Demarcación Hidrográfica del Segura

Revisión y actualización del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (2.º ciclo)

MEMORIA

DOCUMENTO CONSOLIDADO

NOVIEMBRE 2022

GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA, O.A.
PGRI

MEMORIA

Índice

1 Antecedentes y objetivos ... 1
1.1 Objeto ... 3
1.2 Contenido del documento ... 3
1.3 Conclusiones de los informes de evaluación del PGRI por Autoridades europeas ... 4
1.4 Cambio Climático y riesgo de inundación y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2021-2030) ... 5
2 Marco territorial ... 10
2.1 Descripción general de la Demarcación Hidrográfica ... 10
2.2 Autoridades competentes de la Demarcación ... 17
3 Proceso de elaboración y aprobación del Plan ... 19
3.1 Resumen de la evaluación ambiental del Plan ... 19
3.2 Coordinación con el proceso de planificación hidrológica ... 20
3.3 Resumen de los procesos de participación en la elaboración del Plan ... 23
4 Conclusiones de la revisión de la Evaluación Preliminar del Riesgo ... 25
4.1 Metodología ... 25
4.2 Conclusiones ... 36
5 Resultado de la revisión de los Mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación ... 41
5.1 Inundaciones de origen fluvial ... 42
5.2 Inundaciones de origen marino ... 44
5.3 Elaboración de mapas de peligrosidad ... 46
5.4 Elaboración de mapas de riesgo ... 49
5.5 Conclusiones sobre la peligrosidad y el riesgo de inundación de las ARPSI ... 55
6 Posibles repercusiones del Cambio Climático en la incidencia de inundaciones ... 75
6.1 Inundaciones de origen pluvial y fluvial ... 75
6.2 Inundaciones de origen marino ... 110
6.3 Coordinación con el PNACC y líneas estratégicas de actuación ... 116
7 Objetivos de la gestión del riesgo de inundación ... 120
7.1 Objetivos generales ... 120
7.2 Objetivos específicos ... 124
7.3 Relación entre objetivos, medidas y priorización de las mismas ... 126
8 Criterios y objetivos ambientales especificados en el Plan hidrológico ... 130
8.1 Criterios sobre el estado de las masas de agua ... 132

8.2 Objetivos medioambientales de las masas de agua 133
8.3 Estado de las masas de agua y los objetivos medioambientales de las ARPSI 135
8.4 Estado de las masas de agua subterráneas 148
8.5 Zonas protegidas 149
9 Planificación de las Autoridades de Protección Civil ante el riesgo de inundación 155
9.1 Planes de Protección Civil existentes a nivel nacional, autonómico y local 155
9.2 Nivel Estatal 155
9.3 Nivel Autonómico 158
9.4 Nivel local 170
9.5 Nuevos desarrollos de acuerdo con la Ley 7/2015 del Sistema Nacional de Protección Civil 172
10 Sistemas de predicción, información y alerta hidrológica 176
10.1 Sistemas de predicción meteorológica 176
10.2 Sistemas de información hidrológica 178
11 Riada de Santa María (DANA de septiembre de 2019) 183
12 Revisión del grado de implantación del PGRI de primer ciclo 187
12.1 Evaluación de los avances realizados en la consecución de los objetivos 187
12.2 Progreso realizado en la implementación de las medidas 191
12.3 Descripción y explicación de las medidas previstas que no se ha llevado a cabo 207
12.4 Balance de la implantación del PGRI y propuesta de medidas adicionales 210
13 Programa de medidas para el segundo ciclo 212
13.1 Medidas de ámbito nacional / autonómico 214
13.2 Medidas de ámbito de Demarcación Hidrográfica 217
13.3 Medidas de ámbito de ARPSI 219
13.4 Costes y beneficios de las medidas y establecimiento de prioridades 220
13.5 Presupuesto 225
13.6 Fuentes de financiación 245
13.7 Administraciones responsables de la ejecución 252
13.8 Calendario de implantación 252
14 Descripción de la ejecución del Plan: Programa de seguimiento 254
14.1 Definición de indicadores 255
14.2 Objetivos específicos del PGRI establecidos a través de los indicadores 255
14.3 Listado de indicadores 259
14.4 Tablas resumen 277
15 Anejos al Plan 278

Índice de figuras

Figura 1. Fases establecidas por la Directiva de Inundaciones (en ciclos de revisión de 6 años) y fechas de aprobación de cada una 2
Figura 2. Ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Segura 11
Figura 3. Distribución intraanual de la precipitación total anual (mm/mes) en la DH del Segura. PHDS 2015/21 13
Figura 4. Distribución espacial de la precipitación total anual (mm/año) en la DH del Segura. (Serie 1980/18) 13
Figura 5. Distribución de las masas de agua superficial en la Demarcación Hidrográfica del Segura 14
Figura 6. Zonas hidráulicas consideradas en la Demarcación del Segura 15
Figura 7. Relación entre unidades territoriales y zonas y subzonas hidráulicas 16
Figura 8. Esquema de decisión para la inclusión de medidas de recuperación ambiental o medidas estructurales desde el PGRI 23
Figura 9. ARPSI 2º ciclo en el visor del SNCZI 26
Figura 10. Valoración acumulada en porcentaje 29
Figura 11. Revisión y actualización ARPSI (EPRI 2º ciclo). 30
Figura 12. Metodología estudio inundaciones pluviales. Fuente: MITECO-TRAGSATEC 31
Figura 13. Tramos ARPSI y zonas susceptibles de sufrir inundaciones pluviales 33
Figura 14. Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) de origen costero. Demarcación Hidrográfica del Segura 35
Figura 15. Mapa de peligrosidad de la rambla de Benipila (ES070_APSFR_0015-03), Cartagena, actualizado en el 2º ciclo. Ráster de calados. 43
Figura 16. Mapa de peligrosidad de la rambla de Benipila (ES070_APSFR_0015-03), Cartagena, actualizado en el 2º ciclo. Ráster de velocidades. 43
Figura 17. Contorno del litoral español objeto de estudio y ejemplo de utilización 45
Figura 18. Ejemplo de mapa de peligrosidad. Imagen visor SNCZI (http://sig.magrama.es/snczi/) 47
Figura 19. Tramos de ARPSI en la Demarcación Hidrográfica del Segura con mapa de peligrosidad actualizados en el 2º ciclo 49
Figura 20. Mejora de definición del uso urbano. De la parte superior a la inferior: cobertura de actividad económica, cobertura de actividad económica recortada por la zona inundable de T=500 años y finalmente esta última con el formato de presentación de los mapas de riesgo 52
Figura 21. Mapas de riesgo: actividad económica afectada. Imagen del visor del SNCZI 53
Figura 22. Mapas de riesgo: población afectada y puntos de especial importancia. Imagen visor SNCZI 53
Figura 23. Mapas de riesgo: áreas de importancia medioambiental. Imagen del visor del SNCZI 54
Figura 24. Ejemplo de formato de capa de las áreas de importancia medioambiental (mapas de riesgo) 54

Figura 25. Ejemplo de mapas de riesgo por inundación costera 55
Figura 26. Mapa de población afectada. ARPSI 9, Vega Media del Segura..... 57
Figura 27. Habitantes en zona inundable por ARPSI 57
Figura 28. Porcentaje de habitantes sobre el total en los 15 municipios más afectados ... 59
Figura 29. Mapa de riesgo a la actividad económica. ARPSI 9, Vega Media del Segura. 60
Figura 30. Usos del suelo con mayor valor económico en riesgo en la Demarcación del Segura 61
Figura 31. Porcentaje del valor total en riesgo que supone cada ARPSI 61
Figura 32. Valor en riesgo por unidad de superficie 62
Figura 33. Indemnizaciones por daños causados por inundaciones en la cuenca del Segura (millones de euros). Datos CCS..... 62
Figura 34. EDAR en zona inundable (T500 años) 64
Figura 35. Mapa de riesgo a puntos de especial importancia. ARPSI 9, Vega Media del Segura. 65
Figura 36. Hospitales en zona inundable (T500 años) 65
Figura 37. Residencias de personas mayores en zona inundable (T500 años) 66
Figura 38. Centros educativos en zona inundable (T500 años) 66
Figura 39. Espacios Red Natura afectados en la Demarcación Hidrográfica del Segura. 68
Figura 40. Diagrama de dispersión de las 22 ARPSI fluviales 70
Figura 41. Diagrama de dispersión de las 21 ARPSI costeras..... 73
Figura 42. Regiones climáticas situadas total o parcialmente en la DH del Segura..... 77
Figura 43. Contraste de estadísticos de series observadas y simuladas de precipitación diaria máxima anual para los estadísticos media, LCV y LCS, para los modelos climáticos “9_MOH-RCA” (arriba) y “15_MPI-REMO2” (abajo)..... 78
Figura 44. Contraste de la estacionalidad de la precipitación diaria máxima anual obtenida mediante observaciones y simulaciones en las regiones “0701” y “0801” de la DH del Segura 80
Figura 45. Celdas y regiones con cambios en la mediana significativos identificados en la mayoría de modelos climáticos de estudio para precipitación diaria máxima anual para el periodo de impacto “2071-2100”. (“pos” = positivo, “neg”= negativo; “inc” = inconsistente)..... 82
Figura 46. Celdas y regiones con cambios en la mediana significativos identificados en la mayoría de modelos climáticos de estudio para precipitación convectiva diaria máxima anual para el periodo de impacto “2071-2100”. (“pos” = positivo, “neg”= negativo; “inc” = inconsistente) 83
Figura 47. Celdas y regiones con cambios en la mediana significativos identificados en la mayoría de modelos climáticos de estudio para precipitación horaria máxima anual para el periodo de impacto “2071-2100”. (“pos” = positivo, “neg”= negativo; “inc” = inconsistente)..... 84
Figura 48. Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación diaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo

SQRT-R en RCP 4.5 en la DH del Segura 89
Figura 49. Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación diaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo SQRT-R en RCP 8.5 en la DH del Segura 90
Figura 50. Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación diaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo GEV-L en RCP 4.5 en la DH del Segura 91
Figura 51. Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación diaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo GEV-L en RCP 8.5 en la DH del Segura 92
Figura 52. Celdas con tasas de cambio significativas para el periodo de impacto “2041-2070” y RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo), asociadas al periodo de retorno de 100 años, obtenidas en el estudio resumido en la EPRI (MITECO, 2018) (izquierda) y, para el modelo SQRT-R, en el PGRI (CEDEX, 2021) (derecha) 93
Figura 53. Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación horaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo SQRT-R en RCP 4.5 en la DH del Segura 96
Figura 54. Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación horaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo SQRT-R en RCP 8.5 en la DH del Segura 97
Figura 55. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Segura para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 4.5 y T = 10 años 98
Figura 56. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Segura para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 4.5 y T = 100 años 99
Figura 57. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Segura para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 4.5 y T = 500 años 99
Figura 58. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Segura para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 8.5 y T = 10 años 100
Figura 59. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Segura para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 8.5 y T = 100 años 100
Figura 60. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Segura para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 8.5 y T = 500 años 101
Figura 61. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada para las ARPSI fluviales o pluviales de la DH del Segura para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para los periodos de retorno de 10 (arriba), 100 (medio) y 500 años (abajo) y RCP 4.5 (izquierda) y 8.5 (derecha) 102
Figura 62. Esquema metodológico empleado en el estudio de la influencia del Cambio

Climático en el riesgo de inundación pluvial y fluvial.....106
Figura 63. Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al Cambio Climático para T10 en un escenario RCP 4.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Segura. 107
Figura 64. Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al Cambio Climático para T100 en un escenario RCP 4.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Segura. 108
Figura 65. Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al Cambio Climático para T500 en un escenario RCP 4.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Segura. 108
Figura 66. Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al Cambio Climático para T10 en un escenario RCP 8.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Segura. 109
Figura 67. Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al Cambio Climático para T100 en un escenario RCP 8.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Segura. 109
Figura 68. Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al Cambio Climático para T500 en un escenario RCP 8.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Segura. 110
Figura 69. Líneas de acción más relacionadas con la gestión del riesgo de inundaciones. Fuente: PNACC-2.....119
Figura 70. Medidas de gestión integral frente a inundaciones. 120
Figura 71. Tipologías de las medidas incluidas en el PGRI según el RD. 903/2010.....125
Figura 72. Objetivos ambientales de las masas de agua 130
Figura 73. Estado ecológico de las masas de agua superficiales naturales de la categoría río 136
Figura 74. Estado ecológico de las masas de agua costeras naturales 136
Figura 75. Ejemplo de ARPSI con afección a varias masas de agua. Se observan dos masas de agua (ES0701011702 en trazo verde y ES0701013202 en trazo azul) que intersectan con las zonas inundables de dos tramos del ARPSI ES070_APSFR_0002.....137
Figura 76. Naturaleza de las masas de agua (ARPSI fluviales y de transición) 139
Figura 77. Masas de agua superficiales de la categoría río natural en la DHS según tipo. (Fuente PHCS 2016-2021).....139
Figura 78. Masas de agua superficiales de la categoría río HMWB por encauzamientos en la DHS (Fuente PHCS 2016-2021).....140
Figura 79. Masas de agua superficiales de la categoría río HMWB por embalses según tipo. (Fuente PHCS 2016-2021) 140
Figura 80. Estado de las masas de agua (ARPSI fluviales y de transición) 141

Figura 81. Objetivos medioambientales (ARPSI fluviales y de transición) 141
Figura 82. Masas de agua subterránea de la Demarcación hidrográfica del Segura 148
Figura 83. Estado general de las masas de agua subterráneas). En verde se representa las masas subterráneas con estado global bueno y en rojo con mal estado. 149
Figura 84. Red Natura 2000 en el ámbito de la Demarcación hidrográfica del Segura.... 151
Figura 85. Distribución de la D.H. del Segura por las diferentes CCAA 158
Figura 86. Tipos de planes en materia de Protección Civil. Fuente: Estrategia Nacional de Protección Civil 173
Figura 87. Extracto de la página web de predicciones de la AEMET 176
Figura 88. Página de inicio del portal Meteolarm 178
Figura 89. Pluviómetros del SAIH 179
Figura 90. Puntos de control del SAIH en Cauces (simplificado). Datos: Nivel, Volumen y Desagüe 180
Figura 91. Puntos de control del SAIH en Embalses. Actualmente: 27 embalses sensorizados. Datos: Nivel, Volumen y Desagüe 180
Figura 92. Esquema red de avenidas. Datos: Nivel y caudal. 78 puntos de medición y control 181
Figura 93. Esquemas topológicos – Diagramas de flujo: CABECERA – BAYO. 8 esquemas para toda la cuenca 181
Figura 94. Evolución temporal de niveles en cauces. Datos cincominutales 182
Figura 95. Fotografías aéreas de Los Alcázares tomadas por Protección Civil de la Región de Murcia (izda.) y de Orihuela tomadas por Protección Civil de la Generalitat Valenciana (dcha.). 183
Figura 96. Mapa de precipitación acumulada entre los días 12 y 15 de septiembre (izda.) y estaciones con período de retorno mayor de 500 años de precipitación máxima diaria (dcha.) 184
Figura 97. Precipitación acumulada vs. Volumen de precipitación acumulado según las Curvas IDF en la rambla del Albujón 184
Figura 98. Imagen del satélite Sentinel (Agencia Espacial Europea –ESA–) sobre el campo de Cartagena el día 13 de septiembre de 2019. Junto al mar se encuentra la población de Los Alcázares, al noreste San Javier y al suroeste Torre Pacheco. 185
Figura 99. Imagen comparativa del área inundable modelizada para el SNCZI, el área inundada registrada por Copernicus en la Vega Baja del Segura (contorno amarillo) 185
Figura 100. Visor de la CHS. A la izquierda la zona inundable teórica para el periodo de retorno de 50 años y a la derecha la imagen del Sentinel del día 13 de septiembre (con los colores realzados) 186
Figura 101. Siniestros (puntos) derivados de la inundación de septiembre de 2019 en Los Alcázares tramitados o en proceso por el Consorcio de Compensación de Seguros. 186
Figura 102. Portadas de las Guías de adaptación al riesgo de inundación 194
Figura 103. Caso piloto: Ayuntamiento de Los Alcázares (Región de Murcia) 194

Figura 104. Jornada de Orihuela. Concepto de Dominio Público Hidráulico. 196
Figura 105. Plan Vega RenHace de la Generalitat Valenciana 197
Figura 106. LIFE + Ripisilvanatura 197
Figura 107. Actuaciones propuestas en los proyectos de cañada de Morcillo y cañada de Mendoza (Molina de Segura) 198
Figura 108. Ámbito del Proyecto LIFE+ SEGURA RIVERLINK 199
Figura 109. Estudio de viabilidad de la rambla del Chorrico (Molina de Segura) 199
Figura 110. Cuencas de aportación de las 4 ramblas de la Sierra Minera objeto de los proyectos: rambla de las Matildes, rambla de Mendoza o del Beal, barranco de Ponce y rambla de la Carrasquilla 200
Figura 111. Riesgo de las estructuras en el río Segura a su paso por el municipio de Orihuela. 202
Figura 112. Apertura de la Jornada de Puerto Lumbreras, realizada por el Presidente y el Comisario de Aguas de la CHS, y la alcaldesa de Puerto Lumbreras. 203
Figura 113. Díptico con la información básica de la jornada de Puerto Lumbreras. 203
Figura 114. Indemnizaciones por daños causados por inundaciones en la cuenca del Segura (millones de euros). Datos CCS. 205
Figura 115. Lecciones aprendidas en los episodios de inundación del año 2019. DG Seguridad Ciudadana y Emergencias. CA Región de Murcia. 206
Figura 116. Visor del geoportal IMIDA 206
Figura 117. Visor de la CHS. A la izquierda la zona inundable teórica para el periodo de retorno de 50 años y a la derecha la imagen del Sentinel del día 13 de septiembre (con los colores realzados) 207
Figura 118. Marco de Actuaciones prioritarias para recuperar el Mar Menor del MITERD. Noviembre de 2021 211
Figura 119. Planes de restauración hidrológico-forestal y planes de gestión forestal sostenible de montes públicos en el ámbito de varias ARPSI de la Demarcación dentro de la Región de Murcia 217
Figura 120. Gráfico presupuesto medidas agrupadas por ámbito territorial 242
Figura 121. Gráfico presupuesto medidas agrupadas por tipo de medida 243
Figura 122. Gráfico presupuesto medidas agrupadas por tipología IPH. 244
Figura 123. Administraciones con competencias en el PGRI 252
Figura 124. Calendario de implantación del PGRI 253

Índice de tablas

Tabla 1. Marco administrativo de la Demarcación. 10
Tabla 3. Tramos de ARPSI nuevos (actualización) 29
Tabla 4. Cambios en la identificación de ARPSI costeras 34
Tabla 5. ARPSI costeras 36
Tabla 6. ARPSI fluviales identificadas en la Demarcación una vez finalizada la revisión y actualización de la EPRI del 1er ciclo. 40
Tabla 7. ARPSI costeras identificadas en la Demarcación una vez finalizada la

revisión y actualización de la EPRI del 1er ciclo. 40
Tabla 8. Tramos de ARPSI nuevos (actualización). Fuente: EPRI 2018. 48
Tabla 9. Tramos de ARPSI actualizados 49
Tabla 10. Principales resultados obtenidos en los mapas de riesgo de población afectada por periodo de retorno 56
Tabla 11. Principales resultados obtenidos en los mapas de riesgo de actividad económica afectada por periodo de retorno 60
Tabla 12. Principales resultados obtenidos en los mapas de riesgo de puntos de especial importancia por periodo de retorno 63
Tabla 14. Tabla valoración peligrosidad y riesgo ARPSI fluviales 69
Tabla 15. Tabla valoración peligrosidad y riesgo ARPSI fluviales 74
Tabla 16. Análisis de la ubicación del valor de los estadísticos de las series observadas de precipitación diaria máxima anual respecto al rango de los estadísticos obtenidos mediante los modelos climáticos de estudio en las regiones climáticas de la Demarcación Hidrográfica del Segura ("SI" indica dentro del rango y "NO" indica fuera del rango) 79
Tabla 17. Porcentaje de celdas en la DH del Segura que presenta cambio en cuantil significativo positivo ("+") o negativo ("-") respecto a la precipitación diaria máxima anual para la mayoría de modelos climáticos comunes 87
Tabla 18. Valor medio sobre la DH del Segura de las tasas de cambio en cuantil en las celdas con cambios significativos asociadas al percentil 10, a la media, y al percentil 90 (expresadas en %), resultantes del ajuste del modelo SQRT-R para precipitación diaria máxima anual en base a los modelos climáticos comunes 88
Tabla 19. Número de subtramos ARPSI fluviales o pluviales de la DH del Segura según el porcentaje de cambio en la precipitación diaria máxima anual acumulada en relación al modelo SQRT-R para el periodo de impacto 2041-2070 103
Tabla 20. Porcentajes de cambio en la precipitación diaria máxima anual acumulada en relación al modelo SQRT-R para el periodo de impacto 2041-2070 en los subtramos ARPSI fluviales o pluviales de la DH del Segura con cambios superiores al 10% 103
Tabla 21. Línea de acción 3.1.: Ampliación y actualización del conocimiento sobre los impactos potenciales del Cambio Climático en la gestión del agua y los recursos hídricos 117
Tabla 22. Línea de acción 3.2.: Integración de la adaptación al Cambio Climático en la planificación hidrológica y la gestión del ciclo integral del agua 117
Tabla 23. Línea de acción 3.4.: Gestión coordinada y contingente de los riesgos por inundaciones 118
Tabla 24. Relación entre objetivos, medidas y priorización 129
Tabla 25. Evaluación del estado ecológico de las masas de agua superficiales naturales de la categoría río. 135
Tabla 26. Evaluación del estado ecológico de las masas de agua costeras de la categoría río. 136

Tabla 27. ARPSI fluviales asociadas a las masas de agua afectadas 138
Tabla 28. ARPSI costeras asociadas a las masas de agua afectadas 138
Tabla 29. Estado de las masas de agua en ámbito ARPSI de origen fluvial 145
Tabla 30. Masa de agua afectadas por ARPSI de origen costero de la Demarcación del Segura 148
Tabla 31. Resumen de espacios de la Red Natura 2000 afectados potencialmente por las zonas inundables de las ARPSI fluviales 152
Tabla 32. Resumen de espacios de la Red Natura 2000 afectados potencialmente por las zonas inundables de las ARPSI costeras 154
Tabla 33. Fechas de aprobación de los Planes Especiales de Protección Civil ante el riesgo de inundación 158
Tabla 34. Niveles de riesgo meteorológico 177
Tabla 35. Avance en los objetivos del PGRI del primer ciclo 191
Tabla 36. Resumen de medidas por fase de gestión del riesgo y ámbito de aplicación . 214
Tabla 37. Presupuesto medidas agrupadas por ámbito territorial 242
Tabla 38. Presupuesto medidas agrupadas por tipo de medida 242
Tabla 39. Presupuesto medidas agrupadas por carácter temporal de la medida. 245
Tabla 40. Distribución de la implantación de medidas del PGRI en función de la tipología de la medida 253

Abreviaturas

AGE	*Administración General del Estado*
AEMET	*Agencia Estatal de Meteorología*
ARPSI	*Área de riesgo potencial significativo de inundación*
APSFR	*Areas of Potential Significant Flood Risk*
BCN	*Base cartográfica numérica*
BTN	*Base Topográfica Nacional*
BIC	*Bien de interés cultural*
BOE	*Boletín Oficial del Estado*
CNIH	*Catálogo Nacional de Información Hidrológica*
CEDEX	*Centro de estudios y experimentación de obras públicas*
CNIG	*Centro Nacional de Información Geográfica*
C3E	*Clean Energy Education and Empowerment*
CARM	*Comunidad Autónoma de la Región de Murcia*
CCAA	*Comunidades Autónomas*
CHS	*Confederación Hidrográfica del Segura, O.A.*
CCS	*Consorcio de Compensación de Seguros*
CORINE	*Coordination of Information on the Environment*
DAE	*Declaración Ambiental Estratégica*
DANA	*Depresión aislada en niveles altos*
DEFRA	*Department for Environment, Food and Rural Affairs (Reino Unido)*
DGA	*Dirección General del Agua*
DGCM	*Dirección General de la Costa y del Mar*
DHS	*Demarcación Hidrográfica del Segura*
DI	*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*
DMA	*Directiva Marco del Agua (directiva 2000/60/CE)*
DPH	*Dominio público hidráulico*
DPHP	*Dominio público hidráulico probable*
DPMT	*Dominio público marítimo terrestre*
ENESA	*Entidad Estatal de Seguros Agrarios*
EPRI	*Evaluación Preliminar de Riesgo de Inundación*
FEMA	*Federal Emergency Management Agency*
FHRM	*Flood Hazard & Risk Maps*
IGN	*Instituto Geográfico Nacional*
IGME	*Instituto Geológico y Minero de España*
IPH	*Instrucción de Planificación Hidrológica*
IPCC	*Integrated Pollution Prevention and Control*

IPE	*Inventario de Presas y Embalses*
LiDAR	*Light Detection and Ranging*
LIC	*Lugar de Importancia Comunitaria*
MAPRI	*Mapas de peligrosidad y riesgo de inundación*
MAA	*Masa de agua artificial*
MAMM	*Masa de agua muy modificada*
MCO	*Máxima Crecida Ordinaria*
MA	*Memoria Ambiental*
MAGRAMA	*Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente*
MITECO	*Ministerio para la Transición Ecológica*
MITERD	*Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico*
NWRM	*Natural Water Retention Measures*
OECC	*Oficina Española de Cambio Climático*
PATRICOVA	*Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana*
PGRI	*Plan de gestión del riesgo de inundación*
PES	*Plan Especial de actuación en situaciones de alerta y eventual Sequía*
PRICAM	*Plan Especial de Emergencias de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha*
INUNMUR	*Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en la Región de Murcia*
PHS	*Plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura*
PNOA	*Plan Nacional de Ortofotografía Aérea*
PAC	*Política Agraria Común*
PFRA	*Preliminary Flood Risk Assessments*
PPPH	*Propuesta de proyecto de Plan Hidrológico*
PC	*Protección Civil*
RD	*Real Decreto*
RDI	*Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación*
RDL	*Real Decreto Legislativo*
RZP	*Registro de Zonas Protegidas*
RPH	*Reglamento de la planificación hidrológica*
RDPH	*Reglamento del dominio público hidráulico*
SEMA	*Secretaría de Estado de Medio Ambiente*
SNCZI	*Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables*
TTMM	*Términos municipales*
TRLA	*Texto refundido de la Ley de Aguas*
UE	*Unión Europea*
UNESCO	*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*

ZEPA	*Zona de Especial Conservación para las Aves*
ZFP	*Zona de flujo preferente*
ZEC	*Zona Especial de Consevación*

1 Antecedentes y objetivos

El 23 de octubre de 2007, el Parlamento Europeo aprobó la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación (transpuesta al ordenamiento jurídico español a través del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación). De forma simplificada, esta normativa conlleva las siguientes tareas, que se revisan cada 6 años de acuerdo al artículo 21 del RD 903/2010:

a) 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 ARPSI.

   Según los artículos 7.8 y 21.1 del RD 903/2010, la EPRI debe aprobarse el antes del 22 de diciembre de 2011 y actualizar antes del 22 de diciembre de 2018, y a continuación cada seis años.

b) Mapas de peligrosidad y mapas de riesgo de inundación:

   Para las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación 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).

   Según los artículos 10.6 y 21.2 del RD 903/2010, los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación deben aprobarse el antes del 22 de diciembre de 2013 y actualizarse antes del 22 de diciembre de 2019, y a continuación cada seis años.

c) 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 identificadas. Tienen como objetivo lograr una actuación coordinada de todas las Administraciones Públicas y la sociedad para disminuir los riesgos de inundación y reducir las consecuencias negativas de las inundaciones, basándose en 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.

Según los artículos 13.7 y 21.3 del RD 903/2010, los PGRI deben aprobarse el antes del 22 de diciembre de 2013 y actualizarse antes del 22 de diciembre de 2021, y a continuación cada seis años.

Por tanto, durante el periodo 2011-2015 se desarrolló el primer ciclo de la aplicación de esta Directiva de Inundaciones, que culminó con la aprobación de los planes de gestión del riesgo de inundación (PGRI) en el año 2016. Desde entonces, se han estado implantando dichos PGRI, y se han aprobado las revisiones y actualizaciones previstas de la EPRI y de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de segundo ciclo de aplicación de la Directiva, y que finalizará con la revisión y actualización de los PGRI, objeto de este documento.

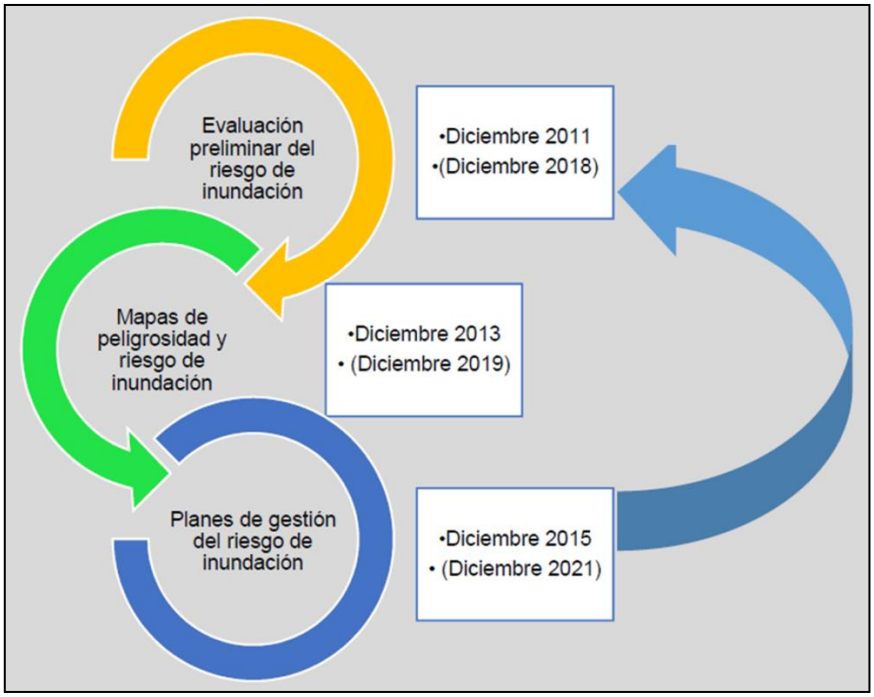


Figura 1. Fases establecidas por la Directiva de Inundaciones (en ciclos de revisión de 6 años) y fechas de aprobación de cada una

En el ámbito europeo, los planes de gestión del riesgo de inundación y los planes hidrológicos son elementos de una gestión integrada de la cuenca y de ahí la importancia de la coordinación entre ambos procesos guiados por la Directiva de Inundaciones y la Directiva Marco del Agua respectivamente. Esta necesidad de coordinación está recogida tanto en ambas disposiciones como en diferentes documentos y recomendaciones adoptados en diversos foros internacionales.

En los planes de gestión del riesgo de inundación se potencian el tipo de medidas conducentes a mejorar el estado de las masas de agua, reforzadas también por la obligación de cumplir los objetivos ambientales de la Directiva Marco del Agua, por lo que aumenta considerablemente la necesidad de enfocar la gestión del riesgo de inundación hacia medidas no estructurales, sostenibles y eficientes. Se trata, entre otras actuaciones, de soluciones basadas en la naturaleza como la restauración fluvial, las infraestructuras

verdes, o las medidas de retención natural de agua (NWRM), de forma compatible con aquellas adoptadas en el ámbito de la Directiva Marco del Agua.

Y puesto que, como recoge la Directiva de Inundaciones en su segundo considerando, las inundaciones son fenómenos naturales que no pueden evitarse, es decir, tenemos que aprender a vivir con las inundaciones, las medidas para reducir el riesgo deben ir encaminadas hacia la disminución de la vulnerabilidad de los bienes expuestos a la inundación. Máxime teniendo en cuenta las posibles repercusiones del Cambio Climático en la incidencia de inundaciones, que deben tomarse en consideración en las revisiones de la EPRI y los PGRI de acuerdo con el artículo 14.4 de la Directiva y el artículo 21.4 del RD 903/2020.

1.1 Objeto

El presente documento tiene por objeto desarrollar la revisión del plan de gestión del riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Segura, que supone la última fase del segundo ciclo establecida por la Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación. Dicha revisión se basa en el anterior plan de gestión del riesgo de inundación aprobado en 2016 y que se actualiza incluyendo los componentes indicados en la parte B del anexo del RD 903/2010, como la evaluación de los avances realizados, las medidas previstas, pero no implementadas o las medidas adicionales adoptadas.

1.2 Contenido del documento

El documento inicial del Plan, además de los antecedentes y objetivos de este capítulo 1, incluye:

- Marco territorial (capítulo 2).
- Proceso de elaboración y aprobación del Plan (capítulo 3).
- Conclusiones de la revisión de la evaluación preliminar del riesgo de inundación (capítulo 4).
- Resultado de la revisión de los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación (capítulo 5).
- Posibles repercusiones del Cambio Climático en la incidencia de inundaciones (capítulo 6).
- Objetivos de la gestión del riesgo de inundación (capítulo 7).
- Criterios y objetivos ambientales especificados en el plan hidrológico (capítulo 8).
- Planificación de las Autoridades de Protección Civil ante el riesgo de inundación (capítulo 9).
- Sistemas de predicción, información y alerta hidrológica (capítulo 10).
- Revisión del grado de implantación del PGRI de primer ciclo (capítulo 11).
- Programa de medidas para el segundo ciclo (capítulo 12).
- Descripción de la ejecución del Plan: Programa de seguimiento (capítulo 13).
- Anejos:
    - Caracterización de las ARPSI (Anejo 1).

- Descripción del programa de medidas (Anejo 2).
- Justificación de las medidas estructurales del Plan (Anejo 3).
- Resumen de los procesos de participación, información pública y consultas y sus resultados (Anejo 4).
- Listado de Autoridades competentes (Anejo 5).

1.3 Conclusiones de los informes de evaluación del PGRI por Autoridades europeas

Las Autoridades europeas, de manera periódica, realizan una evaluación de la implantación de la Directiva de Inundaciones en sus diferentes fases en los Estados Miembros de la Unión Europea. Entre otros aspectos, se evalúa el cumplimiento de la Directiva, cómo se han tenido en cuenta sus disposiciones y las recomendaciones de los distintos organismos, el grado de implantación, mejores prácticas, o áreas a mejorar.

En la evaluación de los planes de gestión del riesgo de inundación del primer ciclo se pueden destacar dos informes de Autoridades europeas: el Informe de Implantación de la Directiva de Inundaciones de la Comisión Europea de 2019 y el Informe Especial nº 25/2018 sobre la Directiva de Inundaciones del Tribunal de Cuentas Europeo de 2018. En ambos informes se realizan una serie de conclusiones y recomendaciones que se han tenido en cuenta en esta revisión de los planes de gestión del riesgo de inundaciones, y que se describen resumidamente a continuación.

En el Informe de Implantación de la Directiva de Inundaciones de la Comisión Europea, publicado en febrero de 2019, se extraen una serie de conclusiones a partir de los primeros PGRI aprobados. Se realizaba un resumen general europeo de los PGRI, así como evaluaciones específicas para cada Estado Miembro. En el caso de España en dicho informe se alienta a:

- Explicar y documentar mejor el proceso de priorización de objetivos, por ejemplo explicando qué instituciones y partes interesadas han participado en él y los motivos expuestos para decidir sobre el nivel de prioridad (alto o bajo) de los diferentes objetivos. Se insta a desarrollar objetivos cuantificables y medibles, así como indicadores cuantificables y ligados a los objetivos para evaluar el impacto de las medidas, con objeto de contribuir al proceso de evaluación de los avances logrados.

- Poner énfasis en la introducción de medidas de retención natural del agua (infraestructuras verdes).

- Presentar la metodología de evaluación de las medidas en términos de costes y beneficios, así como la aplicación y los resultados de este análisis.

- Tener en cuenta el Cambio Climático; en particular, tener en consideración este fenómeno de manera sistemática con la estrategia nacional de adaptación al Cambio Climático.

En el “Informe Especial nº 25/2018: Directiva sobre inundaciones: se ha avanzado en la evaluación de riesgos, pero es necesario mejorar la planificación y la ejecución”, publicado

por el Tribunal de Cuentas Europeo en noviembre de 2018, se auditó la implantación de la Directiva y se realizaron visitas de auditorías a finales de 2017 a varias Demarcaciones Hidrográficas de ocho Estados miembros, entre los que se encontraba España, donde se visitaron las Demarcaciones del Miño-Sil y Galicia-Costa y se mostraron tres proyectos. Las principales recomendaciones realizadas por el Tribunal de Cuentas Europeo fueron:

- Aumentar la rendición de cuentas: fijar objetivos cuantificables y con un plazo de cumplimiento para las medidas para que se puedan evaluar los avances en su consecución con arreglo a la Directiva sobre inundaciones.
- Mejorar la identificación de los recursos financieros en los planes de gestión del riesgo de inundación, también para las medidas transfronterizas.
- Mejorar los procedimientos para establecer prioridades y lograr el mejor uso de los fondos. Las prioridades se deberían establecer en función de criterios y objetivos y pertinentes como un análisis-coste beneficio de buena calidad o un criterio que tenga en cuenta el impacto transfronterizo de los proyectos.
- Lograr que los Estados miembros cumplan sistemáticamente la Directiva Marco del Agua.
- Comprobar que los Estados miembros hayan analizado la viabilidad de la aplicación de medidas verdes en combinación con infraestructuras grises en caso necesario.
- Integrar mejor los efectos del Cambio Climático en la gestión del riesgo de inundación. Incluyendo medidas para mejorar el conocimiento y la modelización del impacto del Cambio Climático en las inundaciones.
- Dar a conocer las ventajas de los seguros contra inundaciones y procurar aumentar la cobertura.
- Evaluar la conformidad de los planes de gestión del riesgo de inundación con las normas sobre ordenación territorial. Resultados de la EPRI del primer ciclo.

La revisión de los PGRI ha tomado en consideración estas recomendaciones relativas a las oportunidades de mejora identificadas en las evaluaciones y por ejemplo se profundiza en la consideración del Cambio Climático, se otorga un mayor protagonismo a las soluciones basadas en la naturaleza y se generaliza la realización de estudios de coste beneficio y viabilidad de las medidas estructurales.

1.4 Cambio Climático y riesgo de inundación y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2021-2030)

Abordar los retos que supone el cambio climático para la gestión del riesgo de inundación es una de las principales prioridades en este segundo ciclo de planificación, máxime cuando la segunda entrega del sexto informe de evaluación del IPCC, que trata de los impactos, adaptación y vulnerabilidad del cambio climático, aporta una mayor comprensión en relación a cómo el cambio climático se está manifestando, siendo especialmente importante a efectos de este plan lo que recoge sobre los extremos y cómo estos están afectando a los

sistemas naturales y humanos, y sobre las estrategias para hacerles frente. Así, dicho informe señala que:

- En todo el mundo, la mayor intensidad y frecuencia de eventos extremos ha provocado importantes impactos debido al cambio climático en la naturaleza y las personas.
- Los esfuerzos en adaptación han reducido algunas vulnerabilidades, pero ya se han alcanzado algunos de sus límites y otros se alcanzarán inevitablemente a lo largo de nuestra vida.
- Los riesgos relacionados con el cambio climático para los ecosistemas y las personas se ven amplificados por otros factores humanos como un desarrollo no sostenible, la contaminación del aire y del agua, así como la degradación del hábitat.
- Los patrones de desarrollo socioeconómico actuales y las elecciones en el diseño y la implementación de políticas y medidas han contribuido a menudo a incrementar la vulnerabilidad de ecosistemas y sociedades al cambio climático.
- Una mayor adaptación, junto con una mejor protección y gestión de los ecosistemas, puede reducir los riesgos del cambio climático para la biodiversidad y las personas en todo el mundo.
- Con el calentamiento global continuado aumentarán muchos de los riesgos en todos los ámbitos de la vida humana y los ecosistemas y en todas las regiones. Estos riesgos serían mucho más graves que los observados hasta ahora.
- A medida que el cambio climático se incrementa, los costes relacionados con sus impactos y con la adaptación crecen de forma desproporcionada.
- La adaptación tiene que avanzar desde los actuales ajustes incrementales hacia otros enfoques planificados y sistémicos que aborden los múltiples riesgos del cambio climático.
- Los enfoques integrados, equitativos, flexibles y basados en los derechos, incluyendo sistemas de gobernanza eficaces, pueden crear sinergias entre adaptación, mitigación, desarrollo sostenible y conservación de la biodiversidad, y aumentar la eficacia de la acción climática.

Durante el desarrollo de los PGRI de primer ciclo se desarrollaron varias medidas que abordaban ya algunos de estos puntos: se realizaron estudios para mejorar el conocimiento sobre el impacto del cambio climático en un fenómeno extremo como las inundaciones, se realizaron reformas legislativas dirigidas a variar patrones de desarrollo que aumentan el riesgo, y se iniciaron numerosos trabajos de adaptación.

Así, una de las medidas contenidas en los planes de gestión del riesgo de inundación (PGRI) de primer ciclo y relacionada con la prevención, es la elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación (13.04.01), como por ejemplo el estudio de las leyes de frecuencia de caudales, los efectos del Cambio Climático o la modelización de los riesgos de inundación y su evaluación, entre otras.

Esta medida, además, cumple con una de las demandas exigidas por la Comisión Europea en la Directiva, que dice que "las posibles repercusiones del Cambio Climático en la incidencia de inundaciones se tomarán en consideración en las revisiones indicadas en los apartados 1 y 3 (artículo 14 del capítulo VIII).

Es decir, que la influencia del Cambio Climático debe considerarse en las revisiones de los PGRI que han de llevarse a cabo antes de finales de 2021, tal y como se ha tenido en cuenta en las Evaluaciones Preliminares del Riesgo de Inundación (EPRI) de segundo ciclo ya finalizadas.

Ya durante el primer ciclo de la Directiva se llegaron a ciertas conclusiones relacionadas sobre la influencia del Cambio Climático en el riesgo de inundación, las cuales fueron incorporadas en los PGRI de primer ciclo. Resumidamente son las siguientes:

- La gran incertidumbre de los resultados obtenidos en diversos estudios impedía cuantificar la alteración que el Cambio Climático podía suponer a nivel de fenómenos extremos de precipitación.
- La tendencia histórica en la precipitación en España no ha mostrado un comportamiento tan definido como la temperatura, aunque los modelos parecen revelar un descenso paulatino de la precipitación a lo largo del siglo XXI, según indica AEMET en sus trabajos sobre "Generación de escenarios regionalizados de Cambio Climático en España".
- En consonancia con los resultados alcanzados por AEMET, el CEDEX también confirma que ciertas proyecciones a futuro sugieren una reducción generalizada de la precipitación a lo largo del siglo XXI y, en consecuencia, de la escorrentía, según el "Estudio de los impactos del Cambio Climático en los recursos hídricos y las masas del agua", donde se analizaron los posibles efectos del Cambio Climático en los recursos hídricos en régimen natural y en los eventos extremos. Además, en este estudio también se intentaron establecer las modificaciones en las leyes de frecuencia de las precipitaciones máximas diarias, para cada escenario y horizonte temporal considerados. Sin embargo, se concluye que no es posible identificar un crecimiento monótono de las precipitaciones máximas diarias para el conjunto de regiones de España. Al contrario, en la mayoría de regiones, incluso se detecta una componente decreciente.

En cualquier caso, los daños por inundaciones están incrementándose a lo largo del tiempo, por lo que es necesario aumentar el conocimiento en los efectos del Cambio Climático en el riesgo de inundación, a través de su influencia en el régimen de precipitaciones máximas y leyes de frecuencia de caudales, principalmente.

El **Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático** (PNACC) es el marco para la coordinación entre Administraciones Públicas para las actividades de evaluación de impactos, vulnerabilidad y adaptación al Cambio Climático.

Su objetivo principal es promover la acción coordinada y coherente frente a los efectos del Cambio Climático en España con el fin de evitar o reducir los daños presentes y futuros derivados del Cambio Climático y construir una economía y una sociedad más resilientes. Entre los objetivos específicos se plantean los siguientes:

- Reforzar la observación sistemática del clima, la elaboración y actualización de proyecciones regionalizadas de Cambio Climático para España y el desarrollo de servicios climáticos.
- Promover un proceso continuo y acumulativo de generación de conocimiento sobre impactos, riesgos y adaptación en España y facilitar su transferencia a la sociedad, reforzando el desarrollo de metodologías y herramientas para analizar los impactos potenciales del Cambio Climático.
- Fomentar la adquisición y el fortalecimiento de las capacidades para la adaptación.
- Identificar los principales riesgos del Cambio Climático para España, teniendo en cuenta su naturaleza, urgencia y magnitud, y promover y apoyar la definición y aplicación de las correspondientes medidas de adaptación.
- Integrar la adaptación en las políticas públicas.
- Promover la participación de todos los actores interesados, incluyendo los distintos niveles de la Administración, el sector privado, las organizaciones sociales y la ciudadanía en su conjunto, para que contribuyan activamente a la construcción de respuestas frente a los riesgos derivados del Cambio Climático.
- Asegurar la coordinación administrativa y reforzar la gobernanza en materia de adaptación.
- Dar cumplimiento y desarrollar en España los compromisos adquiridos en el contexto europeo e internacional.
- Promover el seguimiento y evaluación de las políticas y medidas de adaptación.

El primer Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC-1) ha estado vigente en el periodo 2006-2020. Ya en su segundo ciclo, el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 (PNACC-2) ha sido uno de los compromisos establecidos por acuerdo del Consejo de Ministros en enero de 2020. Forma parte del marco estratégico en materia de energía y clima, un conjunto de instrumentos entre los que destacan el proyecto de Ley de Cambio Climático y Transición Energética, la Estrategia a largo plazo para una economía moderna, competitiva y climáticamente neutra en 2050, el Plan Nacional Integrado de Energía y Clima 2021-2030 y la Estrategia de Transición Justa.

Tras la evaluación en profundidad del primer PNACC, el PNACC-2 amplía las temáticas abordadas, los actores implicados y la ambición de los objetivos. Por primera vez se establecen objetivos estratégicos y se define un sistema de indicadores de impactos y adaptación al Cambio Climático, así como la elaboración de informes de riesgo. De esta forma se sistematizan los riesgos, las respuestas a los mismos y el seguimiento de su eficacia.

El presente Plan también identifica cuatro componentes estratégicos que facilitan la definición y el desarrollo de iniciativas eficaces en materia de adaptación: la generación de conocimiento, la integración de la adaptación en planes, programas y normativa sectorial, la movilización de actores y el seguimiento y la evaluación.

Para facilitar la integración de las actuaciones de adaptación en los distintos campos, el PNACC-2 define 18 ámbitos de trabajo, concretando objetivos para cada uno de ellos, entre los que se encuentra el denominado “agua y recursos hídricos”.

Para cada uno de ellos, se identifican líneas de acción que concretan el trabajo a desarrollar para alcanzar los objetivos. Estas líneas de acción se presentan en forma de fichas que incluyen una justificación de su interés y una breve descripción sobre su orientación. Además, se identifican algunos de los principales departamentos de la Administración responsables o colaboradores en su desarrollo y se definen indicadores que facilitarán en su momento la evaluación sobre el grado de cumplimiento de las líneas definidas.

Uno de los componentes estratégicos del PNACC-2 para la acción en materia de adaptación es la integración de propuestas en los distintos planes, programas y normativa de carácter sectorial. Entre las estrategias y planes que se prevé actualizar para incorporar o reforzar el enfoque adaptativo en materia de inundaciones se encuentran los planes hidrológicos de cuenca y los planes de gestión del riesgo de inundación, entre otros planes relacionados con el agua.

La coordinación del PNACC-2 es responsabilidad de la Oficina Española de Cambio Climático (OECC), perteneciente al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, pero su definición, desarrollo y evaluación constituye una tarea colectiva. Con objeto de facilitar la coordinación, el asesoramiento y la participación en materia de adaptación, el PNACC contempla varios foros específicos de carácter estable a distintos niveles, uno de los cuales es el Grupo de trabajo español de inundaciones, que refuerza la coordinación interinstitucional y facilita tanto la participación y las colaboraciones con los actores sociales como el asesoramiento e intercambio técnico y científico.

Como consecuencia de la distinta naturaleza de las acciones de adaptación al Cambio Climático y de las múltiples áreas existentes en la gestión pública, las fuentes de financiación de las líneas de acción también son diversas. Aparte de los distintos instrumentos europeos (FEDER, FEADER, programas LIFE, etc.), también existen fondos nacionales (PIMA Adapta y presupuestos sectoriales) y financiación privada.

Finalmente, el PNACC-2 refuerza los instrumentos de información y seguimiento, entendiendo que la transparencia y el acceso a la información en la acción climática son fundamentales para una mayor implicación social en la adaptación al Cambio Climático. En consecuencia, el PNACC-2 facilitará la información elaborada en materia de adaptación y el seguimiento de los impactos a través de varias herramientas complementarias: los informes e indicadores ya definidos, la Plataforma de Adaptación al Cambio Climático en España (AdapteCCa), aparte de las propias obligaciones en materia de información de la Oficina Española de Cambio Climático.

2 Marco territorial

2.1 Descripción general de la Demarcación Hidrográfica

En este apartado se realiza una sintética descripción de la Demarcación Hidrográfica del Segura. En la Memoria del plan hidrológico vigente se puede encontrar una descripción más pormenorizada. Estos documentos están disponibles para su consulta en la página web del Organismo de cuenca en el siguiente enlace: (http://www.chsegura.es)

Marco territorial-administrativo

El ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Segura corresponde con lo fijado en el Real Decreto 125/2007 del 2 de febrero, cuyas características más destacadas se recogen en la siguiente tabla:

MARCO ADMINISTRATIVO DEMARCACIÓN DEL SEGURA	
Cuenca:	Comprende el territorio de las cuencas hidrográficas que vierten al mar Mediterráneo entre la desembocadura del río Almanzora y la margen izquierda de la Gola del Segura en su desembocadura, incluidas sus aguas de transición; además la subcuenca hidrográfica de la Rambla de Canales y las cuencas endorreicas de Yecla y Corral Rubio. Las aguas costeras tienen como límite sur la línea con orientación 122º que pasa por el Puntazo de los Ratones, al norte de la desembocadura del río Almanzora, y como límite norte la línea con orientación 100º que pasa por el límite costero entre los términos municipales de Elche y Guardamar del Segura (Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las Demarcaciones Hidrográficas. Artículo 2º)
Área Demarcación (km^2):	20.234 (19.025 km^2 parte continental)
Población año 2019 (hab):	1.975.464
Densidad año 2019 (hab/km^2):	102,4
Principales ciudades:	Murcia, Cartagena y Lorca.
Comunidades Autónomas:	Región de Murcia (58,8 % del territorio y 75,5% de la población), Castilla-La Mancha (25,0 % del territorio y 3,3% de la población), Andalucía (9,4 % del territorio y 1,7% de la población) y Comunidad Valenciana (6,8 % del territorio y 20,0% de la población)
Nº municipios:	132 municipios con superficie en la Demarcación (103 municipios con núcleo de población principal dentro de la Demarcación).

Tabla 1. Marco administrativo de la Demarcación.

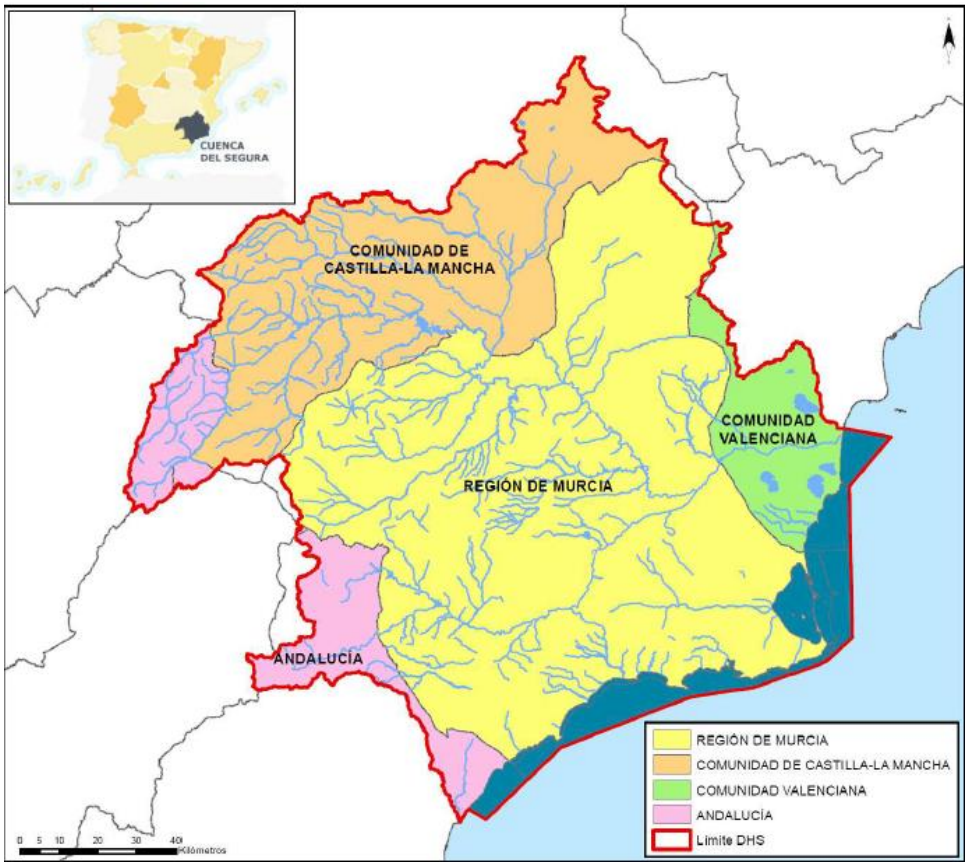


Figura 2. Ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Segura

Relieve y litología

Topográficamente la cuenca del Segura es un territorio de gran variedad orográfica en el cual alternan las montañas con valles, depresiones y llanuras, con cotas máximas por encima de los 2.000 m. La zonificación en altura ofrece en términos generales una distribución en la cual el 18% de superficie se sitúa por debajo de los 200 m de altitud; el 40% se encuentra bajo los 500 m de altitud y el 81% bajo la cota 1.000 m sobre el nivel del mar. Las sierras superan con frecuencia los 1.000 m, y los altiplanos, con alturas comprendidas entre 500 y 1.000 m, se extienden por el noroeste, con topografía suave, y pendientes acusadas en los bordes. Entre las alineaciones montañosas surgen valles, corredores, depresiones, que, correspondiéndose con los cursos fluviales, no llegan a 500 m de altitud. Por debajo de los 200 m de cota solo aparecen suaves llanuras con pendientes débiles.

La Demarcación Hidrográfica del Segura se encuentra casi en su totalidad dentro del dominio geológico de las Cordilleras Béticas. Solo en su parte norte se encuentran materiales de la cobertera tabular que ocultan los terrenos más antiguos del zócalo herciniano de la Meseta, los cuales constituyen, a su vez, la base del conjunto Bético.

Las Cordilleras Béticas, al igual que sucede con la mayoría de las cordilleras alpinas, presentan dos grandes conjuntos de características netamente diferentes: Zonas Externas y Zonas Internas. Las Zonas Externas se localizan geográficamente al norte y están formadas fundamentalmente por materiales del mesozoico - terciarios depositados en un margen de plataforma continental y plegados, posteriormente, por la orogenia alpina, sin que el zócalo rígido (continuación de los materiales paleozoicos de la Meseta) sea afectado de manera

importante por esta. Las Zonas Internas, situadas al sur, están formadas en su mayor parte por rocas metamórficas o que han sufrido algún principio de metamorfización. Corresponden, en su mayor parte a dominios paleogeográficos diferentes a los de las Zonas Externas y están relacionados con la placa africana. Por otra parte, los materiales paleozoicos están afectados por la orogenia alpina de manera importante.

Hidrogeológicamente, esta complejidad da lugar a la existencia de numerosos acuíferos de mediana y pequeña extensión, con estructuras geológicas frecuentemente complejas y atormentadas, y que contribuyen apreciablemente al sostenimiento de los caudales naturales de los ríos.

Caracterización pluviométrica

En la Demarcación Hidrográfica del Segura, según datos de SIMPA (Sistema Integrado de Modelación Precipitación-Aportación) 2019, la precipitación total media anual se encuentra en torno a los 385,5 mm (serie desde 1940/41 a 2017/18).

A pesar de existir diversidad en los totales pluviométricos, existen rasgos comunes para toda la Demarcación:

- Intenso déficit hídrico estival, que afecta prácticamente por igual a todo el territorio.
- La existencia de episodios de fuertes lluvias, fenómeno conocido como “gota fría”, caracterizados por precipitaciones cortas y muy intensas, que provocan grandes avenidas con un marcado carácter torrencial. Este fenómeno tiene lugar sobre todo en los meses de otoño.
- Por último, conviene mencionar la elevada irregularidad interanual de las precipitaciones con grandes desequilibrios espaciotemporales y un claro contraste entre las zonas de cabecera: Mundo y Segura hasta su confluencia, y las partes medias y bajas de la cuenca: Vegas y zonas costeras.

Todo el territorio de la Demarcación presenta grandes contrastes climáticos, frecuentes sequías, lluvias torrenciales y repetidas inundaciones, elevadas temperaturas y heladas catastróficas. De una a otra vertiente montañosa, de las altas tierras a los sectores litorales, y, en definitiva, de una zona geográfica a otra, se observan importantes diferencias climáticas. La distribución espacial de las precipitaciones medias anuales permite anticipar una estrecha relación entre relieve y lluvia. Es en las montañas situadas en el noroeste de la cuenca, y sometidas a la acción de los vientos húmedos de las borrascas atlánticas del frente polar, donde los registros pluviométricos alcanzan sus máximos valores. En estas áreas se llega a superar los 1.000 mm/año como media. Si bien la altitud favorece las precipitaciones, la disposición u orientación suroeste-nordeste de los elevados arcos montañosos de las sierras de la cuenca alta del río Segura, (Sierras de Segura, Alcaraz, Taibilla, etc.) dificultan el avance de las influencias atlánticas arrastradas por los flujos del oeste, y hacen que la pluviometría muestre una disminución de la precipitación media anual en una diagonal de orientación noroeste-sudeste, que va desde estas tierras hasta el litoral, con valores mínimos (inferiores a 300 mm) en las zonas próximas a la costa.

A diferencia de las lluvias medias anuales, las máximas diarias parecen darse preferentemente en las zonas medias y bajas, más próximas al mar, en lugar de en la

cabecera de la Demarcación, lo que se explica atendiendo al origen mediterráneo de los fenómenos convectivos productores de los aguaceros más intensos.

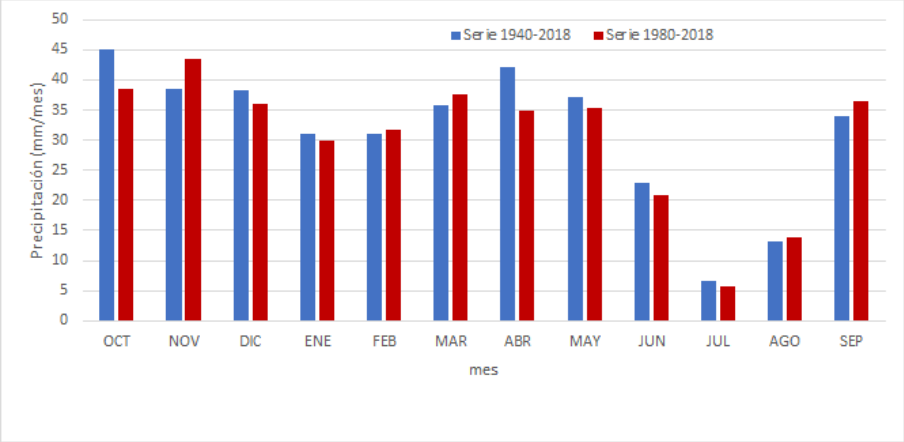


Figura 3. Distribución intraanual de la precipitación total anual (mm/mes) en la DH del Segura. PHDS 2015/21

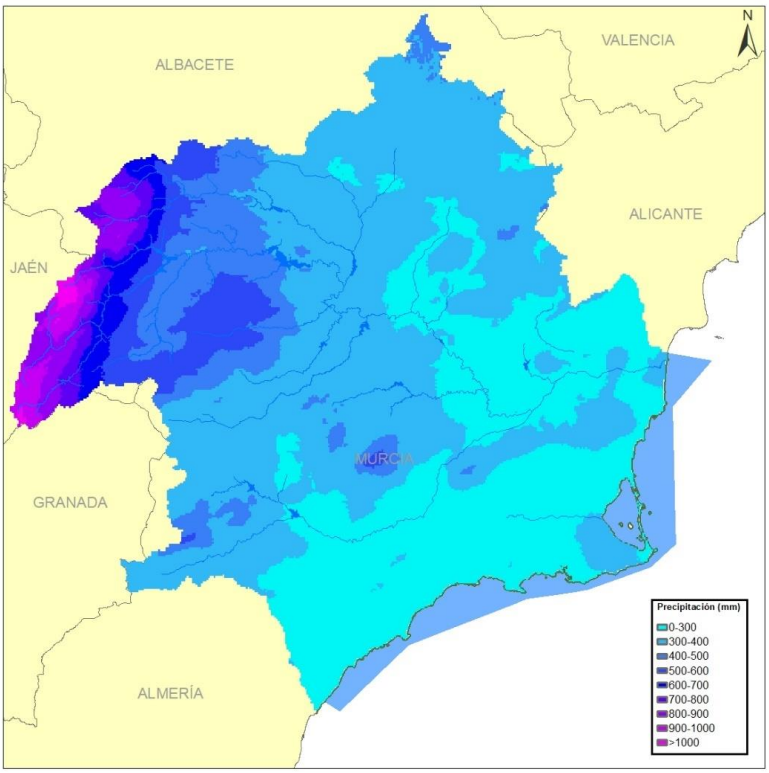


Figura 4. Distribución espacial de la precipitación total anual (mm/año) en la DH del Segura. (Serie 1980/18)

Caracterización de las masas de agua de la Demarcación

La red de drenaje localizada en el territorio de la Demarcación del Segura está formada por el río Segura, como único río principal y el conjunto de sus afluentes, junto con las grandes divisorias fluviales y sus principales cumbres. El resto de los cauces son ramblas efímeras directas al mar con una respuesta hidrológica muy irregular condicionada por los aguaceros sobre sus cuencas vertientes. La producción fundamental de recursos hídricos se concentra en la cabecera de la cuenca (ríos Segura y Mundo hasta su confluencia). Aguas abajo de

esta confluencia los cauces de la margen izquierda son, en general, ramblas sin aportaciones permanentes y con un marcado carácter torrencial (ramblas del Judío, Moro...); mientras que, los de la margen derecha son, en general, ríos propiamente dichos (Moratalla, Argos, Quípar, Mula, Guadalentín) con caudales exiguos pero permanentes. También existen en la Demarcación las cuencas endorreicas de Corral Rubio y Yecla.

En el ámbito costero, cabría mencionar el río Seco y el río Almanzora y algunas de las ramblas que desembocan en el mar Mediterráneo como las ramblas de Benipila, de la Maraña, de Canalejas o de Canales, Cobatillas, de Majada, de Marqueses, de Los Molares, de Minglano Cañarete, Pastrana, Valdelentisco, del Albujón, del Canal o de Las Moreras.

De acuerdo con lo establecido en el plan hidrológico vigente, se considera la existencia de las siguientes masas de agua:

Masas de agua	Naturaleza	Categoría				TOTAL	Nº TOTAL DE MASAS
		Río	Lago	Transición	Costera		
Superficiales	Naturales	67	1	0	14	82	114
	Artificiales	0	3	0	0	3	
	Muy modificadas	10	15	1	3	29	
	TOTAL	77	19	1	17	114	
Subterráneas						63	63

Tabla 2. Número, tipo y categoría de masas de agua consideradas para la revisión del Plan

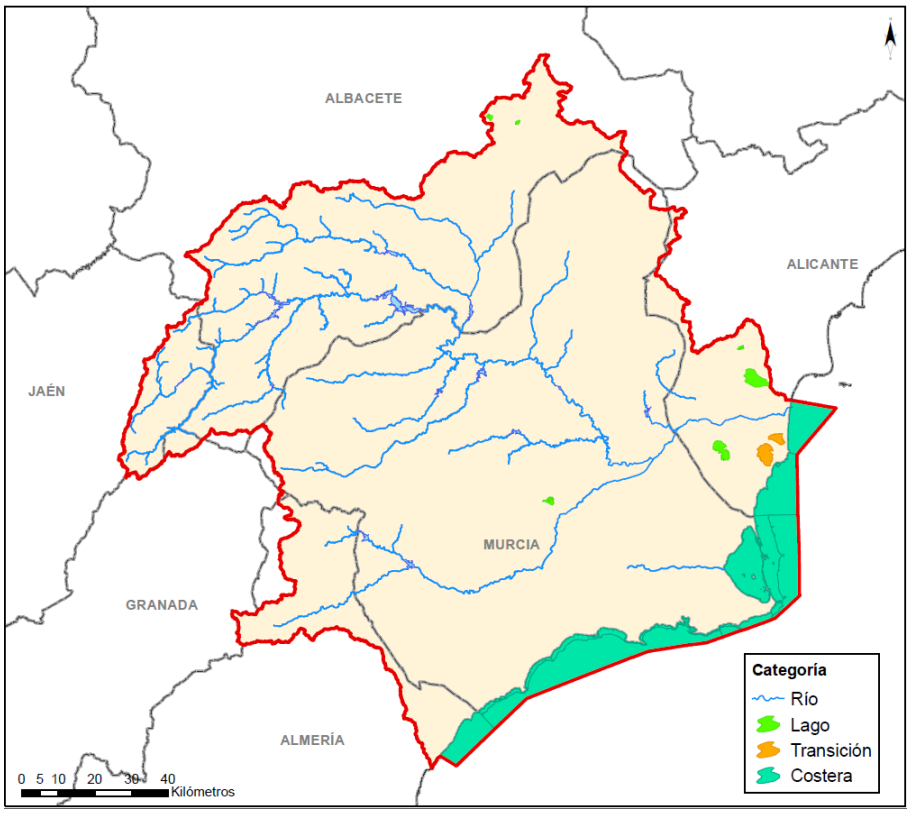


Figura 5. Distribución de las masas de agua superficial en la Demarcación Hidrográfica del Segura

Zonificación o agrupación de cuencas

La Demarcación Hidrográfica del Segura se ha dividido en 14 zonas hidráulicas, basándose principalmente en la delimitación física de cuencas y subcuencas (Guadalentín, Río Mundo, etc.) así como en algunos límites administrativos (Vega Media y Sur de Alicante).

A continuación, se reflejan las zonas hidráulicas y sus superficies:

I	Sierra del Segura (2.605 km²)
II	Río Mundo (2.419 km²)
III	Noroeste de Murcia (1.688 km²)
IV	Mula (708 km²)
V	Guadalentín (3.340 km²)
VI	Ramblas del Noroeste (1.500 km²)
VII	Vega Alta (1.389 km²)
VIII	Vega Media (412 km²)
IX.a	Sur de Alicante. Vega Baja (486 km²)
IX.b	Sur de Alicante. Torrevieja (277 km²)
IX.c	Sur de Alicante. RLMI (328 km²)
X	Sur de Murcia (688 km²)
XI	Mar Menor (1.602 km²)
XII	Corral Rubio (269 km²)
XIII	Yecla (852 km²)
XIV	Almería (453 km²)

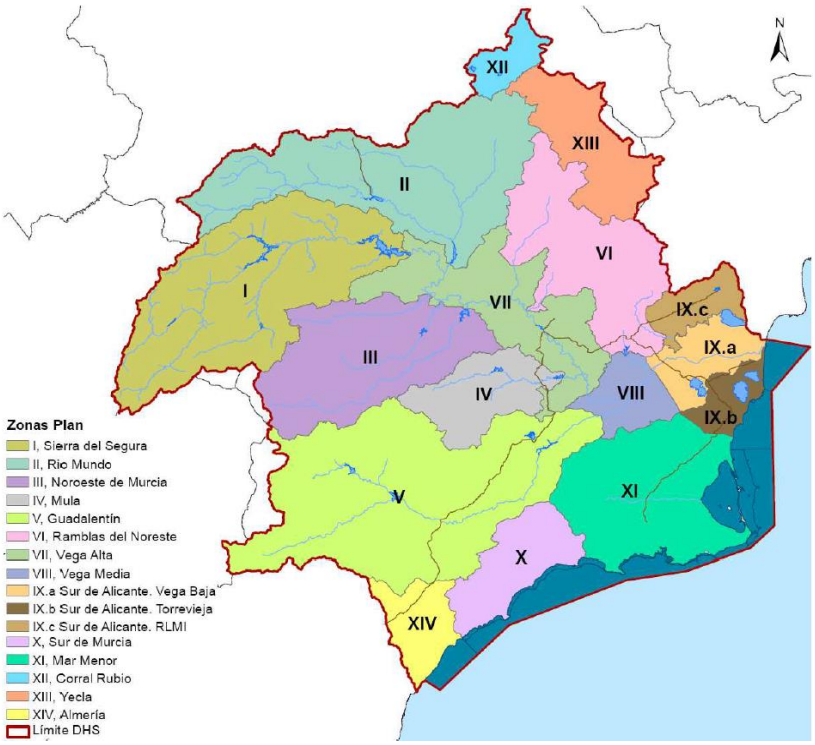


Figura 6. Zonas hidráulicas consideradas en la Demarcación del Segura

Unidades territoriales

En la Demarcación se han considerado cuatro unidades territoriales definidas a partir de las zonas y subzonas hidráulicas referidas. Estas unidades territoriales no solo comparten elementos comunes de gestión, en su ámbito territorial, como demandas y recursos hídricos, sino que también tienen elementos medioambientales comunes vinculados al estado de sus masas de agua, a los objetivos medioambientales (OMAs) en masas superficiales y subterráneas y al régimen de caudales ecológicos en los tramos ubicados en ellas, así como actuaciones del programa de medidas.

Las 4 unidades territoriales establecidas son:

Unidad territorial I: Principal.

Unidad territorial II: Cabecera.

Unidad territorial III: Ríos de la Margen Izquierda.

Unidad territorial IV: Sistema Ríos de la Margen Derecha.

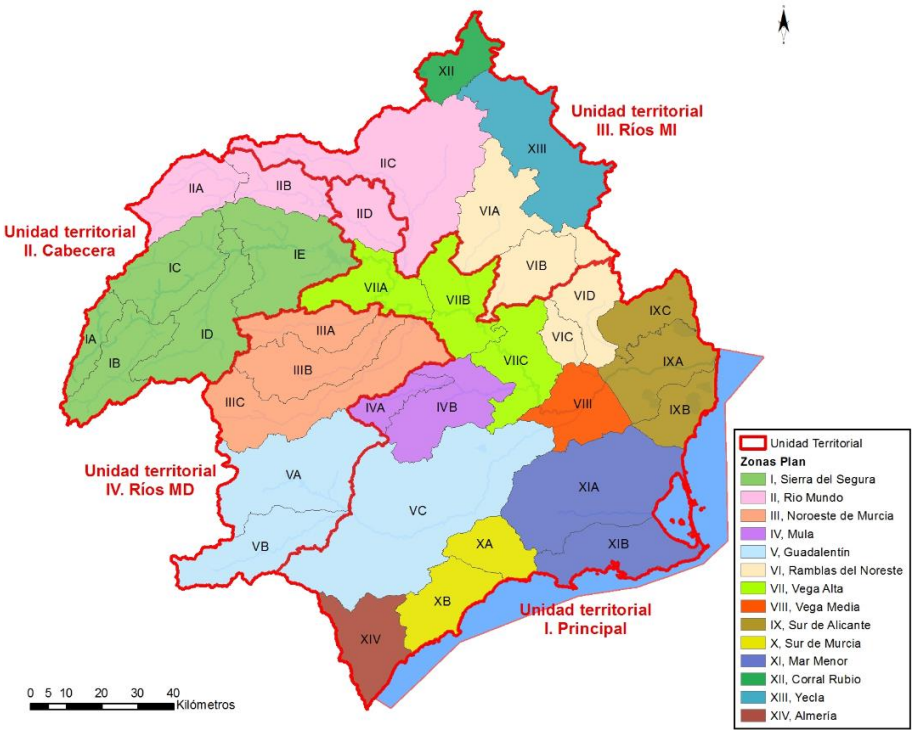


Figura 7. Relación entre unidades territoriales y zonas y subzonas hidráulicas.

Vegetación y fauna

La variabilidad, tanto climática, como orográfica y litológica, hace que la cuenca del Segura sea una zona con gran variedad de especies y hábitats.

En función de la vegetación y fauna asociada de la parte continental de la Demarcación podrían diferenciarse las siguientes zonas: Altiplano (Jumilla, Yecla, parte sur de Albacete), Zona Centro-Oeste (parte occidental de Lorca y Puerto Lumbreras), zona oriental (Cartagena, La Unión, Mazarrón, Águilas, Pulpí y parte de Alicante), Centro-Este y Comarca del Mar Menor. En ellas, se pasa de los espartizales o matorrales-espartizales de las solanas y pedregales a amplias formaciones de pinares y sabinares de las sierras,

encontrando también algunos encinares y acebuchales, coscoja y lentisco; palmito, esparto, tomillo y romero; cultivos de secano (viñedos, almendros y cereales) y de regadío en la vega del Guadalentín, así como pastizales y, en la zona más oriental, ecosistemas acuáticos (humedales, lagunas salobres, saladares y salinas) donde se encuentran especies endémicas. Es en la cabecera de la cuenca del Segura, zona de gran valor ambiental, dónde se dan extensos bosques de pino laricio, negral y carrasco, y aparecen diseminados acebos y tejos.

