un consenso en elaborar un Plan de adaptación al cambio climático e incluso adaptar los horizontes de la planificación hidrológica al cambio climático.

El futuro PHJ 2022-2027 pretende avanzar en la incorporación del cambio climático en la planificación hidrológica. Por ello, se evaluará la reducción de la aportación teniendo en cuenta la variabilidad espacial y temporal de acuerdo con los estudios proporcionados por el CEDEX. Teniendo en cuenta este escenario, se realizará balances por sistemas de explotación, valorando el impacto en las principales demandas.

Por su parte, en colaboración con la Universitat Politècnica de València (UPV), se está elaborando un Plan de adaptación de cambio climático, en el que se desarrolla un análisis de los impactos (en base al análisis de la peligrosidad vinculada a la variación climática y la exposición del ecosistema, demanda o variable considerada) y de la vulnerabilidad, intrínseca a dicha variable o en relación con el medio. A partir del análisis de impacto y vulnerabilidad se obtienen los correspondientes mapas de riesgo, que servirán de base para la priorización de las medidas de atenuación contenidas en el propio plan de adaptación. Por el momento se ha avanzado en el análisis de la alteración de hábitats (como afecta el incremento de temperatura del agua a determinadas especies piscícolas), oxígeno disuelto (las consecuencias de su reducción por el aumento de temperatura), la afección a los macroinvertebrados, la concentración de nitratos en las masas de agua subterránea y el aumento del nivel del mar. Los primeros resultados se incluirán en el PHJ 2022-2027.

Si bien, se pretende incluir en el programa de medidas del PHJ 2022-2027 actuaciones de adaptación al cambio climático, estas serán preliminares ya que es necesario realizar estudios más detallados para poder concretarlas.

TEMA 14. RECUPERACIÓN DE COSTES Y FINANCIACIÓN

Descripción y localización del problema

Introducción

El principio de recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua queda establecido por el art. 9 de la Directiva Marco del Agua (DMA), en el que se indica que los Estados miembros tendrán en cuenta este principio y garantizarán para ello una política de precios que incentive el uso eficiente del recurso para alcanzar los objetivos ambientales, así como una contribución adecuada de los diversos usos del agua de conformidad con el principio de quien contamina paga. Esta recuperación debe alcanzar, según la DMA, además de los costes financieros, los costes ambientales y los costes del recurso.

Por costes financieros se entienden los costes de operación y mantenimiento y los costes de inversión en los que incurren los organismos y entidades para prestar los servicios relacionados con el agua.

Se consideran costes ambientales al conjunto de los costes adicionales que es necesario asumir para recuperar el buen estado o de reducir la presión en aquellas masas deterioradas como consecuencia de la presión significativa a la que está sometida por la prestación de un determinado servicio.

Para estimar estos costes ambientales, la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH) indica que se valorarán como el coste de las medidas que está previsto ejecutar para alcanzar los objetivos ambientales. En la medida en que estas actuaciones se vayan realizando, su coste de ejecución se incorporará como costes financieros de las respectivas administraciones competentes, considerándose costes internalizados.

Pero la perspectiva actual para la consideración de los costes ambientales, conforme a la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), no tiene en consideración la pérdida de los servicios ecosistémicos, que pueden entenderse como la contribución de los ecosistemas hídricos al bienestar humano (WWW, 2017) y cuyo valor es difícilmente monetizable. La inclusión de este enfoque adicional en los trabajos del actual ciclo de planificación requeriría de un proceso de estimación de estos costes que no ha sido realizado hasta la actualidad.

Con respecto a los costes del recurso, si bien la IPH establece que "…se valorarán como el coste de escasez, entendiendo como el coste de las oportunidades a las que se renuncia cuando un recurso escaso se asigna a un uso en lugar de a otro u otros", actualmente no se ha establecido una metodología que esté unánimemente aceptada en la Unión Europea para su determinación (Pulido-Velázquez *et al*, 2013), por lo que no han sido consideradas en los planes hidrológicos del segundo ciclo de planificación hidrológico en las demarcaciones hidrográficas (DDHH) españolas.

La DMA permite a los estados miembros tener en cuenta, en la aplicación del principio de recuperación de costes, "…los efectos sociales, medioambientales y económicos de la recuperación y las condiciones geográficas y climáticas de la región o regiones afectadas", con lo que la legislación europea establece mecanismos para ajustar la aplicación de este principio a los objetivos y características intrínsecas del territorio de cada estado miembro.

Tal es el caso, por ejemplo, de los fenómenos extremos por sequías o inundaciones, característicos en las cuencas hidrográficas españolas.

La aplicación de este principio requiere la realización de un exhaustivo análisis económico que deberá llevarse a cabo con la suficiente información económica, convenientemente detallada, de los costes financieros de los servicios relacionados con el agua, para lo que hay que tener en cuenta totas las instituciones, administraciones y entidades público-privadas relacionados con el agua y que definen un complejo marco competencial en la prestación de estos servicios.

La trasposición de este principio al ordenamiento jurídico español se realiza a través del Título VI del Texto Refundido de la Ley de Aguas (TRLA), que define el régimen económico-financiero de la utilización del dominio público hidráulico (DPH). El art. 111 indica, como un principio general, que las Administraciones públicas competentes, en virtud del principio de recuperación de costes y teniendo en cuenta proyecciones económicas a largo plazo, establecerán los oportunos mecanismos para repercutir los costes de los servicios relacionados con la gestión del agua. Para ello, estas administraciones tendrán en cuenta las consecuencias sociales, ambientales y económicas, así como las condiciones geográficas y climáticas de cada territorio y de las poblaciones afectadas siempre y cuando ello no comprometa los fines ni el logro de los objetivos ambientales establecidos.

El régimen económico-financiero definido en el título VI del TRLA se completa con los artículos 112 a 115, en los que se establecen los instrumentos de recuperación de los costes derivados de la gestión y aprovechamiento del DPH.

En este contexto, la presente ficha tiene como objetivo analizar el cumplimiento del principio de recuperación de los costes establecido por la DMA en la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ), contextualizado en el conjunto de las DDHH intercomunitarias españolas, haciendo un especial énfasis en la situación económico-financiera de la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) y los efectos que esta situación está teniendo en el moderado avance en el grado de ejecución del programa de medidas establecido por el Plan Hidrológico para la consecución de sus objetivos.

Marco general de la recuperación de los costes de los servicios del agua

La definición de los servicios del agua considerados en la DMA queda recogida en su artículo 2.38 en el que considera los servicios relacionados con el agua como "…todos los servicios en beneficio de los hogares, las instituciones públicas o cualquier actividad económica, consistentes en:

- La extracción, el embalse, el depósito, el tratamiento y la distribución de aguas superficiales o subterráneas.
- La recogida y depuración de las aguas residuales que vierten posteriormente a las aguas superficiales".

Pero la comprensión de esta definición por parte de los diferentes Estados miembros no ha sido unánime, como así se refleja en diversas sentencias del Tribunal de Justicia de la Unión

Europea (TJUE), (véase por ejemplo el caso C-525/12[5], Comisión vs Alemania), en la que el tribunal europeo sienta jurisprudencia sobre la libertad de cada Estado en establecer los criterios que permita acomodar esta definición a sus características singulares, siempre que con ello no se impida el cumplimiento de los objetivos marcados por la propia DMA.

Tal es el caso de la legislación española, que en el art. 40 bis del TRLA introduce, además de las actividades ya expuestas por la normativa europea, la protección frente a avenidas como un servicio al indicar que "…se entenderán como servicios del agua las actividades derivadas de la protección de personas y bienes frente a inundaciones". De esta forma, y de conformidad con el Art.9 de la DMA, la legislación española introduce un nuevo aspecto a la recuperación de costes en relación con los episodios extremos por inundaciones, característicos de las condiciones geográficas y climáticas de algunas cuencas españolas.

A pesar de todo ello, actividades como la protección frente avenidas, la restauración hidrológica, los programas de seguimiento del estado de las masas de agua, la tramitación de autorizaciones y concesiones, así como otras labores administrativas llevadas a cabo por los organismos de cuenca, no son por si mismos servicio del agua bajo la definición de la DMA, motivo por el cual el coste efectivo de estos servicios no ha sido habitualmente incluido en los estudios de recuperación de los costes en los trabajos de planificación hidrológica.

En España, la normalización de los conceptos relacionados con los servicios del agua se realiza durante los trabajos del segundo ciclo de planificación hidrológica. Para ello, la Dirección General del Agua (DGA) elaboró una serie de documentos guía tomando como referencia los resultados del taller de trabajo sobre aspectos económicos a considerar en los planes hidrológicos de cuenca, desarrollado en el marco de la Estrategia Común de Implementación de la DMA (más conocida como CIS-Common Implementation Strategy, en sus siglas en inglés).

Conforme al resultado de estos trabajos, y la revisión realizada en el marco de los Documentos Iniciales del tercer ciclo de planificación hidrológica (CHJ, 2019a), la siguiente tabla muestra la lista y una breve descripción de los servicios del agua considerados en España.

Servicio		Descripción
Extracción, embalse, depósito, tratamiento y distribución de aguas superficiales y subterráneas	Servicios de agua superficial en alta	Servicios de almacenaje y distribución, hasta las zonas de suministro en baja, de agua captada desde masas de agua superficial
	Servicios de agua subterránea en alta	Servicios de captación y distribución, para la puesta a disposición de los usuarios finales, de agua subterránea captada por servicios públicos
	Distribución de agua para riego en baja	Servicios para la distribución y puesta a disposición del usuario agrario final, del agua suministrada en alta, la reutilización y la desalinización
	Abastecimiento urbano en baja	Servicios para la distribución y puesta a disposición del usuario urbano final, del agua suministrada en alta, la reutilización y la desalinización

[5] https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/PDF/?uri=CELEX:62012CJ0525&from=ES

Servicio		Descripción
	Autoservicios	Servicios para la captación de agua superficial o subterránea realizada por los propios usuarios finales
	Reutilización	Servicios para la producción y distribución hasta la zona de suministro en baja, de agua regenerada en EDAR
	Desalinización	Servicios para la producción y distribución hasta la zonas de suministro en baja, de agua producida en plantas desalinizadoras
Recogida y depuración de vertidos a las aguas superficiales	Recogida y depuración fuera de redes públicas	Servicios para la recogida, tratamiento y depuración de vertidos de origen urbano no recogidas por redes públicas
	Recogida y depuración en redes públicas	Servicios para la recogida, tratamiento y depuración a través de redes públicas de vertidos de origen urbanos

Tabla 49. Listado y descripción de los servicios del agua empleados en España para el desarrollo de los trabajos de recuperación de costes

No obstante, y pese a la estandarización alcanzada en la definición de los servicios del agua, se ha generalizado la tendencia de contabilizar también el coste de los servicios no explicados en la tabla anterior, tales como los ya citados protección frente a avenidas, actuaciones en DPH, administración del agua o redes de control, entre otros.

Un ejemplo de ello lo constituyen los trabajos sobre los costes de los servicios del agua llevados a cabo en el marco de los Documentos Iniciales del tercer ciclo de planificación hidrológica (CHJ, 2019a), en los que se ha efectuado una estimación del coste de estos servicios en la DHJ. Si bien estos resultados no son tenidos en cuenta en el cómputo de la tasa de recuperación, su análisis y consideración es esencial en la comprensión de la gestión económica de las administraciones que los prestan.

El segundo aspecto relevante en el análisis de la recuperación de los costes de los servicios del agua son los instrumentos tributarios con los que se materializa esta recuperación, existiendo un amplio abanico de figuras impositivas atendiendo a los diferentes servicios y administraciones que los prestan. A modo de resumen, la siguiente tabla muestra los principales instrumentos considerados.

Ámbito competencial	Instrumento tributario	Servicios
Administración General del Estado	Canon de Regulación (Art. 114 del TRLA)	Servicio de agua superficial en alta
	Tarifa de Utilización del Agua (Art. 114 del TRLA)	Servicio de agua subterránea en alta
	Canon de control de vertidos (Art. 113 del TRLA)	Recogida y depuración fuera de redes públicas
		Recogida y depuración en redes públicas

Ámbito competencial	Instrumento tributario	Servicios
	Canon de utilización de bienes del DPH (Art. 112 del TRLA) Canon por utilización de las aguas continentales para la producción de energía eléctrica (Art. 112 bis del TRLA)	Diferentes servicios
Administración autonómica	Canon de saneamiento(1)	Recogida y depuración en redes públicas
Administración local	Servicio de abastecimiento de agua	Abastecimiento urbano en baja
	Servicio de alcantarillado	

(1) Figura impositiva que presenta diferentes denominaciones según comunidades autónomas

Tabla 50. Principales instrumentos tributarios para la recuperación de los costes de los servicios del agua, según el ámbito competencial en el que se aplica y el servicio al que están asociados.

Los instrumentos tributarios de carácter estatal quedan definidos principalmente en los artículos 112 a 114 del título VI del TRLA, en el que se desarrolla el régimen económico-financiero de la utilización del DPH. Estas tasas y cánones suponen una parte sustancial de los ingresos propios con los que cuentan los organismos de cuenca y serán analizados con detalle en al apartado de esta ficha correspondiente a su financiación.

En relación con las figuras impositivas de índole autonómico, la más destacable es el Canon de saneamiento, destinado al tratamiento, depuración y/o regeneración de las aguas, y que presenta diferentes denominaciones según la comunidad autónoma en la que se considere. La tabla que se muestra a continuación muestra el valor total recaudado por cada una de las comunidades autónomas con implantación en la DHJ, indicándose entre paréntesis la cuantía estimada en el ámbito de la CHJ, obtenido como la parte proporcional de su población en la DHJ.

CCAA	Importe recaudado total y valor estimado en la DHJ (en mill€/año a Pcte 2017)							
	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Aragón	35,288 (1,412)	35,431 (1,417)	38,964 (1,559)	43,301 (1,732)	46,646 (1,866)	48,776 (1,951)	63,480 (2,539)	68,148 (2,726)
Cataluña	376,789 (3,625)	374,545 (4,115)	485,147 (4,822)	413,251 (5,051)	421,062 (4,889)	448,660 (5,005)	463,499 (4,697)	461,646 (4,933)
Castilla-La Mancha	18,329 (0,641)	20,803 (0,637)	24,378 (0,825)	25,537 (0,703)	24,718 (0,713)	25,303 (0,763)	23,748 (0,788)	24,940 (0,785)
Comunitat Valenciana	218,035 (198,892)	220,826 (201,437)	220,383 (201,034)	240,362 (219,258)	269,087 (245,462)	276,308 (252,048)	279,339 (254,813)	274,343 (250,256)

Tabla 51. Tributos autonómicos imputables al servicio de recogida y tratamiento de vertidos a las aguas superficiales. Importes anuales totales por comunidad autónoma y valor estimado (entre paréntesis) en la DHJ. Periodo 2010-2017, en mill€/año a Pte 2017.

A nivel municipal, caben destacar las tasas destinadas a financiar los servicios de abastecimiento y alcantarillado del suministro de agua urbano.

La recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua en las demarcaciones hidrográficas.

Una vez establecido el marco general en el que se desarrollan los trabajos para el análisis de la recuperación de los costes de los servicios del agua, se presentan a continuación los principales resultados obtenidos en los planes hidrológicos del segundo ciclo de planificación hidrológica.

Los resultados recopilados muestran que el coste total de los servicios del agua en las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias asciende a 8.829 millones de €/año, de los cuales 7.457 millones de €/año son costes financieros y 1.371 millones de €/año son ambientales. En relación con los costes del recurso, conforme a lo expuesto anteriormente, no se han contemplado de una manera sistemática y completa en las demarcaciones hidrográficas por lo que no se han tenido en cuenta en el análisis. Bajo estas consideraciones, la distribución de estos costes por las diferentes demarcaciones se muestra en el siguiente gráfico.

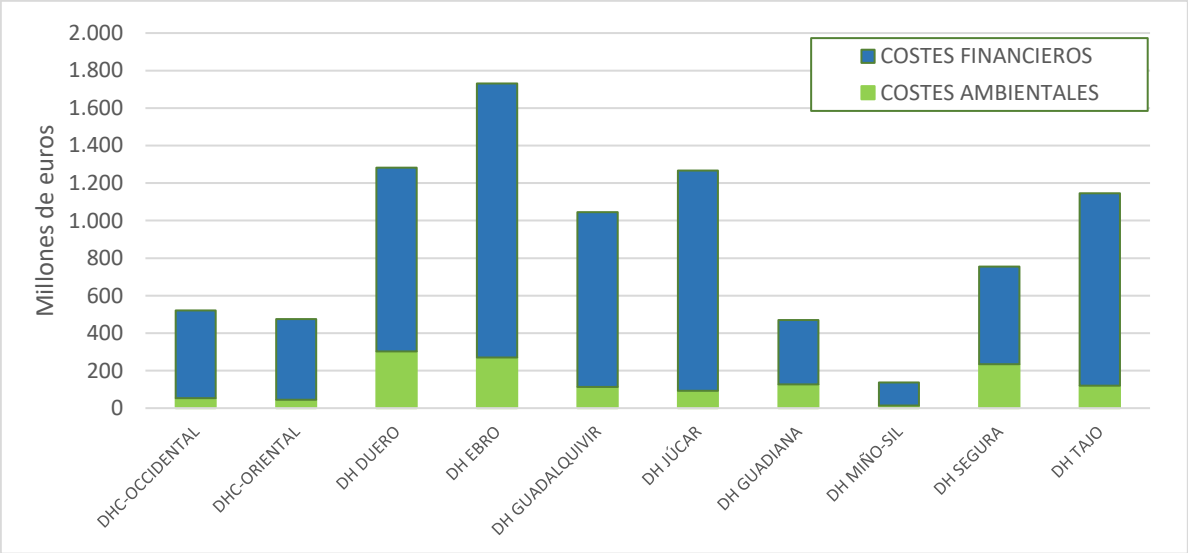


Figura 187. Costes financieros y costes ambientales en los planes hidrológicos del segundo ciclo de planificación hidrológica en las DDHH intercomunitarias.

La figura anterior muestra la existencia de importantes diferencias en lo que respecta a los costes totales, financieros y ambientales de los servicios del agua en las DDHH con cuencas intercomunitarias. La demarcación con mayores costes es la D.H. del Ebro, con unos costes totales de 1.730 mill. de €/año, mientras que los costes en la D. H. del Miño-Sil son de unos 137 mill. de €/año.

Junto con el valor de los servicios, la siguiente tabla analiza el grado de recuperación de costes obtenidos en cada una de las DDHH.

DDHH	COSTES			INGRESOS	% DE RECUPERACIÓN	
	FINANCIEROS	AMBIENTALES	TOTALES		COSTES FINANCIEROS	COSTES TOTALES
DHC-OCCIDENTAL	467,54	52,90	520,44	397,13	84,9%	76,3%
DHC-ORIENTAL	429,98	45,03	475,01	318,76	74,1%	67,1%
DH DUERO	980,86	302,15	1.283,01	632,25	64,5%	49,3%
DH EBRO	1.460,73	271,00	1.731,73	1.175,81	80,5%	67,9%

DDHH	COSTES			INGRESOS	% DE RECUPERACIÓN	
	FINANCIEROS	AMBIENTALES	TOTALES		COSTES FINANCIEROS	COSTES TOTALES
DH GUADALQUIVIR	931,78	112,50	1.044,28	772,37	82,9%	74,0%
DH JÚCAR	1.174,94	92,62	1.267,56	989,01	84,2%	78,0%
DH GUADIANA	344,26	125,96	470,22	276,60	80,3%	58,8%
DH MIÑO-SIL	121,88	14,70	136,58	60,73	49,8%	44,5%
DH SEGURA	519,30	234,90	754,20	433,59	83,5%	57,5%
DH TAJO	1.026,09	120,00	1.146,09	933,98	91,0%	81,5%
TOTAL	7.457,32	1.371,74	8.829,06	5.990,23	**80,3%**	**67,8%**

Tabla 52. Costes, ingresos y porcentaje de recuperación de los costes de los servicios del agua en los planes hidrológicos del segundo ciclo de planificación hidrológica en las DDHH intercomunitarias españolas.

De acuerdo con los datos mostrados en la tabla anterior, los ingresos totales imputables a los servicios del agua en las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias se sitúan en unos 5.990 mill. de €/año, lo que supone un 80,3% de los costes financieros y un 67,8% respecto de los costes totales.

La recuperación de los costes financieros presenta una distribución aproximadamente homogénea en todas las demarcaciones, situándose cerca del 80% en la mayoría de los casos. Sin embargo, si se incorporan los costes ambientales en el análisis, además de un descenso significativo, especialmente en las demarcaciones hidrográficas del Duero, Guadiana o Segura, se observa que los porcentajes de recuperación presentan valores más heterogéneos.

En la Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ), el análisis de la recuperación de costes de los servicios del agua llevado a cabo en el vigente Plan Hidrológico, arrojó unos costes totales de 1.268 millones de €/año, de los cuales 1.175 millones de €/año se corresponden a costes financieros y 93 millones de €/año a costes ambientales, con un grado de recuperación de costes global del 84%.

Sin embargo, y pese a que la DHJ presenta un grado de recuperación de los más elevados de las demarcaciones intercomunitarias, la distribución de este porcentaje en los diferentes servicios del agua es dispar, tal y como se muestra en la siguiente tabla.

DDHH	COSTES			Ingresos	% de recuperación	
	Financieros	Ambientales	Totales		Costes Financieros	Costes totales
Servicios de agua superficial en alta	14,31	5,45	19,76	6,42	44,9%	32,5%
Servicios de agua subterránea en alta	60,25	0,00	60,25	60,25	100,0%	100,0%
Distribución de agua para riego en baja	190,60	1,92	192,52	123,12	64,6%	64,0%
Abastecimiento Urbano	320,08	0,00	320,08	295,63	92,4%	92,4%
Autoservicios	288,44	56,22	344,66	288,44	100,0%	83,7%
Reutilización	17,61	0,00	17,61	0,00	0,0%	0,0%
Desalinización	25,60	0,00	25,60	0,00	0,0%	0,0%
Recogida y depuración fuera de redes públicas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,0%	0,0%
Recogida y depuración en redes públicas	258,06	29,02	287,08	215,15	83,4%	75,0%
TOTAL	**1174,94**	**92,62**	**1267,56**	**989,01**	**84.9%**	**78,0%**

Tabla 53. Costes, ingresos y porcentaje de recuperación de los costes de los servicios del agua en el Plan Hidrológico del ciclo 2015/21 en la DHJ

Se presentan porcentajes particularmente bajos en los servicios relacionados con el agua superficial en alta, cuya prestación corresponde fundamentalmente a los Organismos de cuenca y en una pequeña parte a sociedades estatales.