En cuanto al medio marino y litoral cabe destacar que los fondos marinos de la Demarcación Hidrográfica del Segura acogen a una gran diversidad de organismos. Esta zona se caracteriza por una gran riqueza en bentos (conjunto de organismos vegetales y animales que vive en estrecha relación con los fondos marinos). Las especies más destacadas presentes en los fondos marinos de las aguas costeras de la Demarcación son algunos tipos de algas como la Cystostera Zosteroides o el Phymatoliton Calcareum. Además de la Posidonia oceánica destacan algunas plantas fanerógamas como la Zostera Noltii. Existe una amplia variedad de equinodermos como el erizo común, muy abundante en las zonas rocosas y en las praderas de posidonia. La variedad de peces existente es muy extensa, destacando el mero y la anguila. También es interesante resaltar la presencia de especies acuáticas que actualmente se encuentran en grave riesgo de extinción como el fartet (Aphanius Iberus), la nutria (Lutra lutra), la anguila europea (Anguilla anguilla), la cerceta pardilla (Marmaronetta angustirostris), la malvasía cabeciblanca (Oxyura leucocephala), la gaviota de audouin (Larus audouinii), el samaruc (Valencia hispanica), el avetoro (Botaurus stellaris) y la cigüeña negra (Ciconia nigra), entre otras.

2.2 Autoridades competentes de la Demarcación

El artículo 36 bis del Texto Refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, dispone la creación en el caso de las Demarcaciones Hidrográficas con cuencas intercomunitarias, de un órgano de cooperación denominado Comité de Autoridades Competentes.

El Real Decreto 126/2007, de 2 de febrero, regula la composición, funcionamiento y atribuciones de los comités de Autoridades Competentes de las Demarcaciones Hidrográficas con cuencas intercomunitarias.

Este real decreto desarrolla lo previsto en el artículo 3.2 de la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de acción en el ámbito de la política de aguas, y en el apartado tercero del artículo 36 bis del Texto Refundido de la Ley de Aguas, adoptando en lo relativo a la Administración General del Estado las decisiones concretas sobre el número y la distribución de miembros que deben estar presentes en los Comités de Autoridades Competentes, igualándose aquel con el número de representantes de las comunidades autónomas, tal y como exige el párrafo a) del artículo 36 bis.3 del citado Texto Refundido.

En relación a las comunidades autónomas, el real decreto se limita a fijar las que deberán estar presentes en los Comités de Autoridades Competentes a partir de la mera constatación de cuáles son las que tienen su territorio, en todo o en parte, dentro del ámbito de la Demarcación Hidrográfica. Finalmente, se destaca la representación de las entidades locales.

El 21 de octubre de 2008 se constituyó el denominado Comité de Autoridades Competentes de la Demarcación del Segura, órgano de cooperación cuyas principales competencias son, según Real Decreto 126/2007 de 2 de febrero, "favorecer la cooperación en el ejercicio de las competencias relacionadas con la protección de las aguas que ostentan las distintas Administraciones Públicas, en el seno de la respectiva Demarcación Hidrográfica, así como la cooperación en la elaboración de planes y programas", además de "facilitar y garantizar la información por parte de las Autoridades Competentes requerida por el Consejo del Agua de la Demarcación para la elaboración de los planes hidrológicos de la Demarcación" y, especialmente, "la cooperación entre las Autoridades Competentes en la elaboración de los programas de medidas y su incorporación al plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica".

La composición del Comité de Autoridades Competentes es la siguiente:

- En representación de la Administración General del Estado, tres vocales.
- En representación de las comunidades autónomas, un vocal para cada una de las comunidades presentes en la cuenca: Andalucía, Castilla-La Mancha, Región de Murcia y Comunidad Valenciana.
- En representación de las Entidades Locales, un vocal.
- El presidente es el Presidente de la Confederación Hidrográfica del Segura, O.A. y el secretario es el Secretario General.

En el proceso de elaboración de los planes de gestión del riesgo de inundación (PGRI), el RD 903/2010 otorga al Comité de Autoridades Competentes una serie de responsabilidades que implican, entre otras, la aprobación de la evaluación preliminar del riesgo de inundación y de los mapas de peligrosidad y riesgo.

Para la fase actual de desarrollo del PGRI, el artículo 13 del RD 903/2010, relativo al procedimiento de elaboración y aprobación de los planes, establece en su apartado 2:

> *2. Los organismos de cuenca y las Administraciones competentes en las cuencas intracomunitarias, con la cooperación del Comité de Autoridades Competentes u órgano equivalente en las cuencas intracomunitarias, coordinadamente con las Autoridades de Protección Civil, integrarán en los Planes los programas de medidas elaborados por la Administración competente en cada caso, garantizando la adecuada coordinación y compatibilidad entre los mismos para alcanzar los objetivos del plan y le dotarán del contenido establecido en el anexo de este real decreto.*

Adicionalmente al Comité de Autoridades Competentes, según establece el artículo 4 de la Directiva 2007/60/CE, se consideran Autoridades Competentes en la Demarcación del Segura a la Dirección General de la Costa, las Autoridades de Protección Civil estatal y autonómica, las Administraciones competentes en materia de ordenación del territorio y urbanismo de las comunidades autónomas, Administraciones competentes y titulares de infraestructuras lineales (carreteras y ferrocarriles) y obras hidráulicas y Administraciones competentes en materia forestal, medio ambiente y agricultura.

3 Proceso de elaboración y aprobación del Plan

3.1 Resumen de la evaluación ambiental del Plan

La necesidad de evaluación ambiental estratégica de los planes de gestión del riesgo de inundación se establece en el artículo 13.6 del Real Decreto 903/2010 constituyendo la Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental su regulación específica.

El procedimiento reglado de evaluación ambiental para el ciclo de planificación 2021-2027 se inició por la Confederación Hidrográfica del Segura, O.A., como órgano promotor, que envió con fecha 3 de febrero de 2020 un "Documento inicial estratégico" del plan hidrológico y del plan de gestión del riesgo de inundación de la Demarcación junto con el borrador del Plan, a la Administración que actúa como órgano ambiental (OA), en este caso la Secretaría de Estado de Medio Ambiente del MITERD a través de la DG de Calidad y Evaluación Ambiental y a partir de este momento se comenzó el trámite de "Solicitud de Inicio".

Con fecha 6 de marzo de 2020 el órgano ambiental, inició la consulta a las administraciones públicas afectadas y a las personas interesadas en ambos planes, trámite que ha sido realizado de forma conjunta para la totalidad de los Planes de las once demarcaciones hidrográficas intercomunitarias, con una puesta a disposición de la documentación facilitada por la Dirección General del Agua, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 19 de la Ley 21/2013, de evaluación ambiental. En este sentido, en virtud de la Disposición adicional tercera del Real Decreto 463/2020, de 14 de marzo, por el que se declaró el estado de alarma para la gestión de la situación de crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19, y sus sucesivas prórrogas, el plazo inicial de 45 días hábiles otorgado para dar respuesta a esta consulta, se encontró temporalmente suspendido entre el 14 de marzo y el 1 de junio de 2020.

Con fecha 31 de julio de 2020 se emite Resolución de la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental por la que se aprueba el Documento de Alcance (DA) del Estudio Amiental Estratégico (EsAE) para la Demarcación del Segura, junto con las contestaciones recibidas. Un total de 107 entidades fueron consultadas entre administración del Estado, CCAA, centros de investigación, asociaciones de usuarios, asociaciones ambientales y otras entidades (Anexo 5 del DA), de las cuales 9 entidades emitieron respuestas.

A partir de este momento, la Confederación Hidrográfica del Segura, O.A. ha de elaborar el Estudio Ambiental Estratégico y someterlo junto con la versión inicial del Plan, a información pública y a consulta de las Administraciones públicas afectadas y de las personas interesadas.

Con fecha 22 de junio de 2021 se publica en el BOE anuncio de la Dirección General del Agua de inicio de la consulta pública de los citados documentos y la consulta a las administraciones públicas afectadas e interesados tiene lugar entre el 6 y el 26 de julio de 2021.

Durante el trámite de información pública se reciben con relación al PGRI y el EsAE, 7 alegaciones que han sido convenientemente analizadas y contestadas, si bien, no han implicado cambios en la Propuesta final del plan gestión del riesgo de inundación.

Una vez finalizada la información pública, la Confederación Hidrográfica del Segura, O.A. remite con fecha 28 de abril de 2022 el estudio ambiental estratégico y la propuesta final del plan al órgano ambiental.

En noviembre de 2022 el órgano ambiental formula la Declaración Ambiental Estratégica (DAE) que en la que se establecen las determinaciones, medidas y condiciones finales para asegurar un elevado nivel de protección del medio ambiente y una adecuada integración de los aspectos medioambientales.

De acuerdo con la evaluación realizada, las medidas que se consideran podrán tener impactos significativos son:

Medidas de prevención de inundaciones:

- 13.04.02 Programa de mantenimiento y conservación de cauces
- 13.04.03 Programa de mantenimiento y conservación del litoral y mejora de la accesibilidad

Medidas de protección frente a inundaciones:

- 14.01.01 Restauración hidrológico-forestal y ordenación agrohidrológica
- 14.01.02 Restauración fluvial, medidas en cauce y en llanura de inundación
- 14.02.02 Medidas estructurales para regular caudales: construcción o modificación de presas para defensa de avenidas
- 14.03.01 Mejora del drenaje de infraestructuras lineales
- 14.03.02 Medidas estructurales que implican intervenciones físicas en cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones: encauzamientos, diques, motas, dragados, etc.

En las correspondientes fichas de medida (Anejo 2 del PGRI) se incluye un apartado específico relativo a la consideración de la DAE e inclusión de sus recomendaciones.

3.2 Coordinación con el proceso de planificación hidrológica

Tal como recoge la Directiva de Inundaciones en sus considerandos, los planes hidrológicos de cuenca y los planes de gestión del riesgo de inundación son elementos de una gestión integrada de la cuenca y de ahí la importancia de la coordinación entre ambos procesos, guiados por la Directiva Marco del Agua y la Directiva de Inundaciones respectivamente, estando además los respectivos ciclos de planificación acompasados. Paralelamente al proceso de elaboración del segundo ciclo de los planes de gestión del riesgo de inundación se está procediendo al tercer ciclo de la planificación hidrológica, que culmina con la aprobación de ambos planes en el mismo horizonte temporal por lo que la coordinación entre los dos procesos de planificación es un elemento imprescindible, aprovechando las sinergias existentes y minimizando las debilidades.

En cumplimiento del artículo 14 y de los apartados I. d) y II. c) del Anexo parte A del RD 903/2010, los PGRI aprobados ya incluían un resumen de los criterios especificados por el plan hidrológico de cuenca sobre el estado de las masas de agua y los objetivos ambientales fijados para ellas en los tramos con riesgo potencial significativo por inundación, así como un primer análisis del estado de las masas de agua y los objetivos ambientales correspondientes a las Áreas con Riesgo Potencial Significativo por Inundación (ARPSI). Esta información revisada y actualizada de acuerdo con lo establecido en los planes hidrológicos de tercer ciclo y los avances en el conocimiento que se han producido en este período con relación a la designación y caracterización del estado de las masas de agua en el marco de los distintos grupos de trabajo, tanto a nivel nacional como europeo, se recoge en el capítulo 8 de este documento. El objetivo es mejorar la coordinación entre ambos procesos de planificación, tanto en los aspectos relacionados con los objetivos ambientales de las masas de agua, como en lo relativo a los programas de medidas propuestas para conseguirlos.

Con respecto a este último aspecto, las medidas de los planes hidrológicos de cuenca (PHC) y los planes de gestión del riesgo de inundación (PGRI), constituirán un único programa de medidas. Con el objetivo de mejorar la coordinación entre ellos en este nuevo ciclo se ha realizado un importante esfuerzo estableciendo una serie de criterios y recomendaciones a la hora de integrar las medidas de uno y otro plan en el programa de medidas asegurando la coherencia entre ambos documentos de forma que, por ejemplo, una medida no puede estar repetida en ambos planes.

Con carácter general las medidas de gestión del riesgo de inundación se definen en los PGRI y las de mejora del estado de las masas de agua en los PHC, incluyéndose además en el PHC referencia al conjunto de medidas de los PGRI. Los planes hidrológicos de tercer ciclo contendrán las actuaciones que en materia de su competencia correspondan para los objetivos de la Planificación así como las actuaciones significativas que marca el artículo 42 en materia de inundaciones, normalmente actuaciones que serán complementarias (medidas que tienen efectos positivos en ambas Directivas, ayudando a conseguir el doble objetivo de mejora o conservación del estado de la masa de agua y la disminución del riesgo de inundación) y/o dependientes (medidas que pueden derivar en efectos negativos en una de las Directivas y/o pueden tener efectos positivos en otra) y con unos plazos de ejecución y puesta en servicio importantes. El plan de gestión del riesgo de inundación se centrará en las medidas indicadas en el RD 903/2010, que constituyen las medidas de gestión del riesgo con un plazo de ejecución e implantación menor.

Durante la actual revisión se han tenido en cuenta las oportunidades de mejora detectadas en el programa de medidas que ambos planes comparten y las duplicidades o carencias identificadas en distintas medidas con el objetivo de mejorar la coordinación de los trabajos en marcha. También con el fin de mejorar la estructura de los documentos y hacerlos más comprensibles y manejables, en los planes se incluirán las medidas que abarcan los aspectos esenciales que posteriormente se irán desarrollando en diversas actuaciones en función de la evolución de la implantación de las medidas y de la coyuntura económica.

En este sentido se considera oportuno distinguir lo que se entiende por “medida” y por “actuación”. Las medidas, de acuerdo con la instrucción de planificación hidrológica, pueden ser “actuaciones específicas”, es decir, actuaciones concretas que pueden llevarse a cabo en varios puntos de la Demarcación hidrográfica y cuya repercusión es esencialmente local,

o “instrumentos generales”, en general de naturaleza administrativa, legal o económica y con un mayor alcance territorial, pudiéndose aplicar a nivel nacional, a toda la Demarcación o partes de ella, o a nivel autonómico o municipal. A su vez las “actuaciones específicas” se podrán llevar a cabo a través de “actuaciones” que son cada una de las acciones (expedientes administrativos), necesarias para implantar la medida (actuación específica o instrumento general). La identificación de estas “actuaciones” es necesaria para realizar un adecuado seguimiento de la ejecución de la medida, pero no tienen su reflejo en el Programa de medidas.

Otro de los aspectos identificados como clave en la coordinación de ambos planes es la relación KTM-medida y en lo que respecta a las medidas relativas a presiones hidromorfológicas aplicables para la consecución de los objetivos ambientales, se incluyen en los siguientes tipos clave de medidas:

- KTM 5 - Mejora de la continuidad longitudinal (por ejemplo, establecimiento de escalas para peces o demolición de presas en desuso).
- KTM 6 - Mejora de las condiciones hidromorfológicas de las masas de agua diferentes a las de mejora de la continuidad longitudinal.

En el PHC y PGRI de la Demarcación se han identificado ríos y masas de agua asociadas de especial relevancia que tienen una serie de presiones hidromorfológicas y/o problemas de riesgo de inundación que justifican su inclusión en estas categorías KTM y cuyos indicadores se incluyen en el capítulo 13 del PGRI. En particular los indicadores 16 (nº de barreras transversales eliminadas), 17 (nº de barreras adaptadas para la migración piscícola) y 18 (km de río conectados por la adaptación/eliminación de barreras transversales) están asociados al KTM 5 y por su parte los indicadores 19 (km de eliminación de defensas longitudinales), 20 (km de retranqueo de defensas longitudinales), 21 (km de recuperación del trazado de cauces antiguos) y 22 (km mejoras de la vegetación de ribera) al KTM 6. También se incluyen en los KTM 5 y 6 las actuaciones de mejora de las condiciones morfológicas de las masas de agua o ARPSI de cauces de toda la cuenca que no son medidas individualizadas y que forman parte del Programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces.

En relación con las medidas estructurales, en su desarrollo se seguirá lo establecido en la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020, y en particular, en lo que se refiere al compromiso de las Administraciones competentes para su ejecución y conservación.

A modo de resumen, a continuación se muestra el criterio seguido para la inclusión de estas medidas en el PGRI.

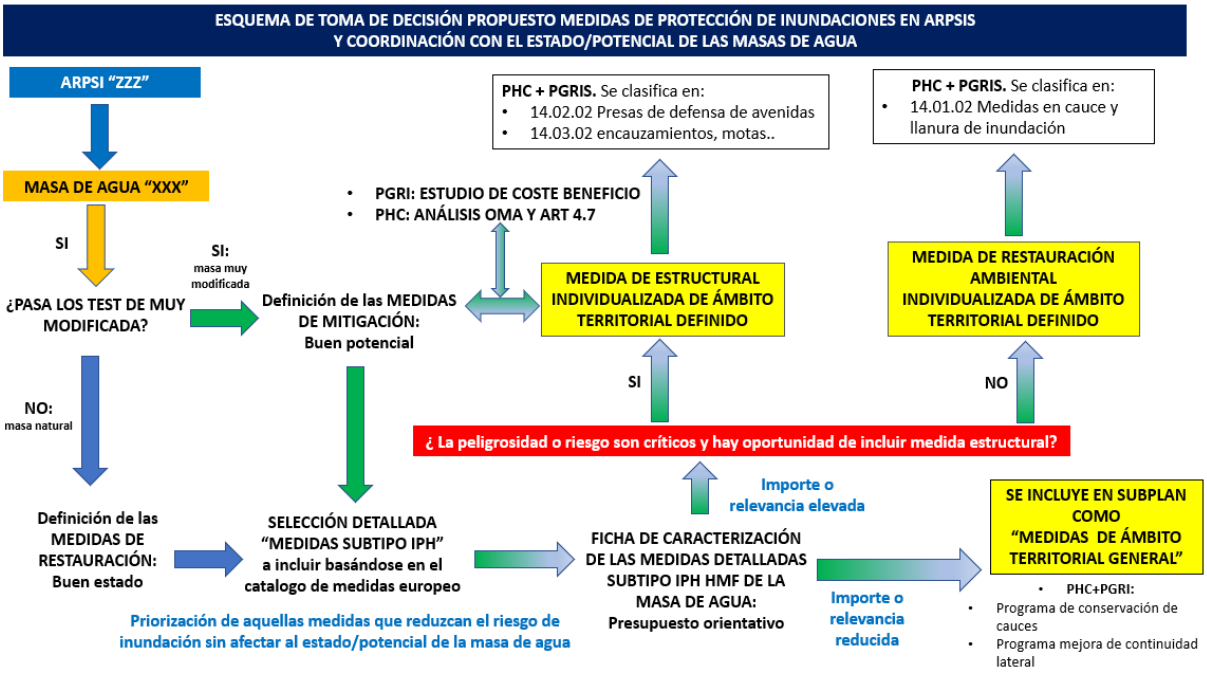


Figura 8. Esquema de decisión para la inclusión de medidas de recuperación ambiental o medidas estructurales desde el PGRI

Otro de los tipos clave de medidas es el KTM 18, de prevención y control de especies exóticas invasoras y especies alóctonas en ecosistemas acuáticos, que en ocasiones podría considerarse como incluida en el programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces. En general el criterio adoptado con relación a este KTM es que las acciones de gestión y/o erradicación de especies invasoras asociadas al bosque de ribera, tales como la caña común, ailantos, mimosas, acacias, etc., descritas en la Guía de buenas prácticas en actuaciones de conservación, mantenimiento y mejora de cauces (MITECO, 2019), se incluirán preferentemente en los KTM 5 y 6, incluyendo en el KTM 18 las medidas relativas a especies acuáticas, de acuerdo con la Instrucción del SEMA de 24 de febrero de 2021.

3.3 Resumen de los procesos de participación en la elaboración del Plan

Durante todas las fases de elaboración del Plan, con carácter previo a la preceptiva consulta pública, se ha puesto en marcha una serie de actividades con objeto de fomentar y hacer efectiva la participación activa de los principales organismos implicados, en el que se han realizado reuniones de coordinación entre las distintas Administraciones implicadas en el proceso de planificación de la gestión del riesgo de inundación. En particular, se han enviado oficios y celebrado reuniones de coordinación entre representantes de las comunidades autónomas y ayuntamientos afectados de la Demarcación Hidrográfica del Segura, además de personal de la Confederación.

En estas reuniones se discutieron los principales aspectos de la presente revisión y actualización del plan de gestión del riesgo de inundación (PGRI), haciendo especial hincapié en los objetivos y las medidas del plan, lo que sirvió de base para un posterior intercambio, que ha dado lugar a lo establecido en el presente documento. La Confederación Hidrográfica del Segura, O.A. ha integrado en el Plan los programas de medidas que cada administración competente ha elaborado.

Asimismo, en el caso de la Demarcación Hidrográfica del Segura, junto con el resto de demarcaciones intercomunitarias, la fase de información y consulta pública comenzó con la publicación en el BOE del 22 de junio de 2021 del Anuncio de la Dirección General del Agua por el que se inicia el periodo de consulta pública de los documentos "Propuesta de proyecto de plan hidrológico", "Propuesta de proyecto de plan de gestión del riesgo de inundación" y "Estudio Ambiental Estratégico conjunto". Para el PGRI se abrió un plazo de tres meses, entre el 23 de junio y el 22 de septiembre de 2021, para que cualquier interesado pudiera realizar las aportaciones y formular las observaciones y sugerencias que estimase oportunas, dirigidas a la Confederación Hidrográfica del Segura, O.A. (CHS) a través de registro o de correo electrónico.

Finalmente, la CHS ha recibido un total de 281 aportaciones al documento del PGRI, 16 de ellas fuera de plazo. Las aportaciones formuladas han sido consideradas para la elaboración del documento final del Plan (Documento Consolidado). En el Anejo 4 se recoge un resumen de los procesos de información pública y consulta y sus resultados.

4 Conclusiones de la revisión de la Evaluación Preliminar del Riesgo

De acuerdo con el artículo 21.1 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de Evaluación y Gestión de Riesgos de Inundación, se revisa la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundaciones (EPRI) y una vez finalizado el plazo de consulta pública iniciada el 4 de agosto de 2018, se aprueba la revisión y actualización de la misma por Resolución de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente (BOE núm. 126, de 27 de mayo de 2019).

Cabe mencionar que de acuerdo con el artículo 7.1 del Real Decreto 903/2010, la Confederación es la responsable de realizar la evaluación preliminar del riesgo de inundación e integrar la que elabore la Dirección General de la Costa y del Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, para las inundaciones causadas por las aguas costeras y de transición.

4.1 Metodología

En la EPRI del 1er ciclo se identificaron un total de 35 ARPSI, 22 fluviales y de transición y 13 costeras, con una longitud total de 540,56 km y de 34,49 km, respectivamente. Si bien, tras la revisión efectuada durante la elaboración de los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación de origen marino las ARPSI costeras pasaron a ser 21 con una longitud total de 78,01 km, haciendo un total de 43 ARPSI y 618,57 km.

A cada una de estas áreas se le asignó un código compuesto de tres identificadores: i) la matrícula identificativa de la Demarcación (Segura, ES070), ii) la denominación “ARPSI” (o APSFR en inglés) en el caso de las áreas fluviales o “PM” en las costeras, iii) un número ordinal de cuatro dígitos.

Tras la revisión de las consideraciones realizadas por la Comisión Europea al respecto, un análisis de las inundaciones ocurridas en el periodo 2011-2017, la revisión de otros estudios y la consideración de los tramos de interés de organismos interesados, se procede a la revisión de los tramos ARPSI de 1er ciclo para su confirmación, eliminación o ampliación.

Esta revisión de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación realizada en este 2º ciclo se puede consultar en:

https://chsegura.es/es/cuenca/caracterizacion/zonas-inundables-y-gestion-del-riesgo/evaluacion-preliminar-de-riesgos-de-inundacion-epri/#2ciclo

Y en el visor de la CHS:

https://www.chsegura.es/portalchsic/apps/webappviewer/index.html?id=8cd53d4baf504afdad330fbb0d74d2f8&codif=&nombre=Zonas%20inundables

Adicionalmente desde el visor del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) (http://sig.magrama.es/snczi/), se puede obtener información de las ARPSI de las diferentes Demarcaciones Hidrográficas españolas:

Figura 9. ARPSI 2º ciclo en el visor del SNCZI

4.1.1 Inundaciones de origen fluvial

Preselección de zonas de riesgo potencial de inundación fluvial:

En esta fase del trabajo se realizó una actualización de la identificación inicial de tramos y zonas potencialmente afectadas por inundación fluvial que se presentó en la EPRI del 1er ciclo.

Para la preselección de zonas de riesgo potencial de inundación fluvial se utilizaron 4 tipos de fuentes de información:

1) <u>Información histórica:</u>

Para completar la información histórica recopilada en la EPRI de 1er ciclo se comenzó por analizar la actualización del Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas (2006-2010) elaborado por la Dirección General de Protección Civil y Emergencias (Ministerio del Interior). En esta revisión del Catálogo actualizado se identificaron 2 nuevos episodios correspondientes a dicho periodo.

Para completar la información histórica, se realizó también un estudio de hemeroteca para el intervalo temporal donde no alcanzaba la actualización del CNIH, es decir, desde el año 2011 a la fecha de redacción de esta EPRI de 2º Ciclo (2018). Para realizar una búsqueda más dirigida en la hemeroteca se utilizó la base de datos de Consorcio Compensación Seguros (CCS) del Ministerio de Economía y Empresa. Las tablas remitidas por el CCS para este estudio incluyen todos los datos de siniestros (expedientes) por inundación extraordinaria producidos en el periodo 2005-2017. Adicionalmente se amplió el estudio de hemeroteca desde 2017 (año hasta el que abarcaba la base del CCS) hasta la fecha de la elaboración de la revisión de la EPRI.

De esta actualización de la hemeroteca se identificaron 4 episodios. El análisis de estos 4 episodios derivó en la identificación de 152 km de cauce, siendo 21 km de ellos no

coincidentes con los 2.872 km de la EPRI de 1er ciclo, resultando una nueva selección de tramos históricos de 2.893 km.

Finalmente se consultó el Catálogo de Daños de Inundaciones (en fase de revisión) de la Agencia Valenciana de Seguridad y Respuesta a las Emergencias de la Generalitat Valenciana, gracias a este Catálogo se identificaron 3 episodios.

2) Estudios previos:

En la EPRI de 1er ciclo, el conjunto de tramos históricos se completó con los tramos de cauce analizados en los estudios hidráulicos realizados en la cuenca con anterioridad. Para la revisión de dicha EPRI del 1er ciclo se recopilaron: las zonas inundables del SNCZI de la Demarcación (1.289 km); 2 deslindes del dominio público hidráulico aprobados con posterioridad a dicha EPRI (Rambla de Miranda y Rambla de Churra Baja) y las revisiones tanto del Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre prevención del Riesgo de Inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA) del año 2015, como del Plan Especial de Emergencias de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha (PRICAM) también del año 2015.

3) Tramos de interés de diferentes Organismos:

En esta fase de revisión además se recopilaron los tramos de interés de:

- El Servicio de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (740 km).
- La Comisaría de Aguas de la Confederación Hidrográfica del Segura, O.A. (204 km).

4) Zonas a Investigar:

En la EPRI de 1er ciclo se partió de la información geomorfológica contenida en el Mapa Geológico Digital de España (GEODE) del Instituto Geológico y Minero de España (IGME) identificando las zonas potencialmente inundables. Este proceso añadió 4.589 km^2 que se tradujeron en una longitud equivalente de 3.325 km. Si bien es cierto que finalmente se concluyó que casi el 90% de estos tramos eran poco significativos y se finalizó contemplando solamente 345 km de estos más de 3.000.

De manera que en esta fase de revisión y con el fin de mejorar la mencionada metodología, se consideró contemplar como zonas a investigar el resto de la red de drenaje: aquella que no tuviera delimitada una zona inundable por un estudio previo. La longitud total de estos tramos sin estudios de inundabilidad existente es de más de 17.000 km.

Estimación del área inundable en los tramos identificados:

Los tramos quedan clasificados en los siguientes grupos:

- Tramos con estudios de inundabilidad existentes.
- Tramos procedentes de Información histórica (no incluidos en el grupo anterior).
- Tramos de interés de diferentes Organismos.

- Tramos a investigar (resto de la red de drenaje, no incluidos en los grupos anteriores).

Hay dos clases diferenciadas en relación con la posibilidad de realizar la identificación del área inundable. Por un lado, la correspondiente a tramos en los que se han llevado a cabo estudios hidrológico-hidráulicos (delimitaciones de Dominio Público Hidráulico, Normas de Explotación, zonas inundables del SNCZI, etc.) donde sí se conoce dicha área inundable y, por otro lado, el resto de los grupos, donde es necesario estimarla.

De manera que se asignó el área inundable correspondiente a 500 años de periodo de retorno en los tramos con estudios de inundabilidad existentes y para el resto de los tramos se asignó una zona inundable equivalente a través de un estudio hidromorfológico.

Estimación y valoración de los daños en cada tramo/zona

Para tener una valoración homogénea las extensas zonas inundables se segmentaron o normalizaron a kilómetro. En la EPRI del 1er ciclo la siguiente fase del estudio tuvo como objetivo la clasificación de las 4.206 zonas correspondientes 6.804 km de tramos. En esta revisión se clasificaron las 13.500 zonas correspondientes a 18.500 km de tramos.

La estimación de los daños potenciales para cada tramo o zona se llevó a cabo —tanto en la EPRI de 1er ciclo como en esta revisión— a partir del cruce de los usos del suelo con la siguiente información del área inundable:

- La ocupada por la avenida de 500 años en los tramos con estudios previos.
- La calculada con el estudio hidromorfológico equivalente en los restantes tramos de cauce.

Los usos del suelo en el 1er ciclo se obtuvieron a partir de diversas fuentes cartográficas (CORINE LC, BCN25, ortofotografías del PNOA, etc.) donde se distinguieron: usos asociados a zonas urbanas, industriales o agropecuarias; servicios esenciales (autovías, carreteras de primer orden, equipamiento sanitario, etc.); infraestructuras del transporte; exposición medioambiental (lugares con especial protección, depuradoras, desaladoras, industrias contaminantes, etc.) y bienes históricos.

En esta revisión, la actualización del mapa de usos de suelo se realizó utilizando las fuentes cartográficas más actuales disponibles proporcionadas por diferentes organismos tanto de nivel autonómico como estatal. La estimación de daños se realizó, tanto en la EPRI de 1er ciclo como en la actual revisión, mediante la superposición del área inundable con la mencionada cobertura de usos del suelo, ponderados estos últimos con los criterios de baremación procedentes de diferentes fuentes: Federal Emergency Management Agency de Estados Unidos (FEMA), Department for Environment, Food and Rural Affairs del Reino Unido (DEFRA) y Agencia Catalana del Agua (ACA).

Definición de umbrales e identificación de las áreas de riesgo potencial significativo de inundación

Obtenida un valor por cada tramo se procedió a realizar el análisis de los resultados con el objeto de definir los impactos significativos y las consecuencias negativas potenciales.

Se analizó la valoración acumulada comprobando que el cambio de tendencia de la curva corresponde al tramo número 375, hasta el cual se concentra el 80 % de los daños. La valoración de daño en este tramo es igual a 3.900.000, valor empleado como corte, de forma que los tramos de menor puntuación quedarían descartados.

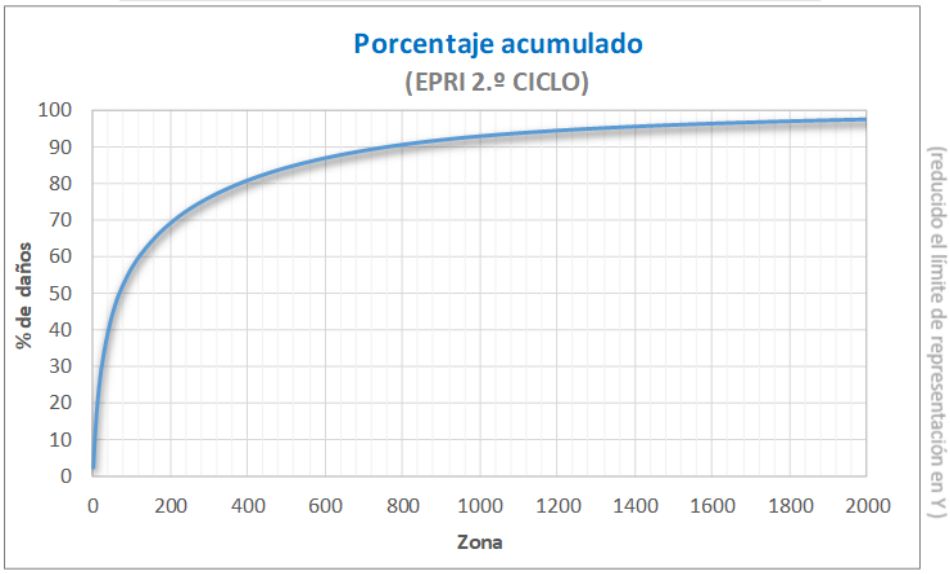


Figura 10. Valoración acumulada en porcentaje.

Finalmente, después del análisis pormenorizado de cada tramo y a partir de las consideraciones realizadas por técnicos de la Confederación Hidrográfica del Segura, O.A., se consideró recomendable la inclusión de los nuevos tramos ARPSI que figuran en la siguiente tabla y que quedan trazados en la imagen de más abajo. Tramos en los que, además, se han producido episodios de inundación en los últimos años.

Código de Tramo	Nombre	Longitud (km)	Código ARPSI	Evento relacionado
ES070/0016-04	Rambla de Benipila	1,33	ES070/0016	Septiembre 2014 Septiembre 2009
ES070/0012-12	Sin Nombre (La Torre Golf y Terrazas La Torre)	7,53	ES070/0012	Diciembre 2016 Septiembre 2009
ES070/0006-20	Río Segura (Ceutí)	17,83	ES070/0006	-
ES070/0015-08	Rambla de los Aznares	3,37	ES070/0015	Septiembre 2014
ES070/0016-05	Rambla del Portús	1,39	ES070/0016	Septiembre 2009

Tabla 3. Tramos de ARPSI nuevos (actualización)

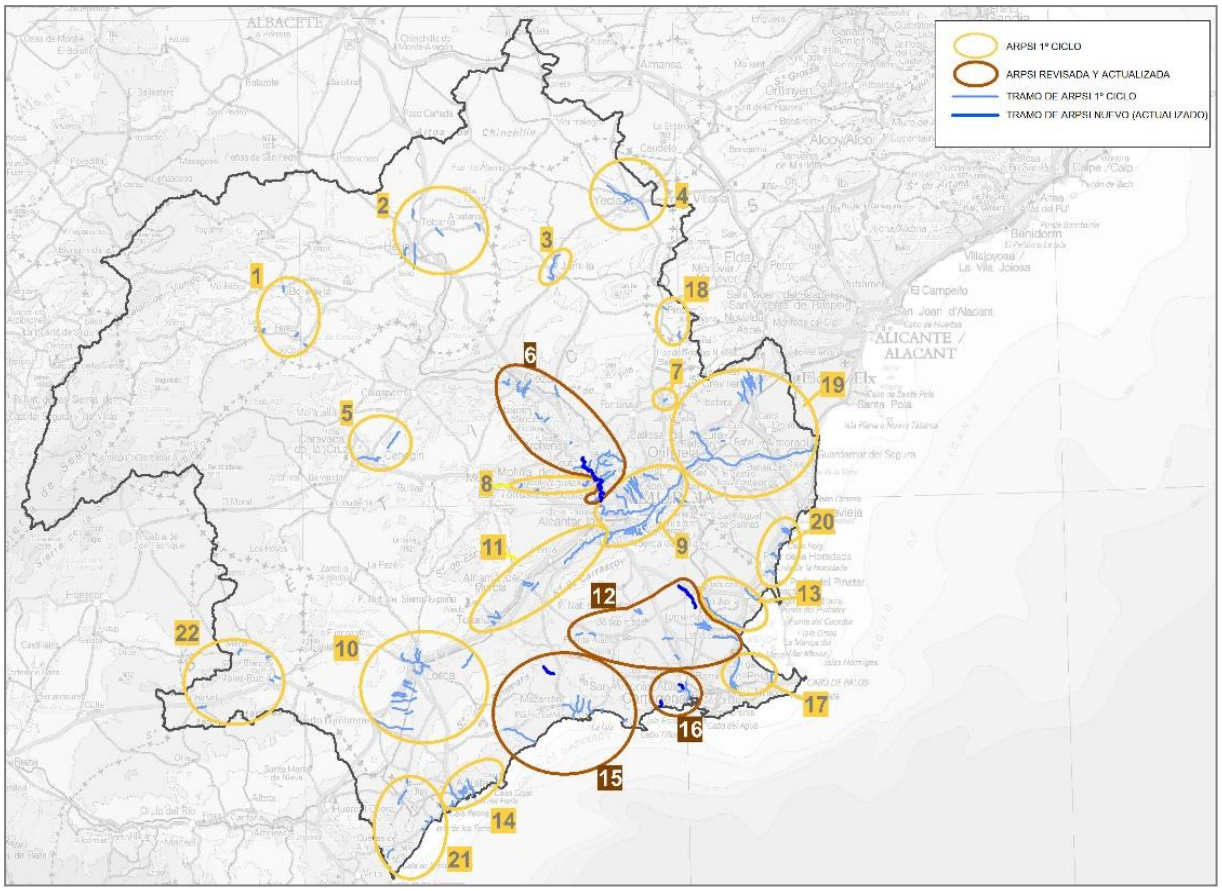


Figura 11. Revisión y actualización ARPSI (EPRI 2º ciclo).

Lo descrito anteriormente se refiere al análisis de tramos a incluir. Para considerar si alguna ARPSI debía ser excluida en este 2º ciclo, se recurrió a la caracterización de las ARPSI en función del riesgo y la peligrosidad utilizada en el vigente plan de gestión del riesgo de inundación (PGRI). Después del estudio de esta caracterización se comprobó que 2 de las ARPSI (APRSI nº5 y ARPSI nº7) presentaban valores más bajos en estos índices. No obstante, se desestima su eliminación por la existencia en ambas ARPSI de referencias históricas sobre inundaciones fluviales causantes de daños.

4.1.2 Inundaciones de origen pluvial

Caracterización:

Las inundaciones pluviales son aquellas que se producen derivadas de altas intensidades de precipitación, que pueden provocar daños “in situ” y que pueden evolucionar y derivar a su vez en inundaciones significativas cuando la escorrentía se concentra en corrientes de pequeña magnitud y producir desbordamientos. De acuerdo con el ámbito de aplicación del RD 903/2010, no se incluyen en esta categoría ni las inundaciones derivadas de problemas exclusivamente de falta de capacidad de las redes de alcantarillado urbano ni aquellas que no se deriven del desbordamiento de una corriente continua o discontinua.

Para la identificación de las zonas con mayor riesgo por inundación pluvial se estudiaron tres factores con sus correspondientes análisis: histórico, topográfico e hidrometeorológico. Las zonas de mayor riesgo por inundación pluvial se identificaron a partir de la conjugación

de estos trabajos y de los usos de suelo con más riesgo. Es decir, aquellas zonas que por sus características topográficas (zonas con falta de drenaje superficial), meteorológicas e hidrológicas podrían sufrir episodios de inundaciones pluviales. Estos factores son independientes del estado y capacidad de las redes de saneamiento, que pueden provocar inundaciones pluviales pero quedan fuera del ámbito de este estudio.

El Ministerio para la Transición Ecológica (MITECO, actual Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico —MITERD—) y TRAGSATEC elaboró un estudio denominado *"Estudio de las zonas con drenaje insuficiente que puedan verse afectadas por precipitaciones severas"* (2018) en el que se analizaban todos estos factores. En la siguiente imagen se puede ver un esquema resumido de la metodología y los aspectos tenidos en cuenta en este estudio.

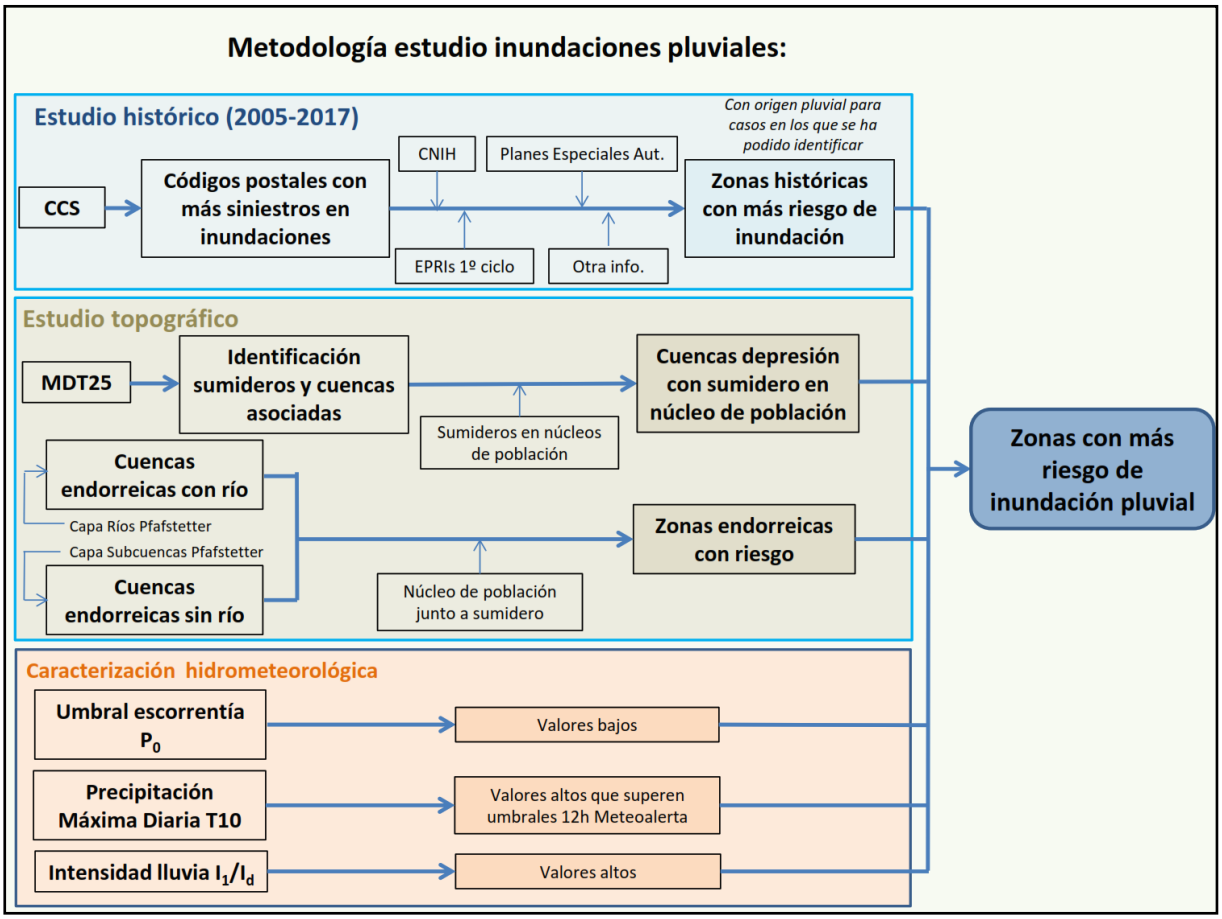


Figura 12. Metodología estudio inundaciones pluviales. Fuente: MITECO-TRAGSATEC

Este estudio se completó mediante una identificación de zonas que han sufrido daños durante el periodo de revisión (2011-2018), así como con información similar de varias fuentes.

Análisis preliminar del riesgo y conclusiones:

Tras la caracterización de la Demarcación se procedió al análisis preliminar del riesgo.

Del análisis de los 3 factores utilizados para la caracterización (histórica, topográfica e hidrometeorológica) se obtuvo como resultado:

- **Histórico**: identificación de zonas que han sufrido inundaciones de componente pluvial y cuya fuente ha sido el análisis de información de la hemeroteca y del análisis de la información recogida del estudio realizado por MITECO-TRAGSATEC así como la información facilitada por Protección Civil de la Región de Murcia. La información más relevante y de mayor interés a la hora de detectar problemas de tipo pluvial, procede de la Protección Civil local y su conocimiento de puntos tradicionalmente conflictivos en cada municipio.

- **Topográfico:** zonas endorreicas y zonas con dificultad de drenaje superficial que pudieran ser potenciales zonas de riesgo de inundación pluvial (alta vulnerabilidad) recogidas del estudio del MITECO-TRAGSATEC y zonas endorreicas facilitadas por Protección Civil de la Región de Murcia. Las cuencas de tipo endorreico se sitúan en zonas muy poco pobladas y, por lo tanto, sin apenas elementos vulnerables.

- **Hidrometeorológica**: se ha considerado no identificar o distinguir ninguna región por sus características hidromorfológicas ya que las diferencias en la Demarcación no son significativas, salvo en el P_0, pero tanto este factor en parte se tiene en cuenta en el análisis que se describe a continuación como la precipitación máxima diaria se tiene en cuenta en el análisis posterior. En cuencas mediterráneas de tipo fuertemente torrencial, estos criterios resultan ser operativos para seleccionar zonas que pudieran ser ARPSI.

Para el análisis preliminar del riesgo de las inundaciones pluviales se trabajó con estas fuentes como información de partida:

- Zonas con riesgo de inundación pluvial señaladas en el Plan especial de protección civil ante el riesgo de inundaciones de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia (INUNMUR), aprobado en 2007: 14 polígonos.

- Áreas endorreicas procedentes del estudio de Ordenación del Territorio de la CARM: 3 polígonos.

- Delimitación de áreas de inundaciones pluviales a partir del estudio de la hemeroteca y de la información histórica: 11 polígonos.

- Zonas de difícil drenaje (sumideros) de alta vulnerabilidad: 1 polígono; y zonas endorreicas de alta vulnerabilidad del estudio del MITECO-TRAGSATEC: 821 polígonos.

Seguidamente se trabajó con el mapa de precipitación correspondiente al cálculo de precipitación máxima diaria diferencial entre T500 y T10 años obtenidos a partir de los mapas de precipitación del trabajo de Máximas Lluvias Diarias en la España Peninsular realizado por el CEDEX. Se calculó la diferencia entre la precipitación máxima diaria correspondiente a 500 años de periodo de retorno y la asociada a la de 10 años de recurrencia, entendiéndose esta última como la asumible al criterio de diseño de la red de saneamiento.

A partir de este dato de precipitación y consultando la relación calado-daño elaborada por el Consorcio de Compensación de Seguros en la Guía para la reducción de la vulnerabilidad de los edificios frente a las inundaciones, se asignó a cada zona un porcentaje de daño potencial.

Finalmente se cruzaron los usos de suelo valorados con dichas zonas y se le aplicó a cada zona, normalizada a kilómetro previamente, dicho porcentaje de daño, comprobando que ninguna de ellas superaba el valor de daño de 3.900.000, fijado en el apartado de Definición de umbrales e identificación de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación. De esta forma se determinó no incluir ninguna de estas zonas como nueva ARPSI.

Por último se realizó una identificación de los tramos ARPSI cuya tipología se pueda definir como pluvial-fluvial. Para este último punto se identificaron aquellas zonas con falta de drenaje, altamente vulnerables, valoradas tal y como se explicó en párrafos anteriores y cuya inundación se asocie a una corriente (tramo ARPSI) de pequeña magnitud.

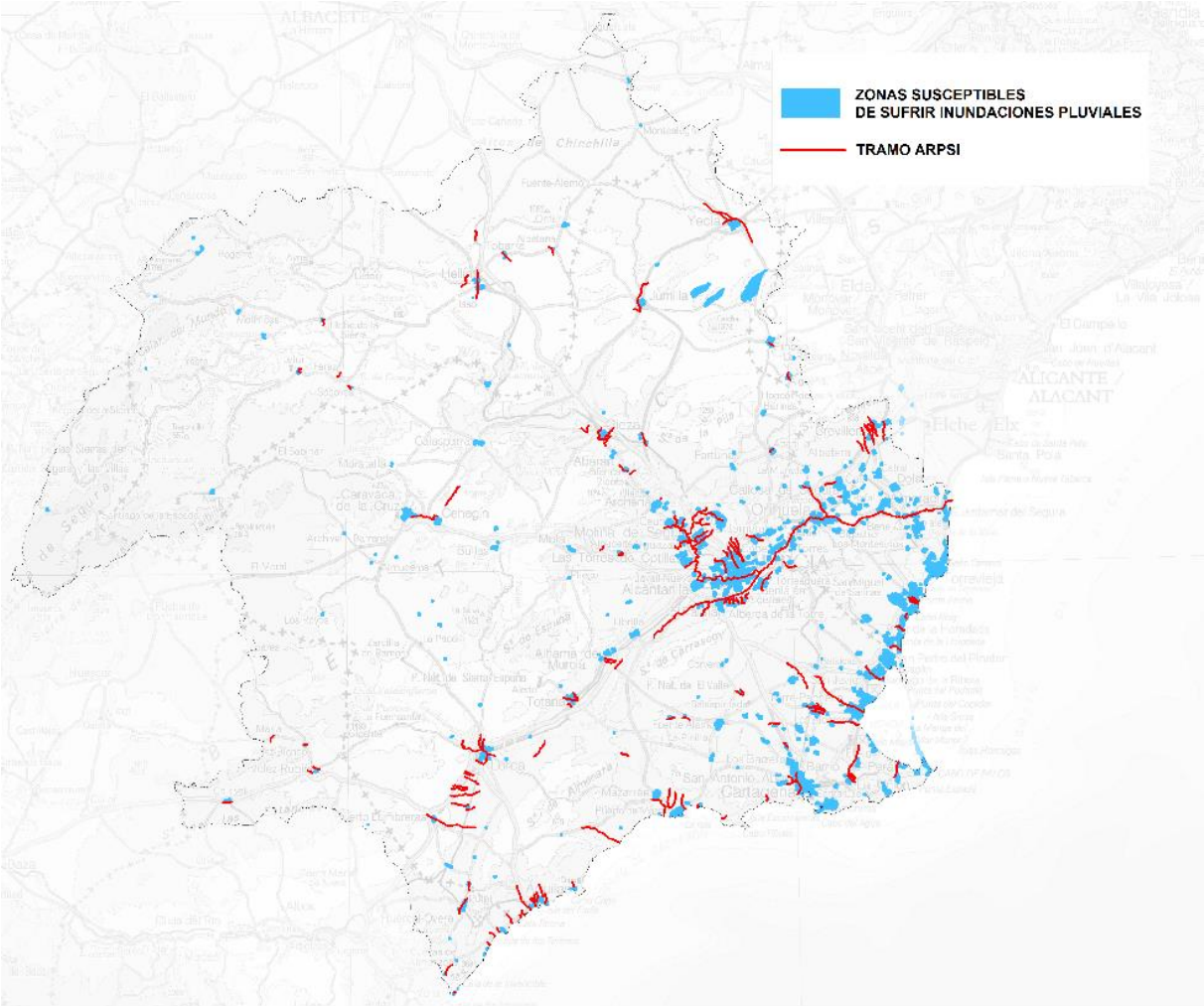


Figura 13. Tramos ARPSI y zonas susceptibles de sufrir inundaciones pluviales

4.1.3 Inundaciones debidas al mar

En la EPRI del 1er ciclo en la DH del Segura se identificaron 34,49 km de ARPSI con influencia marina, distribuidas entre las Comunidades Autónomas de la Región de Murcia (74,43%), Comunidad Valenciana (20,96%) y Andalucía (4,61%).

Posteriormente, en la fase de elaboración de los mapas de peligrosidad y riesgo (segunda fase de la Directiva), como trabajo previo, se reevaluó el riesgo asociado a estas ARPSI de acuerdo con una nueva metodología de identificación de zonas costeras con riesgos significativos de inundación.

Como consecuencia de esta revisión, el ARPSI ES070_PM_0013 (Urbanización Playa Paraíso, Playa Honda) fue eliminado, las ARPSI ES070_PM_0006 (La Manga del Mar Menor) y ES070_PM_0010 (Costa Tranquila, San Juan de Los Terreros) se agregaron a las ARPSI ES070_PM_005 y ES070_PM_009 respectivamente, desapareciendo como tal y se adicionaron 11 nuevas ARPSI.

En la siguiente tabla se reflejan los cambios en la identificación de las ARPSI de la EPRI del 1er ciclo tras la revisión y actualización realizada. Las ARPSI que aparecen destacadas en color negro se han mantenido con esa clasificación y las que aparecen en color rojo ya no aparecen individualmente como ARPSI o han sido eliminadas.

Código ARPSI	Nombre del ARPSI	Provincia	Longitud km	EPRI 2º ciclo
ES070_PM_0001	Torrelamata - La Mata	Alicante	1,43	Sí
ES070_PM_0002	Torrevieja (desde El Palmeral hasta Playa del Cura)	Alicante	3,36	Sí
ES070_PM_0003	Dehesa de Campoamor (Playa La Glea)	Alicante	0,29	Sí
ES070_PM_0004	Desde La Torre hasta El Mojón	Alicante	2,15	Sí
ES070_PM_0005	La Manga del Mar Menor (desde Veneziola hasta El Faro de Estacio)	Murcia	5,51	Sí
ES070_PM_0006	La Manga del Mar Menor (desde la Urbanización Las Brisas hasta Cabo de Palos)	Murcia	1,43	Sí (1)
ES070_PM_0007	Mazarrón (desde Cabo Cope hasta Playa Grande)	Murcia	3,36	Sí
ES070_PM_0008	Puntas de Calnegre	Murcia	0,29	Sí
ES070_PM_0009	Calabardina	Almería	2,15	Sí
ES070_PM_0010	Costa Tranquila (San Juan de Los Terreros)	Almería	5,51	Sí (2)
ES070_PM_0011	Playa La Rabiosa (San Juan de Los Terreros)	Almería	1,43	Sí
ES070_PM_0012	Pozo del Esparto	Murcia	3,36	Sí
ES070_PM_0013	Urbanización Playa Paraíso (Playa Honda)	Murcia	0,29	No

(1) Incluida en ES070_PM_0005

(2) Incluida en ES070_PM_0009

Tabla 4. Cambios en la identificación de ARPSI costeras

Finalmente, las ARPSI definitivas del ámbito costero de la Demarcación tienen una longitud total que supera los 78 km, distribuidas entre las Comunidades Autónomas de la Región de Murcia (58,15%), Comunidad Valenciana (31,21%) y Andalucía (10,64%).

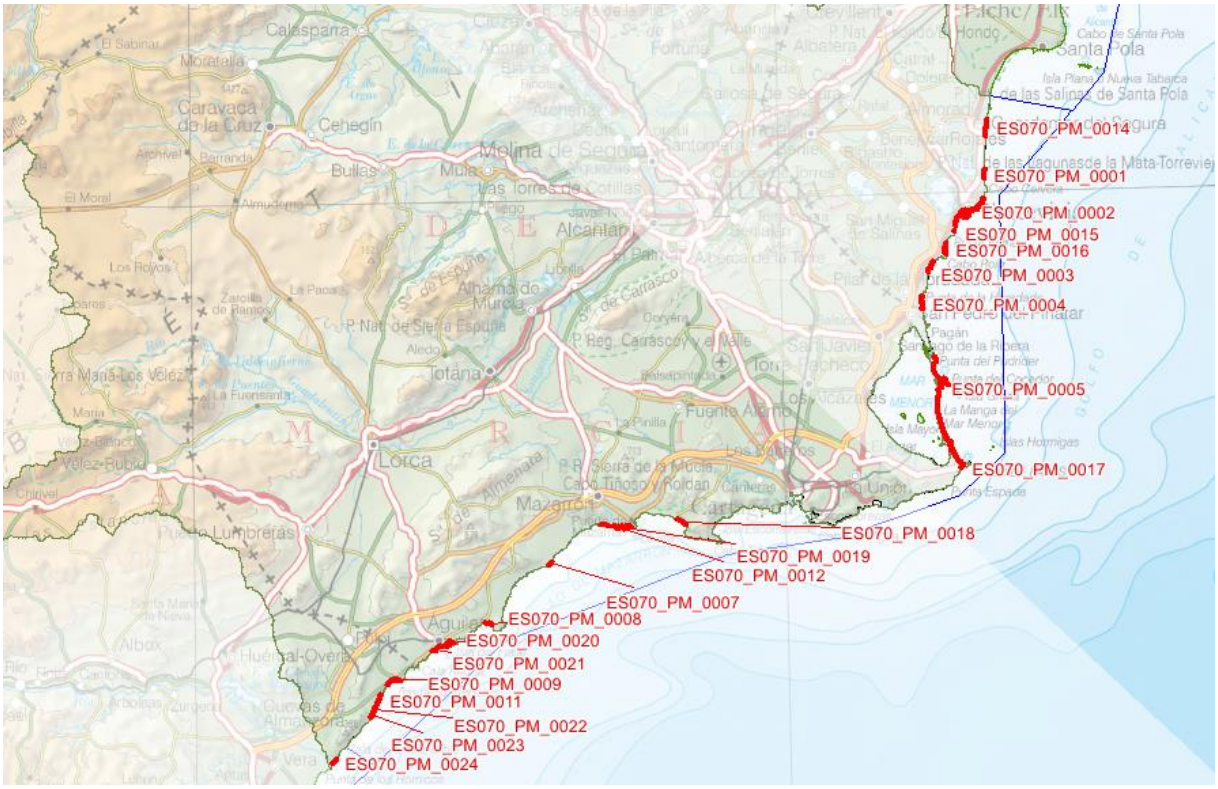


Figura 14. Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) de origen costero. Demarcación Hidrográfica del Segura

En la siguiente tabla se relacionan las 21 ARPSI costeras definitivas indicando la provincia en la que se encuentran y su longitud total. Las ARPSI identificadas en este ciclo aparecen destacadas en color azul.

Código ARPSI	Nombre del ARPSI	Provincia	Longitud Km
ES070_PM_0001	Torrelamata - La Mata	Alicante	1,45
ES070_PM_0002	Torrevieja (desde El Palmeral hasta Playa del Cura)	Alicante	14,76
ES070_PM_0003	Dehesa de Campoamor (Playa La Glea)	Alicante	2,79
ES070_PM_0004	Desde La Torre hasta El Mojón	Murcia	2,04
ES070_PM_0005	La Manga del Mar Menor (desde Veneziola hasta El Faro de Estacio)	Murcia	26,35
ES070_PM_0007	Mazarrón (desde Cabo Cope hasta Playa Grande)	Murcia	0,51
ES070_PM_0008	Puntas de Calnegre	Murcia	1,43
ES070_PM_0009	Calabardina	Almería	3,09
ES070_PM_0011	Playa La Rabiosa (San Juan de Los Terreros)	Almería	1,60
ES070_PM_0012	Pozo del Esparto	Murcia	6,05
ES070_PM_0014	Guardamar del Segura	Alicante	2,72
ES070_PM_0015	Playa Rocío del Mar	Alicante	0,24
ES070_PM_0016	Playa de la Zenia	Alicante	2,39
ES070_PM_0017	Cabo de Palos - Playa de la Barra	Murcia	0,59
ES070_PM_0018	Playa de San Ginés - Chapineta	Murcia	1,93
ES070_PM_0019	Playa de Bolnuevo	Murcia	1,29
ES070_PM_0020	Águilas Bahía de Levante	Murcia	2,83

Código ARPSI	Nombre del ARPSI	Provincia	Longitud Km
ES070_PM_0021	Águilas Bahía de Poniente	Murcia	2,34
ES070_PM_0022	Cala Panizo	Almería	1,39
ES070_PM_0023	El Calón	Almería	0,78
ES070_PM_0024	Villaricos	Almería	1,44

Tabla 5. ARPSI costeras

Cabe destacar que en coherencia, los mapas de peligrosidad y riesgo se elaboraron para las nuevas ARPSI, quedando excluidas aquellas zonas que fueron descartadas.

4.2 Conclusiones

Una vez realizado el análisis de la información relativa a inundaciones fluviales, pluviales y costeras se presentan a continuación las conclusiones derivadas para cada una de ellas:

ARPSI de origen fluvial

En cuanto a la parte asociada a las inundaciones fluviales y de transición, se identificaron un total de 153 tramos, 148 identificados en la EPRI del 1er ciclo y 5 añadidos una vez realizada la revisión y actualización (2º ciclo), lo que hace un total de 571,84 km de cauce.

En la siguiente tabla se refleja el conjunto de tramos ARPSI definitivos. Las ARPSI identificadas en este ciclo aparecen destacadas en color azul.

Código ARPSI	Long. (Km)	Código Tramo	Nombre Tramo	Ciclo Directiva	Origen ARPSI
ES070/0001	5,54	ES070/0001-01	Sin Nombre (Socovos)	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0001-02	Arroyo de Letur	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0001-03	Arroyo de la Mora	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0001-04	Barranco del Agua	1.er ciclo	Fluvial
ES070/0002	16,44	ES070/0002-01	Regato de la Acequia	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0002-02	Rambla del Ojuelo	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0002-03	Cañada de Agra	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0002-04	Rambla del Pepino	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0002-05	Rambla de las Entresierras	1.er ciclo	Fluvial
ES070/0003	8,64	ES070/0003-01	Rambla del Morrón	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0003-02	Rambla del Judío	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0003-03	Rambla de la Alquería	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0003-04	Rambla de Quitapellejos	1.er ciclo	Fluvial
ES070/0004	18,52	ES070/0004-01	Rambla de Agua Salada	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
ES070/0005	11,22	ES070/0005-01	Río Argos	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0005-02	Río Argos	1.er ciclo	Fluvial
ES070/0006	74,14	ES070/0006-01	Rambla de Agua Amarga	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0006-02	Rambla del Judío	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0006-03	Barranco de la Mina	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0006-04	Barranco de los Grajos	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0006-05	Barranco de los Cabañiles	1.er ciclo	Fluvial

Código ARPSI	Long. (Km)	Código Tramo	Nombre Tramo	Ciclo Directiva	Origen ARPSI
		ES070/0006-06	Río Segura	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0006-07	Río Segura	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0006-08	Rambla de San Roque	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0006-09	Rambla del Carrizalejo	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0006-10	Cañada de Morcillo	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0006-11	Rambla de las Monjas	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0006-12	Rambla de Huete	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0006-13	Rambla del Salar Gordo	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0006-14	Cañada de Mendoza	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0006-15	Rambla de Las Salinas	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0006-16	Rambla del Chorrico	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0006-17	Rambla de las Canteras	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0006-18	Rambla del Salar	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0006-19	Rambla Salada	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0006-20	**Río Segura**	**2.º ciclo**	**Fluvial**
ES070/0007	0,93	ES070/0007-01	Sin Nombre	1.er ciclo	Fluvial
ES070/0008	9,02	ES070/0008-01	Río Mula	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0008-02	Río Mula y rambla de Albudeite	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0008-03	Río Mula	1.er ciclo	Fluvial
ES070/0009	94,70	ES070/0009-01	Río Segura	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0009-02	Rambla de la Casa del Aire	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0009-03	Rambla de Barnuevo	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0009-04	Rambla de Churra	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0009-05	Rambla de Casa Blanca	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0009-06	Rambla de la Higuera	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0009-07	Rambla Carmen	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0009-08	Rambla de Cañada Ancha	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0009-09	Río Guadalentín	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0009-10	Rambla del Pocito	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0009-11	Rambla del Puerto	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0009-12	Sin Nombre	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0009-13	Rambla del Valle	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0009-14	Rambla del Valle	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0009-15	Barranco del Sordo	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0009-16	Sin Nombre	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0009-17	Sin Nombre	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0009-18	Rambla del Puerto de Garruchal	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0009-19	Cañada de Tabala	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
ES070/0010	58,37	ES070/0010-01	Rambla del Estrecho	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0010-02	Río Guadalentín	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0010-03	Rambla Salada	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0010-04	Rambla de los Arcos	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0010-05	Rambla de Viznaga	1.er ciclo	Fluvial

Código ARPSI	Long. (Km)	Código Tramo	Nombre Tramo	Ciclo Directiva	Origen ARPSI
		ES070/0010-06	Rambla de la Señorita	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0010-07	Sin Nombre	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0010-08	Sin Nombre	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0010-09	Rambla de la Torrecilla	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0010-10	Barranco del Borruezo	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0010-11	Rambla Alta	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0010-12	Rambla de Béjar	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0010-13	Barranco del Confitero	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0010-14	Sin Nombre	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0010-15	Rambla de Nogalte	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0010-16	Rambla De Tiata	1.er ciclo	Fluvial
ES070/0011	26,55	ES070/0011-01	Rambla de Las Peras	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0011-02	Rambla de Totana	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0011-04	Rambla de Los Arcos	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0011-06	Sin Nombre	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0011-07	Sin Nombre	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0011-08	Rambla de las Salinas	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0011-09	Río Guadalentín	1.er ciclo	Fluvial
ES070/0012	36,32	ES070/0012-01	Sin Nombre	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0012-02	Sin Nombre	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0012-03	Sin Nombre	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0012-04	Sin Nombre	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0012-05	Rambla del Albujón	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0012-06	Sin Nombre	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0012-07	Sin Nombre	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0012-08	Sin Nombre	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0012-09	Sin Nombre	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0012-10	Sin Nombre	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0012-11	Rambla del Albujón	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0012-12	**Sin Nombre**	**2.º ciclo**	**Pluvio-Fluvial**
ES070/0013	18,72	ES070/0013-01	Rambla de Cobatillas	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0013-02	Rambla de la Maraña	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
ES070/0014	20,25	ES070/0014-01	Rambla de Calarreona	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0014-02	Rambla de Matalentisco	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0014-03	Rambla de Minglano Cañarete	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0014-04	Rambla de Peñaranda	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0014-05	Rambla de Peñaranda	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0014-06	Rambla de Labradorcico	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0014-07	Sin Nombre	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0014-08	Rambla del Renegado	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0014-09	Rambla de Culebras	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0014-10	Rambla de Taray	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
ES070/0015	30,76	ES070/0015-01	Rambla Ramonete	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0015-02	Rambla de las Moreras	1.er ciclo	Fluvial

Código ARPSI	Long. (Km)	Código Tramo	Nombre Tramo	Ciclo Directiva	Origen ARPSI
		ES070/0015-03	Rambla Grande	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0015-04	Rambla de la Cruz del Muerto	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0015-05	Rambla de los Lorentes	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0015-06	Rambla de Valdelentisco	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0015-07	Rambla de la Azohía	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0015-08	**Rambla de los Aznares**	**2.º ciclo**	**Fluvial**
ES070/0016	11,17	ES070/0016-01	Sin Nombre	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0016-02	Rambla de Canteras	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0016-03	Rambla de Benipila	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0016-04	**Rambla de Benipila**	**2.º ciclo**	**Fluvial**
		ES070/0016-05	**Rambla del Portús**	**2.º ciclo**	**Fluvial**
ES070/0017	17,04	ES070/0017-01	Rambla del Miedo	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0017-02	Rambla de la Carrasquilla	1.er ciclo	Fluvial
ES070/0018	3,08	ES070/0018-01	Colador del Barranco del Pla	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0018-02	Rambla de la Casa	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
ES070/0019	76,96	ES070/0019-01	Rambla de Abanilla	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0019-02	Río Segura	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0019-03	Barranco de San Cayetano	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0019-04	Barranco de Amorós	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0019-05	Barranco de la Mangranera	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0019-06	Rambla del Castellar	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0019-07	Barranco del Bosch	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0019-08	Cañada de la Plana	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0019-09	Barranco Cox	1.er ciclo	Fluvial
ES070/0020	11,95	ES070/0020-01	Cañada de las Moscas	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0020-02	Cañada de las Moscas	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0020-03	Cañada de las Estacas	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0020-04	Río Nacimiento	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0020-05	Río Seco	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0020-06	Sin Nombre	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
ES070/0021	14,39	ES070/0021-01	Rambla de Nogantes o Charcones	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0021-02	Rambla de los Pérez	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0021-03	Rambla de los Arejos	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0021-04	Sin Nombre	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0021-05	Rambla de Canalejas o de Canales	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0021-06	Barranco de la Higuera	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0021-07	Sin Nombre	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0021-08	Sin Nombre	1.er ciclo	Pluvio-Fluvial
		ES070/0021-09	Barranco de los Caballos	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0021-10	Rambla de los Charcones	1.er ciclo	Fluvial
ES070/0022	7,13	ES070/0022-01	Río María	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0022-02	Sin Nombre (De la Barda)	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0022-03	Río Chico	1.er ciclo	Fluvial

Código ARPSI	Long. (Km)	Código Tramo	Nombre Tramo	Ciclo Directiva	Origen ARPSI
		ES070/0022-04	Barranco de la Canal	1.er ciclo	Fluvial
		ES070/0022-05	Rambla de Chirivel	1.er ciclo	Fluvial

Tabla 6. ARPSI fluviales identificadas en la Demarcación una vez finalizada la revisión y actualización de la EPRI del 1er ciclo.

ARPSI de origen costero

En la siguiente tabla se refleja el conjunto de ARPSI de origen marino identificadas en la Demarcación una vez finalizada la revisión y actualización de la EPRI del 1er ciclo. Las ARPSI identificadas en este ciclo aparecen destacadas en color azul.

Código ARPSI	Nombre del ARPSI	Longitud Km	Ciclo Directiva	Origen ARPSI
ES070_PM_0001	Torrelamata - La Mata	1,45	1er ciclo	Marino
ES070_PM_0002	Torrevieja (desde El Palmeral hasta Playa del Cura)	14,76	1er ciclo	Marino
ES070_PM_0003	Dehesa de Campoamor (Playa La Glea)	2,79	1er ciclo	Marino
ES070_PM_0004	Desde La Torre hasta El Mojón	2,04	1er ciclo	Marino
ES070_PM_0005	La Manga del Mar Menor (desde Veneziola hasta El Faro de Estacio)	26,35	1er ciclo	Marino
ES070_PM_0007	Mazarrón (desde Cabo Cope hasta Playa Grande)	0,51	1er ciclo	Marino
ES070_PM_0008	Puntas de Calnegre	1,43	1er ciclo	Marino
ES070_PM_0009	Calabardina	3,09	1er ciclo	Marino
ES070_PM_0011	Playa La Rabiosa (San Juan de Los Terreros)	1,60	1er ciclo	Marino
ES070_PM_0012	Pozo del Esparto	6,05	1er ciclo	Marino
ES070_PM_0014	Guardamar del Segura	2,72	2.º ciclo	Marino
ES070_PM_0015	Playa Rocío del Mar	0,24	2.º ciclo	Marino
ES070_PM_0016	Playa de la Zenia	2,39	2.º ciclo	Marino
ES070_PM_0017	Cabo de Palos - Playa de la Barra	0,59	2.º ciclo	Marino
ES070_PM_0018	Playa de San Ginés - Chapineta	1,93	2.º ciclo	Marino
ES070_PM_0019	Playa de Bolnuevo	1,29	2.º ciclo	Marino
ES070_PM_0020	Águilas Bahía de Levante	2,83	2.º ciclo	Marino
ES070_PM_0021	Águilas Bahía de Poniente	2,34	2.º ciclo	Marino
ES070_PM_0022	Cala Panizo	1,39	2.º ciclo	Marino
ES070_PM_0023	El Calón	0,78	2.º ciclo	Marino
ES070_PM_0024	Villaricos	1,44	2.º ciclo	Marino

Tabla 7. ARPSI costeras identificadas en la Demarcación una vez finalizada la revisión y actualización de la EPRI del 1er ciclo.

5 Resultado de la revisión de los Mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación

De acuerdo con el artículo 10.1 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de Evaluación y Gestión de Riesgos de Inundación, los mapas de peligrosidad y riesgo de origen fluvial los elabora la Confederación Hidrográfica del Segura, O.A., mientras que los mapas de origen marino los realiza la Dirección General de la Costa y del Mar. En los siguientes apartados se detalla la metodología empleada y resultados obtenidos.

De acuerdo con el artículo 21.2, en el 2º ciclo se revisan y actualizan los mapas de peligrosidad por inundaciones y los mapas de riesgo de inundación. En relación con los mapas de origen marino, no se ha considerado oportuna su revisión.

En el caso de la revisión y actualización de los mapas de origen fluvial, el punto de partida fueron los mapas elaborados en el 1er ciclo de la Directiva de Inundaciones, así como la EPRI del 2º ciclo, mediante la que se identificaron 5 nuevos tramos de ARPSI fluviales, haciendo un total de 153 tramos fluviales (571,84 km de cauce). Así, en la revisión y actualización de los mapas:

- Se elaboraron mapas de peligrosidad para los nuevos tramos de ARPSI identificados la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación del segundo ciclo. En concreto 5 nuevos tramos con una longitud conjunta de 31,45 km.
- Se revisaron y actualizaron los mapas de peligrosidad de los tramos de ARPSI ya identificados en la EPRI del primer ciclo en los que se consideró necesario proceder a su revisión y/o actualización, en cumplimiento del artículo 21 del Real Decreto 903/2010. Se trata de 23 nuevos tramos con una longitud conjunta de 77,11 km. No siendo necesario la actualización de los 125 tramos restantes, con una longitud total de 463,28 km.
- Se revisaron y actualizaron los mapas de riesgo de inundación de todos los tramos de ARPSI del primer ciclo, debido a los cambios en la metodología empleada en su elaboración del primer ciclo, que afectan fundamentalmente al método de cálculo de la población afectada por la inundación y a la identificación de los puntos de interés para Protección Civil.

Estos mapas fueron sometidos a un proceso de consulta pública de tres meses cuyo inicio se produjo el día 1 de agosto de 2019. Durante ese periodo se pudieron realizar las aportaciones y formular cuantas observaciones y sugerencias se estimaron convenientes. Dentro de este plazo se recibieron 5 alegaciones u observaciones.

Finalizado el plazo de consulta pública y una vez analizadas las alegaciones, el 12 de febrero de 2020 el Comité de Autoridades Competentes de la Demarcación, regulado en el Real Decreto 126/2007, de 2 de febrero, informó favorablemente los mapas. Posteriormente, la Confederación Hidrográfica del Segura, O.A. los remitió para su aprobación al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

Asimismo, a partir de la información generada se realizó el *Reporting* a la Comisión Europea de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de las ARPSI.

5.1 Inundaciones de origen fluvial

Estos mapas han sido elaborados siguiendo lo dispuesto en la "Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables" (actual Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico).

https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/snczi/Guia-metodologica-determinacion-zonas-inundables/default.aspx

Para su elaboración se utilizaron criterios basados en la información geomorfológica e histórica, así como técnicas avanzadas en cartografía y modelación hidráulica bidimensional. Se han seguido las siguientes etapas:

- Realización de la cartografía LiDAR (Light Detection and Ranging).
- Adaptación y completado de los estudios hidrológicos existentes.
- Estudio de antecedentes de inundaciones y recopilación de información histórica.
- Estudio geomorfológico.
- Estudio hidráulico.
- Generación de la cartografía de peligrosidad.

El análisis geomorfológico-histórico se plantea en dos grandes apartados:

- Estudio evolutivo del medio fluvial mediante fotografías aéreas históricas al objeto de identificar las zonas más activas e inundables del medio fluvial observado.
- Estudio geomorfológico del tramo en cuestión, analizando las formas y deposiciones que han dado las avenidas recientes, cartografiándolas y comparándolas con los estudios históricos e hidráulicos.

El análisis geomorfológico-histórico sirvió para completar el estudio hidrológico-hidráulico y calibrar la modelación hidráulica, corroborando las zonas inundables constatables mediante referentes históricos.

Mediante el estudio hidrológico se estimaron los caudales de cálculo asociados a los distintos escenarios de probabilidad que se introdujeron en el modelo de simulación hidráulica. El estudio hidráulico requiere una buena caracterización física de cauce mediante información cartográfica actual y de calidad suficiente de los tramos de estudio, en especial de los siguientes elementos:

- El modelo digital del terreno (MDT) del tramo fluvial a estudiar con la mejor resolución posible. Para ello se utilizado cartografía LiDAR (Light Detection and Ranging) (Vuelos 2014-2016).
- Ortofoto actual de la zona de estudio a la mejor resolución posible (PNOA 2016-2019).

- Croquis acotados de los elementos o infraestructuras localizadas en la zona de estudio que pueden afectar a la inundabilidad: puentes, motas, encauzamientos, azudes, etc.
- Identificación de los elementos localizados aguas arriba o abajo de la zona de estudio que ayuden a definir las condiciones de contorno o de borde de la simulación, como por ejemplo el nivel del mar, niveles de embalses, azudes, puentes, etc.
- Cartografía de los usos del suelo para la modelación hidráulica.

El modelo hidráulico se alimenta con toda esta información, obteniéndose los valores de calados y velocidades del agua en el área inundable para los distintos períodos de retorno.

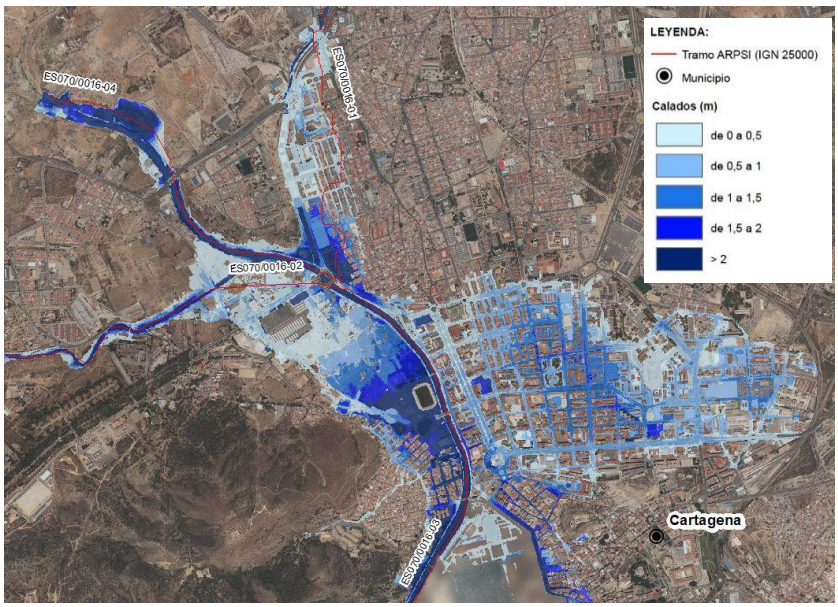


Figura 15. Mapa de peligrosidad de la rambla de Benipila (ES070_APSFR_0015-03), Cartagena, actualizado en el 2º ciclo. Ráster de calados.

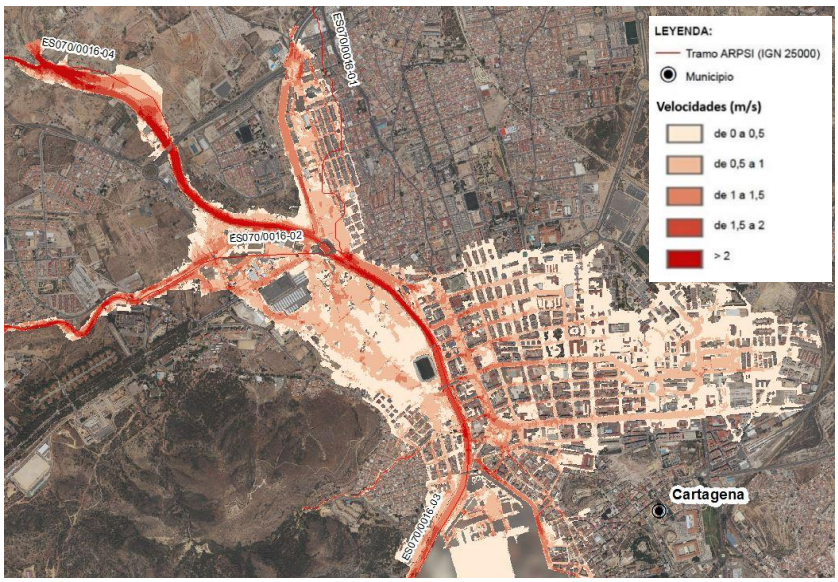


Figura 16. Mapa de peligrosidad de la rambla de Benipila (ES070_APSFR_0015-03), Cartagena, actualizado en el 2º ciclo. Ráster de velocidades.

Teniendo en cuenta las condiciones topográficas de muchas de las zonas inundables de la Demarcación Hidrográfica del Segura, se consideró que las hipótesis de flujo unidimensional no eran las adecuadas en general, siendo necesario realizar una modelación bidimensional, para lo que se ha empleado el modelo bidimensional en régimen variable GUAD-2D[1] (volúmenes finitos). Por tanto, en los dos ciclos, se simularon el total de los tramos de cauces en bidimensional.

En último lugar, el resultado del estudio se materializa en la cartografía final a través de las siguientes capas y contenidos geográficos:

- Las zonas inundables se plasman como polígonos que abarcan el máximo de la inundación en cada momento.
- Los mapas de peligrosidad, que son simplemente los mapas de calados (ficheros ráster) del máximo de la zona inundable.

Adicionalmente, y según lo dispuesto en el apartado 4 del R.D. 903/2010 se representa la delimitación de los cauces públicos y de las zonas de servidumbre, policía y de flujo preferente definidas en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el RD 849/1986 de 11 de abril y sus modificaciones posteriores.

Para la estimación del DPH se ha procedido de acuerdo con lo establecido en el R.D. 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, que en su artículo 4 contempla la aplicación de criterios geomorfológicos, ecológicos, además de otras informaciones (hidrológicas, hidráulicas, fotográficas, cartográficas, históricas) para su determinación final.

Para completar el estudio relativo a la delimitación de la estimación del DPH, se ha procedido a delimitar la Zona de Flujo Preferente descrita por el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 9/1986, de 11 de abril, obteniéndose en primer lugar la zona de graves daños, entendiendo por tales zonas las que tienen calados superiores a 1 m, o cuya velocidad sea superior a 1 m/s o el producto de ambas variables sea superior a 0,5 m^2/s, tal y como se establece en el artículo 9.2.

5.2 Inundaciones de origen marino

Para las inundaciones de origen marino no se ha elaborado nueva cartografía de peligrosidad y riesgo en este segundo ciclo, sino que se ha considerado adecuada la cartografía disponible del primer ciclo elaborada por la Dirección General de la Costa y del Mar. Para la elaboración de esta cartografía se empleó una metodología en la que se han considerado las siguientes simplificaciones, quedándose los resultados siempre del lado de la seguridad:

- Una batimetría teórica considerando el perfil de Dean.

[1] El modelo GUAD 2D ha sido desarrollado por el Departamento de Mecánica de Fluidos de la Universidad de Zaragoza en colaboración con el Departamento de I+D+i de INCLAM, S.A.

- El MDT utilizado tiene una resolución de 5*5 m.
- Los perfiles del terreno se han considerado cada 200 m según la dirección del flujo medio de energía.

El proyecto “iOLE” ha dado cumplimiento a este objetivo, permitiendo además modelizar la cota y distancia alcanzada por el agua en eventos extremos utilizando perfiles cada 200 m a lo largo de toda la costa española.

Los mapas de peligrosidad representan las zonas litorales que quedarían inundadas por alguno de estos dos motivos o por la superposición de ambos:

- Inundación por marea: se estima la altura máxima que alcanza el mar en situaciones extremas y se determinan las zonas que quedarían inundadas por esta marea.
- Inundación por oleaje: se estiman la distancia máxima tierra adentro que resulta afectada por acción del oleaje, en situaciones extremas.

La unión de ambas zonas forma la zona inundable final.

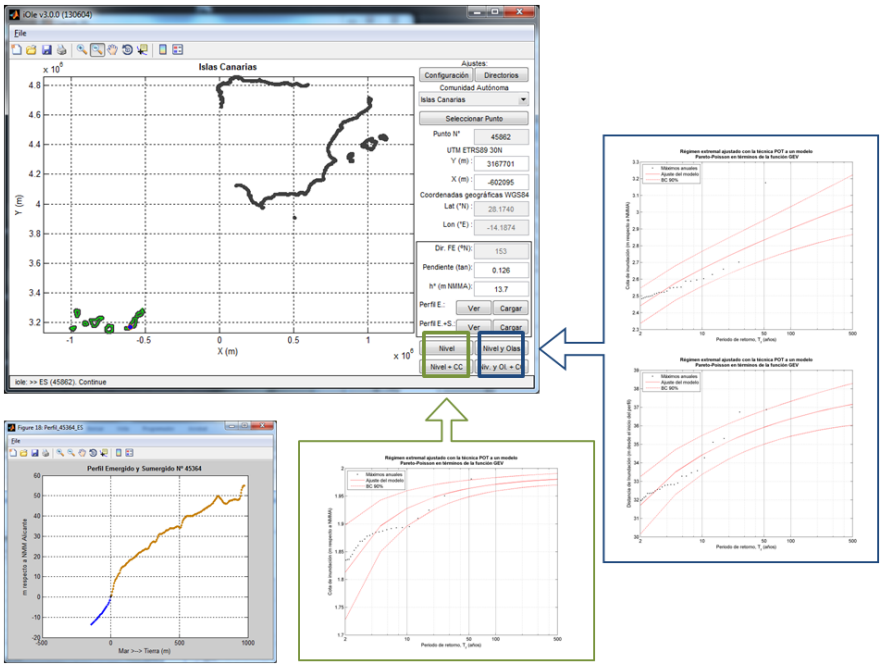


Figura 17. Contorno del litoral español objeto de estudio y ejemplo de utilización

El resultado obtenido es la representación de la extensión máxima de la inundación a lo largo del corte transversal del terreno, asociada a unos periodos de retorno concretos. Para ello se cuenta con los valores de cota de inundación, medida en vertical y distancia de inundación, medida en horizontal, para cada periodo de retorno. A partir cada una de ellas se puede calcular la extensión de la inundación (medida en horizontal), pues la forma del perfil liga las distancias en vertical y en horizontal de la inundación.

Como criterio general se utilizaron los valores de la extensión de la inundación que fueran menores de entre las dos alternativas de cálculo, los obtenidos a partir de la cota de

inundación o los de distancia de inundación. También se tuvo en cuenta la coherencia entre los distintos periodos de retorno: Tr=100 < Tr=500.

Finalmente, para cada periodo de retorno de cada perfil, se determinaron las coordenadas hasta donde llega la extensión de la inundación. Dichas coordenadas se referenciaron al sistema UTM ETRS89 HUSO 30N.

Además se ha incluido la delimitación del Dominio Público Marítimo Terrestre vigente en cada zona, la zona de Ribera de mar y de la Servidumbre de Protección según lo indicado en el R.D. 903/2010.

De cara a dar cumplimiento a lo requerido por el artículo 21.4 del RD 903/2010 se emplearon los resultados del proyecto C3E (Cambio Climático en la Costa Española), que sirvió para generar bases de datos incluyendo tanto un análisis histórico de las dinámicas meteo-oceanográficas relevantes, como proyecciones, siguiendo la línea de trabajo del Cuarto Informe de Evaluación AR4 del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), incorporando las variaciones estimadas por efecto del Cambio Climático.

La descripción de la metodología puede encontrarse en el documento "*Elaboración de los mapas de peligrosidad y riesgo requeridos por el Real Decreto 903/2010 en la costa española, anejo 7: Demarcación Hidrográfica del Segura*":

https://www.chsegura.es/export/descargas/cuenca/gestioninundacion/docsdescarga/COSTAS_Anejo-7-Consulta-publica-DH-Segura.pdf

En tanto no se modifiquen las bases de datos que sirvieron para la elaboración de dichos mapas durante la implantación del primer ciclo de la Directiva, se mantienen los mapas ya publicados en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables. Está prevista en un futuro la actualización de dichas bases de datos con las proyecciones del Quinto Informe del IPCC (AR5) con el fin de incluir los datos estadísticos fundamentales de las nuevas proyecciones, mejorando la calidad de los datos de partida, lo que permitirá a su vez obtener resultados con mejores prestaciones en lo que a regionalización de los resultados y precisión del nivel del mar se refiere.

Esta información de las nuevas variables proyectadas de nivel del mar y oleaje se utilizará para, haciendo uso de la metodología iOLE, revisar la cota de inundación a lo largo de 33.000 perfiles topo-batimétricos cubriendo toda la costa española. La comparación entre la distribución de la nueva cota de inundación proyectada y la histórica en cada perfil servirá para evaluar las posibles repercusiones del Cambio Climático en la incidencia de inundaciones en la revisión y actualización de los planes de gestión del riesgo de inundación, de acuerdo con el artículo 21.4 del Real Decreto 903/2010.

5.3 Elaboración de mapas de peligrosidad

Para la elaboración de los mapas de peligrosidad se contemplan tres escenarios en función de la probabilidad estadística de ocurrencia de la inundación: alta probabilidad (cuando proceda), probabilidad media (asociada a un período de retorno de 100 años), y baja probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos (período de retorno igual a 500 años).

Es importante destacar que en las zonas costeras donde exista un nivel adecuado de protección, el mapa de peligrosidad se limitará al escenario de baja probabilidad.

Los mapas de peligrosidad para cada escenario de probabilidad deben contener:

- Extensión previsible de la inundación y calados del agua o nivel de agua.
- En aquellos casos en que se considere necesario, se podrá incluir también información adicional relevante como los caudales y/o velocidades máximas alcanzadas.
- En las inundaciones causadas por las aguas costeras y de transición se reflejará el régimen de oleaje y de mareas, así como las zonas sometidas a procesos erosivos y las tendencias en la subida del nivel medio del mar debido al Cambio Climático.
- Adicionalmente, en los mapas de peligrosidad se representará la delimitación de los cauces públicos (Estimación del Dominio Público Hidráulico, DPH) y de las zonas de servidumbre y policía, la zona de flujo preferente en su caso, la delimitación de la zona de dominio público marítimo-terrestre, la ribera del mar en caso de que difiera de aquella y su zona de servidumbre de protección. Sin embargo, en algunos casos no ha sido posible su determinación por estar muy alterado o haber desaparecido por completo debido a ocupaciones ocasionadas por actividades agrícolas o urbanas.

Como ya se ha comentado, en relación con los mapas de peligrosidad de inundación causada por el mar en las aguas costeras y de transición, la Dirección General de la Costa y del Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, órgano competente para la elaboración de esta información, ha considerado que no es necesario su revisión y actualización.

Por tanto, en el 2º ciclo, en referencia a las inundaciones de origen fluvial, para dar cumplimiento a la normativa de aplicación ya citada, se han elaborado los mapas de peligrosidad (zonas inundables, y sus correspondientes calados), asociados a las avenidas de períodos de retorno de 10, 100 y 500 años, de los nuevos tramos ARPSI y de aquellos tramos que han requerido una actualización. Asimismo, se han obtenido la delimitación de los cauces públicos y de las zonas de servidumbre, policía y de flujo preferente.

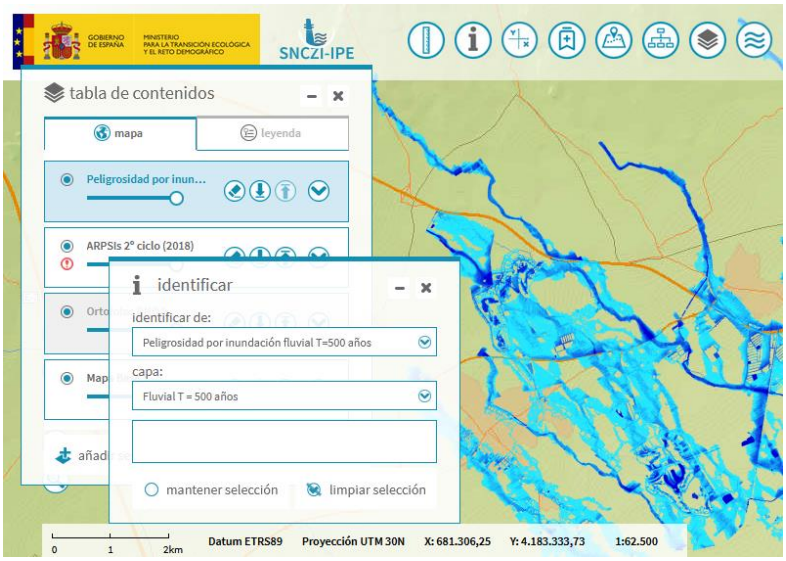


Figura 18. Ejemplo de mapa de peligrosidad. Imagen visor SNCZI (http://sig.magrama.es/snczi/)

En concreto, se han elaborado mapas de peligrosidad para los nuevos tramos de ARPSI identificados en la EPRI 2018.

Código ARPSI	Código de Tramo	Nombre	Longitud (km)
ES070/0006	ES070/0006-20	RÍO SEGURA (CEUTÍ)	17,83
ES070/0012	ES070/0012-12	SIN NOMBRE (LA TORRE GOLF Y TERRAZAS LA TORRE)	7,53
ES070/0015	ES070/0015-08	RAMBLA DE LOS AZNARES	3,37
ES070/0016	ES070/0016-04	RAMBLA DE BENIPILA	1,33
ES070/0016	ES070/0016-05	RAMBLA DEL PORTÚS	1,39

Tabla 8. Tramos de ARPSI nuevos (actualización). Fuente: EPRI 2018.

Asimismo, se han revisado y actualizado los mapas de peligrosidad de aquellos tramos de ARPSI reportados a la CE en el 1er ciclo en los que se ha detectado la necesidad de proceder a su revisión y/o actualización como consecuencia de actualizaciones de la cartografía debidas a las transformaciones del territorio o revisiones y actualizaciones de los estudios hidrológicos y/o hidráulicos.

Estos cambios se han debido a la existencia de información de episodios de inundación recientes, la existencia de cambios de usos de suelo existentes debidos a nuevos desarrollos urbanísticos y cambios o deficiencias detectadas en los estudios precedentes que implican cambios significativos en la cartografía de zonas inundables del primer ciclo.

A continuación se identifican los tramos que han sido revisados:

Código ARPSI	Código de Tramo	Nombre	Longitud (km)
ES070/0006	ES070/0006-10	RAMBLA DE MORCILLO	8,28
ES070/0006	ES070/0006-11	RAMBLA DE LAS MONJAS	5,69
ES070/0006	ES070/0006-13	RAMBLA DEL SALAR GORDO	3,08
ES070/0006	ES070/0006-14	CAÑADA DE MENDOZA	1,41
ES070/0006	ES070/0006-15	RAMBLA DE LAS SALINAS	3,80
ES070/0006	ES070/0006-16	RAMBLA DEL CHORRICO	3,59
ES070/0006	ES070/0006-17	RAMBLA DE LAS CANTERAS	5,13
ES070/0009	ES070/0009-02	RAMBLA DE LA CASA DEL AIRE	4,37
ES070/0009	ES070/0009-03	RAMBLA DE BARNUEVO	1,59
ES070/0009	ES070/0009-04	RAMBLA DE CHURRA	5,07
ES070/0009	ES070/0009-11	RAMBLA DEL PUERTO	1,12
ES070/0009	ES070/0009-12	SIN NOMBRE	1,17
ES070/0009	ES070/0009-13	RAMBLA DEL VALLE	1,61
ES070/0009	ES070/0009-14	RAMBLA DEL VALLE	1,28
ES070/0009	ES070/0009-15	BARRANCO DEL SORDO	1,45
ES070/0012	ES070/0012-03	SIN NOMBRE	1,74
ES070/0012	ES070/0012-04	SIN NOMBRE	1,46
ES070/0013	ES070/0013-02	RAMBLA DE LA MARAÑA	13,45

Código ARPSI	Código de Tramo	Nombre	Longitud (km)
ES070/0014	ES070/0014-01	RAMBLA DE CALARREONA	0,66
ES070/0016	ES070/0016-01	SIN NOMBRE	2,34
ES070/0016	ES070/0016-02	RAMBLA DE CANTERAS	2,27
ES070/0016	ES070/0016-03	RAMBLA DE BENIPILA	3,85
ES070/0021	ES070/0021-05	RAMBLA DE CANALEJAS O DE CANALES	2,70

Tabla 9. Tramos de ARPSI actualizados

En la siguiente imagen se muestran en color verde los tramos actualizados.

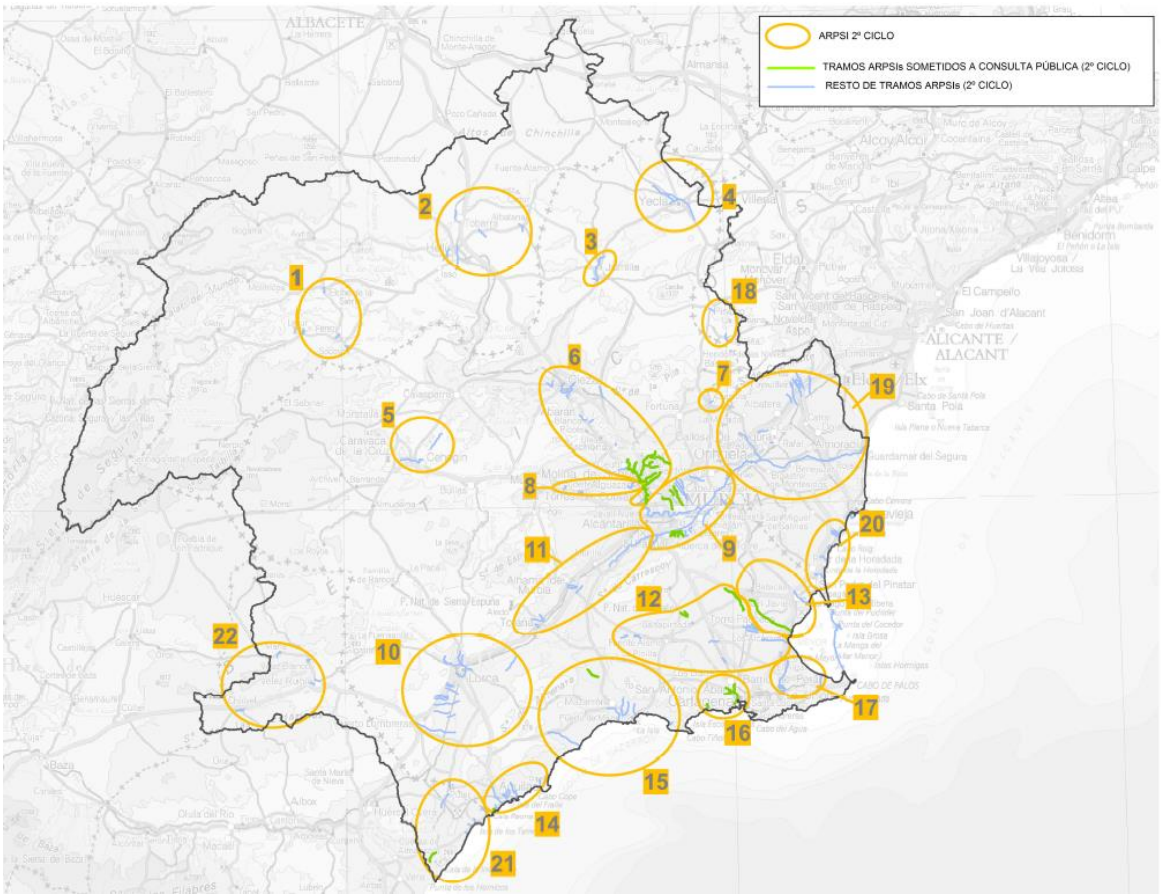


Figura 19. Tramos de ARPSI en la Demarcación Hidrográfica del Segura con mapa de peligrosidad actualizados en el 2º ciclo

5.4 Elaboración de mapas de riesgo

Una vez que se dispone de estos mapas de peligrosidad (para los escenarios de probabilidad especificados), es necesario confrontarlos con los usos de suelo existentes para tener en cuenta la vulnerabilidad de los terrenos inundados y el diferente valor del riesgo que implica su inundación, en función del número de habitantes que pueden verse afectados, del tipo de actividad económica de la zona que puede verse afectada, de la presencia de instalaciones que puedan causar contaminación accidental en caso de inundación o de EDAR, así como de la existencia de zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano, masas de agua de uso recreativo y zonas para la protección de hábitats o especies que puedan resultar afectados.

Los mapas de riesgo de inundación incluirán, como mínimo, la información siguiente para cada uno de los escenarios de alta, media y baja probabilidad de inundación:

a) Número indicativo de habitantes que pueden verse afectados.

b) Tipo de actividad económica de la zona que puede verse afectada.

c) Instalaciones a que se refiere el anexo I de la Ley 16/2002, de 1 de julio, de Prevención y Control Integrado de la Contaminación que puedan ocasionar contaminación accidental en caso de inundación, así como las estaciones depuradoras de aguas residuales.

d) Zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano, masas de agua de uso recreativo y zonas para la protección de hábitats o especies que pueden resultar afectadas.

e) Cualquier otra información que se considere útil, como la indicación de zonas en las que puedan producirse inundaciones con alto contenido de sedimentos transportados y flujos de derrubios e información sobre otras fuentes importantes de contaminación, pudiendo también analizarse la infraestructura viaria o de otro tipo que pueda verse afectada por la inundación.

La cartografía de riesgo de inundación elaborada para cada ARPSI y periodo de retorno considerado, de acuerdo con lo establecido en el artículo 9 del R.D. 903/2010, es la siguiente:

1. Riesgo a la Población: número indicativo de habitantes que pueden verse afectados en la zona inundable del municipio.
2. Riesgo a la Actividad económica: tipo de actividad económica de la zona que puede verse afectada.
3. Riesgo en Puntos de especial importancia: Instalaciones industriales a que se refiere el anejo I de la ley 16/2002, de IPPC, EDAR, Patrimonio Cultural y afecciones de importancia para las labores de Protección Civil.
4. Áreas protegidas ambientalmente: Zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano, masas de agua de uso recreativo y zonas para la protección de hábitats o especies que pueden resultar afectadas.

En este 2º ciclo, en relación con los mapas de riesgo de inundación causada por el mar en las aguas costeras y de transición, se ha considerado que no es necesario su revisión y actualización, por lo tanto, los mapas del 1er ciclo siguen vigentes.

En cambio, los mapas de riesgo de origen fluvial han sido actualizados en su totalidad conforme a los criterios establecidos dentro del grupo de trabajo de inundaciones, organizado por la Dirección General del Agua (DGA) del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, plasmados por la DGA en una propuesta metodológica, y responden a los requisitos impuestos por la normativa vigente y a la información requerida por la Comisión Europea, denominada La actualización de la metodología se realizó mediante la Propuesta de mínimos para la realización de los mapas de riesgo de inundación – Directiva de Inundaciones 2º ciclo. Las principales novedades de esta actualización son:

- Criterio general para la eliminación o “vaciado” de las parcelas de edificios en los nuevos mapas de peligrosidad (ráster de calados) que se obtienen de la simulación hidráulica, pero cuyos huecos se rellenarán en los mapas vectoriales (zonas inundables y mapas de riesgo) si la edificación está rodeada por la inundación, con el fin de facilitar la comprensión e interpretación de la información ofrecida.

- Metodología revisada en la elaboración de los mapas de riesgo cuya información se ha actualizado en todos los mapas (tanto los mapas nuevos o revisados en el segundo ciclo como los no revisados procedentes del primer ciclo):

    - En los mapas de riesgo a la población: nuevo cálculo del número /indicativo de habitantes que pueden verse afectados por la inundación, más preciso, a nivel de secciones censales.

    - En los mapas de riesgo a las actividades económicas: se han cambiado ligeramente los distintos tipos de actividades económicas (usos de suelo) y se ha puesto énfasis en delimitar mejor las categorías de usos urbanos y de asociados a urbanos (como viales) por la mayor vulnerabilidad de estos usos.

Figura 20. Mejora de definición del uso urbano. De la parte superior a la inferior: cobertura de actividad económica, cobertura de actividad económica recortada por la zona inundable de T=500 años y finalmente esta última con el formato de presentación de los mapas de riesgo

- En los puntos de especial importancia, para la categoría de Elementos significativos de protección civil: se ha propuesto una nueva clasificación en el que se establece qué tipos de puntos (8 tipos y 23 subtipos) se deben incluir en esta categoría, de acuerdo con los requerimientos de gestión y a propuesta de las Autoridades de Protección Civil. De esta manera, se ha conseguido obtener una información más homogénea con criterios y fuentes de información común a todas las Demarcaciones.

- En los puntos de especial importancia, la categoría de IPPC (industrias según la Ley 16/2002 de IPPC) pasa a llamarse Emisiones industriales pues la normativa

de referencia actual en este ámbito es la Ley 5/2013 de Emisiones Industriales, siendo derogada la Ley de IPPC.

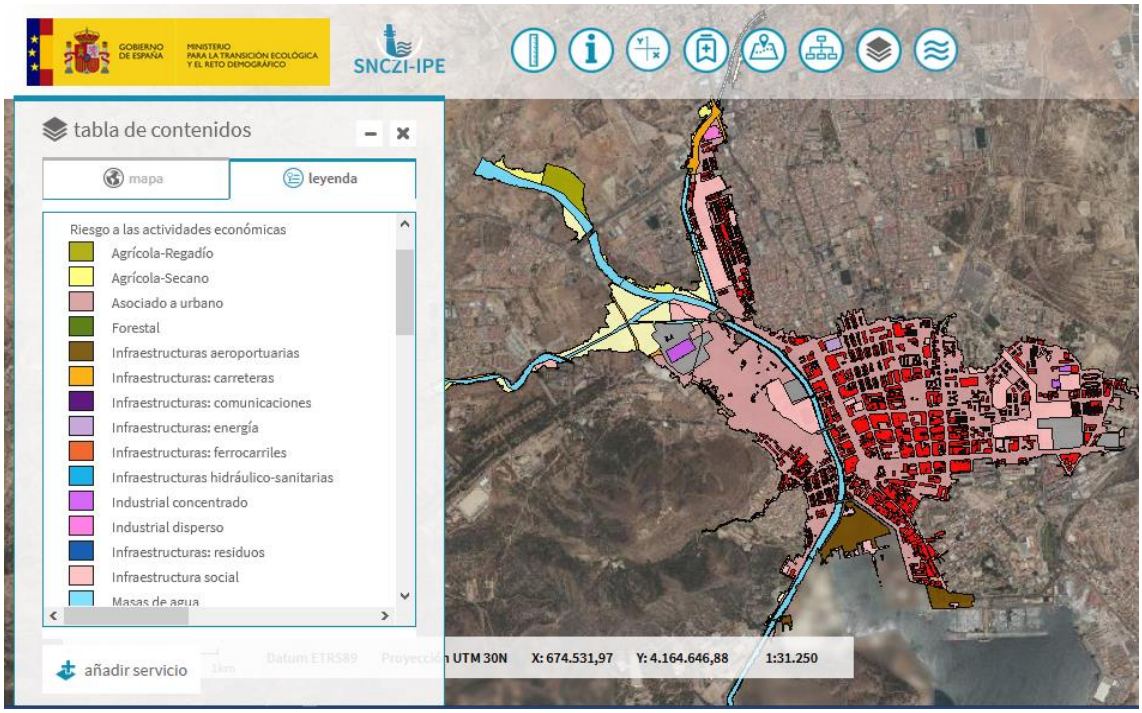


Figura 21. Mapas de riesgo: actividad económica afectada. Imagen del visor del SNCZI

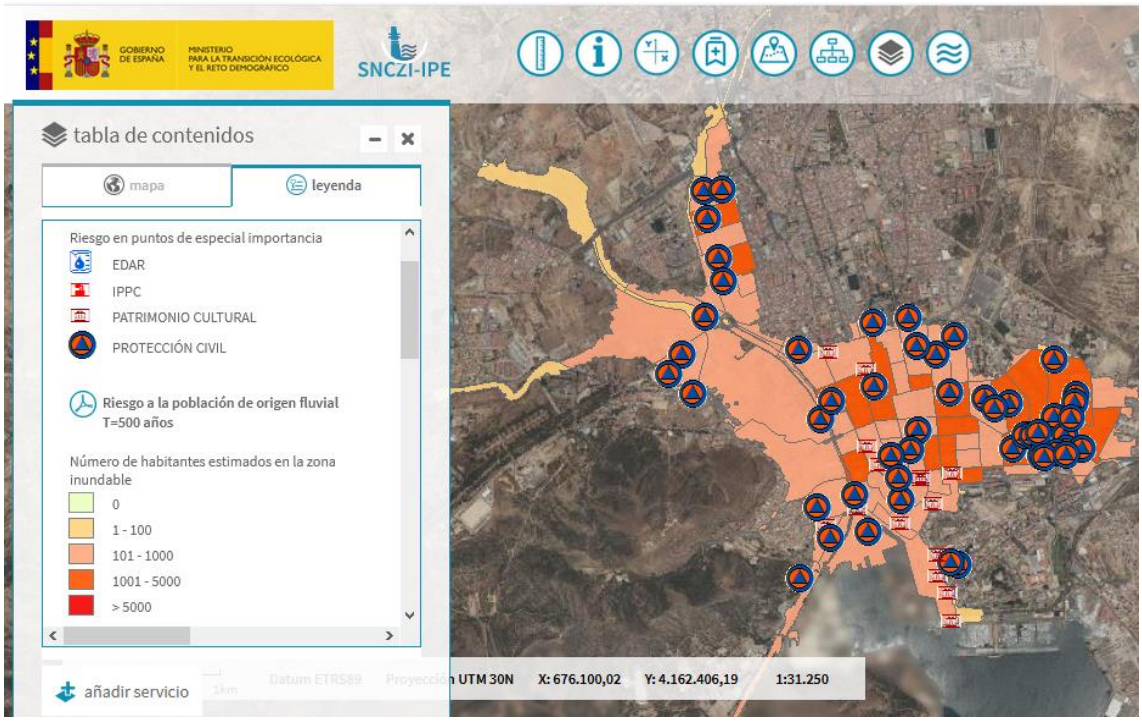


Figura 22. Mapas de riesgo: población afectada y puntos de especial importancia. Imagen visor SNCZI

Figura 23. Mapas de riesgo: áreas de importancia medioambiental. Imagen del visor del SNCZI

La coordinación con la Directiva Marco del Agua se refleja indicando en el Estudio General de la Demarcación del plan hidrológico un resumen de las áreas de riesgo potencial significativo de inundación y el resultado de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación. En los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación se hace referencia a la masa de agua de la Directiva a la que pertenece el tramo, si es el caso, enlazándose con su tipología, estado y a los objetivos ambientales asociados.

GOBIERNO DE ESPAÑA — MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO — SNCZI-IPE

Áreas de importancia medioambiental de origen fluvial T=500 años

Identificador	ES070/0012-11_T500_ZOPR_01
Código ARPSI	ES070_APSFR_0012
Código masa de agua (DMA)	ES070MSPF001012801; ES070MSPF010300050
Nombre masa de agua	Rambla del Albujón; Mar Menor
Código de la captación de abastecimiento humano	
Descripción afección a captación	
Código de zona protegida de baño	ES070ZBANES62000016M30016A
Descripción afección a zona de baño afectadas	Afecta a Playa Bocarrambla
Código de zona protegida	ES0000260; ES6200006; ES6200030
Descripción afección a zonas protegidas y hábitats	4.4 % ES6200006; Afecta a ZEPA costera ES0000260; Afecta a LIC costero ES6200030
Otros efectos ambientales	

Figura 24. Ejemplo de formato de capa de las áreas de importancia medioambiental (mapas de riesgo)

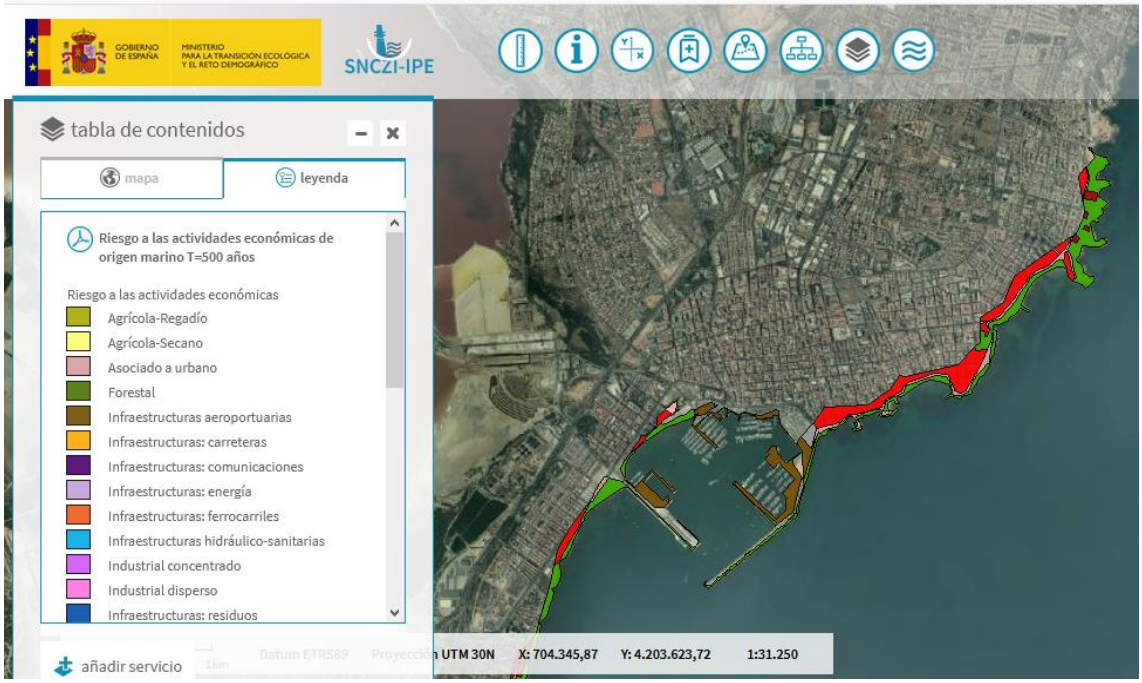


Figura 25. Ejemplo de mapas de riesgo por inundación costera

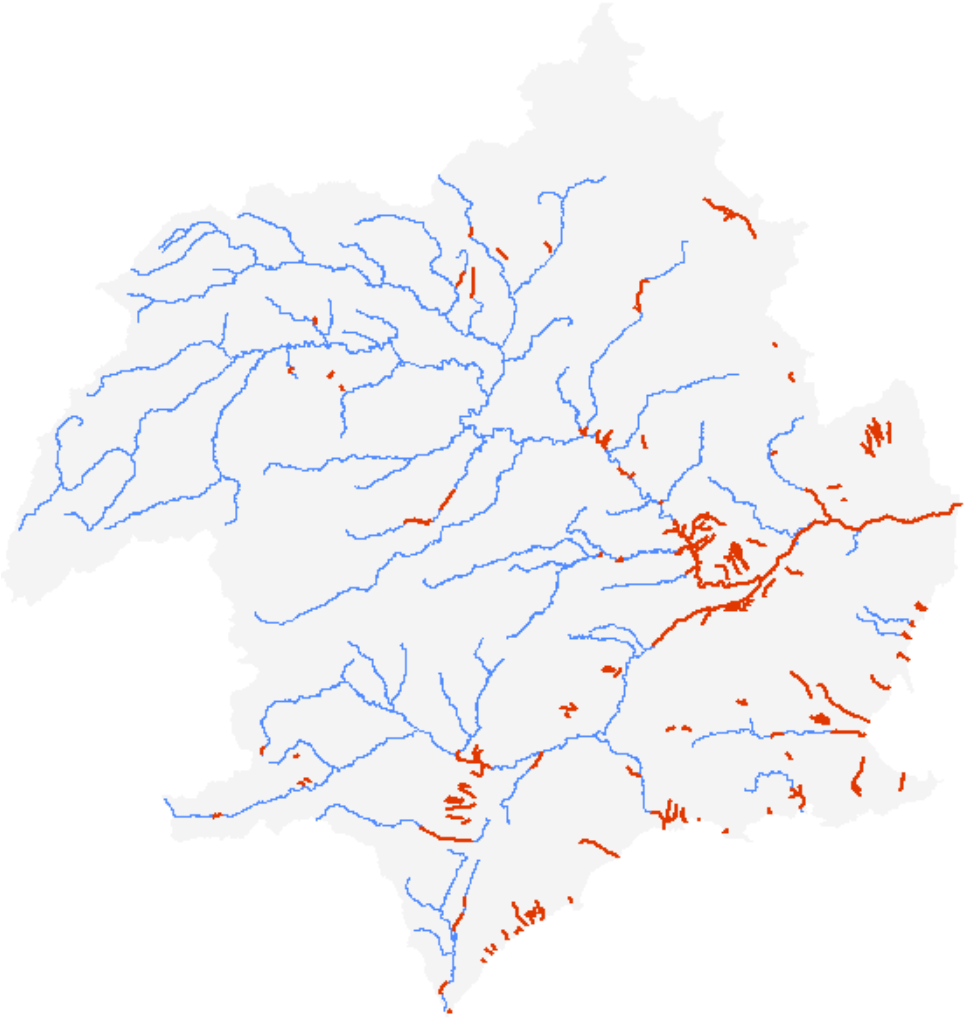
5.5 Conclusiones sobre la peligrosidad y el riesgo de inundación de las ARPSI

Según lo dispuesto en el RD 903/2010, se han realizado mapas de peligrosidad para los escenarios de periodos de retorno T10, T100 y T500 en las ARPSI fluviales y de T100 y T500 en las ARPSI marinas. Estos mapas de peligrosidad fueron la base para realizar los mapas de riesgo de inundación.

En total, en las 22 ARPSI fluviales, que suponen 153 subtramos, se han generado mapas de peligrosidad y riesgo con una longitud total de 571,84 km, incluyendo los mapas elaborados en el primer ciclo y los nuevos o actualizados en este segundo ciclo. En las 21 de ARPSI marinas, se disponen de mapas de peligrosidad y riesgo de inundación en una longitud de 78,01 km.

Algunos de los resultados más significativos de cada uno de los mapas de riesgo de este segundo ciclo para las inundaciones de origen fluvial son los siguientes:

22 ARPSI fluviales **571,84 km**



5.5.1 Población afectada

T10 años	T100 años	T500 años
66.712	**400.223**	**555.944**
habitantes	**habitantes**	**habitantes**

	T10 años	T100 años	T500 años
Superficie afectada (km^2)	156,22	389,38	573,83
Nº municipios afectados	52	71	73
Nº habitantes estimados en zona inundable	66.712	400.223	555.944

Tabla 10. Principales resultados obtenidos en los mapas de riesgo de población afectada por periodo de retorno

Cabe destacar que según los resultados de los mapas de riesgos existen 66.712 habitantes en zona inundable para un periodo de retorno de diez años, o lo que es lo mismo, con una alta probabilidad de inundación.

En el primer ciclo, en el que el cálculo de número indicativo de habitantes seguía una metodología distinta, para un periodo de retorno de 500 años los habitantes estimados en zona inundable eran 365.645 (se ha producido en este segundo ciclo un incremento de 190.299 habitantes respecto al anterior), para el periodo de retorno de 100 años 238.755 habitantes (se ha producido en este segundo ciclo un incremento de 161.468 habitantes respecto al anterior) y para 50369 habitantes (se ha producido en este segundo ciclo un incremento de 190.299 habitantes respecto al anterior). Cabe señalar que estos incrementos pueden deberse básicamente al cambio de la metodología, pero también a la inclusión de nuevos tramos ARPSI y al incremento de la población.

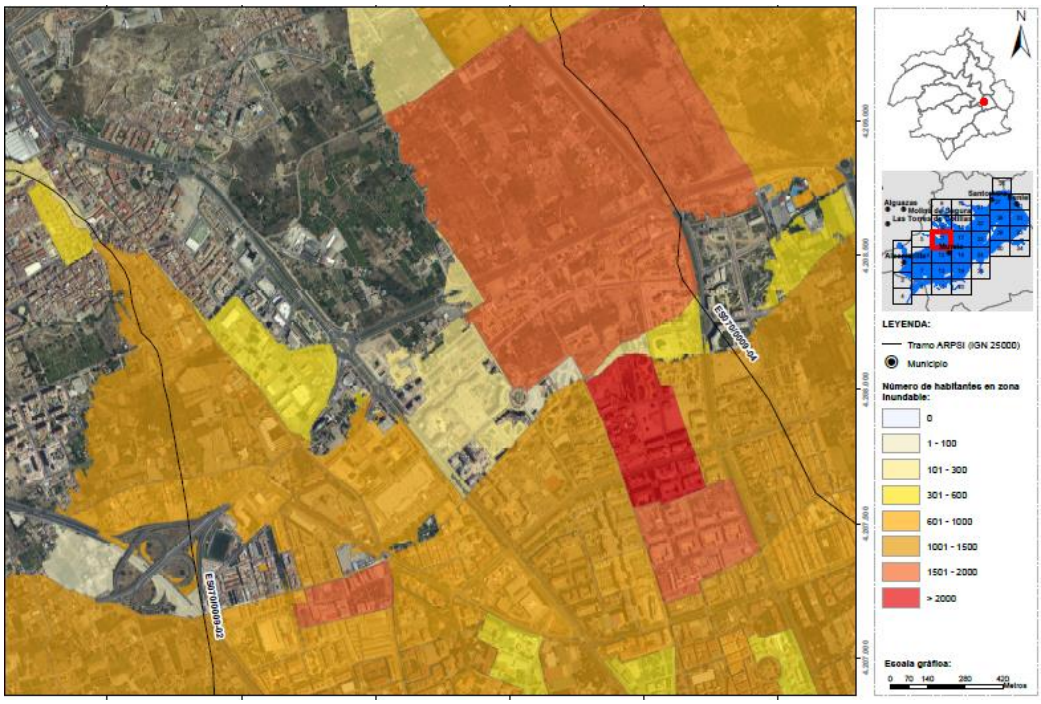
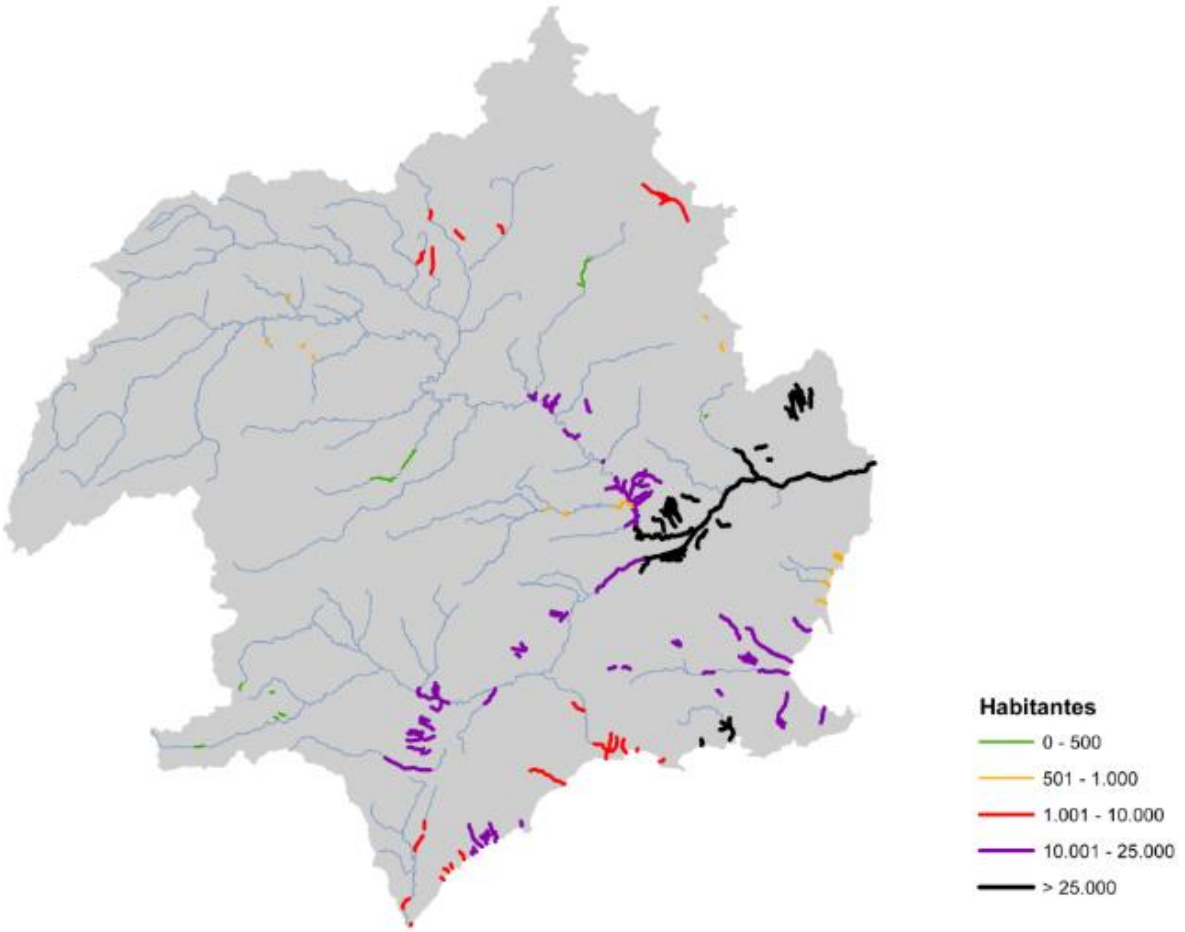
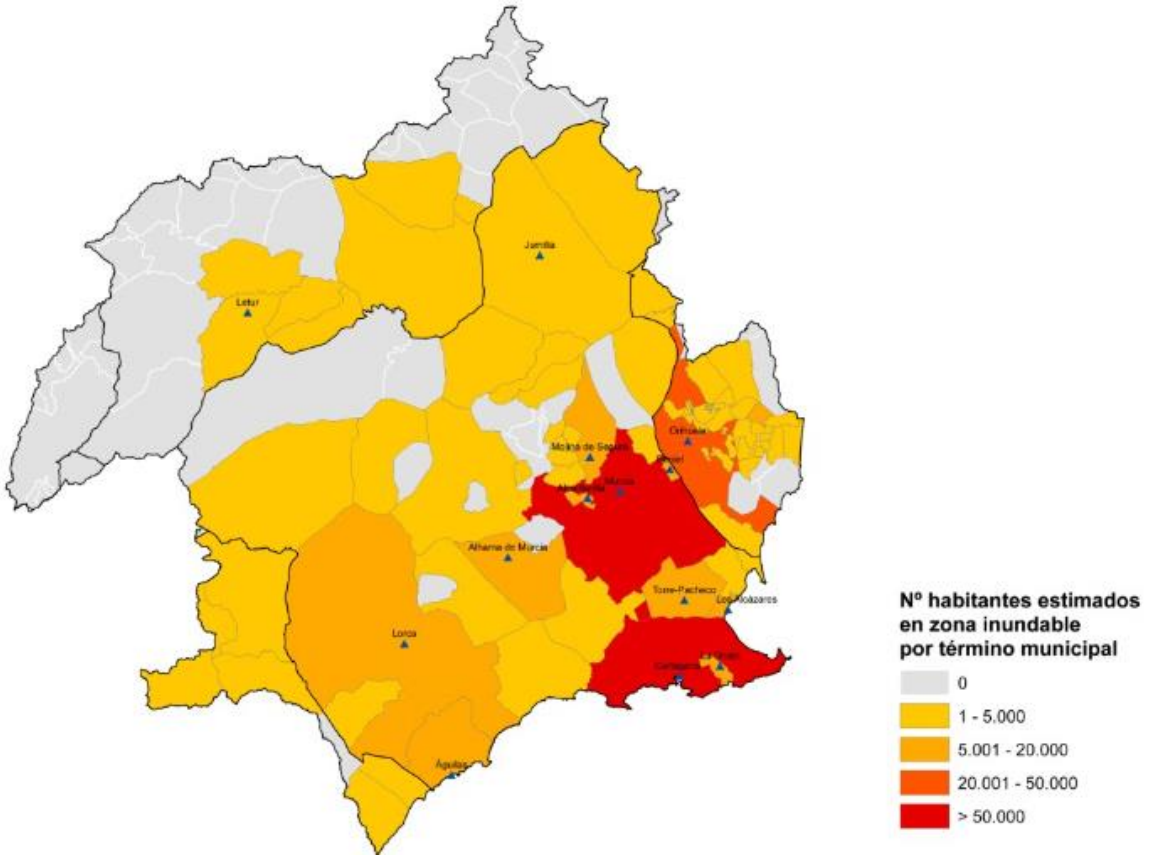


Figura 26. Mapa de población afectada. ARPSI 9, Vega Media del Segura.

Figura 27. Habitantes en zona inundable por ARPSI


Habitantes
0 - 500
501 - 1.000
1.001 - 10.000
10.001 - 25.000
> 25.000


Nº habitantes estimados en zona inundable por término municipal
0
1 - 5.000
5.001 - 20.000
20.001 - 50.000
> 50.000

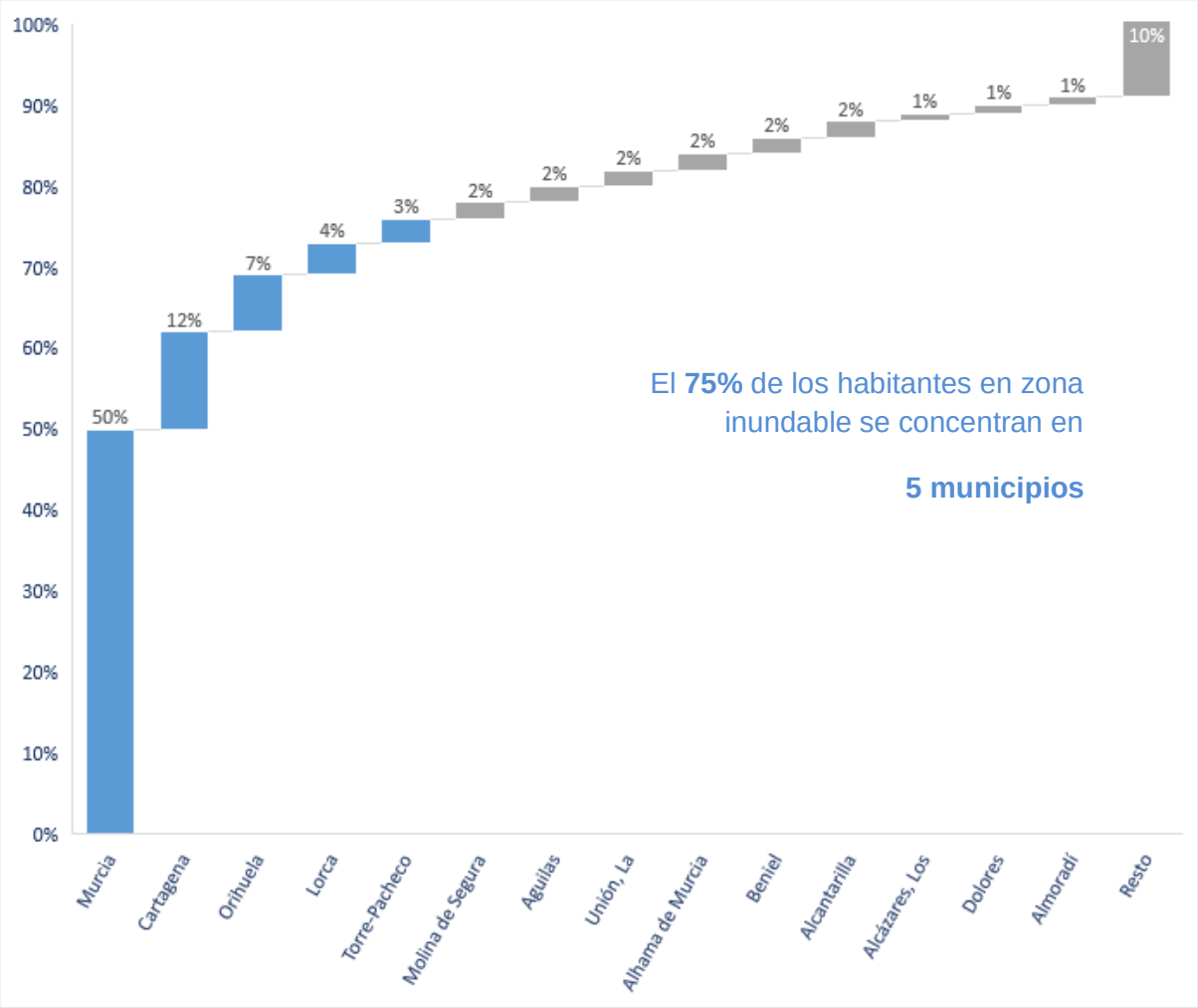


Figura 28. Porcentaje de habitantes sobre el total en los 15 municipios más afectados

5.5.2 Actividad económica afectada

En la siguiente tabla se muestra la afección a la actividad económica en la Demarcación expresada en superficie.

	T10 años		T100 años		T500 años	
	km²	%	km²	%	km²	%
Urbano concentrado	1,82	1,16	9,10	2,34	13,06	2,28
Urbano disperso	1,09	0,70	5,18	1,33	8,55	1,49
Asociado a urbano	8,74	5,59	31,74	8,15	51,74	9,02
Infraestructura social	1,26	0,81	4,16	1,07	5,86	1,02
Terciario	0,60	0,38	1,79	0,46	2,43	0,42
Industrial concentrado	0,34	0,22	1,68	0,43	3,66	0,64
Industrial disperso	0,08	0,05	0,26	0,07	0,38	0,07
Agrícola-regadío	107,60	68,88	268,74	69,02	396,07	69,02
Agrícola-secano	11,63	7,44	27,83	7,15	41,50	7,23
Otros usos rurales	3,52	2,25	7,34	1,89	11,86	2,07

	T10 años		T100 años		T500 años	
	km²	%	km²	%	km²	%
Forestal	1,82	1,17	4,04	1,04	4,54	0,79
Infraestructuras carreteras	1,31	0,84	4,68	1,20	7,91	1,38
Infraestructuras ferrocarriles	0,25	0,16	0,70	0,18	1,30	0,23
Infraestructuras aeroportuarias	0,05	0,03	0,21	0,06	0,36	0,06
Infraestructuras energía	0,16	0,10	0,30	0,08	0,38	0,07
Infraestructuras hidráulico-sanitarias	0,30	0,19	0,85	0,22	1,28	0,22
Infraestructuras residuos	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05	0,01
Masas de agua	15,31	9,80	19,80	5,08	21,63	3,77
Otras áreas sin Riesgo	0,36	0,23	0,97	0,25	1,28	0,22

Tabla 11. Principales resultados obtenidos en los mapas de riesgo de actividad económica afectada por periodo de retorno

Se observa que las categorías *Agrícolas* de usos del suelo son las más afectadas por las envolventes de inundación en los tres escenarios. Además, existe un porcentaje de superficie del entorno del 1-2% clasificada como “Urbano concentrado”. Este uso es el más vulnerable ante episodios de inundación, por lo que muchas de las medidas de este Plan irán encaminadas a aumentar la resiliencia y disminuir la afección en estas zonas.

Respecto al primer ciclo, la proporción de los distintos usos de suelo se mantiene y no se ha producido un incremento significativo de los usos de suelo más vulnerables (urbanos, industriales, terciarios e infraestructura social). Puede destacarse que el uso *Asociado a Urbano* se ha incrementado un 4-7% respecto al ciclo anterior, si bien esta variación puede obedecer básicamente al cambio de metodología.

Figura 29. Mapa de riesgo a la actividad económica. ARPSI 9, Vega Media del Segura.

Si se expresa en euros, teniendo en cuenta el valor del suelo (€/km^2), los usos del suelo que más pérdidas potenciales producen son aquellos asociados al uso urbano.

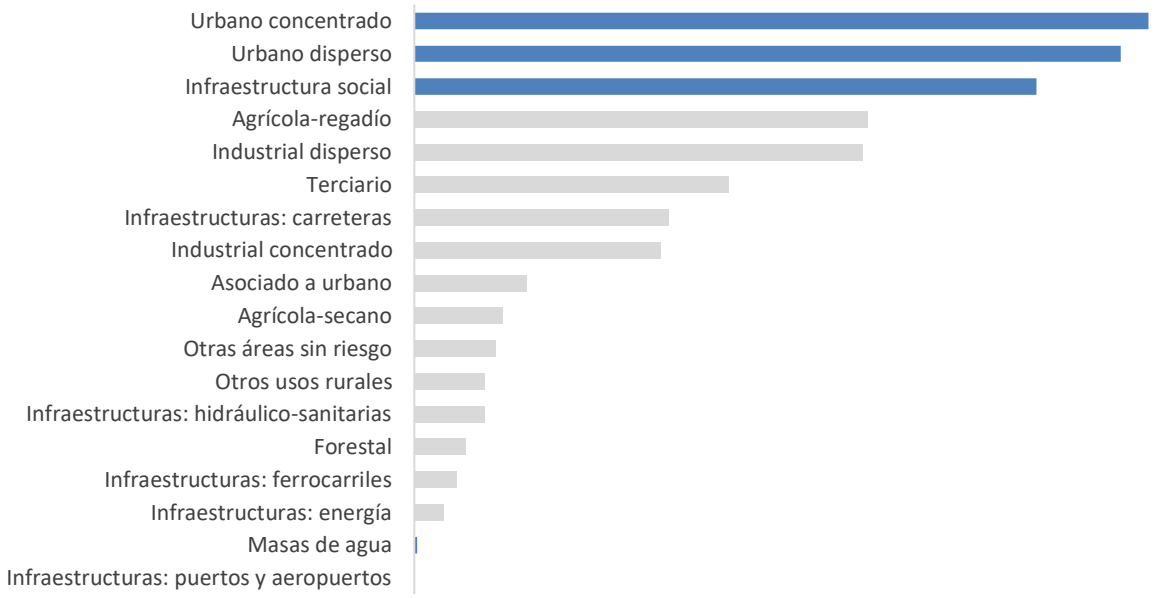


Figura 30. Usos del suelo con mayor valor económico en riesgo en la Demarcación del Segura

En el siguiente gráfico se muestra la distribución en las 22 ARPSI fluviales de la Demarcación del valor económico del riesgo en la actividad económica.

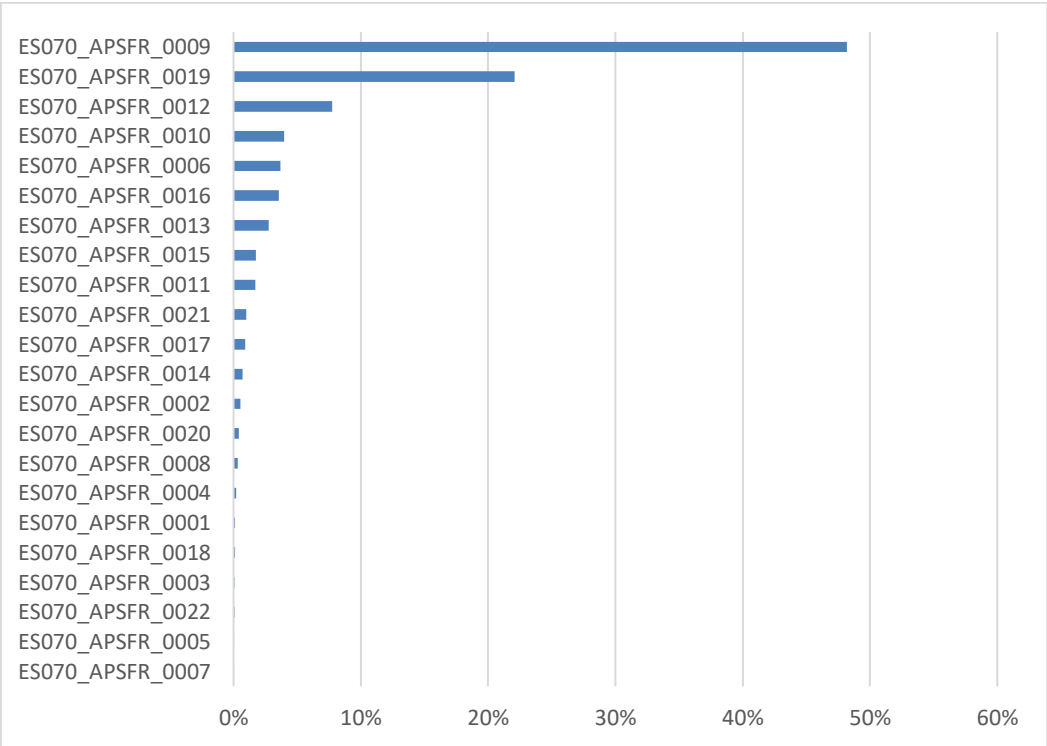
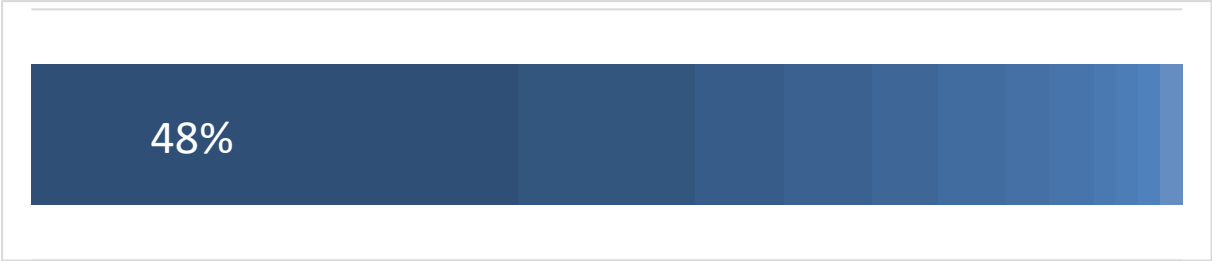


Figura 31. Porcentaje del valor total en riesgo que supone cada ARPSI



ES070_APSFR_0009 (Vega Baja del Segura), que afecta a los municipios de Murcia, Alcantarilla y Beniel, acumula el 48% del valor económico en riesgo en la cuenca del Segura.

Sin embargo, como vemos en el siguiente gráfico, el valor en riesgo por unidad de superficie inundada es mucho mayor en otras ARPSI.

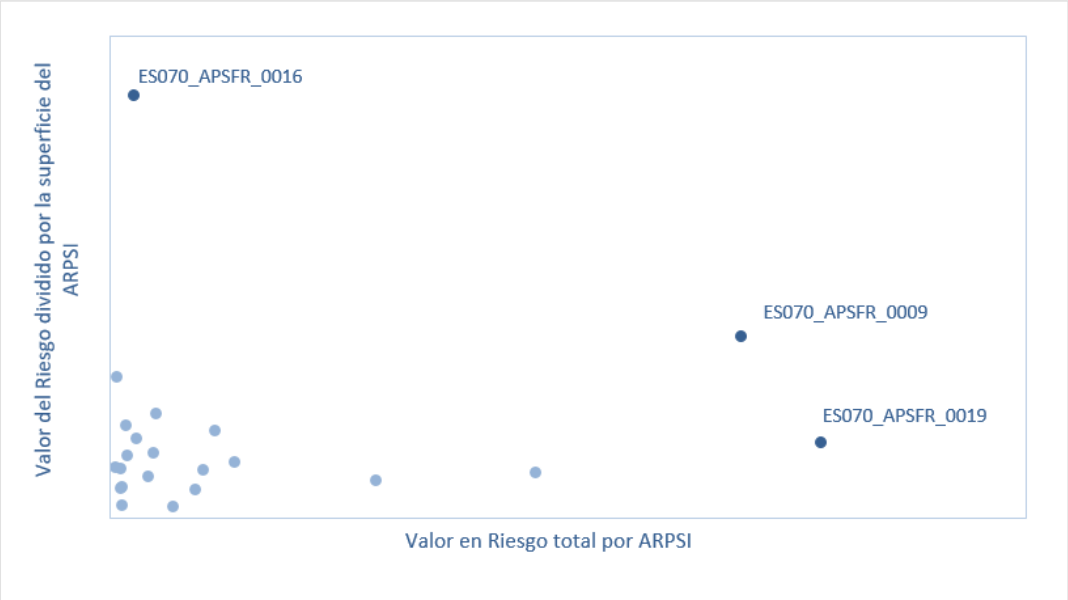


Figura 32. Valor en riesgo por unidad de superficie

En el siguiente gráfico podemos ver la evolución de la siniestralidad durante el primer ciclo de aplicación de la directiva de inundaciones, según los datos del Consorcio de Compensación de Seguros (CCS):

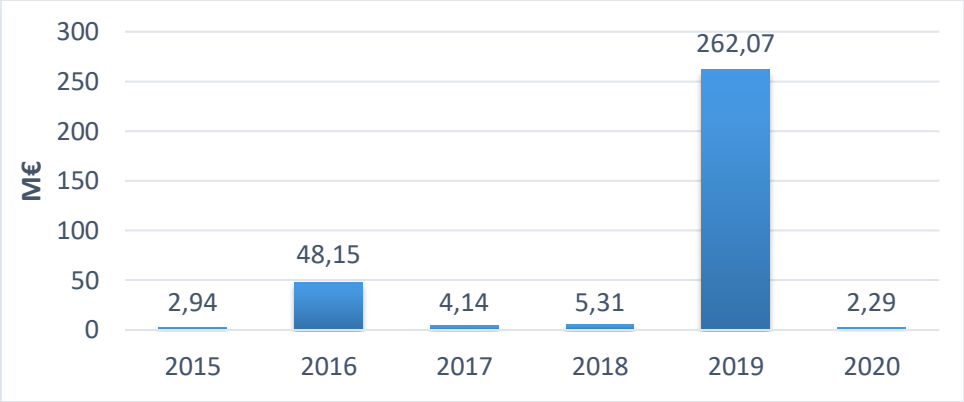


Figura 33. Indemnizaciones por daños causados por inundaciones en la cuenca del Segura (millones de euros). Datos CCS

5.5.3 Puntos de especial importancia

	T10 años	T100 años	T500 años
EDAR	16	31	40
Emisiones industriales	2	13	21
Patrimonio Cultural	39	234	332
Protección Civil	97	356	483

Tabla 12. Principales resultados obtenidos en los mapas de riesgo de puntos de especial importancia por periodo de retorno

En la siguiente tabla se encuentra los datos detallados para todos los puntos de especial importancia analizados:

	T10 años	T100 años	T500 años
EDAR	**16**	**31**	**40**
Patrimonio cultural	**39**	**234**	**332**
Emisiones industriales	**2**	**13**	**21**
Concurrencia pública destacada	**28**	**82**	**110**
Centro comercial	3	10	14
Centro de ocio	3	9	12
Centro religioso	4	8	12
Instalación deportiva	18	55	72
Educación	**24**	**112**	**149**
Campus	0	0	0
Educación especial	0	2	2
Educación Infantil	4	12	13
Escuela	20	98	134
Industria	**0**	**3**	**3**
Química SEVESO	0	1	1
Radiactiva	0	2	2
Residencial especial	**5**	**28**	**36**
Camping	-	3	6
Residencia de personas mayores	5	25	30
Sanidad	**0**	**6**	**8**
Hospital	0	6	8
Seguridad	**4**	**20**	**36**
Bomberos	1	1	5
Guardia Civil	2	6	11
Policía	1	13	20
Servicios básicos	**20**	**39**	**50**
Agua	6	21	24
Energía	14	18	26
Transporte	**5**	**13**	**18**
Aeropuerto/Helipuerto	0	4	5
Estación de autobús o ferrocarril	2	6	10
Puerto	3	3	3
Otros	**8**	**33**	**45**
Otros	8	33	45
TOTAL	**149**	**601**	**827**

Tabla 13. Puntos de especial importancia afectados según periodo de retorno

En el caso de los mapas de riesgo de puntos de especial importancia, se puede destacar que dentro de la envolvente de inundación para el periodo de retorno de 500 años, existen 21 industrias (puntos de “Emisiones industriales”) y 40 EDAR. Ambos tipos de instalaciones pueden ser fuente de contaminación grave.