Los bajos porcentajes de recuperación de estos servicios requieren de un análisis detallado, con el objetivo de analizar las causas y plantear posibles alternativas. Este análisis se ha centrado en los costes en alta de la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ).

El análisis de los costes en alta de la CHJ se realiza con la información contable que maneja el organismo de cuenca para el cálculo del CR y la TUA de las infraestructuras que gestiona. Para la obtención de estos costes, se tienen en cuenta los costes de funcionamiento y conservación, los costes de administración del organismo gestor y el coste anualizado de las inversiones. La siguiente figura muestra su evolución para el periodo 2004-2017, con precios constantes a 2017.

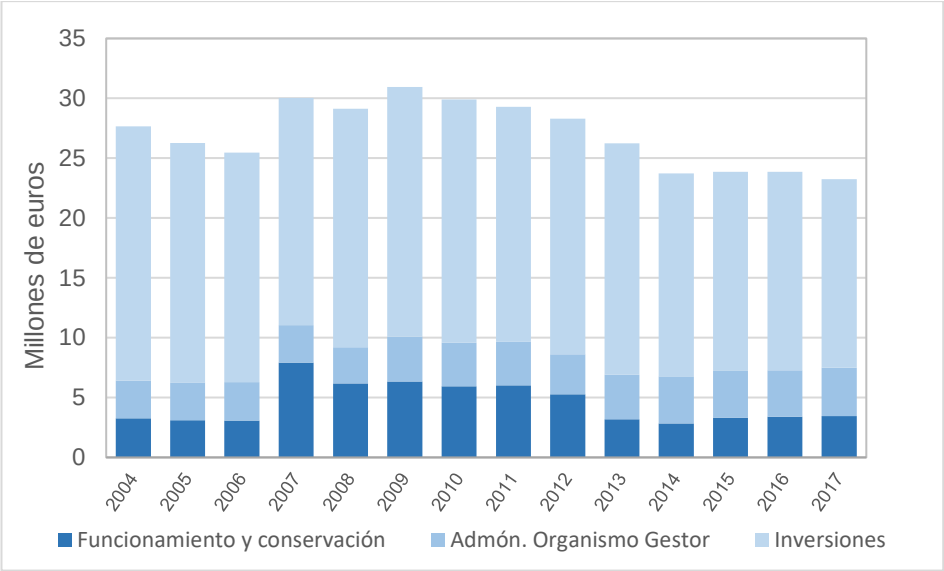


Figura 188. Evolución de los costes totales (repercutibles y no repercutibles) en alta de la DHJ en el periodo 2004-2017 en millones de €/año a Pcte 2017.

Estos datos ponen de manifiesto que los costes en alta de la CHJ presentan una tendencia decreciente en los últimos años, iniciada en el año 2009 y cuyos valores se han mantenido aproximadamente constantes a lo largo de los cuatro últimos años.

La recuperación de los costes de este servicio, la realiza la CHJ asignando estos costes a los diferentes usuarios, diferenciando entre costes repercutibles y no repercutibles. Los costes repercutibles incluyen tanto los costes que se repercuten a los usuarios actuales como los costes asociados a exenciones permanentes y por sequía, así como los que deben ser sufragados por usuarios futuros. Los costes no repercutibles, y que por lo tanto no son imputables a ningún usuario del agua, incluyen los costes por laminación de avenidas y por sobredimensionamiento de infraestructuras. La siguiente figura muestra la evolución de los costes totales de las infraestructuras en alta de la CHJ, para el periodo 2004-2017, con precios constantes a 2017.

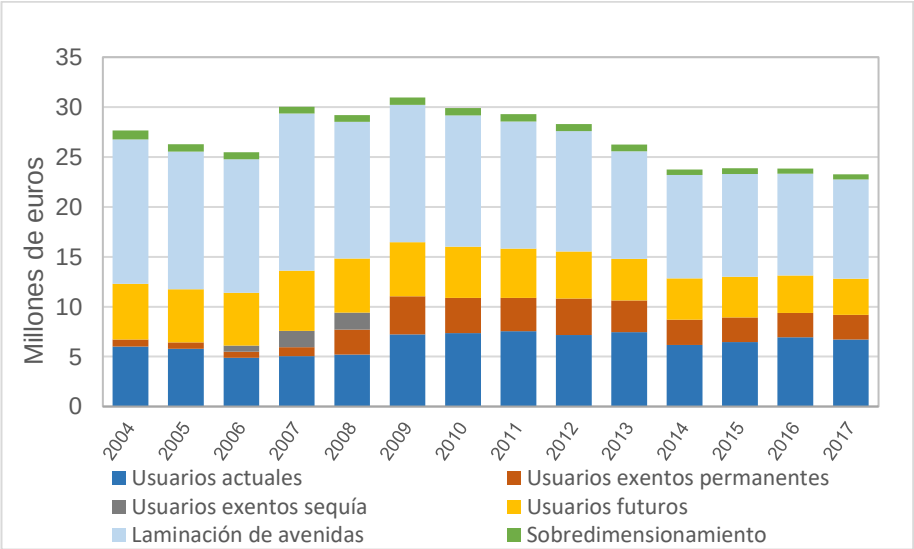


Figura 189. Evolución de los costes repercutibles y no repercutibles en alta de la DHJ en el periodo 2004-2017 en mill€/año a Pcte 2017.

Por otro lado, debe analizarse la distribución de los costes en alta por cada subsistema, ya que cada uno de ellos presenta una gran variabilidad, dependiendo de las características y funciones de cada infraestructura. La siguiente figura muestra los costes repercutibles y no repercutibles desagregados para cada una de las infraestructuras correspondientes al año 2017. Dado el importante peso que presenta el sistema Tous en la DHJ, sus valores se presentan de forma separada.

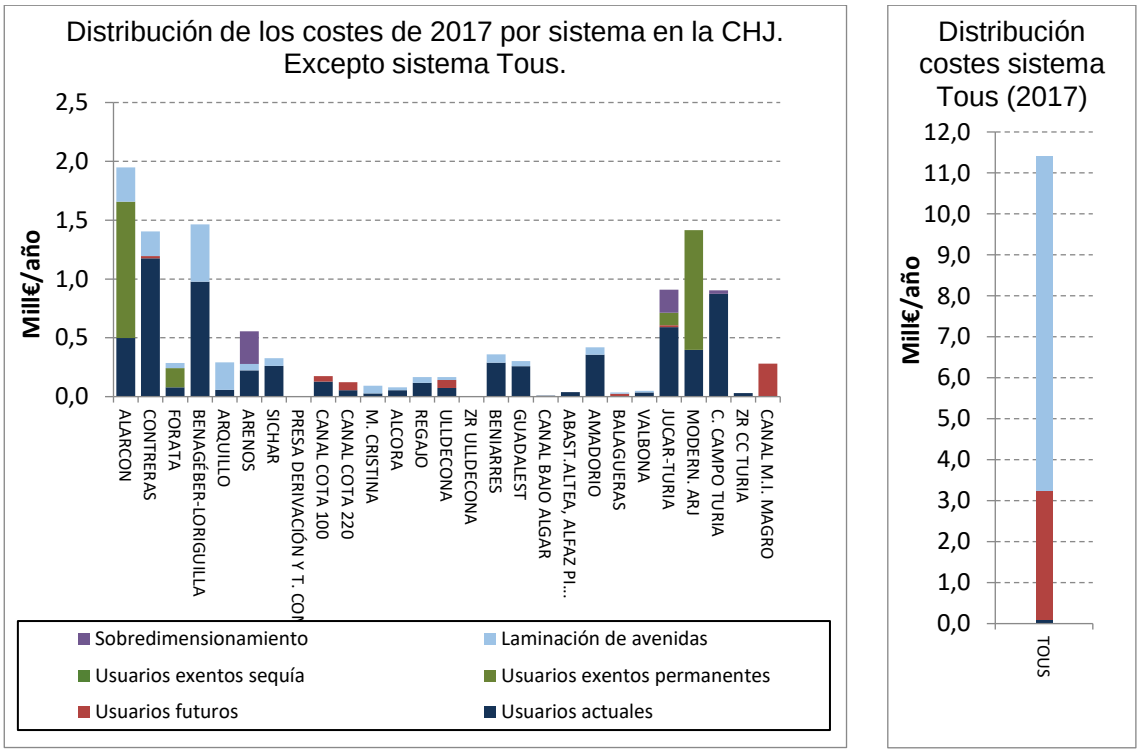


Figura 190. Costes repercutibles y no repercutibles en alta para cada subsistema de la CHJ en el año 2017. Precios en mill€/año.

Los costes de las infraestructuras de regulación del recurso en alta gestionadas por la CHJ ascendieron en 2017 a 23,2 millones de €, de los cuales 11,4 millones de €, es decir un 49%, correspondieron al sistema Tous. Pero si se tiene en cuenta que el 72% de los costes de este sistema está destinado a la laminación de avenidas, y agregando los costes por laminación del resto de los sistemas, resulta que los costes en alta destinados a la protección frente a avenidas fueron de 9,64 millones de € en 2017, lo que representa el 43% de los costes totales.

Además, de los costes en alta repercutibles un porcentaje importante tampoco es recuperable, bien por tratarse de usuarios exentos, permanentes o por sequías, bien por tratarse de usuarios futuros. Por lo tanto, sólo un porcentaje reducido (28,9 %) de los costes totales de las infraestructuras en alta de la CHJ es recuperable a través de los instrumentos del Canon de Regulación (CR) y la Tarifa de Utilización del Agua (TUA).

La parte repercutible de los usuarios actuales se reparte entre los diferentes tipos de uso según el sistema de tasas de equivalencia. En la CHJ los usuarios urbanos contribuyen aproximadamente cuatro veces más que los usuarios agrícolas, al disponer de mayores garantías de suministro, aunque este porcentaje puede sufrir variaciones en el tiempo y también según el sistema de explotación en el que se aplica.

Como resultado de este reparto, el coste medio repercutido (CR+TUA) en 2016 a los usuarios agrícolas en la CHJ es de 0,0053 euros/m^3, con valores que oscilan entre los 0,0012 y los 0,0162 euros/m^3 según los diferentes usuarios. La siguiente figura muestra el coste repercutido a los principales usuarios agrícolas en la CHJ, así como el valor medio repercutido al conjunto de los usuarios agrícolas.

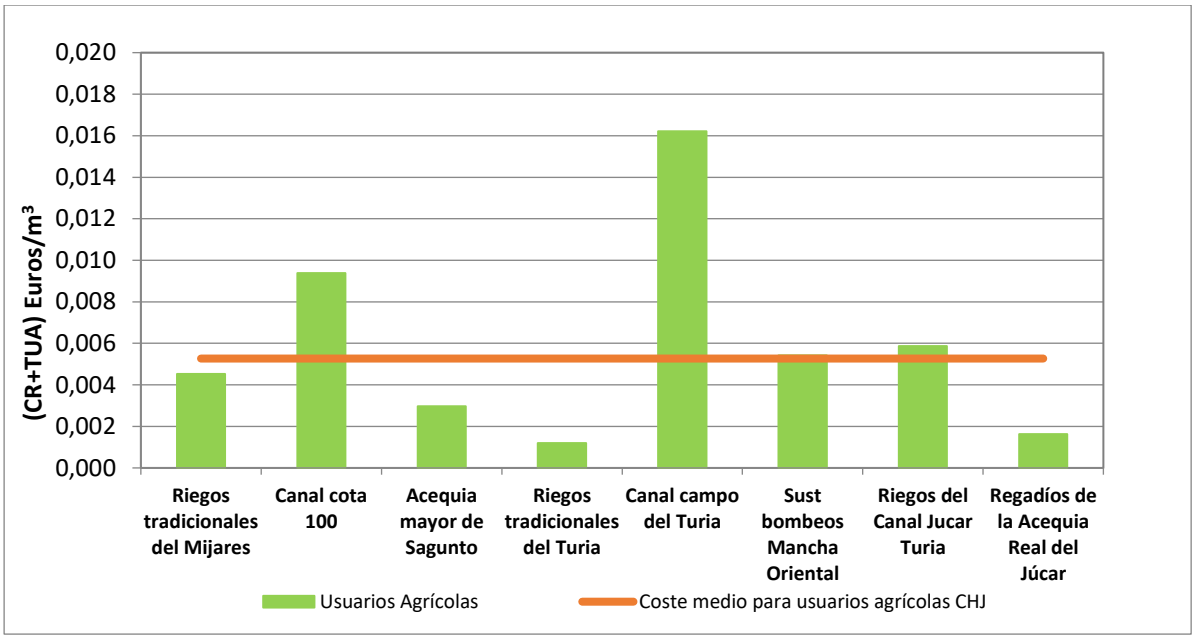


Figura 191. Coste medio repercutido (Canon de regulación y Tarifa de utilización del agua) a los principales usuarios agrícolas de la CHJ durante el año 2016 (Euros/m^3)

En relación con el uso urbano, la siguiente gráfica muestra el coste medio repercutido (CR+TUA) a los principales usuarios urbanos, que para el año 2016 alcanzó los 0,0206 euros/m^3, con precios unitarios que varían entre los 0,0135 y los 0,0323 euros/m^3 según los diferentes usuarios.

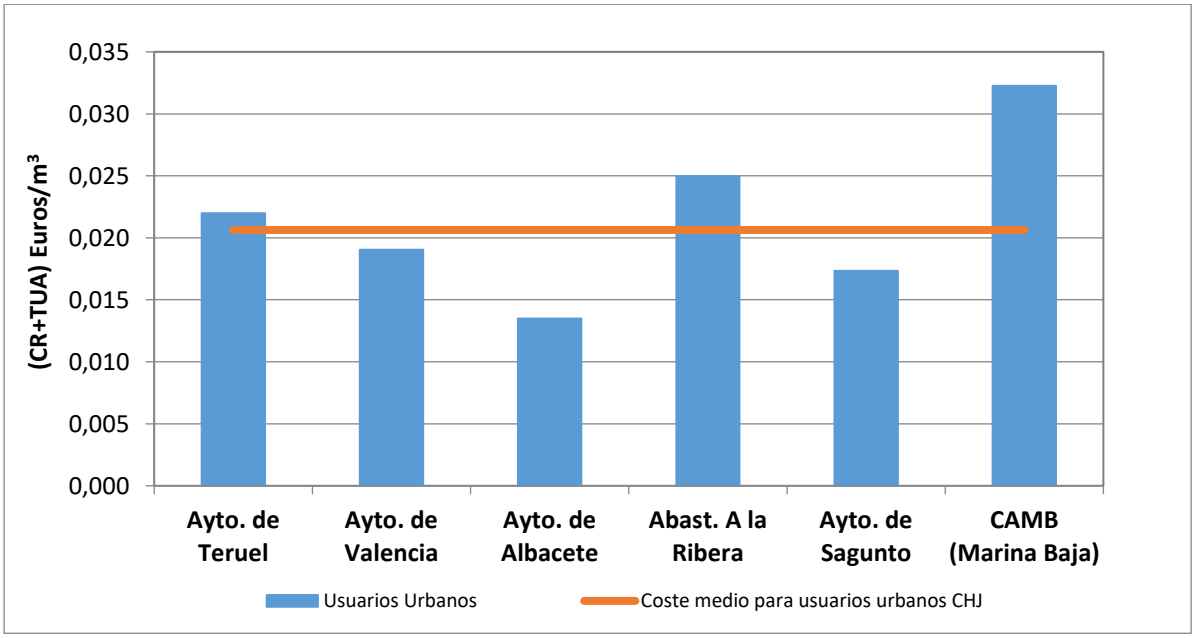


Figura 192. Coste medio (Canon de regulación y Tarifa de utilización del agua) repercutido a los principales usuarios urbanos de la CHJ durante el año 2016 (Euros/m^3)

Los valores anteriores muestran una gran disparidad en los precios unitarios repercutidos a los diferentes usuarios, incluso para usuarios de la misma tipología, siendo mayores la diferencias en los usuarios agrícolas.

En relación con las diferencias entre ambos grupos, el coste medio de los usuarios urbanos es del entorno de cuatro veces superior al coste medio repercutido a los usuarios agrícolas, básicamente como resultado de la aplicación de las tasas de equivalencia descritas anteriormente.

La financiación de los organismos de cuenca y de la CHJ

La existencia y actividad de los organismos de cuenca españoles, cuya naturaleza y funciones están explicitadas en los artículos 22, 23 y 24 del TRLA, precisan de un presupuesto suficiente que les permita atender sus diversas obligaciones, entre ellas y fundamentalmente, las de protección, gestión y control del dominio público hidráulico.

Este presupuesto se nutre fundamentalmente de los ingresos propios procedentes de los usuarios del agua y de transferencias corrientes y de capital que reciben principalmente de la DGA. Ocasionalmente pueden producirse transferencias procedentes de fondos europeos destinadas a la financiación de actuaciones concretas y, en menor cuantía, de otras administraciones públicas (autonómicos o locales) con las que se hayan podido suscribir convenios para la financiación de determinadas actuaciones.

Los instrumentos establecidos para la recuperación de los costes en los que incurren los organismos de cuenca vienen recogidos en los artículos 112 a 114 del título VI del TRLA en el que se desarrolla el régimen económico-financiero de la utilización del DPH y en el que se establecen las siguientes figuras impositivas:

- Canon de utilización de los bienes del dominio público hidráulico (Art. 112), tasa que grava la ocupación, utilización y aprovechamiento de ciertos bienes del DPH que requieran concesión o autorización administrativa.
- Canon por utilización de las aguas continentales para la producción de energía eléctrica (Art. 112 bis), grava la utilización y aprovechamiento de los bienes del DPH relativas a las aguas continentales renovables para la producción de energía eléctrica en barras de central.
- Canon de control de vertidos (Art. 113), tasa destinada al estudio, control, protección y mejora del medio receptor de cada cuenca hidrográfica.
- Canon de regulación (Art. 114), dirigido a compensar los costes de la inversión, gastos de explotación y conservación de las obras de regulación de las aguas superficiales o subterráneas financiadas total o parcialmente con cargo al Estado.
- Tarifa de utilización del agua (Art. 114) está referida a obras hidráulicas específicas, financiadas total o parcialmente por la Administración General del Estado (AGE) que permiten la utilización o uso del agua. En la tarifa se incluyen las obras de corrección del deterioro del DPH derivado de su utilización. Este tributo se aplica en la práctica a elementos complementarios de la regulación como canales, instalaciones de bombeo u otro tipo de conducciones.

Cabe señalar que ninguna de estas figuras impositivas grava el uso del recurso, aunque sea privativo, sino que están definidas con la finalidad de proteger y mejorar el DPH y de recuperar, en el caso del Canon de Regulación (CR) y la Tarifa de Utilización del Agua (TUA), los costes de gestión e inversión en los que incurre la AGE para la regulación y el transporte del recurso.

Según la DMA, cada tipo de uso debe contribuir de forma adecuada a la recuperación de los costes del servicio, para lo que en España se ha establecido un sistema proporcional de tasas de equivalencia[6], propuestas por el organismo de cuenca y oídos los órganos representantes de los usuarios, que permite repartir los importes consignados de las figuras anteriores según los diferentes usos.

Por otra parte, el Canon de Control de Vertidos (CCV) presenta una finalidad específica desde su creación (Ley 46/1999), que ha sido reforzada con la reciente modificación del Reglamento de Dominio Público Hidráulico a través del RD 817/2015 en el que, en su art. 189.1 establece que los organismos de cuenca deberán acreditar el cumplimiento del destino de esta tasa a la realización de las actuaciones que la justifican, que son al menos las siguientes: vigilancia del cumplimiento de las concisiones de las autoridades de vertido, vigilancia del cumplimiento de los objetivos ambientales a través de los programas de seguimiento y mantenimiento del sistema de intercambio de información sobre vertidos y calidad de las aguas.

Además de estas figuras, las confederaciones también cuentan con otro conjunto de tasas que permiten apoyar el coste de su actividad.

Pero a la vista de los datos económicos, actualmente las actividades de los organismos de cuenca se encuentran fuertemente apoyadas con importantes contribuciones públicas, como así se desprende de la brecha existente entre sus ingresos corrientes y sus gastos totales.

Este hecho se analiza en la siguiente figura, en la que se muestran los gastos corrientes (capítulos 1 a 4) y de capital (capítulos 6 y 7) previstos por las confederaciones hidrográficas para ejercer sus funciones, frente a los ingresos propios (capítulo 3) que perciben estos organismos. Los datos mostrados se corresponden con valores medios de estos conceptos durante el periodo 2014-2017, según sus datos de ejecución presupuestaria.

[6] La forma de estimar estos coeficientes de equivalencia tiene su origen en las prácticas derivadas del Decreto 144, de 4 de febrero de 1960, y más concretamente en las “Instrucciones para el cálculo del Canon de Regulación por aplicación del Decreto 144 de 4 de febrero de 1960”. Las equivalencias definidas originalmente, ante las dificultades que ofrece su actualización, tienen cierta estabilidad desde 2003.

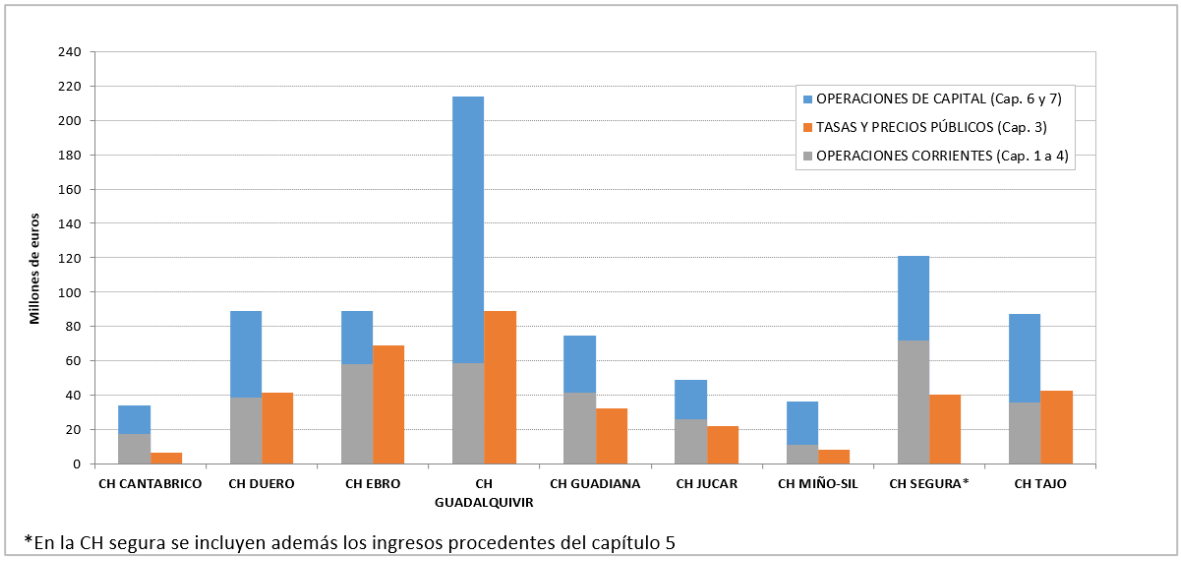


Figura 193. Gastos corrientes previstos (créditos presupuestarios definitivos) e ingresos (derechos reconocidos en tasas) en las CCHH. Valor medio del periodo 2014-2017. En millones de euros. (Fuente: Elaboración propia a partir de PAP-IGAE, 2019)

Del gráfico anterior se desprende que existen diferencias importantes entre los diferentes organismos de cuenca, cuyas cifras de gasto total oscilan entre los 33,7 mill. de € de la CH Cantábrico y los 213,7 mill. de € de la CH Guadalquivir, si bien un grupo de cuatro confederaciones sitúan sus gastos en una franja entre los 75 y los 87 mill. de €.