También hay hasta 332 puntos de “Patrimonio Cultural” para el periodo de retorno de 500 años, 39 de los cuales se encuentran en zona de alta probabilidad de inundación (10 años de periodo de retorno). Sin embargo, el mayor número de afecciones se corresponde con puntos clasificados como “Protección Civil”, de acuerdo a los siguientes tipos y subtipos.

EDAR	T10 años	T100 años	T500 años
	16	31	40

Figura 34. EDAR en zona inundable (T500 años)

También hay hasta 332 puntos de “Patrimonio Cultural” afectados para el periodo de retorno de 500 años, 39 de los cuales se encuentran en zona de alta probabilidad de inundación (10 años de periodo de retorno). Sin embargo, el mayor número de afecciones se corresponde con puntos clasificados como “Protección Civil”.

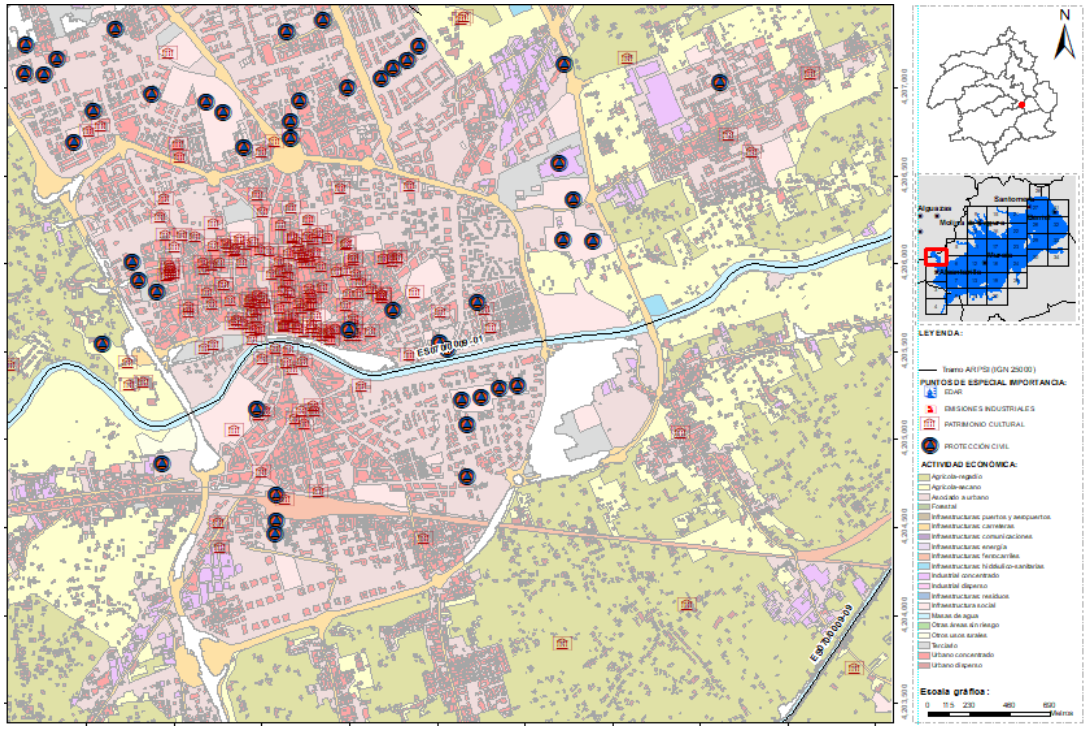


Figura 35. Mapa de riesgo a puntos de especial importancia. ARPSI 9, Vega Media del Segura.

Hospitales	T10 años	T100 años	T500 años
H	0	6	8

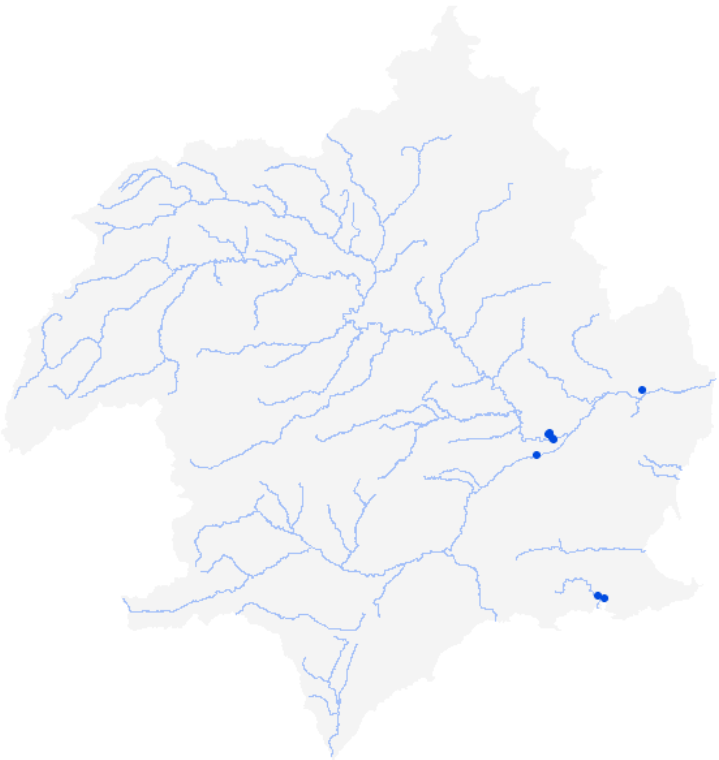


Figura 36. Hospitales en zona inundable (T500 años)

Residencias de personas mayores	T10 años	T100 años	T500 años
	5	25	30

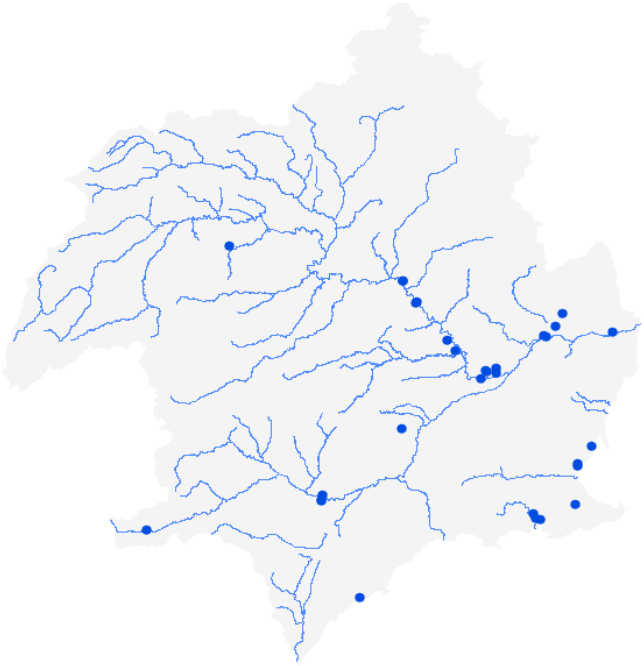


Figura 37. Residencias de personas mayores en zona inundable (T500 años)

Centros educativos	T10 años	T100 años	T500 años
	24	112	149

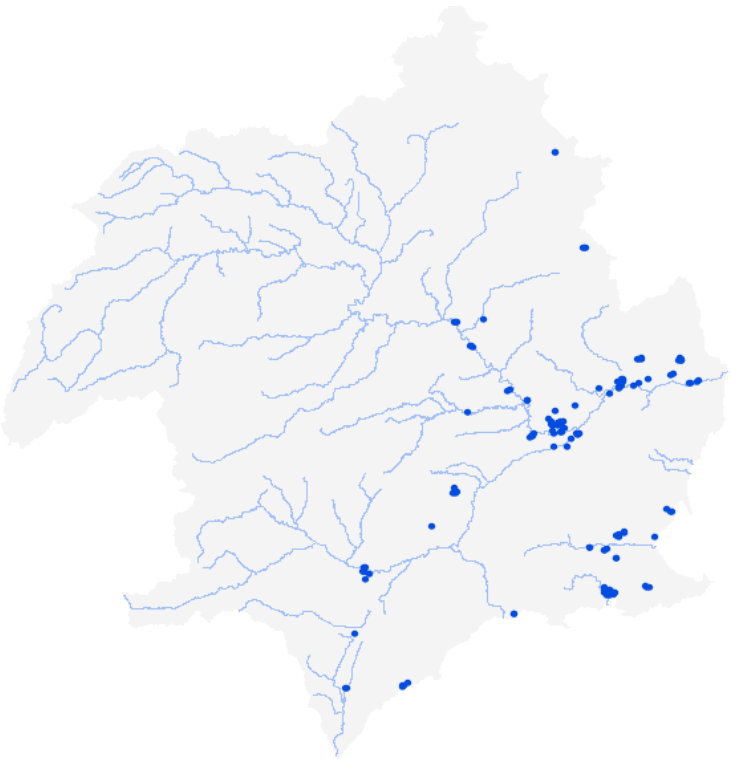


Figura 38. Centros educativos en zona inundable (T500 años)

5.5.4 Áreas de importancia ambiental

En cuanto a los mapas de riesgo de áreas de importancia ambiental, se debe tener en consideración que, por norma general, la afección de un episodio de inundación a estas áreas no tiene por qué ser negativa, pudiendo ser incluso positiva en un gran número de ocasiones. Respecto a los cuatro tipos de áreas contempladas en este tipo de mapas de riesgo se puede destacar lo siguiente:

- Masas de agua de la Directiva Marco del Agua: 11 ARPSI tienen afección sobre alguna masa de agua clasificada como tal por el plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura de segundo ciclo. Las masas de agua afectadas ascienden a un total de 14, siendo la naturaleza de las mismas natural (11), muy modificada (3) y artificial (0).

- Zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano: para un periodo de retorno de 500 años, hay afección sobre un total de 4 zonas de captación de aguas clasificadas como tal por el plan hidrológico del Segura de segundo ciclo.

- Masas de agua de uso recreativo: hay un total de 46 zonas de baño para un periodo de retorno de 500 años, clasificadas como tal de acuerdo a los criterios del RD 1341/2007 de calidad de aguas de baño y el censo de aguas de baño NÁYADE (Sistema de Información Nacional de Aguas de Baño) del Ministerio de Sanidad.

- Zonas para la protección de hábitats o especies: la zona inundable de periodo de retorno de 500 años afectaría a 43 espacios pertenecientes a la Red Natura 2000, 22 LICS, 8 ZECs y 13 ZEPAs.

Masas de agua de la Directiva Marco del Agua		
Natural	Muy modificada	Artificial
11	3	0

Zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano	Masas de agua de uso recreativo
4	46

Red Natura 2000		
LIC	ZEC	ZEPA
22	8	13

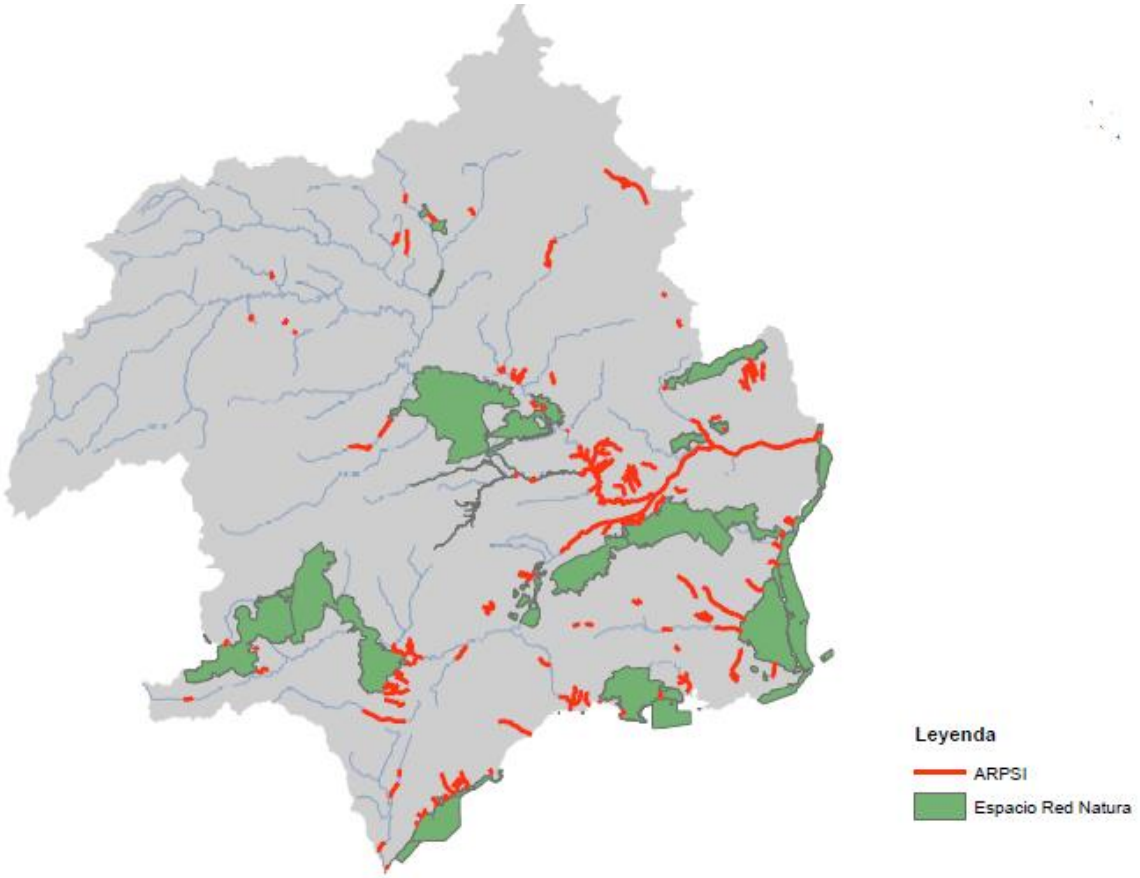


Figura 39. Espacios Red Natura afectados en la Demarcación Hidrográfica del Segura.

5.5.5 Caracterización de la peligrosidad y riesgo en ARPSI de origen fluvial

Una vez finalizados los mapas de riesgo, y como paso previo a la redacción de este documento, se ha procedido a la caracterización de cada uno de los subtramos en particular y de las ARPSI en conjunto, al igual que se realizó en el primer ciclo. En este caso, desde el punto de vista de la caracterización de la peligrosidad se han caracterizado las ARPSI nuevas o revisadas en este segundo ciclo, utilizando los nuevos datos procedentes de los mapas de peligrosidad. En cambio, la caracterización del riesgo, como se han actualizado todos los mapas debido a cambios en la metodología, se ha realizado para todos. En el caso de las ARPSI de origen marino se ha mantenido la caracterización realizada en el primer ciclo.

La caracterización de la peligrosidad y riesgo globales en cada ARPSI facilita a las Administraciones competentes la selección y priorización de las medidas que forman parte de los programas de medidas de los planes de gestión del riesgo de inundación.

La metodología seguida para realizar la caracterización de las ARPSI se ha basado en la metodología propuesta por el MAGRAMA (actual MITERD) y que se recoge en el documento "Propuesta para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo (octubre 2014)", que ha sido ajustada a las particularidades de la cuenca del Segura. El detalle de la metodología usada y los resultados de la caracterización de las ARPSI se puede consultar en el Anejo 1 a este documento de PGRI.

Como resultado se obtiene una valoración global de cada una de las 22 Áreas de Riesgo Potencial de Inundación Significativo (ARPSI), tanto para la peligrosidad como para el riesgo, de 0 a 5, de valores significativos a extremo respectivamente.

En este 2º ciclo, dado que se han revisado y actualizado los mapas, consecuentemente se ha revisado la caracterización de las ARPSI.

ARPSI	Peligrosidad Global	Riesgo Global	Cuadrante diagrama dispersión
ES070_APSFR_0001	1,3	2,2	C
ES070_APSFR_0002	1,3	2,3	C
ES070_APSFR_0003	1,5	1,7	C
ES070_APSFR_0004	1,3	2,1	C
ES070_APSFR_0005	1,2	1,3	C
ES070_APSFR_0006	2,0	3,6	A
ES070_APSFR_0007	1,4	0,8	C
ES070_APSFR_0008	1,8	2,0	C
ES070_APSFR_0009	2,1	4,1	A
ES070_APSFR_0010	2,2	3,4	A
ES070_APSFR_0011	1,8	3,1	A
ES070_APSFR_0012	2,1	3,7	A
ES070_APSFR_0013	1,9	2,9	C
ES070_APSFR_0014	1,9	2,6	C
ES070_APSFR_0015	1,9	2,3	C
ES070_APSFR_0016	1,8	2,9	C
ES070_APSFR_0017	1,7	3,1	A
ES070_APSFR_0018	1,8	1,8	C
ES070_APSFR_0019	2,2	4,3	A
ES070_APSFR_0020	1,3	1,7	C
ES070_APSFR_0021	2	2,3	C
ES070_APSFR_0022	1,7	1,9	C

Tabla 14. Tabla valoración peligrosidad y riesgo ARPSI fluviales

A partir de estos valores relativos a la peligrosidad y al riesgo de las ARPSI recogidos en la tabla anterior, se ha establecido un diagrama de dispersión Peligrosidad-Riesgo que ha permitido determinar en cuál de los cuadrantes del diagrama se sitúa cada una de las ARPSI.

Dentro del gráfico, la peligrosidad se ha dividido en dos intervalos: el primero; de 0 a 3 (de significativa a muy alta), y el segundo, de 3 a 5 (de muy alta a extrema). Análogamente, el riesgo se ha dividido en el intervalo de 0 a 3 (de significativo a muy alto) y el intervalo de 3 a 5 (de muy alto a extremo).

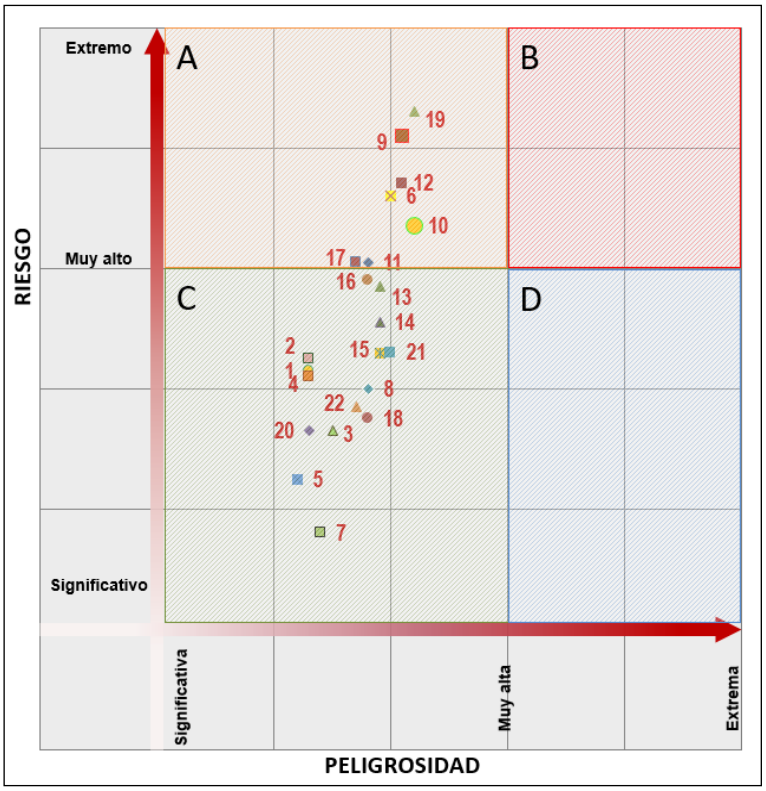


Figura 40. Diagrama de dispersión de las 22 ARPSI fluviales

Los cuadrantes establecidos, tal y como figuran en la imagen anterior, han sido los siguientes:

A) *Peligrosidad significativa-muy alta y riesgo muy alto-extremo*: las ARPSI localizadas en este cuadrante son aquellas que, a pesar de localizarse en zonas cuyas características actuales no son de especial peligrosidad (habitualmente las inundaciones pueden ser de superficie importante, pero con tiempos de respuesta medios, velocidades y/o calados bajos y poco transporte de sedimentos), sí que existe una importante población y/o actividades económicas, situadas en la zona inundable.

B) *Peligrosidad muy alta-extrema y riesgo muy alto-extremo*: en este cuadrante se ubican las ARPSI que poseen valores elevados tanto de peligrosidad como de riesgo. Los tiempos de respuesta serán menores que en el caso anterior, con calados y velocidades altas, posibles problemas con el transporte de sedimentos, etc.

C) *Peligrosidad significativa-muy alta y riesgo significativo-muy alto*: las ARPSI ubicadas en este cuadrante poseen valores medios-bajos tanto de peligrosidad como de riesgo.

D) *Peligrosidad muy alta-extrema y riesgo significativo-muy alto*: en este cuadrante se ubican las ARPSI que, a pesar de localizarse en zonas cuyas características actuales no presentan especial riesgo, poseen una caracterización de la peligrosidad elevada: superficie inundada, tiempo de respuesta, etc.

Es de destacar el hecho de que las ARPSIs que agrupan las vegas del río Segura (6, 9 y 19), río Guadalentín (10 y 11) y rambla del Albujón se encuentran dentro del diagrama en el cuadrante A (peligrosidad de significativa a muy alta y riesgo de muy alto a extremo), concentrando el 78% de la población afectada y el 80% de las actividades económicas de la Demarcación.

En cuanto a los valores obtenidos en la caracterización de la peligrosidad de las ARPSI, puede destacarse que son valores en su mayoría muy próximos, caracterización de la peligrosidad de significativa a muy alta, encontrando valoraciones que van desde 1,2 en el mejor de los casos (ARPSI 5) a 2,2 en el peor de ellos (ARPSI 19 y 10).

A diferencia de la caracterización por peligrosidad, los valores obtenidos en la caracterización del riesgo son más dispersos, apareciendo ARPSI con una caracterización del riesgo significativo (ARPSI 7, con valor inferior a 1) y ARPSI con una caracterización del riesgo extremo (ARPSI 9 y 19, que alcanza valores por encima de 4).

Como se puede observar en el diagrama de dispersión, las ARPSI de las Vegas Alta, Media y Baja del río Segura, ARPSI 6, 9 y 19 respectivamente, y la ARPSI 12 (Albujón) son las que tienen valoraciones globales más desfavorables. Le sigue de cerca la ARPSI que abarca el valle comprendido entre Puerto Lumbreras y Lorca, ARPSI 10, con una valoración del riesgo ligeramente menor.

En cuanto a las ARPSI 17, 16, 13 y 11, zona del Mar Menor, rambla de Benipila, zona de la Maraña y río Guadalentín desde Totana hasta Alcantarilla respectivamente, tienen valoraciones en su caracterización de la peligrosidad similares a las ARPSI anteriores, y sin embargo, valoraciones respecto al riesgo algo menores.

Analizando pormenorizadamente estas valoraciones se puede concluir:

- El ARPSI 9 (Vega Media del Segura) es la segunda de las ARPSI con mayor extensión de la zona inundable. Dentro de esta ARPSI se engloban alguno de los subtramos de cauce con caracterización de la peligrosidad más elevada, como es el caso del río Segura o el río Guadalentín entre otros. Por otra parte, se trata de la zona geográfica de la Demarcación más vulnerable dado que existe una importante población (54% de la población total afectada de la Demarcación) y tiene actividades económicas importantes, albergando las ciudades de Murcia, Alcantarilla, Beniel o Santomera. Asimismo, es una de las ARPSI que más afección pueden producir a las Áreas de Importancia Medioambiental (masas de agua de la DMA y Red Natura).

- El ARPSI 19 (Vega Baja del Segura) es la que tiene mayor extensión de la zona inundable de la Demarcación, se engloban subtramos de cauce con caracterizaciones de la peligrosidad altas, como es el caso del río Segura, rambla de Abanilla, Cañada de La Plana o barranco de Cox. De igual manera que en el caso del ARPSI 9, se trata de una zona geográfica vulnerable -existe una importante población (13% del total de la población afectada de la Demarcación) y actividades económicas significativas-, localizándose entre otros los términos municipales de Orihuela, Dolores, Almoradí, Cox, Formentera del Segura, Redován, Rafal, Callosa de Segura, Benejúzar y Rojales. Por otra parte, al igual que el ARPSI 9, es una de las ARPSI que más afección pueden producir a las Áreas de Importancia Medioambiental (masas de agua de la DMA y Red Natura).

- Por su parte, el ARPSI 10 (Lorca y Puerto Lumbreras) es una de las ARPSI con mayor extensión de zona inundable, en concreto la cuarta con mayor superficie. En esta área geográfica se localizan los tramos de cauce con la caracterización de la peligrosidad más elevada como son las ramblas de Nogalte, Béjar, la

Torrecilla o el río Guadalentín. En cuanto al riesgo, se trata igualmente de una zona vulnerable tanto desde el punto de vista de población afectada como de actividad económica, Puntos de Especial Importancia y Áreas de Importancia Medioambiental (masas de agua de la DMA y Red Natura).

- El ARPSI 12, que corresponde a la zona geográfica de la rambla del Albujón, es la tercera de las ARPSI en extensión de zona inundable. Dentro de este ARPSI se encuentran dos tramos de la rambla del Albujón con caracterizaciones de la peligrosidad de las más elevadas. En cuanto al riesgo, su valoración es algo menor que en las ARPSI anteriores dado que la zona inundable tiene menor repercusión en la población.

- El APRSI 13, en la que se encuentra la red de drenaje de La Maraña.

En contrapartida, las ARPSI con valoraciones globales menores son: 7 (localizada en el término municipal de Abanilla), 5 (río Argos), 20 (ARPSI costera que afecta a los municipios de Orihuela, Pilar de la Horadada y San Pedro del Pinatar), 22 (engloba varios tramos de cauces de la Comunidad Autónoma de Andalucía - río María, Sin Nombre (de la Barda), río Chico, barranco de la Canal y rambla de Chirivel), 1 (engloba varios tramos de cauces de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha -Sin Nombre (Socovos), arroyo de Letur, arroyo de la Mora y barranco del Agua-) y 3 (ramblas del Morrón, del Judío, de Quitapellejos y de la Alquería, en el término municipal de Jumilla).

Cabe destacar por ejemplo el ARPSI 7 y el ARPSI 5 por ser las ARPSI con la menor valoración global, principalmente porque conjugan peligrosidades significativas con zonas poco vulnerables, y por tanto, riesgos solo significativos. Por tanto son ARPSI en las que las medidas de prevención, especialmente como el urbanismo y la ordenación del territorio, deben lograr que no se incremente el riesgo.

5.5.6 Caracterización de la peligrosidad y riesgo en ARPSI de origen marino

A partir de los datos derivados de la EPRI y de los mapas de peligrosidad y riesgo del 1er ciclo, se ha realizado una caracterización de cada ARPSI costera.

La metodología se ha basado en la selección de aquellos parámetros que, en mayor medida, se considera principales para cuantificar peligrosidad y riesgo de inundación, y sobre los que al mismo tiempo se dispone de información suficiente para poder realizar la valoración sin la necesidad de llevar a cabo nuevos estudios.

En el caso de las **ARPSI costeras**, los parámetros o disciplinas relativos a la **peligrosidad** son los siguientes:

- Superficie inundada y alcance medio de la inundación.
- Afección relativa de la inundación por oleaje.
- Calado de inundación por mareas.
- Erosión en la costa.
- Área relativa de inundación con usos de baja permeabilidad.

Para el caso del **riesgo** las variables seleccionadas son:

- Población afectada.
- Actividades económicas afectadas, superficies.
- Puntos de importancia.
- Áreas de importancia medioambiental.

En el Anejo 1 del PGRI se adjunta una descripción detallada de la metodología, de los parámetros considerados y de los criterios de valoración, así como los resultados de valoración global obtenidos en cada ARPSI.

Una vez caracterizada la peligrosidad y los riesgos se ha generado un diagrama de dispersión Peligrosidad-Riesgo, análogo al presentado para las ARPSI de origen fluvial, donde se han plasmado todos los ARPSI de la Demarcación, cuyo objetivo es poder visualizar y analizar cuáles de los ARPSI tiene mayor relevancia respecto a estas variables.

El gráfico Peligrosidad-Riesgo de las ARPSI costeras de la D.H. Segura es el siguiente:

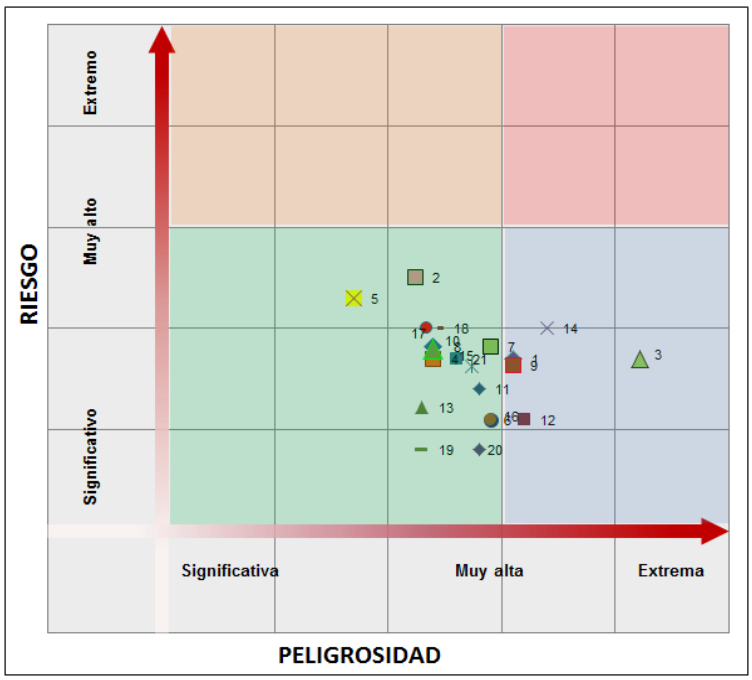


Figura 41. Diagrama de dispersión de las 21 ARPSI costeras

Los puntos del gráfico se corresponden con las siguientes ARPSI:

Puntos diagrama	Código ARPSI
1	ES070_PM_0001
2	ES070_PM_0002
3	ES070_PM_0003
4	ES070_PM_0004
5	ES070_PM_0005
6	ES070_PM_0007

Puntos diagrama	Código ARPSI
7	ES070_PM_0008
8	ES070_PM_0009
9	ES070_PM_0011
10	ES070_PM_0012
11	ES070_PM_0014
12	ES070_PM_0015
13	ES070_PM_0016
14	ES070_PM_0017
15	ES070_PM_0018
16	ES070_PM_0019
17	ES070_PM_0020
18	ES070_PM_0021
19	ES070_PM_0022
20	ES070_PM_0023
21	ES070_PM_0024

Tabla 15. Tabla valoración peligrosidad y riesgo ARPSI fluviales

Este diagrama se ha dividido en cuatro cuadrantes, según los valores de la caracterización:

- Peligrosidad media-baja y riesgo alto: las ARPSI localizadas en este cuadrante son aquellas que, a pesar de localizarse en zonas cuyas características actuales no son de especial peligrosidad, sí que existe una importante población y/o actividades económicas, situadas en la zona inundable. En estas zonas, dada normalmente la magnitud de la zona inundable asociada y las pocas probabilidades reales de disminuir la peligrosidad (condicionantes presupuestarios, técnicos, sociales y ambientales), las medidas deben centrarse en la reducción del riesgo, a través de los sistemas de alerta, protocolos de comunicaciones, planes de protección civil, concienciación a la población, seguros, etc.

- Peligrosidad alta y riesgo alto: en este cuadrante se ubican las ARPSI que poseen valores elevados tanto de peligrosidad como de riesgo, y serán las prioritarias a la hora de implantar todas las medidas de disminución del riesgo de inundación.

- Peligrosidad media-baja y riesgo medio-bajo: las ARPSI ubicadas en este cuadrante son aquellas en las que las medidas de prevención, especialmente por ejemplo el urbanismo, deben lograr que no se incremente el riesgo.

- Peligrosidad alta y riesgo medio-bajo: en este cuadrante se ubican las ARPSI que, a pesar de localizarse en zonas cuyas características actuales no presentan especial riesgo, poseen una caracterización de la peligrosidad elevada. Estas ARPSI serán las prioritarias a la hora de implantar todas las medidas relacionadas con las medidas de prevención, para lograr que al menos, no se incremente el riesgo de inundación.

6 Posibles repercusiones del Cambio Climático en la incidencia de inundaciones

La Directiva 2007/60/CE de Evaluación y Gestión de los Riesgos de Inundación, traspuesta a la normativa española por el Real Decreto 903/2010, establece en su artículo 14.4 que las posibles repercusiones del Cambio Climático en la incidencia de las inundaciones se tomarán en consideración en las revisiones de la evaluación preliminar del riesgo de inundación y de los planes de gestión del riesgo de inundación (PGRI). De esta forma, en la revisión de los PGRI actualmente vigentes, que debe llevarse a cabo antes de finales de 2021, debe considerarse el posible efecto del Cambio Climático.

6.1 Inundaciones de origen pluvial y fluvial

6.1.1 Influencia del Cambio Climático en la precipitación (CEDEX)

Para la incorporación del Cambio Climático en la revisión del PGRI de segundo ciclo de la Demarcación Hidrográfica del Segura se ha partido de los resultados alcanzados en el informe “Impacto del Cambio Climático en las precipitaciones máximas en España” (CEDEX, 2021), elaborado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, cuyo objetivo es la evaluación del impacto del Cambio Climático sobre las precipitaciones máximas anuales, en distintos intervalos temporales, a partir de simulaciones procedentes de modelos climáticos regionales de EURO-CORDEX. El ámbito del estudio es el conjunto del territorio español a excepción de las Islas Canarias.

Dicho estudio puede considerarse como una actualización y extensión del análisis llevado a cabo para la incorporación de los efectos del Cambio Climático en la revisión del Evaluación Preliminar del Riesgo (EPRI) de segundo ciclo (MITECO, 2018). Sin embargo, en este caso no se ha partido de los resultados previos obtenidos por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM), sino que se ha realizado directamente el análisis de las proyecciones climáticas regionalizadas de los 15 modelos EURO-CORDEX disponibles, lo que ha permitido ampliar y profundizar en el estudio del impacto del Cambio Climático en las precipitaciones máximas respecto a lo realizado por el MITECO para la EPRI (2018).

Se ha ampliado el número de variables analizadas, incluyendo las precipitaciones máximas en intervalos inferiores al día, se han estudiado tres periodos de impacto con objeto de valorar la evolución del impacto a lo largo de todo el siglo XXI y se han analizado tres periodos de retorno (10, 100 y 500 años) lo que permite valorar el impacto en el conjunto de la ley de frecuencia.

Asimismo, se han incluido en el estudio distintos aspectos como el contraste de las simulaciones climáticas con los datos observados en el periodo de control y el análisis de los cambios en los principales estadísticos de las series de precipitaciones máximas anuales, así como la estimación de los cuantiles mediante el ajuste regional de la distribución SQRT-ET_{max}, de forma que la metodología empleada para la estimación de tasas de cambio en cuantil se conecta con la utilizada en el estudio vigente sobre precipitaciones máximas a escala nacional (“Máximas lluvias diarias en la España Peninsular” (DGC, 1999)) realizado

por el CEDEX para la Dirección General de Carreteras (DGC). De este modo, se han valorado los cambios a nivel de celda mediante el uso de regiones climáticas.

No obstante, la estimación de cuantiles también se ha realizado mediante el ajuste de la distribución GEV de manera local, siendo este el modelo estadístico empleado en el trabajo realizado por la UPM, del que se partió para el estudio realizado por el MITECO (2018), para la EPRI, posibilitando así la comparación de los resultados actuales con los obtenidos en dicho estudio, y permitiendo extraer conclusiones sobre la influencia del modelo estadístico en los resultados sobre las tasas de cambio en cuantil.

El trabajo consta de las cuatro fases principales siguientes:

(i) Análisis del comportamiento de las series de precipitación diaria máxima anual procedentes de los modelos climáticos regionales respecto a las series observadas.

(ii) Análisis de las tendencias y cambios en la mediana y en la varianza de las series de precipitación máxima anual diaria y horaria procedentes de modelos climáticos regionales.

(iii) Estimación de las tasas de cambio en cuantil medias, y asociadas a los percentiles 10 y 90, de las series de precipitación máxima anual diaria y horaria procedentes de modelos climáticos regionales, así como evaluación de la significancia estadística de las tasas de cambio medias mediante un procedimiento basado en simulaciones de Monte Carlo.

(iv) Análisis de los cambios en los cuantiles de precipitación diaria máxima anual acumulada en la red fluvial.

En los siguientes apartados se recogen los resultados obtenidos, presentando en detalle lo referente a la Demarcación Hidrográfica del Segura. Este documento completo puede consultarse en el siguiente enlace:
https://ceh.cedex.es/web_ceh_2018/Imp_CClimatico_Pmax.htm

Las simulaciones de la precipitación empleadas han sido las proporcionadas por EURO-CORDEX (https://www.euro-cordex.net), que son el resultado del uso de diversos modelos climáticos globales regionalizados mediante distintos modelos climáticos regionales. Se han empleado 15 proyecciones climáticas resultantes del uso de cinco modelos climáticos globales y seis modelos climáticos regionales que proporcionan simulaciones de precipitación diaria para una resolución de celda de 0.11 grados en rejilla rotada latitud-longitud nativa (EUR-11, aprox. 12.5 km). Estas simulaciones están disponibles para los escenarios RCP 4.5 y 8.5 (escenarios de emisión de gases de efecto invernadero usados en el *Quinto Informe de Evaluación del IPCC (“Intergovernmental Panel on Climate Change”)*).

El citado estudio CEDEX (2021) analiza seis variables máximas anuales: la precipitación diaria y convectiva diaria máxima anual, la precipitación horaria máxima anual y la precipitación acumulada en 3, 6 y 12 horas máxima anual. No obstante, lo aquí expuesto se centra en analizar la precipitación diaria máxima anual (variable de referencia y base en todos los estudios de crecidas al ser la variable para la que se cuenta con una mayor información) y la precipitación máxima horaria (que es la más representativa a los efectos de

estudiar los cambios en la estructura temporal de la precipitación, cuya importancia es crucial en la generación de las crecidas), siendo en general el comportamiento para la precipitación máxima en 3, 6 y 12 horas intermedio entre esas dos variables. Asimismo, se utiliza de forma complementaria la precipitación convectiva máxima anual. La información disponible sobre las variables se refiere a cuatro periodos de estudio: el periodo de control (1971 – 2000) y tres periodos de impacto (2011 – 2040, 2041 – 2070, 2071 – 2100).

A los efectos de analizar la significancia de los cambios a nivel regional se han empleado las 26 regiones climáticas peninsulares empleadas para la elaboración del trabajo "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" (DGC, 1999; Ferrer, 1996), así como tres regiones adicionales para las Islas Baleares, Ceuta y Melilla. Las regiones incluidas en parte o en su totalidad en la Demarcación Hidrográfica del Segura se muestran en la figura siguiente.

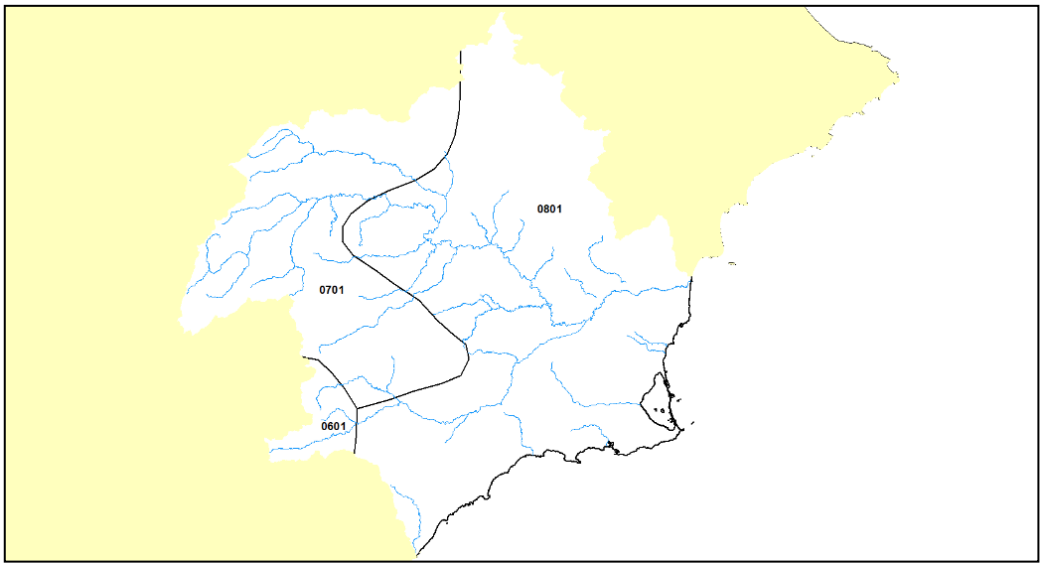


Figura 42. Regiones climáticas situadas total o parcialmente en la DH del Segura

Con objeto de contrastar las simulaciones con los datos observados se han empleado 2079 estaciones meteorológicas procedentes de la red de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET) con al menos 22 años de datos de precipitación diaria en el periodo de control, de las cuales 113 están situadas en el territorio de la Demarcación Hidrográfica del Segura.

a. Análisis del comportamiento de las variables de estudio respecto a las observaciones en el periodo de control

Metodología

Se exponen a continuación los principales resultados obtenidos en CEDEX (2021) relativos al contraste del comportamiento de las series de precipitación diaria máxima anual procedentes de los modelos climáticos de estudio respecto a las series observadas en el periodo de control (1971-2000), destacando lo referente a la Demarcación Hidrográfica del Segura. El objetivo es evaluar si los modelos climáticos proporcionan series representativas, y, por lo tanto, los resultados obtenidos a través de su análisis pueden considerarse realistas. El valor de precipitación observada en cada celda se obtiene como media de los valores correspondientes a las estaciones localizadas en la misma, para cada año.

La comparación entre las series máximas anuales simuladas y observadas se realiza mediante el contraste de estadísticos representativos de sus propiedades en las celdas donde existen observaciones. Estos estadísticos utilizados son la media, el L-coeficiente de variación (LCV), el L-coeficiente de sesgo (LCS), el coeficiente de variación (CV), el coeficiente de sesgo (CS), y el valor máximo estandarizado (maxstd).

Asimismo, se analiza también la capacidad de los modelos climáticos para simular la estacionalidad de las series máximas anuales mediante la comparación del "número estandarizado medio de ocurrencias del máximo" de las series simuladas con las de las observadas, que se calcula en cada celda contando el número de veces que el máximo anual es obtenido en un determinado mes y dividiendo por el número de años de datos disponibles en cada serie. El valor para una región se obtiene como el valor medio sobre las celdas con estaciones en la región.

Resultados

La comparación de forma visual de una selección de los estadísticos (media, LCV y LCS) de las series observadas y simuladas de precipitación diaria máxima anual se muestra, a modo de ejemplo para los modelos climáticos "9_MOH-RCA" del Met Office Hadley Centre y "15_MPI-REMO2" del Max Planck Institute for Meteorology en la **¡Error! No se encuentra el o rigen de la referencia.** en toda la zona de estudio (Península, Baleares, Ceuta y Melilla).

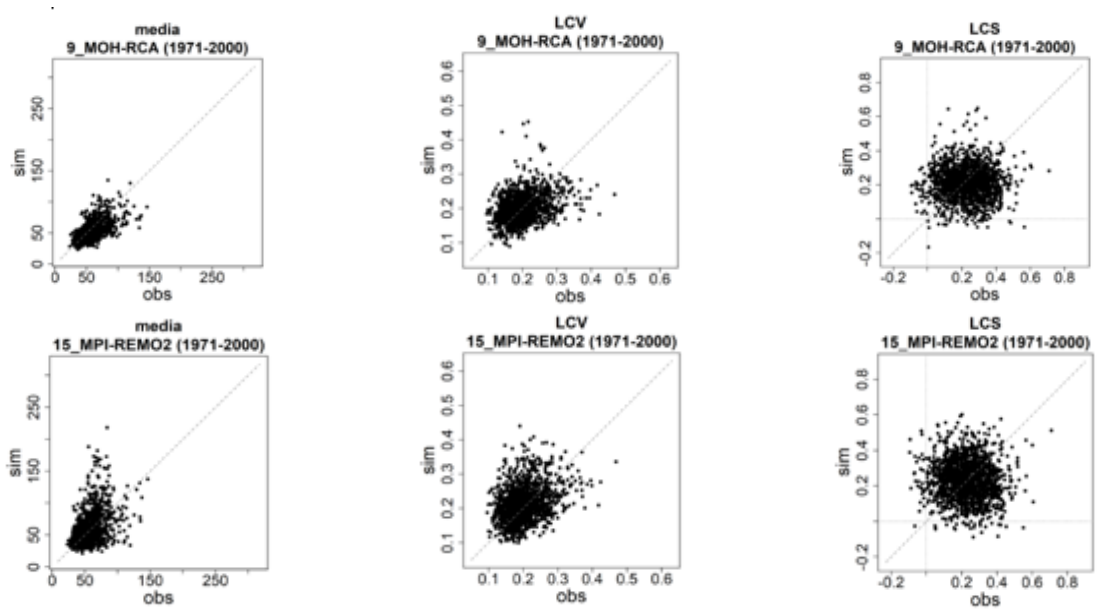


Figura 43. Contraste de estadísticos de series observadas y simuladas de precipitación diaria máxima anual para los estadísticos media, LCV y LCS, para los modelos climáticos "9_MOH-RCA" (arriba) y "15_MPI-REMO2" (abajo)

Este análisis muestra un mejor ajuste para la media (mayor correlación, con valores cerca de la diagonal), y un peor ajuste para el LCS. Este resultado es lógico ya que la estimación de los estadísticos de mayor orden está sujeta a una mayor incertidumbre, por lo que es esperable una mayor dispersión de los valores del LCV frente a los de la media y de los del LCS frente a los del LCV.

Junto a la dispersión de los datos, es importante analizar también si la estimación del modelo se encuentra sesgada, es decir, si el conjunto de datos se encuentra en mayor medida por encima o por debajo de la línea a 45º, lo que indicará una tendencia del modelo a sobrestimar o subestimar de forma sistemática el estadístico. El análisis de la media de los estadísticos muestra que los de las series observadas de precipitación diaria máxima anual se encuentran dentro del rango de los obtenidos mediante los modelos climáticos de estudio. Esto indica una buena representatividad general de los modelos climáticos y apoya su uso conjunto en el análisis del efecto del Cambio Climático. El análisis individualizado de los modelos climáticos indica que un mayor número de ellos sobreestima el LCV, el CV y el maxstd, y subestima la media.

El análisis a nivel regional refleja que los estadísticos de las series observadas de precipitación diaria máxima anual se encuentran dentro del rango de los estadísticos obtenidos mediante los modelos climáticos de estudio en la mayor parte de las regiones, con excepciones en el este de la Península y la zona del Mediterráneo, quizá en este último caso relacionado con una mayor limitación de los modelos climáticos regionales para representar correctamente la precipitación convectiva.

Este es el caso de la región “0801” de la Demarcación Hidrográfica del Segura (tabla siguiente), correspondiente a la cuenca media y final del Segura y que ocupa la mayor extensión de la Demarcación, en la que todos los modelos presentan una subestimación de la media respecto a la observada. El sesgo en los estadísticos de las series máximas anuales simuladas podría conducir a la estimación del efecto del Cambio Climático de manera menos fiable en esta región, aunque cabe destacar que el resto de estadísticos sí que se situarían en el rango de los observados. En lo que se refiere a las regiones “0601” y “0701”, también presentes en dicha Demarcación, todos los estadísticos observados se encuentran en el rango de los simulados.

Región	media	LCV	LCS	CV	CS	maxstd
0601	SI	SI	SI	SI	SI	SI
0701	SI	SI	SI	SI	SI	SI
0801	NO	SI	SI	SI	SI	SI

Tabla 16. Análisis de la ubicación del valor de los estadísticos de las series observadas de precipitación diaria máxima anual respecto al rango de los estadísticos obtenidos mediante los modelos climáticos de estudio en las regiones climáticas de la Demarcación Hidrográfica del Segura (“SI” indica dentro del rango y “NO” indica fuera del rango)

En cuanto a la estacionalidad de las series de precipitación diaria máxima anual, los modelos climáticos muestran una buena representatividad general del ciclo estacional en las diferentes regiones. Como excepción, el modelo “7_IPS-WRF” del Institut Pierre-Simon Laplace - Climate Modelling Centre (IPSL-CMC), proporciona valores claramente más altos que los reales del número estandarizado medio de ocurrencias del máximo para la mayor parte de las regiones especialmente en verano, con mayor impacto en la mitad este de la Península y Baleares, lo que afecta a todas las regiones climáticas de la Demarcación Hidrográfica del Segura, y especialmente a la región “0801”, en la que no solo sobrestima ampliamente el número de ocurrencias en julio y agosto, sino que además lo subestima en el resto de meses, excepto septiembre.

En el resto de proyecciones se observa una buena representatividad general en la Demarcación, aunque en la región “0701” presenta cierta tendencia a sobrestimar el número de ocurrencias en diciembre, enero y marzo y a subestimarla en octubre; mientras que en la región “0601” se observa cierta subestimación en octubre, noviembre, enero y febrero, y una ligera sobrestimación en primavera y verano. En la región “0801” se observa una cierta tendencia de las proyecciones a subestimar el número de ocurrencias en los meses de octubre a febrero y a sobrestimarlo principalmente en los de primavera. Se muestran los resultados para las regiones “0701” y “0801” en la figura siguiente.

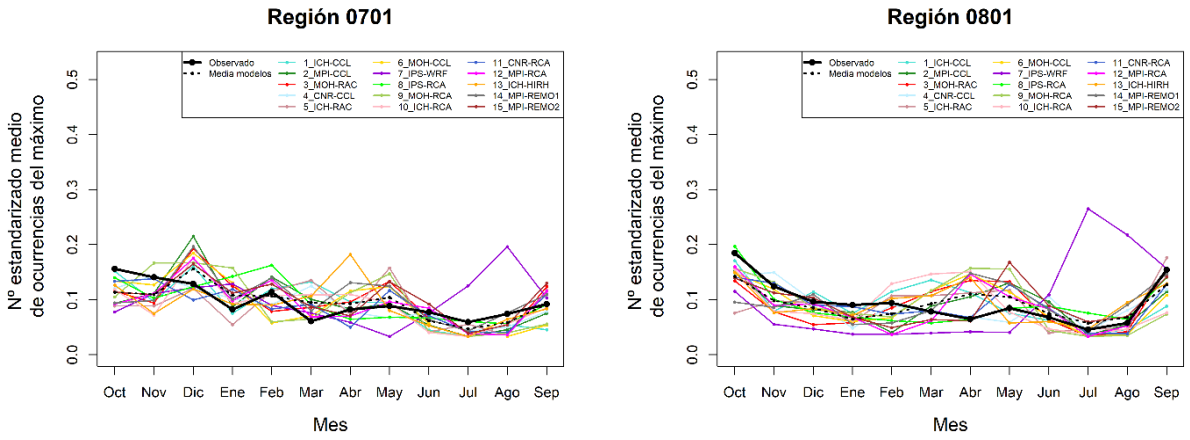


Figura 44. Contraste de la estacionalidad de la precipitación diaria máxima anual obtenida mediante observaciones y simulaciones en las regiones “0701” y “0801” de la DH del Segura

Como resultado del análisis expuesto, puede concluirse que, en lo que se refiere a la Demarcación Hidrográfica del Segura, en las regiones “0601” y “0701”, presentes principalmente en la cabecera del Guadalentín la primera y en las del Segura y Mundo la segunda, el comportamiento del conjunto de modelos climáticos de estudio en relación a la precipitación diaria máxima anual puede considerarse, en general, adecuado en el periodo de control, lo que apoya su utilización en el análisis del efecto del Cambio Climático. No obstante, se ha detectado un cierto sesgo sistemático de las simulaciones en el ámbito territorial de la región “0801”, que podría suponer una estimación del efecto del Cambio Climático menos fiable en esa región.

b. Análisis de tendencias y cambios en las variables de estudio

Metodología

Se exponen en este apartado los resultados obtenidos en el trabajo realizado en el CEDEX (2021) relativos al análisis de tendencias y cambios en la mediana y en la varianza de las series de precipitación máxima anual simuladas a lo largo del siglo XXI. En este análisis se han utilizado todos los modelos disponibles para cada variable, por lo que existen algunas diferencias en el conjunto de modelos utilizados para cada una de ellas (15 modelos para la precipitación diaria, 14 para la diaria convectiva y 12 para la horaria). De esta forma, los resultados obtenidos para cada variable no son estrictamente comparables, pero se consideran suficientes para obtener una valoración cualitativa del posible comportamiento futuro de cada variable, así como del comportamiento relativo de las variables entre sí.

El análisis de tendencias se realiza sobre el periodo de impacto completo 2011-2100 para cada escenario (RCP 4.5 y 8.5), mientras que el análisis de cambios en la mediana y en la varianza se realiza sobre cada uno de los tres periodos de impacto para cada escenario, comparando éstos con el periodo de control. Todos los análisis se llevan a cabo tanto a nivel local, en cada una de las celdas, como a nivel regional, evaluando la significancia de los cambios en base al uso de las regiones climáticas.

El análisis de tendencias se realiza mediante el test de Mann Kendall, con un nivel de significancia a cada lado de 0.05, el cual evalúa la existencia de tendencia monotónica en una serie temporal, en base al rango de correlación de los valores de la serie con el tiempo.

Los cambios en la mediana se analizan mediante el test de Wilcoxon, con el mismo nivel de significancia, y se aplica para determinar si existe cambio significativo en la mediana entre la serie asociada a un determinado periodo de impacto y escenario y la serie asociada al periodo de control, de modo que un cambio positivo indica mayor mediana en el futuro, mientras que un cambio negativo indica lo contrario.

En cuanto al análisis de cambios en la varianza se realiza mediante el test de Fligner Killeen y se aplica para determinar si existe cambio en la varianza entre dos series y, en base al signo de dicho cambio, si la varianza en el futuro será mayor o menor.

La evaluación de la significancia a nivel regional de los cambios identificados a nivel local mediante los tres tests indicados locales se realiza mediante el método de la tasa de falso descubrimiento. Tanto a nivel de las celdas como a nivel regional, la significancia se determina identificando aquellas celdas o regiones en las que la mayoría de modelos climáticos coincide en la identificación de una tendencia o cambio.

Resultados

Precipitación diaria máxima anual

En cuanto a la precipitación diaria máxima anual los diferentes modelos climáticos de estudio muestran una gran variabilidad de resultados en relación a los test aplicados en cada celda. En general, el número medio de resultados significativos aumenta con el escenario (mayor en 8.5 que en 4.5) y con el periodo de impacto (existiendo excepciones) según avanza el siglo XXI, siendo el número medio de resultados significativos positivos mayor que el de resultados significativos negativos para los tres test.

Los mayores cambios se identifican para el escenario y el periodo de impacto “RCP 8.5: 2071-2100”. A nivel nacional (excepto Canarias, no incluida en el estudio) se identifican tendencias significativas negativas y disminución significativa de la mediana en algunas celdas en el sureste de la Península, aumento significativo de la mediana en celdas del norte de la Península (principalmente en el noroeste), y aumento significativo de la varianza en algunas celdas aisladas distribuidas por la Península. A nivel de región, para la misma combinación de escenario y periodo de impacto, se identifica la disminución significativa de la mediana en una región en el sureste de la Península y aumento significativo de la mediana en cinco regiones en el noroeste de la Península.

En cuanto a la tendencia y cambios en mediana en el territorio de la Demarcación Hidrográfica del Segura, ésta se encuentra afectada por la única región en la que se han detectado cambios y tendencias negativos, la “0701”, correspondiente a las cabeceras del río Mundo y del río Segura. En esta región se identifican algunas celdas con tendencia negativa, así como un cambio significativo negativo a nivel regional en la mediana en el escenario “RCP 8.5: 2071-2100” (figura siguiente). En el caso de la varianza no se detecta ningún cambio significativo en esta región. En el resto de regiones presentes en esta Demarcación (“0601” y “0801”) no se detectan cambios significativos en ninguno de los análisis.

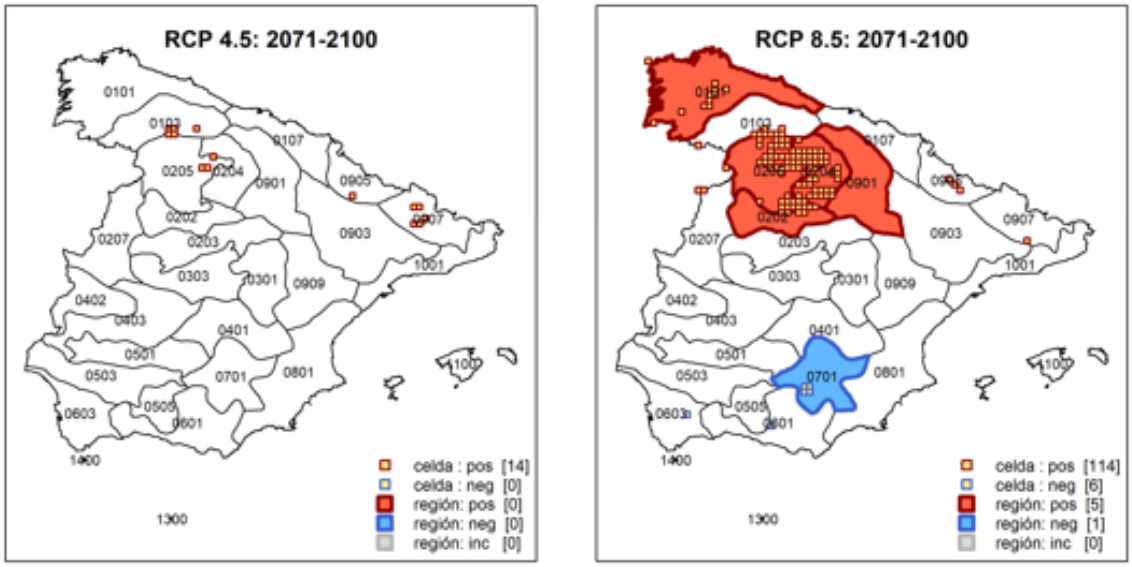


Figura 45. Celdas y regiones con cambios en la mediana significativos identificados en la mayoría de modelos climáticos de estudio para precipitación diaria máxima anual para el periodo de impacto “2071-2100”. (“pos” = positivo, “neg”= negativo; “inc” = inconsistente)

En general, el número de celdas y regiones con tendencias o cambios significativos para la mayoría de modelos climáticos es reducido debido a la variedad de resultados obtenidos por los diferentes modelos climáticos. Esto no significa que los distintos modelos climáticos considerados en el estudio no pronostiquen cambios significativos en los estadísticos analizados, sino que existen diferencias entre los distintos modelos respecto a la ubicación geográfica de estos cambios, de tal forma que únicamente en un número reducido de celdas y regiones hay coincidencia en el pronóstico de la mayoría de modelos.

<u>Precipitación convectiva diaria máxima anual</u>

En lo que se refiere a la precipitación diaria originada por fenómenos de carácter convectivo, no se detectan tendencias significativas en ninguna región de la zona de estudio (Península y Baleares). En cuanto a los cambios en la mediana y la varianza, solo se detectan incrementos significativos en la zona pirenaica en el caso de la mediana (figura siguiente), y en los Pirineos y Baleares en el caso de la varianza, principalmente para RCP 8.5 y el último periodo de impacto. Estos resultados apuntarían a un posible incremento de precipitación máxima en la zona de los Pirineos, principalmente en su zona oriental, asociado a una intensificación de los fenómenos de carácter convectivo típicos de las zonas montañosas.

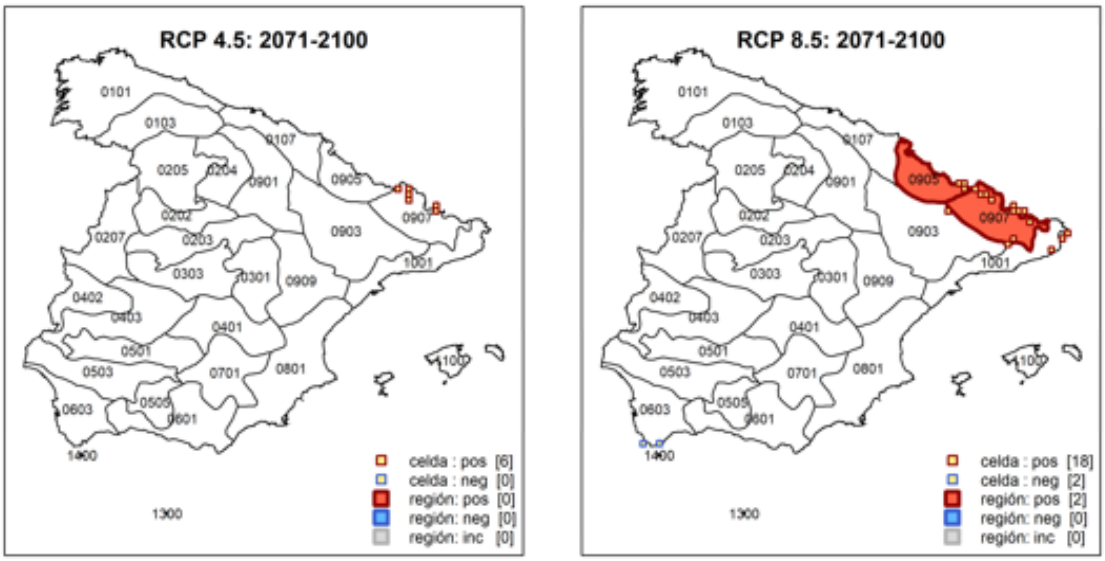


Figura 46. Celdas y regiones con cambios en la mediana significativos identificados en la mayoría de modelos climáticos de estudio para precipitación convectiva diaria máxima anual para el periodo de impacto "2071-2100". ("pos" = positivo, "neg"= negativo; "inc" = inconsistente)

En el caso de la Demarcación Hidrográfica del Segura, al encontrarse fuera de estas zonas, no se detectan cambios significativos en la precipitación convectiva diaria máxima anual para ninguno de los estadísticos analizados. Este resultado es destacable dado que ese tipo de fenómeno es origen de las mayores precipitaciones que se producen en gran parte de la Demarcación. No obstante, como se indicó anteriormente, los resultados proporcionados por los modelos en algunas de las regiones situadas en el este de la Península y la zona del Mediterráneo –y en este caso específicamente la región "0801", presente en la Demarcación Hidrográfica del Segura- podrían ser menos fiables debido al sesgo generalizado en la estimación de algunos de los estadísticos por parte de los modelos climáticos, quizá relacionado con una mayor limitación de los modelos climáticos para representar correctamente la precipitación convectiva típica de estas zonas.

<u>Precipitación horaria máxima anual</u>

El análisis de la tendencia y cambios en mediana y varianza para la precipitación horaria máxima anual indica resultados consistentes con los correspondientes a la precipitación diaria máxima anual, siendo similar el patrón espacial de cambios pero con una intensificación muy notable del incremento de la mediana y la varianza en ambos escenarios, y principalmente para el RCP 8.5 y el último periodo de impacto. Estos resultados apuntan a un mayor incremento de las precipitaciones para intervalos temporales más pequeños y, por lo tanto, a un incremento de la torrencialidad.

En lo que se refiere a la Demarcación Hidrográfica del Segura, al estar ubicada en el sureste peninsular, se encuentra fuera de la zona donde se identifican los mayores cambios respecto a esta variable, por lo que no se detectan cambios significativos en ninguna de las regiones presentes en la misma en cuanto a la tendencia y cambios en la mediana (figura siguiente), aunque sí se detectan cambios significativos positivos en la varianza en las regiones "0701" y "0601" y en una celda de la región "0801" para el escenario "RCP 8.5: 2071-2100".

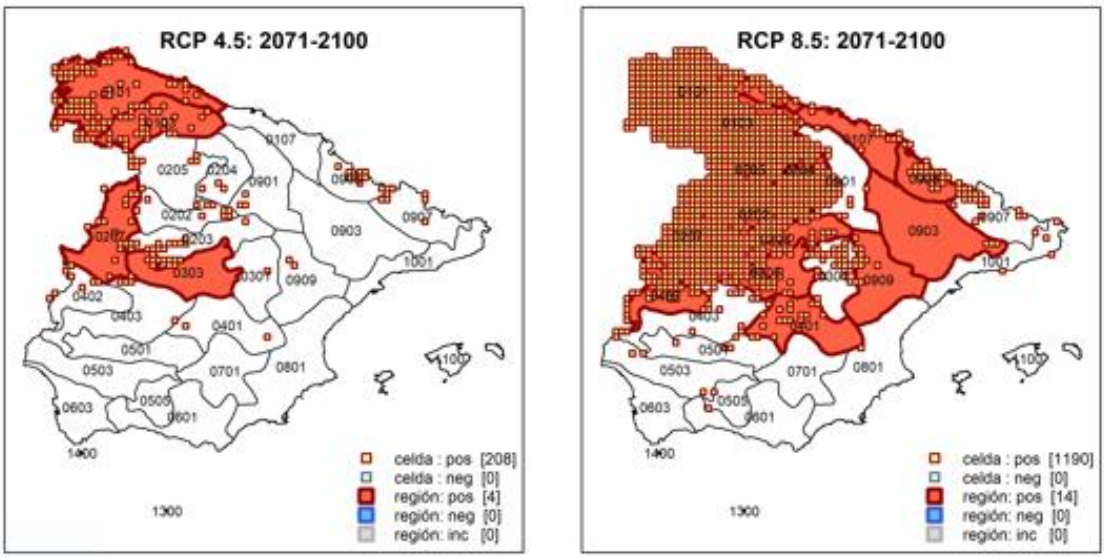


Figura 47. Celdas y regiones con cambios en la mediana significativos identificados en la mayoría de modelos climáticos de estudio para precipitación horaria máxima anual para el periodo de impacto "2071-2100". ("pos" = positivo, "neg"= negativo; "inc" = inconsistente)

c. Estimación de tasas de cambio en cuantil

Metodología

Se exponen en este apartado los resultados alcanzados en el estudio realizado por el CEDEX (2021) relativos a la estimación de las tasas de cambio en cuantil medias y asociadas a los percentiles 10 y 90 de las series de precipitación máxima anual procedentes de los modelos climáticos de estudio, así como la evaluación de la significancia estadística de dichas tasas de cambio medias mediante un procedimiento basado en simulaciones de Monte Carlo.

Las tasas de cambio se obtienen a partir de los cuantiles estimados para cada uno de los tres periodos de impacto y para cada escenario, respecto a aquellos estimados para el periodo de control, obteniéndose mapas de tasas de cambio asociados a: "RCP 4.5: 2011-2040", "RCP 4.5: 2041-2070", "RCP 4.5: 2071-2100", "RCP 8.5: 2011-2040", "RCP 8.5: 2041-2070" y "RCP 8.5: 2071-2100".

La estimación de cuantiles está asociada a tres periodos de retorno representativos de la ley de frecuencia: T = 10, 100 y 500 años. Dicha estimación se lleva a cabo mediante el ajuste de dos modelos estadísticos: (i) la distribución SQRT-ETmax ajustada por momentos ordinarios y CV regional siguiendo la metodología establecida en Ferrer (1996) (denominado SQRT-R), y (ii) la distribución GEV ajustada por L-momentos de manera local (denominado GEV-L).

El primer modelo estadístico se ha seleccionado por ser el que se utilizó en el trabajo "Máximas lluvias diarias en la España Peninsular" (DGC 1999), que constituye el estudio oficial sobre precipitaciones máximas disponible a escala nacional y sobre cuyos resultados se aplicarán las tasas de cambio para obtener los cuantiles de precipitación máxima en situación futura. El segundo modelo estadístico fue el que se utilizó en los trabajos de evaluación del impacto del Cambio Climático desarrollados para la revisión de la Evaluación preliminar del Riesgo (EPRI, MITECO, 2018), ya que fue el utilizado en el trabajo previo de

la UPM del que se partió. De esta forma, la utilización de la distribución GEV permite relacionar los nuevos resultados obtenidos con la distribución SQRT-ET_{max} con los obtenidos para la revisión de la EPRI, así como evaluar la influencia del modelo estadístico concreto que se utilice sobre los resultados obtenidos respecto a las tasas de cambio.

La estimación de las tasas de cambio en cuantil se realiza en base al método del "*delta de cambio*" mediante el que se estima el cambio relativo entre un determinado cuantil para el periodo de impacto y el correspondiente cuantil para el periodo de control. De este modo, no se considera la corrección del sesgo para la estimación de tasas de cambio en cuantil. Los mapas de tasas de cambio medias para cada modelo estadístico se obtienen como media de las tasas de cambio asociadas al conjunto de modelos climáticos para cada periodo de impacto y escenario en cada celda. Además de la media, como se ha dicho, también se estiman los valores asociados a los percentiles 10 y 90 con objeto de evaluar la incertidumbre asociada a las estimaciones.

Debido a la elevada incertidumbre asociada a la estimación de los cuantiles de precipitación máxima (mayor cuanto mayor sea el periodo de retorno que se considere), resulta imprescindible analizar la significancia estadística de los cambios de tal forma que pueda discriminarse en qué casos los cambios son atribuibles a un cambio en el clima y no a la propia aleatoriedad asociada al estadístico.

La evaluación de la significancia estadística de los cambios en cuantil en cada celda se lleva a cabo a través de la estimación de los intervalos de confianza asociados a los cuantiles del periodo de control, mediante la realización de simulaciones de Monte Carlo, y de su posterior comparación con los cuantiles para los periodos de impacto y escenarios. De este modo, el cambio asociado a aquellos cuantiles que para un periodo de impacto y escenario estén fuera de los intervalos de confianza de los cuantiles para el periodo de control, para un determinado nivel de significancia seleccionado, puede considerarse significativo.

Con este objetivo, se adopta un nivel de significancia $\alpha = 0.10$, habitual en la aplicación práctica de los tests estadísticos, aunque los resultados se comparan también con los obtenidos para la GEV-L con $\alpha = 0.33$, utilizado en el estudio realizado para la EPRI (MITECO, 2018), con objeto de relacionar los resultados de este estudio con el realizado por el CEDEX en 2021.

En cuanto a la evaluación de la significancia a nivel de región, se realiza también en este caso mediante el método de la tasa de falso descubrimiento, llevándola a cabo únicamente para el modelo SQRT-R.

Por último, los mapas de tasas de cambio en cuantil medias obtenidas para las variables de estudio en la rejilla rotada (latitud-longitud) nativa, se transforman a rejilla regular (latitud-longitud) mediante el método "*patch recovery*", para facilitar su uso en la práctica.

Resultados

Antes de presentar los resultados es importante destacar que el ajuste del modelo SQRT-R no ha podido llevarse a cabo para todos los modelos climáticos disponibles, ya que en algún caso el valor del CV regional se encuentra fuera del rango de aplicación de la metodología establecida en Ferrer (1996). El conjunto de modelos climáticos para los que se ha podido

realizar el ajuste (denominados “modelos climáticos comunes”) difiere para cada variable estudiada y se ha aplicado tanto al modelo SQRT-R como al GEV-L, permitiendo la comparación de sus resultados. Al igual que ocurría en el apartado b, los resultados obtenidos para cada variable no serán estrictamente comparables por lo que el estudio se ha centrado en cuantificar y analizar con un mayor detalle la precipitación diaria máxima anual, complementando sus resultados con los obtenidos de forma cualitativa para la precipitación horaria máxima anual.

Precipitación diaria máxima anual

i. Resultados con el modelo SQRT-R

Para el modelo SQRT-R, los resultados para la Península y Baleares muestran como los incrementos en los cuantiles son claramente predominantes a lo largo de toda la zona de estudio, siendo los descensos de menor magnitud y estando ceñidos principalmente a algunas zonas concretas del norte, este y sureste peninsular. Asimismo, se advierte un aumento de la magnitud de las tasas medias a medida que aumenta el periodo de impacto, el periodo de retorno y, en menor medida, el escenario; variando desde un 5%, 6% y 7% para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente, y “RCP 4.5: 2011-2040”, hasta un 15%, 21% y 24% para “RCP 8.5: 2071-2100”.

Las tasas de cambio en cuantil de los modelos climáticos comunes proporcionan una gran variabilidad de resultados, lo que indica la gran incertidumbre asociada a la estimación del impacto del Cambio Climático en las precipitaciones máximas. Asimismo, pueden existir ciertas inconsistencias en los resultados obtenidos para los diferentes periodos de impacto, por ejemplo en zonas donde las tasas de cambio para el periodo de impacto intermedio “2041-2070” son mayores que para el último “2071-2100”, en contra del mayor efecto del Cambio Climático con el tiempo que sería esperable. Estas faltas de coherencia son el reflejo de las limitaciones que presentan los modelos climáticos para representar correctamente el comportamiento de un fenómeno tan complejo como las precipitaciones máximas y dan, a su vez, una idea sobre la elevada incertidumbre asociada a las predicciones sobre su posible evolución futura, circunstancia que es necesario tener en cuenta a la hora de la posible aplicación práctica de dichas predicciones.

En cualquier caso, se destaca el hecho de que estas tasas de cambio no pueden considerarse directamente relacionadas con el Cambio Climático, sino que en gran parte son debidas a la incertidumbre inherente a la estimación de los cuantiles (en mayor medida los de más alto periodo de retorno) a partir de muestras de tamaño reducido, lo que conduce a obtener estimaciones diferentes a partir de muestras distintas procedentes de una misma población estadística. Es, por tanto, necesario analizar la significancia estadística de los cambios para identificar en qué casos son de suficiente magnitud como para que pueda afirmarse con cierto rigor que se deben a un cambio en la población estadística como consecuencia de un cambio en el clima.

El análisis de la significancia estadística indica, para la Península y Baleares, que hay un mayor número de celdas con cambios en cuantil significativos positivos que negativos, siendo el número de estas últimas muy reducido. Además, se observa una gran variabilidad en los resultados para los diferentes modelos climáticos. El porcentaje de celdas con cambios en cuantil significativos positivos para la mayoría de los modelos se incrementa con

el periodo de impacto y también, en cierta medida, con el escenario; aumentando desde un 10%, 23% y 28% para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente, y "RCP 4.5: 2011-2040", hasta un 63%, 80% y 85% para "RCP 8.5: 2071-2100". Las zonas donde se localizan en mayor medida las celdas con cambios significativos positivos en los cuantiles corresponden al centro, noroeste y noreste peninsular (con ciertas diferencias en el patrón espacial proporcionado por el escenario 4.5 y 8.5), extendiéndose por el resto del territorio según avanza el siglo XXI y aumenta el periodo de retorno, excepto a zonas del este, sureste y cantábrico.

En la Demarcación Hidrográfica del Segura no se registra ningún descenso estadísticamente significativo en los cuantiles, mientras que se registran incrementos en todos los casos excepto para el periodo de retorno de 10 años en el escenario "RCP 4.5: 2011-2040", para el que no se registra ninguna celda con cambio significativo, ni positivo ni negativo. Los incrementos registrados siguen el mismo comportamiento comentado a escala nacional, aumento de la magnitud de las tasas medias a medida que aumenta el periodo de retorno y el periodo de impacto en el escenario RCP 4.5; pero no en el escenario RCP 8.5, en el que el periodo "2041-2070" registra menos celdas con cambios que el periodo anterior.

Asimismo, en el periodo "2071-2100" del escenario RCP 8.5 el número de celdas afectadas es menor que para el mismo periodo del escenario RCP 4.5. El porcentaje de celdas con cambios en cuantil significativos positivos para la mayoría de los modelos, oscila desde un 0% (no hay celdas con cambio), 2% y 7% para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente, y "RCP 4.5: 2011-2040", hasta un 38%, 80% y 85% para "RCP 4.5: 2071-2100".

Escenario y periodo de impacto	SQRT-R (α = 0.10)					
	T10		T100		T500	
	+	-	+	-	+	-
RCP 4.5: 2011-2040	0	0	2	0	7	0
RCP 4.5: 2041-2070	2	0	23	0	36	0
RCP 4.5: 2071-2100	38	0	80	0	85	0
RCP 8.5: 2011-2040	11	0	30	0	42	0
RCP 8.5: 2041-2070	10	0	24	0	30	0
RCP 8.5: 2071-2100	12	0	55	0	68	0

Tabla 17. Porcentaje de celdas en la DH del Segura que presenta cambio en cuantil significativo positivo ("+") o negativo ("-") respecto a la precipitación diaria máxima anual para la mayoría de modelos climáticos comunes

La magnitud de los cambios medios en la Demarcación para las celdas con cambio significativo son en general superiores a la media en la Península y Baleares, siendo solo inferiores en el escenario "RCP 8.5: 2071-2100". Estos cambios oscilan en su valor medio desde un 0%, 10% y 11% para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente en el escenario "RCP 4.5: 2011-2040", hasta un 13%, 17% y 19% para "RCP 4.5: 2071-2100".

Los valores medios de las tasas de cambio medias y de los percentiles 10 y 90 dan una visión general de la variabilidad que presentan las tasas de cambio obtenidas en las celdas

con cambios significativos mediante el uso de los diferentes modelos climáticos (**¡Error! No s e encuentra el origen de la referencia.**).

Escenario y periodo de impacto	Valor	SQRT-R		
		T10	T100	T500
RCP 4.5: 2011-2040	Percentil 10	-	-6	-7
	Media	-	10	11
	Percentil 90	-	25	26
RCP 4.5: 2041-2070	Percentil 10	-8	-4	-3
	Media	10	12	13
	Percentil 90	26	28	31
RCP 4.5: 2071-2100	Percentil 10	-5	-4	-3
	Media	13	17	19
	Percentil 90	28	36	40
RCP 8.5: 2011-2040	Percentil 10	-5	-4	-5
	Media	13	15	15
	Percentil 90	33	35	37
RCP 8.5: 2041-2070	Percentil 10	-9	-10	-10
	Media	12	14	15
	Percentil 90	30	33	36
RCP 8.5: 2071-2100	Percentil 10	-10	-6	-5
	Media	11	16	18
	Percentil 90	30	38	42

Tabla 18. Valor medio sobre la DH del Segura de las tasas de cambio en cuantil en las celdas con cambios significativos asociadas al percentil 10, a la media, y al percentil 90 (expresadas en %), resultantes del ajuste del modelo SQRT-R para precipitación diaria máxima anual en base a los modelos climáticos comunes

Por ejemplo, para “RCP 4.5: 2011-2040” y T = 100 años, la media en la Demarcación de la tasa de cambio en cuantil media en las celdas significativas es 10%, con un rango de variabilidad de [-6%, 25%], mientras que para “RCP 8.5: 2071-2100” y T = 500 años, la media es 18%, con un rango de variabilidad de [-5%, 42%].

En las figuras siguientes se han representado las celdas con cambio significativo para la Demarcación Hidrográfica del Segura. Se observa como para ambos escenarios, tal como se ha indicado anteriormente, el número de celdas significativas y la magnitud de los cambios aumenta a medida que lo hace el periodo de retorno y, en el caso del RCP 4.5, también según avanza el siglo XXI. Para el escenario RCP 4.5, en el primer periodo de impacto no se detectan grandes cambios, con ninguna celda con cambio significativo en el periodo de retorno de 10 años, y tan solo 3 y 9 celdas en el caso del periodo de retorno de 100 y 500 años, respectivamente, con porcentajes de cambio entre el 5 y 20%.

En el periodo “2041-2070” se detectan dos celdas con cambio significativo en el periodo de retorno de 10 años, mientras que en los periodos de retorno de 100 y 500 años aumenta el número de celdas afectadas, alcanzando en su mayoría valores en torno al 10-20% y concentrándose principalmente en el norte de la Demarcación, en las cuencas endorreicas de Yecla y Corral Rubio, no conectadas con el resto de la red hídrica.

En el periodo “2071-2100” se detectan mayor número de celdas en todos los periodos de retorno, registrándose cambios en torno al 20-30% en los periodos de retorno de 100 y 500 años, principalmente para este último y en las zonas de Yecla y Corral Rubio, la parte media y final de la cuenca del Guadalentín y parte de la cuenca de cabecera del Segura.

En el escenario RCP 8.5, a diferencia del escenario RCP 4.5, se detectan cambios en el periodo de retorno de 10 años para todos los periodos de impacto, aunque las celdas con cambios no son muy numerosas, afectando principalmente a la cabecera de la cuenca. En cuanto a los periodos de retorno de 100 y 500 años, los cambios más severos, en torno al 20-30%, se darían en el periodo “2071-2100”, concentrándose para este último periodo de retorno en el norte de la Demarcación y la cabecera de los ríos Mundo, Tus y Taibilla.

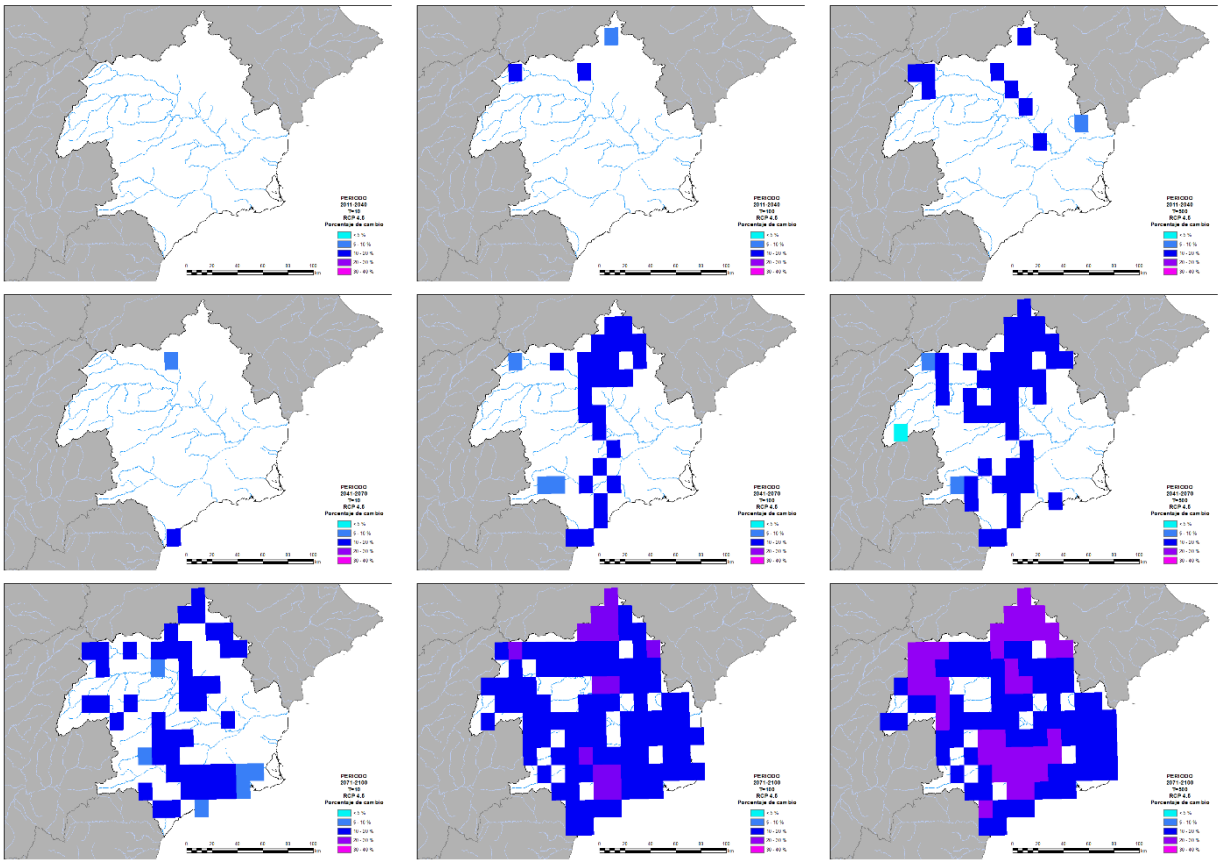
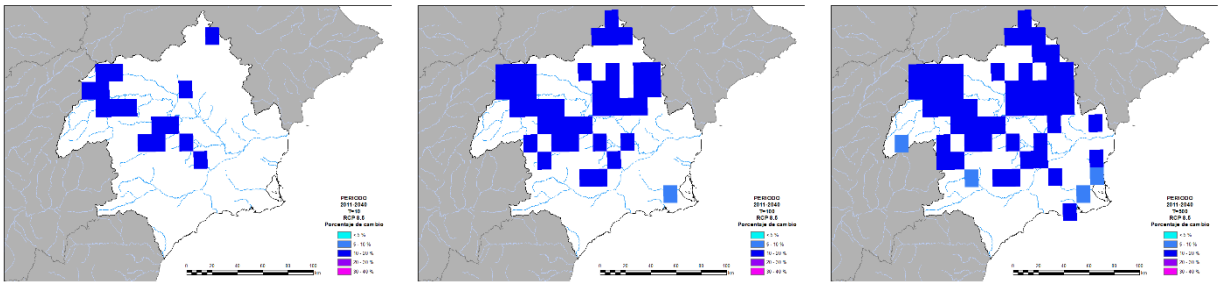


Figura 48. Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación diaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo SQRT-R en RCP 4.5 en la DH del Segura



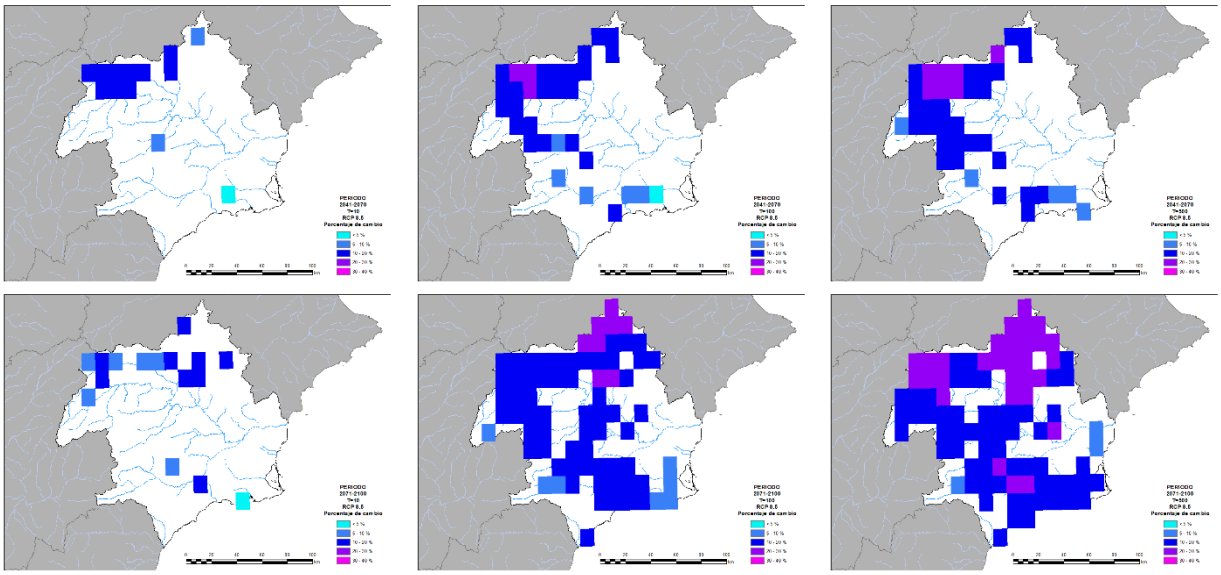


Figura 49. Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación diaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo SQRT-R en RCP 8.5 en la DH del Segura

En lo que se refiere al análisis de la significancia de los cambios en cuantil a nivel regional para el modelo SQRT-R, el número de regiones en la Península y Baleares que presenta cambios significativos positivos consistentes es mucho mayor que el número de regiones con cambios en cuantil significativos negativos (solo alguna región puntual en el noroeste y sur de la Península para algunas de las combinaciones de periodo de impacto y escenario). El número de regiones significativas positivas aumenta con el periodo de retorno y el periodo de impacto, acercándose al total de regiones consideradas en el estudio.

En lo que se refiere a la Demarcación Hidrográfica del Segura, la región “0801” presenta significancia estadística positiva en todos los periodos de retorno y periodos de impacto en ambos escenarios, mientras que la región “0701” presenta significancia positiva en todos los casos excepto para 10 años en el escenario “RCP 4.5: 2041-2070” y en el “RCP 8.5: 2071-2100”. La región “0601” muestra significancia para el escenario RCP 4.5, excepto para 10 y 100 años de periodo de retorno en el “RCP 4.5: 2011-2040” y 10 años en el “RCP 4.5: 2041-2070”, así como para los periodos de retorno de 100 y 500 años en los dos últimos periodos de impacto del “RCP 8.5.

ii. Resultados con el modelo GEV-L

El rango de las tasas de cambio en cuantil medias para la Península y Baleares considerando los modelos climáticos comunes es más amplio para el modelo GEV-L (-35% a 211%) que para el modelo SQRT-R (-11% a 47%). Lo mismo ocurre con la media de dichos valores, que aumenta con el periodo de impacto y el periodo de retorno para ambos modelos estadísticos (y, en menor medida, con el escenario 8.5 frente al 4.5), y cuyo rango es (5%, 42%) para el modelo GEV-L y (5%, 24%) para el modelo SQRT-R.

La gran variabilidad en las tasas de cambio medias para el modelo GEV-L es consecuencia de su mayor número de parámetros (que permite un ajuste más flexible a la serie de datos) y de su ajuste local, lo que conlleva una mayor incertidumbre en la estimación de los cuantiles y da lugar a mayores diferencias entre distintas estimaciones y a una mayor heterogeneidad espacial a medida que aumenta el periodo de retorno. Es decir, el rango, la

media y la distribución espacial de las tasas de cambio medias de los dos modelos estadísticos presentan similitudes para T = 10 años, pero grandes diferencias para T = 100 o 500 años.

Adicionalmente, el porcentaje de celdas con cambios significativos es generalmente mayor para el modelo SQRT-R que para el modelo GEV-L. Ambos modelos estadísticos identifican un número reducido de celdas con cambios en cuantil significativos negativos.

Para α = 0.10, el porcentaje de celdas con cambios en cuantil significativos positivos aumenta con el periodo de impacto y también, en cierta medida, con el escenario, para ambos modelos estadísticos, y es mayor para el modelo SQRT-R que para el GEV-L. Dichas diferencias aumentan con el periodo de retorno, ya que el porcentaje de celdas con cambios en cuantil significativos positivos aumenta con el periodo de retorno para el modelo SQRT-R (ya que los incrementos en mediana y varianza de las poblaciones se traducen en un mayor incremento de los cuantiles de periodo de retorno más alto), tal como se ha indicado anteriormente, y disminuye con el periodo de retorno para el modelo GEV-L, variando desde un 4%, 2% y 1% para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente, y “RCP 4.5: 2011-2040”, hasta un 34%, 12% y 6% para “RCP 8.5: 2071-2100”. Este comportamiento del modelo GEV-L se muestra para la Demarcación Hidrográfica del Segura en las siguientes figuras.

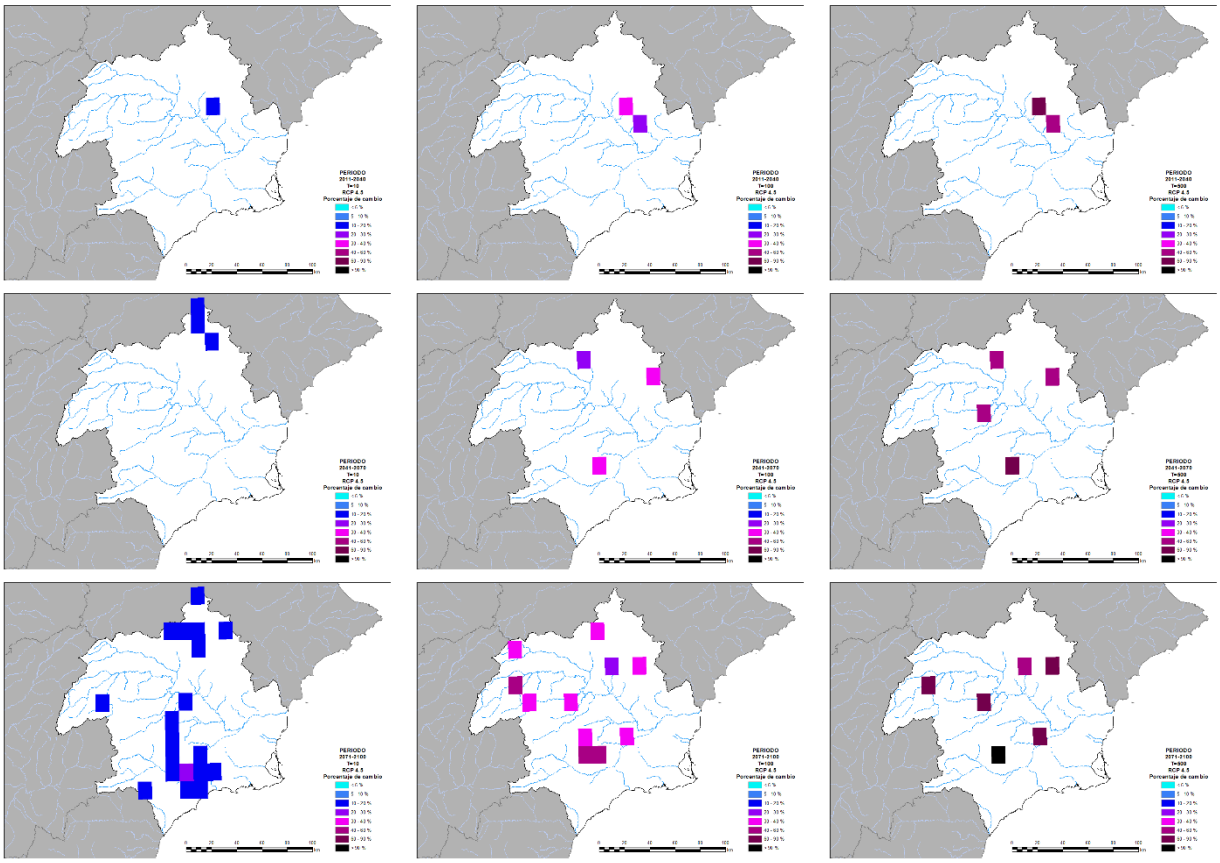


Figura 50. Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación diaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo GEV-L en RCP 4.5 en la DH del Segura

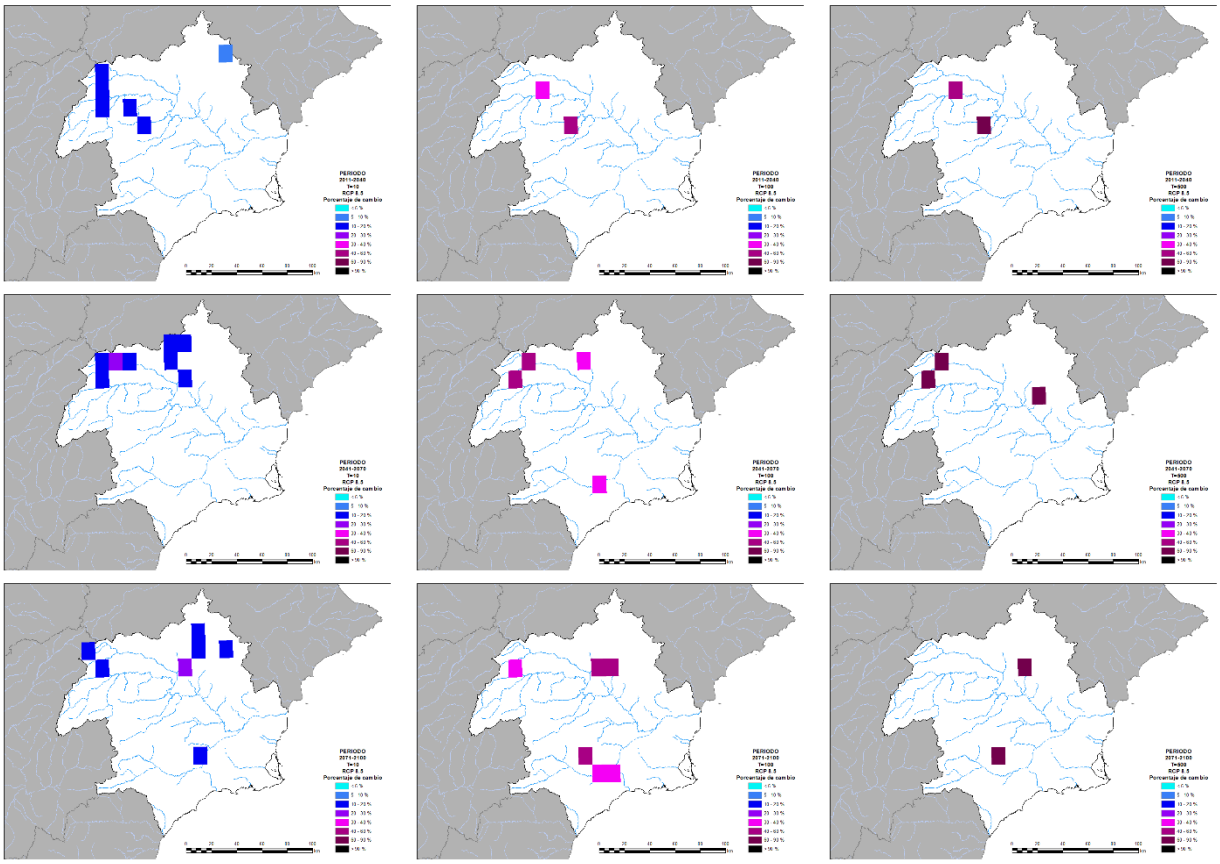


Figura 51. Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación diaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo GEV-L en RCP 8.5 en la DH del Segura

El comportamiento del modelo GEV-L, con una reducción del número de celdas con cambio significativo según aumenta el periodo de retorno, está relacionado con la gran incertidumbre asociada a la estimación de cuantiles (especialmente para altos periodos de retorno), a partir de muestras de escasa longitud, mediante dicho modelo estadístico, lo que dificulta que los cuantiles caigan fuera del intervalo de confianza de los cuantiles del periodo de control para que los cambios asociados puedan ser considerados significativos.

En definitiva, al incrementarse la incertidumbre, la señal de Cambio Climático se pierde, quedando enmascarada por la incertidumbre asociada al estadístico, por lo que ya no es posible identificar los cambios asociados a la modificación del clima. A pesar de ser las tasas de cambio del modelo GEV-L superiores a las del modelo SQRT-R, en algunas celdas y para los periodos de retorno más altos con valores muy elevados, los cambios no pueden considerarse significativos desde un punto de vista estadístico, lo que significa que esos valores simplemente reflejan la incertidumbre de la estimación, es decir, la variabilidad en las estimaciones obtenidas a partir de diferentes muestras de una misma longitud.

En consecuencia, el modelo GEV-L no permite identificar con rigor los cambios en los cuantiles como consecuencia del Cambio Climático, al menos, para periodos de retorno altos. Por este motivo, en CEDEX (2021) se recomienda utilizar los resultados obtenidos con el modelo SQRT-R y, como se expondrá más adelante, es el que se emplea en dicho estudio para identificar los tramos de la red fluvial con un mayor cambio en la precipitación diaria máxima anual acumulada.

En el estudio realizado para la EPRI (MITECO, 2018), con objeto de identificar aquellas celdas con un mayor impacto del Cambio Climático que permitiese tener en cuenta este fenómeno en los PGRI de una manera conservadora, se decidió adoptar un valor más alto para el nivel de significancia (α=0,33), lo que permitió seleccionar un mayor número de celdas donde posiblemente el efecto del Cambio Climático sería más acusado. En el reciente estudio del CEDEX (2021) se ha llevado a cabo la identificación de las celdas con cambio significativo también para ese nivel de significancia obteniendo un resultado muy similar al del estudio del MITECO (2018), aunque no idéntico debido a que el conjunto de modelos climáticos utilizados no es exactamente el mismo.

Entre las principales diferencias entre las tasas de cambio identificadas en el estudio realizado para la EPRI (MITECO, 2018), en la Demarcación Hidrográfica del Segura, y las obtenidas a partir del modelo SQRT-R y α=0,10 para el PGRI (CEDEX, 2021), correspondiente al segundo periodo de impacto y el periodo de retorno de 100 años, destaca la distinta cuantía en los porcentajes de cambio máximos alcanzados, llegando en el caso del estudio de la EPRI (2018) a superar el 30% en ambos escenarios e incluso el 40% en alguna celda en el escenario RCP 8.5, mientras que en el estudio realizado para el PGRI (2021) con el modelo SQRT-R la mayoría de los valores se sitúan entre el 10% y el 20%, llegando a superarse puntualmente este último valor para el RCP 8.5.

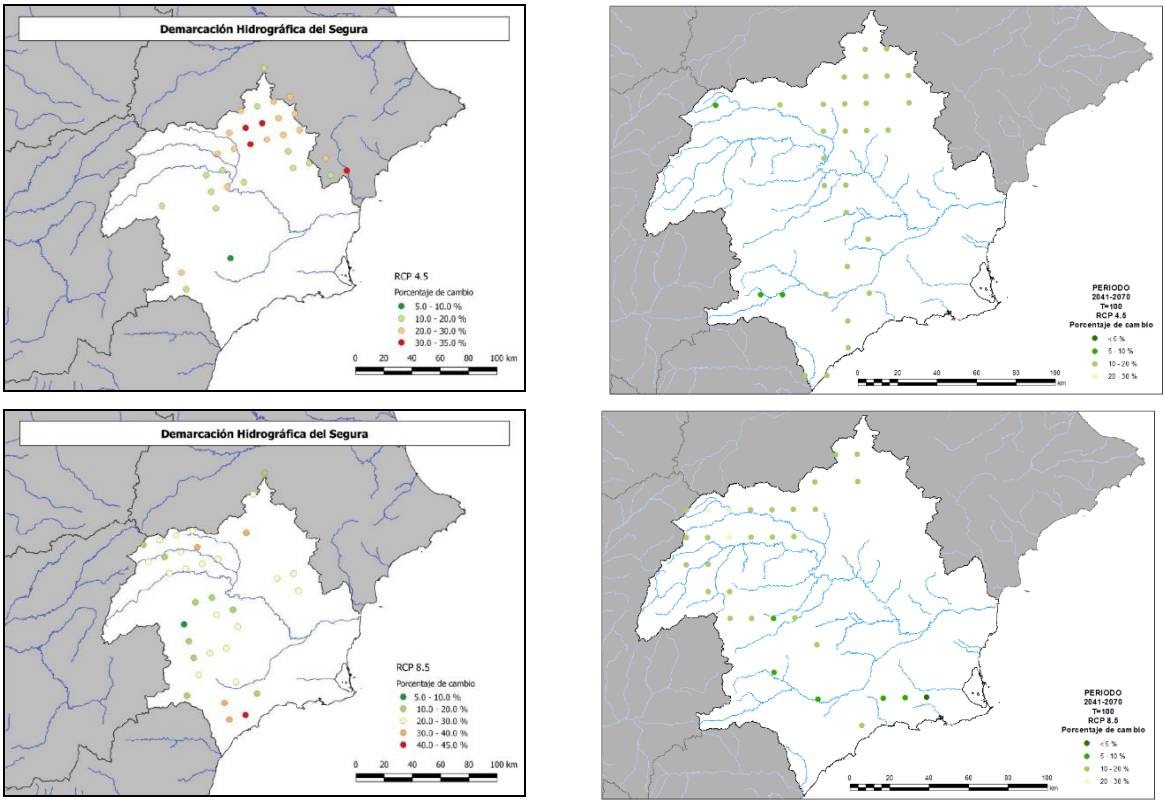


Figura 52. Celdas con tasas de cambio significativas para el periodo de impacto "2041-2070" y RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo), asociadas al periodo de retorno de 100 años, obtenidas en el estudio resumido en la EPRI (MITECO, 2018) (izquierda) y, para el modelo SQRT-R, en el PGRI (CEDEX, 2021) (derecha)

En cuanto a la localización de las celdas con cambios significativos para el RCP 4.5, ambos estudios coinciden en detectar pocas celdas con cambios significativos y en ambos se concentran estos en el norte de la Demarcación, en las zonas de Yecla y Corral Rubio,

donde no hay corrientes con cierta entidad, así como en la confluencia del arroyo Tobarra y el río Mundo y la de éste con el Segura. Ambos estudios detectan también algunas celdas aisladas el sur de la Demarcación. Para el escenario RCP 8.5, las celdas con cambios significativos son igualmente poco numerosas en ambos casos. También coinciden en la zona donde se concentran los cambios, en esta ocasión en el río Mundo y en la cuenca alta del Segura. También ambos estudios detectan algunos cambios, sobre todo el de la EPRI (2018), en las cuencas de los ríos Argos y Quípar y en el sur de la Demarcación.

Precipitación horaria máxima anual

En cuanto a la precipitación horaria máxima anual, variable tomada como referencia para valorar los cambios en la distribución temporal de la precipitación, el rango de las tasas de cambio en cuantil medias para la Península y Baleares considerando los modelos climáticos comunes es, al igual que ocurría con la precipitación diaria máxima anual, mucho más amplio empleando el modelo GEV-L (-55%, 414%) que con el modelo SQRT-R (-19%, 75%). Lo mismo ocurre con la media de dichos valores, que aumenta con el periodo de impacto y el periodo de retorno para ambos modelos estadísticos (y también, en general, con el escenario 8.5 respecto al 4.5), y cuyo rango es (10%, 70%) para el modelo GEV-L y (9%, 38%) para el modelo SQRT-R.

En cuanto al porcentaje de celdas en la Península y Baleares con cambio significativo para la mayoría de modelos climáticos comunes, para $\alpha = 0.10$, ambos modelos estadísticos identifican un número reducido de celdas con cambios en cuantil significativos negativos en zonas muy puntuales del norte y sureste peninsular asociadas fundamentalmente al primer periodo de impacto.

El porcentaje de celdas con cambios en cuantil significativos positivos aumenta con el periodo de impacto y también, en general, con el escenario para ambos modelos estadísticos, siendo mayor para el modelo SQRT-R que para el GEV-L. Dichas diferencias aumentan con el periodo de retorno, ya que el porcentaje de celdas con cambios en cuantil significativos positivos aumenta con el periodo de retorno para el modelo SQRT-R y disminuye con el periodo de retorno para el modelo GEV-L, de manera similar y por las mismas razones que en el caso de la precipitación diaria.

Comparando con los resultados mostrados anteriormente para la precipitación diaria máxima anual, los cambios significativos para la precipitación horaria son, en general, de mayor magnitud y afectan a una mayor extensión de territorio. Este resultado apunta, tal como ya se comentó anteriormente, a un mayor incremento de las precipitaciones para intervalos temporales más pequeños y, en consecuencia, a un incremento de la torrencialidad.

En lo que se refiere a la Demarcación Hidrográfica del Segura, para el modelo SQRT-R y escenario RCP 4.5, los cambios identificados para el periodo de retorno de 10 años en “2011-2040” se distribuyen principalmente en un eje paralelo al cauce del Segura por su margen izquierda, afectando al arroyo de Tobarra, las ramblas del Judío y el Moro y el propio Segura en su desembocadura, así como en algunos puntos del tramo medio del Segura y de la cuenca del Guadalentín, siendo en su mayoría cambios de entre el 10 y el 30%. El número de celdas afectadas aumenta en los periodos de retorno de 100 y 500 años en torno a estas zonas y en puntos de la parte alta de la cuenca del Segura y de los ríos

Argos y Quípar, en el oeste de la Demarcación. Aumenta también el número de celdas con cambios del orden del 20-30%, llegando a cambios del 30-40% en la confluencia del Segura con el río Mula.

En el periodo “2041-2070” se reproduce esta distribución de manera aproximada, aumentando el valor de los porcentajes de cambios. Para el periodo de retorno de 500 años los valores son mayoritariamente del orden del 20-40%, llegando en algunos puntos (zona de Yecla y Corral Rubio en el norte y la zona costera de La Unión en el sur) a valores entre el 40 y 60%.

En el periodo “2071-2100” las celdas con cambios se extienden por casi toda la Demarcación. La magnitud de los cambios aumenta de nuevo con el periodo de retorno, pasando de ser mayoritariamente del 20-30% en el periodo de retorno de 10 años a ser del 20-40% en los de 100 y 500 años, alcanzando en este último algunas celdas aisladas valores del 40-60% (en la zona de Yecla y en la confluencia del Segura y el Guadalentín).

En el escenario RCP 8.5 destaca en el primer periodo de impacto una celda en la que los tres periodos de retorno presentarían un cambio significativo negativo, situada en el sur de la Demarcación en el entorno de la población San Juan de los Terreros. El resto de celdas con cambio significativo son de signo positivo, aumentando en número con el periodo de retorno y con el periodo de impacto principalmente para el último periodo.

En “2011-2040” las celdas con cambio para el periodo de retorno de 10 años se concentran en la zona nororiental de la Demarcación y en la zona de confluencia del Guadalentín y el Segura, tomando valores mayoritariamente entre el 20 y 30%, con alguna celda en la zona de Yecla con valores del 30-40%. En el periodo de retorno de 100 años los cambios se mantienen en estas zonas y se concentran también, aunque con menor magnitud (10-20%), en parte del tramo bajo del Segura y la zona costera de Pilar de la Horadada. En el periodo de retorno de 500 años los cambios se extienden también en mayor medida a la cuenca alta del Segura y parte del río Mundo, manteniendo órdenes de magnitud similares a los del periodo de retorno de 100 años.

En “2041-2070” la distribución de los cambios es distinta, concentrándose en la cuenca del río Mundo, en la zona de Yecla y en algunas celdas dispersas por el tramo medio del Segura y el Guadalentín para el periodo de retorno de 10 años, con valores mayoritariamente en el rango de 10-20% y algunos del 20-30%. En los periodos de retorno de 100 y 500 años aumentan las celdas con cambios significativos, concentrados en estas mismas zonas y ampliándose a parte de la cabecera del Segura. Se incrementa la magnitud a 20-30% en bastantes de las celdas afectadas. A final de siglo prácticamente toda la Demarcación presenta cambios significativos, aumentando considerablemente la magnitud de los cambios. En el periodo de retorno de 10 años la mayoría se encuentra en el rango del 30-40%, pasando a ser del orden del 40-60% en los periodos de retorno de 100 y 500 años, llegando en este último a superar alguna celda (localizada en la cuenca del Guadalentín) el 60% (figuras siguientes).

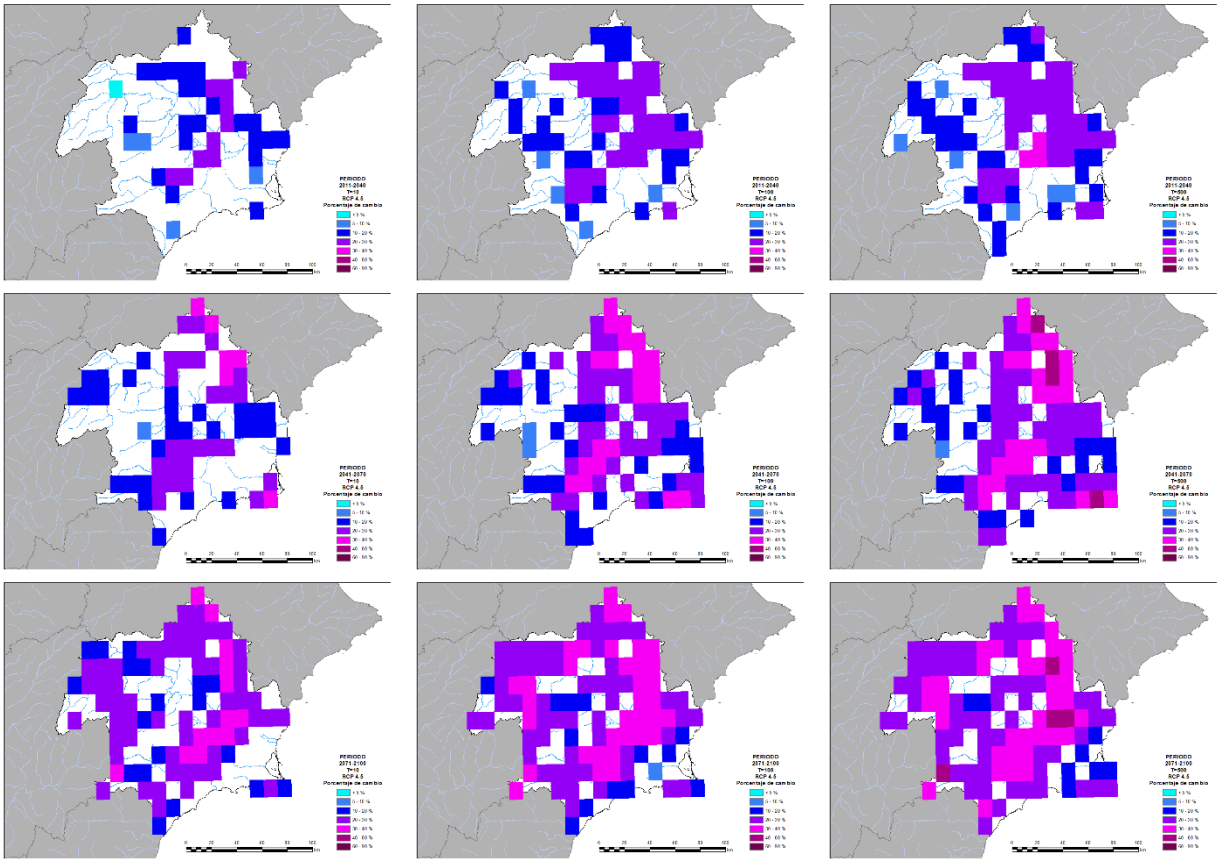
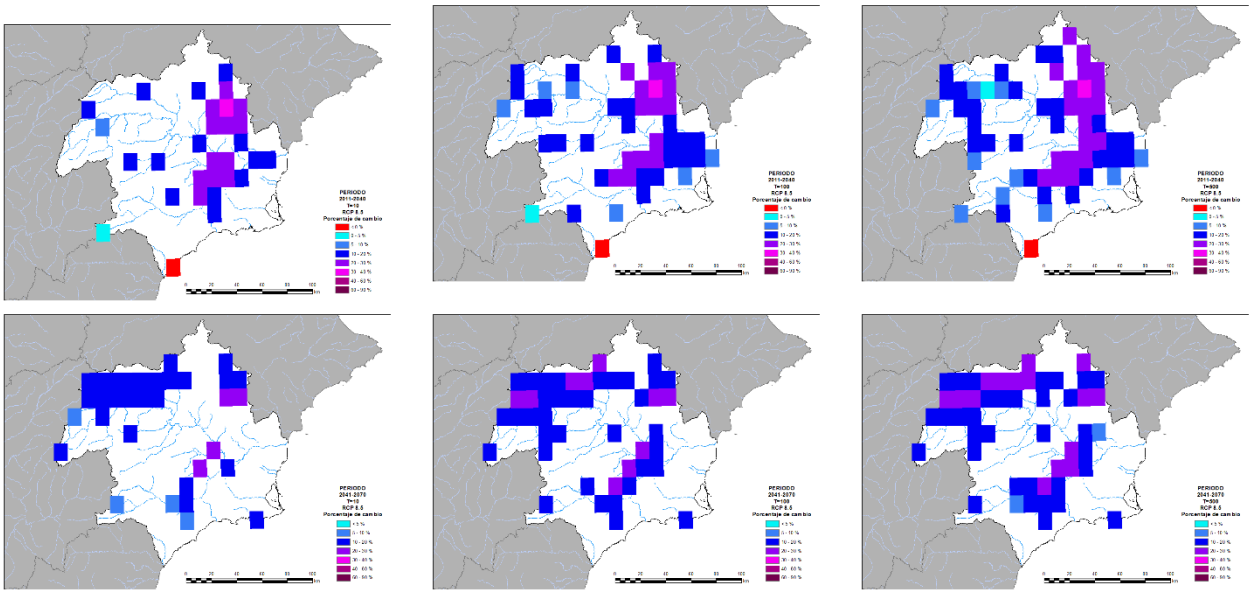


Figura 53. Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación horaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo SQRT-R en RCP 4.5 en la DH del Segura



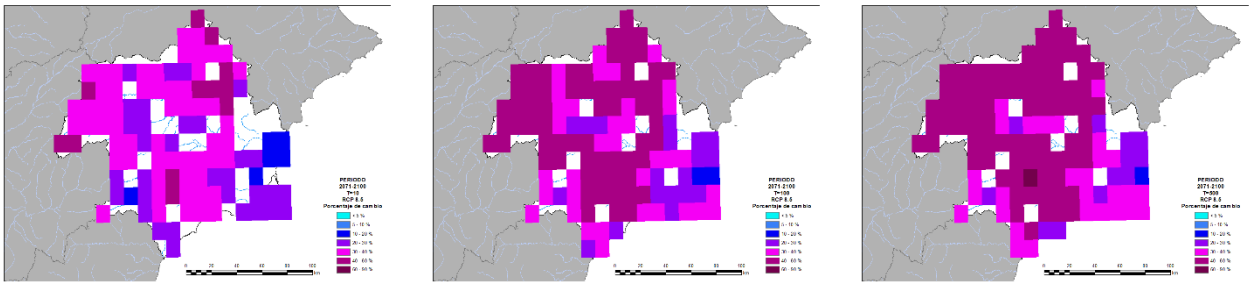


Figura 54. Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación horaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo SQRT-R en RCP 8.5 en la DH del Segura

Respecto a los resultados obtenidos para la precipitación diaria máxima anual, el comportamiento es similar al descrito para el conjunto de la Península y Baleares, los cambios significativos para la precipitación horaria afectan a una mayor extensión de territorio y son, en general, de mayor magnitud, aunque con algunas excepciones. No obstante, se recuerda que los resultados para ambas variables no son estrictamente comparables al estar basados en conjuntos de modelos climáticos diferentes.

En lo relativo a la significancia regional de los cambios en los cuantiles de precipitación horaria máxima anual para el modelo SQRT-R, las tres regiones que forman parte de la Demarcación Hidrográfica del Segura presentan significancia positiva para todos los periodos de impacto y escenarios analizados. Aunque se han detectado cambios significativos negativos en alguna celda, a nivel de región no aparecen cambios significativos negativos en ninguna de las regiones.

d. Análisis de los cambios en los cuantiles de precipitación diaria máxima anual acumulada en la red fluvial

Metodología

En este apartado se presentan los resultados del estudio realizado por el CEDEX (2021) relativos a los cambios en los cuantiles de precipitación diaria máxima anual acumulada en la red fluvial. El objeto de este análisis es identificar aquellos tramos con mayores cambios en su cuenca vertiente en los cuantiles de precipitación diaria máxima anual (tanto en cuanto a extensión de cuenca afectada como a magnitud local de esos cambios), que corresponderán también con aquellos donde sería esperable un mayor cambio en los caudales de crecida.

Se parte de las tasas de cambio en cuantil medias significativas (α = 0.10) estimadas a través del modelo SQRT-R, el mismo utilizado para elaborar los mapas de precipitación diaria máxima anual observada (DGC 1999) sobre los que se aplicarán las tasas de cambio. Por coherencia con el estudio realizado para la EPRI (MITECO, 2018), el análisis se realiza para el periodo de impacto 2041-2070, considerando cada uno de los dos escenarios (RCP 4.5 y RCP 8.5).

Los mapas de tasas de cambio en cuantil significativas en rejilla regular se aplican sobre los mapas de cuantil de precipitación diaria máxima anual observada (DGC 1999) con el fin de obtener los mapas de cuantil de precipitación diaria máxima anual futura (para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años), lo que requiere previamente remuestrear los mapas de

tasa de cambio para que presenten la misma proyección y el mismo tamaño de celda (0,5 km) que los mapas de cuantil de precipitación diaria máxima anual observada.

Los mapas de cuantil de precipitación diaria máxima anual futura se utilizan para obtener los mapas de cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada futura. Esto se realiza en base al mapa de direcciones de la red de drenaje, mediante el cual se identifican las celdas pertenecientes a cada cuenca, agregando su precipitación. El mismo procedimiento se lleva a cabo para obtener los mapas de cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada observada (partiendo de los mapas de cuantil de precipitación diaria máxima anual observada sin incorporar tasas de cambio). A partir de ambos mapas se calculan las tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en cada celda de la red fluvial con área mayor a 10 km^2.

Resultados en la Demarcación Hidrográfica del Segura

Comenzando la descripción de los cambios porcentuales de precipitación diaria acumulada por el escenario RCP 4.5 y el periodo de retorno de 10 años, se observa que los cambios son muy escasos y de una magnitud muy reducida. Aparecen cambios inferiores al 10% en el río Segura tras su confluencia con el río Mundo, así como en el tramo final del río Mundo y sus afluentes y el arroyo Tobarra.

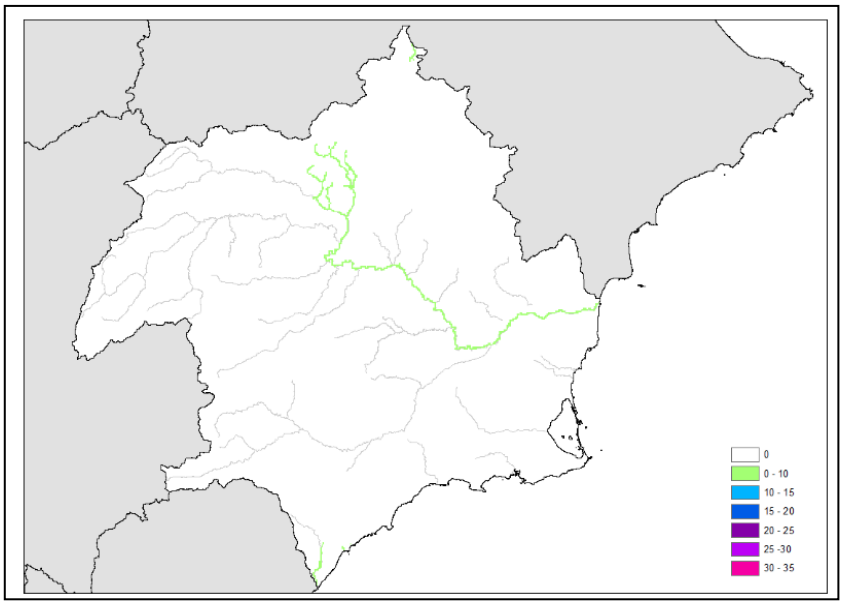


Figura 55. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Segura para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 4.5 y T = 10 años

En cuanto al periodo de retorno de 100 años para el mismo escenario, los cauces principales se ven afectados por cambios inferiores al 10%. Son el río Segura desde su confluencia con el Tus, el río Mundo, el arroyo Tobarra, las ramblas del Judío y la del Moro y los ríos Mula y Guadalentín. Aparecen corrientes con cambios entre el 10-15%, principalmente afluentes pequeños de las corrientes principales, destacando el arroyo Morote y la rambla de Ortigosa, que confluye con el arroyo Tobarra. En la zona de Yecla (parte nororiental de la Demarcación) aparecen cauces con cambios en torno al 10-20%, correspondiendo a cuencas endorreicas, no conectadas con la red principal. También se

verían afectadas pequeñas corrientes que desembocan directamente en la costa en la zona entre Águilas y Mazarrón.

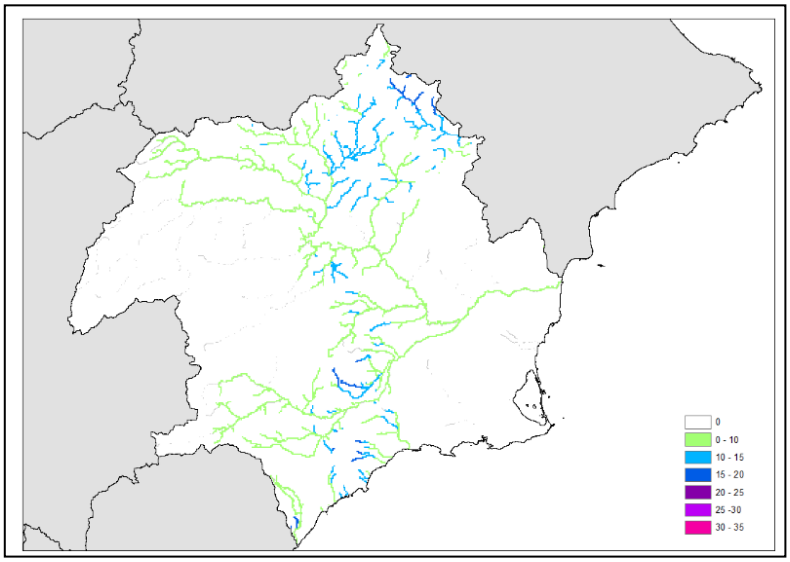


Figura 56. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Segura para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 4.5 y T = 100 años

Para el periodo de retorno de 500 años los resultados son muy similares a los de 100 años, aumentando algo la extensión de los cauces afectados por los cambios. La red principal se seguiría viendo afectada por cambios hasta un 10%, extendiéndose ahora hasta la cabecera del Segura y sus afluentes, así como al río Argos y la rambla del Albujón. En algunos afluentes de los ríos principales se registrarían cambios del orden del 10-15% y habría nuevos tramos con cambios en torno al 15-20%, destacando el tramo medio del Guadalentín y algunos cauces de cuencas endorreicas en las zonas de Corral Rubio (norte de la Demarcación) y Yecla, aumentando el número de tramos respecto al periodo de retorno de 100 años.

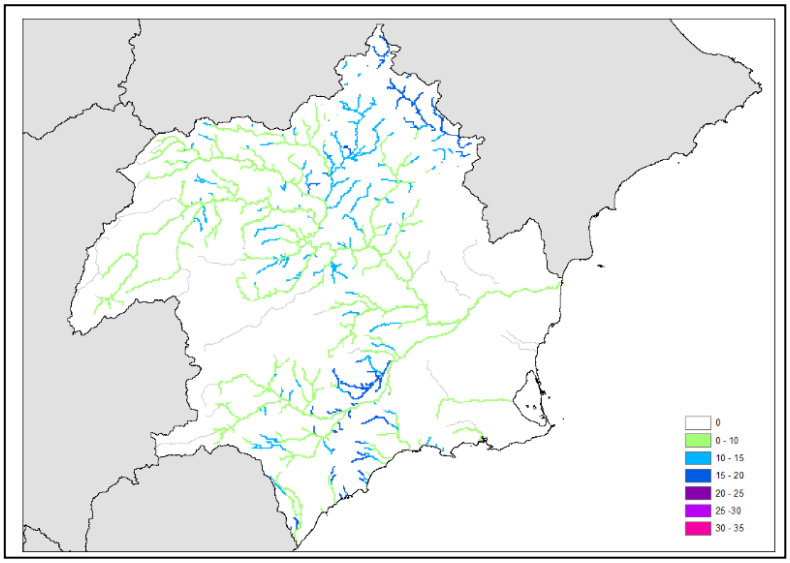


Figura 57. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Segura para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 4.5 y T = 500 años

En cuanto a los cambios correspondientes al escenario de emisiones más pesimista, RCP 8.5, se observa un cambio en la magnitud de los mismos. Los cambios para el periodo de retorno de 10 años se concentrarían principalmente en algunos cauces de la red principal (Segura excepto cabecera, río Mundo, arroyo de Torraba y rambla de Ortigosa, tramo final de los ríos Argos, Quípar y Mula) con magnitudes inferiores al 10% excepto en el tramo medio del río Mundo y algunos de sus afluentes, con cambios del orden del 10-15%. En algunos afluentes de la cabecera del Segura se registrarían cambios ya del orden del 15-20%. La rambla del Albujón también se vería afectada con cambios de hasta el 10%.

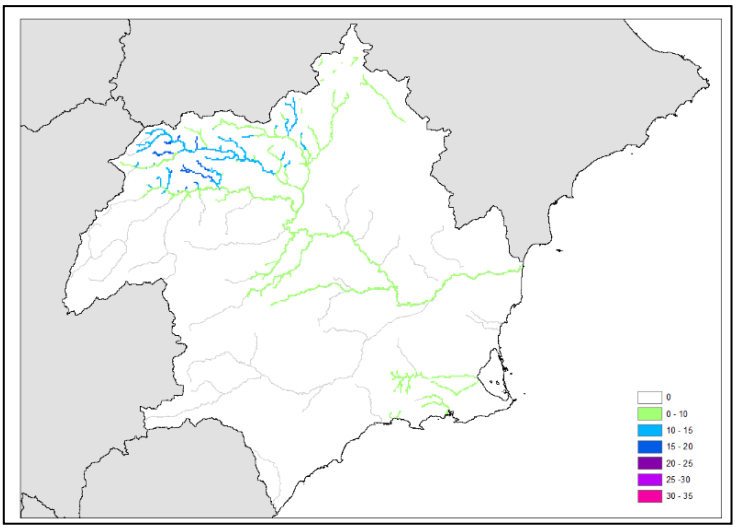


Figura 58. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Segura para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 8.5 y T = 10 años

En el periodo de retorno de 100 años los cambios inferiores al 10% se extienden a las cabeceras de los ríos Segura, Argos y Quípar, así como al Guadalentín y a la rambla del Judío. El río Mundo vería aumentado su porcentaje de cambio al 15-20% en prácticamente toda su extensión, así como buena parte del arroyo de Torraba, mientras que aparecen pequeños afluentes del Mundo y del Segura con cambios del 20-25%.

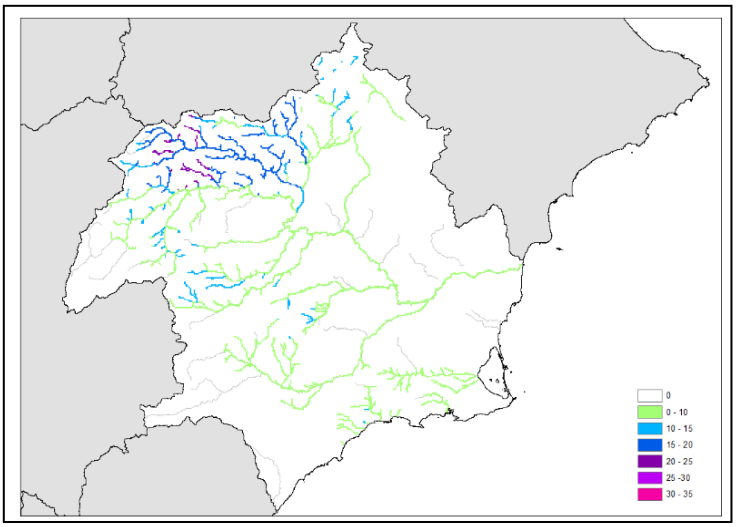


Figura 59. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Segura para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 8.5 y T = 100 años

En cuanto al periodo de retorno de 500 años se observa un incremento de los porcentajes de cambio en algunas corrientes, como sería en los tramos altos de los ríos Segura, Argos y Quípar, que pasarían a porcentajes de 10-15%, y el tramo medio y sus afluentes del río Mundo, que pasarían a porcentajes de alrededor del 20-25%.

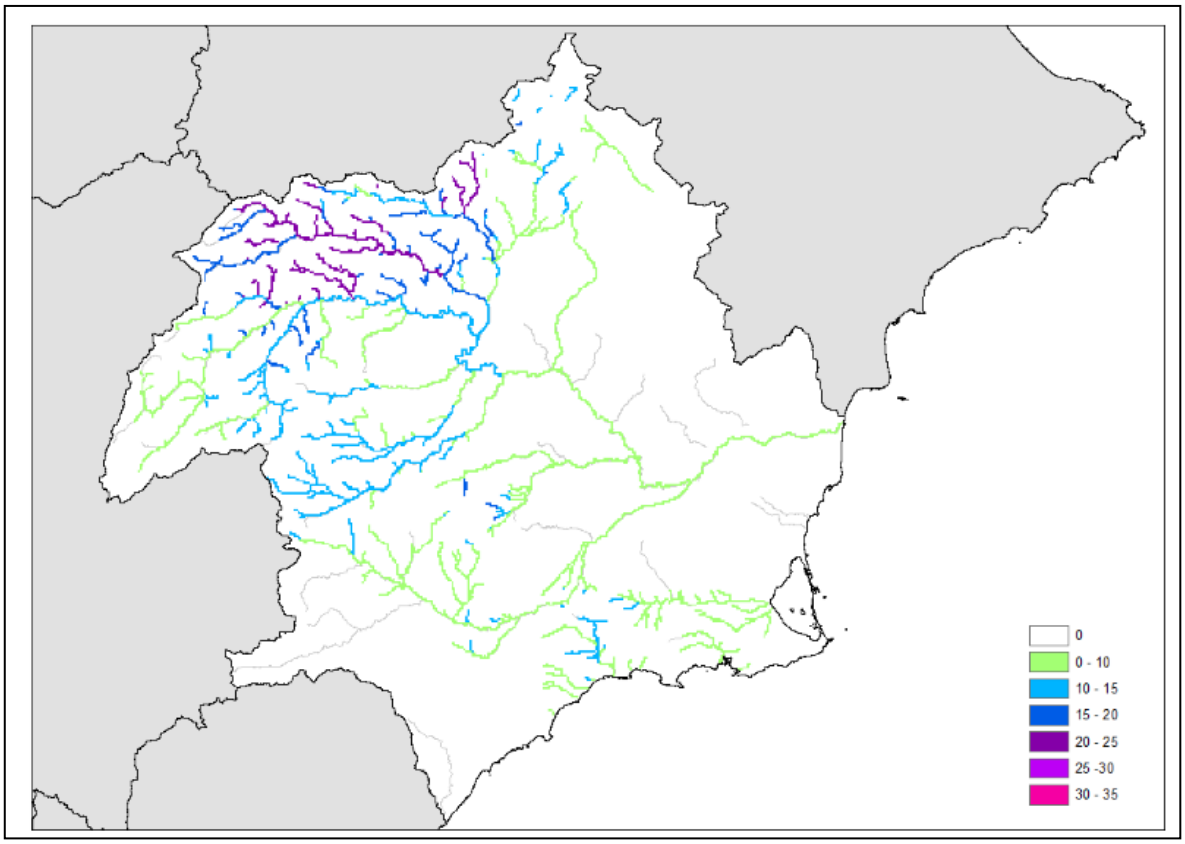


Figura 60. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Segura para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 8.5 y T = 500 años

Relación de los cambios en precipitación diaria máxima anual acumulada en la red fluvial con las Áreas de Riesgo Potencial Significativo (ARPSI)

A partir de los anteriores resultados de cambios en los cuantiles de precipitación diaria máxima anual acumulada en la red fluvial en el Segura, se han cruzado con las ARPSI de origen fluvial o pluvial declaradas en el segundo ciclo de la Directiva de Inundaciones en esta Demarcación para determinar aquellas que pudieran tener unas tasas de cambio significativas (mayor a 10%).

Se debe considerar que no se han tenido en cuenta aquellas ARPSI o partes de ARPSI con una red fluvial de menos de 10 km^2 (suelen ser arroyos cerca de cabecera o pequeños barrancos) pues no se han calculado sus tasas de cambio de acuerdo a la metodología aplicada. También se debe considerar que las tasas de cambio se aplican en celdas de 0,5 km, que varían a lo largo de un cauce y que por tanto pueden variar dentro de una misma ARPSI.

Se puede apreciar que para 10 años de periodo de retorno solo se producen cambios significativos en cuatro ARPSI en la cuenca del río Mundo para el escenario RCP 8.5, mientras que para 100 y 500 años sí se producen tasas de cambio significativas en algunas

ARPSI más, con zonas y tasas variables entre los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5. Las ARPSI con un aumento de los porcentajes de cambio se localizan en general en la cuenca del río Mundo, así como en la cuenca del Guadalentín y las Ramblas costeras del sur de la Demarcación para los escenarios RCP 4.5 para 100 y 500 años de periodo de retorno.

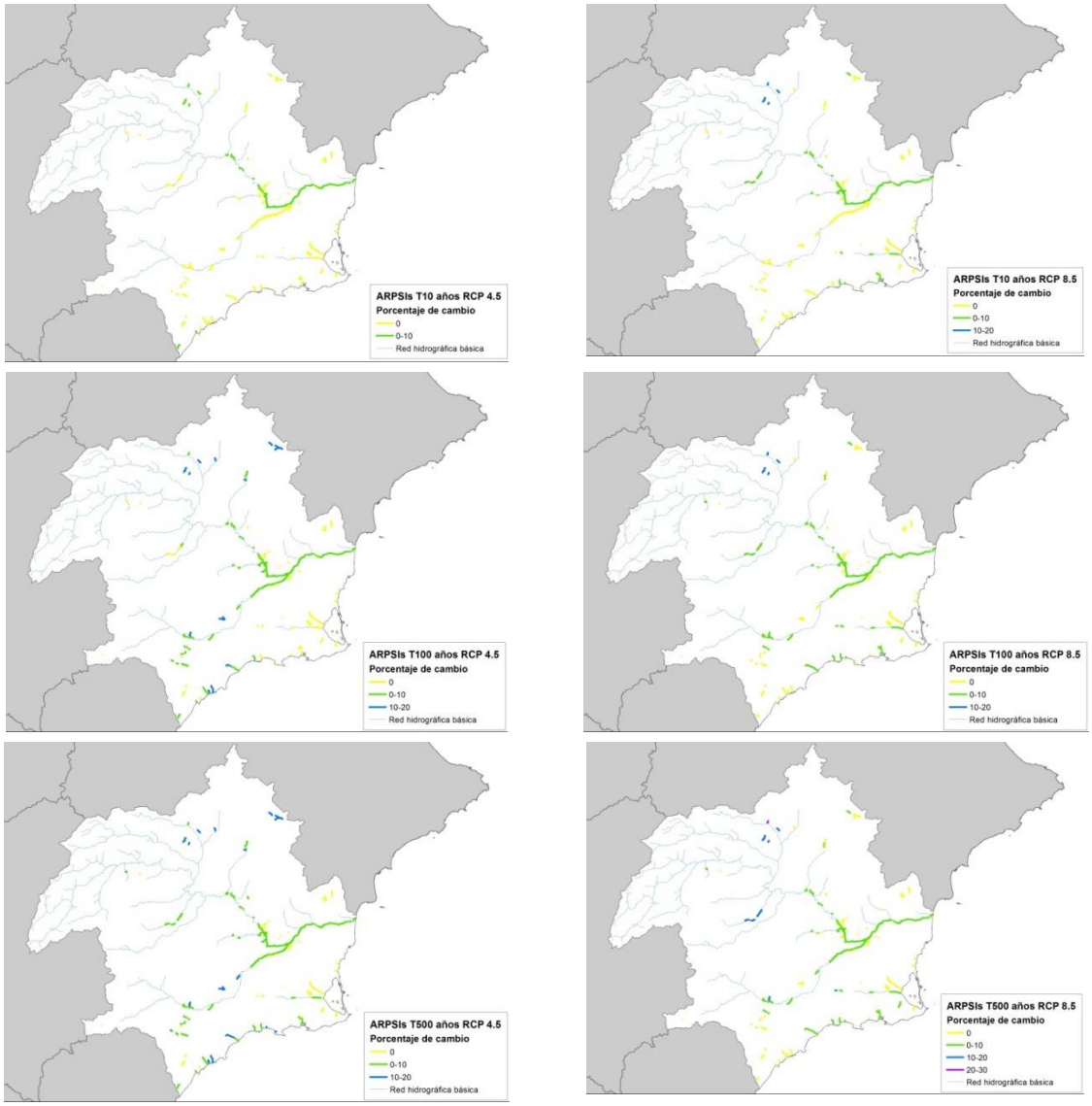


Figura 61. Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada para las ARPSI fluviales o pluviales de la DH del Segura para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para los periodos de retorno de 10 (arriba), 100 (medio) y 500 años (abajo) y RCP 4.5 (izquierda) y 8.5 (derecha)

En la siguiente tabla se recoge un resumen del número de subtramos ARPSI de la DH Segura con cambios superiores al 10%, considerando que en la Demarcación hay un total de 22 tramos y 153 subtramos ARPSI declaradas con origen de inundación fluvial o pluvial.

Nº subtramos ARPSI fluvial o pluvial DH Segura						
	T10		T100		T500	
	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
Sin cambio o inferior al 10%	153	149	139	149	135	145
Cambio 10-20%	0	4	14	4	18	7
Cambio 20-30%	0	0	0	0	0	1
Total subtramos ARPSI con cambio superior al 10%	0	4	14	4	18	8
% Total subtramos ARPSI con cambio superior al 10%/ Total subtramos ARPSI	0,00%	2,61%	9,15%	2,61%	11,76%	5,23%
Total subtramos ARPSI	153					

Tabla 19. Número de subtramos ARPSI fluviales o pluviales de la DH del Segura según el porcentaje de cambio en la precipitación diaria máxima anual acumulada en relación al modelo SQRT-R para el periodo de impacto 2041-2070

El detalle de los subtramos ARPSI fluviales o pluviales con cambio mayor que el 10% se recoge en la siguiente tabla.

ARPSI		Tasas de cambio precipitación diaria máxima anual (mayor a 10%)					
Nombre tramo ARPSI	Código subtramo ARPSI	T10	T10	T100	T100	T500	T500
		RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
Mundo	ES070/0002-01			10-20%		10-20%	
	ES070/0002-02		10-20%	10-20%	10-20%	10-20%	10-20%
	ES070/0002-03		10-20%	10-20%	10-20%	10-20%	10-20%
	ES070/0002-04		10-20%	10-20%	10-20%	10-20%	10-20%
	ES070/0002-05		10-20%		10-20%		20-30%
Judío	ES070/0003-01			10-20%		10-20%	
Endorreica de Yecla	ES070/0004-01			10-20%		10-20%	
Segura	ES070/0005-01						10-20%
	ES070/0005-02						10-20%
Guadalentín	ES070/0010-03			10-20%		10-20%	10-20%
	ES070/0010-15					10-20%	
	ES070/0011-02			10-20%		10-20%	
	ES070/0011-04			10-20%		10-20%	
	ES070/0011-08					10-20%	
Ramblas costeras / Laguna del Hondo	ES070/0012-01						10-20%
Ramblas costeras	ES070/0014-05			10-20%		10-20%	
	ES070/0014-06			10-20%		10-20%	
	ES070/0014-08			10-20%		10-20%	
	ES070/0014-09			10-20%		10-20%	
	ES070/0015-01			10-20%		10-20%	
	ES070/0015-06					10-20%	
	ES070/0015-07					10-20%	

Tabla 20. Porcentajes de cambio en la precipitación diaria máxima anual acumulada en relación al modelo SQRT-R para el periodo de impacto 2041-2070 en los subtramos ARPSI fluviales o pluviales de la DH del Segura con cambios superiores al 10%

6.1.2 Metodología para el cálculo de la influencia del Cambio Climático en el riesgo de inundación fluvial y pluvial

Para evaluar las posibles repercusiones del Cambio Climático en las inundaciones de origen pluvial y fluvial en la Demarcación Hidrográfica del Segura, se ha llevado a cabo un análisis de la potencial influencia de dicho Cambio Climático sobre dos componentes determinantes en la variación y frecuencia de las leyes de caudales: la componente meteorológica y la componente usos del suelo. A través de una fórmula matemática que relaciona ambas componentes, se ha determinado cualitativamente la posible influencia del Cambio Climático en el riesgo de inundación.

$$Valor_{cambio\ climático} = Valor_{com.meteorológica} + Valor_{comp.uso\ del\ suelo}$$

Con respecto a la componente meteorológica, se han analizado los cambios en la precipitación máxima diaria acumulada en la red hidrográfica básica para los tres periodos de retorno que indica la Directiva (10, 100 y 500 años) según los dos principales escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero, los RCP 4.5 y 8.5. En el caso de demarcaciones con presencia de subcuencas nivales, también se ha analizado la influencia de la nieve en este factor. Dado que la DH del Segura no dispone de subcuencas nivales, no se ha llevado a cabo este análisis.

Dado que la principal variable que influye en la generación de las crecidas son las precipitaciones, se ha considerado darle un peso mayor (un 80%) dentro de la componente meteorológica siendo además, a su vez, la variable con más influencia en el valor resultante del Cambio Climático en este estudio. Con respecto a la variable del fenómeno nival, en el caso de presencia de subcuencas nivales, se le habría dado un peso de un 20% dentro de la componente meteorológica.

$$Valor_{comp.meteorológica} = 0{,}8\ x\ (Valor_{precipitación}) + 0{,}2\ x\ (Valor_{fenómeno\ nival})$$

En cuanto a la componente de usos del suelo, se considera condicionada por cuatro factores: los propios cambios en los usos del suelo, la erosión, la incidencia de los incendios y la superficie impermeabilizada. El factor al que se ha asignado mayor relevancia en la generación de las crecidas, dentro de la componente de usos de suelo, es la presencia de superficie impermeabilizada y se le ha dado un peso del 50%, ya que influye en la mayor generación de escorrentía y velocidad del agua y en la reducción de la infiltración natural. También se considera de relevancia el factor de la erosión, al que se le ha otorgado un 30% de peso, pues incrementa el arrastre de sedimentos y la velocidad del flujo, lo que se traduce en un aumento de la peligrosidad de la inundación.

Además, aunque con menor relevancia, se han tenido en cuenta los cambios de usos de suelo en las subcuencas y el número de incendios forestales, a los que se les ha asignado un peso de un 10% a cada uno.

$$Valor_{comp.usos\ suelo} = 0{,}1\ x\ (Valor_{cambio\ usos\ suelo}) + 0{,}3\ (Valor_{erosión}) + 0{,}1\ x\ (Valor_{incendios\ forestales}) + 0{,}5\ x\ (Valor_{Sup.impermeabilizada})$$

La unidad espacial utilizada sobre la que se han trasladado los resultados de cada factor han sido las subcuencas de ríos completos clasificadas según el método Pfafstetter modificado, descargada de la web del Ministerio. En consecuencia, los resultados de aplicar la fórmula se han obtenido para cada una de estas unidades y se han acumulado según la red de drenaje.