Otro aspecto que resulta significativo de la tabla anterior es la gran disparidad que presentan los ingresos propios en los diferentes organismos de cuenca y más teniendo en cuenta que se rigen bajo el mismo régimen económico-financiero.

Sin embargo, desde el punto de vista de la financiación de los organismos de cuenca, lo más significativo resulta de efectuar el balance entre los ingresos procedentes de tasas (fundamentalmente canon de regulación, tarifa de utilización y canon de control de vertido) y los gastos.

La situación en este sentido vuelve a ser desigual según el organismo de cuenca que se analice ya que, si bien en algunas confederaciones los ingresos no permiten cubrir sus gastos corrientes de funcionamiento, en otras sus ingresos cubren sus gastos corrientes y permiten financiar una parte de los gastos de capital.

En la práctica, la financiación de la parte de los gastos de los organismos de cuenca que no se recupera de los usuarios, se ha venido produciendo fundamentalmente a través de los presupuestos generales del estado (PGE) mediante transferencias corrientes, que han permitido completar los ingresos procedentes de tasas.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que además de estas transferencias, la AGE también contribuye mediante la construcción de infraestructuras en el ámbito territorial de cada confederación hidrográfica que, una vez finalizadas, son gestionadas por los respectivos organismos de cuenca y que contribuyen a su financiación, como ingresos mediante cánones de regulación y tarifas de utilización.

La situación de falta de financiación de los organismos de cuenca descrita en los párrafos anteriores, no presenta a priori un escenario de mejora ya que es esperable, a medio y largo

plazo, una disminución de los ingresos corrientes de los diferentes organismos, producida tanto por la reducción de los ingresos en concepto de amortización de infraestructuras, al ir cumpliéndose sus plazos de amortización, como por la disminución de los ingresos procedentes del canon de vertido debido a la previsible mejora la calidad de los efluentes de los vertidos a cauce.

Además, en la medida en que las contribuciones dinerarias procedentes de la AGE no estén garantizadas, como ha sido especialmente evidente tras la crisis económica del año 2008, la ejecución de las tareas que debe atender los organismos de cuenca tampoco lo estarán.

Con respecto a los datos de la CHJ, la situación presupuestaria del organismo de cuenca se muestra de forma gráfica en la siguiente figura, en la que se han incluido los valores de los ingresos corrientes por tasas (capítulo 3), frente a los presupuestos definitivos de los gastos totales, descompuestos en gastos corrientes (capítulos 1 a 4) y gastos de capital (capítulos 6 y 7), para el periodo 2014-2017.

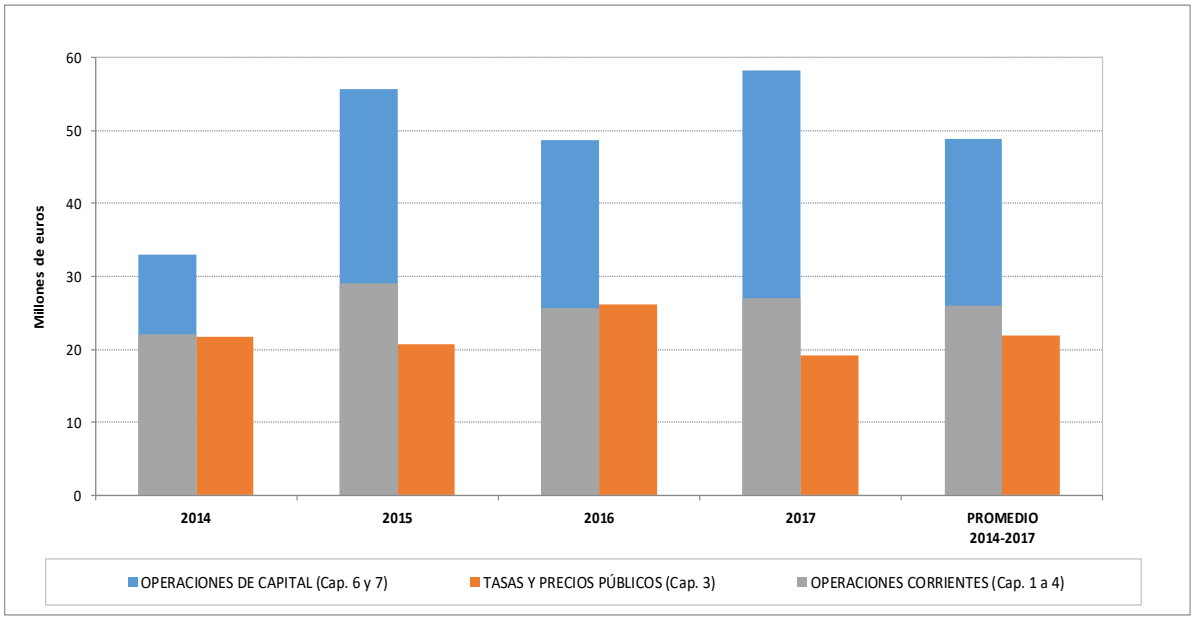


Figura 194. Gastos (créditos presupuestarios definitivos) e ingresos (derechos reconocidos netos) en la CHJ. Periodo 2014-2017 y media 2014-2017. En millones de euros. (Fuente: Elaboración propia a partir de PAP-IGAE, 2019)

Los datos mostrados indican que los ingresos por tasas y precios públicos no llegan a cubrir el presupuesto de gastos del organismo de cuenca, obteniéndose en términos interanuales para el periodo 2014-2017 una tasa promedio de recuperación cercana al 85% de los gastos corrientes previstos por el organismo.

En relación con los ingresos del organismo de cuenca en concepto de tasas y precios públicos (capítulo 3), la siguiente tabla muestra el detalle de los importes ingresados por cada uno de los conceptos incluidos en este capítulo.

Concepto	2014	2015	2016	2017	Periodo 2014-2017
Canon de control de vertidos	10,472	9,701	12,455	8,077	**10,177**
Tarifa de utilización del agua	4,793	4,637	5,226	4,453	**4,777**

Concepto	2014	2015	2016	2017	Periodo 2014-2017
Canon de regulación	3,367	2,805	2,874	3,775	**3,205**
Canon de aprovechamientos hidroeléctricos	0,564	0,528	1,103	0,399	**0,649**
Canon de utilización de aguas continentales	0,000	0,249	0,145	0,123	**0,129**
Aprovechamientos agrícolas y forestales	0,457	0,493	0,443	0,480	**0,468**
Tasa por dirección e inspección de obras	0,255	0,305	0,498	0,385	**0,361**
Tasa por informes	0,302	0,352	0,350	0,280	**0,321**
Intereses de demora	1,347	1,286	1,313	0,572	**1,129**
Multas y sanciones	0,222	0,282	1,501	0,490	**0,624**
Otros ingresos	0,029	0,067	0,249	0,123	**0,117**
Total	**21,808**	**20,706**	**26,157**	**19,158**	**21,957**

Tabla 54. Tasa, precios públicos y otros ingresos del capítulo 3 de ingresos de la CHJ. Periodo 2014-2017 y media 2014-2017. En millones de euros. (Fuente: Elaboración propia a partir de PAP-IGAE, 2019)

La siguiente gráfica muestra la importancia relativa que presentan las diferentes figuras impositivas en el cómputo global de los ingresos por tasas y precios públicos de la CHJ. Así, de los cánones y tarifas que reportan ingresos a la CHJ, el más significativo es el CCV que representa el 46% de los ingresos imputados en el capítulo 3, alcanzándose el porcentaje del 90% si se tienen en cuenta todas las figuras impositivas. El 10% restante es atribuible a otros conceptos como intereses de demora, multas y sanciones y otros ingresos diversos.

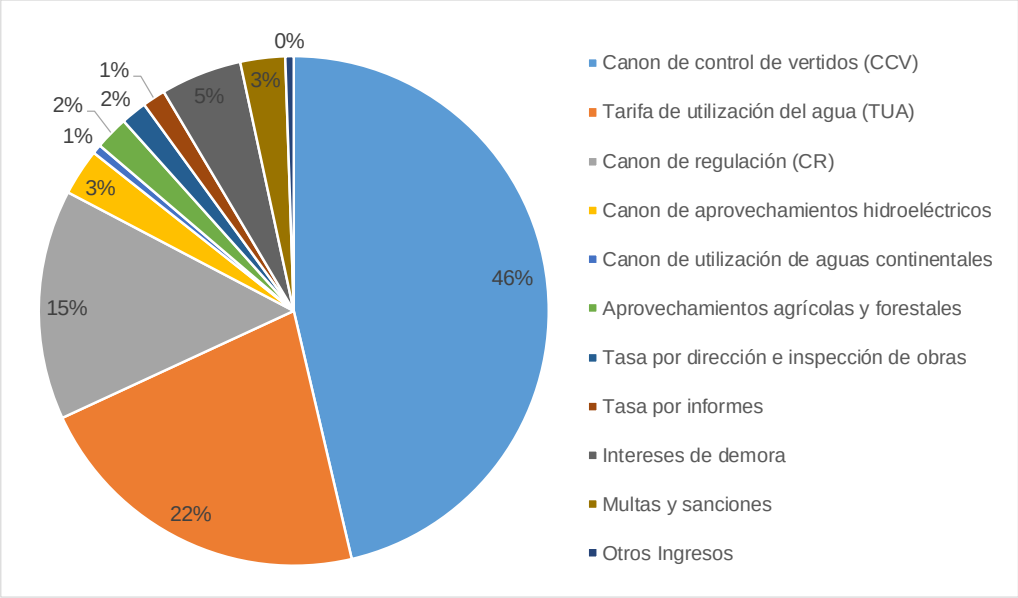


Figura 195. Importancia relativa de las diferentes figuras impositivas del capítulo 3 de ingresos de la CHJ. Media del periodo 2014-2017. (Fuente: Elaboración propia a partir de PAP-IGAE, 2019)

De los valores mostrados en las tablas y gráficos anteriores, se desprende que la CHJ no dispone de recursos económicos suficientes para hacer frente a una parte de los gastos corrientes para su funcionamiento, así como a la totalidad de las inversiones previstas en el Plan Hidrológico necesarias para la consecución de sus objetivos.

Actualmente la ejecución de estas inversiones debe realizarse con cargo a las transferencias externas procedentes de la DGA, de los Fondos Europeos de Desarrollo Regional (FEDER), o bien a través de expedientes de inversión financiados directamente por la DGA y gestionados desde el organismo de cuenca. La siguiente tabla muestra los importes de estas transferencias recibidas por el organismo de cuenca a lo largo de los últimos años.

Año	Ingresos propios (Cap. 3)	Transferencias corrientes (Cap. 4)	Transferencias de Capital (Cap. 7)		Inversión Expedientes DGA (Cap. 6)[3]
			FEDER	DGA	
2014	21,705	5,550	10,812	4,508	9,292
2015	20,705	8,830	10,755	35,518 [1]	18,767
2016	26,157	3,500	0	9,770	12,058
2017	19,157	5,000	0	29,015 [2]	2,221
Total 2014-2017	**87,828**	**22,880**	**21,567**	**80,881**	**42,338**

[1]De los 35,518 mill. de € recibidos en 2015, 17,333 se recibieron en concepto de obras de emergencia por sequía

[2]De los 29,015 mill. de € recibidos en 2017, 19,245 se recibieron para obras de emergencia por efectos de las lluvias de diciembre de 2016

[3] Importes del capítulo 6 de los programas de gasto de la DGA regionalizados en la DHJ

Tabla 55. Transferencias corrientes y de capital recibidas por la CHJ. Periodo 2014-2017 y media 2014-2017. En millones de euros. (Fuente: Elaboración propia a partir de PAP-IGAE, 2019)

La anterior tabla muestra el volumen de transferencias recibidos por la CHJ y gastos de capital ejecutados en el ámbito de la CHJ durante el periodo de análisis. En término globales, el importe total de recursos externos recibidos por la CHJ alcanzó los 168 mill. de € en cuatro años, aunque de esta cifra, 36,6 mill. de € se corresponden a obras de emergencia por fenómenos extremos.

Establecido el marco general de la financiación de la CHJ, conviene analizar con detalle las principales causas de los desequilibrios observados entre los costes y los ingresos del organismo de cuenca.

Por un lado, y de acuerdo con el análisis efectuado, cerca del 45% de los costes del servicio en alta prestado por el organismo de cuenca está destinado a sufragar los costes del servicio de laminación de avenidas, sin que su recuperación haya sido tenida en cuenta en los análisis de recuperación de costes a pesar de suponer una detracción económica muy sustanciosa.

En un enfoque muy similar se pueden situar otros servicios prestados por el organismo de cuenca, tales como los servicios de restauración hidrológica, los programas de seguimiento del estado de las masas de agua, la tramitación de autorizaciones y concesiones u otros que tuvieran un carácter medioambiental.

Pero la prestación de estos servicios no supone un retorno de ingresos a los organismos de cuenca ya que, ni las figuras de recuperación de costes disponibles actualmente están diseñadas para ello (por ejemplo, el CR y la TUA están ligadas a la explotación y la regulación), ni es sencillo la identificación de los beneficiarios finales a quienes exigirles el pago de una hipotética figura impositiva.

Resulta innegable el beneficio que producen el conjunto de estas actuaciones y que afectan positivamente al conjunto de la sociedad por lo que resulta necesario, y en buena medida obligado por la legalidad de su recuperación, establecer mecanismos para revertir esta situación de falta de financiación de este tipo de actuaciones.

Por último, otro aspecto a tener en cuenta son las inversiones realizadas en actuaciones que, sin estar destinadas a obras de regulación, son declaradas de interés general en virtud del Art. 46 del TRLA y que son financiadas con cargo a los fondos del estado. Tal es el caso, por ejemplo, de las obras dirigidas al ciclo integral del agua. En estos casos, el régimen económico-financiero de los organismos de cuenca establecido por el TRLA no incluye instrumentos que permitan la recuperación de estos costes, por lo que estos ingresos no son recuperables por parte de la AGE.

A la vista de lo expuesto, resulta patente el problema financiero del organismo de cuenca, materializado en una falta de capacidad inversora que le impide hacer frente a las inversiones previstas en el Plan Hidrológico para la consecución de los objetivos propuestos en el proceso de planificación hidrológica.

Efectos en la problemática de la financiación de las CCHH en el programa de medidas de los planes

Los datos ofrecidos hasta el momento, ponen de manifiesto la notable discrepancia entre los costes en los que incurren los organismos de cuenca y los ingresos que recaudan. Este desequilibrio se traduce en que sus disponibilidades económicas son actualmente insuficientes para atender los requerimientos que establece la DMA, especialmente los referidos a los objetivos ambientales. La falta de financiación impide materializar los estudios, trabajos y actuaciones para los que los organismos de cuenca son competentes como órganos custodios del dominio público hidráulico en su ámbito territorial.

Pero es importante resaltar que, junto con estas dificultades financieras, coexiste una dificultad adicional que no puede ser considerada secundaria, sino que más bien tiene un carácter estructural: la dificultad organizativa y administrativa para iniciar las actuaciones incluidas en la planificación hidrológica. Para resolver estas dificultades se podrían plantear las siguientes líneas de actuación:

- Establecimiento de criterios en la distribución de las actividades a realizar por los organismos de cuenca y la DGA, con el objetivo de optimizar el uso de los fondos de cada una de estas instituciones. Los organismos de cuenca deberían tener una adecuada financiación para redactar los estudios y proyectos constructivos necesarios, mientras que la DGA podría centrarse en la financiación de las obras con elevados presupuestos.
- Con el objetivo de mejorar la coordinación en los procedimientos de tramitación de los expedientes de servicios y obras entre la DGA y los organismos de cuenca sería conveniente actualizar, mejorar e informatizar estos procedimientos en el marco de la administración electrónica para reducir unos plazos administrativos que, en la práctica, dificultan mucho la materialización de actuaciones. Esta mejora es todavía más necesaria cuando la actuación es llevada a cabo por una Sociedad Estatal, cuya

tutela debe ser realizada por la propia DGA en coordinación con los organismos de cuenca en base a unos criterios que deben ser analizados y en su caso revisados.

- Sería conveniente el establecimiento de criterios homogéneos por parte de la Intervención General y la Abogacía del Estado que facilitasen los procedimientos de licitación y adjudicación de los diversos contratos.
- Dada la complejidad de la legislación de evaluación ambiental y de la distribución competencial entre la administración general y las administraciones autonómicas sería conveniente el establecimiento de mecanismos y criterios de coordinación entre administraciones para ajustar los plazos establecidos de la legislación ambiental y no ampliarlos como sucede en ocasiones.

Este conjunto de dificultades, cuyas propuestas de mejora quedarían situadas en un marco general de mejora de la gobernanza, permiten explicar junto con la falta de financiación el retraso en la materialización de las medidas propuestas en la planificación hidrológica.

Un primer efecto de toda esta problemática se aprecia en el moderado avance general que se observa en la ejecución de los programas de medidas de los planes del segundo ciclo. Un primer diagnóstico de este moderado avance se ha realizado en el “Informe de Seguimiento de los planes hidrológicos de cuenca y de los recursos hídricos en España” (MITECO, 2018c), que se presentó al Consejo Nacional del Agua en octubre de 2018 y cuyo capítulo 7 referido al seguimiento de los programas de medidas ha sido recientemente actualizado en mayo de 2019. Los principales resultados de este diagnóstico se muestran en la siguiente figura.

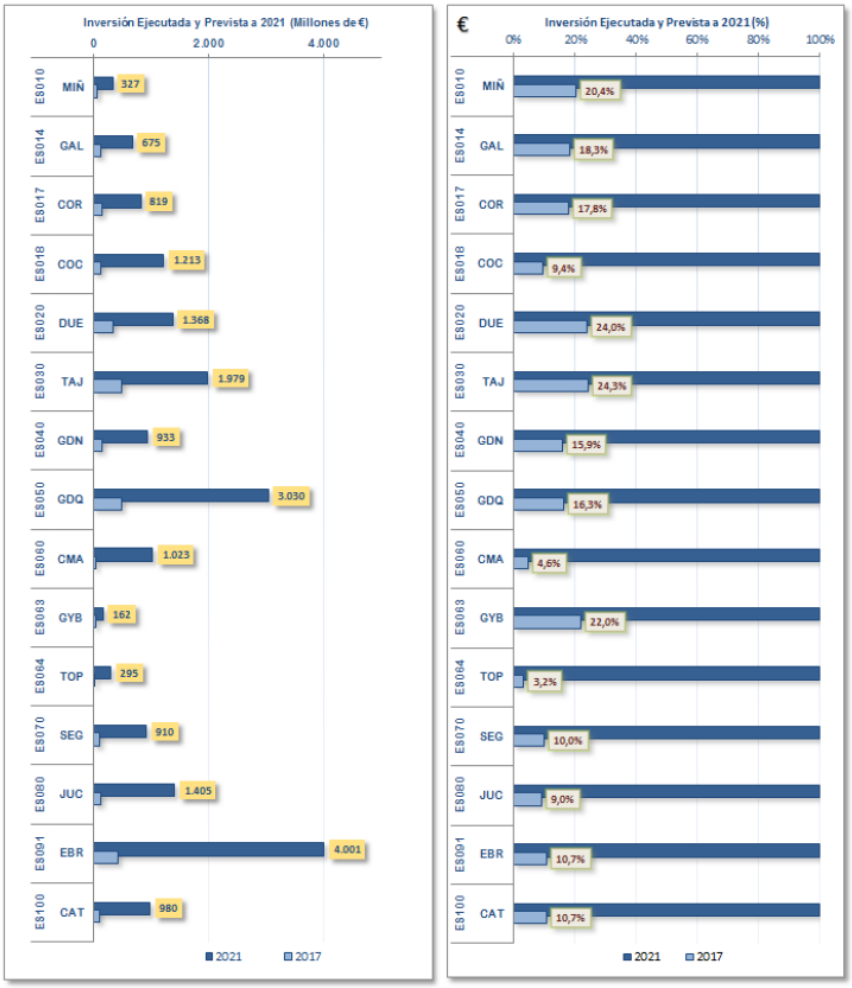


Figura 196. Inversión ejecutada acumulada (desde 2015) a diciembre 2017 e inversión acumulada prevista a diciembre de 2021 (final primer horizonte de 2º ciclo). Demarcaciones de la Península Ibérica. Inversión acumulada desde diciembre de 2015 en millones de € y porcentaje. (Fuente: MITECO, 2018c)

De acuerdo con las conclusiones del citado informe, desarrollado con datos referidos a diciembre de 2017, el volumen de las inversiones realizadas en España por el conjunto de las administraciones se situaba tan solo en el 13% del importe total programado para todo el ciclo de planificación, habiendo transcurrido ya un tercio del mismo.

Una situación muy similar presenta el grado de ejecución de las medidas previstas en el Programa de Medidas del vigente Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, cuyos resultados han sido actualizados recientemente a diciembre de 2018 en el documento 'Informe de seguimiento del Plan Hidrológico del Júcar. Ciclo de planificación hidrológica 2015-2021. Año 2018' (CHJ, 2019b).

La inversión prevista por el programa de medidas del plan para el horizonte 2016-2021 es de unos 1.230 mill. de €, de los cuales, alrededor de 704 mill. de € estaba previsto que se hubieran ejecutado a diciembre de 2018, es decir, un 57 % del total previsto.

Sin embargo, las cifras de ejecución real de las medidas previstas para este horizonte están lejos de las previsiones iniciales. Así, únicamente se han ejecutado 221 mill. de €, es decir, sólo el 31% de lo previsto para el horizonte 2018, y que sitúa el porcentaje de ejecución del

programa de medidas del plan en el 18%, cifra situada muy lejos del 57 % previsto inicialmente.