A los posibles resultados que puede tomar cada factor se les ha asignado un valor numérico, en función de su influencia en los episodios de crecidas y según las tablas correspondientes. Finalmente, tras calcular por separado los variables de la componente meteorológica y de la componente usos del suelo, se ha obtenido el valor final de la posible influencia del Cambio Climático en el riesgo de inundación, para cada subcuenca Pfafstetter. (Ver proceso completo en el esquema de la figura siguiente).

En cualquier caso, con respecto a los resultados obtenidos, es necesario tener en cuenta las incertidumbres intrínsecas a los propios modelos climáticos y a la generación de datos.

Toda la metodología desarrollada, así como los análisis parciales puede consultarse en *el Anejo 1. Caracterización de las ARPSI, Apéndice: Metodología aplicada para el cálculo de la influencia probable del Cambio Climático en el riesgo de inundación fluvial y pluvial.*

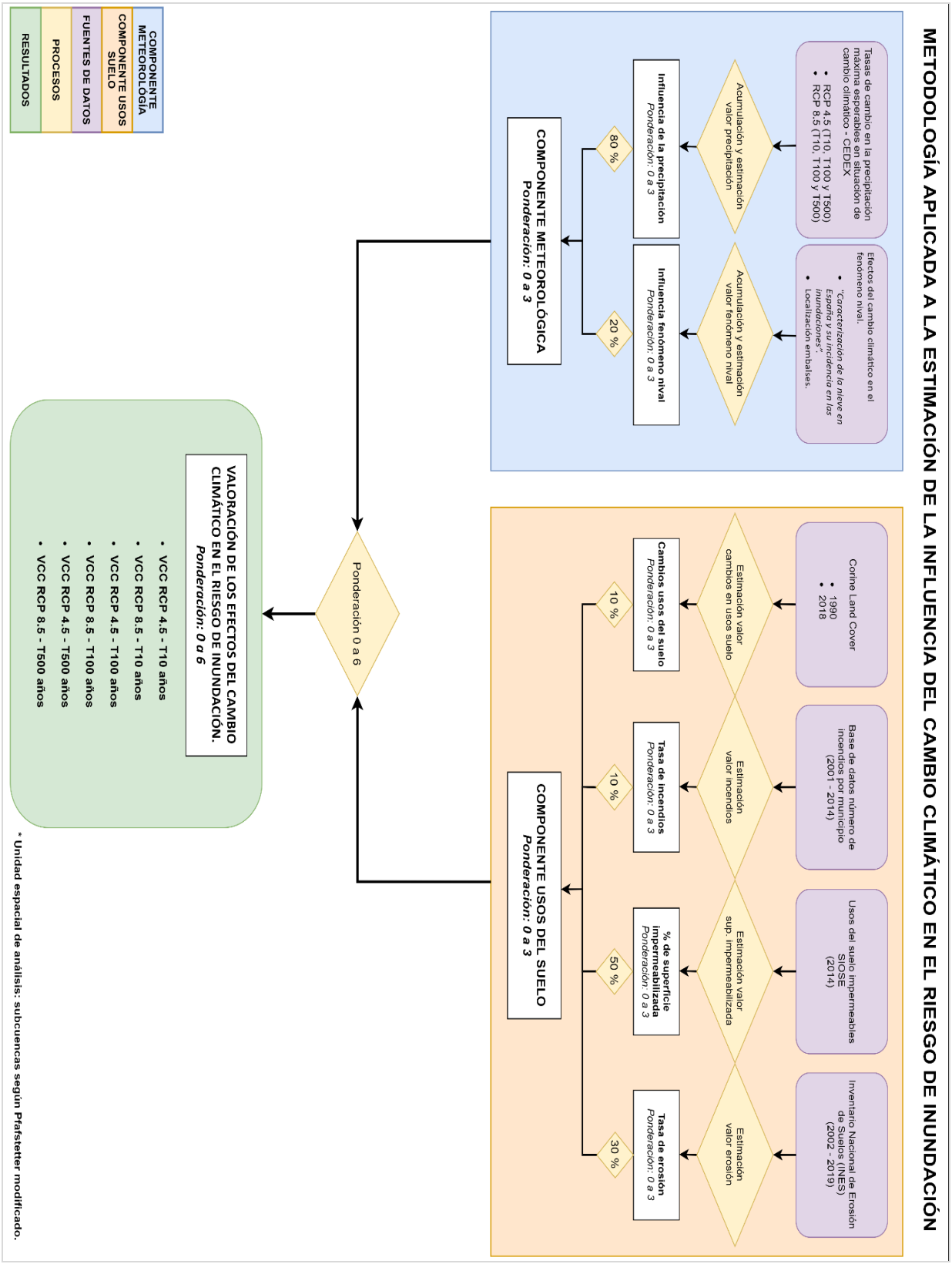


Figura 62. Esquema metodológico empleado en el estudio de la influencia del Cambio Climático en el riesgo de inundación pluvial y fluvial

A continuación, se incluyen los resultados obtenidos, tras la aplicación de la metodología mencionada en la Demarcación Hidrográfica del Segura, a nivel de cuenca, para los tres periodos de retorno y los dos escenarios de emisión de gases de efecto invernadero analizados (RCP 4.5 y RCP 8.5).

Los mapas generados con los resultados de la valoración cualitativa de la posible influencia del Cambio Climático en el riesgo de inundación, muestran que las zonas donde la influencia es más evidente en los periodos de retorno asociados al escenario RCP 8.5, aunque la heterogeneidad en la distribución de los niveles de riesgo a nivel territorial es muy notable.

Los mapas resultantes, por periodo de retorno (10, 100 y 500 años) se muestran en las siguientes figuras:

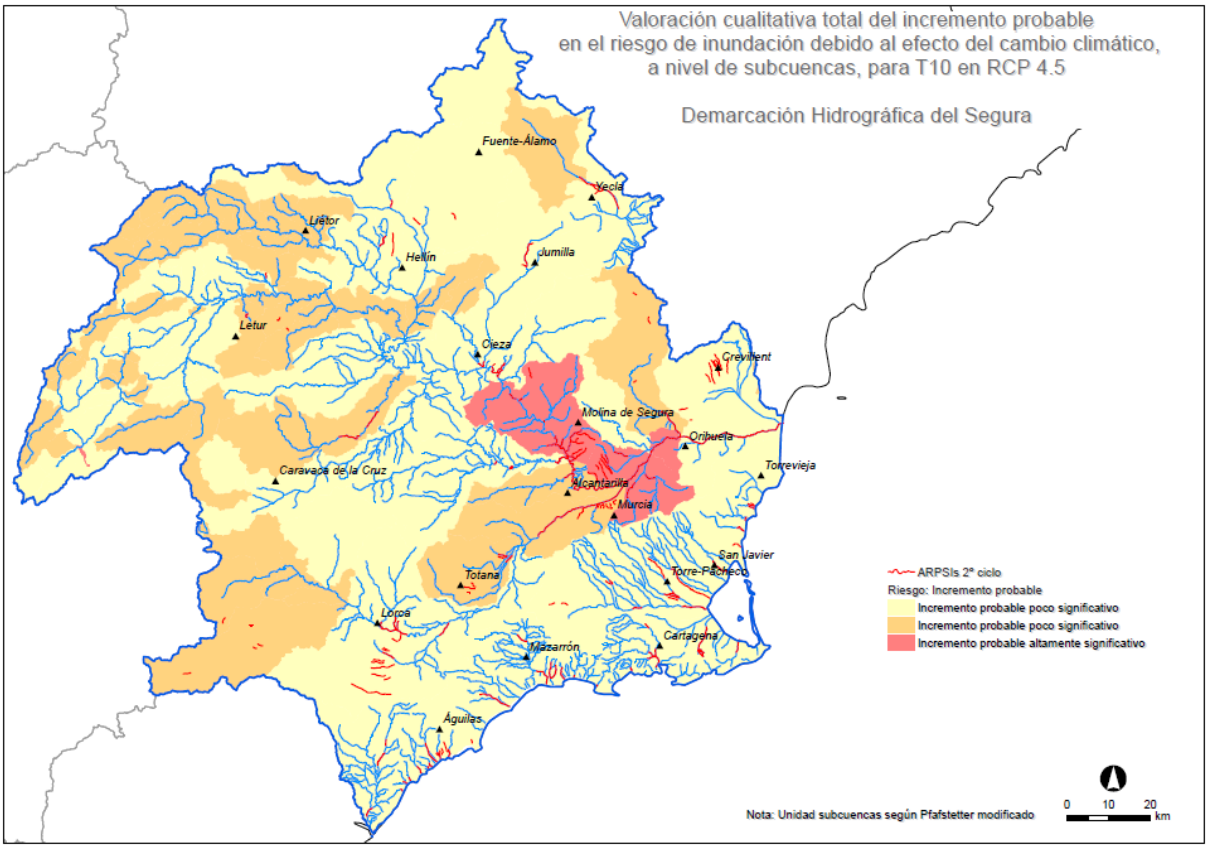


Figura 63. Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al Cambio Climático para T10 en un escenario RCP 4.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Segura.

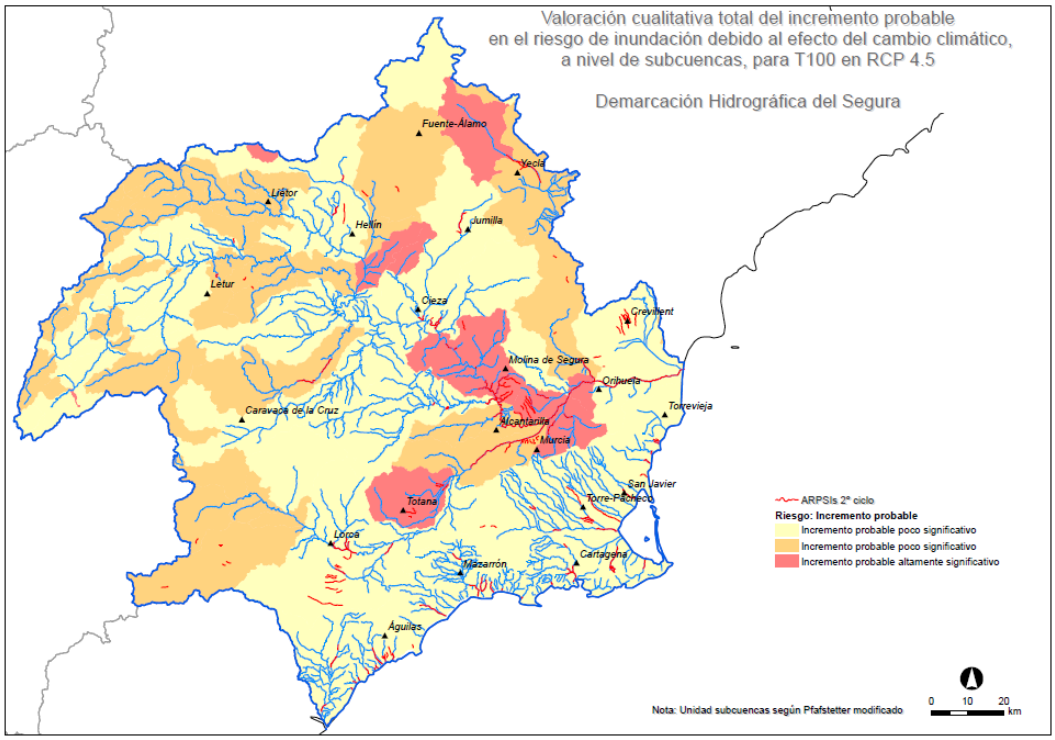


Figura 64. Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al Cambio Climático para T100 en un escenario RCP 4.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Segura.

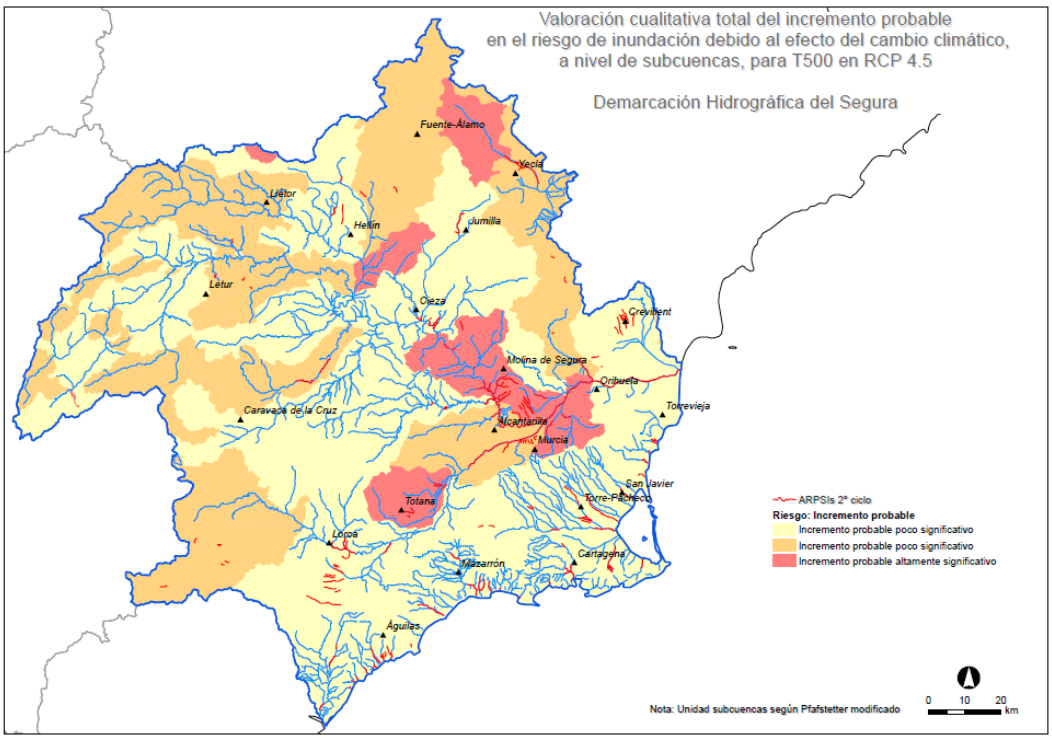


Figura 65. Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al Cambio Climático para T500 en un escenario RCP 4.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Segura.

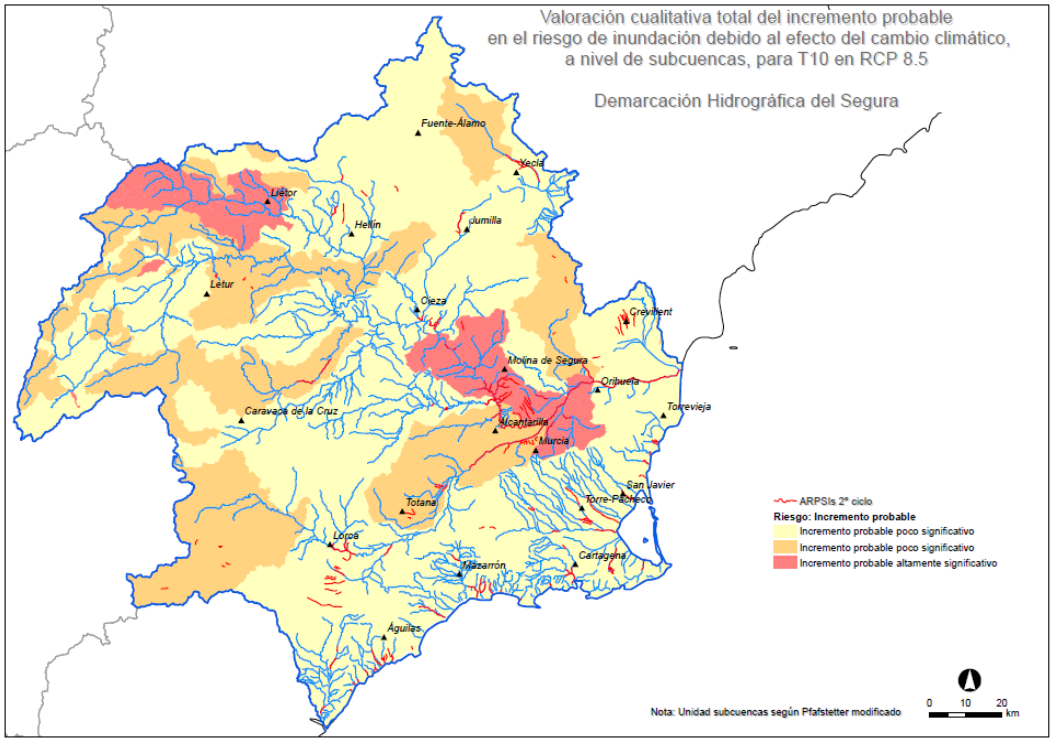


Figura 66. Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al Cambio Climático para T10 en un escenario RCP 8.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Segura.

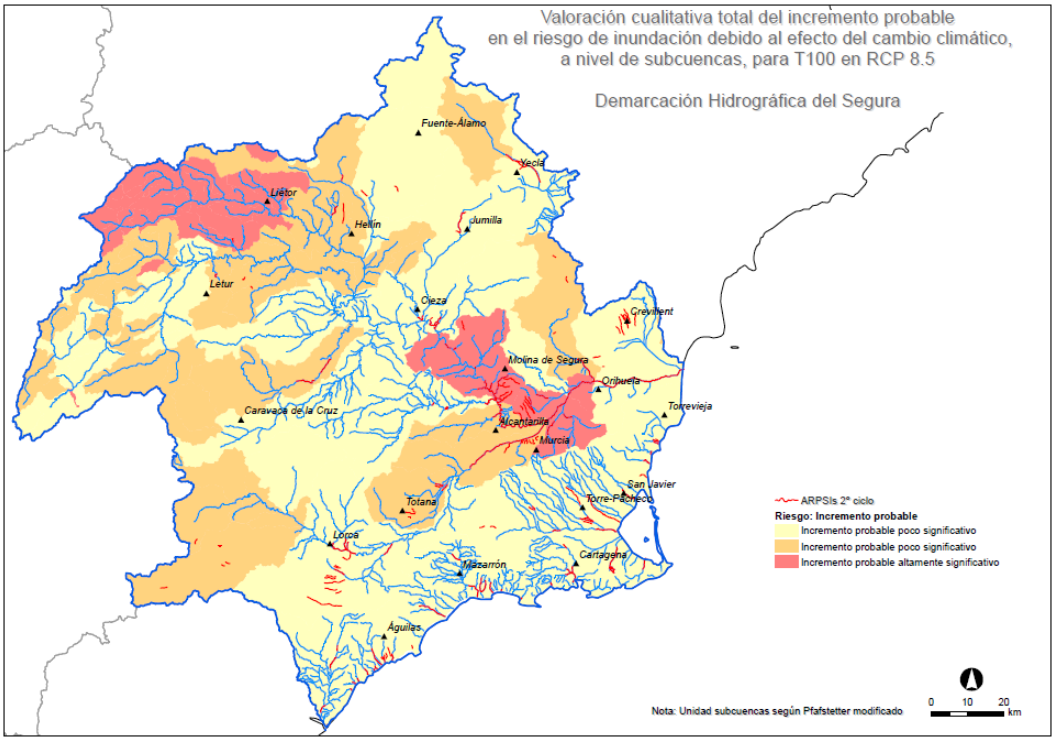


Figura 67. Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al Cambio Climático para T100 en un escenario RCP 8.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Segura.

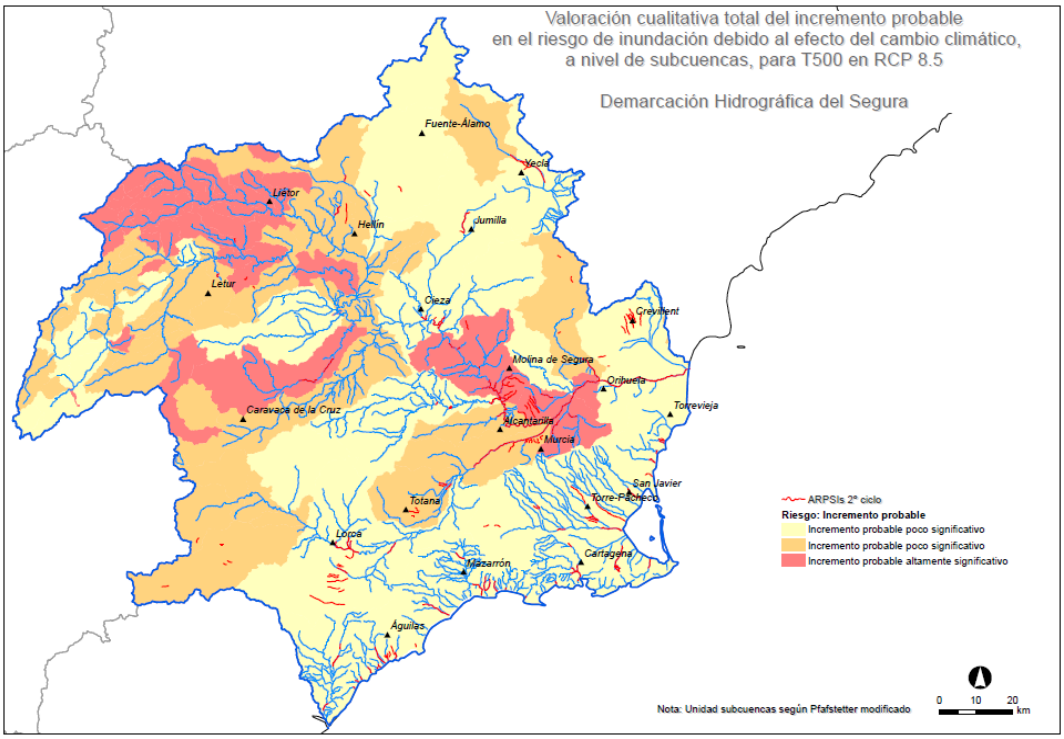


Figura 68. Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al Cambio Climático para T500 en un escenario RCP 8.5 a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Segura.

De forma general, en el caso de estudio de la Demarcación del Segura, se puede afirmar que las zonas que presentan un incremento significativo y un grado altamente significativo de influencia probable del Cambio Climático, corresponden al eje central de la Vega alta y media del Segura, subcuenca del rio Mundo y río Argos al norte de Caravaca de la Cruz.

Los resultados se facilitan también a nivel de ARPSI en la geodatabase asociada. En este sentido, es necesario tener en cuenta que el valor extraído se corresponde con el valor promedio mayoritario en la subcuenca en la que está contenida el ARPSI. En *el Anejo 1. Caracterización de las ARPSI, Apéndice: Metodología aplicada para el cálculo de la influencia probable del Cambio Climático en el riesgo de inundación fluvial y pluvial,* también se incluye una tabla de resultados a escala de tramo ARPSI.

6.2 Inundaciones de origen marino

Las costas son zonas especialmente susceptibles a los impactos del Cambio Climático al situarse en la interfaz entre la tierra y el mar y estar sometidas a procesos que las convierten en zonas altamente dinámicas. Las condiciones históricas de diversas variables climáticas (peligrosidad) tales como la temperatura, viento o nivel del mar se están viendo alteradas por efecto del Cambio Climático, convirtiéndose en generadores de impactos que afectan a los bienes, infraestructuras o ecosistemas situados en la costa.

Los principales impactos, pero no únicos, identificados en la costa son la inundación y erosión, los cuales dependen del oleaje, la marea meteorológica y el aumento del nivel medio del mar. Habitualmente se ha identificado al aumento del nivel del mar como el principal responsable de los impactos del Cambio Climático en la costa. Sin embargo, una adecuada evaluación de los impactos en la costa requiere tener en cuenta también los

cambios en el oleaje y la marea meteorológica. Hasta el momento, la complejidad en el análisis de las proyecciones de estas variables y su inclusión en los modelos de impacto ha hecho que, generalmente en los estudios anteriores, se haya usado únicamente el aumento del nivel del mar como principal inductor de la inundación y erosión en la costa por efecto del Cambio Climático. Más aún, las decisiones asociadas a las estrategias de adaptación al Cambio Climático en la costa deben tomarse en un marco incierto, lo que requiere mejorar las metodologías y la información existente, con el fin de acotar la incertidumbre y poder así hacer un uso más acertado y eficiente de los recursos disponibles.

Con el objetivo de actualizar la información generada durante el primer ciclo de aplicación de la Directiva de Inundaciones y cumplir las obligaciones impuestas por la Unión Europea en relación a la incorporación del impacto del Cambio Climático en las inundaciones costeras, el Instituto de Hidráulica Ambiental de la Universidad de Cantabria ha desarrollado nuevas bases de datos de proyecciones regionales de Cambio Climático de variables marinas para estimar el impacto en la inundación costera.

Cabe mencionar que, el plan sectorial nacional concurrente vigente en relación al domino público marítimo terrestre es la Estratégia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española, aprobada con fecha 24 de julio de 2017 por la Dirección General de Sontenibilidad de la Costa y el Mar.

Metodología

La nueva metodología generada se ha basado en la metodología original del proyecto iOLE (utilizado durante el primer ciclo de la Directiva de Inundaciones), y comparte el mismo planteamiento de hipótesis simplificativas. Una de las mayores hipótesis realizadas reside en el hecho de considerar bidimensional la inundación costera y resolverla a través de perfiles transversales del terreno orientados según la dirección de incidencia del oleaje (dirección del flujo medio de energía de temporales de oleaje). Como el Cambio Climático afecta, entre otros, a la dirección del oleaje, se considera que distintos escenarios, horizontes y modelos climáticos podrían incidir en la redefinición de los perfiles del terreno utilizados. Dicho aspecto concreto ha sido evaluado y acotado, considerándose que la aproximación de utilizar los mismos perfiles de iOLE (perfiles topo-batimétricos cada 200 metros de costa), para los distintos escenarios, horizontes y modelos climáticos, es adecuada para cumplir con los objetivos del estudio.

Esta nueva metodología ha permitido comparar los eventos extremos de inundación costera proyectados con los históricos, en cada uno de los perfiles y acotando la incertidumbre en la determinación del impacto del Cambio Climático en la inundación costera en España. Para ello, se han utilizado los escenarios climáticos RCP 4.5 y 8.5, distintos periodos de tiempo (1985-2005, 2026-2045, 2081-2100), modelos climáticos, función distribución de ANMM (aumento del nivel medio del mar) y periodos de retorno (10, 50, 100 y 500 años; estos dos últimos son los que la Directiva de Inundaciones establece como mínimo).

Los resultados obtenidos se han organizado en dos escalas espaciales:

- Se ha obtenido un atlas con la distribución del mar compuesto (TWL, en sus siglas en inglés) a lo largo de la costa española para los distintos escenarios, horizontes y modelos climáticos considerados, a resolución de 10 kilómetros aproximadamente. La distribución del mar compuesto incorpora la marea

astronómica, la marea meteorológica y el aumento del nivel del mar, sin oleaje. Son resultados obtenidos directamente en las proyecciones regionales de Cambio Climático de variables marinas y son válidos en zonas donde el oleaje no tiene relevancia (por ejemplo, en el interior de rías o estuarios, o al abrigo de infraestructuras portuarias).

- Se han evaluado todos los procesos de inundación bidimensionales debidos a la acción conjunta del nivel del mar y el oleaje, a escala de los 200 metros de los perfiles topo-batimétricos del iOLE, para los distintos escenarios, horizontes y modelos climáticos considerados. Estos resultados se han caracterizado por medio de la cota de inundación (CI) y la distancia de inundación (DI), a lo largo de la línea de costa directamente expuesta a la acción del oleaje, es decir, sin entrar en rías, estuarios o el interior de puertos. Tampoco se generan en acantilados al entender que no se verían afectados por la inundación costera ni en zonas donde la inundación supera los 1000 metros, pues los perfiles de iOLE tienen una extensión máxima emergida de 1000 metros). Estos procesos de inundación costera se han resuelto mediante el modelo numérico IH2VOF (http://www.ih2vof.ihcantabria.com/).

Todos los resultados obtenidos, a ambas escalas, evalúan la inundación costera para distintos escenarios, horizontes y modelos climáticos y se organizan en mapas de cambios respecto al periodo histórico de referencia. Estos mapas se generan de forma adimensional, permitiendo caracterizar la incidencia del Cambio Climático en la magnitud de los eventos extremos de inundación mediante mapas de incremento relativo (%) y también la incidencia en la frecuencia de ocurrencia de los eventos extremos de inundación, mediante los mapas de Factor de Amplificación del periodo de retorno.

Todos los mapas se han hecho accesibles a través de un visor web específico (https://pima-directiva.ihcantabria.com/), en el que se muestran los mapas a escala nacional, pero también se puede identificar y visualizar toda la información por Demarcación hidrográfica o provincia, a elección del usuario, permitiendo gestionar los resultados concretos en cada zona. En el visor se organizan todos los mapas de las variables del periodo de referencia, los de incremento relativo y los de Factor de Amplificación del nivel del mar compuesto, cota de inundación y distancia de inundación, a lo largo de todo el litoral español.

En cuanto a los resultados obtenidos, las distintas variables de impacto han generado mapas coherentes entre sí, por lo que ante la posible falta de resultados de cota de inundación o distancia de inundación en una zona específica, siempre se puede recurrir a los de nivel del mar compuesto.

Los valores del nivel del mar compuesto en general son algo mayores que los de cota de inundación y distancia de inundación, y éstos últimos menores y más localizados, ya que se evalúan a una mayor resolución espacial y teniendo en cuenta los procesos de propagación, rotura e inundación del oleaje en la costa. Todos ellos presentan incrementos relativos mayores en el Mediterráneo que en el Atlántico, pues la marea astronómica es menor en el Mediterráneo. Los incrementos relativos aumentan en función del aumento del nivel medio del mar y para el periodo de largo plazo (2081-2100). Las diferencias entre los resultados de los dos Escenarios Climáticos estudiados (RCP 4.5 y 8.5) no son en general significativas. Los Factores de Amplificación tienen valores máximos aproximadamente iguales a los

periodos de retorno que se evalúan, lo que implica que los periodos de retorno futuros descienden hasta tener una recurrencia anual.

Finalmente, también se ha definido la metodología para poder generar nuevos mapas de peligrosidad de la inundación costera, y a partir de la peligrosidad y la vulnerabilidad definidos, estimar el riesgo de inundación costera de cara igualmente a la elaboración de los mapas de riesgo del tercer ciclo de planificación.

Se considera que con toda la información que contiene el visor web del proyecto se ha tenido en cuenta la repercusión del Cambio Climático en la inundación costera en España (tal y como expresa la Directiva de Inundaciones), pues el impacto del Cambio Climático en la inundación costera está perfectamente cuantificado respecto al periodo histórico de referencia.

El estudio completo puede consultarse en el siguiente enlace: https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/directiva-inundaciones/default.aspx

Asimismo, el informe "Incorporación de los efectos del cambio climático para dar cumplimiento a la Directiva de Evaluación y Gestión de los Riesgos de Inundación" puede consultarse en el siguiente enlace: https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/tarea_4_pima_adapta_mapama_digitalweb-comprimido_tcm30-523734.pdf.

Resultados en la Demarcación Hidrográfica del Segura

a. Resultados del análisis del atlas de nivel del mar compuesto

- Los Incrementos Relativos del nivel del mar compuesto, para los distintos aumentos del nivel medio del mar (ANMM), aumentan respectivamente a medida que es mayor el percentil de ANMM evaluado (ANMM5%, ANMM50% y ANMM95%), así como fundamentalmente para el periodo de largo plazo (2081-2100). Las diferencias entre los resultados de los dos escenarios climáticos estudiados (RCP 4.5 y 8.5) no son, en general, muy importantes, aunque siempre son mayores los de RCP 8.5. Finalmente, los resultados para los distintos periodos de retorno evaluados (10, 50, 100 y 500 años) en general aumentan los incrementos relativos para los periodos de retorno menores, fundamentalmente para el largo plazo y los mayores ANMM.

- Los valores de incremento relativo máximos del nivel del mar compuesto, para el medio plazo (2026-2045), no son homogéneos a lo largo de la Demarcación Hidrográfica. Los valores máximos oscilan desde aproximadamente incrementos del 42% para el RCP 4.5 y ANMM=5%, hasta del orden del 70% para el RCP 8.5 y ANMM=95%, en ambos casos los valores máximos se dan para el periodo de retorno de 10 años. En cambio los valores mínimos oscilan desde aproximadamente incrementos del 0% para el RCP4.5 y ANMM=5%, hasta del orden del 5% para el RCP8.5 y ANMM=95%, en ambos casos los valores mínimos se dan para el periodo de retorno de 500 años.

- Los valores de incremento relativo máximos de TWL, para el largo plazo (2081-2100) son mucho mayores que los del medio plazo y tampoco son homogéneos a lo largo de la Demarcación Hidrográfica. Los valores máximos oscilan desde

aproximadamente incrementos del 110% para el RCP 4.5 y ANMM=5%, hasta del orden del 205% para el RCP 8.5 y ANMM=95%, en ambos casos los valores máximos se dan para el periodo de retorno de 10 años. En cambio los valores mínimos oscilan desde aproximadamente incrementos del 45% para el RCP 4.5 y ANMM=5%, hasta del orden del 65% para el RCP 8.5 y ANMM=95%, en ambos casos los valores máximos se dan para el periodo de retorno de 500 años.

- Las desviaciones típicas de los distintos ensembles de modelos climáticos de incremento relativo del nivel del mar compuesto, tienen valores y patrones de variación similares, aunque para el periodo de retorno de 500 años tienen mayor variabilidad. Presentan valores máximos aproximadamente entre el 19% y el 70%, respectivamente para los periodos de retorno de 10 y 500 años.

- Los Factores de Amplificación (FA) del nivel del mar compuesto tienen valores máximos aproximadamente iguales a los periodos de retorno que se evalúan. Para los distintos escenarios climáticos evaluados, los resultados de FA tienen poca variación. Las mayores diferencias se presentan fundamentalmente en función del periodo futuro analizado (2026-2045 o 2081-2100) y también de los distintos ANMM evaluados.

- Los valores máximos de FA del nivel del mar compuesto, para el medio plazo (2026-2045), son en general inferiores a los valores de periodo de retorno. Tanto los valores máximos como los mínimos oscilan en función del periodo de retorno, reduciéndose los valores en función del Escenario (menores para el RCP 4.5) y fundamentalmente el ANMM (menores para los menores ANMM). Los valores máximos de FA son respectivamente del orden de 9, 16, 16 y 23 para el RCP 4.5 y ANMM=5% y del orden de 10, 50, 83 y 145 para el RCP8.5 y ANMM=95%. Y a su vez, los valores mínimos de FA son respectivamente del orden de 8, 9, 8 y 5 para el RCP4.5 y ANMM=5% y del orden de 10, 40, 45 y 27 para el RCP 8.5 y ANMM=95%.

- Los valores máximos de FA del nivel del mar compuesto, para el largo plazo (2081-2100), son del orden de periodo de retorno. Las mayores reducciones del valor de FA, con respecto al periodo de retorno se produce para el RCP 4.5 y ANMM=5%, siendo respectivamente los valores mínimos del orden de 10, 50, 88 y 215, para los periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años; para el resto de casos los valores mínimos no se reduce tanto el valor respecto del periodo de retorno, salvo para el de 500 años.

- Las desviaciones típicas de los distintos ensembles de modelos climáticos de FA del nivel del mar compuesto, presentan valores muy pequeños cuando FA es prácticamente coincidente con el valor del periodo de retorno. Cuando FA es significativamente inferior al periodo de retorno, las desviaciones típicas aumentan, fundamentalmente para el periodo de retorno de 500 años. Así para el periodo de retorno de 500 años, los mayores valores de desviación típica se producen para el RCP 4.5, con ANMM=5% y periodo 2081-2100: aproximadamente 260.

b. Resultados de la evaluación de la cota y distancia de inundación

- Los Incrementos Relativos de Cota (CI) y Distancia de Inundación (DI), aumentan fundamentalmente para el periodo de largo plazo (2081-2100), y también a medida que aumenta el valor de periodo de retorno. Las diferencias entre los resultados de los dos escenarios climáticos estudiados (RCP 4.5 y 8.5) no son, en general, muy importantes, aunque siempre son mayores los de RCP8.5.

- Los valores de incremento relativo máximos de CI y DI, para el medio plazo (2026-2045), tienen una altísima variabilidad a lo largo de la Demarcación Hidrográfica. Los mayores valores para CI oscilan desde aproximadamente incrementos del 30% para el periodo de retorno de 10 años del RCP 4.5, hasta del orden del 65% para el periodo de retorno de 500 años del RCP 8.5. Por otro lado, los mayores valores para DI oscilan desde aproximadamente incrementos del 60% para el periodo de retorno de 10 años del RCP 4.5, hasta del orden del 160% para el periodo de retorno de 500 años del RCP 8.5.

- Los valores de incremento relativo máximos de CI y DI, para el largo plazo (2081-2100), son mayores que los del medio plazo y también tienen una altísima variabilidad a lo largo de la Demarcación Hidrográfica. Los mayores valores para CI oscilan desde aproximadamente incrementos del 55% para el periodo de retorno de 10 años del RCP 4.5, hasta del orden del 140% para el periodo de retorno de 500 años del RCP 8.5. Por otro lado, los mayores valores para DI oscilan desde aproximadamente incrementos del 145% para el periodo de retorno de 10 años del RCP 4.5, hasta del orden del 310% para el periodo de retorno de 500 años del RCP 8.5.

- Las desviaciones típicas de los distintos ensembles de modelos climáticos de incremento relativo de CI y DI, tienen valores y patrones de variación similares, aumentando, en general, en función del periodo de retorno. Para CI se presentan valores de hasta aproximadamente entre el 20% y el 100%, respectivamente para los periodos de retorno de 10 y 500 años; para DI se presentan valores de hasta aproximadamente entre el 55% y el 230%, respectivamente para los periodos de retorno de 10 y 500 años.

- Los Factores de Amplificación de CI y DI tienen valores máximos aproximadamente iguales a los periodos de retorno que se evalúan, aunque en general no se alcanzan dichos valores. Para los distintos escenarios climáticos evaluados (RCP 4.5 y 8.5), los resultados de FA tienen poca variación, aunque en general son mayores los de RCP 8.5. Las mayores diferencias se presentan fundamentalmente en función del periodo futuro analizado (2026-2045 o 2081-2100), los mayores valores se observan para el periodo de largo plazo (2081-2100).

- Los mayores valores de FA de CI y DI, para el medio plazo (2026-2045), tienen una altísima variabilidad a lo largo de la Demarcación Hidrográfica, y en general son inferiores a los valores de periodo de retorno. Los mayores valores para CI oscilan desde aproximadamente valores de 6 para el periodo de retorno de 10 años del RCP 4.5, hasta del orden de 210 para el periodo de retorno de 500 años del RCP 8.5. Por otro lado, los mayores valores para DI oscilan desde

aproximadamente 9 para el periodo de retorno de 10 años del RCP4.5, hasta del orden de 90 para el periodo de retorno de 500 años del RCP 8.5.

- Los mayores valores de FA de CI y DI, para el largo plazo (2081-2100), son mayores que los del medio plazo y también tienen una altísima variabilidad a lo largo de la Demarcación Hidrográfica. Los mayores valores para CI oscilan desde aproximadamente valores de 10 para el periodo de retorno de 10 años del RCP 4.5, hasta del orden de 485 para el periodo de retorno de 500 años del RCP 8.5. Por otro lado, los mayores valores para DI oscilan desde aproximadamente 10 para el periodo de retorno de 10 años del RCP 4.5, hasta del orden de 410 para el periodo de retorno de 500 años del RCP 8.5. Los mayores valores son aproximadamente los valores de periodo de retorno.

- Las desviaciones típicas de los distintos ensembles de modelos climáticos de FA de CI y DI aumentan, en general, en función del periodo de retorno. Para CI se presentan valores de hasta aproximadamente entre 3 y 220, respectivamente para los periodos de retorno de 10 y 500 años; para DI se presentan valores de hasta aproximadamente entre 4 y 260, respectivamente para los periodos de retorno de 10 y 500 años.

6.3 Coordinación con el PNACC y líneas estratégicas de actuación

Dado que en la gestión del riesgo de inundación convergen numerosos campos de la gestión pública, la coordinación y la coherencia en los objetivos de adaptación son clave en la gestión de este tipo de eventos extremos.

Es por esto que uno de los componentes estratégicos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030 (PNACC-2) para la acción en materia de adaptación es la integración de propuestas en los distintos planes, programas y normativa de carácter sectorial.

Entre las estrategias y planes que se prevé actualizar para incorporar o reforzar el enfoque adaptativo se encuentran los planes hidrológicos de cuenca y los planes de gestión del riesgo de inundación, entre otros planes relacionados con el agua.

Esto se llevará a cabo a través de las distintas líneas de acción planteadas para cada uno de los 18 ámbitos de trabajo que establece el PNACC-2. Entre los objetivos establecidos para el ámbito de trabajo “agua y recursos hídricos” se encuentran los siguientes:

- Evaluar los impactos y riesgos ecológicos, sociales y económicos derivados de los efectos del Cambio Climático sobre los recursos hídricos y los ecosistemas acuáticos asociados.

- Profundizar en la integración del Cambio Climático en la planificación hidrológica y la gestión del ciclo integral del agua, dando especial prioridad a la gestión de eventos extremos (sequías e inundaciones).

- Reducir el riesgo, promoviendo prácticas de adaptación sostenibles, que persigan objetivos múltiples, en materia de uso y gestión del agua, así como sobre los eventos extremos.

- Reforzar la recogida de parámetros clave para el seguimiento de los impactos del Cambio Climático en el ciclo hidrológico, uso del agua y eventos extremos.

A continuación se describen las líneas de acción (subconjunto 3 del PNACC-2) definidas para este ámbito de trabajo relacionadas directamente con el riesgo de inundación:

Descripción	Aunque los PHC ya incorporan la valoración del posible efecto del Cambio Climático sobre los recursos hídricos, es necesario abordar otros estudios de evaluación de impactos, como por ejemplo, los efectos sobre eventos extremos, debido a su posible influencia sobre la gestión del agua. Junto con otros estudios propuestos también por el PNACC-2, servirán de referencia para el desarrollo de trabajos de evaluación de riesgos y adopción de medidas de adaptación también en el ámbito regional y local.
Responsables de la línea de acción y colaboradores	OECC, DG Agua (MITERD), con la colaboración de AEMET y la DG Costa y Mar (MITERD)
Indicador de cumplimiento	Estudios actualizados de evaluación de los efectos del Cambio Climático sobre eventos extremos (entre otros estudios a realizar)

Tabla 21. Línea de acción 3.1.: Ampliación y actualización del conocimiento sobre los impactos potenciales del Cambio Climático en la gestión del agua y los recursos hídricos

Descripción	Aunque los PHC consideran de forma general aspectos relevantes para la gestión del agua, aún no ha sido técnicamente posible valorar los efectos del Cambio Climático sobre estos. Utilizando los estudios realizados en la acción 3.1. (Estudio sobre la influencia del Cambio Climático sobre los eventos extremos), los PHC podrán evaluar los riesgos para cada Demarcación y, en base a ellos, definir objetivos a largo plazo para la reducción del riesgo, con una estrategia de adaptación asociada.
Responsables de la línea de acción y colaboradores	Organismos de cuenca, CCAA en planes de cuencas intracomunitarias, DG Agua con apoyo de OECC y DG Costa y Mar (MITERD).
Indicador de cumplimiento	Los PHC de cuarto ciclo de planificación (2027-2033) deberán contener una evaluación de los riesgos derivados del Cambio Climático y una estrategia de adaptación a largo plazo para la Demarcación.

Tabla 22. Línea de acción 3.2.: Integración de la adaptación al Cambio Climático en la planificación hidrológica y la gestión del ciclo integral del agua

Descripción	En esta línea de acción se identifican los PGRI como los elementos fundamentales de la gestión del riesgo, los cuales incorporarán durante su segundo ciclo de planificación la influencia del Cambio Climático. En este sentido, los estudios actualizados de evaluación de los efectos del Cambio Climático sobre las inundaciones, planteados en la línea de acción 3.1., permitirán avanzar en una evaluación más exhaustiva de los riesgos y en la definición de estrategias de adaptación. Además, indica que dentro de las medidas de adaptación para hacer frente al riesgo de inundación, serán prioritarias las actuaciones encaminadas a la recuperación de la morfología y dinámica natural de los cauces y al fomento de soluciones basadas en la naturaleza, que promuevan beneficios para otros objetivos. Por otro lado, como en la gestión del riesgo de la inundación convergen numerosos campos de la gestión pública, la coherencia y coordinación en el establecimiento de objetivos de adaptación son claves en la adaptación a eventos extremos.
Responsables de la línea de acción y colaboradores	Organismos de cuenca, CCAA en planes de cuenca intracomunitarias, DG Agua (MITERD), OECC, DG Costa y Mar (MITERD), AEMET, DGPCE (MIR), CCAA y EELL.
Indicador de cumplimiento	Los PGRI integran los efectos del Cambio Climático en la gestión del riesgo de inundación y contienen medidas de adaptación coherentes con los planes hidrológicos de cuenca, y en plena coordinación con los actores implicados.

Tabla 23. Línea de acción 3.4.: Gestión coordinada y contingente de los riesgos por inundaciones

Aparte de estas líneas de acción, el PNACC-2 también recoge para el ámbito de trabajo “agua y recursos hídricos” otras líneas relacionadas con la gestión del riesgo de sequías, la mejora del estado de las masas de agua y el conocimiento de la influencia del Cambio Climático sobre ellas, así como del estado de los ecosistemas y usos asociados.

En cualquier caso, es importante tener en cuenta las posibles interrelaciones entre distintos ámbitos de trabajo, por lo que es importante reforzar la coordinación entre políticas sectoriales para alcanzar la máxima coherencia en la aplicación de medidas de adaptación frente al Cambio Climático.

En este sentido, por ejemplo, la reducción de los riesgos derivados de las inundaciones se aborda desde varias de las líneas definidas, entre las que destacan:

- La mejora de los sistemas de observación orientados a alertas tempranas sobre fenómenos hidrometeorológicos extremos (línea de acción 1.2.).
- La mejora de los planes de gestión del riesgo de inundación, incorporando la variable Cambio Climático (línea de acción 3.4.).
- La integración de los riesgos y la adaptación al Cambio Climático en la planificación territorial y urbanística (línea de acción 8.2.).
- La integración de la adaptación al Cambio Climático en el sector de la edificación (línea de acción 8.3.).
- La creación de incentivos para la prevención de riesgos, integrando la adaptación en la actividad aseguradora (línea de acción 14.2.).

- La evaluación integrada del riesgo de desastres considerando las proyecciones y escenarios de Cambio Climático (línea de acción 15.1.).
- La integración de criterios adaptativos en las políticas y medidas de reducción de riesgo de desastres y en las actuaciones postdesastre (línea de acción 15.2.).
- El apoyo y refuerzo a la preparación ante el riesgo de desastres: observación, alerta temprana, comunicación y educación con criterios de adaptación al Cambio Climático (línea de acción 15.3.).
- El refuerzo de los sistemas de autoprotección ante desastres climáticos en comunidades de riesgo (línea de acción 15.4.).
- La capacitación a las comunidades de riesgo para que puedan participar activamente en los procesos colectivos de prevención y gestión del riesgo (línea de acción 17.4.).

Además, las líneas de acción orientadas a la gestión del riesgo de inundaciones aportan beneficios en distintos ámbitos de trabajo, como la conservación de la biodiversidad o la protección de la salud.

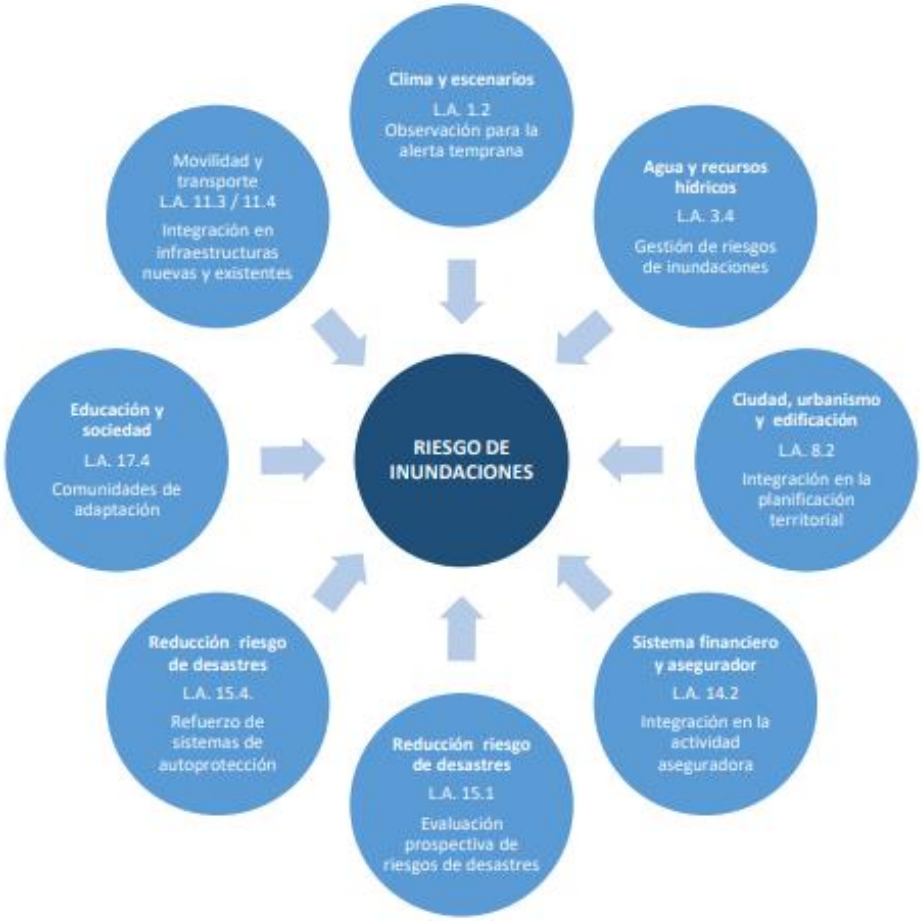


Figura 69. Líneas de acción más relacionadas con la gestión del riesgo de inundaciones. Fuente: PNACC-2

7 Objetivos de la gestión del riesgo de inundación

7.1 Objetivos generales

El plan de gestión del riesgo de inundación se basa en tres grandes pilares: la mejora de la coordinación entre Administraciones; el empleo de nuevas tecnologías que permitan una adecuada gestión del riesgo; y la coordinación con la planificación hidrológica y los objetivos medioambientales que marca la Comisión Europea a través de la Directiva Marco del Agua.

El programa de medidas del plan de gestión del riesgo de inundación se plantea con el objetivo de conseguir que no se incremente el riesgo de inundación actualmente existente y que, en lo posible, se reduzca con la prevención, protección y preparación. Dicha reducción se realiza a través de los distintos Programas de Medidas, que deberán tener en cuenta todos los aspectos de la gestión del riesgo de inundación, considerando los posibles efectos del Cambio Climático.

Figura 70. Medidas de gestión integral frente a inundaciones.

De este modo, los objetivos generales que 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 cual actuando en una

etapa o sobre un aspecto de la gestión del riesgo: las Comunidades Autónomas y las Autoridades locales, en materia de ordenación del territorio, medio ambiente y protección civil, 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, las Autoridades competentes en materia de costas, la Oficina Española del Cambio Climático (OECC) al ser el Cambio Climático un factor clave a tener en cuenta a la hora de evaluar el riesgo de inundación de forma integral, la Agencia Estatal de Meteorología, en la fase de preparación y alerta a la población y las Autoridades estatales de Protección Civil, las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado y las Fuerzas Armadas (normalmente a través de 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 medidas, 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 de 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. Uno de los objetivos de los PGRI es la **involucración de todos los niveles de la Administración Pública**, poderes civiles y la ciudadanía y. conseguir que los objetivos estén alineados con todos los objetivos específicos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030.

- **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, la 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 y riesgo en ciertas áreas identificadas, nuevas medidas de autoprotección, estudios de detalle que requieran modelos físicos 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) y en los Sistemas de Alerta Temprana (SAT) 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 y mejorando la consideración de las inundaciones en los distintos instrumentos de ordenación territorial.

- **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. Por último, de los últimos documentos redactados por la comisión europea cabe destacar los siguientes:

    - WGF17 workshop: Flood preparedness, resilience and adaptation.
    - WGF18 workshop on coastal flooding and spatial planning.

- **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 lo 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 y ayuden a alcanzar los objetivos ambientales sobre su ecológico o global, tanto en las masas de agua continentales, las de transición y las costeras, como en las muy modificadas, en coordinación con la Directiva Marco del Agua, allí donde se exista de acuerdo con el plan hidrológico de cuenca, gracias al conjunto de actuaciones que se han descrito anteriormente.

- **Facilitar la correcta gestión de los episodios de inundación y agilizar al máximo posible la recuperación de la normalidad.** La correcta gestión de los episodios de inundaciones mejorará en la medida que el resto de las medidas estén implantadas pero es necesario incidir en las correspondientes a la preparación y a la prevención frente a los posibles daños que se puedan sufrir debido a las inundaciones. A la par que trabaja por minimizar los daños que se producen en el momento que sucede la inundación es necesario agilizar la recuperación de la normalidad, es decir, los daños que se siguen produciendo tras la retirada de las aguas.

Tras la experiencia recogida en los episodios ocurridos en el periodo de planificación anterior, se ha identificado la necesidad de añadir un nuevo objetivo general que es el último citado: "*Facilitar la correcta gestión de los episodios de inundación y agilizar al máximo posible la recuperación de la normalidad*", con el fin de garantizar la adecuada coordinación entre todos los actores implicados.

De forma resumida el plan de gestión del riesgo de inundación debe trasladar a la realidad de la Demarcación los objetivos incluidos en el artículo 1 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, que regula los procedimientos para realizar los planes de gestión de los riesgos de inundación en todo el territorio español, siendo estos:

a) Obtener un adecuado conocimiento y evaluación de los riesgos asociados a las inundaciones.

b) Lograr una actuación coordinada de todas las Administraciones Públicas y la sociedad para reducir las consecuencias negativas sobre la salud y la seguridad de las personas y de los bienes, así como sobre el medio ambiente, el patrimonio cultural, la actividad económica y las infraestructuras, asociadas a las inundaciones del territorio al que afecten.

Todo este esfuerzo continuo y coordinado se integra con las políticas de reducción de desastres internacionales como la que la ONU desarrolla, a través de la Oficina para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR, por sus siglas en inglés) coordinando esfuerzos internacionales y aconsejando e informando a los distintos actores para lograr la reducción del riesgo de desastres. Este organismo ha desarrollado el *Marco de Acción de Sendai* para la Reducción del Riesgo de Desastres (2015-2030), que identifica siete objetivos mundiales y cuatro prioridades para alcanzar entre 2020 y 2030. Las cuatro prioridades son:

- Prioridad 1: Comprender el riesgo de desastres.
- Prioridad 2: Fortalecer la gobernanza del riesgo de desastres para gestionar dicho riesgo.
- Prioridad 3: Invertir en la reducción del riesgo de desastres para la resiliencia.
- Prioridad 4: Aumentar la preparación para casos de desastre a fin de dar una respuesta eficaz y "reconstruir mejor" en los ámbitos de la recuperación, la rehabilitación y la reconstrucción.

Estos planteamientos fueron asumidos por la Cumbre para el Desarrollo Sostenible de Naciones Unidas (2015) donde la gran mayoría de países aprobaron la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible, que incluye, con ese horizonte temporal, los *objetivos de desarrollo sostenible* (ODS) en los que los conceptos de prevención de riesgos y resiliencia son fundamentales.

Por último, otro programa básico es el ONU-Hábitat (Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos), cuyo objetivo es el conseguir ciudades resilientes ante sus diversas amenazas, desde una perspectiva de la ciudad como un sistema integrado por distintos sistemas y agentes (públicos, privados, ciudadanía, etc.) de cuya interacción han de resultar unos planeamientos que lleven a ciudades más seguras, que sufran menos daños y se recuperen mejor de ellos. Este objetivo queda alineado con los objetivos generales del plan de gestión del riesgo de inundación.

7.2 Objetivos específicos

Estos objetivos generales se traducen en unos objetivos específicos que dan forma al Programa de medidas que se describe en el punto 12 de esta memoria, por tanto como objetivos específicos se pueden distinguir:

- Responder a los contenidos incluidos en Anexo, parte A del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

- Coordinar con otras Administraciones responsables de la ejecución de las medidas contenidas en el Plan, mejorando los canales de comunicación con la Dirección General del Agua y la Confederación y unificando criterios en lo concerniente a las acciones a emprender por cada Administración y a los mecanismos de seguimiento y evaluación correspondientes. Armonizar cumplimientos de legislaciones: en este aspecto los estudios que se elaboren respetarán los criterios determinados en la normativa legal vigente, como la Directiva Marco del Agua (DMA), el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, la Instrucción de Planificación Hidrológica, la Directiva Europea sobre Inundaciones, su transposición al Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, el PGRI de la Demarcación, la actual Ley de Evaluación Ambiental (Ley 21/2013) y sus anejos en los que se detalla la metodología a seguir para la realización de los Estudios Ambientales y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) 2021-2030. Se trata de un trabajo transversal.

- Conseguir que la gestión del riesgo de inundación se encuentre alineada con los criterios y actuaciones del plan hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Segura. La coordinación con el plan hidrológico de la Demarcación se debe establecer no solo en lo que atañe a los objetivos ambientales y a las medidas, sino a la aplicación de criterios de caracterización hidromorfológica a los tramos ARPSI y a las masas de agua afectadas por los proyectos de restauración fluvial y de protección frente a avenidas.

- Conseguir que la gestión del riesgo de inundación se realice de forma coordinada a cualquier escala o nivel de la Administración Pública más la propia ciudadanía, tal y como se indica en el artículo 30.4 de la Constitución y en los artículos 7bis y 7ter de la Ley de Protección Civil, cubriendo de este modo todos los ámbitos territoriales de la gestión del riesgo: Nacional, Autonómico, Demarcación y ARPSI.

- Evaluar la conformidad de los planes de gestión del riesgo de inundación con las normas sobre ordenación territorial.
- Conseguir que la gestión del riesgo de inundación cubra todas las fases: prevención, protección, preparación y recuperación.
- Identificar las medidas que cubran todos los puntos anteriores y organizarlas en el Programa de medidas, cumpliendo con la exigencia de contenidos del RD 903/2010 así como con los criterios de clasificación del Grupo Europeo de Inundaciones (WFD) (Grupo reporting) y de los de la Instrucción de Planificación Hidrológica.

Figura 71. Tipologías de las medidas incluidas en el PGRI según el RD. 903/2010.

- Mejorar, a través del Programa de Medidas, los puntos de carencia identificados en el anterior ciclo por la Comisión Europea, el Grupo Español de Inundaciones y el Tribunal de Cuentas Europeo, como:
    - Mejorar la evaluación de la influencia del Cambio Climático en el riesgo de inundación y considerar este fenómeno de manera sistemática con la Estrategia Nacional de Adaptación al Cambio Climático.
    - Mejora en los criterios metodológicos y homogenización de datos.
    - Mejorar el análisis coste-beneficio, la metodología y la presentación de resultados. Las soluciones adoptadas como actuación deben resultar reforzadas gracias a la necesidad de aceptación por las partes, facilitando los procesos de consulta pública.
    - Mejorar los procesos de priorización de objetivos y de evaluación de las medidas en el plan de gestión del riesgo de inundación.
    - Paliar la carencia de medios humanos para abordar con la dedicación necesaria todos los trabajos que genera la implantación de la Directiva.
    - Mejorar la información que se pone a disposición del ciudadano relativa a la gestión de los riesgos de inundación, haciéndola más accesible y comprensible por ejemplo mediante vídeos explicativos, folletos, etc., en la línea que reclama la Comisión Europea, articulando una estrategia de comunicación, que implícitamente incluye la formación. La carencia o las lagunas de conocimiento empeoran la implantación de las medidas incluidas en los PGRI y en muchos

casos su eficacia, siendo especialmente significativo en las medidas de preparación y autoprotección. El cambio climático y medidas de adaptación son elementos fundamentales en las nuevas estrategias de comunicación del riesgo. Es necesario mejorar la comunicación atendiendo a los siguientes puntos:

- Comunicación del Riesgo.
- Concienciación o mejora de la percepción del Riesgo.
- Niveles de comunicación en los planes de gestión del riesgo de inundación.
- Enfoque Global de la Comunicación del Riesgo de Inundación.

- Dar a conocer las ventajas de los seguros contra inundaciones y procurar aumentar la cobertura. Promover los seguros y los demás productos financieros para las decisiones sobre inversiones y empresas resistentes. Integrar los instrumentos de seguro en los procesos nacionales de toma de decisiones sobre la adaptación o en la gestión de los riesgos climáticos.
- Mejorar la identificación de los recursos financieros.

- Resumir los alcances conseguidos durante el ciclo, sintetizando la información de los informes de seguimiento del Plan.
- Establecer las prioridades entre las distintas medidas incluidas en el Plan.
- Revisar los indicadores del cumplimiento del Plan del ciclo anterior y en caso necesario cambiarlos o modificarlos para optimizar la representatividad de los mismos y/o de su medición y así mejorar la evaluación y supervisión del avance del plan de gestión del riesgo de inundación.
- Revisión y actualización de la lista de las Autoridades competentes.
- Recoger los resultados de los procesos de información pública y de consulta que se hayan aplicado durante la tramitación del plan de gestión del riesgo de inundación y realizar los cambios consiguientes en el Plan.

7.3 Relación entre objetivos, medidas y priorización de las mismas

La Directiva Europea sobre inundaciones exige que los planes de gestión del riesgo de inundación concedan prioridad a las medidas en función de los objetivos para lograr el mejor uso de los recursos disponibles evitando los máximos daños posibles.

En el primer ciclo se procedió a priorizar los objetivos generales del Plan, a partir de las conclusiones obtenidas tras la celebración de diversas jornadas y reuniones técnicas. Los objetivos prioritarios se concentraron, en general, en aquellos que eran de aplicación en ámbitos nacionales, autonómicos y de Demarcación.

Como segundo criterio, se estableció en relación con el presupuesto necesario para su implantación, siendo el resultado es muy similar al anteriormente indicado, como tercero aquel cuya eficacia fuera mayor y por lo tanto, los beneficios a la ciudadanía y a los sectores

económicos fueran superiores a los conseguidos con otro cuya aplicación necesitaría un coste similar.

Por último, el cuarto criterio, se buscó la complementariedad y multifuncionalidad de los objetivos específicos en relación con el cumplimiento de los objetivos de otras Directivas europeas y legislaciones nacionales.

Criterios para priorizar objetivos que se añaden en este ciclo son:

En noviembre de 2019 la UE declaraba la emergencia climática, el Gobierno de España lo hacía posteriormente en enero de 2020. En cumplimiento de los compromisos adquiridos en esa declaración, en febrero de 2021 se aprobó el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático hasta 2030 y posteriormente también la Ley de Cambio Climático y Transición Energética, por este motivo todos los objetivos alineados directamente con dicho Plan serán prioritarios.

Otro criterio a tener en cuenta es fomentar e impulsar aquellos objetivos en los que el grado de consecución ha sido inferior al esperado durante el primer ciclo.

En materia de consciencia del riesgo, y a pesar del esfuerzo realizado en el primer ciclo, se observa todavía una deficiente percepción del riesgo entre la ciudadanía y sobre todo en algunos sectores de actividad. Existe también, en general, una tendencia a una mayor participación, aunque es necesario aumentar la formación en enfoques y soluciones fuera de las medidas de protección tradicionales. Los objetivos que ayuden a divulgar los aspectos clave del fenómeno de las inundaciones y su gestión, en general, y sobre todo a nivel local serán también prioritarios. Este objetivo debe completarse con el aumento de las capacidades de la ciudadanía y los agentes económicos para la gestión del riesgo de inundación y así fomentar la cultura del riesgo y disminuyendo su vulnerabilidad.

Este objetivo se relaciona también directamente con la mejora de la planificación institucional de respuesta a emergencias de inundaciones a través de la coordinación con los Planes de Protección Civil. La gestión de la emergencia a los distintos niveles se apoya en una transmisión ágil y eficaz de la información, utilizando las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías junto con la emisión de alertas y el establecimiento de la información que debe integrarse en la Red Nacional de Información sobre Protección Civil (RENAIN).

La anticipación es un elemento clave en la gestión del riesgo y para ello es necesario el establecimiento y mejora de las alertas meteorológicas y de los sistemas de avisos hidrológicos más los protocolos de comunicación en situación de avenida. Disponer de tiempo suficiente es básico para las labores de Protección Civil y para gestionar las medidas de autoprotección.

A la hora de establecer prioridades entre los objetivos citados que tener en cuenta la interrelación que existe entre ellos y que en todo caso la gestión del riesgo de inundación debe abordarse de forma coordinada en tiempo, ámbito y escala.

La siguiente tabla muestra la relación entre los objetivos generales y específicos así como su prioridad.

	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS/TIPOLOGÍA MEDIDAS	PRIORIDAD
O-1	Incremento de la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos.	• Diseñar de estrategias de comunicación. • Formación gestores, líderes locales, personal Administración e informadores. • Realizar jornadas, folletos, guías, etc., dirigidos a la ciudadanía.	**Muy alta. Es un objetivo transversal y complementario al resto**
O-2	Mejora de la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo y en todas las etapas.	• Establecer protocolos de actuación, de comunicación y colaboración, que permitan una actuación coordinada entre todos ellos (CCAA, Autoridades locales, Organismos de cuenca, Autoridades de costas, AEMET, Protección Civil, Fuerzas y Cuerpos de SE, Unidad Militar de Emergencias, Universidades y centros de investigación, Consorcio de Compensación de Seguros). • Realizar y asegurar el intercambio de información.	**Alta**
O-3	Mejora del conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación.	• Realizar estudios específicos: conocimiento mecanismos generadores, conocimiento histórico y estadístico, influencia Cambio Climático, estudios de detalle en algunas zonas.	**Alta**
O-4	Mejora de la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones.	• Mejora de los sistemas existentes: sistemas de alerta meteorológica, de información hidrológica y de previsión de temporales marítimos; profundización en los Sistemas de Ayuda a la Decisión.	**Alta**
O-5	Contribuir a la mejora de la ordenación del territorio y en la gestión de la exposición en las zonas inundables.	• Conseguir una ordenación del territorio y usos del suelo compatibles con las inundaciones. Adaptar el planeamiento urbanístico.	**Muy Alta**
O-6	Reducción del riesgo, en la medida de lo posible, 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.	• Optimizar los sistemas de defensa frente a inundaciones existentes, • Laminar de avenidas a través de infraestructuras verdes (NWRM), • Disminuir daños mediante restauración hidrológico-forestal, • Mejorar los drenajes, etc.	**Alta**
O-7	Mejora de la resiliencia y disminución de la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables.	• Adaptación progresiva de los bienes e infraestructuras existentes en las zonas inundables.	**Alta**

	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS/TIPOLOGÍA MEDIDAS	PRIORIDAD
O-8	Contribuir a la mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas.	• Objetivo transversal, directa o indirectamente, está relacionado con todos objetivos menos el nº 4.	**Alta**
O-9	Facilitar la correcta gestión de los episodios de inundación y agilizar al máximo posible la recuperación de la normalidad.	• Recuperación de daños humanos y materiales, sistemas de atención a víctimas, seguros, etc. • Recuperación de daños medioambientales, descontaminación, etc. • Aumentar y mejorar la planificación de la respuesta frente a inundaciones: Planes de Protección Civil • Promoción de seguros frente a inundación sobre personas y bienes, incluyendo los seguros agrarios. • Evaluación de lecciones aprendidas. • Establecer los instrumentos de planificación y protocolos de actuación durante y después de los episodios de inundación.	**Muy alta**

Tabla 24. Relación entre objetivos, medidas y priorización

8 Criterios y objetivos ambientales especificados en el Plan hidrológico

De manera general, los objetivos medioambientales (artículo 92 bis Texto Refundido de la Ley de Aguas) pueden agruparse en las categorías que se relacionan en la siguiente figura:

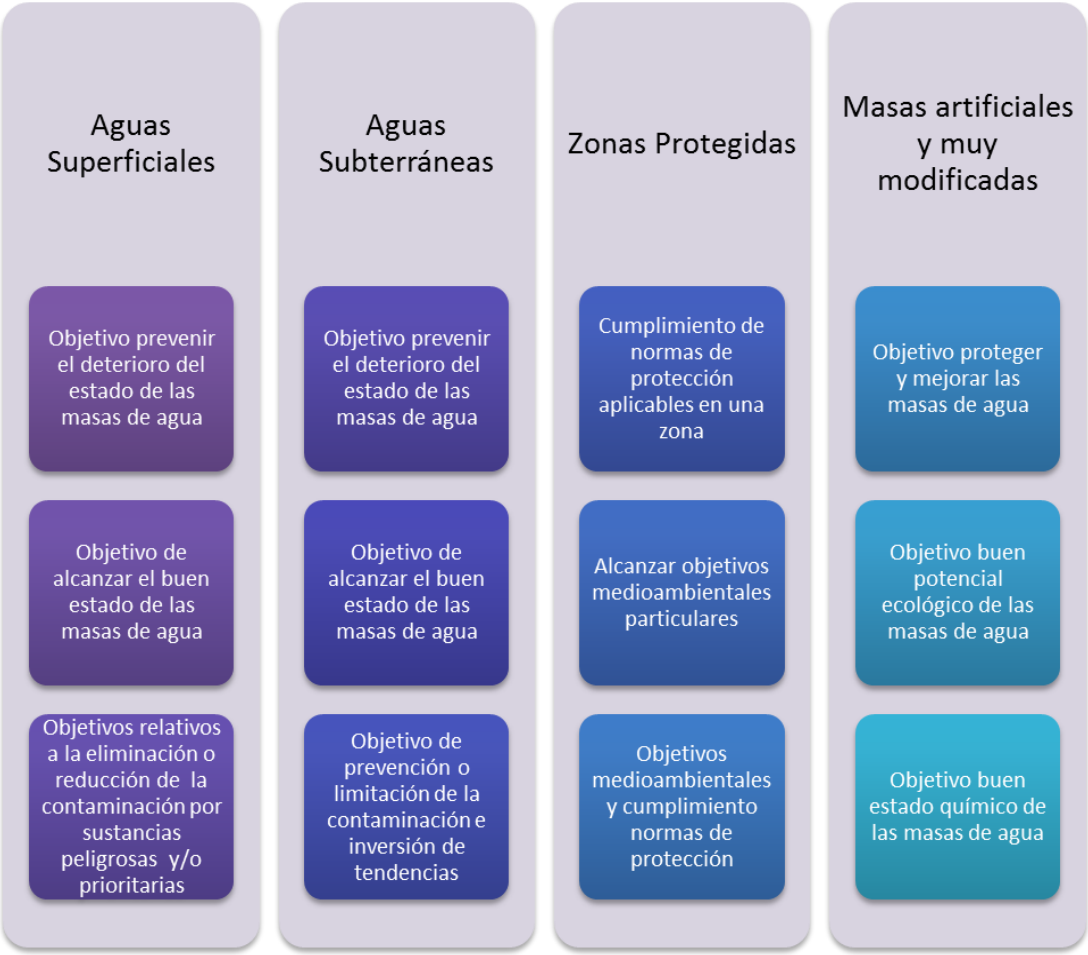


Figura 72. Objetivos ambientales de las masas de agua

En cuanto a los criterios, aquí se recoge un resumen de los criterios especificados por el plan hidrológico del Segura sobre el estado de las masas de agua y los objetivos ambientales fijados para ellas en los tramos con riesgo potencial significativo por inundación. También se recoge un primer análisis del estado de las masas de agua y los objetivos ambientales correspondientes a las Áreas con Riesgo Potencial Significativo por Inundación (ARPSI).

Entre estos objetivos se encuentra el de alcanzar el buen estado de las masas de agua. Para conseguir este objetivo, el plan hidrológico vigente establece un programa de medidas a llevar a cabo por las Administraciones Públicas competentes de la Demarcación.

Sin embargo, alcanzar este objetivo no es tarea fácil debido a que buena parte de las masas de agua de la Demarcación tienen un grado elevado de deterioro. De ahí que bajo determinadas situaciones la DMA y la normativa nacional que la traspone, permiten establecer plazos y objetivos distintos a los generales, definiéndose en los artículos 4.4 y 4.5

de la DMA y en los artículos 36 y 37 del Reglamento de Planificación Hidrológica (RPH) las condiciones que deberán cumplir en cada caso las prórrogas y los objetivos menos rigurosos. Este aplazamiento de objetivos no resulta sin embargo aceptable en las zonas protegidas según la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH).

Establecimiento de prórrogas en el cumplimiento de los objetivos ambientales

De acuerdo con el artículo 36 del RPH, la prórroga en la consecución de los objetivos ambientales de una determinada masa de agua puede efectuarse si, además de no producirse un nuevo deterioro de su estado, se da alguna de las siguientes circunstancias:

a) Cuando las mejoras necesarias para obtener el objetivo sólo pueden lograrse, debido a las posibilidades técnicas, en un plazo que exceda del establecido.

b) Cuando el cumplimiento del plazo establecido da lugar a un coste desproporcionadamente alto.

c) Cuando las condiciones naturales no permiten una mejora del estado en el plazo señalado.

Análisis del establecimiento de objetivos menos rigurosos

En determinadas masas de agua muy afectadas por la actividad humana y cuyas condiciones naturales, o el coste desproporcionado de las medidas requeridas, hacen inviable la consecución de los objetivos ambientales en los plazos requeridos o prorrogados, el artículo 37 del RPH establece una serie de condiciones por las que se pueden establecer objetivos menos rigurosos. Para cada masa de agua, debe justificarse que se cumple la totalidad de las siguientes condiciones:

a) Que las necesidades socioeconómicas y ecológicas a las que atiende dicha actividad humana no puedan lograrse por otros medios que constituyan una alternativa ecológica significativamente mejor y que no suponga un coste desproporcionado.

b) Que se garantice el mejor estado ecológico y químico posibles, teniendo en cuenta las repercusiones que no hayan podido evitarse razonablemente debido a la naturaleza de la actividad humana o de la contaminación.

c) Que no se produzca deterioro ulterior del estado de la masa de agua afectada.

En cualquier caso, estas excepciones deben ser compatibles con la aplicación del resto de legislación medio ambiental, en particular con las de la Ley 42/2007 del Patrimonio Natural y la Biodiversidad y la del RDL 1/2008, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de proyectos.

8.1 Criterios sobre el estado de las masas de agua

El Reglamento de Planificación Hidrológica define los criterios para la clasificación y evaluaciones del estado de las masas de agua superficiales y subterráneas, que son los siguientes:

Clasificación del estado de las aguas superficiales (similar para aguas costeras y de transición): el estado de las masas de agua superficial quedará determinado por el peor valor de su estado ecológico y de su estado químico:

- El estado ecológico de las aguas superficiales se clasificará como muy bueno, bueno, moderado, deficiente o malo. Para clasificar el estado ecológico se considerarán los elementos de calidad biológicos (flora acuática, fauna bentónica e ictiológica,...), hidromorfológicos (caudales, condiciones morfológicas,…) y fisicoquímicos (condiciones térmicas, oxigenación,…)

- El estado químico de las aguas superficiales se clasificará como bueno o como que no alcanza el buen estado. Para clasificar el estado químico se evaluará si cumplen en los puntos de control las normas de calidad ambiental.

Evaluación del estado de las aguas superficiales. La evaluación del estado ecológico se realizará a partir de los valores de los indicadores biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos obtenidos del programa de control. La evaluación del estado químico de cada una de las masas se realizará a partir de los valores obtenidos del programa de control.

Los programas de control de estado establecidos en las masas de agua superficiales de la Demarcación Hidrográfica y sus subprogramas (diferenciación del programa para cada tipo de masa de agua) se basan en la vigilancia (mediante la evaluación del estado general de las aguas superficiales y evaluación de tendencias a largo plazo debidas a la actividad antropogénica en las aguas continentales y costeras, evaluación de tendencias a largo plazo debidas a cambios en las condiciones naturales y foronomía), red de referencia, control operativo de las aguas continentales y costeras, investigación y control de zonas protegidas designadas para el control de las aguas destinadas al consumo humano y baño en aguas superficiales.

Clasificación del estado de las aguas subterráneas: el estado de las masas de agua subterránea quedará determinado por el peor valor de su estado cuantitativo y de su estado químico.

- Para clasificar el estado cuantitativo se utilizarán indicadores que empleen como parámetro el nivel piezométrico de las aguas subterráneas. Podrá ser bueno o malo.

- Para clasificar el estado químico se utilizarán indicadores que empleen como parámetros las concentraciones de contaminantes y la conductividad. Podrá clasificarse como bueno o malo.

Evaluación del estado de las aguas subterráneas. La evaluación del estado cuantitativo se realizará de forma global para toda la masa con los indicadores calculados a partir de los valores del nivel piezométrico obtenidos en los puntos de control. La evaluación del estado químico de las masas de agua subterránea se realizará de forma global para toda la masa con los indicadores calculados a partir de los valores de

concentraciones de contaminantes y conductividad obtenidos en los puntos de control. Los programas de control del estado de las masas de agua subterránea establecidos en la Demarcación hidrográfica son los siguientes:

a) Programa de vigilancia, de control cualitativo.

b) Programa de control operativo, tanto de control cualitativo como cuantitativo.

c) Programa de Zonas Protegidas de aguas destinadas al consumo humano, control cualitativo.

Los objetivos del programa de control de vigilancia son obtener una apreciación coherente y amplia del estado químico de las aguas subterráneas en cada masa y detectar la presencia de tendencias significativas al aumento prolongado de contaminantes inducidas antropogénicamente. Los resultados del programa de control de vigilancia se utilizarán para establecer un programa de control operativo. El control operativo se efectuará para todas las masas o grupos de masas de agua subterránea respecto de las cuales, conforme a la evaluación del impacto y al control de vigilancia, se haya establecido un riesgo de que no alcancen los objetivos medioambientales.

La red de control de aguas subterráneas de la Demarcación se compone a su vez de las siguientes subredes: Red de vigilancia y Red de control operativo. En general, sobre estas redes, integradas funcionalmente como una sola (Red Integrada de Control de Calidad de Aguas Subterráneas del Segura: RICCASS), la Confederación Hidrográfica del Segura, O.A. cubre distintas campañas periódicas de muestreo.

8.2 Objetivos medioambientales de las masas de agua

En el plan hidrológico se recoge que para conseguir una adecuada protección de las aguas, se deberán alcanzar los siguientes objetivos ambientales:

Para las aguas superficiales

- Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficiales.
- Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen estado de estas.
- Reducir progresivamente la contaminación procedente de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.

Para las aguas subterráneas

- Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado de todas las masas de agua subterráneas.
- Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga a fin de conseguir el buen estado de las aguas subterráneas.

- Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de cualquier contaminante derivada de la actividad humana con el fin de reducir progresivamente la contaminación de las aguas subterráneas.

Para las zonas protegidas (zonas objeto de protección especial en virtud de una norma específica sobre protección de aguas superficiales o subterráneas, o sobre conservación de hábitats y especies directamente dependientes del agua):

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

Para las masas de agua artificiales y masas de agua muy modificadas:

- Proteger y mejorar las masas de agua artificiales y muy modificadas para lograr un buen potencial ecológico y un buen estado químico de las aguas superficiales.

El Reglamento de la Planificación Hidrológica (RPH) prevé la posibilidad de considerar, en el caso de cumplirse una serie de condiciones, el establecimiento de prórrogas para alcanzar los objetivos, así como las posibles excepcionalidades al cumplimiento de dichos objetivos que se relacionan a continuación:

a) Masas de agua en las que se admiten objetivos medioambientales menos rigurosos

Cuando existan masas de agua muy afectadas por la actividad humana o sus condiciones naturales hagan inviable la consecución de los objetivos señalados o su consecución exija un coste desproporcionado, se establecerán objetivos ambientales menos rigurosos en las condiciones que se señalarán en cada caso mediante los planes hidrológicos (art. 92 bis.3 del TRLA y art. 37 del RPH). Las condiciones que deben reunirse para acogerse a esta posibilidad son las siguientes:

- Que las necesidades socioeconómicas y ecológicas a las que atiende la actividad humana que presiona la masa no puedan lograrse por otros medios que constituyan una alternativa significativamente mejor desde el punto de vista ambiental y que no suponga un coste desproporcionado.
- Que se garanticen el mejor estado ecológico y químico posible para las aguas superficiales y los mínimos cambios posibles del buen estado de las aguas subterráneas, teniendo en cuenta, en ambos casos, las repercusiones que no hayan podido evitarse razonablemente debido a la naturaleza de la actividad humana o de la contaminación.
- Que no se produzca deterioro ulterior del estado de la masa de agua afectada.

b) Situaciones excepcionales de deterioro temporal del estado de las masas de agua

El artículo 38 del Reglamento de la Planificación Hidrológica establece que se podrá admitir el deterioro temporal del estado de las masas de agua si éste se debe a causas

naturales o de fuerza mayor que sean excepcionales o no hayan podido preverse razonablemente, en particular graves inundaciones y sequías prolongadas, o al resultado de circunstancias derivadas de accidentes que tampoco hayan podido ser previstos razonablemente.

En caso de sequías prolongadas podrá aplicarse un régimen de caudales ecológicos menos exigente, siempre que se cumplan las condiciones que establece el artículo 38 del RPH sobre deterioro temporal del estado de las masas de agua. Esta excepción no se aplicará en las zonas incluidas en la Red Natura 2000 ni en las zonas húmedas de la lista de humedales de importancia internacional de acuerdo con el Convenio de Ramsar. En estas zonas se considerará prioritario el mantenimiento del régimen de caudales ecológicos.

c) Nuevas modificaciones o alteraciones de las características físicas de masas de agua superficial y de niveles piezométricos en masas de agua subterránea:

Bajo una serie de condiciones (art. 39 del RPH), se podrán admitir nuevas modificaciones de las características físicas de una masa de agua superficial o alteraciones del nivel piezométrico de las masas de agua subterránea, aunque ello impida lograr un buen estado ecológico, un buen estado de las aguas subterráneas o un buen potencial ecológico, en su caso, o supongan el deterioro del estado de una masa de agua superficial o subterránea. Asimismo, y bajo idénticas condiciones, se podrán realizar nuevas actividades humanas de desarrollo sostenible, aunque supongan el deterioro desde el muy buen estado al buen estado de una masa de agua superficial

8.3 Estado de las masas de agua y los objetivos medioambientales de las ARPSI

Conforme al análisis realizado para la elaboración del plan hidrológico del Segura, la clasificación de estado ecológico de las masas de agua superficiales naturales es la siguiente:

Categoría y naturaleza	Evaluación del Estado Ecológico	Nº Masas
Río Natural	Muy bueno	11
	Bueno	17
	Moderado	24
	Deficiente	11
	Malo	4
TOTAL		67

Tabla 25. Evaluación del estado ecológico de las masas de agua superficiales naturales de la categoría río.

De las 67 masas de agua de la categoría río, 11 de ellas han sido clasificadas con muy buen estado ecológico, 17 de ellas con buen estado, 24 de ellas con estado moderado, 11 con estado deficiente y 4 con un estado ecológico malo. Por lo tanto, 39 masas de agua (un 42% del total) presentan un estado ecológico inferior a bueno.

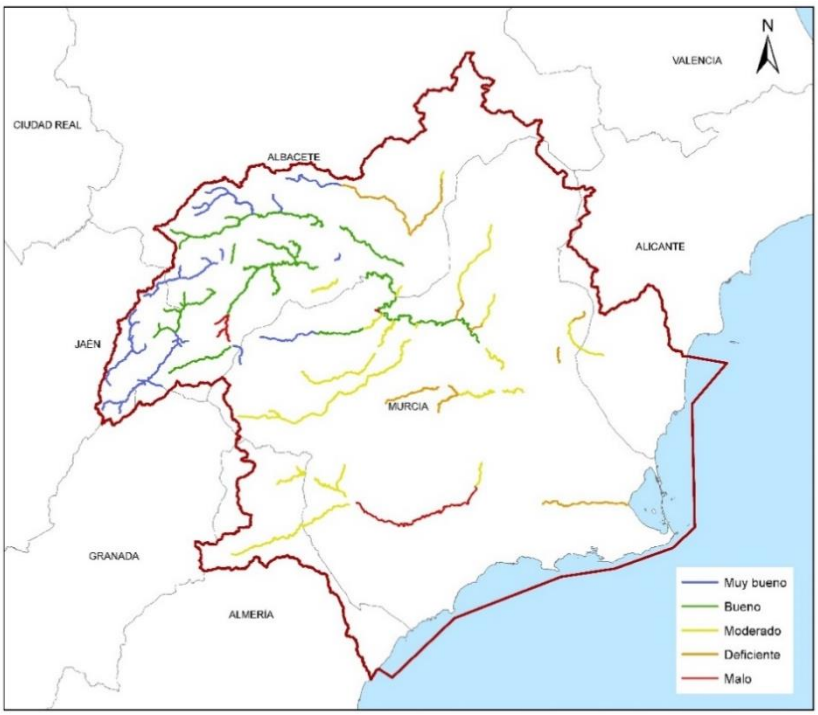


Figura 73. Estado ecológico de las masas de agua superficiales naturales de la categoría río

En cuanto a las masas de agua costeras:

Categoría y naturaleza	Evaluación del Estado Ecológico	Nº Masas
Costera natural	Muy bueno	1
	Bueno	12
	Moderado	1
TOTAL		14

Tabla 26. Evaluación del estado ecológico de las masas de agua costeras de la categoría río.

De las 14 masas de agua costeras naturales, 1 de ellas ha sido clasificada con muy buen estado ecológico, 12 con buen estado y 1 con estado moderado (Mar Menor). Por lo tanto, 1 masa de agua (un 7% del total) presenta un estado ecológico inferior a bueno.

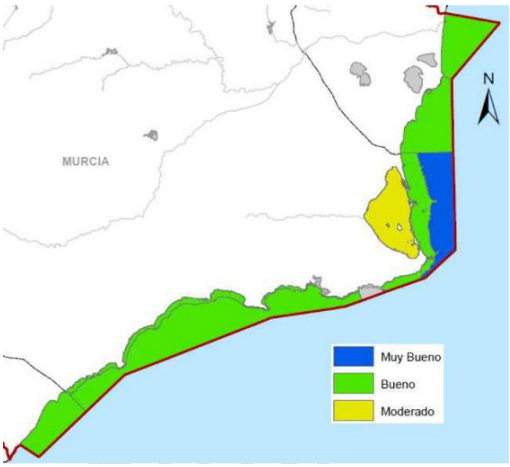


Figura 74. Estado ecológico de las masas de agua costeras naturales

A la hora de establecer el estado de la masa de agua y los objetivos ambientales de las diferentes ARPSI, se accede a la información contenida en el plan hidrológico del Segura del ciclo 2022-2027. También se obtiene información sobre naturaleza y estado global. Es importante destacar varios aspectos:

- Como se comentó en capítulos precedentes, existen 22 ARPSI de origen fluvial y tras el análisis del ámbito de la zona inundable para cada una se puede concluir que existen 11 ARPSI que contienen parte de alguna masa de agua de la DMA y 11 ARPSI cuya área no intersecta con ninguna masa. Asimismo, de las 11 ARPSI que contienen algún tramo con parte de masas de agua en su zona inundable, existen 8 de ellas que intersectan con varias masas de agua diferentes. Esto generalmente es debido a que las ARPSI son agrupaciones de tramos construidas bajo criterios geográficos por lo que en el mismo ARPSI pueden darse tramos pertenecientes a distintas subcuencas hidrológicas. Por otro lado en las ARPSI que carecen de masas de agua no se dispone de datos de estado ni de objetivos medioambientales.

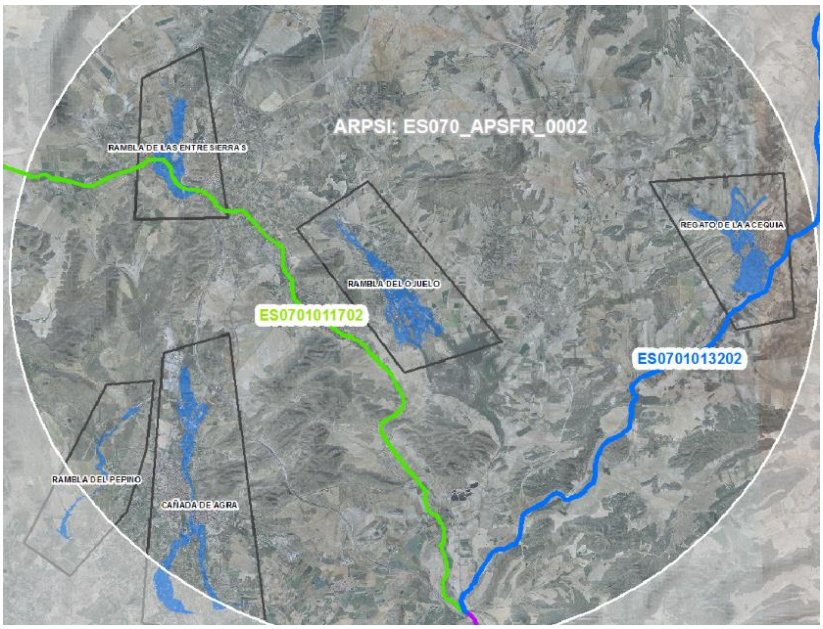


Figura 75. Ejemplo de ARPSI con afección a varias masas de agua. Se observan dos masas de agua (ES0701011702 en trazo verde y ES0701013202 en trazo azul) que intersectan con las zonas inundables de dos tramos del ARPSI ES070_APSFR_0002.

- Existen 22 masas de agua en las que parte de su superficie se ve intersectada por las zonas inundables del conjunto de ARPSI fluviales.

Código ARPSI	Código Masa de Agua DMA
ES070_APSFR_0001	ES0701011301
ES070_APSFR_0002	ES0701011702; ES0701013202
ES070_APSFR_0003	ES0701012101
ES070_APSFR_0005	ES0701011901; ES0702051902
ES070_APSFR_0006	ES0701012103; ES0701010113; ES0701012307; ES0701010111; ES0702050112;

Código ARPSI	Código Masa de Agua DMA
ES070_APSFR_0008	ES0701012307; ES0701012304
ES070_APSFR_0009	ES0702080115; ES0702082503; ES0702080210; ES0702080116; ES0701010114
ES070_APSFR_0010	ES0701010205; ES0701010206
ES070_APSFR_0011	ES0702080210; ES0701010209
ES070_APSFR_0012	ES0701012801
ES070_APSFR_0019	ES0702082503; ES0702080116; ES0701012602

Tabla 27. ARPSI fluviales asociadas a las masas de agua afectadas

- De las 21 ARPSI costeras, 19 de ellas tiene afección a masas de agua, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Código ARPSI	Código Masa de Agua
ES070_PM_0001	710001
ES070_PM_0002	710006; 710007
ES070_PM_0003	710003; 710007
ES070_PM_0004	710007; 710008
ES070_PM_0005	710008; 710010
ES070_PM_0007	710018
ES070_PM_0008	710013
ES070_PM_0009	710024
ES070_PM_0011	710024
ES070_PM_0012	710018
ES070_PM_0014	710001
ES070_PM_0015	710007
ES070_PM_0016	710007
ES070_PM_0018	710018
ES070_PM_0020	710013
ES070_PM_0021	710013
ES070_PM_0022	710024
ES070_PM_0023	710024
ES070_PM_0024	610020

Tabla 28. ARPSI costeras asociadas a las masas de agua afectadas

ARPSI fluviales

A esta categoría pertenecen el 51,1% de las ARPSI (son 22 ARPSI fluviales de un total de 43), representando un 87,4% del total de longitud de cauce (540,56 km de cauce frente a 618,57 km totales), y se han obtenido las siguientes conclusiones:

- Existen 22 masas de agua en el ámbito de la ARPSI fluviales de las cuales 14 pertenecen a la categoría de río natural siendo las demás pertenecientes a la categoría artificial o muy modificada HMWB (6 por canalizaciones y 2 por embalses).

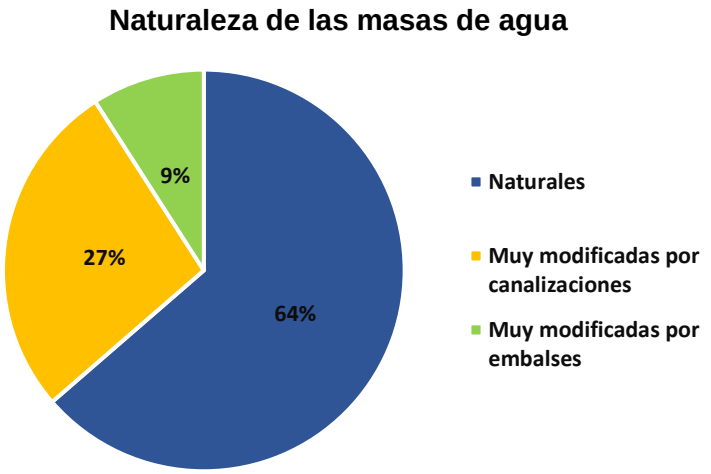


Figura 76. Naturaleza de las masas de agua (ARPSI fluviales y de transición)

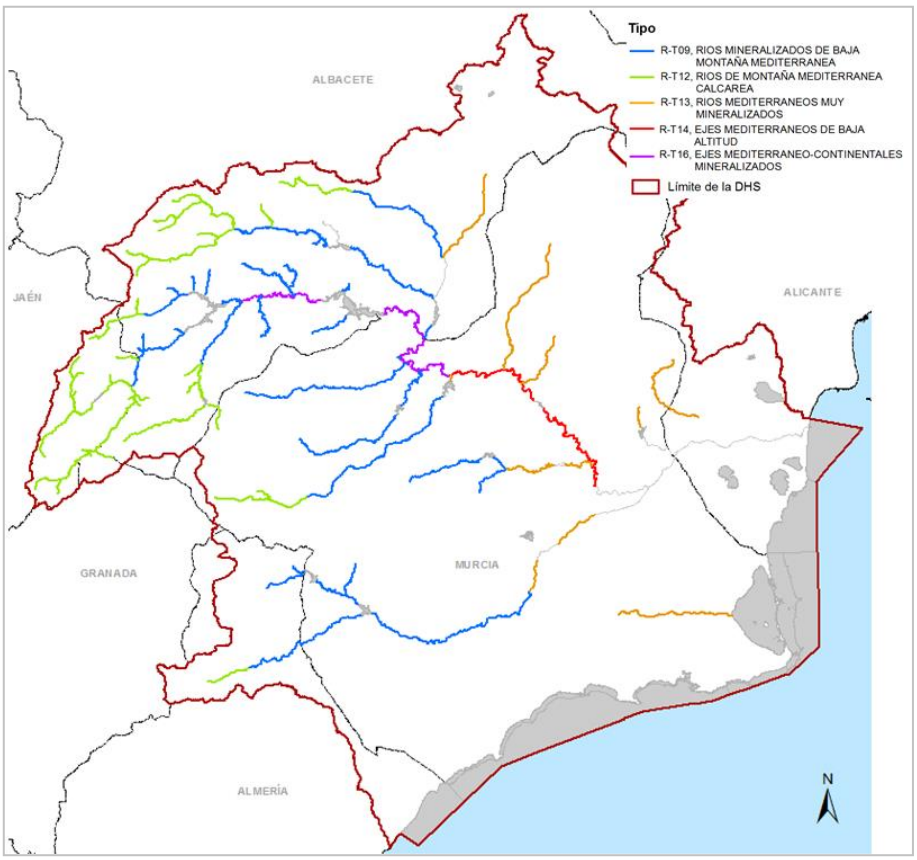


Figura 77. Masas de agua superficiales de la categoría río natural en la DHS según tipo. (Fuente PHCS 2016-2021)

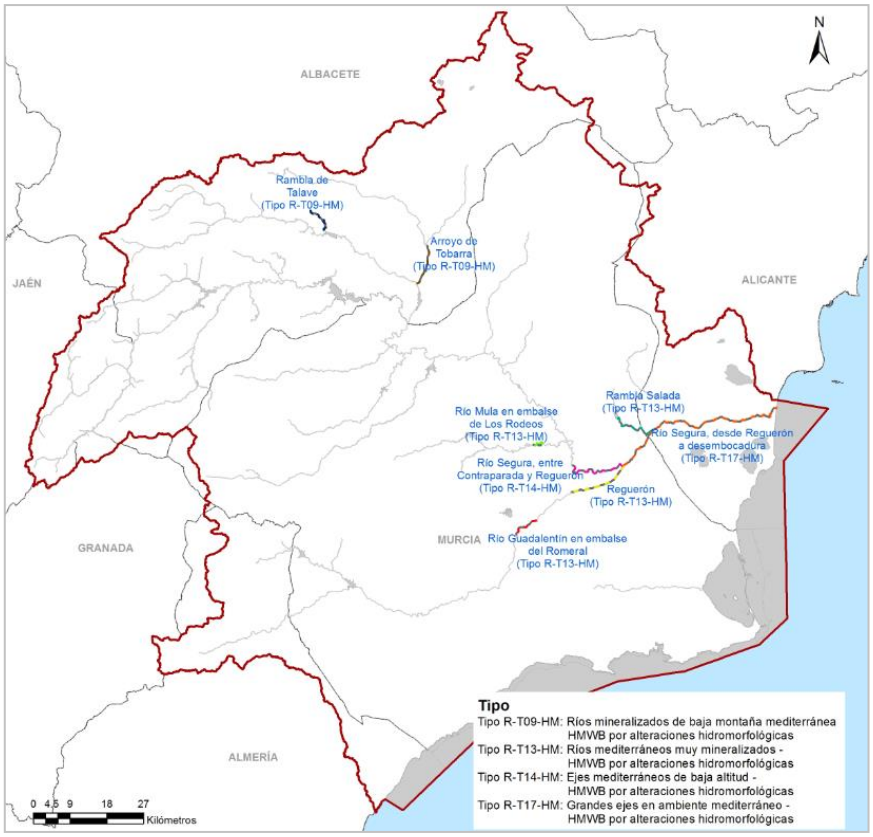


Figura 78. Masas de agua superficiales de la categoría río HMWB por encauzamientos en la DHS (Fuente PHCS 2016-2021)

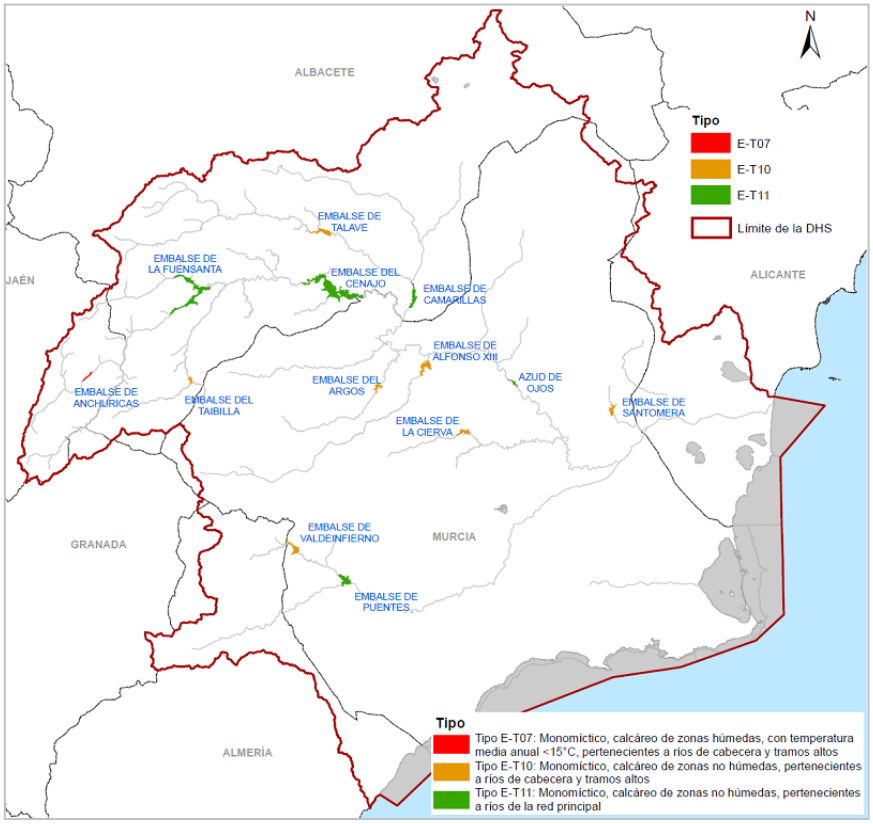


Figura 79. Masas de agua superficiales de la categoría río HMWB por embalses según tipo. (Fuente PHCS 2016-2021)

- De las masas de agua que intersectan con el ámbito de las ARPSI, únicamente dos cumplen los objetivos medioambientales: ES0701010111-Río Segura desde confluencia con río Quípar a Azud de Ojós y ES0701011301-Rambla de Letur.

- De las 22 masas de agua contempladas por conexión geográfica con el contorno de la zona inundable de las ARPSI, 20 (lo que supone el 91% del total) se clasifican como "No alcanca el buen estado". De éstas, existen 14 masas que corresponden a ríos naturales de las cuales 2 se clasifican como "Buen estado".

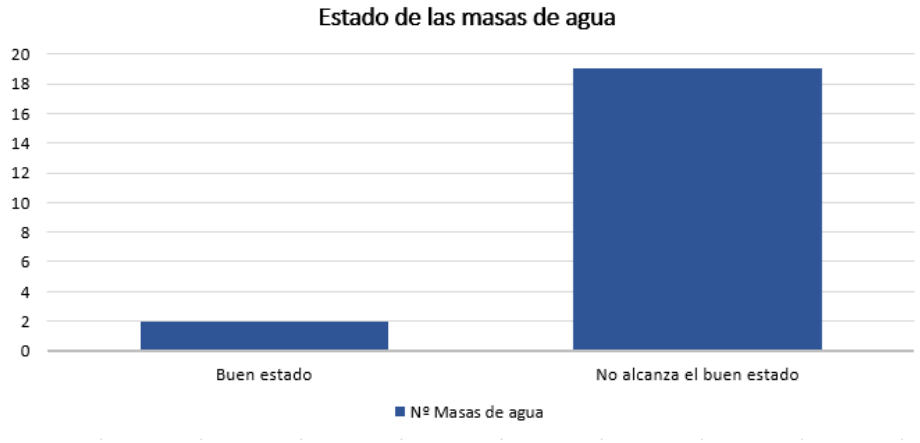


Figura 80. Estado de las masas de agua (ARPSI fluviales y de transición)

- Uno de los principales objetivos de la planificación hidrológica es conseguir el buen estado de las aguas superficiales. De las masas de agua que se encuentran en el ámbito de las ARPSI se persigue que 2 tengan buen estado para el 2021 y 20 para el 2027.

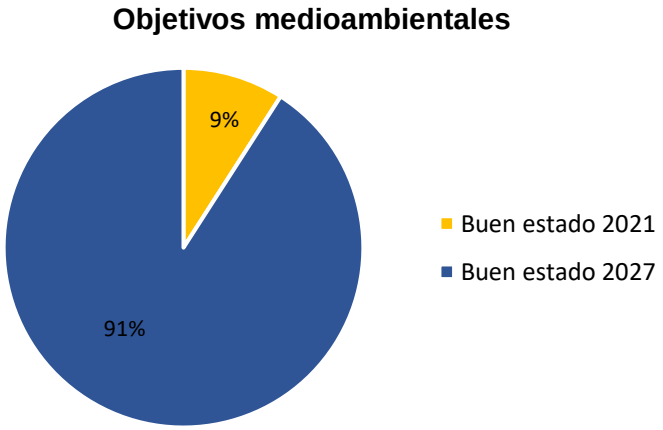


Figura 81. Objetivos medioambientales (ARPSI fluviales y de transición)

- Finalmente, a continuación se presenta la tabla resumen de las masas de agua en las que parte de su delimitación se encuentra en el ámbito de las zonas inundables de las ARPSI en la Demarcación del Segura, en la que se recoge el Estado Ecológico, Químico y Global; el Objetivo Ecológico, Químico y Global y la Causa de Derogación de las Masas de Agua tanto para el PHDS 2016-2021 como el previsto en el PHDS 2022-2027.

MSPF CÓDIGO	MSPF NOMBRE	CAT	PHCS 2016/21							PHCS 2022/27					
			EE	EQ	EG	OMA_ECO	OMA_QUI	OMA GLOBAL	CAUSA DERO	EE	EQ	EG	OMA_ECO	OMA_QUI	OMA GLOBAL
ES0701010111	Río Segura desde confluencia con río Quípar a Azud de Ojós	Río natural	Bueno	Bueno	**Bueno**	Buen estado 2015	Buen estado 2015	**Buen estado 2015**		Bueno	Bueno	**Buen estado**	Buen estado 2021	Buen estado 2021	**Buen estado 2021**
ES0701010113	Río Segura desde el Azud de Ojós a depuradora aguas abajo de Archena	Río natural	Bueno	Bueno	**Bueno**	Buen estado 2015	Buen estado 2015	**Buen estado 2015**		Moderado	No alcanza el Bueno	**No alcanza el Buen estado**	Buen estado 2027	Buen estado 2027	**Buen estado 2027**
ES0701010205	Río Guadalentín antes de Lorca desde embalse de Puentes	Río natural	Malo	Bueno	**Malo**	Buen Estado 2027 (derog. objetivo)	Buen estado 2015	**Buen estado 2027 (derog. objetivo)**	Estado ecológico inferior a bueno	Malo	Bueno	**No alcanza el Buen estado**	Buen estado 2027	Buen estado 2021	**Buen estado 2027**
ES0701010206	Río Guadalentín desde Lorca hasta surgencia de agua	Río natural	Malo	No alcanza el Bueno	**Malo**	Buen estado 2027 (derog. objetivo)	Buen Estado2027 (derog. objetivo)	**Buen estado 2027 (derog. objetivo)**	Estado ecológico y químico inferior a bueno	Malo	No alcanza el Bueno	**No alcanza el Buen estado**	Buen estado 2027	Buen estado 2027	**Buen estado 2027**
ES0701011301	Rambla de Letur	Río natural	Bueno	Bueno	**Bueno**	Buen estado 2015	Buen estado 2015	**Buen estado 2015**		Bueno	Bueno	**Buen estado**	Buen estado 2021	Buen estado 2021	**Buen estado 2021**
ES0701011702	Arroyo Tobarra hasta confluencia con rambla Ortigosa	Río natural	Deficiente	Bueno	**Deficiente**	Buen Estado 2027 (derog. objetivo)	Buen estado 2015	**Buen estado 2027 (derog. objetivo)**	Estado ecológico inferior a bueno	Deficiente	Bueno	**No alcanza el Buen estado**	Buen estado 2027	Buen estado 2021	**Buen estado 2027**
ES0701011901	Río Argos antes del embalse	Río natural	Moderado	Bueno	**Moderado**	Buen estado 2021 (derog. objetivo)	Buen estado 2015	**Buen estado 2021 (derog. objetivo)**	Estado ecológico inferior a bueno	Moderado	Bueno	**No alcanza el Buen estado**	Buen estado 2027	Buen estado 2021	**Buen estado 2027**

MSPF CÓDIGO	MSPF NOMBRE	CAT	PHCS 2016/21							PHCS 2022/27					
			EE	EQ	EG	OMA_ECO	OMA_QUI	OMA GLOBAL	CAUSA DERO	EE	EQ	EG	OMA_ECO	OMA_QUI	OMA GLOBAL
ES0701012101	Rambla del Judío antes del embalse	Río natural	Moderado	No alcanza el Bueno	**Moderado**	Buen estado 2021 (derog. objetivo)	Buen Estado 2021 (derog. objetivo)	**Buen estado 2021 (derog. objetivo)**	Estado ecológico y químico inferior a bueno	Moderado	No alcanza el Bueno	**No alcanza el Buen estado**	Buen estado 2027	Buen estado 2027	**Buen estado 2027**
ES0701012103	Rambla del Judío desde embalse hasta confluencia con río Segura	Río natural	Malo	No alcanza el Bueno	**Malo**	Buen estado 2021 (derog. objetivo)	**Recuperar** buen estado 2021	**Buen estado 2021 (derog. objetivo)**	Estado ecológico y químico inferior a bueno	Deficiente	No alcanza el Bueno	**No alcanza el Buen estado**	Buen estado 2027	Buen estado 2027	**Buen estado 2027**
ES0701012304	Río Mula desde el río Pliego hasta embalse de Los Rodeos	Río natural	Moderado	Bueno	**Moderado**	Buen estado 2021 (derog. objetivo)	Buen estado 2015	**Buen estado 2021 (derog. objetivo)**	Estado ecológico inferior a bueno	Moderado	Bueno	**No alcanza el Buen estado**	Buen estado 2027	Buen estado 2021	**Buen estado 2027**
ES0701012307	Río Mula desde el Azud de la Acequia de Torres de Cotillas hasta confluencia con Segura	Río natural	Malo	Bueno	**Malo**	Buen estado 2021 (derog. objetivo)	Buen estado 2015	**Buen estado 2021 (derog. objetivo)**	Estado ecológico inferior a bueno	Moderado	Bueno	**No alcanza el Buen estado**	Buen estado 2027	Buen estado 2021	**Buen estado 2027**
ES0701012602	Río Chícamo aguas abajo del partidor	Moderado	Moderado	Bueno	**Moderado**	Buen estado 2021 (derog. objetivo)	Buen estado 2015	**Buen estado 2021 (derog. objetivo)**	Estado ecológico inferior a bueno	Moderado	No alcanza el Bueno	**No alcanza el Buen estado**	Buen estado 2027	Buen estado 2027	**Buen estado 2027**
ES0701012801	Rambla del Albujón	Río natural	Moderado	Bueno	**Moderado**	Buen estado 2027 (derog. objetivo)	Buen estado 2015	**Buen estado 2027 (derog. objetivo)**	Estado ecológico inferior a bueno	Deficiente	No alcanza el Bueno	**No alcanza el Buen estado**	Buen estado 2027	Buen estado 2027	**Buen estado 2027**

MSPF CÓDIGO	MSPF NOMBRE	CAT	PHCS 2016/21							PHCS 2022/27					
			EE	EQ	EG	OMA_ECO	OMA_QUI	OMA GLOBAL	CAUSA DERO	EE	EQ	EG	OMA_ECO	OMA_QUI	OMA GLOBAL
ES0701013202	Rambla de Ortigosa desde embalse de Bayco hasta confluencia con arroyo de Tobarra	Río natural	Moderado	Bueno	**Moderado**	Buen estado 2021 (derog. objetivo)	Buen estado 2015	**Buen estado 2021 (derog. objetivo)**	Estado ecológico inferior a bueno	Deficiente	Bueno	**No alcanza el Buen estado**	Buen estado 2027	Buen estado 2021	**Buen estado 2027**
ES0702050112	Azud de Ojós	Río HMWB por embalse	Moderado Pot.	Bueno	**Moderado**	Recuperar buen potencial 2021	Buen estado 2015	**Recuperar buen estado 2021**	Potencial ecológico inferior a bueno	Bueno	No alcanza el Bueno	**No alcanza el Buen estado**	Buen estado 2021	Buen estado 2027	**Buen estado 2027**
ES0702051902	Embalse de Argos	Río HMWB por embalse	Moderado Pot.	Bueno	**Moderado**	Buen pot. 2021 (derog. objetivo)	Buen estado 2015	**Buen estado 2021 (derog. objetivo)**	Pot. ecológico inferior a bueno	Moderado	Bueno	**No alcanza el Buen estado**	Buen estado 2027	Buen estado 2021	**Buen estado 2027**
ES0701010114	Río Segura desde depuradora de Archena hasta Contraparada	Río HMWB encauzamiento	Deficiente	Bueno	**Deficiente**	Buen estado 2021 (derog. objetivo)	Buen estado 2015	**Buen estado 2021 (derog. objetivo)**	Estado ecológico inferior a bueno	Deficiente potencial	No alcanza el Bueno	**No alcanza el Buen estado**	Buen estado 2027	Buen estado 2027	**Buen estado 2027**
ES0701010209	Río Guadalentín desde el embalse del Romeral hasta el Reguerón	Río HMWB encauzamiento	Deficiente	Bueno	**Deficiente**	Buen Estado 2027 (derog. objetivo)	Buen estado 2015	**Buen Estado 2027 (derog. objetivo)**	Estado ecológico inferior a bueno	Deficiente potencial	Bueno	**No alcanza el Buen estado**	Buen estado 2027	Buen estado 2021	**Buen estado 2027**
ES0702080115	Encauzamiento río Segura, entre Contraparada y Reguerón	Río HMWB encauzamiento	Inferior Buen potencial	Bueno	**Inferior a Buen estado**	Buen pot. 2027 (derog. objetivo)	Buen estado 2015	**Buen estado 2027 (derog. objetivo)**	Pot. ecológico inferior a bueno	Inferior a Buen potencial	Bueno	**No alcanza el Buen estado**	Buen estado 2027	Buen estado 2021	**Buen estado 2027**
ES0702080116	Encauzamiento río Segura, desde Reguerón a desembocadura	Río HMWB encauzamiento	Inferior Buen potencial	No alcanza el Bueno	**Inferior a Buen estado**	Buen pot. 2027 (derog. objetivo)	Buen estado 2027	**Buen estado 2027 (derog. objetivo)**	Pot. ecológico y estado químico inferior a bueno	Inferior a Buen potencial	No alcanza el Bueno	**No alcanza el Buen estado**	Buen estado 2027	Buen estado 2027	**Buen estado 2027**

MSPF CÓDIGO	MSPF NOMBRE	CAT	PHCS 2016/21							PHCS 2022/27					
			EE	EQ	EG	OMA_ECO	OMA_QUI	OMA GLOBAL	CAUSA DERO	EE	EQ	EG	OMA_ECO	OMA_QUI	OMA GLOBAL
ES0702080210	Reguerón	Río HMWB encauzamiento	Inferior Buen potencial	No alcanza el Bueno	**Inferior a Buen Estado**	Buen pot. 2027 (derog. objetivo)	Buen Estado 2027	**Buen estado 2027 (derog. objetivo)**	Pot. ecológico y estado químico inferior a bueno	Inferior a Buen potencial	No alcanza el bueno	**No alcanza el Buen estado**	Buen estado 2027	Buen estado 2021	**Buen estado 2027**
ES0702082503	Rambla Salada	Río HMWB encauzamiento	Inferior Buen potencial	Bueno	**Inferior a Buen Estado**	Buen pot. 2027 (derog. objetivo)	Buen estado 2015	**Buen estado 2027 (derog. objetivo)**	Pot. ecológico inferior a bueno	Inferior a Buen potencial	Bueno	**No alcanza el Buen estado**	Buen estado 2027	Buen estado 2021	**Buen estado 2027**

Tabla 29. Estado de las masas de agua en ámbito ARPSI de origen fluvial

En cuanto a las medidas planteadas en el PGRI, existen medidas que tienden a mejorar las condiciones de las masas de agua favoreciendo una tendencia en el cambio de estado futuro tratando de mejorar el estado ambiental de éstas. Se han contemplado medidas que intervienen en esta mejoría de forma indirecta, y sin embargo, según se razona a continuación, en el que las medidas influyen directamente sobre el estado de las masas de agua. Éstas son las medidas de restauración fluvial y las medidas de restauración hidrológico-forestal y ordenación agrohidrológica.

Las medidas de restauración fluvial están incluidas entre las que recoge el punto 1 del apartado I.h) de la parte A del Anexo del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, con el fin de recuperar el comportamiento natural de la zona inundable y de sus valores asociados. Esta medida se enmarca en la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos, desarrollada por el Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente como un programa de medidas en consonancia con los objetivos establecidos en la Directiva Marco del Agua y la Directiva de Evaluación y Gestión de los Riesgos de Inundación.

El objetivo fundamental de la restauración fluvial es conservar y recuperar el buen estado de nuestros ríos, minimizar los riesgos de inundación, potenciar su patrimonio cultural, fomentar el uso racional del espacio fluvial e impulsar el desarrollo sostenible del medio rural.

A continuación se recogen las ARPSI en las que se han propuesto medidas de restauración fluvial: ES070_APSFR_0006 (cañada de Morcillo y cañada de Mendoza), ES070_APSFR_0009 (rambla del Garruchal) y ES070_APSFR_0020 (río Nacimiento).

Las medidas para la restauración hidrológico-agroforestal de las cuencas están incluidas entre las que recoge el punto 1 del apartado I.h) de la parte A del Anexo del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, como medidas conducentes a reducir la carga sólida arrastrada por la corriente, así como para favorecer la infiltración de la precipitación. Actualmente, la restauración hidrológico-forestal está englobada en el marco de la estrategia de la Comisión Europea destinada a fomentar el uso de las infraestructuras verdes, y en particular las medidas de retención natural del agua, al reconocer que se trata de una de las principales herramientas para abordar las amenazas a la biodiversidad y a los objetivos de la Estrategia de la UE sobre la biodiversidad.

En el marco legislativo español actual, esta medida se enmarca de forma directa, además de en la planificación hidrológica, en la planificación forestal española desarrollada a través de la Estrategia Forestal Española, el Plan Forestal Español y los Planes forestales autonómicos, elaborados en cumplimiento de los compromisos derivados de los procesos internacionales, paneuropeos y comunitarios en materia forestal y que se reflejan también en la Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, modificada por la Ley 10/2006, de 28 de abril. Por otra parte está ligada a otros textos legislativos de forma indirecta ya que teniendo en cuenta el gran porcentaje de espacios forestales incluidos en la Red Natura 2000, es de aplicación la legislación en materia de protección de la naturaleza.

Uno de los objetivos del Plan Forestal Español, aprobado por Consejo de Ministros el 5 de julio de 2002, es “promover la protección del territorio de los procesos erosivos y de degradación del suelo y el agua mediante la restauración de la cubierta vegetal protectora, incrementando al mismo tiempo la fijación de carbono en la biomasas forestal para contribuir a paliar las causas del Cambio Climático” y entre las medidas que propone para conseguirlo

figuran las actuaciones de restauración hidrológico-forestal enmarcadas en un Programa de Actuaciones Prioritarias. Estas medidas contribuyen a mejorar el estado ecológico de la cuenca además de disminuir la escorrentía superficial, implícita en los procesos erosivos y con ello el aporte de sólidos favoreciendo la creación de suelo y el aumento de la infiltración. Además provoca otros efectos sinérgicos positivos socioeconómicos y sobre el medio.

Se puede entender como objetivo principal de la ordenación hidrológica agroforestal la mejora del funcionamiento de una cuenca de una forma global, tanto del medio natural como los recursos económicos, teniendo en cuenta todos los elementos actuantes y sus conexiones. Desde un punto de vista integral, la ordenación hidrológica agroforestal constituye un modelo de gestión de ordenación territorial sostenible de los recursos, de forma que se planteen usos de suelo compatibles con el buen estado del ecosistema teniendo en cuenta las demandas sociales de las poblaciones, garantizando la persistencia y el buen estado de los recursos naturales. La ordenación agrohidrológica, conceptualmente, está muy relacionada con la restauración hidrológico-forestal.

A continuación se recogen las ARPSI en las que se han propuesto medidas de restauración hidrológico-forestal por parte de la CHS, O.A.: ES070_APSFR_0017 (rambla de la Carrasquilla y rambla del Miedo). Por su parte la Dirección General del Medio Natural de la Región de Murcia ha propuesto planes de restauración hidrológico-forestal y planes de gestión forestal sostenible de montes públicos en el ámbito de varias ARPSI de la Demarcación dentro de la Región de Murcia: ES070_APSFR_0006, ES070_APSFR_0010, ES070_APSFR_0011, ES070_APSFR_0014, ES070_APSFR_0015.

ARPSI costeras

Como se ha visto con anterioridad la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del MAGRAMA, ha identificado las zonas clasificadas como de riesgo alto significativo de inundación por origen marino en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Segura. Tras la revisión efectuada a la EPRI se establecieron finalmente 21 ARPSI costeras (frente a las 13 ARPSI iniciales) con una longitud total de 78,01 km.

Las ARPSI costeras representan el 48,8% del total de las ARPSI (son 21 ARPSI de un total de 43), siendo un 12,6% del total de longitud de cauce (78,01 km de cauce frente a 618,57 km totales).

- Existen 10 masas de agua en el ámbito de la ARPSI costeras de las cuales las 10 pertenecen a la categoría de masas de agua costeras naturales.

Código Masa de Agua	Nombre
610020	Límite del PN Cabo de Gata - Límite Demarcación Mediterránea Andaluza / Segura
710001	Guardamar-Cabo Roig
710003	Dársena de Dehesa de Campoamor
710006	Puerto de Torrevieja
710007	Cabo Roig-límite CV
710008	Mojón -Cabo Palos
710010	Mar Menor

Código Masa de Agua	Nombre
710013	Puntas de Calnegre-Punta Parda
710018	Punta de la Azohía-Puntas de Calnegre
710024	Límite Cuenca Mediterránea / Comunidad Autónoma de Murcia

Tabla 30. Masa de agua afectadas por ARPSI de origen costero de la Demarcación del Segura

- Respecto al estado global y los objetivos, se ha de destacar que 9 de las masas de agua costeras se encuentran en un estado Bueno y 1 masa de agua en Moderado.

8.4 Estado de las masas de agua subterráneas

A la hora de establecer el estado y los objetivos ambientales de las masas de agua subterráneas, se acude también a la información contenida en el plan hidrológico de la Demarcación. Los objetivos para las aguas subterráneas son los siguientes:

- Evitar o limitar la entrada de contaminantes y su deterioro.
- Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga.
- Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de cualquier contaminante derivado de la actividad humana, reducir la contaminación.

Masas de agua subterráneas en la DHS

Respecto a las aguas subterráneas, se han identificado un total de 63 masas situadas bajo los límites definidos por las divisorias de las cuencas hidrográficas de la Demarcación. La ubicación y código de las masas de agua subterránea se muestran en la figura siguiente.

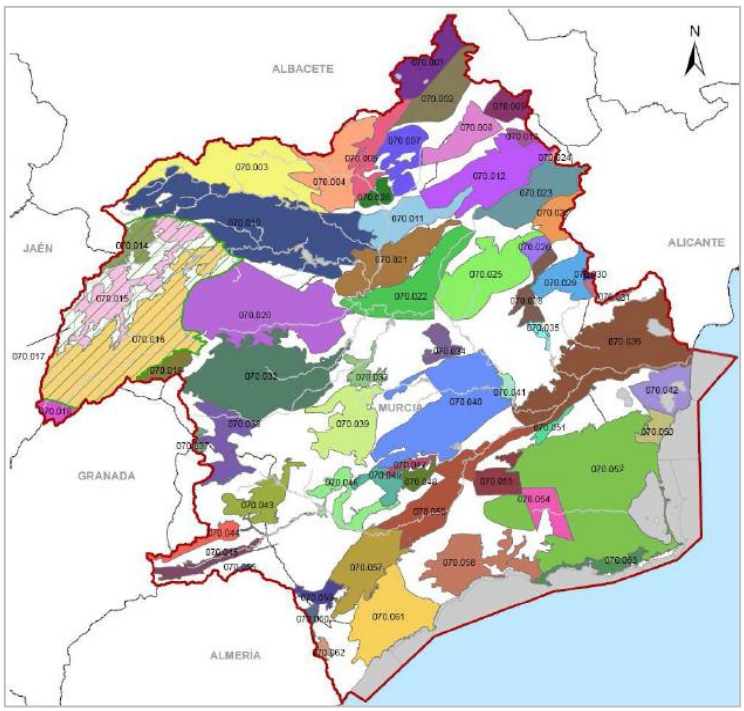


Figura 82. Masas de agua subterránea de la Demarcación hidrográfica del Segura

Analizando la información, se observa que, de las 63 masas de agua subterráneas, 21 se encuentran en **Buen estado** (el 33%) y **42** en **Mal estado** (el 67%).

Respecto a los Objetivos ambientales:

- **20** llegarán al **buen estado en el año 2021.**
- Se establecerán **34 prórrogas al año 2027.**
- Se establecerá **1 prórroga al año 2033, 3 prórrogas al año 2039** y **5 objetivos ambientales menos rigurosos para el 2027.**

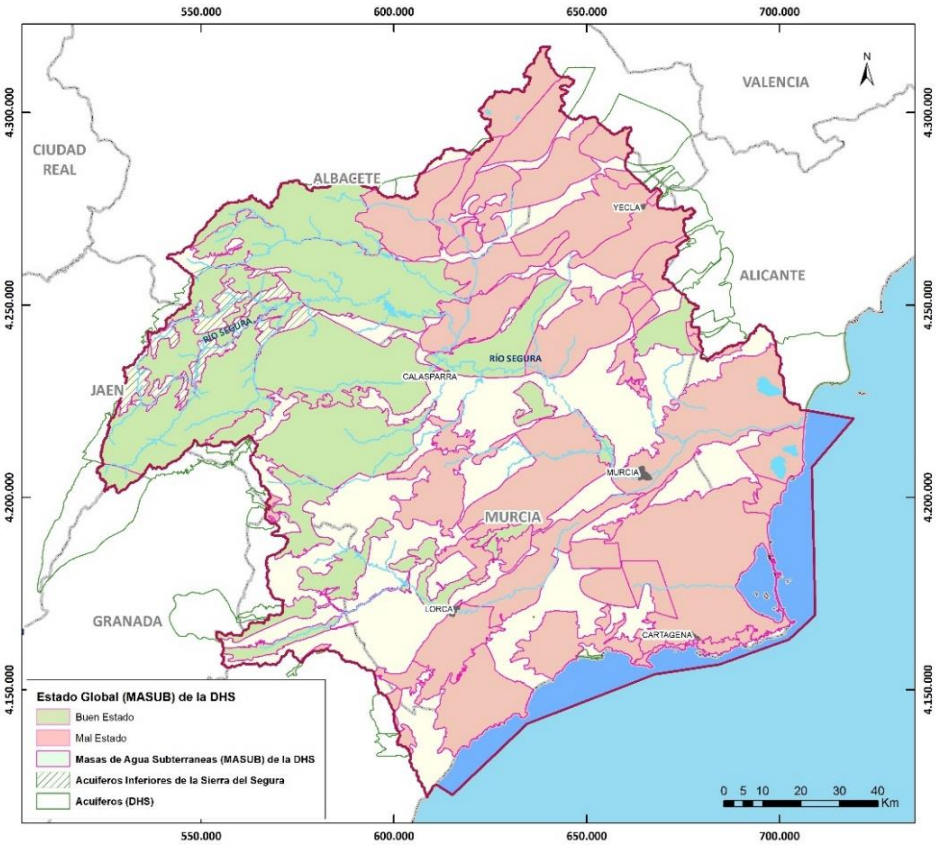


Figura 83. Estado general de las masas de agua subterráneas). En verde se representa las masas subterráneas con estado global bueno y en rojo con mal estado.

8.5 Zonas protegidas

Según se destaca en el documento de alcance de la evaluación ambiental estratégica de los planes, hidrológico y de gestión del riesgo de inundación de la Demarcación, la Directiva 2007/60 subordina las medidas planteadas en los planes de gestión del riesgo de inundación a la obligación del cumplimiento de los objetivos ambientales definidos por los planes hidrológicos. Por otro lado también la Directiva Marco del Agua, a través de la designación de zonas protegidas, establece una relación directa con los objetivos de protección y conservación exigidos en otras directivas europeas como la Directiva Hábitats en relación a los espacios de la Red Natura 2000.

En ese sentido, la Directiva de Inundaciones impulsa fundamentalmente la prevención de riesgos y la aplicación de medidas de protección del dominio público hidráulico, es decir,

actuaciones que redundan en una disminución de los daños que causan las inundaciones y, al mismo tiempo, contribuyen al buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas. Por otro lado, entre los principios de sostenibilidad que deben guiar la evaluación ambiental de los planes hidrológicos y de gestión del riesgo de inundación se identifican en el documento de alcance los de contribuir al mantenimiento de un estado de conservación favorable de los ecosistemas naturales, y en particular, de los hábitats y especies que son objeto de conservación en los espacios naturales protegidos y en la Red Natura 2000 (ZEPA y LIC/ZEC), y priorizar las actuaciones que promuevan la recuperación de la continuidad longitudinal y transversal de los ríos.

Tanto el plan hidrológico como el de gestión del riesgo de inundación deben respetar la consecución del buen estado de las aguas y que este estado no se degrade en ningún caso, respetando, además, los criterios recogidos en las diversas estrategias ambientales europeas en vigor, como por ejemplo la Estrategia sobre la biodiversidad hasta 2030: nuestro seguro de vida y capital natural o la Estrategia Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa, siendo la Red Natura 2000 la piedra angular de la política de biodiversidad de la Unión.

Teniendo esto en cuenta, la gestión del riesgo de inundación debe ir de la mano de la protección y restauración de los ecosistemas, y en particular de los identificados como de interés comunitario en la Red Natura 2000. A modo de ejemplo, las medidas encaminadas a la recuperación de la conectividad del río con su llanura de inundación mejoran de forma notable la capacidad de almacenamiento de agua durante un episodio de avenidas, reduciendo los potenciales impactos negativos de la inundación pero además, al mismo tiempo, facilitan el restablecimiento de procesos y dinámicas naturales que conducen a que el ecosistema fluvial mejore por sí mismo su estado ecológico, y su potencialidad para proporcionar bienes y servicios a la sociedad además de los ya mencionados de regulación/laminación, tales como recreo, protección, hábitat, conectividad, etc. Este tipo de medidas o infraestructuras verdes, en las que se trabaja a favor de la naturaleza y de las que todos se benefician (biodiversidad, población, que por un lado incrementa su seguridad y por otro obtiene una mayor calidad ambiental, y actividad económica, favorecida por nuevas oportunidades de desarrollo), son las que deben guiar una gestión del riesgo de inundación sostenible.

Dentro de las infraestructuras verdes, el tipo de medidas que de forma más efectiva y eficiente puede contribuir de forma integrada a los objetivos de la Directiva de Inundaciones, la Directiva Marco del Agua y la Directiva Hábitats, son las llamadas medidas de retención natural de agua (NWRM por sus siglas en inglés). La comunicación de la Comisión sobre el plan para salvaguardar los recursos hídricos en Europa, el conocido como “Blueprint”, establece que las NWRMs pueden reducir la vulnerabilidad frente a inundaciones y sequías, mejorar la biodiversidad y la fertilidad de los suelos y mejorar el estado de las masas de agua. Serán por tanto medidas de aplicación preferente en aquellas ARPSI incluidas en espacios Red Natura 2000 como veremos a continuación.

En apartados precedentes se ha estudiado la relación entre las áreas de riesgo potencial significativo de inundación (ARPSI) y las masas de agua de la Demarcación indicando su estado y el objetivo medioambiental a alcanzar en el ciclo de planificación.

Los espacios de la Red Natura 2000 pertenecientes al ámbito de la Demarcación Hidrográfica se pueden consultar a través del siguiente enlace:

https://www.chsegura.es/chs/cuenca/documentacionambiental/rednatura/

En la Demarcación del Segura la propuesta de Red Natura 2000 incluye 73 LIC y 37 ZEPA, los cuales se pueden observar en la siguiente figura.

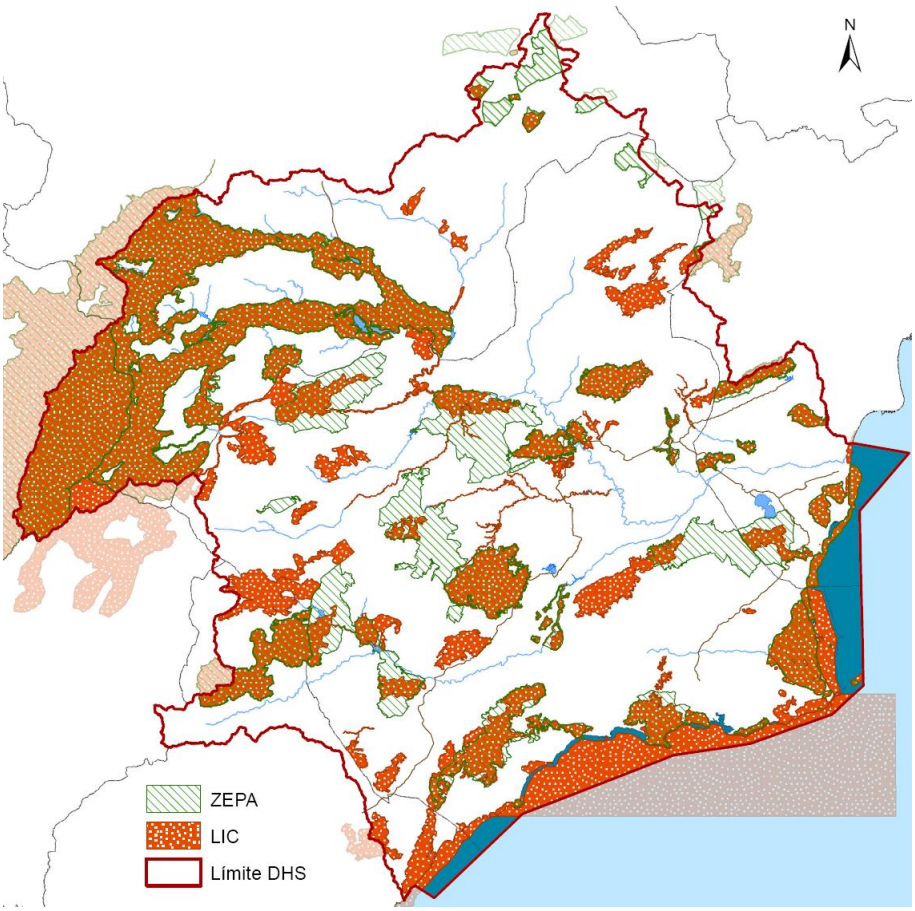


Figura 84. Red Natura 2000 en el ámbito de la Demarcación hidrográfica del Segura

A modo de resumen, de las 22 ARPSI de origen fluvial, 16 están vinculadas a espacios Red Natura 2000. Los espacios de la Red Natura 2000 cuya superficie intersecta con las ARPSI se presentan a continuación. Existen 3 ARPSI cuya zona inundable intersecta con algún espacio perteneciente a la Red Natura 2000 y 13 que intersectan con varios espacios.

CÓDIGO ARPSI	LIC/ ZEPA	CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE
ES070_APSFR_0002	LIC	ES4210011	SALADARES DE CORDOVILLA Y AGRAMON Y LAGUNA DE ALBORAJ
ES070_APSFR_0006	LIC	ES6200026	SIERRA DE RICOTE-LA NAVELA
	ZEPA	ES0000257	SIERRAS DE RICOTE Y LA NAVELA
ES070_APSFR_0007	LIC	ES6200027	SIERRA DE ABANILLA
ES070_APSFR_0008	LIC	ES6200045	RÍO MULA Y PLIEGO
ES070_APSFR_0009	LIC	ES6200002	CARRASCOY Y EL VALLE
	ZEPA	ES0000269	MONTE EL VALLE Y SIERRAS DE ALTAHONA Y ESCALONA

CÓDIGO ARPSI	LIC/ ZEPA	CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE
ES070_APSFR_0010	LIC	ES6200047	SIERRA DE LA TORRE
	ZEPA	ES0000262	SIERRAS DEL GIGANTE-PERYCAI, LOMAS DEL BUITRE-RIO LUCHENA Y SIERRA DE LA TORRECILLA
ES070_APSFR_0011	LIC	ES6200014	SALADARES DEL GUADALENTÍN
	ZEPA	ES0000268	SALADARES DEL GUADALENTIN
ES070_APSFR_0012; ES070_APSFR_0013; ES070_APSFR_0017	LIC	ES6200006	ESPACIOS ABIERTOS E ISLAS DEL MAR MENOR
		ES6200030	MAR MENOR
	ZEPA	ES0000260	MAR MENOR
ES070_APSFR_0014	LIC	ES6200010	CUATRO CALAS
		ES6200029	FRANJA LITORAL SUMERGIDA DE LA REGIÓN DE MURCIA
ES070_APSFR_0015	LIC	ES6200015	LA MUELA Y CABO TIÑOSO
	ZEPA	ES0000264	SIERRA DE LA MUELA Y CABO TIÑOSO
ES070_APSFR_0019	LIC	ES5213023	SIERRA DE CALLOSA DE SEGURA
		ES5213025	DUNES DE GUARDAMAR
		ES5213026	SIERRA DE ORIHUELA
	ZEPA	ES0000461	SERRES DEL SUD D'ALACANT
ES070_APSFR_0020	LIC	ES5212011	RAMBLA DE LAS ESTACAS
		ES5212012	SIERRA DE ESCALONA Y DEHESA DE CAMPOAMOR
		ESZZ16009	ESPACIO MARINO DE CABO ROIG
		ES0000175	SALINAS Y ARENALES DE SAN PEDRO DEL PINATAR
	ZEPA	ES0000175	LAS SALINAS Y ARENALES DE SAN PEDRO DEL PINATAR
		ESZZ16009	ESPACIO MARINO DE CABO ROIG
ES070_APSFR_0021	LIC	ES6110010	FONDOS MARINOS LEVANTE ALMERIENSE
		ES6110016	RAMBLA DE AREJOS
	ZEPA	ES0000507	ESPACIO MARINO DE LOS ISLOTES LITORALES DE MURCIA Y ALMERÍA
ES070_APSFR_0022	LIC	ES6110003	SIERRA MARIA - LOS VELEZ
	ZEPA	ES6110003	SIERRA MARIA - LOS VELEZ

Tabla 31. Resumen de espacios de la Red Natura 2000 afectados potencialmente por las zonas inundables de las ARPSI fluviales

Tras el análisis realizado para la elaboración de los mapas de riesgo correspondiente al estudio de superficie inundable de cada ARPSI que afecta a algún espacio protegido perteneciente a la Red Natura 2000 (porcentaje de la zona inundable que es LIC o ZEPA), se pueden realizar las siguientes consideraciones tomando como referencia el periodo de retorno de 500 años:

- Si tenemos en cuenta cada intersección entre ARPSI y espacio protegido, se dan un total de 31 intersecciones. De ellas, 20 suponen menos del 5% de la superficie total de la zona inundable para cada ARPSI. Debido a esto se puede decir que no existe una relación directa entre las ARPSI y los espacios protegidos de la Red Natura 2000, siendo la superficie inundable con algún grado de protección, en muchos casos, poco significativa respecto al total del ARPSI. Por otro lado, existen 11 intersecciones superiores al 5% dándose el límite superior en 40,7% para la

intersección entre el ARPSI ES070_APSFR_0008 y el LIC ES6200045 (río Mula y Pliego). A continuación se muestra un gráfico con la distribución del porcentaje de superficie afectada para el conjunto de intersecciones.

- Destaca el ARPSI ES070_APSFR_0011 por ser el ARPSI que más superficie de zona inundable intersecta con los espacios protegidos, siendo estos los siguientes: ES6200014 y ES0000268 (LIC y ZEPA respectivamente, con nombre común Saladares del Guadalentín). Estas intersecciones suponen el 22 y 67% de la zona inundable del ARPSI respectivamente. Por otro lado, el ARPSI ES070_APSFR_0020 es el ARPSI que cuenta con más afecciones a espacios protegidos intersectando con 6 espacios distintos. Sin embargo, el porcentaje acumulado de todos ellos no supera el 17% de la superficie total del ARPSI.

En cuanto a las medidas planteadas en el PGRI, de igual manera que para las masas de agua, existen medidas que tienden a mejorar las condiciones ambientales de los espacios protegidos pertenecientes a la Red Natura 2000. Aunque pueden existir medidas que intervengan en esta mejoría de forma indirecta, a continuación se citan las medidas que influyen directamente sobre el estado de los espacios protegidos. Éstas son medidas de restauración fluvial y medidas de restauración hidrológico-forestal y ordenación agrohidrológica.

A continuación se recogen las ARPSI en las que se han propuesto medidas de restauración fluvial o restauración hidrológico-forestal que inciden en el estado de los espacios protegidos Red Natura 2000: ES070_APSFR_0006, ES070_APSFR_0009, ES070_APSFR_0010, ES070_APSFR_0011, ES070_APSFR_0014, ES070_APSFR_0015, ES070_APSFR_0017, y ES070_APSFR_0020.

A modo de resumen, de las 21 ARPSI de origen costero, 15 están vinculadas a espacios Red Natura 2000. Los espacios de la Red Natura 2000 cuya superficie intersecta con las ARPSI se presentan a continuación.

CÓDIGO ARPSI	LIC/ ZEPA	CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE
ES070_PM_0001	LIC/ZEPA	ES5213033 - ES5213033	LICS: CABO ROIG - ZEPAS: CAP ROIG
ES070_PM_0002	LIC/ZEPA	ES5213033 - ES5213033	LICS: CABO ROIG - ZEPAS: CAP ROIG
ES070_PM_0003	LIC/ZEPA	ES5213033 - ES5213033	LICS: CABO ROIG - ZEPAS: CAP ROIG
ES070_PM_0004	LIC/ZEPA	ES5213033; ES6200029 - ES0000175; ES5213033	LICS: CABO ROIG; FRANJA LITORAL SUMERGIDA DE LA REGIÓN DE MURCIA - ZEPAS: SALINAS Y ARENALES DE SAN PEDRO DEL PINATAR; CAP ROIG
ES070_PM_0005	LIC/ZEPA	ES0000175; ES6200006; ES6200029; ES6200030 - ES0000175; ES0000260	LICS: SALINAS Y ARENALES DE SAN PEDRO DEL PINATAR; ESPACIOS ABIERTOS E ISLAS DEL MAR MENOR; FRANJA LITORAL SUMERGIDA DE LA REGIÓN DE MURCIA; MAR MENOR - ZEPAS: SALINAS Y ARENALES DE SAN PEDRO DEL PINATAR; MAR MENOR
ES070_PM_0008	LIC	ES6200029; ES6200031	LICS: FRANJA LITORAL SUMERGIDA DE LA REGION DE MURCIA; CABO COPE
ES070_PM_0009	LIC	ES6110010	LICS: FONDOS MARINOS LEVANTE ALMERIENSE
ES070_PM_0011	LIC	ES6110010	LICS: FONDOS MARINOS LEVANTE ALMERIENSE

CÓDIGO ARPSI	LIC/ ZEPA	CÓDIGO ESPACIO	NOMBRE
ES070_PM_0014	LIC/ZEPA	ES5213025; ES5213033 - ES5213033	LICS: DUNES DE GUARDAMAR; CABO ROIG - ZEPAS: CAP ROIG
ES070_PM_0016	LIC/ZEPA	ES5213033 - ES5213033	LICS: CABO ROIG - ZEPAS: CAP ROIG
ES070_PM_0020	LIC	ES6200029	LICS: FRANJA LITORAL SUMERGIDA DE LA REGION DE MURCIA
ES070_PM_0021	LIC	ES6200029	LICS: FRANJA LITORAL SUMERGIDA DE LA REGION DE MURCIA
ES070_PM_0022	LIC	ES6110010	LICS: FONDOS MARINOS LEVANTE ALMERIENSE
ES070_PM_0023	LIC	ES6110010	LICS: FONDOS MARINOS LEVANTE ALMERIENSE
ES070_PM_0024	LIC	ES6110010	LICS: FONDOS MARINOS LEVANTE ALMERIENSE

Tabla 32. Resumen de espacios de la Red Natura 2000 afectados potencialmente por las zonas inundables de las ARPSI costeras

9 Planificación de las Autoridades de Protección Civil ante el riesgo de inundación

9.1 Planes de Protección Civil existentes a nivel nacional, autonómico y local

Respecto los Planes de protección Civil que afectan a la Demarcación Hidrográfica del Segura, se estructura esta información en tres niveles: Estatal, Autonómico y Local.

9.2 Nivel Estatal

La Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil (actualmente derogada por la Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil), en su exposición de motivos, establece la protección civil como protección física de las personas y los bienes en situación de grave riesgo colectivo, calamidad pública o catástrofe extraordinaria. En su artículo 8 se establece que el Gobierno aprobará, a propuesta del Ministerio del Interior, una Norma Básica de Protección Civil que contendrá las directrices especiales para la elaboración, entre otros, de los Planes Especiales por sectores de actividad, tipos de emergencia o actividades concretas.

Por Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, se aprobó la Norma Básica de Protección Civil en la que se dispone que serán objeto de Planes Especiales, entre otras, las emergencias por inundaciones, y que se elaborarán de acuerdo con una Directriz Básica previamente aprobada por el Gobierno. La Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones fue aprobada por Acuerdo del Consejo de Ministros del 9 de diciembre de 1994. La Directriz establece los requisitos mínimos que deben cumplir los correspondientes planes en cuanto a fundamentos, estructura, organización y criterios operativos y de respuesta. Así, las comunidades autónomas han ido aprobando sus planes especiales ante el riesgo de inundaciones siguiendo los requisitos establecidos por la Directriz. Además, la Directriz Básica establece en su punto 3.3.4 la necesidad de la aprobación de un Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones, que fue aprobado por Acuerdo del Consejo de Ministros el 29 de julio de 2011.

En la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones se clasifican las áreas inundables del territorio con arreglo a los criterios siguientes:

- Zona de inundación frecuente: las zonas inundables por avenidas de período de retorno de cincuenta años.
- Zonas de inundación ocasional: aquellas inundables por avenidas de período de retorno entre cincuenta y cien años.
- Zonas de inundación excepcional: las que se inundan por avenidas de período de retorno entre cien y quinientos años.

Tal y como establece la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, a los efectos Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones se considerarán todas aquellas inundaciones que representen un riesgo para

la población y sus bienes, produzcan daños en infraestructuras básicas o interrumpan servicios esenciales para la comunidad, las cuales se pueden encuadrar en los tipos siguientes: (se ha de destacar que la identificación del riesgo de inundaciones se efectuará de conformidad con lo establecido en el Real Decreto 903/2010):

a) Inundaciones por precipitación «in situ».

b) Inundaciones por escorrentía, avenida o desbordamiento de cauces, provocada o potenciada por: precipitaciones, deshielo o fusión de nieve, obstrucción de cauces naturales o artificiales, invasión de cauces, aterramientos o dificultad de avenamiento y acción de las mareas.

c) Inundaciones por rotura o la operación incorrecta de obras de infraestructura hidráulica.

Además las inundaciones son el riesgo natural que más habitualmente produce daños a las personas y los bienes siendo el que produce mayores daños tanto materiales como humanos. Por lo tanto, resulta necesario prever la organización de los medios y recursos, materiales y humanos, que podrían ser requeridos para la asistencia y protección a la población, en caso de que suceda una catástrofe por inundaciones que afectase al territorio español.