Para analizar las causas de este bajo porcentaje, conviene revisar la inversión realmente ejecutada frente a la prevista por tipologías de medidas, ya que cada una de ellas se plantea con un objetivo concreto y los resultados de ejecución obtenidos son muy dispares, tal y como se refleja en la siguiente tabla.

Tipología	Descripción de la Tipología	Inversión acumulada prevista	Inversión real ejecutada	Porcentaje
01	Reducción de la Contaminación Puntual	199,6	71,8	36,0%
02	Reducción de la Contaminación Difusa	4,9	5,0	101,8%
03	Reducción de la presión por extracción de agua	162,5	62,0	38,2%
04	Mejora de las condiciones morfológicas	36,2	16,4	45,4%
05	Mejora de las condiciones hidrológicas	4,6	1,8	39,6%
06	Medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos	2,1	7,5	351,8%
07	Otras medidas: medidas ligadas a impactos	185,6	10,9	5,9%
09	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): medidas específicas de protección de agua potable	51,8	2,2	4,2%
10	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): medidas específicas para sustancias prioritarias	0,8	0,4	53,8%
11	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): Gobernanza	23,0	21,3	92,6%
12	Medidas de prevención de inundaciones	33,1	21,1	63,7%
19	Medidas para satisfacer otros usos asociados al agua	0,2	0,4	152,5%
	TOTAL	**704,34**	**220,72**	**31,3%**

Tabla 56. Inversión prevista, inversión realmente ejecutada y % ejecutado de las medidas previstas en el PHJ 2016-2021 a diciembre de 2018. Valores desagregados por tipologías de medida. (Fuente: CHJ, 2019b)

La tabla anterior muestra que los mayores retrasos en la ejecución de las medidas se centran principalmente en cuatro tipologías: saneamiento y depuración (tipología 1), reducción de la presión por extracción de agua (tipología 3), medidas ligadas a impactos, como la sustitución de bombeos (tipología 7) y otras medidas específicas de protección de aguas potables (tipología 9).

Hay que tener en cuenta que las medidas incluidas en estas tipologías son las que, en términos generales, concentran las mayores inversiones previstas para el horizonte de análisis, siendo por tanto la principal causa del retraso en la ejecución prevista del conjunto del programa de medidas. No obstante, algunas de estas actuaciones que no cumplen con los plazos previstos, se encuentran actualmente en diferentes fases de estudios previos o redacción de proyecto.

En contraposición a esta situación, se encuentran las medidas que engloban mayoritariamente medidas de gobernanza, ejecutadas por las diferentes administraciones competentes en el ejercicio de sus propias funciones, y cuyos plazos cumplen con la programación prevista.

El diagnóstico presentado hasta el momento incluye al conjunto de autoridades competentes. El análisis de las medidas de competencia de la AGE se presenta en la siguiente tabla que, al igual que el caso anterior, se presenta agregando las medidas por tipologías.

Tipología	Descripción de la Tipología	Inversión acumulada prevista	Inversión real ejecutada	Porcentaje
01	Reducción de la Contaminación Puntual	103,8	0,5	0,5%
02	Reducción de la Contaminación Difusa	0,2	0,9	407,9%
03	Reducción de la presión por extracción de agua	71,5	8,9	12,5%
04	Mejora de las condiciones morfológicas	36,1	16,3	45,2%
05	Mejora de las condiciones hidrológicas	3,9	1,7	42,9%
06	Medidas de conservación y mejora de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos	1,2	0,2	19,4%
07	Otras medidas: medidas ligadas a impactos	135,6	4,0	3,0%
09	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): medidas específicas de protección de agua potable	51,8	2,2	4,2%
10	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): medidas específicas para sustancias prioritarias	0,8	0,4	53,8%
11	Otras medidas (no ligadas directamente a presiones ni impactos): Gobernanza	20,4	19,3	94,6%
12	Medidas de prevención de inundaciones	33,1	21,1	63,6%
19	Medidas para satisfacer otros usos asociados al agua	0,2	0,4	152,5%
	TOTAL	**458,7**	**75,9**	**16,5%**

Tabla 57. Inversión prevista, inversión realmente ejecutada y % ejecutado de las medidas previstas en el Plan Hidrológico de la DHJ 2015/21 a diciembre de 2018 ejecutadas por la AGE. Valores desagregados por tipologías de medida. (Fuente: CHJ, 2019b)

En términos generales, la inversión en las medidas cuya ejecución corresponde a los diferentes entes y empresas públicas que engloba la AGE, ha alcanzado los 76 mill. de €, lo que supone un escaso 16% respecto de los 459 mill. de € previstos para el horizonte 2018.

Este análisis puede efectuarse de una forma más detallada si se tienen en cuenta únicamente aquellas inversiones que se consideran más significativas y que, de acuerdo con el plan, son de competencia de la AGE. El grado de avance de estas actuaciones se muestra a continuación.

Actuación significativa	Inversión acumulada prevista	Inversión real ejecutada	Porcentaje
Sustitución de Bombeos Mancha Oriental	64,57	0,05	0,08%
Abastecimiento de la ciudad de Valencia	51,14	1,86	3,64%
Modernización ARJ	50,17	3,07	6,12%
Inversiones en Estaciones de Depuración	34,72	0,33	0,95%
Otras actuaciones de sustitución de bombeos	34,00	0,00	0,00%
Reordenación de la infraestructura hidráulica de la huerta.	33,23	0,00	0,00%
Obras del Colector Oeste	10,48	0,08	0,76%
Obras de modernización de regadíos	5,54	0,00	0,00%

Tabla 58. Inversión prevista, acumulada y grado de ejecución a diciembre de 2018 de las principales actuaciones de competencia de la AGE previstas en el Plan Hidrológico de Cuenca. (Fuente: CHJ, 2019b)

Una consecuencia muy importante a tener en cuenta en el seguimiento del programa de medidas es el moderado avance registrado en la ejecución de las medidas destinadas a la consecución de los objetivos ambientales.

Para efectuar este análisis, se ha comparado el valor acumulado anualmente de las inversiones realmente ejecutadas en las citadas medidas con respecto de los previstos en el Plan Hidrológico. Los resultados de esta comparación se muestran en la siguiente figura.

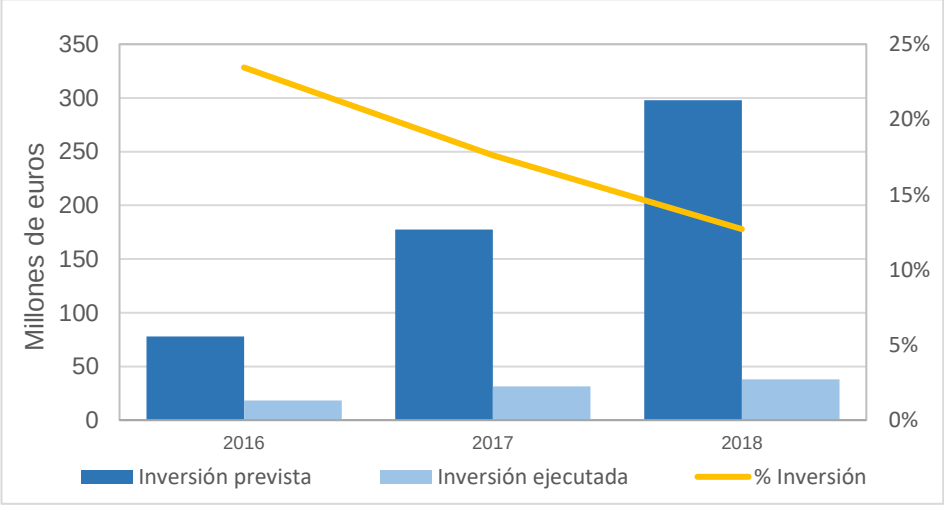


Figura 197. Evolución temporal de las inversiones acumuladas, reales y previstas, en las medidas destinadas a la consecución de los objetivos ambientales. Evolución temporal del porcentaje de ejecución. (Fuente: CHJ, 2019b)

La gráfica anterior pone de manifiesto la escasa implantación de las medidas previstas para la consecución de los objetivos ambientales. De los aproximadamente 298 mill. de € previstos por el plan para la consecución de los objetivos ambientales para el horizonte de 2018, únicamente han sido ejecutadas algo menos de 38 mill. de €, lo cual supone un escaso 13% de la inversión inicialmente prevista para este horizonte.

Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema

Del análisis efectuado en los apartados anteriores, se puede concluir que el grado actual de recuperación de costes es incompleto y muy heterogéneo, tanto si se analiza desde el punto de vista de los servicios, como si se hace considerando las diferentes administraciones implicadas. Esto se debe a la superposición de varios efectos de diversa naturaleza que, de acuerdo con el análisis efectuado, se resumen a continuación:

- La propia definición de los servicios del agua, en los que no se catalogan una serie de servicios que son considerados necesarios para el conjunto de la sociedad.
- La limitación de la normativa actual relacionada con la definición de los instrumentos de recuperación de costes, en la que actualmente no se tienen en cuenta la totalidad de los costes a recuperar.
- La asunción por la AGE de inversiones de interés general que, pudiendo llegar a ser relevantes, no tienen establecidos mecanismos propios de recuperación de costes.
- La falta de instrumentos para la imputación de determinados costes (ambientales, por ejemplo), a los usuarios que efectivamente generan presión sobre el medio.

Sectores y actividades generadoras del problema

Un efecto importante del problema desarrollado se refleja en la falta de ejecución de las medidas previstas por el Plan Hidrológico para la consecución de los objetivos ambientales. Estas inversiones son necesarias para minimizar las presiones que los diferentes usos generan sobre el medio y que deben ser financiadas, de acuerdo con el principio de quien contamina paga, por las actividades que los generan y que han sido convenientemente descritas en el análisis de presiones e impactos actualizado recientemente en el Estudio General de la Demarcación de los Documentos Iniciales del ciclo de planificación 2022-2027 (CHJ, 2019a).

Planteamiento de alternativas

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0).

La primera de las alternativas propuestas consiste en mantener el actual régimen económico-financiero definido en el TRLA para la financiación de los organismos de cuenca. Esta alternativa supone la necesidad de mantener el apoyo económico a las confederaciones a través de transferencias y contribuciones desde los presupuestos de la DGA.

Pero esta alternativa, en la que se asume que una parte de los costes de los servicios prestados por las confederaciones no serían repercutidos a los usuarios, constituiría una excepción al principio de recuperación de costes previsto en el artículo 9 de la DMA, lo que debería ser convenientemente justificado en el Plan Hidrológico.

Sin embargo, hay que tener en cuenta que el escenario económico español, y su previsible evolución en el contexto de la Unión Europea, no permite suponer que en los próximos años

se pueda volver al nivel de apoyo económico que permitían los presupuestos públicos anteriores a la crisis del 2008. Según las perspectivas económicas mundiales que viene publicando la OCDE (http://www.oecd.org/eco/outlook/economic-outlook/) con especial referencia a la zona euro, el crecimiento económico se desacelera en los próximos años y será necesario aplicar una política fiscal que ofrezca alternativas de actuación, especialmente en materia de inversión pública.

Con esta alternativa, que se define bajo la hipótesis del "*bussiness as usual*", se puede suponer que, si se sigue actuando como hasta ahora, es muy probable que se mantengan los problemas vigentes de financiación, posiblemente incrementados a consecuencia de las previsibles limitaciones económicas futuras.

En este contexto, los programas de medidas que han de dar respuesta a los problemas identificados no evolucionarán al ritmo requerido, tal y como ocurre en la actualidad, no siendo posible alcanzar los objetivos de la planificación, especialmente los ambientales, en los plazos exigidos.

Además, se mantendrá o intensificará el nivel de discusión con la Comisión Europea sobre la implementación del artículo 9 de la DMA, poniendo con ello en riesgo la favorable evaluación de los trabajos de implementación de la normativa europea y, consecuentemente, dando paso a la potencial adopción de medidas contra España que podrían derivar en un procedimiento de infracción o dificultar el disfrute de las contribuciones económicas europeas que corresponden a nuestro país y que estén sujetas a esta condicionalidad, tanto en el contexto del Marco Financiero como en el de la Política Agraria Común.

En consecuencia, esta alternativa no parece conducir a un resultado satisfactorio.

Solución cumpliendo los objetivos ambientales antes de 2027 (Alternativa 1).

Una solución alternativa más ambiciosa que la anterior sería la reforma del régimen económico-financiero vigente para mejorar los ingresos de los organismos de cuenca, de acuerdo con los principios establecidos en el artículo 9 de la DMA, y reforzar la consecución de los objetivos propuestos por la planificación mediante la vinculación de estos ingresos adicionales a la financiación de las actuaciones concretas necesarias para alcanzarlos.

Pero resulta evidente que una medida como la planteada de refuerzo de la política fiscal supera la potestad reguladora del Plan Hidrológico de la Demarcación puesto que esta potestad corresponde en España exclusivamente al Estado, mediante ley (artículo 133.1 de la Constitución Española), debiendo establecerse también por ley todo beneficio fiscal que afecte a los tributos del Estado (artículo 133.3 de la Constitución Española).

Esto significa que no basta con una norma reglamentaria para crear, modificar o exceptuar la aplicación de un tributo y, en cualquier caso, ni el Plan Hidrológico tiene ese carácter reglamentario, aunque se apruebe mediante un real decreto, ni esa figura normativa, la del real decreto, es suficiente para ello.

Por ello, en el contexto del Esquema provisional de Temas Importantes, se incluye una alternativa como la actual únicamente como una opción a considerar y desarrollar en el marco general del problema analizado.

La modificación del marco actual de financiación de los organismos de cuenca puede afrontarse desde dos planteamientos diferenciados, no siendo necesariamente excluyentes, sino más bien complementarios.

En primer lugar, es necesario analizar las oportunidades de mejora del vigente régimen económico-financiero, concretamente en aquellos aspectos relacionados con los instrumentos tributarios definidos en el Art. 114 del TRLA, es decir, el canon de regulación y la tarifa de utilización del agua.

La recuperación de los costes en alta de los organismos de cuenca debe establecerse desde un nuevo enfoque ya que, si bien las figuras tributarias actuales están asociadas a infraestructuras de regulación concretas, la gestión de los sistemas de explotación se lleva realizando bajo una visión unificada de los recursos convencionales, superficiales y subterráneos, a los que hay que añadir otros recursos no convencionales que, sin ser actualmente mayoritarios, disponen de un gran potencial de crecimiento.

Bajo esta perspectiva, el nuevo enfoque del régimen económico-financiero establecería la unidad de gestión del sistema de explotación como un marco de referencia para la recuperación de sus costes en alta, considerándose con ello unificadas todas las fuentes del recurso.

Pero esta modificación supondría un cambio sustancial, ya que habría de superar las particularidades de cada sistema en aspectos tales como su evolución histórica, los acuerdos alcanzados, las sentencias, etc…Sin embargo, esta ardua tarea supondría una vez establecido y consolidado el nuevo marco, una simplificación considerable y una agilidad en la recuperación, además de una mayor adecuación de los mecanismos de recuperación de costes a las realidades de cada sistema.

Otro aspecto importante en la aplicación de las actuales figuras es el uso de aguas de origen subterráneo, especialmente relevante en la DHJ, y a los que históricamente no se les ha aplicado ningún canon o tarifa. En estos casos, y aunque los costes son asumidos mayoritariamente por los usuarios (autoservicio), la confederación ejerce una labor de gestión, control y ordenación de estos recursos cuyos costes actualmente no se recuperan, como tampoco son repercutidos a los usuarios los costes soportados por las administraciones en las medidas correctoras (costes ambientales) de las presiones que ejercen sobre el medio.

Una excepción a este planteamiento general la ejercen los pozos de sequía y los rebombeos, cuyos costes deben ser recuperados, de acuerdo con el Art. 54.4 de la normativa del vigente plan, por el organismo de cuenca conforme a los términos establecidos por el TRLA. En este sentido, actualmente se trabaja para implantar un canon para un campo de pozos de sequía gestionado por la propia CHJ en el sistema Júcar, en concreto en la masa de agua subterránea de la plana de València Sur.

En resumen, la primera posibilidad que plantea la actual alternativa consiste en una modificación del vigente marco económico-financiero cuyo alcance puede ser, desde modificaciones de menor calado como la revisión de las tasas de equivalencia, las formulas reglamentarias de recuperación del canon de regulación y la tarifa de utilización del agua o los descuentos por laminación de avenidas, hasta una modificación del 114 del TRLA que permita reajustar los tributos existentes para dar respuesta a un nuevo enfoque en la recuperación de los costes de los servicios prestados por los organismos de cuenca.

No obstante, cualquiera de estas alternativas debe ser analizadas con detalle, ya que pueden no producir cambios significativos. Este es el caso, por ejemplo, de las tasas de equivalencia. La corrección de las equivalencias vigentes supondría modificar las cargas, vigentes entre usuarios, pero no un incremento significativo en los ingresos totales de los organismos de cuenca.

Una segunda posibilidad que modificaría el actual marco tributario del agua actual puede ser la inclusión de una nueva figura impositiva, para cuyo diseño sería necesario tener en cuenta los siguientes aspectos:

- La nueva figura debería garantizar la adecuada contribución de los diferentes usos del agua. Es decir, pese a tratarse de un instrumento de índole general, la nueva figura debería poder ponderar su aplicación según la capacidad económica de cada uso.
- El nuevo instrumento impositivo debe incentivar el logro de los objetivos ambientales, penalizando las presiones significativas ligadas al uso del agua y beneficiando a los usuarios que realicen actividades que no induzcan al deterioro de las masas de agua.
- Debería de potenciar la internalización de los costes ambientales y, en la medida de lo posible, del recurso hídrico, en cada tipo de utilización. Para ello, el nuevo instrumento se debe vincular directamente con la financiación de las medidas correctoras que sería necesario ejecutar para corregir las presiones generadas por el hecho imponible.
- El instrumento no debe impedir la consideración de excepciones por las razones señaladas en el artículo 9 de la DMA. Es decir, condiciones geográficas y climáticas o condiciones económicas, ambientales y sociales que pudieran dar lugar a la disminución o incluso a la no aplicación coyuntural del tributo, mediante la introducción de descuentos.

La adopción de una nueva figura tributaria requeriría analizar con detalle algunos aspectos de técnica tributaria concretos, tales como el hecho imponible o el tipo de gravamen, cuya configuración permitirían la consecución de los objetivos en mayor o menor grado.

Así, por ejemplo, si el hecho imponible se focalizase en la utilización de las aguas continentales para uso privativo, se favorecería la organización del registro de aguas, elemento clave para la imprescindible identificación de los sujetos al nuevo tributo ambiental.

En esta misma línea, el hecho imponible podría estar ligado a los caudales realmente utilizados, ponderados de alguna forma entre el derecho otorgado y el uso real. Este enfoque

favorecería la medición de los caudales realmente utilizados, desincentivaría los consumos excesivos o innecesarios y facilitaría un ajuste entre derechos y usos reales, dando lugar a revisiones en las concesiones a iniciativa de los propios usuarios interesados en reducir con ello la cuantía del tributo.

Otro aspecto relacionado con la definición del tributo es el establecimiento del tipo de gravamen general, a modo de precio unitario por metro cúbico, cuyo valor podría incluir factores correctores que permitieran potenciar determinados efectos en su aplicación.

Así, por ejemplo, el cálculo debería incorporar un factor según el tipo de uso, al objeto de tener la contribución adecuada de diferentes usos según su capacidad de pago, diferenciando al menos entre industria, hogares y agricultura, como señala la DMA.

La definición del tributo debería tener en cuenta un factor ambiental, que debería considerar el estado de la masa de agua afectada por la extracción, asumiendo que la extracción puede llevar asociadas otro tipo de presiones como la contaminación o el deterioro morfológico.

Si la masa de agua no requiere medidas por haber alcanzado los objetivos, el factor generaría una rebaja (*bonus*) sobre el gravamen general. En caso contrario (*malus*), una penalización. Este factor ambiental debería desincentivar las extracciones desde masas de agua que no se encuentren en buen estado, en particular sobre acuíferos con problemas de explotación (mal estado cuantitativo), y permitiría beneficiarse a los aprovechamientos que se realicen sin provocar deterioro sobre masas de agua en las que se hayan alcanzado los objetivos ambientales.

Otra cuestión a clarificar es la aplicación de potenciales descuentos por conceptos como reservas de embalse para laminación de avenidas, fallos en la disponibilidad, circunstancias excepcionales de sequía, carencia en la información sobre usuarios beneficiarios de un determinado servicio, etc.

La asunción de estos factores correctores podría ser modulado en cada demarcación, sistema de explotación o conjunto de masas de agua, siendo el plan hidrológico el instrumento adecuado para proponer las variaciones respecto del tipo de gravamen general y en el que se justificarían la posible aplicación de las excepciones previstas en el Art. 9 de la DMA.

Cabe considerar algunos otros detalles de técnica tributaria sobre el diseño de este hipotético instrumento: periodo de liquidación, sistema de recaudación, aplicación transitoria, etc. Para ello, se requiere de un estudio de técnica tributaria profundo a desarrollar, en su caso, más adelante para lo que se debería contar con el apoyo técnico de instituciones especializadas, en particular, el Instituto de Estudios Fiscales del Ministerio de Hacienda como se ha hecho en otras ocasiones, como ejemplo, el Canon de Control de vertidos.

En todo caso, la finalidad principal de este nuevo instrumento impositivo debe ser la internalización de los costes ambientales correspondientes y su ingreso en el organismo de cuenca debe quedar claramente destinado a afrontar la materialización de las medidas pertinentes, necesarias para alcanzar los objetivos ambientales.

Tras el análisis de ambas propuestas, se concluye que en los dos casos se produciría un aumento de los ingresos de las confederaciones, mejorando con ello el nivel de recuperación de los costes de los servicios del agua financiados con presupuestos públicos, aunque la adopción de una nueva figura impositiva contribuiría además a la internalización de los costes ambientales, al definirse esta figura explícitamente con esta finalidad.

Sin embargo, la concreción de las modificaciones normativas propuestas debe atender, además del incremento de los recursos disponibles por los organismos de cuenca, a corregir los desequilibrios entre ingresos y gastos de las confederaciones hidrográficas y que han sido objeto de análisis en el apartado de descripción y localización del problema de la presente ficha.

Hay que tomar en consideración que el horizonte de 2027 es la fecha límite para prorrogar el logro de los objetivos ambientales sobre la base de inviabilidad técnica o coste desproporcionado. La aplicación esta nueva política tributaria podría facilitar la materialización de las medidas necesarias (relacionadas en los programas de medidas asociados al plan hidrológico) y contribuirá a evitar el incumplimiento de la legislación comunitaria.

Solución alternativa 2

Una opción distinta a la anterior es asumir que corresponde a toda la sociedad soportar la carga de los costes ambientales no internalizados y que, por tanto, dichos costes no deben repercutirse de forma exclusiva o directa sobre los usuarios actuales o futuros del agua.

Hay que tener en cuenta que una parte de los costes ambientales no son responsabilidad directa de los usuarios actuales, en general más eficientes y respetuosos con el medio que quienes los precedieron. Así, por ejemplo, si se analizan los costes ambientales asociados a la sobreexplotación y contaminación difusa de las aguas subterráneas, es evidente que los actuales usuarios pueden ser parte del problema, pero no debe ignorarse que también parte de la responsabilidad corresponde a usuarios pasados que actualmente ya no desarrollan su actividad.

También existen otras necesidades de inversión en recuperación ambiental que pueden derivar de un deterioro temporal sobre el que no es posible identificar un responsable, o bien alteraciones en el medio en las que la sociedad en su conjunto entiende que resulta necesario actuar. Tal es el caso de la laminación de avenidas, la recuperación hidromorfológica tras un episodio de avenida o la gestión administrativa y el mantenimiento de las redes de control, entre otras.

Bajo este razonamiento, la presente alternativa considera el añadido de una tributación ambiental indirecta que podría incluirse con carácter general en el IRPF, el abastecimiento urbano ya que éste llega a todos los ciudadanos, o a cualquier otra figura impositiva de carácter general que alcance a toda la sociedad.

La principal función de este instrumento impositivo es el de recaudar y hacer frente a los aproximadamente 2.000 millones de euros anuales en que se han estimado los costes ambientales no internalizados de los servicios del agua en España, de los cuales 1.370 corresponde con las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias.

Tal y como se ha visto anteriormente, la situación es diversa según las distintas demarcaciones hidrográficas, siendo necesario llevar a cabo un análisis detallado de la recuperación de los costes de los servicios del agua en cada demarcación y de las necesidades de inversión del programa de medidas para corregir la brecha ambiental en cada una de ellas.

Por otro lado, debe tenerse en cuenta la existencia de otros instrumentos económicos con los que esta nueva tributación no debe constituir una doble imposición. Por ejemplo, los costes ambientales derivados de la insuficiente recogida y tratamiento de las aguas residuales, donde exista este problema, cuentan con la figura del canon de saneamiento, que deberá estar dimensionado adecuadamente para cubrir esta necesidad.

El problema de cómo efectuar la recaudación, qué Administración, órgano o agencia debe llevarla a cabo y, muy importante, cómo se deberán transferir los importes a la Administración (del Estado, Autonómica o Local) responsable final de materializar las medidas pertinentes, supone una complicación adicional que deberá quedar suficientemente clarificada.

La adopción de una medida impositiva como la descrita, convenientemente dimensionada, aportaría unos ingresos extraordinarios a la Administración hidráulica para cubrir su déficit financiero y así poder hacer frente a las inversiones previstas en los programas de medidas. Dado su carácter generalista, esta figura sería la adecuada para financiar actuaciones ambientales que actualmente no pueden ser imputadas a los usuarios presentes o futuros, bien por haberse producido con anterioridad, bien porque afectan al interés general y se considera que su coste tiene que ser asumido por la sociedad en su conjunto.

Sin embargo, adoptar exclusivamente una medida de esta naturaleza supondría no respetar los principios establecidos en la DMA, ya que no se tendría en cuenta ni la contribución adecuada de los diversos usos ni, especialmente, el principio de quien contamina paga. Además, y precisamente por su carácter generalista, no contribuiría a garantizar la existencia de incentivos para un uso eficiente del recurso, como así es preceptivo conforme al Art. 9 de la DMA.

Por lo tanto, una medida generalista y universal como la planteada, puede no ser una solución alternativa a otras aquí planteadas, sino una solución complementaria que, dado su alcance general, podría cubrir una parte de las deficiencias descritas en la aplicación de los instrumentos de recuperación de costes actualmente existentes y que han sido descritos en la introducción de esta alternativa.

Solución alternativa 3

La tercera de las alternativas propuesta consiste en que la CHJ derive las inversiones reales destinadas a satisfacer las necesidades de un grupo determinado de usuarios identificables a Sociedades Estatales, como la Sociedad Mercantil de Infraestructuras Agrarias, S.A. (SEIASA) o Aguas de las Cuencas Mediterráneas (ACUAMED).

La derivación de inversiones previstas por la AGE a Sociedades Estatales se lleva a cabo mediante la suscripción de Convenios de Gestión Directa entre ambos, para lo que es necesario que las actuaciones programadas sean declaradas de interés general (Art. 46 del TRLA). Estos convenios contemplan, entre otros aspectos, la participación de los usuarios

en la financiación de las actuaciones, con quienes la Sociedad Estatal debe firmar convenios o acuerdos específicos.

Esta alternativa tiene especial interés en aquellas inversiones para las que los organismos de la AGE carecen actualmente de instrumentos para la recuperación de los costes como, por ejemplo, actuaciones en saneamiento y depuración. Otro ámbito en el que sería interesante su aplicación son las actuaciones en las que puede identificarse claramente a los beneficiarios finales, con los que la Sociedad Estatal podría formalizar el correspondiente convenio para la financiación de las actuaciones.

Con esta opción, el montante disponible para inversiones a ejecutar tanto a partir de los presupuestos propios de la CHJ como de los de la DGA, podría dirigirse preferentemente a las actuaciones ambientales sobre las que no se hayan identificado beneficiarios directos ni responsables de los problemas sobre los que, en aplicación del principio de que quien contamina paga, se pudiera utilizar alguna fórmula de recuperación de los gastos en que incurriese la Administración.

Sin embargo, la idoneidad de esta alternativa ha de analizarse mediante la consideración de otros factores no directamente relacionados con la propia definición de la alternativa. Para ello, conviene analizar el comportamiento de las inversiones llevadas a cabo en la DHJ por las Sociedades Estatales (especialmente ACUAMED) a lo largo de los últimos años.

Desde 1999 hasta la actualidad, esta sociedad ha implementado inversiones en la DHJ valoradas en cerca de los 1.000 mill. de € (valoración a precios corrientes). Las principales actuaciones desarrolladas, así como las inversiones realizadas, se muestran a continuación.

Actuación significativa	Inversión acumulada 2018 (Mill. de €)
Nueva conducción Júcar-Vinalopó	342
Plantas desalinizadoras y obras complementarias (Marina Baja, Oropesa, Sagunto, otras)	245
Laminación de avenidas (Rambla Gallinera, Barrando de Benimodo, cuenca media Serpis, otras)	121
Reutilización de aguas residuales (Planta de Pinedo, EDAR de Sueca, otras)	67
Aprovechamiento hidroeléctrico en el embalse de Cortes II	59
Obras del colector Oeste de L'Albufera	44
Regulación de los excedentes del río Belcaire	28
Planta desnitrificadora de L´Eliana (Valencia)	16
Abastecimiento urbano (Abastecimiento Albacete, otras)	26
Actuaciones en sistemas de regadío (Reparación Canal Campo del Turia, otras)	25

Tabla 59. Inversión acumulada a 2017 en las principales actuaciones desarrolladas por ACUAMED en la DHJ. Precios corrientes.

La tabla anterior muestra el listado de las principales actuaciones ejecutadas en la DHJ por Acuamed S.A. a lo largo de los últimos años. Pero a pesar del importante volumen de inversión realizado, y aunque muchas de estas actuaciones actualmente están finalizadas, existen problemas financieros y de acuerdos con los respectivos usuarios que hacen que sólo un pequeño grupo de estas actuaciones se encuentre actualmente en fase de explotación ordinaria.

Especialmente significativos son los casos de las actuaciones con mayor volumen de inversión de la tabla anterior, correspondientes con la nueva conducción Júcar-Vinalopó y el conjunto de las plantas desalinizadoras y sus obras complementarias correspondientes. En ninguno de los dos casos, pese a constituir en conjunto casi el 60% de la inversión de ACUAMED, se encuentran actualmente en fase de explotación ordinaria.

Estos casos singulares, ante la trascendencia que supone en el conjunto del sistema su puesta en funcionamiento, han sido objeto de un análisis en mayor profundidad en el presente documento, concretamente en el tema 10 “Gestión sostenible de las aguas subterráneas” y el tema 12 “Optimización de la oferta de recursos hídricos y gestión de infraestructuras”.

Por todo ello, si se quisiera optar por esta alternativa habría que analizar todos los problemas que se han producido en el pasado y buscar soluciones para garantizar el adecuado funcionamiento e integración de las actuaciones.

Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

Como se ha explicado con anterioridad, la consideración de cualquier solución que pase por una reforma tributaria supera la potestad del Plan Hidrológico y de la CHJ, ya que en España la potestad para establecer tributos corresponde exclusivamente al Estado y ha de hacerlo por Ley.

Las Comunidades Autónomas (CCAA) tienen capacidad para la creación de tributos propios. No obstante, existen límites a la potestad tributaria autonómica en relación con el sistema tributario estatal y local impidiendo que las CCAA puedan crear tributos propios sobre hechos imponibles ya gravados por el Estado o por los tributos locales.

La Ley que, atendiendo a la doctrina constitucional, establece los principios y las normas jurídicas generales del sistema tributario español es la 58/2003, Ley General Tributaria. La Ley sectorial que establece los tributos particulares ligados a la utilización del dominio público hidráulico es la de aguas (TRLA), en concreto en su título VI desarrollado en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

De todo lo anterior se desprende que si para resolver, aunque sea parcialmente, el problema que aquí se analiza fuese preciso modificar el régimen económico financiero de las aguas resultará imprescindible adoptar una norma de Ley, con su correspondiente tramitación parlamentaria, por tanto, y como ya se ha mencionado anteriormente, es una cuestión que queda fuera del ámbito de plan hidrológico de cuenca.

No obstante lo anterior, el plan hidrológico sí puede hacer una llamada al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico para que valore esta problemática y, en su caso, promueva las acciones necesarias para impulsar una acción como la requerida.

Con este enfoque, los sectores y actividades que se verían afectados por la solución, así como la magnitud de esa afección, dependerían del detalle de las modificaciones que se introdujeran en el régimen económico financiero de las aguas. En cualquier caso, tal y como aquí se plantea, los principales afectados serían los principales causantes de las presiones, tal y como se ha descrito en apartados anteriores de este documento.

Evidentemente no se puede obviar que estas potenciales reformas conllevarían, como se pretende, el incremento de los tributos propios de la Confederación y, en general, de todos los organismos y autoridades de cuenca donde fueran de aplicación, tanto en los ámbitos inter como intracomunitarios. Es clave que los ingresos reforzados tengan claro su destino, vinculación que debería resultar expresa en la modificación legislativa. Entre estos destinos hay que destacar, al menos, los siguientes:

a) Trabajos y estudios generales de planificación, incluyendo la planificación hidrológica general y las específicas de sequías y de gestión del riesgo de inundación.
b) Mantenimiento y mejora de los programas de seguimiento del estado de las aguas y de los sistemas de información hidrológica, tanto para las aguas superficiales como subterráneas.
c) Medidas ambientales diversas de restauración y protección del dominio público hidráulico establecidas en el plan hidrológico.
d) Seguridad de infraestructuras. Elaboración de planes de seguridad de las presas del estado y su implantación. Adecuación de órganos de desagüe para facilitar la liberación de caudales ecológicos[7].
e) Medidas de refuerzo para mejorar la gestión del dominio público hidráulico: registro de aguas, tramitación de concesiones y autorizaciones, control de extracciones, policía.
f) Medidas de defensa frente a inundaciones.

Puestos en marcha nuevos instrumentos tributarios, que harían más efectiva la aplicación de los principios de recuperación del coste de los servicios y de quien contamina paga, los ingresos del organismo de cuenca se incrementarían reduciendo la necesidad de transferencias desde los presupuestos públicos, transferencias que en todo caso deberían mantenerse en la medida que determinadas necesidades de actuación no pudieran quedar cubiertas con los ingresos propios reforzados.

Esta cuestión debiera quedar regularizada buscando que los ingresos obtenidos por la Confederación, en aplicación del principio de quien contamina paga, resultasen suficientes para mitigar el efecto de las fuentes de presión significativa identificadas. No obstante, como se ha explicado anteriormente, pueden existir impactos y presiones significativas que no

[7] Ver disposición transitoria quinta del Reglamento del Dominio Público Hidráulico.

estén vinculadas a los actuales usuarios. Por consiguiente, en este último caso, no se puede hacer responsable a los actuales usuarios de unos costes ambientales que no han ocasionado y que, en consecuencia, deberán ser soportados solidariamente por toda la sociedad.

Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan

En el proceso participativo de la versión provisional de este Esquema de Temas Importantes se esperaba el necesario debate sobre este problema para:

- Reconocer la existencia del problema descrito y ajustar sus términos definitorios con la mayor racionalidad, objetividad y transparencia posibles.
- Estudiar las soluciones alternativas que se describen en este tema y, en su caso, plantear otras soluciones que inicialmente no hayan sido consideradas, o bien otras soluciones mixtas combinando las diversas opciones explicadas.
- Valorar los efectos de cada una de las soluciones verificando y validando o corrigiendo las consideraciones expuestas para, finalmente, tratar de acordar cuál debiera ser la solución que para esta Demarcación debería adoptarse.

En cualquier caso, como punto de partida, se consideraba que se debía asumir, la alternativa 1, con elementos de la 2 y la 3, por lo que se debían tomar algunas decisiones de cara a la configuración del nuevo Plan Hidrológico.

Si la solución final que se proponga pasa por una reforma tributaria, es necesario tener presente, como se ha explicado reiteradamente, que se trataría de una medida que sobrepasa la potestad del plan hidrológico y que, por consiguiente, lo que en esta fase del proceso únicamente puede hacerse es recomendar su impulso al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Debe tenerse en cuenta que una hipotética reforma del régimen económico financiero regulado en el TRLA requiere un estudio en profundidad y podría incorporar otras oportunidades de mejora sobre los instrumentos económicos vigentes, no señaladas en este análisis.

Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa

Durante la consulta pública del EpTI, se han recibido 29 propuestas, observaciones y sugerencias (un 3% del total) relativas a la recuperación de costes y financiación. Además, este tema fue tratado en una mesa territorial organizada con el objetivo de fomentar la participación activa, donde se recibieron algunas aportaciones adicionales. Por otro lado, en la encuesta realizada para conocer el grado de acuerdo sobre el EpTI de la DHJ, se ha comprobado que los encuestados están bastante de acuerdo en incluir *Tema 14. Recuperación de costes y financiación* como tema importante del ETI.

En cuanto a las propuestas, observaciones y sugerencias recibidas tanto en los talleres de participación como en la consulta pública, la mayoría proponen tender hacia un modelo

mixto, donde una parte del coste debería repercutir en la sociedad en general y otra parte entre los usuarios finales, pero en función del volumen y eficiencia de consumo y siempre bajo el principio de quien contamina paga. Además, se han recibido propuestas relativas a la aplicación de dicho principio. También se comenta la necesidad de la internalización de "todos" los costes ambientales. Asimismo, se indica la necesidad de realizar una reforma de la Ley de Aguas para hacer viables económicamente los planes hidrológicos. Algunas propuestas también abogan por no repercutir el canon de control de vertidos a aquellas depuradoras cuyos vertidos se utilicen para conseguir el caudal ecológico. Por último, también existen peticiones concretas de exenciones en los costes de amortización de obras como el trasvase Júcar–Vinalopó o ciertas desalinizadoras.

Las encuestas muestran desacuerdo con continuar con la alternativa 0 (manteniendo el actual régimen económico-financiero definido en el TRLA) y con la 3 (derivar inversiones reales destinadas a satisfacer las necesidades de un grupo determinado de usuarios identificables a Sociedades Estatales). La alternativa mejor valorada es la 2 (la sociedad debe soportar los costes ambientales no internalizados, por tanto, dichos costes no deben repercutirse de forma exclusiva o directa sobre los usuarios actuales o futuros del agua) si bien no es una elección muy destacada respecto a la alternativa 1 (cumplimiento de los objetivos ambientales antes de 2027, mediante la reforma del régimen económico-financiero vigente para mejorar los ingresos de los organismos de cuenca, de acuerdo con los principios establecidos en el artículo 9 de la DMA).

Las modificaciones del régimen económico- financiero están fuera del ámbito de la planificación hidrológica, no obstante, el futuro plan hidrológico de cuenca puede poner de manifiesto las carencias y problemáticas existentes asociadas al actual régimen.

Del mismo modo el Plan DSEAR, en consulta pública hasta el 31 de diciembre, incluye los principios orientadores para una reforma del régimen económico y financiero de la Ley de aguas que permita aplicar completamente los principios de recuperación de costes y de quien contamina paga.

TEMA 15. GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN

Descripción y localización del problema

Introducción

La gestión del riesgo de inundación ha sido uno de los contenidos básicos de los planes hidrológicos de cuenca en España, estando ya incluido en la planificación de forma previa a la entrada en vigor de la Directiva Marco del Agua, si bien, a partir de la entrada en vigor de la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de la Unión Europea, de 23 de octubre de 2007, relativa a la "Evaluación y la gestión de los riesgos de inundación", y su trasposición al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, la planificación de este riesgo natural se realiza de forma específica en los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) que deben estar totalmente coordinados con los Planes hidrológicos de cuenca y resto de planes del resto de Directivas ambientales.

Esta Directiva, que dispone de ciclos sexenales coordinados con lo establecido en la Directiva Marco del Agua, conlleva las siguientes tareas:

1) Evaluación preliminar del riesgo de inundación (EPRI) e identificación de las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI).
2) Mapas de peligrosidad y mapas de riesgo de inundación.
3) Planes de Gestión del Riesgo de Inundación.

Evaluación preliminar del riesgo de inundación (EPRI) e identificación de las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI).

Implica la determinación de las zonas para las cuales existe un riesgo potencial de inundación significativo en base al estudio de la información disponible sobre inundaciones históricas, estudios de zonas inundables, impacto del cambio climático, planes de protección civil, ocupación actual del suelo, así como las infraestructuras de protección frente a inundaciones existentes. Posteriormente se establecen unos baremos de riesgo por peligrosidad y exposición que permiten valorar los daños identificados y se establecen los umbrales que definen el concepto de "significativo", con el objeto de identificar las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI).

En el marco de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, durante el primer ciclo (año 2011) se identificaron 58 ARPSI, habiéndose actualizado en estos momentos durante el segundo ciclo esta revisión inicial de las ARPSI por Resolución del Secretario de Estado de Medio Ambiente, de fecha 12 de abril de 2019, se aprobó la revisión y actualización de la evaluación preliminar del riesgo de inundación de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias, de forma que finalmente, el número y longitud de las ARPSI por las distintas tipologías es el siguiente:

Tipo de inundación	Nº de ARPSI	Longitud (km)
Fluvial	19	263,94
Fluvial / Marina	10	601,45
Marina	28	139,95
Fluvial / Pluvial	1	3,83
Fluvial / Aguas subterráneas	-	-
Pluvial	-	-
Total	**58**	**1009,17**

Tabla 60. Número y longitud de las ARPSI

Mapas de peligrosidad y mapas de riesgo de inundación.

Para las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI) seleccionadas en la fase anterior es necesario elaborar mapas de peligrosidad y mapas de riesgo de inundación que delimitan las zonas inundables así como los calados del agua, e indican los daños potenciales que una inundación pueda ocasionar a la población, a las actividades económicas y al medio ambiente y todo ello para los escenarios de probabilidad que establece el Real Decreto 903/2010: probabilidad alta, cuando proceda, probabilidad media (período de retorno mayor o igual a 100 años) y para baja probabilidad o escenario de eventos extremos (período de retorno igual a 500 años).

Durante el primer ciclo de aplicación de la Directiva se procedió a elaborar estos mapas, publicándose en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (https://sig.mapama.gob.es/snczi/). Como resumen de los resultados de estos mapas, se presentan los siguientes gráficos, que muestran las superficies, habitantes posiblemente afectados y otros elementos en riesgo.

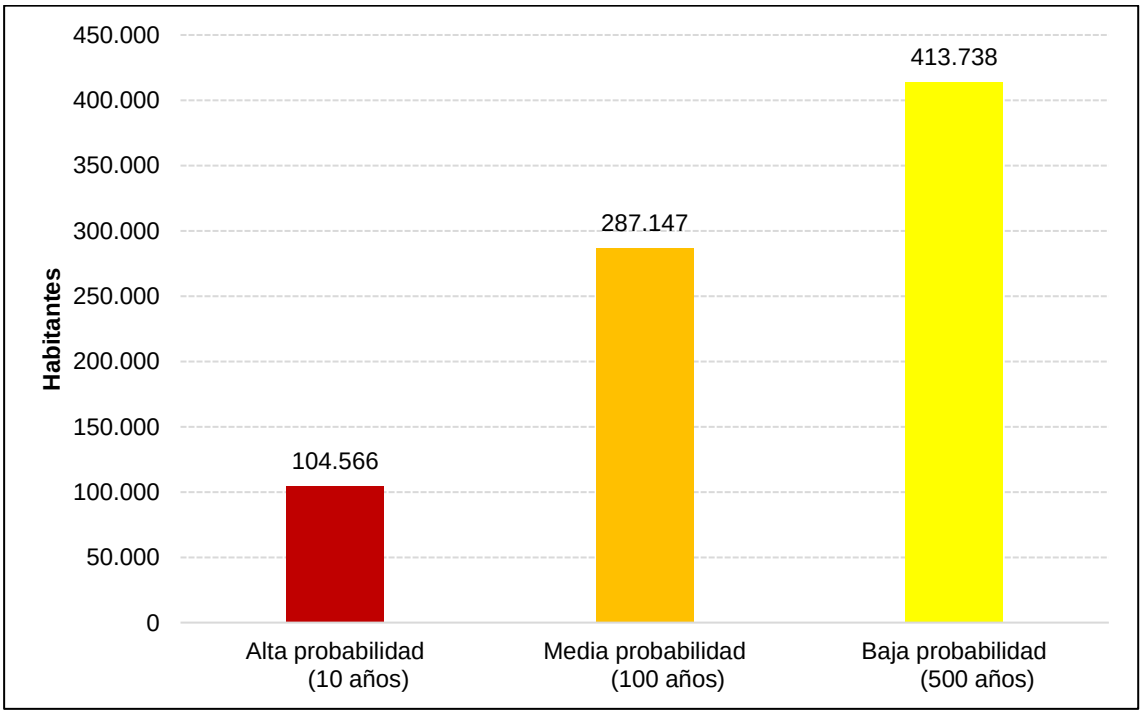


Figura 198. Habitantes posiblemente afectados por el riesgo de inundación.

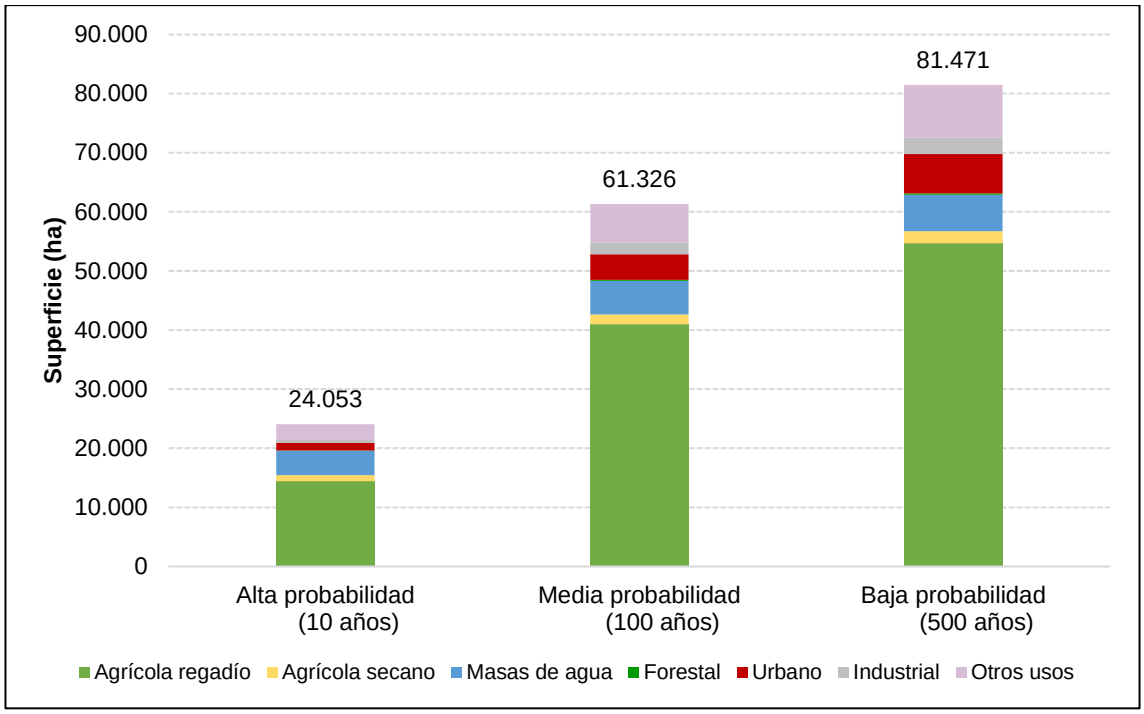


Figura 199. Superficie posiblemente afectada por el riesgo de inundación.

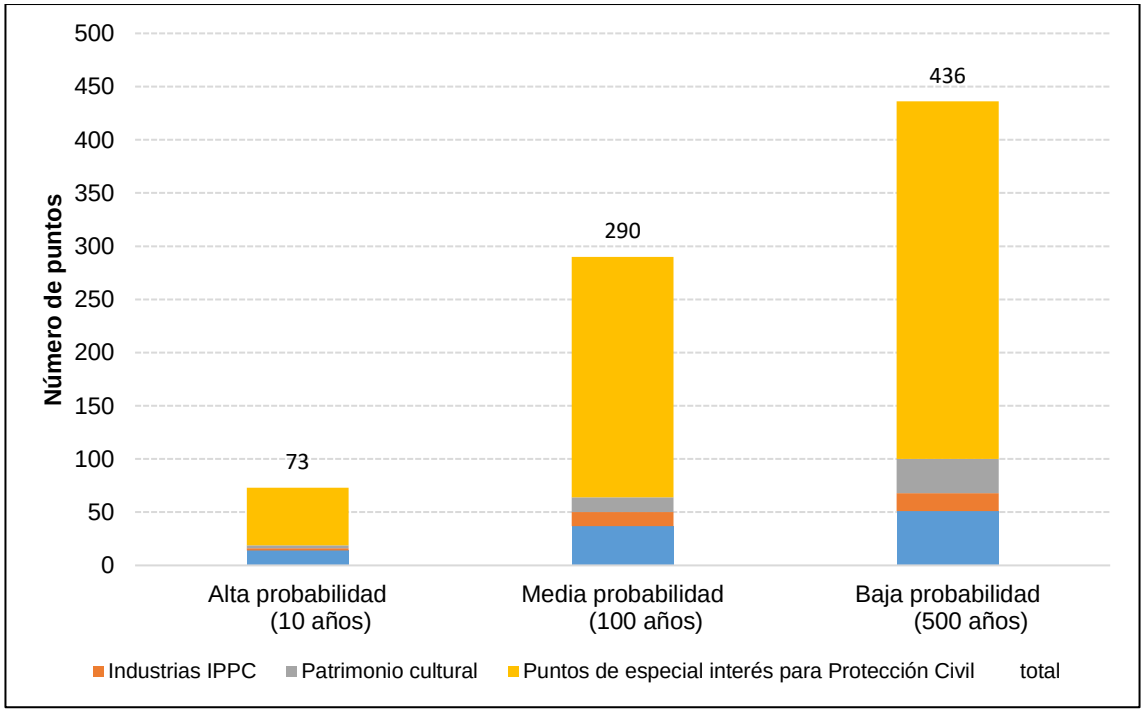


Figura 200. Número de puntos de especial importancia posiblemente afectados por el riesgo de inundación.

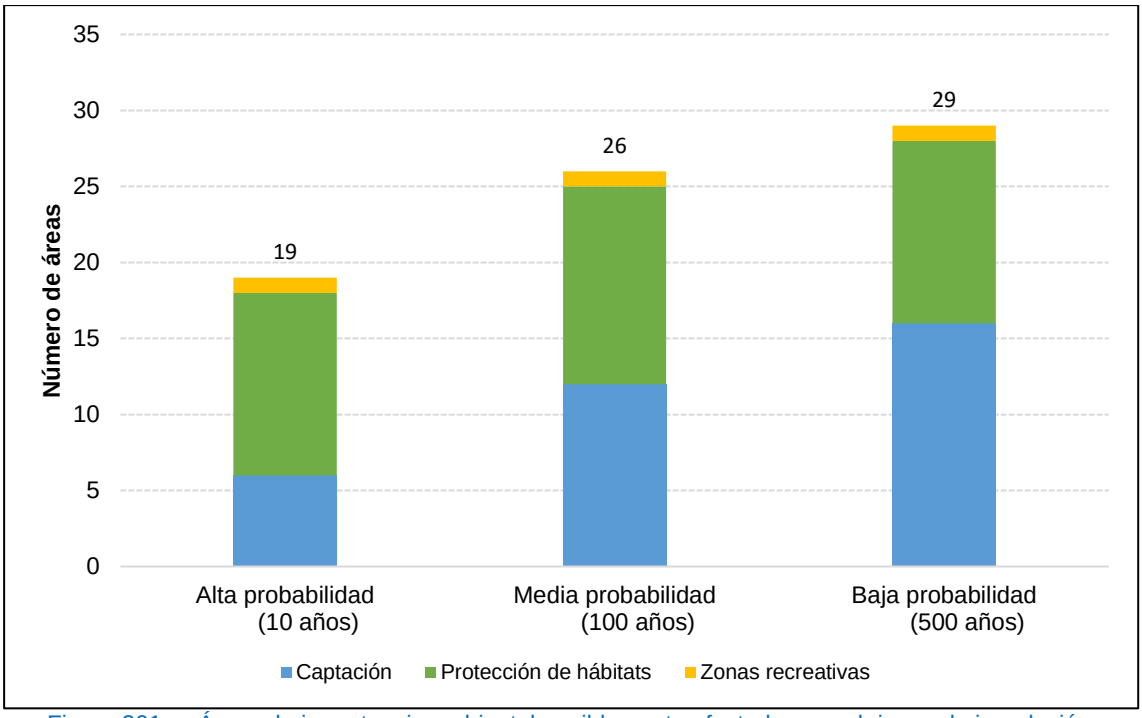


Figura 201. Áreas de importancia ambiental posiblemente afectadas por el riesgo de inundación.

De acuerdo con el artículo 21 del citado Real Decreto, los mapas de peligrosidad por inundaciones y los mapas de riesgo de inundación se revisarán, y si fuese necesario, se actualizarán a más tardar el 22 de diciembre de 2019, estando ya en consulta pública los mapas en la web de este Organismo de cuenca, pudiéndose realizar las oportunas alegaciones a través del procedimiento establecido en la web de este organismo https://www.chj.es/es-es/medioambiente/GestionRiesgosInundacion/Paginas/Mapasdepeligrosidadyderiesgodeinundacion.aspx

Planes de Gestión del Riesgo de Inundación.

Los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación se elaboran en el ámbito de las demarcaciones hidrográficas y las ARPSI en ellas identificadas. Tienen como objetivo lograr una actuación coordinada de la sociedad y de todas las administraciones públicas para disminuir los riesgos de inundación y reducir las consecuencias negativas de las inundaciones, en base a los programas de medidas que cada una de las administraciones debe aplicar en el ámbito de sus competencias para alcanzar el objetivo previsto, bajo los principios de solidaridad, coordinación y cooperación interadministrativa y respeto al medio ambiente.

Los planes de gestión del riesgo de inundación de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias fueron aprobados en reunión del Consejo de Ministros del 15 de enero de 2016 y publicados en el BOE nº 19, de 22 de enero de 2016.

El objetivo último de los planes de gestión del riesgo de inundación es, para aquellas zonas determinadas en la evaluación preliminar del riesgo, conseguir que no se incremente el riesgo de inundación actualmente existente y que, en lo posible, se reduzca a través de los distintos programas de actuación, que deberán tener en cuenta todos los aspectos de la

gestión del riesgo de inundación, centrándose en la prevención, protección, preparación y recuperación, incluidos la previsión de inundaciones y los sistemas de alerta temprana, y teniendo en cuenta las características de la cuenca o subcuenca hidrográfica consideradas, lo cual adquiere más importancia al considerar los posibles efectos del cambio climático.

De este modo, los objetivos generales, y la tipología de medidas para alcanzarlos, que se recogen en este plan gestión del riesgo de inundación de la Demarcación, son los siguientes:

- Incremento de la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos. El éxito de muchas de las medidas propuestas para mejorar las distintas variables que intervienen en el riesgo de inundación pasa por una adecuada divulgación del fenómeno de las inundaciones en general y del diagnóstico y las actuaciones realizados sobre los problemas de inundación a nivel local. Para ello una de las herramientas más eficaces es formar/informar a gestores y líderes locales, personal de las Administraciones e informadores (medios de comunicación) y diseñar conjuntamente estrategias de comunicación que, por un lado, faciliten la transmisión de mensajes clave y, por otro, aseguren que estos responden a la realidad del fenómeno. Esta comunicación debe complementarse con un trabajo de formación a la ciudadanía y los agentes económicos en forma, por ejemplo, de jornadas, edición de folletos, guías, etc., dirigido a profundizar en conceptos tan importantes como la percepción del riesgo y la autoprotección.

- Mejorar la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo. La responsabilidad en la gestión del riesgo de inundación está compartida por numerosas administraciones y organismos, cada uno actuando en una etapa o sobre un aspecto de la gestión del riesgo. Desde las Comunidades Autónomas y las autoridades locales, en materia de ordenación del territorio, medio ambiente y protección civil, pasando por los organismos de cuenca, a los que corresponde la gestión del espacio fluvial, de la información hidrológica y de la coordinación de la gestión de los embalses y las autoridades competentes en materia de costas y la Oficina Española del Cambio Climático (OECC) por ser el cambio climático un factor clave a tener en cuenta a la hora de evaluar el riesgo de inundación de forma integral, hasta la Agencia Estatal de Meteorología, en la fase de preparación y alerta a la población y con las autoridades estatales de Protección Civil, las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado, en particular la Unidad Militar de Emergencias, en la fase de respuesta y atención a la población una vez ocurre la inundación. También las universidades y centros de investigación juegan un importante papel en el desarrollo de nuevos estudios para mejorar las actuaciones, y en particular, de acuerdo con la OECC, aquellos que permitan anticipar los efectos y las medidas de adaptación al mismo. Por último, cabe destacar el sector del seguro como elemento esencial en la gestión del riesgo (Consorcio de Compensación de Seguros, ENESA) haciéndose cargo del aspecto financiero en la fase de recuperación. Dada la multitud de actores implicados es necesario establecer protocolos de actuación, de comunicación y colaboración que permitan una actuación coordinada entre todos ellos, procedimientos ágiles de intercambio de

información, etc. que mejoren la capacidad de respuesta ante la inundación reduciendo en la medida de lo posible sus efectos adversos.

- Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación. Este objetivo se refiere a la realización de estudios específicos que permitan profundizar en el conocimiento de los mecanismos meteorológicos que generan las inundaciones, las mejora del conocimiento histórico y estadístico, como por ejemplo en la recopilación y estimación de los daños causados por las inundaciones, los efectos e influencia del cambio climático en la frecuencia y peligrosidad de las inundaciones, así como estudios de detalle de peligrosidad en ciertas áreas identificadas y otros posibles estudios a desarrollar.
- Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones. De acuerdo con el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, los sistemas de alerta meteorológica, tanto de inundaciones de origen fluvial como debidas a temporales marítimos, son elementos esenciales a la hora de estar preparados y poder actuar en eventuales situaciones de riesgo. También los sistemas de información hidrológica y los sistemas de previsión de temporales marítimos son herramientas fundamentales al servicio de las Administraciones implicadas en la gestión de las inundaciones. Este objetivo general va encaminado, por un lado, a la mejora de la coordinación, modernización y optimización sistemas existentes y en la medida de lo posible, a la profundización en los sistemas de ayuda a la decisión (SAD) que permitan la mejora, por ejemplo, de la gestión de los embalses en situaciones de avenidas, todo ello como complemento a los sistemas de información disponibles y en coordinación con los mapas de peligrosidad y riesgo ya calculados.
- Contribuir a mejorar la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables. Este objetivo se basa fundamentalmente en la búsqueda de una ordenación del territorio y de los usos del suelo en las zonas inundables compatible en la medida de lo posible con el riesgo de inundación, todo ello conforme a la legislación vigente en materia de suelo y urbanismo, protección civil, costas, aguas, medio ambiente, etc., profundizando además en la exploración de las mejores opciones medioambientalmente posibles que favorezcan usos del suelo compatibles con las inundaciones y mejorando la consideración de las inundaciones en los distintos instrumentos de ordenación del territorio.
- Conseguir una reducción, en la medida de lo posible, del riesgo a través de la disminución de la peligrosidad para la salud humana, las actividades económicas, el patrimonio cultural y el medio ambiente en las zonas inundables. Este objetivo se basa sobre todo en la optimización de los sistemas de defensa frente a inundaciones existentes, el incremento de la capacidad del sistema para absorber la inundación y laminar la avenida a través de las infraestructuras verdes, como por ejemplo las medidas de retención natural del agua (NWRM, Natural Water Retention Measures) y la restauración hidrológico-agroforestal de cuencas, respaldadas por las acciones propuestas en el Blueprint de la Comisión Europea, la gestión de los embalses

existentes, las labores de conservación y mejora de la capacidad de desagüe de las infraestructuras longitudinales existentes, las actuaciones de prevención en la costa y otras medidas centradas en la disminución de la peligrosidad de la inundación.

- Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables. Puesto que las inundaciones son fenómenos naturales que no pueden evitarse y que hay que convivir con ellas asumiendo un cierto nivel de riesgo, más aún con los previsibles efectos del cambio climático, se prevé la necesidad de adaptar progresivamente los bienes e infraestructuras existentes en las zonas inundables para que los daños que se produzcan en una eventual inundación sean los menores posibles, permitiendo que la fase de recuperación sea también lo más rápida y sencilla posible, a través de actuaciones de prevención, información, asesoramiento, etc. para mejorar la resiliencia de estos bienes, tales como viviendas, infraestructuras, etc.
- Contribuir a la mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas para que estas alcancen su buen estado o buen potencial, tanto en masas de agua continentales, de transición y costeras, incluyendo las muy modificadas, en coordinación con la Directiva Marco del Agua, manteniendo el buen estado allí donde exista de acuerdo con el Plan Hidrológico de cuenca, a través del conjunto de actuaciones que se han descrito anteriormente.

Estos objetivos se materializan en el programa de medidas, que está orientado, como se recoge en el artículo 11.5 del Real Decreto 903/2010, a lograr los objetivos de la gestión del riesgo de inundación para cada zona identificada en la evaluación preliminar del riesgo de la Demarcación.

Los programas de medidas son el conjunto de actuaciones a llevar a cabo por la administración competente en cada caso. Los planes de gestión del riesgo de inundación deben tener en cuenta aspectos pertinentes tales como los costes y beneficios, la extensión de la inundación y las vías de evacuación de inundaciones, las zonas con potencial de retención de las inundaciones, las llanuras aluviales naturales, los objetivos medioambientales indicados en el artículo 92 bis del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas, la gestión del suelo y del agua, la ordenación del territorio, el uso del suelo, la conservación de la naturaleza, la navegación e infraestructuras de puertos.

De acuerdo con el punto artículo 11.4 del Real Decreto 903/2010, los planes de gestión del riesgo de inundación deben abarcar todos los aspectos de la gestión del riesgo de inundación, centrándose en la prevención, protección y preparación, incluidos la previsión de inundaciones y los sistemas de alerta temprana, y teniendo en cuenta las características de la cuenca o subcuenca hidrográfica considerada. En la Parte A: Contenido de los planes de gestión del riesgo de inundación del Anexo del Real Decreto 903/2010, se recogen los tipos de medidas que, en lo posible, deberán contemplar los programas de medidas.

Por otro lado, las medidas establecidas en este Plan tienen distintos ámbitos territoriales, en algunos casos concurrentes, sin que eso se corresponda con una única administración competente, pudiéndose establecer los siguientes:

- Ámbito nacional: Son medidas de carácter nacional, basadas en la legislación básica estatal, por ejemplo las determinaciones básicas del Texto Refundido de la Ley de Aguas, del Real Decreto Legislativo 2/2008 por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley del Suelo, la legislación sobre seguros, etc., o bien cuyo ámbito de gestión excede una demarcación y/o Comunidad Autónoma, como puede ser los sistemas de alerta meteorológica que realiza la Agencia Estatal de Meteorología establecidos en el Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones, junto con los sistemas de previsión de temporales marítimos de Puertos del Estado.

  Por otra parte, tal y como ya se ha mencionado en el tema 12 “Optimización de la oferta de recursos hídricos y gestión de infraestructuras”, no puede olvidarse la necesidad de implantar medidas de carácter nacional, en desarrollo del “Título VII. De la seguridad de las presas, embalses y balsas” del Reglamento del Dominio Público Hidráulico que avancen en un análisis homogéneo del riesgo existente en las presas existentes en conjunto del país. Resulta necesaria, tal y como está prevista, la aprobación de las tres Normas Técnicas de Seguridad de presas (actualmente en trámite de aprobación una vez finalizada su proceso de información pública) y el desarrollo de un plan de inversiones que, con un enfoque metodológico de análisis de riesgo, priorice las inversiones necesarias para adecuar las presas a los actuales requerimientos de la sociedad de mínimo riesgo. Esta necesidad se agrava todavía más, con las previsiones de incremento de la torrencialidad de las lluvias en un escenario de cambio climático.

- Ámbito autonómico: Este grupo de medidas incluye las que establece la legislación específica de las Comunidades Autónomas, los condicionantes de la ordenación del territorio y el urbanismo, y como aspecto esencial lo establecido en los Planes de Protección Civil frente al Riesgo de Inundación de ámbito autonómico y todo lo que de ellos se deriva en materia de prevención, preparación, recuperación y evaluación del episodio.

- Ámbito de la Demarcación Hidrográfica: son medidas fundamentalmente de carácter hidrológico, como por ejemplo, los sistemas de alerta hidrológica ya incluidos en el Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones, la coordinación en la explotación de los embalses existentes, planes generales de conservación y mantenimiento de cauces y del litoral, etc.

- Ámbito del área de Riesgo Potencial Significativo: son las medidas de actuación en un tramo concreto, de río o de costa, que tienen una funcionalidad más local, como puede ser, por ejemplo, la restauración de un tramo fluvial, la relocalización o retirada de actividades o instalaciones vulnerables, obras de emergencia de reparación de daños causados, etc.

La implantación de los Planes de Gestión del Riesgo de inundación se está realizando de forma coordinada con los Planes hidrológicos de cuenca. En los PGRI se incluye la

necesidad de evaluar el logro de sus objetivos con periodicidad anual a través del seguimiento de las medidas incluidas en los programas de medidas. Para ello, la herramienta es el informe de seguimiento que muestra de forma sencilla, mediante los indicadores definidos en el propio PGRI, los principales resultados obtenidos gracias a la su implantación. En el informe también se reflejan los principales eventos de inundación sucedidos en la Demarcación en el periodo y las principales actuaciones emprendidas estando todo disponible en el siguiente enlace:

https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/planes-gestion-riesgos-inundacion/Seguimiento-PGRI.aspx

Aunque la incertidumbre es todavía importante, son numerosos los estudios que apuntan cambios notables en el fenómeno de las inundaciones como consecuencia de la influencia del cambio climático, de hecho en algunas regiones estos efectos son ya evidentes. También existe acuerdo entre la comunidad científica y los gestores en la necesidad de profundizar en el conocimiento del impacto del cambio climático en el riesgo de inundación con el fin de diseñar estrategias de adaptación adecuadas.

La Directiva de Inundaciones reconoce el cambio climático como uno de los factores que están contribuyendo a aumentar la probabilidad de ocurrencia las inundaciones, así como su impacto negativo, y exige que esta influencia se tenga en consideración tanto en la realización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) para la identificación de las zonas de mayor riesgo de la cuenca como en la elaboración de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI) y sus revisiones.

Así pues, una de las medidas que incluyen en los PGRI es la “Elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación: leyes de frecuencia de caudales, efecto del cambio climático, modelización de los riesgos de inundación y su evaluación, etc.”. Es decir, específicamente, la medida contempla el estudio de la evaluación de los efectos del cambio climático sobre el riesgo de inundación en los diversos aspectos del fenómeno, la cual deberá hacerse de forma coordinada con la Oficina Española de Cambio Climático.

En desarrollo de esta medida, en el marco del “Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en España” (Plan PIMA Adapta), ya se han realizado diferentes trabajos y entre ellos, el documento “Inundaciones y cambio climático. Estudios y experiencias a nivel europeo en el primer ciclo de la Directiva de inundaciones” que incluye una revisión bibliográfica de todos los estudios disponibles a escala global y europea sobre el efecto del cambio climático en las inundaciones, el análisis de la incorporación del cambio climático en la implantación del primer ciclo de la Directiva de Inundaciones por los distintos Estados miembros, así como una propuesta metodológica para su consideración durante la implantación del segundo ciclo de la Directiva de Inundaciones en España que se ha seguido por los distintos Organismos de cuenca para la revisión de la EPRI ya aprobada.

En España son numerosas las investigaciones que apuntan a cambios en las inundaciones por la influencia del cambio climático. La evidencia disponible sobre los cambios en magnitud y frecuencia de las inundaciones provocados por el cambio climático es limitada, tanto por las propias limitaciones de las mediciones de estos fenómenos como por la influencia de

otros factores como los usos del suelo. El hecho es que el aire más cálido retiene más humedad, lo que generalmente conduce a lluvias más intensas. También hay que tener en cuenta otros fenómenos como fusiones de nieve más rápidas y la influencia del incremento del nivel medio del mar en las inundaciones costeras, por lo que si bien aún existe una gran incertidumbre sobre las proyecciones más adecuadas para estimar los cambios en los eventos de precipitación extrema, existen numerosos estudios que parecen indicar una tendencia clara a que se está ya incrementando el riesgo de inundación por varios factores, siendo uno de ellos el cambio climático.

Igualmente, en las publicaciones anteriormente indicadas se han analizado la influencia de otros factores (adicionalmente a la precipitación y fusión nival) que pueden ser modificados por el cambio climático y que pueden afectar al riesgo de inundación, por ejemplo, las variaciones en el grado de cobertura vegetal de la cuenca hidrográfica, el incremento de la desertificación, existencia de incendios forestales, etc., lo que impone la necesidad de trabajar en todos estos aspectos para evitar que se incremente de forma significativa el riesgo de inundación en nuestro país.

Naturaleza y origen de las presiones generadoras del problema

Las inundaciones son fenómenos naturales, aunque su frecuencia e intensidad puede verse afectada por los efectos del cambio climático. Si se analizan las presiones que se describen en el Estudio General de la Demarcación, se considera que existen algunas presiones sobre las masas de agua que pueden agravar las consecuencias de las inundaciones. Se trata de las alteraciones morfológicas por alteración física del cauce, lecho, ribera o márgenes y de las alteraciones morfológicas por presas, azudes y diques.

Sectores y actividades generadoras del problema

Existe una vinculación lógica entre la naturaleza de cada tipo de presión y el agente desencadenante (driver) de la misma. Esta vinculación se ha consolidado a través de la aproximación DPSIR (Drivers-Pressures-Status-Impacts-Responses) en que se fundamenta la implementación de la DMA (CE, 2003).

De acuerdo con los resultados sobre el análisis de presiones e impactos que se ha actualizado recientemente en el Estudio General de la Demarcación de los Documentos Iniciales del ciclo de planificación 2022-2027 (CHJ, 2019a), los principales agentes generadores de las presiones por alteraciones morfológicas en esta Demarcación son el desarrollo urbano, el transporte, la industria y la agricultura.

Planteamiento de alternativas

Previsible evolución del problema bajo el escenario tendencial (Alternativa 0).

La alternativa 0 o tendencial supone continuar con el mismo ritmo en la ejecución de las medidas integradas en el Programa de Medidas del PGRI vigente en coordinación con los planes hidrológicos de cuenca.

Solución incrementando el grado de implantación de los PGRI y aceleración del cumplimiento de los objetivos ambientales.

La **alternativa 1, en la que se fomenta al de máximo cumplimiento de objetivos medioambientales** y en especial, todos los relacionados con la hidromorfología fluvial, a través de un incremento de la continuidad longitudinal y transversal con el fin de que el estado ecológico sea el óptimo y así conseguir los objetivos medioambientales.

Solución alternativa 2 incrementando el grado de implantación de los PGRI, aceleración del cumplimiento de los objetivos ambientales y la disminución de la vulnerabilidad de los elementos existentes en las zonas inundables.

La alternativa 2 implica por un lado acelerar el proceso de implantación no solo de los PGRI vigentes y la relación con el estado y objetivos ambientales, sino también impulsar con las distintas administraciones competentes, la disminución de la vulnerabilidad de los elementos existentes en las zonas inundables, incrementando la concienciación pública y la percepción del riesgo de inundación y de la autoprotección, intentando garantizar una adecuada coordinación entre todas las administraciones implicadas en la concienciación pública ante las inundaciones, dejando claro la responsabilidad de cada una de ellas y evitando duplicidades.

Efectos socio-económicos y ambientales de las medidas y sectores y actividades afectadas por las soluciones alternativas

Las tres alternativas propuestas conllevan un efecto generalizado de la gestión del riesgo de inundación, la mejora del medio acuático y de sus ecosistemas asociados.

Las actuaciones contempladas en la alternativa 1, favorecen notablemente el cumplimento de los objetivos medioambientales, a la vez que la alternativa 2 favorece también la disminución de los daños que causan las inundaciones en las zonas inundables más allá de los cauces y tramos de costa afectadas.

Hasta el momento, si bien la alternativa 0 está dando ya frutos importantes, se considera que debido a los grandes episodios de crecidas acaecidos desde la aprobación de los PGRI el ritmo de implantación de los mismos es insuficiente.

La medida propuesta en la alternativa 1, que solo pone el foco en el cumplimiento de los objetivos medioambientales se considera igualmente insuficiente, por lo que finalmente, la alternativa elegida es la alternativa 2, ya que las medidas propuestas se derivarán de una visión integral del problema, lo que permitirá priorizar actuaciones garantizando así su eficacia.

Autoridades competentes

La gestión del riesgo de inundación es una responsabilidad compartida por todas y cada una de las administraciones, tanto estatal, como autonómica y local, y en todas las fases del riesgo de inundación. En este marco, son de especial importancia todas las administraciones competentes en materia de Protección Civil, tales como:

- La Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Ministerio del Interior.

- Consejerías y órganos autonómicos responsables del área de Protección Civil de cada Comunidad.
- Áreas de gobierno municipales encargadas de las políticas de Protección Civil.

En cuanto a las autoridades competentes de la Administración General del Estado, destacan en el ámbito nacional, además de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias, la AEMET, la Dirección General del Agua, la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar y las confederaciones hidrográficas del MITECO, la Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Política Forestal y la Entidad Estatal de Seguros Agrarios del MAPA, el Consorcio de Compensación de Seguros, el Ministerio de Fomento en relación con las competencias de vivienda e infraestructuras del transporte y la Unidad Militar de Emergencias del Ministerio de Defensa.

Decisiones que pueden adoptarse de cara a la configuración del futuro plan

En el proceso participativo de la versión provisional de este Esquema de Temas Importantes se esperaba el necesario debate sobre este problema para:

- Reconocer la existencia del problema descrito y ajustar sus términos definitorios con la mayor racionalidad, objetividad y transparencia posibles.
- Estudiar las soluciones alternativas que se describen en este tema y, en su caso, plantear otras soluciones que inicialmente no hayan sido consideradas, o bien otras soluciones mixtas combinando las diversas opciones explicadas.
- Valorar los efectos de cada una de las soluciones verificando y validando o corrigiendo las consideraciones expuestas para, finalmente, tratar de acordar cuál debiera ser la solución que para esta Demarcación debería adoptarse.

En cualquier caso, como punto de partida, se consideraba que se debía asumir, la alternativa 2, por lo que se debían tomar algunas decisiones de cara a la configuración del nuevo Plan Hidrológico.

Las líneas de actuación estratégicas a llevar a cabo durante este segundo ciclo de la Directiva de Inundaciones en coordinación con la Directiva marco del agua y el tercer ciclo de la planificación hidrológica, de forma que cumpla lo anteriormente establecido, pueden resumirse en las siguientes consideraciones:

En relación con la coordinación con los objetivos ambientales de los PHC y la coordinación con la gestión del riesgo de inundación, se entiende que durante estos nuevos planes se deberá:

- Impulsar las medidas naturales de retención del agua, la restauración fluvial y la restauración hidrológico forestal de las cuencas hidrográficas, la lucha contra la desertificación y las soluciones basadas en la naturaleza, que compatibilicen los objetivos de la Directiva Marco del Agua con los de la Directiva de Inundaciones y resto de Directivas ambientales de la Comisión Europea, con la colaboración de todas las administraciones implicadas, puesto que es imprescindible la colaboración

activa de los ayuntamientos y comunidades autónomas para conseguir implementarlas.

- Profundizar en el desarrollo de la normativa estatal existente para aumentar el nivel de confianza de los indicadores de estado ecológico, en especial, para que haya una mejor relación entre las presiones hidromorfológicas y el estado de la masa de agua, especialmente teniendo en cuenta las características especiales de los ríos temporales.
- Continuar con el proceso de actualización del inventario de las presiones hidromorfológicas y aplicar los nuevos protocolos de hidromorfología fluvial que permitan realizar un correcto diagnóstico de la situación actual.
- Desarrollo de un programa general en toda la Demarcación de la mejora de la continuidad longitudinal de las masas de agua y seguimiento de sus efectos, como aspecto clave para la adaptación al cambio climático para la vida piscícola.
- Desarrollo de un programa general en toda la Demarcación de mejora de la conectividad transversal y compatibilización de usos del suelo con el estado del dominio público hidráulico.
- Analizar y priorizar actuaciones de mejora de la hidromorfología fluvial en los espacios de la Red Natura 2000 conforme a sus planes de gestión, en las reservas naturales fluviales y en las áreas de riesgo potencial significativo de inundación seleccionadas en los PGRI.
- Redefinir el Programa de Medidas del PHC en coordinación con la revisión del PGRI, buscando sinergias entre ambos planes y actualizando la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos en coordinación con el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y al Estrategia Nacional de Infraestructuras Verdes, con un adecuado programa de inversiones.
- Revisar el marco normativo estatal existente, con el fin de fomentar la implicación de los agentes de las distintas presiones hidromorfológicas existentes en la mitigación de sus efectos y el establecimiento de mecanismos que permitan la agilización de los procedimientos administrativos asociados a la retirada de presiones hidromorfológicas obsoletas.
- En relación con la posibilidad de realizar nuevas obras estructurales, tales como nuevos encauzamientos o presas de retención de avenidas, deberán realizarse todos los estudios necesarios para tener la absoluta certeza de que este tipo de infraestructuras, por su impacto ambiental y por su elevado coste económico y social, solo se van a llevar a cabo, en su caso, cuando esté plenamente justificada su necesidad y haya un consenso generalizado entre todos los sectores implicados, garantizando además el cumplimiento de toda la normativa europea, para lo cual se deberán realizar los oportunos estudios de coste beneficio y compatibilidad con la normativa ambiental y los objetivos de los planes hidrológicos de cuenca.

- En relación con las numerosas infraestructuras existentes de protección, presas y encauzamientos, es necesario implantar una doble línea de actuación: a) conservación y mantenimiento y b) adecuación del riesgo a las actuales demandas sociales. Resulta prioritario, dada la dificultad de ejecutar nuevas obras en una sociedad madura como la actual, con importantes restricciones ambientales y sociales, optimizar la gestión de las infraestructuras ya existentes, minimizando el riesgo de la población aguas abajo de las mismas.
- Mejorar la coordinación entre administraciones para destinar también los fondos europeos de desarrollo rural en estos sectores y sobre todo, para buscar políticas coordinadas y con perspectiva de largo plazo, estableciendo mecanismos que aseguren la financiación de estas actividades, como se concluyó en la Subcomisión de política aguas con retos cambio climático de la Comisión de Transición Ecológica de la XII Legislatura, que vino a realizar toda una serie de recomendaciones entre las que cabría citar el que no se ocupen las llanuras de inundación por actividades sensibles de carácter permanente ni se autorice la construcción de viviendas en zonas de riesgo; el que se amplíen los espacios fluviales en crecida, retranqueando o eliminando motas y diques y creando cauces de alivio; o multiplicar los esfuerzos de información y de explicación a la sociedad.

En relación con la coordinación con los objetivos de incremento de la percepción del riesgo y la adaptación al riesgo de inundación de los elementos situados en las zonas inundables fuera de los cauces:

- El incremento de la sensibilización y la percepción del riesgo de inundación por los distintos agentes implicados y la mejora de la formación en la gestión del riesgo de inundación a través de campañas de acción y el desarrollo de estrategias conjuntas de comunicación que permita un adecuado entendimiento de la complejidad del fenómeno para sí conseguir la búsqueda de soluciones consensuadas y eficaces.
- La modernización de los sistemas automáticos de información hidrológica es una tarea esencial, generando avisos hidrológicos y mejora de los canales de comunicación que permitan un correcto seguimiento y control de todos los usos del agua en la cuenca, de los caudales circulantes, caudales ecológicos y gestión de episodios de avenidas, de forma que las autoridades de Protección Civil, ciudadanos y agentes económicos puedan tener el conocimiento de la situación real, tiempo suficiente para tomar medidas de autoprotección.
- Es necesario mejorar la dotación de medios y la formación a los distintos agentes implicados, tanto los organismos de cuenca como las autoridades de protección civil y emergencias, sobre todo en el ámbito local, de forma que todos los municipios con alto riesgo de inundación, así como las principales actividades económicas dispongan de planes de prevención locales, consensuados y elaborados previamente para que se consiga que estén plenamente operativos en caso de emergencia y que ayuden a salvar las vidas humanas.

- Dado que la adecuada puesta en marcha de estas actuaciones requiere de personal especialista, es necesario que todos y cada uno de los organismos implicados dispongan de los recursos humanos adecuados para estas tareas. Según el Tribunal de Cuentas Europeo, los daños debidos a las inundaciones en España son notablemente superiores al presupuesto destinado a la prevención y gestión del riesgo de inundación.
- E igualmente es necesario disponer de instrumentos financieros, similares a los existentes en países de nuestro entorno, que permita apoyar la financiación de estudios y proyectos en estas materias y que permitan trabajar a medio y largo plazo a todas y cada una de las administraciones, reforzando en especial el papel de los ayuntamientos y las Comunidades Autónomas en todos estos aspectos.

Conclusiones del proceso de consulta pública y de participación activa

Durante la consulta pública del EpTI, se han recibido 30 propuestas, observaciones y sugerencias (un 3% del total) respecto al tema de la gestión del riesgo de inundación. Este tema fue tratado, además, en 2 de las 11 Mesas Territoriales organizadas con el objetivo de fomentar la participación activa, recibiéndose también varias aportaciones. Por otro lado, en la encuesta realizada para conocer el grado de acuerdo sobre el EpTI de la DHJ, este tema también recibió un apoyo mayoritario en cuanto a la conveniencia de incluirlo como tema importante.

En cuanto a las propuestas recibidas tanto en los talleres de participación como en la consulta pública, se ha indicado la conveniencia de recuperar llanuras de inundación para ganar espacio y continuidad transversal (en el tramo bajo del Júcar) allí donde se evite afectar a núcleos urbanos. También, se ha propuesto que es necesario respetar los criterios hidromorfológicos y mejorar los objetivos ambientales con la permeabilización de las barreras transversales. Asimismo, se ha indicado que la limpieza de cauces y la permeabilización de las infraestructuras que provocan la retención del agua es fundamental. En sentido contrario también se han planteado propuestas para finalizar los proyectos de infraestructuras aprobados y acometer otros nuevos, con el fin de poder aumentar la capacidad hídrica de los sistemas, aprovechando los periodos de fuertes precipitaciones con el fin de poder disponer de mayores recursos.

Por otra parte, se ha sugerido mejorar la capacidad de actuación y rapidez para gestionar las actuaciones en los cauces inmediatamente después de los episodios de inundación.

También se ha recogido la necesidad de establecer un plan de erradicación de la caña común y restaurar con plantas autóctonas que generan una mejor dinámica fluvial. Por último, se ha sugerido potenciar los Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible.

En cuanto a los resultados de las encuestas indican que hay un importante desacuerdo con continuar con la alternativa 0 (estrategia actual del PHJ 2016-2021). La alternativa con un mayor grado de acuerdo es la 2 (acelerar el proceso de implantación e impulsar con las distintas administraciones competentes, la disminución de la vulnerabilidad de los elementos existentes en las zonas inundables), si bien la alternativa 1 (cumplimiento de los objetivos

ambientales antes de 2027, en especial, con todos los relacionados con la hidromorfología fluvial) ha presentado una valoración también alta.

Algunas de las medidas propuestas en las alternativas superan la capacidad de actuación de este Organismo, como las que plantean cambios normativos a nivel estatal o la modificación del régimen económico-financiero, pero en el marco de los trabajos del Plan Hidrológico, en coherencia con lo establecido en el tema 2, se impulsarán y se recogerán en el programa de medidas aquellas actuaciones de restauración hidromorfológica compatibles con la Directiva Marco del Agua y con la Directiva de Inundaciones.

Se ha previsto aplicar los nuevos protocolos de hidromorfología fluvial que permitan realizar un correcto diagnóstico de la situación actual y centrar las actuaciones en las zonas que pueden ayudar, en mayor medida, a la laminación de avenidas.

En relación con la coordinación con los objetivos de incremento de la percepción del riesgo y la adaptación al riesgo de inundación de los elementos situados en las zonas inundables fuera de los cauces se contemplan medidas de modernización de los sistemas automáticos de información hidrológica.

En esta línea, este tercer ciclo de planificación hidrológica recogerá el programa de medidas del Plan de gestión de riesgo de inundación (PGRI) del segundo ciclo, asegurando una mayor coherencia entre ambos planes.

6 Bibliografía

- Acuamed, 2013. *Ordenación de las extracciones de agua de los acuíferos del sistema de explotación Vinalopó-El Alacantí en relación con la disponibilidad de recursos alternativos. Sociedad estatal Aguas de las Cuencas Mediterráneas*, 2013.
- AEAS, 2011. *Tarifas 2010. Precio de los servicios de abastecimiento y saneamiento en España*. Asociación Española de Abastecimientos de Agua y Saneamientos. Junio de 2011.
- Andreu, J., Capilla, J. y Sanchís, E, 1996. *AQUATOOL: A generalized decision support-system for water-resources planning and operational management*. Journal of hydrology. 177 (1996) 269-291.
- ARJ, 2019. *Mejoras ambientales de la modernización de la Acequia Real del Júcar*. Comunidad de Regantes Acequia Real del Júcar. Marzo de 2019.
- Battin, J., Wiley, M.W., Ruckelshaus, M.H, Palmer, R.N., Korb, E., Bartz, K. y Imaki, H., 2007. *Projected impacts of climate change on salmon habitat restoration*. PNAS. 2007.
- Berbel, J., Expósito, A., Gutiérrez-Martín, C., Mateos, L., 2019. *Effects of the Irrigation Modernization in Spain 2002-2015.* Water Resour Manage (2019) 33: 1835. https://doi.org/10.1007/s11269-019-02215-w. Febrero de 2019.
- Buesa, I., Sanz, F., Pérez, D., Yeves, A., Martínez, A., Chirivella, C., Bonet, L. y Intrigliolo D., 2017. *Manejo del agua y la vegetación en el viñedo mediterráneo.* Documentos técnicos 10. Cajamar Caja Rural. Julio de 2017.
- Cabrera, E., Estrela, T. y Lora, J., 2019. *Desalination in Spain. Past, present and future.* La Houille Blanche, nº1, p.1-8. 2019.
- Castro Quiles, B., 2017. *Estudio de la reutilización integrada de las aguas regeneradas en el tramo final del río Mijares.* Universitat Politècnica de València. Septiembre, 2017.
- CE, 2003. *Guidance Document No 3 - Analysis of Pressures and Impacts.* Working group 2.1, European Commission. 2003.
- CE, 2009*. Reglamento (CE) Nº 1107/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo de 21 de octubre de 2009 relativo a la comercialización de productos fitosanitarios y por el que se derogan las Directivas 79/117/CEE y 91/414/CEE del Consejo*. Comisión Europea. 2009.
- CE, 2012. *Informe sobre la revisión de la política europea de lucha contra la escasez de agua y la sequía. Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones*.

Comisión Europea, COM(2012) 672 final, Bruselas, 14/11/2012. 11 pp. Disponible en: http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2012:0672:FIN:ES:PDF

- CE, 2015. *Ecological flows in the implementation of water framework directive*. Guidance document nº 31. Common Implementation Strategy (CIS). Technical report-2015-086. ISBN 978-92-79-45758-6. Comisión Europea. En: https://circabc.europa.eu/sd/a/4063d635-957b-4b6f-bfd4-b51b0acb2570/Guidance%20No%2031%20-%20Ecological%20flows%20(final%20version).pdf
- CE, 2018a. Carta de Emplazamiento-Infracción nº 2018/2250 por incumplimientos de las obligaciones derivadas de la Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias. Comisión Europea. Bruselas 2018.
- CE, 2018b. Informe de la Comisión al Consejo y al Parlamento Europeo sobre la implementación de la Directiva 91/676/CEE del Consejo, de 12 de diciembre de 1991, relativa a la protección de las aguas contra la contaminación producida por nitratos utilizados en la agricultura, basado en los informes de los estados miembros para el período 2012-2015. Comisión Europea Bruselas. 2018.
- CE, 2018c. *Decisión de ejecución (UE) 2018/840 de la Comisión de 5 de junio de 2018, por la que se establece una lista de observación de sustancias a efectos de seguimiento a nivel de la Unión en el ámbito de la política de aguas, de conformidad con la Directiva 2008/105/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, y se deroga la Decisión de Ejecución (UE) 2015/495 de la Comisión*. Comisión Europea. 2018.
- CE, 2018d. *Proposal for a Directive on the quality of water intended for human consumption.* Comisión Europea. Febrero de 2018.
- CE, 2019a. *Revisión de la aplicación de la normativa medioambiental de la UE 2019. Informe de España.* Comisión Europea, SWD(2019) 132 final, Bruselas, 04/04/2019.
- CE, 2019b. *Anejo al Informe de la Comisión Europea al Parlamento Europeo y el Consejo sobre la implementación de la Directiva Marco del Agua (2000/60/CE) y de la Directiva de Inundaciones (2007/60/CE). Planes Hidrológicos del Segundo Ciclo y Primeros Planes de Inundaciones.* Comisión Europea, COM (2019) 95 final, Bruselas, 26/02/2019.
- CEH, 1996. *Guías metodológicas para la estimación del caudal de la máxima crecida ordinaria*. Informe Técnico para MIMAM. Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.
- CEH, 2000. *Documentación técnica del Plan Hidrológico Nacional. Análisis de los sistemas hidráulicos*. Septiembre de 2000. Centro de Estudios Hidrográficos. CEDEX.

- CEH, 2012. *Estudio de los Impactos del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y las Masas de Agua*. Informe final. Diciembre de 2012. Centro de Estudios Hidrográficos. CEDEX.
- CEH, 2014a. *Encomienda de gestión de estudios de planificación hidrológica. Actuación nº 2 Estudio de la valoración patrimonial (caso piloto de la cuenca del Júcar).* Informe técnico para el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Centro de Estudios Hidrográficos. CEDEX. Diciembre de 2014.
- CEH, 2014b. *Revisión de las avenidas de proyecto e identificación preliminar de necesidades de mejora de la capacidad de desagüe de las presas de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.* Informe técnico para la Confederación Hidrográfica del Júcar. Centro de Estudios Hidrográficos. CEDEX. Mayo de 2014.
- CEH, 2017. *Evaluación del Impacto del Cambio Climático en los Recursos Hídricos y Sequías en España (2015-2017).* Informe técnico para el Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Centro de Estudios Hidrográficos. CEDEX. Julio de 2017.
- CHJ, 2003. *Informe Complementario para el Banco Europeo de inversiones sobre la conducción Júcar-Vinalopó. Las aportaciones al lago de La Albufera*. Confederación Hidrográfica del Júcar. julio 2003. Referencia: CCI 2002-ES-16-1-PR-025 http://www2.chj.gob.es/albufera/01_WEB_ED/01_AV_DSAV/01_GD/GD.htm
- CHJ, 2004. *Estudio para el desarrollo sostenible de l'Albufera de Valencia*. Confederación Hidrográfica del Júcar. 2004.
- CHJ, 2013. *Modelo de flujo subterráneo de los acuíferos de la Mancha Oriental y sus relaciones con el río Júcar.* Confederación Hidrográfica del Júcar. Abril de 2013.
- CHJ, 2016a. *Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Ciclo de planificación hidrológica 2015-2021*. Confederación Hidrográfica del Júcar. 2016.
- CHJ, 2016b. *Plan de explotación de la masa de agua subterránea Requena-Utiel*. Confederación Hidrográfica del Júcar. Diciembre de 2016. www.chj.es.
- CHJ, 2018a. *Estudios de caracterización y modelación de procesos de contaminación por pesticidas en la DHJ*. Confederación Hidrográfica del Júcar. 2018.
- CHJ, 2018b. *Plan Especial de Sequía de la Demarcación Hidrográfica del Júcar*. Confederación Hidrográfica del Júcar. Mayo de 2018.
- CHJ, 2019a. *Programa, Calendario, Estudio General de la Demarcación y fórmulas de consulta. Documentos Iniciales del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar 2021-2027.* Confederación Hidrográfica del Júcar. 2019
- CHJ, 2019b. *Informe de seguimiento del Plan Hidrológico de Júcar. Ciclo de planificación hidrológica 2015-2021. Año 2018.* Confederación Hidrográfica del Júcar. Abril de 2019

- CHJ, 2019c. *Revisión y actualización de la evaluación preliminar del riesgo de inundación. 2º Ciclo.* Confederación Hidrográfica del Júcar. 2019.
- CHJ, 2019d. *Seguimiento del plan de explotación de la masa de agua subterránea 080.133 Requena-Utiel*. *Campaña del año hidrológico 2018/2019.* Confederación Hidrográfica del Júcar. Mayo de 2019. www.chj.es.
- CHJ-GV-AV, 2019. *Borrador del Plan especial de l'Albufera*. Confederación Hidrográfica del Júcar, Generalitat Valenciana y Ajuntament de València. Febrero de 2019.
- CONAMA, 2018. *Agua y ciudad. Sistemas urbanos de drenaje sostenible*. Fundación Conama 2018.
- Consejo de Estado, 2015a. *Dictamen del Consejo de Estado sobre el Proyecto de real decreto de aprobación de los Planes Hidrológicos 2015-2021*. Referencia 1151/2015.
- Consejo de Estado, 2015b. *Dictamen del Consejo de Estado sobre el Proyecto de real decreto por el que se aprueba la revisión de los planes hidrológicos de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Occidental y de la parte española de la demarcación hidrográfica del Cantábrico Oriental*. Referencia 1228/2015.
- COPUT, 1989. *Plan director para el saneamiento integral de l'Albufera de Valencia. Valencia*: Generalitat Valenciana, clave 10/87 O.P. OH. Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports. (Original no consultado: citado por: Mondría García, M. (2010). Infraestructuras y eutrofización en l'Albufera de València. El modelo CABHAL. Valencia: Memoria de Tesis Doctoral, Departamento de ingeniería de la construcción y proyecto de Ingeniería civil.
- Corts Valencianes, 2018. *Dictamen de la Comisión de investigación para averiguar los motivos de contaminación de los acuíferos que abastecen de agua potable los municipios de nuestro territorio, como es el caso de la comarca de la Ribera, el tiempo y las consecuencias para el consumo humano de agua contaminada, en especial la afectación a embarazadas y niños*. Butlletí Oficial de les Corts Valencianes. Número 327. València. Diciembre de 2018.
- CSIC, 2010, *La Loína (Parachondrostoma arrigonis). Situación y estado de conservación.* Centro Superior de Investigaciones Científicas-Museo Nacional de Ciencias Naturales.
- CSIC-UB-CHJ-ACA, 2018. *Propuesta de una metodología para la evaluación del estado de los ríos temporales*. Centro Superior de Investigaciones Científicas, Universitat de Barcelona, Confederación Hidrográfica del Júcar y Agència Catalana de l'Aigua. Mayo de 2018.

- DGA-CEH, 2018. Síntesis de los planes hidrológicos españoles. Segundo ciclo de la DMA (2015-2021). Borrador. Versión 2.92. Dirección General del Agua – Centro de Estudios Hidrográficos. Octubre de 2017.
- EEA, 2016. *Use of freshwater resources. Indicator assessment.* Agencia Europea para el Medioambiente. 2016.
- EEA, 2017. *Urban Waste Water Treatment. Indicator assessment*. Agencia Europea para el Medioambiente, 2017.
- Estrela, Teodoro; Pérez-Martín, Miguel Angel; Vargas, Elisa, 2012. Impacts of Climate Change on Water Resources in Spain. Hydrological Sciences Journal (ISSN 0262-6667). IAHS Press, Vol 57(6) pp 1154-1167, 2012. DOI:10.1080/02626667.2012.702213
- Eurostat, 2018. *Sustainable development in the European Union. Monitoring report on progress towards the SDGS in an EU context*. Eurostat. 2018.
- FIC, 2018a. *Anticipando el clima para defender las unidades hidrográficas*. Fundación para la investigación del Clima. 2018.
- FIC, 2018b. *Búsqueda de indicadores óptimos para la defensa y evaluación de la biodiversidad forestal ante el cambio climático*. Fundación para la investigación del Clima. 2018.
- FIC, 2018c. *Análisis del impacto del cambio climático sobre especies piscícolas y ecosistemas fluviales*. Fundación para la investigación del Clima. 2018.
- Fonseca, E., Renau-Pruñonosa, A, Ibáñez, M., Gracia-Lor, E.; Estrela, T., Jiménez, S., Pérez-Martín, M.A., González, F., Hernández, F. y Morell, I. *An overview on occurrence of pesticides in the Júcar River Hydrographical Basin, Spain*. Environmental Research. Accepted for publication. 2019.
- Font. E., 2004. *Colaboración en el desarrollo y aplicación de un modelo matemático distribuido de flujo subterráneo de la Unidad Hidrogeológica 08.29 Mancha Oriental, en las provincias de Albacete, Cuenca y Valencia*. UPV, 2004.
- García de Jalón, D. 2008. *La regulación de los caudales y su efecto en la biodiversidad*. Ponencia en semana temática “agua para la vida”. ExpoZaragoza 2008.
- Gómez-Martínez, G., Pérez-Martín, M.A., Estrela, T., del-Amo, P., 2018. *North Atlantic Oscillation as a Cause of the Hydrological Changes in the Mediterranean (Júcar River, Spain).* Water Resour Manage (2018) 32:2717–2734. https://doi.org/10.1007/s11269-018-1954-0.
- Grafton, R.Q., Williams, J., Perry, C. J., Molle, F., Ringler, C., Steduto, P., Udall, B., Wheeler, S. A., Wang, Y., Garrick, D., Allen, R. G., 2018. *Higher efficiency rarely reduces water consumption*. Science24 Aug 2018 : 748-750.

- Gupta, A. Das, 2008. *Implication of environmental flows in river management. Physics and Chemistry of the Earth 33*, pp 298-203.
- GV, 1993. *Plan Director de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana. Valencia: Aprobado por el Real Decreto Ley 3/1993 de 26 de febrero*. Generalitat Valenciana. (Original no consultado: citado por: Mondría García, M. (2010). Infraestructuras y eutrofización en l'Albufera de València. El modelo CABHAL. Valencia: Memoria de Tesis Doctoral, Departamento de ingeniería de la construcción y proyecto de Ingeniería civil.
- GV, 2011. *Informe del Servicio de Biodiversidad en relación a la regulación del embalse de Contreras y la Conservación de las poblaciones de Loina (Parachondrostoma arrigonis) en el río Cabriel.* Generalitat Valenciana. 2011.
- GV, 2016a. *Evolución de las poblaciones de peces en la Cuenca del Júcar. Perspectiva Histórica: El Cabriel y el Magro.* Direcció General de Medi Natural i Avaluació Ambiental. Conselleria d'Agricultura, Medi Ambient, Canvi climàtic i Desenvolupament rural. Generalitat Valenciana.
- GV, 2016b. *I Pla valencià de producció ecològica*. *2016-2020*. Generalitat Valenciana. Enero de 2016.
- GV, 2019. *Estrategia Valenciana de Cambio Climático y Energía 2030.* Generalitat Valenciana- Versión de mayo de 2019.
- IDB, 2019. *The future of water. A collection of essays on "disruptive" technologies that may transform the water sector in the next 10 years.* Inter-American Development Bank. 2019.
- IIAMA, 2018. *Estudios avanzados para proyecto de reutilización de aguas residuales de la EDAR de Pinedo en la Foia de Bunyol con impulsión mediante energía fotovoltaica*. Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente. Universitat Politècnica de València. Noviembre de 2018.
- IIAMA, 2019. *Informe de concentraciones mensuales de nitrato en los acuíferos por Demarcaciones*. Resultados del modelo y contraste. Instituto de Ingeniería del Agua y Medio Ambiente. Universitat Politècnica de València. Junio de 2019.
- IGME, 2003. *Perímetros de protección para captaciones de aguas subterráneas destinadas al consumo humano. Metolología y aplicación al territorio.* Instituto Geológico y Minero de España-Dirección General del Agua. 2003.
- IGME-DGA, 2009. *Actividad 5: Elaboración del mapa piezométrico del España.* Instituto Geológico y Minero de España-Dirección General del Agua. Julio 2009.
- INE, diversos años. *Contabilidad regional de España. Serie contable por provincias.* Instituto Nacional de Estadística (http://www.ine.es/).
- INE, 2002. *Censo agrario 1999.* Instituto Nacional de Estadística, 2002. (http://www.ine.es/).

- INE, 2011-2012. *Censo agrario 2009.* Instituto Nacional de Estadística, 2011-2012. (http://www.ine.es/).
- IPCC, 2014. *AR5 Synthesis Report: Climate Change 2014.* The Intergovernmental Panel on Climate Change. https://www.ipcc.ch/report/ar5/syr/
- Lapuente, E., 2012. "Full cost in desalination. A case study of the Segura River Basin". Desalination 300(2012) 40–45
- La Roca, F., 2018. *La revisión de los planes hidrológicos. ¿cuáles son los temas importantes?.* Fundación Nueva Cultura del Agua, 2018.
- Lorenzo-Lacruz J., S.M. Vicente-Serrano, J.I. López-Moreno, E. Morán-Tejeda, J. Zabalza, 2012. *Recent trends in Iberian streamflows (1945–2005)*. Journal of Hydrology Volumes 414–415, 11 January 2012, Pages 463–475.
- MAGRAMA, 2012. *Informe de situación de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos.* Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Noviembre de 2012.
- MAGRAMA, 2014. *Manual nacional de recomendaciones para el diseño de tanques de tormenta*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Septiembre de 2014.
- MAGRAMA, 2015. *Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos*. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. 2015.
- MAGRAMA, JCUVACMB y CHJ, 2015. *Protocolo general sobre la transferencia de recursos hídricos del sistema Júcar al área Vinalopó-Alacantí y la Marina Baja*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, Junta Centra de Usuarios del Vinalopó, l'Alacantí y Consorcio de Aguas de la Marina Baja y Confederación Hidrográfica del Júcar. 2015.
- MAPA, 2018. *Balance de Nitrógeno en la Agricultura Española- BNAE. Año 2016. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación*. Noviembre de 2018.
- MAPAMA, 2016. *Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española*. Ministerio de Agricultura, Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Diciembre de 2016.
- MAPAMA, 2017. *Plan de Acción Nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios.* Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente. Junio de 2017
- Marcuello, C., 2019. *Documento de trabajo del "I taller de participación pública: reutilización. Panorámica sobre la reutilización en España. Retos futuros." Plan Nacional de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización*. Confederación Hidrográfica del Júcar. València. Mayo de 2019.

- MARM, 2010. *Consultoría y asistencia para la realización de las tareas necesarias para el establecimiento del régimen de caudales ecológicos y las de las necesidades ecológicas de agua de las masas de agua superficiales continentales y de transición de la parte española de la demarcación hidrográfica del Ebro, y de las demarcaciones hidrográficas del Segura y del Júcar.* Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2010.
- MARM, 2011. *Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. 2011.
- MCT, 2013. *Gestión del servicio 2013.* Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. Mancomunidad de los Canales del Taibillla. Cartagena (Murcia). 2013.
- MIMAM, 2000. *Libro Blanco del Agua en España*. Ministerio de Medio Ambiente. 2000.
- MIMAM, 2007. *Plan Nacional de Nalidad de las Aguas: Saneamiento y Depuración 2007-2015.* Ministerio de Medio Ambiente, 2007.
- MIMAM-USUJ, 2001. *Convenio del embalse de Alarcón para la gestión optimizada y unitaria del sistema hidráulico Júcar (Alarcón-Contreras-Tous).* Ministerio de Medio Ambiente y Unidad Sindical de Usuarios del Júcar. Febrero 2001.
- Miró, J.J., Estrela, M.J., Caselles, V. y Gómez, I., 2017. *Spatial and temporal rainfall changes in the Júcar and Segura basins (1955-2016): Fine-scale trends*. International Journal of Climatology. 2018.
- MITECO, 2018a. *Informe de seguimiento del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar (año 2017)*. Ministerio para la Transición Ecológica. Diciembre de 2018.
- MITECO, 2018b. *Plan nacional de depuración, saneamiento, eficiencia, ahorro y reutilización*. Versión consulta pública. Ministerio para la Transición Ecológica. Octubre de 2018.
- MITECO, 2018c. *Informe de seguimiento de los planes hidrológicos de cuenca y de los recursos hídricos en España*. Ministerio para la Transición Ecológica. 2018.
- MITECO, 2019a. *Protocolo para el cálculo de métricas de los indicadores hidromorfológicos de las masas de agua categoría río*. Ministerio para la Transición Ecológica. Abril de 2019.
- MITECO, 2019b. *Protocolo de caracterización hidromorfológica de masas de agua de la categoría ríos*. Ministerio para la Transición Ecológica. Abril de 2019.
- MITECO, 2019c. *Anteproyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética*. Ministerio para la Transición Ecológica. Versión de febrero de 2019.

- MMA, 1995. *Plan Nacional de Saneamiento y Depuración de Aguas Residuales 1995-2005*. Madrid: Aprobado por Resolución de 28 de abril de 1995, de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente y Vivienda, por la que se dispone la publicación del Acuerdo del Consejo de Ministros de 17 de febrero de 1995. (Original no consultado: citado por: Mondría García, M. (2010). Infraestructuras y eutrofización en l'Albufera de València. El modelo CABHAL. Valencia: Memoria de Tesis Doctoral, Departamento de ingeniería de la construcción y proyecto de Ingeniería civil.
- MMA, 2005. *Evaluación preliminar de los impactos en España por efecto del Cambio Climático*. Ministerio de Medio Ambiente. 2005.
- Mondría, M., 2010. Mondría García, M, 2010. *Infraestructuras y eutrofización en l'Albufera de València. El modelo CABHAL. Valencia*: Memoria de Tesis Doctoral, Departamento de ingeniería de la construcción y proyecto de Ingeniería civil.
- MSCBS, 2018. *Calidad del Agua de consumo humano en España, 2016. Informe Técnico.* Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social. 2018.
- MTES, 2014. *Plan de bassin d'adaptation au changement climatique dans le domaine de l'eau. Bassin Rhône-Méditerranée.* Ministére de la Transition écologique et solidaire. Mayo de 2014.
- Muñoz-Narciso, E., Vericat, D., Francke, T. y Batalla, R.J., 2015. *Balance de sedimentos en el río Cinca (Pirineos Centrales): impacto de los embalses y los tributaries en la carga sedimentaria*. 2015.
- NNUU, 1992. *Convención marco de las Naciones Unidas sobre el cambio climático*. Naciones Unidas. 1992.
- OECC, 2019. *El Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. Valoraciones y propuestas de agentes y sectores interesados.* Oficina Española de Cambio Climático. Ministerio para la Transición Ecológica. Marzo de 2019.
- OECD, 2012. *OECD Environmental Outlook to 2050. The Consequences of Inaction*, OECD Publishing. Organisation for Economic Co-operation and Development http://dx.doi.org/10.1787/9789264122246-en.
- OECD, 2015. *Principios de Gobernanza del Agua de la OCDE*, OECD Publishing. Organisation for Economic Co-operation and Development. https://www.oecd.org/cfe/regional-policy/OECD-Principles-Water-spanish.pdf
- PAP-IGAE, 2019*. Portal de la Administración Presupuestaria. Intervención General de la Administración del Estado*. www.igae.pap.hacienda.gob.es. Fecha de última consulta, junio de 2019.
- Pérez, M.A., 2005. *Modelo distribuido de simulación del ciclo hidrológico y de la calidad del agua, integrado en sistemas de información geográfica, para las grandes cuencas. Aportación al análisis de presiones e impactos de la Directiva Marco del Agua*. Tesis Doctoral. Dpto. de Ingeniería Hidráulica y Medio Ambiente. UPV.

- Pérez-Martín, Miguel Ángel; Estrela, Teodoro; William Thurston; Patricia del Amo, 2013. *Cambios en las series hidrológicas de los últimos 30 años y sus causas. El Efecto 80.* Editorial: Marcombo Ediciones Técnicas: III Jornadas de Ingeniería del Agua (JIA 2013). La protección contra los riesgos hídricos 1 (ISSN 9788426720702). Páginas: 527 - 534 Año: 2013
- Pérez-Martín, M.A., T. Estrela, J. Andreu and J. Ferrer., 2014. *Modeling Water Resources and River-Aquifer Interaction in the Júcar River Basin, Spain*. Water Resour Manage (2014) 28:4337–4358. DOI 10.1007/s11269-014-0755-3.
- Petts, G.E., 1984. *Impounded rivers: perspectives for ecological management*. New: John Wiley & Sons.
- PNUMA, 2014. *Green infrastructure guide for water management.* Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. 2014.
- Pulido-Velazquez, M.; Álvarez Mendiola, E.; Andreu Álvarez, J., 2013. *Design of Efficient Water Pricing Policies Integrating Basinwide Resource Opportunity Costs. Journal of Water Resources Planning and Management*. 139(5):583-592. doi:10.1061/(ASCE)WR.1943-5452.0000262
- PWC, 2018. *La gestión del agua en España. Análisis y retos del ciclo urbano del agua*.
- Poff N.L. and Hart D.D., 2002. *How dams vary and why it matters for the emerging science of dam removal*. BioScience 52 (8): 659-68
- Rico Amorós, A., 1994. *Sobreexplotación de aguas subterráneas y cambios agrarios en el Alto y Medio Vinalopó (Alicante).* Universidad de Alicante, 1994.
- Roselló, 1982. Roselló, V. M, 1982. *Contaminación de la Albufera y sus causas. Jornadas sobre la problemática de la Albufera, 11 25 de febrero de 1980*. Valencia: Diputación Provincial de Valencia. (Original no consultado: citado por: Mondría García, M. (2010). Infraestructuras y eutrofización en l'Albufera de València. El modelo CABHAL. Valencia: Memoria de Tesis Doctoral, Departamento de ingeniería de la construcción y proyecto de Ingeniería civil.
- Soria, J.M., 1997. *Estudio limnológico de los sistemas acuáticos del Parc Natural de L'Albufera de Valencia*. Memoria del doctorado. Departamento de Ingeniería Química, Universitat de València.
- STS, 2017. Sentencia del Tribunal Supremo de la sala Contencioso-Administrativo sección 4ª, de fecha 23 de marzo de 2017 frente al recurso nº 878/2014.
- UPV, 2008. *Evaluación de las poblaciones de peces en el río Júcar bajo el embalse de Alarcón, en las comarcas de La Manchuela Conquense (Cuenca) y La Mancha Júcar-Centro (Albacete).* Informe final Universidad Politécnica de Valencia.

- UPV, 2009. *Factores de degradación de las poblaciones de Loína (Parachondrastoma arrígonis) y el estado de su hábitat actual en la cuenca del río Júcar (2006-2008).* Informe final Universidad Politécnica de València.
- UV, 2007. *Los regadíos tradicionales del Vinalopó. Alto y Medio.* Dirección y coordinación: Jorge Hermosilla. Realización: Estudios del Territorio, Paisaje y Patrimonio. ESTEPA. Departament de Geografia. Universitat de València. ISBN: 978-84-482-4686-0. ISBN: 978-84-370-67777-3. Depósito legal: V-2261-2007.
- UV-CHJ, 2011. *El patrimonio hidráulico histórico en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar*. Dirección: Jorge Hermosilla y Teodoro Estrela. Realización: Universidad de Investigación Estepa del Departamento de Geografía de la Universitat de València. ISBN: 978-84-370-8696-5 Depósito legal V-4056-2011.
- UV-CHJ, 2018. *Evaluación patrimonial de azudes en la Demarcación Hidrográfica del Júcar*. Dirección: Jorge Hermosilla y Teodoro Estrela. Realización: Universidad de Investigación Estepa del Departamento de Geografía de la Universitat de València y Confederación Hidrográfica del Júcar. ISBN: 978-84-17508-17-3. Depósito legal V-2178-2018.
- Verdú, A., Sanchis, C., y Marco, J.B., 1999. *Regadíos y saneamiento urbano en l'Albufera de Valencia. Análisis cartográfico*. Cuadernos de geografía 65-66, 61-79. (Original no consultado: citado por: Mondría García, M. (2010). Infraestructuras y eutrofización en l'Albufera de València. El modelo CABHAL. Valencia: Memoria de Tesis Doctoral, Departamento de ingeniería de la construcción y proyecto de Ingeniería civil.
- WWF, 2017. *Recuperación de costes del agua. Diagnóstico de los segundos planes hidrológicos y propuestas de mejora.* Wildlife Fund for Nature. 2017.