El objetivo del Plan Estatal de Protección Civil frente a Inundaciones es establecer la organización y los procedimientos de actuación de aquellos servicios del Estado y, en su caso, de otras entidades públicas y privadas, que sean necesarios para asegurar una respuesta eficaz ante los diferentes tipos de inundaciones que puedan afectar al Estado español. El Plan se fundamenta operativamente en los Planes de Protección Civil Especiales frente a este riesgo o, en su defecto, en los Territoriales de las Comunidades Autónomas afectadas.

Este Plan Estatal tiene el carácter de Plan Director, en tanto establece los aspectos generales, organizativos y funcionales, de la planificación que habrán de concretarse en la planificación operativa (planes de coordinación y apoyo) y en procedimientos específicos de actuación.

Con el fin de minimizar los daños producidos por inundaciones, es necesario establecer sistemas de alerta hidrometeorológica que permitan la toma anticipada de las decisiones necesarias a las Autoridades del Sistema Nacional de Protección Civil. Para ello se contará con los sistemas de información hidrológica de las Administraciones hidráulicas y los sistemas de predicción meteorológica de la Agencia Estatal de Meteorología que permitirán minimizar los posibles daños. También se establece una sistemática de alerta en el caso de rotura o avería grave de presas y balsas de interés general.

La Dirección General de Protección Civil y Emergencias, con el apoyo técnico de la Agencia Estatal de Meteorología y de los Organismos de cuenca, ante la detección de cualquier indicio que haga suponer el inicio de una inundación, independientemente de la tipología de esta, procederá al seguimiento, cruce y posterior análisis de los siguientes aspectos:

- Información y predicciones meteorológicas.
- Situación de llenado de los embalses.
- Seguimiento hidrológico de las diferentes estaciones de aforo.

- Condiciones y volumen de deshielo.
- Humedad del suelo.
- Desarrollo de la vegetación y zonas afectadas por incendios.
- Análisis histórico de las diferentes inundaciones ocurridas en las áreas con situación más desfavorable.
- Análisis de la carga sólida potencialmente transportable por las corrientes.
- Análisis de los fenómenos asociados a la inundación potencialmente dañinos (movimientos de ladera, expansividad de arcillas, reactivación de karstificación, sufusión y sifonamiento).

En cuanto a las fases del Plan Estatal, de acuerdo con lo establecido por la Directriz Básica en su capítulo 2.5, se distinguen las fases y situaciones siguientes:

a) Fase de pre-emergencia.

Fase caracterizada por la existencia de información sobre la posibilidad de ocurrencia de sucesos capaces de dar lugar a inundaciones, tanto por desbordamiento como por “precipitaciones in situ”.

b) Fase de emergencia.

Esta fase tendrá su inicio cuando del análisis de los parámetros meteorológicos e hidrológicos se concluya que la inundación es inminente o se disponga de informaciones relativas a que ésta ya ha comenzado, y se prolongará durante todo el desarrollo de la inundación, hasta que se hayan puesto en práctica todas las medidas necesarias de protección de personas y bienes y se hayan restablecido los servicios básicos en la zona afectada.

En esta fase se distinguen las cuatro situaciones (0, 1, 2 y 3), en gravedad creciente.

c) Fase de normalización.

Fase consecutiva a la de emergencia, que se prolongará hasta el restablecimiento de las condiciones mínimas imprescindibles para el retorno a la normalidad en las zonas afectadas por la inundación.

Respecto a la organización, le corresponde al Ministro o Ministra del Interior el ejercicio de las funciones que le son atribuidas por la Ley 2/1985, de Protección Civil, en su artículo 16, y en particular la declaración de interés nacional de una determinada emergencia por inundaciones, así como la superior dirección de las actuaciones de emergencia, utilizando para ello la organización dispuesta en el Plan Estatal de Protección Civil frente al Riesgo de Inundaciones, así como las previsiones de los Planes de Comunidades Autónomas y de Entidades Locales, que sean de aplicación.

En cuanto a los criterios para la elaboración de los protocolos de alerta hidrológica, se recogen en el Anexo I del Plan Estatal de Protección Civil frente a Inundaciones.

9.3 Nivel Autonómico

Es por ello que todas las comunidades autónomas han ido aprobando sus planes especiales ante el riesgo de inundaciones siguiendo los requisitos establecidos por la Directriz y algunos de ellos se han ido actualizando para tener en cuenta lo establecido en el Real Decreto 903/2010 de evaluación y gestión de riesgos de inundación, y en los planes de gestión de riesgo de inundación y los mapas de peligrosidad y riesgo de las demarcaciones según su ámbito. En la siguiente tabla se muestran las fechas de aprobación de los distintos planes autonómicos y su actualización si fuese necesaria. Aquellos planes aprobados o actualizados a partir de 2015 aproximadamente ya incluyen lo establecido en el RD 903/2010 y en los PGRI.

Fechas aprobación, revisión y homologación Planes Especiales Protección Civil ante el riesgo de inundación			
	Publicación	**Homologación por Protección Civil**	**Última actualización**
Andalucía	24/06/2005	01/12/2004	
Castilla-La Mancha	19/05/2010	24/03/2010	14/10/2020 Orden de 28/04/2010
Comunidad Valenciana	17/09/1999	23/03/1999	1/09/2020
Murcia	03/08/2007	10/07/2007	

Tabla 33. Fechas de aprobación de los Planes Especiales de Protección Civil ante el riesgo de inundación

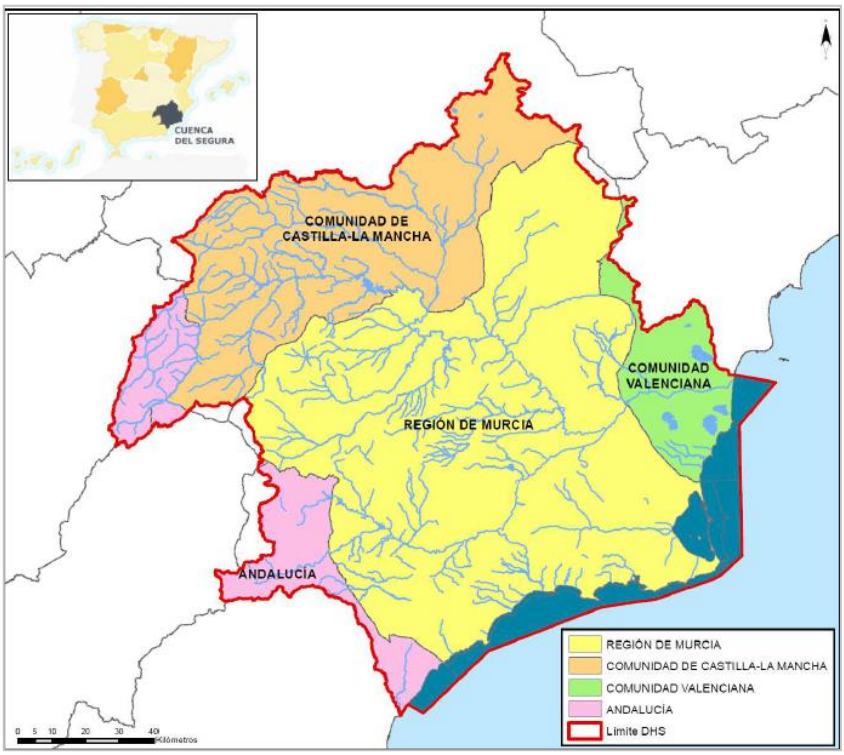


Figura 85. Distribución de la D.H. del Segura por las diferentes CCAA

A continuación se exponen los Planes Especiales de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones de las Comunidades Autónomas de Región de Murcia, Comunidad Valenciana, Andalucía y Castilla-La Mancha que son las que integran el ámbito de la Demarcación Hidrográfica de Segura.

Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en la Región de Murcia (INUNMUR)

https://www.112rmurcia.es/index.php/proteccion-civil/planes-de-emergencia-autonomicos/inunmur

En el año 2007, la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia elaboró su Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones (INUNMUR), dicho procedimiento entró en vigor tras la aprobación emitida por el Consejo de Gobierno, con fecha 3 de agosto de 2007. El Plan Especial fue informado favorablemente por la Comisión Nacional de Protección Civil en su reunión del día 10 de julio de 2007. Aunque los mapa han sido actualizados en 2017.

Este Plan tiene por objeto establecer la organización y los procedimientos de actuación de los recursos y servicios públicos que intervienen frente a una emergencia por riesgo de inundaciones en la Región de Murcia. Estas inundaciones podrán ser provocadas por precipitaciones importantes, rotura o avería en presas, o por avenida extraordinaria en cualquiera de los cauces que drenen al espacio regional o que pudieran afectar a éste, así como por cualquier otra causa de inundación que represente un riesgo para la población y sus bienes.

Para ello se analiza y clasifica el territorio en función del riesgo, se establece la estructura operativa y los procedimientos de actuación, se identifican los medios y recursos disponibles, de manera que en caso de que sea necesario una actuación rápida se pueda tener una respuesta lo más eficaz posible, se consiga minimizar los daños y se aumente la seguridad ciudadana.

El Plan se activará en cualquier situación de emergencia producida por inundaciones que pueda afectar a la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia. Sus funciones básicas son las siguientes:

1) Describir, cuantificar y analizar aquellos aspectos, relativos al territorio de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia que resulten relevantes para fundamentar el análisis de las zonas de inundación potencial y de riesgo por inundaciones.

2) Identificación de las áreas inundables, existentes en el espacio regional, conforme a los criterios establecidos en el apartado 2.2.1 de la Directriz Básica, así como su clasificación en función del riesgo y de la estimación, en la medida de lo posible, de las afecciones y daños que pudieran producirse en caso de inundación.

3) Establecer sistemas de previsión y alerta, basados tanto en los dispositivos existentes de predicción y vigilancia meteorológica como en los de previsión e información hidrológica.

4) Establecer los procedimientos de alerta ante inundaciones producidas por rotura o funcionamiento incorrecto de las presas, tanto a la población como a las Autoridades y organismos implicados.

5) Especificar los procedimientos de información a la población.

6) Definir criterios para la elaboración de los planes de actuación de ámbito local.

7) Definir la estructura organizativa y los procedimientos para la intervención en emergencias por inundaciones en la Región.

8) Articular la coordinación con el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, garantizando su adecuada integración en el mismo.

9) Articular la coordinación con los planes de Protección Civil de ámbito local.

10) Catalogar los medios y recursos específicos de las actuaciones previstas en las situaciones de emergencia.

La implantación del Plan comprende el conjunto de acciones que deben llevarse a cabo para asegurar su correcta aplicación. Para que el Plan sea realmente operativo, será necesario que todos los actuantes previstos tengan un pleno conocimiento de los mecanismos y las actuaciones planificadas y asignadas. En concreto, para el Plan Especial de Inundaciones, la implantación comporta al menos:

- Concretar la infraestructura necesaria de medios humanos y materiales capacitados para hacer frente a las emergencias producidas por inundaciones y determinar los sistemas para la localización de los responsables.
- Establecer los protocolos, convenios y acuerdos necesarios con los distintos organismos y entidades participantes, para clarificar actuaciones, y para la asignación de medios y/o Asesoramiento Técnico.
- Elaboración por parte de cada entidad responsable, de los Planes de Actuación de los Grupos de Acción y de los Planes de Actuación Municipal.

Se entiende por mantenimiento del Plan el conjunto de actuaciones encaminadas a garantizar que los procedimientos de actuación previstos en el Plan sean plenamente operativos y que su actualización y adecuación a modificaciones futuras en el ámbito territorial sean objeto de planificación. La Dirección General de Protección Civil, establecerá una planificación de las actividades de acuerdo con los organismos implicados, para la implantación y mantenimiento que deban desarrollarse, tales como:

- Difusión del Plan entre todos organismos, entidades y grupos de acción que están implicados en el mismo.
- Cursos de formación y adiestramiento para los diferentes servicios implicados. La organización de dichos cursos correrá a cargo de los responsables de los Planes Sectoriales, en coordinación con el órgano competente.
- Organización de ejercicios y simulacros.

Con objeto de que el Plan sea conocido por los ciudadanos que se pueden ver afectados por este riesgo, se establecerán campañas de divulgación, en las que se especificarán los procedimientos de notificación, con indicación clara de las normas, formatos o canales donde efectuar el aviso. Asimismo, y dada la importancia que tiene el hecho, de que la población potencialmente afectada, conozca claramente qué medidas ha de adoptar ante la notificación de estas emergencias, se promoverán campañas de sensibilización entre la

población, que con carácter periódico, y con información escrita, indicarán las recomendaciones de actuación y medidas de autoprotección ante el potencial aviso. Dicha política informativa irá encaminada a dar información sobre el riesgo de inundaciones y sobre la emergencia cuando ya se haya producido.

Cualquier alteración que afecte a la organización del Plan, se comunicará con la suficiente antelación a la Dirección General de Protección Civil, con el fin de mantener la vigencia y operatividad del mismo, por parte del órgano competente. Asimismo, dicho compromiso se extiende a los organismos responsables con incidencia en el Plan, y en especial en lo referente a la revisión periódica del Directorio, a fin de mantener siempre actualizado el Plan de Transmisiones. Por otra parte, el Plan será revisado anualmente mediante la realización como mínimo, de un simulacro de preemergencia y/o emergencia y siempre que se realicen modificaciones que supongan variaciones importantes del mismo. La incorporación de nuevos estudios y/o variaciones sobre los datos de riesgo existentes se realizará previo consenso de la Comisión Técnica que ha elaborado el Plan y posterior informe a la Comisión de Protección Civil de la Región de Murcia.

A continuación, se presenta la estructura del Plan.

1. ASPECTOS GENERALES: Objeto y ámbito, funciones básicas, marco legal y competencial, ámbito de aplicación y glosario de términos.

2. FUNDAMENTOS PARA LA PLANIFICACIÓN DE PROTECCIÓN CIVIL ANTE EL RIESGO DE INUNDACIONES: Información territorial, inundaciones históricas, análisis y clasificación de zonas inundables

3. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN: Introducción, fases de la emergencia, estructura general del plan

4. OPERATIVIDAD: Evaluación de la situación, activación del plan, actuaciones en fase de preemergencia, actuaciones en fase de emergencia, actuaciones en fase de normalización y actuaciones de los grupos de acción

5. PLANES DE EMERGENCIA DE PRESAS: Concepto, funciones básicas, clasificación de las presas en función del riesgo potencial, presas que han de disponer del plan de emergencia, contenido mínimo, elaboración y aprobación del plan de emergencias de la presa, escenario de seguridad y de peligro de rotura de presas e interfase entre el plan de emergencia de presa y el plan especial ante el riesgo de inundaciones

6. PLANES DE EMERGENCIA LOCAL: Objeto, municipios con obligación de elaborar, plan actuación de ámbito local, funciones, contenido mínimo, actuaciones a contemplar en los planes, centro de coordinación municipal (CECOPAL), interrelación de los planes de actuación local y el plan especial por inundaciones de la Región de Murcia.

7. IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO DEL PLAN DE ACTUACIÓN

8. EL CATÁLOGO DE MEDIOS Y RECURSOS

ANEXOS: Análisis del riesgo por inundaciones, cartografía, elementos afectados, puntos conflictivos, consejos a la población, notificaciones de aviso y protocolo de seguimiento y vigilancia de episodios hidrometeorológicos extremos (cuenca del Segura).

Todos los municipios de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia están en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Segura. Son los siguientes:

Abanilla, Abarán, Águilas, Albudeite, Alcantarilla, Alcázares (Los), Aledo, Alguazas, Alhama de Murcia, Archena, Beniel, Blanca, Bullas, Calasparra, Campos del Río, Caravaca de la Cruz, Cartagena, Cehegín, Ceutí, Cieza, Fortuna, Fuente Álamo de Murcia, Jumilla, Librilla, Lorca, Lorquí, Mazarrón, Molina de Segura, Moratalla, Mula, Murcia, Ojós, Pliego, Puerto Lumbreras, Ricote, San Javier, San Pedro del Pinatar, Santomera, Torre-Pacheco, Torres de Cotillas (Las), Totana, Ulea, Unión (La), Villanueva del Río Segura y Yecla.

Plan Especial frente al riesgo de inundaciones de la Comunidad Valenciana

http://www.112cv.gva.es/va/inundaciones1

En el año 1996, la Generalitat Valenciana elaboró un Procedimiento de Actuación para hacer frente a las posibles inundaciones que se dieran en la Comunidad Valenciana, dicho procedimiento entró en vigor tras el informe favorable emitido por la Comisión de Protección Civil de la Comunidad Valenciana, en su reunión de fecha 9 de julio de 1996. Posteriormente, una vez se dispuso del Análisis del Riesgo, se incorporó al texto del Plan y se procedió a la tramitación del mismo bajo la denominación de Plan Especial frente a inundaciones.

El Plan Especial frente al riesgo de inundaciones fue informado favorablemente por la Comisión de Protección Civil en su reunión del día 22 de febrero de 1999, aprobado por el Consell mediante el Decreto 156/1999, de 17 de septiembre y entró en vigor el día 29 de septiembre de 1999. Dicho Plan tiene por objeto garantizar la actuación rápida, eficaz y coordinada de los recursos públicos o privados en situaciones de emergencia por inundaciones en el territorio de la Comunidad Valenciana.

Transcurridos más de diez años desde la aprobación del Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Valenciana, mediante el Decreto 156/1999, de 17 de septiembre, del Consell, desde la Consejería de Gobernación se procedió a la revisión del mismo y actualización de su contenido para adaptarlo a todos los cambios que se han producido en la gestión de este riesgo a lo largo de su periodo de vigencia. El Plan fue elaborado siguiendo las pautas marcadas en la Norma Básica de Protección Civil, aprobada por el Real Decreto 407/1992, de 24 de abril, la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, aprobada mediante Acuerdo del Consejo de Ministros de 9 de diciembre de 1994 y publicada mediante Resolución de 31 de enero de 1995, que establece el contenido al que deben ajustarse los Planes Especiales que elaboren las Comunidades Autónomas, así como la Ley 9/2002, de 12 de diciembre, de la Generalitat, de Protección Civil y Gestión de Emergencias de la Generalitat. Así, se aprueba el Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Valenciana mediante el Decreto 81/2010, de 7 de mayo, del Consell.

Según la cronología de implantación y mantenimiento del Plan, tras su aprobación y entrada en vigor mediante el Decreto 81/2010, del Consell, sigue la homologación por parte de la Comisión Nacional de Protección Civil, con fecha 17/11/2010. Se entiende por implantación del Plan al conjunto de acciones a desarrollar en una primera fase cuyo objetivo es que el Plan sea un documento plenamente operativo y conocido por todos los recursos que deben de intervenir en la emergencia. La implantación consta de difusión del Plan, verificación de la infraestructura del Plan (programas de dotación y mejora de medios y recursos), formación del personal de los organismos implicados, información a la población y simulacro. Por otro lado, se entiende por mantenimiento de la operatividad del Plan, al conjunto de acciones encaminadas a garantizar que los procedimientos de actuación previstos en el mismo permanecen vigentes con el paso del tiempo, de modo que se garantiza su actualización y adecuación a modificaciones que ocurran en la gestión de este riesgo, el territorio o los recursos que intervienen en caso de emergencia. El mantenimiento de la operatividad del plan consta de comprobaciones periódicas, formación permanente, campañas divulgativas del riesgo, realización de ejercicios y simulacros y revisión y actualización del Plan.

Tras la entrada en vigor del Plan, la Consejería competente en materia de protección civil y el resto de organismos y departamentos implicados en la operatividad del Plan llevan a cabo cuatro revisiones para su actualización (revisiones: junio 2011, julio 2012, julio 2013 y julio 2020). En 2020 se desarrolla una revisión del riesgo de inundación, basada en los estudios más recientes (PATRICOVA y SNCZI).

Dentro de la fase de implantación y, en especial en la fase de mantenimiento de la operatividad se deberá seguir una política informativa de cara a la divulgación del Plan entre la población, a fin de facilitar la familiarización de ésta con las medidas de protección contempladas en el mismo. Dicha política informativa irá orientada a dar información:

a) Sobre el riesgo de inundaciones: será una información de tipo preventivo y en la línea de conseguir una concienciación de la población. Deberá informarse a la población sobre las medidas de autoprotección y protección necesarias en casos de emergencia. Asimismo se informará a través de los medios por los que se transmitirá la información en caso de que ocurriera la emergencia. Se orientará en forma de campañas periódicas dirigidas a diferentes grupos de población. Se aprovecharán los periodos con mayor probabilidad de que se produzca dicho riesgo para informar sobre el mismo.

b) Sobre la emergencia cuando ya se haya producido: esta información se facilitará cuando ya se haya producido el fenómeno y sea necesario actuar de forma inmediata. Se transmitirá información a la población y a los medios de comunicación social, todo ello a través del Gabinete de Información adscrito al Comité de Dirección. La población debe recibir una información clara sobre lo que ha de hacer y hay que evitar en todo momento las informaciones contradictorias que puedan provocar reacciones negativas. Se dará información sobre la situación real de la emergencia en cada momento, medidas de protección, previsiones sobre la evolución, en caso de evacuación, informar sobre cómo se va a efectuar, lugar de reunión y recomendaciones a seguir.

El Plan cuenta con una discretización del riesgo de inundación que permite clasificarlo, como zonas de riesgo alto, significativo o medio y bajo, en función de los niveles de peligrosidad analizados sobre los usos del suelo y la población que se encuentran

directamente afectados. El grado de riesgo de cada municipio se clasifica considerando las superficies afectadas por cada tipo de riesgo y la población residencial afectada, todo ello para cada una de las zonas inundables en función del origen de la inundación (cuenca, subcuenca o zona hidrológica) que afectan al municipio. Posteriormente, se tienen en cuenta los niveles de peligrosidad de la inundación y la vulnerabilidad de la población y los usos del suelo.

A continuación, se presenta la estructura del Plan.

1. FUNDAMENTOS: Introducción, objeto y ámbito, marco legal y competencial, los planes de actuación municipal y los planes de emergencia de presas y balsas.

2. ANÁLISIS DEL RIESGO: aspectos generales, criterios generales, resultados, riesgos geológicos asociados a las precipitaciones intensas (deslizamientos y desprendimientos), riesgos por rotura de presas y balsas y catálogo de puntos conflictivos.

3. ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN: Clasificación de las emergencias, estructura del plan, los centros de coordinación operativa (CECOPS), el centro de coordinación operativa integrado (CECOPI), la dirección del plan especial (el comité de dirección), el comité asesor, el gabinete de información, unidades básicas (composición y funciones), coordinación de las unidades básicas en el terreno, el centro de recepción de medios (CRM), participación de recursos de las fuerzas armadas, estructura y organización municipal (CECOPAL) y estructura y organización en las presas.

4. OPERATIVIDAD: Preemergencia, emergencia, procedimiento de emergencia en presas, fase de vuelta a la normalidad, medidas de protección a la población y catálogo de medios y recursos.

5. IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO: Entrada en vigor del plan, definición de las fases, implantación del plan, mantenimiento de la operatividad del plan, información a la población

6. ANEXOS: Listado de municipios con riesgo, zonas de riesgo de inundación y puntos de control para el seguimiento de lluvias y caudales y riesgos en presas y balsas

Los municipios de la Comunidad Valenciana que tienen parte de su superficie o están completamente incluidos en la Demarcación del Segura son los siguientes:

Albatera, Algorfa, Algueña, Almoradí, Aspe, Benejúzar, Benferri, Benijófar, Bigastro, Callosa de Segura, Catral, Cox, Crevillent, Daya Nueva, Daya Vieja, Dolores, Elche/Elx, Formentera del Segura, Granja de Rocamora, Granja de Rocamora, Guardamar del Segura, Hondón de las Nieves, Hondón de los Fraile, Jacarilla, Monóvar/Monòver, Montesinos (Los), Orihuela, Pilar de la Horadada, Pinoso, Rafal, Redován, Rojales, Romana (La), San Fulgencio, San Isidro, San Miguel de Salinas, Torrevieja y Villena.

Plan de Emergencia ante el Riesgo de Inundaciones en Andalucía

https://www.juntadeandalucia.es/organismos/sobre-junta/planes/detalle/42402.html

En el Acuerdo del Consejo de Gobierno, de 13 de octubre 1999, por el que se aprueba la publicación, se otorga carácter de Plan Director y se determina la entrada en vigor del Plan Territorial de Emergencia de Andalucía (PTEAnd) que define el marco director de la planificación de emergencias en Andalucía, configurándose como superior estructura de ordenación de los planes de emergencia que inciden en el territorio de Andalucía.

En el año 2002 se aprueba la Ley 2/2002, de 11 de noviembre, de Gestión de Emergencias en Andalucía, siendo ésta una norma de rango legal que desarrolla el ámbito competencial de la Junta de Andalucía en relación a la gestión de las emergencias y de forma específica en los aspectos referidos a la planificación.

El Consejo de Gobierno aprobó en sesión celebrada el día 13 de julio de 2004, a propuesta de la Consejera de Gobernación, y previo informe favorable de la Comisión de Protección Civil de Andalucía, el Acuerdo por el que se aprueba el Plan de Emergencia ante el riesgo de inundaciones en Andalucía. Con posterioridad, y de conformidad con lo establecido en el artículo 13.4 de la Ley 2/2002, de 11 de noviembre, de Gestión de Emergencias en Andalucía, en relación con el artículo 11 de la Ley 2/1985, de 21 de enero, sobre Protección Civil, el Plan de Emergencia ante el riesgo de inundaciones en Andalucía fue objeto de homologación por la Comisión Nacional de Protección Civil, en su reunión del día 1 de diciembre de 2004. Asimismo se ordena la publicación del Plan de Emergencia ante el riesgo de inundaciones en Andalucía mediante la ORDEN de 24 de junio de 2005.

El objeto fundamental de este Plan es el establecimiento de la estructura organizativa y de los procedimientos de actuación para una adecuada respuesta ante las emergencias por inundaciones en la Comunidad Autónoma de Andalucía, asegurando una mayor eficacia y coordinación en la intervención de los medios y recursos disponibles. En consecuencia, el Plan de Emergencia ante el Riesgo de Inundaciones en Andalucía aborda los siguientes objetivos:

- Identificación y análisis de los factores que determinan el riesgo potencial de inundaciones
- Delimitación de las zonas de Andalucía en función del riesgo de inundaciones y previsibles consecuencias
- Adecuación de sistemas y procedimientos de alerta.
- Establecimiento de la estructura organizativa y los procedimientos de intervención ante situaciones de emergencia por inundaciones.
- Determinación de procedimientos de coordinación con el Plan Estatal de Emergencia ante el Riesgo de Inundaciones.
- Establecimiento de directrices para la elaboración de Planes de Actuación de Ámbito Local.

- Determinación de procedimientos de coordinación con los Planes de Emergencias de Presas.

- Desarrollo de programas de capacitación y de información a la población.

Junto con la elaboración y diseño de la estructura operativa y funcional del Plan de Emergencia ante el Riesgo de Inundaciones en Andalucía, es necesario llevar a cabo una serie de acciones encaminadas a garantizar que los procedimientos de actuación previstos en el mencionado Plan de Emergencia sean plenamente operativos, asegurando su actualización y adaptación a posibles modificaciones. Tras el proceso de aprobación y homologación, se establece una fase de implantación dirigida a su instalación inicial y a posibilitar el desarrollo y operatividad del mismo. La implantación del Plan de Emergencia ante el Riesgo de Inundaciones en Andalucía recoge las acciones necesarias para su aplicación, tales como:

- Designación y nombramientos de los componentes del Comité Asesor, Gabinete de Información y del Comité de Operaciones, así como los sistemas para su localización.

- Designación y nombramiento de los componentes que constituyen los Grupos de Acción y los sistemas para su movilización.

- Establecimiento de los protocolos, convenios, acuerdos necesarios con los organismos y entidades participantes, tanto para concretar actuaciones como para la asignación de medios y/o asistencia técnica.

- Comprobación de la disponibilidad de todos los medios y recursos asignados al Plan.

- Verificación del conocimiento del Plan por parte de todos los intervinientes, en la medida necesaria para que realicen correctamente sus cometidos.

- Comprobar la eficacia del modelo implantado, el adiestramiento del personal y la disponibilidad de medios, mediante ejercicios o simulacros.

- Establecer programas de formación y capacitación de los servicios implicados.

- Realizar campañas de información y divulgación dirigidas a los ciudadanos para lograr una respuesta adecuada frente a las diferentes situaciones de emergencia por inundaciones.

Dentro de la fase de implantación se acometerá una política informativa de cara a la divulgación del Plan entre la población a fin de facilitar la familiarización de ésta con las medidas de protección ante inundaciones contempladas en el Plan. Los programas de información a los municipios con riesgo de emergencia por inundación, estarán dirigidos a proporcionar los datos básicos y necesarios para un adecuado desarrollo del Plan de Actuación de Ámbito Local.

El mantenimiento del Plan está dirigido a garantizar que los procedimientos de actuación previstos en él sean operativos, adecuándolo a las modificaciones que incidan en materias relacionadas con el mismo. En función de la magnitud y repercusión de las modificaciones se consideran dos procesos diferenciados, las actualizaciones y las revisiones.

- Las actualizaciones recogerán las modificaciones referidas tanto a los aspectos organizativos como operativos y se realizarán con periodicidad anual.
- Las revisiones están dirigidas a la reestructuración y complementación del Plan en relación a cambios destacables en los contenidos del mismo, motivados por causas técnicas o de ordenación administrativa o legislativa. Su periodicidad será de cinco años, salvo razón motivada. Las revisiones pueden dar lugar a la formulación de una nueva edición del Plan.

A continuación, se presenta la estructura del Plan.

1. INTRODUCCIÓN.
2. OBJETO Y ÁMBITO.
3. MARCO LEGAL Y COMPETENCIAL.
4. ANÁLISIS DE RIESGOS.
5. ESTRUCTURA, ORGANIZACIÓN Y FUNCIONES: Dirección, coordinación e información, comité de operaciones, centro de operaciones y grupos operativos.
6. OPERATIVIDAD: Sistemas de previsión y alerta, identificación de fases de emergencias, fases y niveles de activación, procedimientos de notificación, procedimientos de alerta y movilización, operatividad de los componentes del plan, fin de la emergencia y aviso e información a la población
7. MEDIDAS DE ACTUACIÓN: Medidas de protección a la población, medidas de protección a los bienes, medidas de intervención, medidas reparadoras o de rehabilitación de servicios y medidas técnicas específicas
8. PLANES DE EMERGENCIA DE PRESAS: Concepto, funciones y contenido mínimo, escenario de seguridad y de peligro de rotura de presas, interfase entre el plan de emergencia de presas y el plan de emergencia de inundaciones
9. PLANES DE ACTUACIÓN DE ÁMBITO LOCAL: Objeto, funciones básicas del plan de actuación de ámbito local, contenido mínimo del plan de actuación de ámbito local, centro de coordinación operativo local (CECOPAL), interfase de los planes de actuación de ámbito local y el plan de emergencia de comunidad autónoma
10. IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO.

De la memoria del Plan de la Junta de Andalucía se extraen los municipios considerados como afectados dentro del mismo (en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Segura). Son los siguientes:

Chirivel, Cuevas del Almanzora, Huércal-Overa, María, Oria, Pulpí, Vélez-Blanco, Vélez-Rubio, Castril, Cúllar, Huéscar, Orce, Puebla de Don Fadrique, Benatae, Hornos, Orcera, Santiago-Pontones, Segura de la Sierra y Siles.

Reseñar que donde se cita Plan Especial de Protección Civil frente al riesgo de inundaciones en Andalucía, las fuentes de información son tanto este estudio, como el

documento del Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en Cauces Urbanos Andaluces, ya que el Plan Especial contiene y hace suya la información generada por el Plan de Prevención de Avenidas e Inundaciones en cauces urbanos andaluces (http://www.juntadeandalucia.es/medioambiente/site/portalweb/menuitem.7e1cf46ddf59bb227a9ebe205510e1ca/?vgnextoid=38e7474553be3210VgnVCM1000001325e50aRCRD&vgnextchannel=9136461af55f4310VgnVCM1000001325e50aRCRD#apartado08e7474553be3210VgnVCM1000001325e50a).

Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones de la Comunidad de Castilla-La Mancha (PRICAM)

http://www.castillalamancha.es/gobierno/presidenciayAdministracionespublicas/estructura/dgppc/actuaciones/plan-especial-de-protecci%C3%B3n-civil-ante-el-riesgo-por-inundaciones-en-castilla-la-mancha-pricam

La última revisión del Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo por Inundaciones en Castilla-La Mancha (denominado PRICAM) fue aprobado por Orden de 28/04/2010, de la Consejería de Administraciones Públicas y Justicia.

El PRICAM es el instrumento de carácter técnico-organizativo que comprende el conjunto de normas y procedimientos de ordenación, planificación, coordinación y dirección de los distintos servicios públicos y de aquellos privados que pueden estar implicados legalmente para actuar en la protección de las personas, de los bienes y del medio ambiente en situación de grave riesgo colectivo, calamidad pública o catástrofe extraordinaria, en las que la seguridad de las personas y su hábitat puedan ser afectados como consecuencia de inundaciones.

El PRICAM establece la organización y procedimientos de actuación de los recursos y servicios cuya titularidad corresponda a la Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha y los que pueden ser asignados al mismo por otras Administraciones Públicas y de los pertenecientes a entidades públicas privadas, con la finalidad de hacer frente a las emergencias por riesgo de inundación en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha.

Este Plan debe prever la coordinación con el Plan Territorial de Emergencia de Castilla-La Mancha (PLATECAM), con los Planes de Emergencia de Presas y con los Planes de Emergencia Municipal a elaborar por los municipios que les corresponda.

El PRICAM enmarca una clasificación o jerarquización del territorio perteneciente a la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha en función del nivel de riesgo asociado a fenómenos de inundaciones; discretizado espacialmente en los núcleos de población y elementos ambientales (tal y como se recomienda en el Plan Territorial de Emergencia de Castilla-La Mancha, PLATECAM).

La implantación del Plan consiste en facilitar los conocimientos del mismo tanto a los actuantes como a la población. También incluye la definición de la operatividad, es decir, cómo se ejecutarán de la forma más efectiva y coordinada las funciones encomendadas, así como su ensayo en ejercicios y simulacros. El mantenimiento del PRICAM es el conjunto de tareas encaminadas a conseguir que éste se mantenga operativo a lo largo del tiempo, manteniendo o mejorando el nivel conseguido durante la fase de implantación.

El Plan ante el Riesgo de Inundaciones de Castilla-La Mancha debe prever también las actuaciones precisas para el retorno a la normalidad. De hecho, este Plan deberá mantenerse activado como mínimo en alerta durante, al menos, la realización de las tareas inmediatas de recuperación. Cabe recordar que mientras el PRICAM esté activado, la ley faculta a su Director para tomar todas las medidas que sean necesarias para la resolución de la emergencia y el retorno a la normalidad.

A continuación, se presenta la estructura del Plan:

1. DEFINICIÓN, OBJETO Y MARCO LEGAL: introducción, definición y objeto, estructura y contenidos, elaboración, homologación y aprobación, objetivos y marco legal

2. INFORMACIÓN TERRITORIAL: localización, superficie, relieve. caracteres geológicos y geomorfológicos, red hidrográfica, régimen hidrológico, cubierta vegetal, caracterización general del clima, actividades económicas, usos del territorio, Infraestructura hidráulica y actuaciones en cauces, redes o puntos de observación foronómica y meteorológica.

3. ANÁLISIS DE LOS RIESGOS POR INUNDACIONES: metodología de análisis del riesgo, estudio de la peligrosidad, estudio de la vulnerabilidad, aplicación de estudios hidrológico hidráulicos para la valoración del riesgo, resultados del análisis del riesgo para los núcleos de población, planes de emergencia de presas, sistemas de previsión y alerta, planes de actuación de ámbito local, conclusiones y recomendaciones.

4. ORGANIZACIÓN EN CASO DE EMERGENCIA: estructura, dirección, comité asesor, gabinete de información, grupos de acción, voluntariado, centros de coordinación y estructura y organización de otras entidades implicadas

5. OPERATIVIDAD: notificación de emergencias, niveles y criterios de activación, procedimientos básicos, medidas de actuación, medios y recursos adscritos al plan e interfase con otros planes.

6. IMPLANTACIÓN, MANTENIMIENTO Y PLAN DE RECUPERACIÓN: conceptos generales, formación de los actuantes, ejercicios y simulacros, información a la población y mantenimiento.

7. PLAN DE RECUPERACIÓN: identificación y evaluación de daños y medidas de recuperación.

Los municipios de Castilla-La Mancha que tienen parte de su superficie o están completamente incluidos en la Demarcación del Segura son los siguientes:

Albacete, Albatana, Alcadozo, Alcaraz, Almansa, Ayna, Bienservida, Bogarra, Bonete, Casas de Lázaro, Chinchilla de Monte-Aragón, Corral-Rubio, Elche de la Sierra, Férez, Fuente-Álamo, Hellín, Higueruela, Letur, Liétor, Molinicos, Montealegre del Castillo, Nerpio, Ontur, Paterna del Madera, Peñas de San Pedro, Peñascosa, Pétrola, Pozo Cañada, Pozohondo, Riópar, Salobre, Socovos, Tobarra, Vianos, Villaverde de Guadalimar y Yeste

9.4 Nivel local

Tal y como se recoge en la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, el Plan de cada Comunidad Autónoma debe establecer, dentro de su respectivo ámbito territorial, directrices para la elaboración de Planes de Actuación de Ámbito Local. También debe especificar el marco organizativo general que posibilite la plena integración operativa de éstos en la organización del Plan Autonómico.

Las funciones básicas de los Planes de Actuación de Ámbito Local son las siguientes:

- Prever la estructura organizativa y los procedimientos de intervención en situaciones de emergencias por inundaciones, dentro del territorio del municipio o entidad local que corresponda.
- Catalogar elementos vulnerables y zonificar el territorio en función del riesgo, en concordancia con lo que establezca el correspondiente Plan Autonómico, así como delimitar áreas según posibles requerimientos de intervención o actuaciones para la protección de personas y bienes.
- Especificar procedimientos de información y alerta a la población.
- Catalogar los medios y recursos específicos para la puesta en práctica de las actividades previstas.

Los Planes de Actuación Municipal y de otras Entidades deben ser aprobados por los órganos de las respectivas corporaciones en cada caso competentes y han de ser homologados por la Comisión de la Comunidad Autónoma correspondiente. El contenido mínimo de los planes locales viene indicado en el correspondiente Plan Especial Autonómico.

Comunidad Autónoma de Región de Murcia: Plan de Actuación de Ámbito Local

Al menos, los municipios detallados con riesgo alto (A, A1, A2, A3) por el Plan Especial de Inundaciones INUNMUR, deberán elaborar el Plan de Actuación Municipal correspondiente, sin perjuicio de que posteriores estudios o futuras actuaciones de defensa contra inundaciones minimicen el riesgo.

Los Planes tendrán que desarrollar un índice similar al del Plan Especial de Emergencias ante el riesgo de Inundaciones y podrán basarse en los estudios de riesgo de la Dirección General de Protección Civil.

A continuación, se nombran los municipios pertenecientes en la Región de Murcia que cuentan con Plan de Actuación de Ámbito Local en la Demarcación Hidrográfica del Segura: Puerto Lumbreras, Lorca, San Pedro del Pinatar y Águilas.

Comunidad Valenciana: Plan de Actuación Municipal (PAM)

El Plan de Actuación Municipal ante el riesgo de inundaciones (PAM), establece la organización y actuaciones de los recursos y servicios propios, al objeto de hacer frente a las emergencias por inundaciones, dentro de su ámbito territorial.

En el anexo I del Plan se relacionan los municipios de la Comunidad Valenciana que se considera tienen riesgo de inundaciones. Los municipios con riesgo alto y medio y aquellos afectados por los análisis de riesgos de los Planes de Presa (aquellos que se encuentren en las Zonas I y II) tras la entrada en vigor del Plan deberán haber elaborado el Plan de Actuación Municipal frente al riesgo de inundaciones. Aquellos municipios afectados por los análisis de riesgos de los Planes de Presa que se encuentren en las Zonas I y II (inundables hasta dos horas desde la rotura), deberán elaborar sus Protocolos de Actuación Municipal por accidente o rotura en presa.

Los municipios de la Comunidad Valenciana de la Demarcación son 27, de los cuales 13 están clasificados con riesgo alto de inundación; 9 con riesgo medio y 5 con riesgo bajo. Por lo cual solo dos municipios están exentos de la elaboración de Plan de Actuación Municipal frente al Riesgo de inundación: Los Montesinos y San Miguel de Salinas.

Actualmente los municipios que tienen aprobado su Plan de Actuación Municipal frente al Riesgo de inundación son: Almoradí, Benejúzar y Orihuela. Si bien, a través del ***Plan Vega Renhace*** se están elaborando la mayoría de los planes de actuación municipal de la Vega Baja del Segura. Se espera que entre el año 2021 y 2022 estén todos aprobados por las respectivas corporaciones municipales y homologados por la Comisión de Protección Civil de la Comunidad Valenciana.

Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha: Plan de Actuación Municipal (PAM)

Cada riesgo especial y específico que afecte a un municipio, el ayuntamiento respectivo deberá desarrollar el plan de actuación municipal (PAM) correspondiente que representa la intersección entre el plan de emergencia municipal y el plan especial o específico de emergencia autonómico correspondiente.

Las funciones principales de los actuantes municipales son:

- Colaboración en la aplicación del sistema de avisos a la población y otras medidas de protección bajo la dirección del PRICAM.
- Participación en los Grupos de Acción.
- Definición y aviso de los elementos vulnerables de su localidad.
- Aplicación de las medidas de protección a la población.
- Colaboración en la difusión y familiarización de la población con el PRICAM.

La implantación y mantenimiento del PAM es obligación de los ayuntamientos. En todo caso, se ajustará a lo que se dispone en el anexo del PRICAM “Guía de planificación municipal”.

Dentro de los municipios que se engloban en la Demarciación, dispone de Plan Territorial de Emergencias Municipal los Ayuntamientos de Hellín y Yeste, ambos de la provincia de Albacete.

Comunidad Autónoma de Andalucía: Planes de Actuación de Ámbito Local

El objeto básico del Plan de Actuación de Ámbito Local por riesgo de inundaciones es que los órganos de las entidades locales radicadas en zonas inundables, establezcan un dispositivo permanente y actualizado de información, previsión, alerta y actuación ante estas emergencias con capacidad de proteger a la población amenazada y, en lo posible, evitar y al menos reducir los daños que puedan producir a los bienes y servicios esenciales, de acuerdo con los medios y recursos locales disponibles, y que este dispositivo esté plenamente integrado en la organización general del Plan de Emergencia.

La elaboración y aprobación corresponde al órgano de gobierno local, mientras que su homologación le corresponde a la Comisión de Protección Civil de Andalucía.

9.5 Nuevos desarrollos de acuerdo con la Ley 7/2015 del Sistema Nacional de Protección Civil

La Ley 17/2015, de 9 de julio, del Sistema Nacional de Protección Civil deroga la Ley 2/1985, de 21 de enero, de Protección Civil, que estableció un primer marco normativo general en materia de actuación para la protección civil. La nueva Ley 17/2015 propone reforzar los mecanismos que potencien y mejoren el funcionamiento del sistema nacional de protección de los ciudadanos ante emergencias y catástrofes, que ya previó la ley anterior.

El Sistema Nacional de Protección Civil integra la actividad de Protección Civil de todas las Administraciones Públicas, en el ámbito de sus competencias, con el fin de garantizar una respuesta coordinada y eficiente a través de las siguientes actuaciones: Anticipación, Prevención, Planificación, Respuesta inmediata, Recuperación, Evaluación e inspección. Las actuaciones del Sistema se regirán por los principios de colaboración, cooperación, coordinación solidaridad interterritorial, subsidiariedad, eficiencia, participación, inclusión y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

La Ley 17/2015, prevé, en su artículo 4 la elaboración de dos estrategias diferentes:

- Una Estrategia Nacional de Protección Civil que integrará y alineará todas las actuaciones de la Administración General del Estado en el ámbito de la protección civil, que debe ser aprobada por el Consejo de Seguridad Nacional a propuesta del Ministro del Interior.

- Una Estrategia del Sistema Nacional de Protección Civil que debe servir de base a las actuaciones de las distintas Administraciones territoriales en el ámbito de sus respectivas competencias. Las líneas básicas de esta Estrategia del Sistema, las aprobará el Consejo Nacional de Protección Civil, máximo órgano de coordinación interadministrativa en este ámbito.

Respecto a la primera de ellas, la primera Estrategia Nacional de Protección Civil fue aprobada el 12 de abril de 2019 por el Consejo de Seguridad Nacional y se revisará cada cinco años o cuando así lo aconsejen las modificaciones de la Estrategia de Seguridad Nacional.

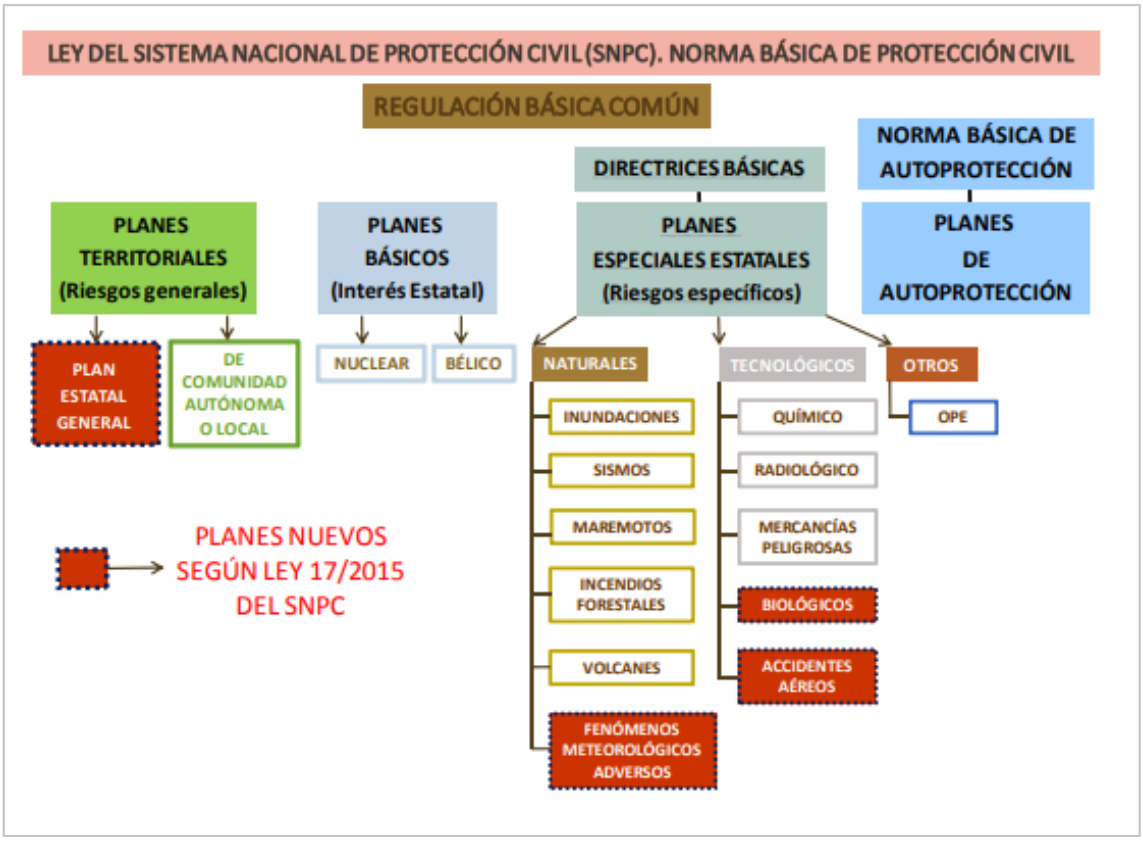


Figura 86. Tipos de planes en materia de Protección Civil. Fuente: Estrategia Nacional de Protección Civil

En materia de inundaciones, la Estrategia Nacional realiza una descripción del fenómeno, indica los potenciadores del riesgo, la legislación vigente, y establece unas actuaciones prioritarias, que son las siguientes:

- Fortalecer la vinculación de la planificación de protección civil en los planes de ordenación del territorio, uso del suelo y desarrollo urbanístico.
- Promover el uso del Sistema Nacional de Cartografía de zonas inundables, identificando los elementos más vulnerables a efectos de protección civil en dichas áreas.
- Fortalecer los Sistemas de Aviso Hidrológico de los Organismos de Cuenca, desarrollando equipos y herramientas predictivas de fenómenos adversos, especialmente en aquellos casos susceptibles de causar inundaciones.
- Fomentar el desarrollo de nuevas herramientas predictivas de fenómenos meteorológicos extremos, especialmente en aquellos casos susceptibles de causar inundaciones.

La Ley 17/2015 también crea dos tipos de redes para gestionar la información y la alerta: la Red Nacional de Información sobre Protección Civil y la Red de Alerta Nacional de Protección Civil.

La Red Nacional de Información sobre Protección Civil tiene como fin contribuir a la anticipación de los riesgos y de facilitar una respuesta eficaz ante cualquier situación que lo

precise, sin perjuicio de las competencias de las comunidades autónomas. Esta Red permitirá al Sistema Nacional de Protección Civil la recogida, el almacenamiento y el acceso ágil a información sobre los riesgos de emergencia conocidos, así como sobre las medidas de protección y los recursos disponibles para ello. También permitirá asegurar el intercambio de información en todas las actuaciones de este título. Esta Red Nacional de Información contendrá:

a) El Mapa Nacional de Riesgos de Protección Civil, como instrumento que permite identificar las áreas geográficas susceptibles de sufrir daños por emergencias o catástrofes.

b) Los catálogos oficiales de actividades que puedan originar una emergencia de protección civil, incluyendo información sobre los centros, establecimientos y dependencias en que aquéllas se realicen, en los términos que reglamentariamente se establezcan.

c) El registro informatizado de los planes de protección civil, que los integrará a todos en los términos que reglamentariamente se establezcan.

d) Los catálogos de recursos movilizables, entendiendo por tales los medios humanos y materiales, gestionados por las Administraciones Públicas o por entidades de carácter privado, que puedan ser utilizados por el Sistema Nacional de Protección Civil en caso de emergencia, en los términos previstos en esta ley y que reglamentariamente se establezcan.

e) El Registro Nacional de Datos sobre Emergencias y Catástrofes, que incluirá información sobre las que se produzcan, las consecuencias y pérdidas ocasionadas, así como sobre los medios y procedimientos utilizados para paliarlas.

f) Cualquier otra información necesaria para prever los riesgos de emergencias y facilitar el ejercicio de las competencias de las Administraciones Públicas en materia de protección civil, en los términos que reglamentariamente se establezcan.

En materia de inundaciones será fundamental para la Red Nacional de Información el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) que contiene información básica para conocer las áreas susceptibles de sufrir daños por inundaciones tales como los mapas de peligrosidad y riesgo a nivel nacional, que incluyen aquellos puntos de especial importancia para las labores de protección civil.

Por su parte, se crea la Red de Alerta Nacional de Protección Civil como sistema de comunicación de avisos de emergencia a las Autoridades competentes en materia de protección civil, sin perjuicio de las competencias de las comunidades autónomas, a fin de que los servicios públicos esenciales y los ciudadanos estén informados ante cualquier amenaza de emergencia. La gestión de esta Red de Alerta Nacional corresponderá al Ministerio del Interior, a través del Centro Nacional de Seguimiento y Coordinación de Emergencias de Protección Civil.

En el marco de la Red de Alerta Nacional todos los organismos de las Administraciones Públicas que puedan contribuir a la detección, seguimiento y previsión de amenazas de peligro inminente para las personas y bienes comunicarán de inmediato al Centro Nacional de Seguimiento y Coordinación de Emergencias de Protección Civil cualquier situación de la

que tengan conocimiento que pueda dar lugar a una emergencia de protección civil. Además, los órganos competentes de coordinación de emergencias de las comunidades autónomas serán cauce tanto para la información de las emergencias de protección civil al Centro Nacional de Seguimiento y Coordinación de Emergencias de Protección Civil, como para la transmisión de la alerta a quien corresponda. En este contexto, la comunicación de los avisos hidrológicos ante posibles avenidas es competencia de los organismos de cuenca como la Confederación Hidrográfica de Segura, que es la que informa de estos avisos a los organismos de protección civil de manera habitual.

10 Sistemas de predicción, información y alerta hidrológica

10.1 Sistemas de predicción meteorológica

Tal y como se establece en el Estatuto de la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), una de sus funciones primordiales es la elaboración, el suministro y la difusión de las informaciones meteorológicas y predicciones de interés general para los ciudadanos en todo el ámbito nacional, y la emisión de avisos y predicciones de fenómenos meteorológicos que puedan afectar a la seguridad de las personas y a los bienes materiales.

La AEMET, a través de internet, pone a disposición de todos sus usuarios predicciones meteorológicas a distintas escalas espaciales y temporales, tanto de interés general como específicas para una determinada actividad. Se presentan predicciones a escala nacional, autonómica, provincial y local, así como predicciones específicas para las actividades aeronáutica, marítima, de montaña, etc. Asimismo AEMET mantiene una vigilancia continua sobre la ocurrencia de fenómenos meteorológicos adversos que puedan afectar a la seguridad de las personas y a los bienes materiales. Se puede acceder desde el siguiente enlace: http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion

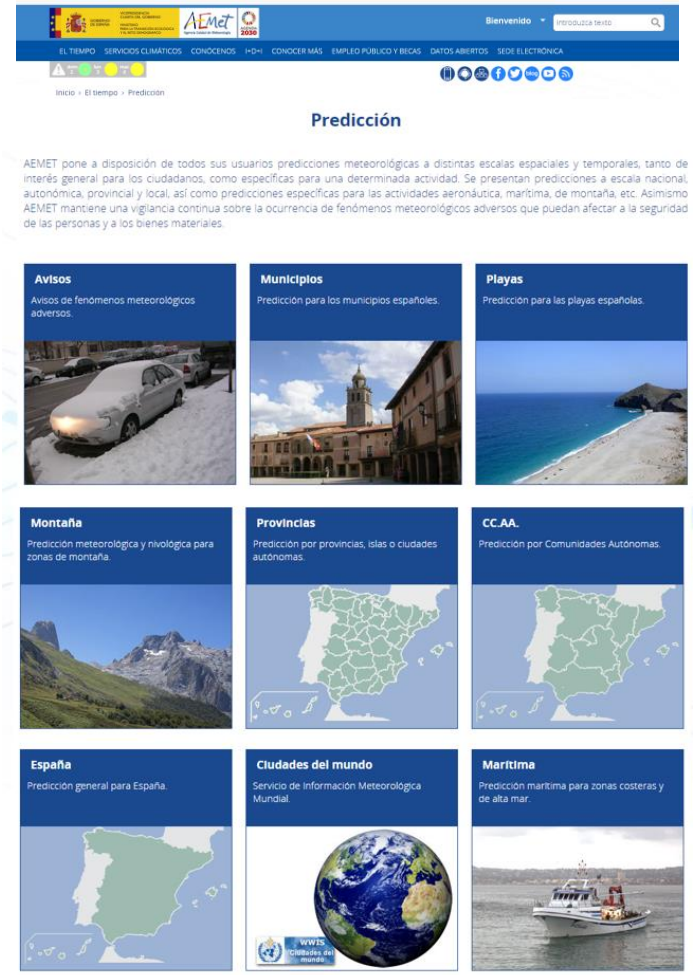


Figura 87. Extracto de la página web de predicciones de la AEMET

El Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos (Meteoalerta), pretende facilitar la más detallada y actualizada información posible sobre los fenómenos atmosféricos adversos que puedan afectar a España hasta un plazo máximo de 60 horas, así como mantener una información continuada de su evolución una vez que han iniciado su desarrollo. Para ello, los respectivos boletines de aviso se distribuyen de modo inmediato a las Autoridades de Protección Civil así como a los distintos medios informativos, además se actualizan constantemente en la página web de AEMET.

Se considera fenómeno meteorológico adverso a todo evento atmosférico capaz de producir, directa o indirectamente, daños a las personas o daños materiales de consideración. En sentido menos restringido, también puede considerarse como tal cualquier fenómeno susceptible de alterar la actividad humana de forma significativa en un ámbito espacial determinado.

Los fenómenos contemplados en Meteoalerta son los siguientes: lluvias, nevadas, vientos, tormentas, temperaturas extremas, fenómenos costeros (viento y mar), polvo en suspensión, aludes, galernas cantábricas, rissagues (risagas) en Baleares, nieblas, deshielos, olas de calor y de frío y tormentas tropicales.

En cuanto a los umbrales y niveles de adversidad, es muy importante que los avisos de Meteoalerta informen del modo más claro posible sobre el riesgo potencial de un fenómeno adverso previsto. El riesgo meteorológico está directamente relacionado con la peligrosidad del fenómeno ya que, cuanto mayor sea ésta, menos preparada está la población para enfrentarse a sus efectos. Para determinarla, AEMET ha desarrollado estudios para cada provincia española, y a partir de ellos ha establecido los umbrales para cada fenómeno contemplado. De acuerdo con ello, aparecen cuatro niveles básicos (en orden creciente de riesgo):

VERDE	No existe ningún riesgo meteorológico
AMARILLO	No existe riesgo meteorológico para la población en general aunque sí para alguna actividad concreta, y en zonas especialmente vulnerables
NARANJA	Existe un riesgo meteorológico importante (fenómenos meteorológicos no habituales y con cierto grado de peligro para las actividades usuales)
ROJO	El riesgo meteorológico es extremo (fenómenos meteorológicos no habituales de intensidad excepcional y con un nivel de riesgo para la población muy alto)

Tabla 34. Niveles de riesgo meteorológico

Para difundir esta información de manera amplia y eficaz, se confeccionan los boletines de aviso y se envían inmediatamente a las Autoridades estatales y autonómicas de Protección Civil, se recogen en la página web de la AEMET y se facilitan a los diversos medios de comunicación.

A nivel europeo, la AEMET facilita en su apartado web de Avisos el enlace a Meteoalarm (http://www.meteoalarm.eu/?lang=es_ES). En esta página web se proporciona la información más relevante a la hora de afrontar una posible situación de tiempo extremo (excepcional) en cualquier lugar de Europa.

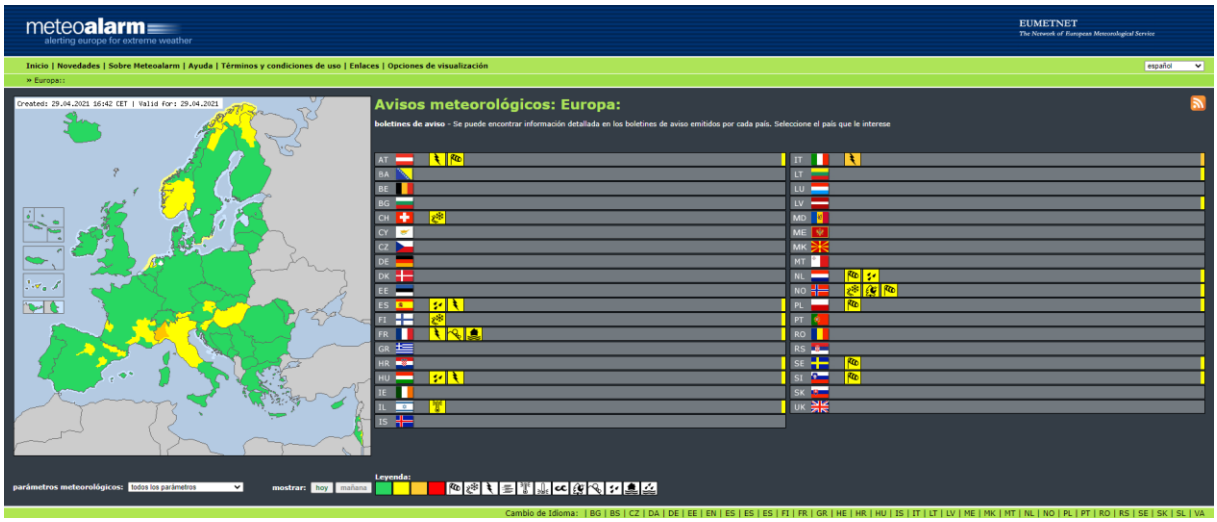


Figura 88. Página de inicio del portal Meteolarm

10.2 Sistemas de información hidrológica

A principios de la década de los ochenta del pasado siglo nació la necesidad de implantar sistemas automáticos de información que permitieran disponer de los datos hidrológico-hidráulicos en tiempo real, y prever, mediante modelos de simulación convenientemente contrastados, el comportamiento futuro de las cuencas.

Los Sistemas Automáticos de Información Hidrológica (SAIH) de las Confederaciones Hidrográficas son el resultado de un Programa de la Dirección General del Agua (DGA) del Ministerio para su desarrollo en todas las cuencas intercomunitarias, iniciado en la del Júcar (1983). En 1985 se inicia la redacción del Proyecto del SAIH-Segura finalizándose su ejecución e iniciando el periodo de pruebas el 1 de enero de 1992.

El SAIH es un sistema de información encargado de captar, transmitir en tiempo real, procesar y presentar aquellos datos que describen el estado hidrológico e hidráulico de la cuenca, incluyendo, por tanto, el conocimiento del régimen hídrico a lo largo de su red fluvial y el estado de las obras hidráulicas principales y de los dispositivos de control que en ellas se ubican. Para captar estas variables se utilizan dispositivos (sensores), que están en contacto con el medio, dotados de unos codificadores que proporcionan la señal eléctrica o lógica del estado de la variable que se mide. Como tal sistema de información se apoya en una red de comunicaciones, y como elementos inteligentes de la misma, utiliza sistemas de adquisición y proceso de datos.

Este sistema proporciona información relativa a los niveles y caudales circulantes por los principales ríos y afluentes, el nivel y volumen embalsado en las presas, el caudal desaguado por los aliviaderos, válvulas y compuertas de las mismas, la lluvia en numerosos puntos y los caudales detraídos por los principales usos del agua.

El Sistema Automático de Información Hidrológica de la cuenca hidrográfica del Segura, consiste en una Plataforma Tecnológica integrada por un conjunto de infraestructuras tecnológicas o subsistemas (Informático, Comunicaciones, Alimentación, Protecciones, Instrumentación y Obra civil), integradoras de otras infraestructuras o subsistemas complementarios (telemando, cámaras de video, …) e integrables con otras infraestructuras

o sistemas de identidad similar (SAICA, otros SAIH,..), cuyo objeto es la captación, transporte, procesamiento, y distribución de información hidrológica, hidráulica y otra complementaria de toda la cuenca, las 24 horas del día, los 365 días del año, incluso a tiempo real cincominutal, en cualquier circunstancia, normal o adversa y con control centralizado en las oficinas centrales de la Confederación Hidrográfica del Segura, O.A.

Su finalidad responde a la necesidad de optimizar, racionalizar y mejorar la eficiencia de las funciones y responsabilidades de las distintas actividades de las Unidades, Áreas y Servicios de la Confederación relacionadas con la gestión hídrica de la cuenca y con el apoyo a la optimización en la toma de decisiones en situaciones extremas de avenidas y sequías.

Hidrológicamente, la red responde a tres redes diferenciadas basadas en tres fenómenos del ciclo hidrológico extendidas a los 18.700 km^2 de superficie de la cuenca:

- Red Pluviométrica: **128 pluviómetros.**
- Red de explotación, red de control o de régimen de circulantes: **236 puntos de medición**.
- Red Hidrológico Hidráulica, régimen de embalses: **27 embalses.**
- Red de Avenidas (simplificación de la red de explotación): **78 puntos de control** (actualmente se encuentra en fase de ampliación).

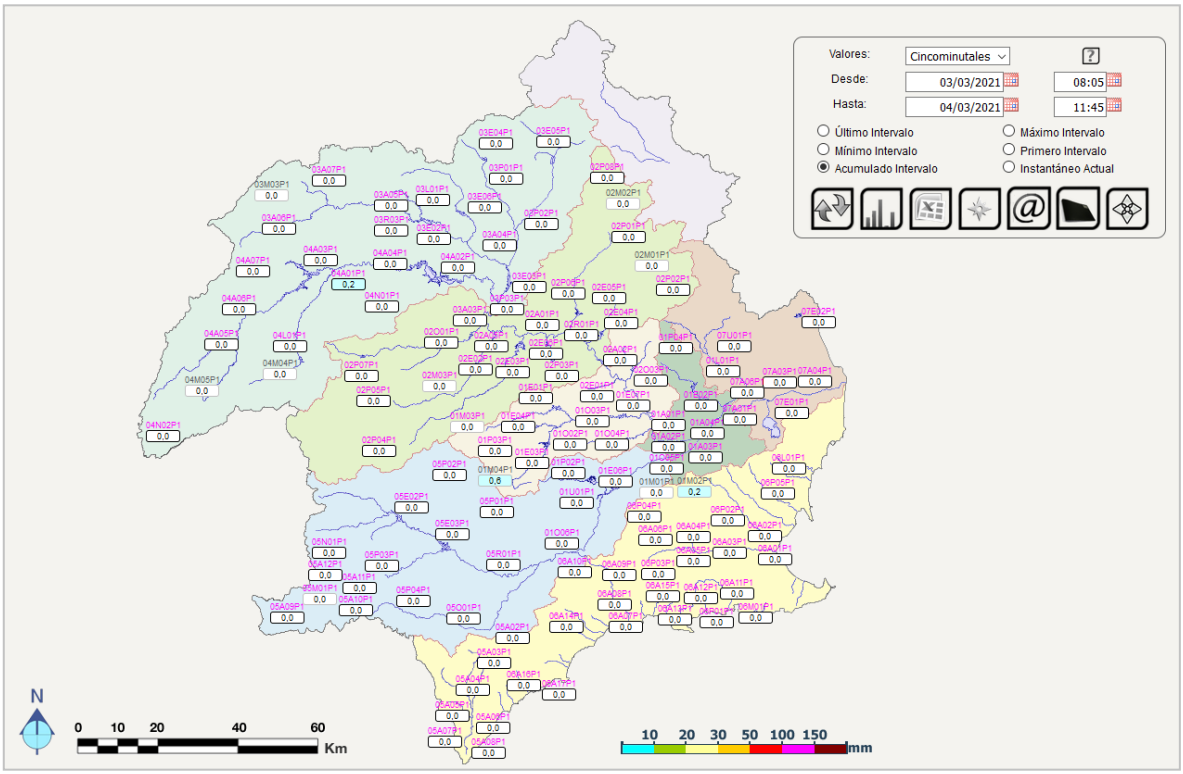


Figura 89. Pluviómetros del SAIH

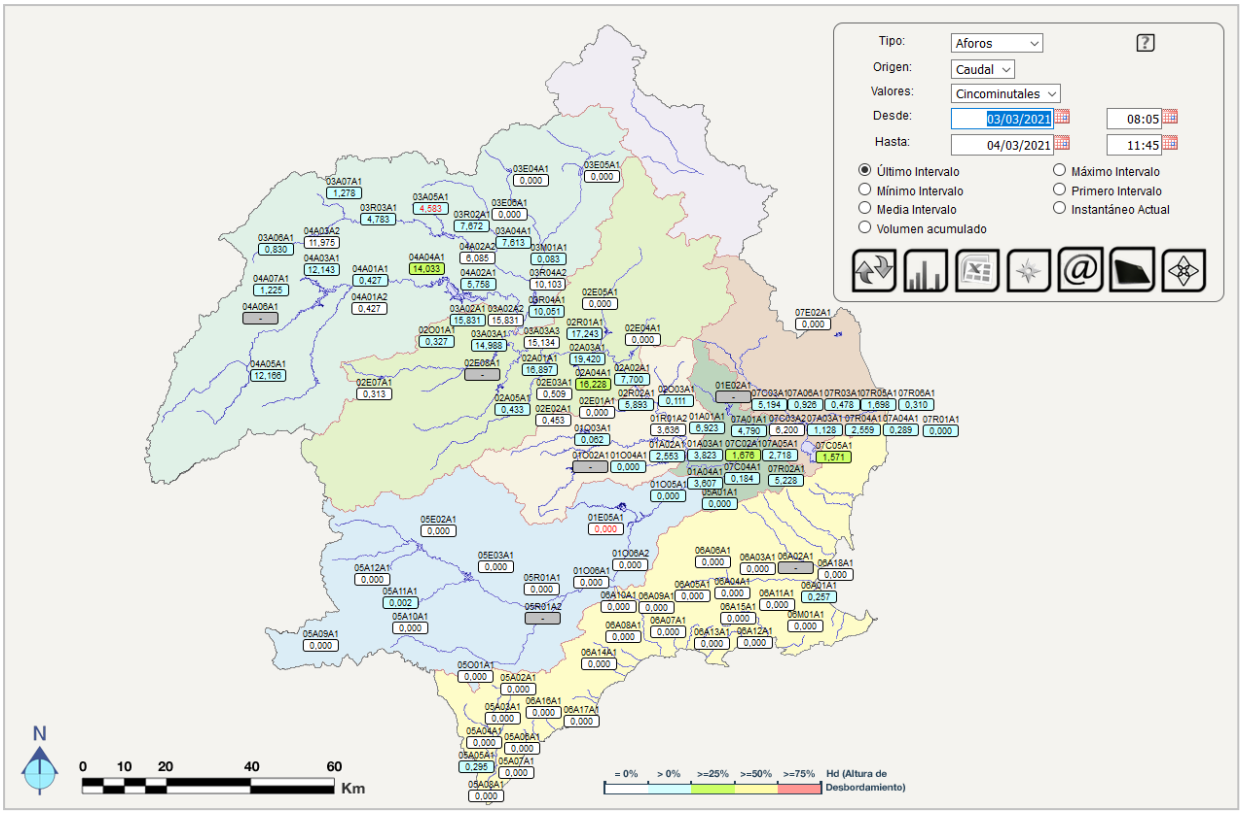


Figura 90. Puntos de control del SAIH en Cauces (simplificado). Datos: Nivel, Volumen y Desagüe

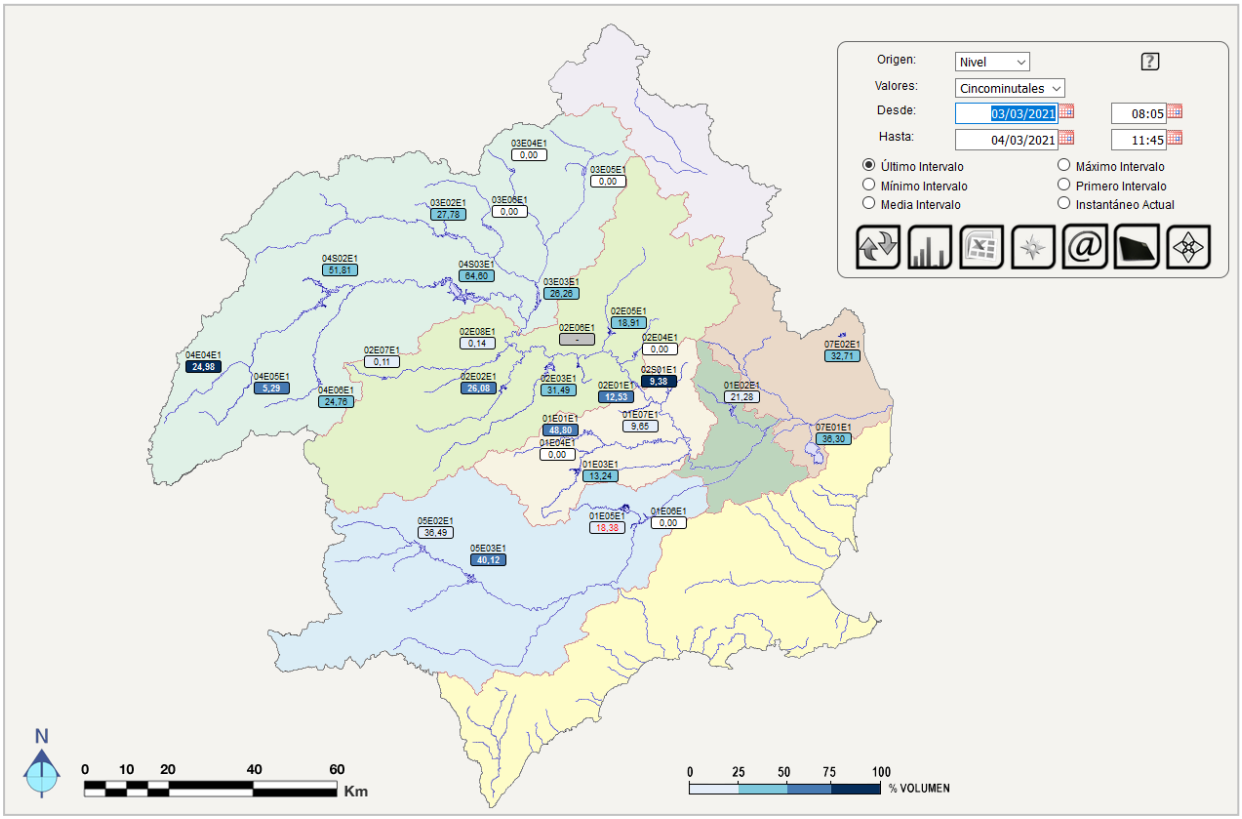


Figura 91. Puntos de control del SAIH en Embalses. Actualmente: 27 embalses sensorizados. Datos: Nivel, Volumen y Desagüe

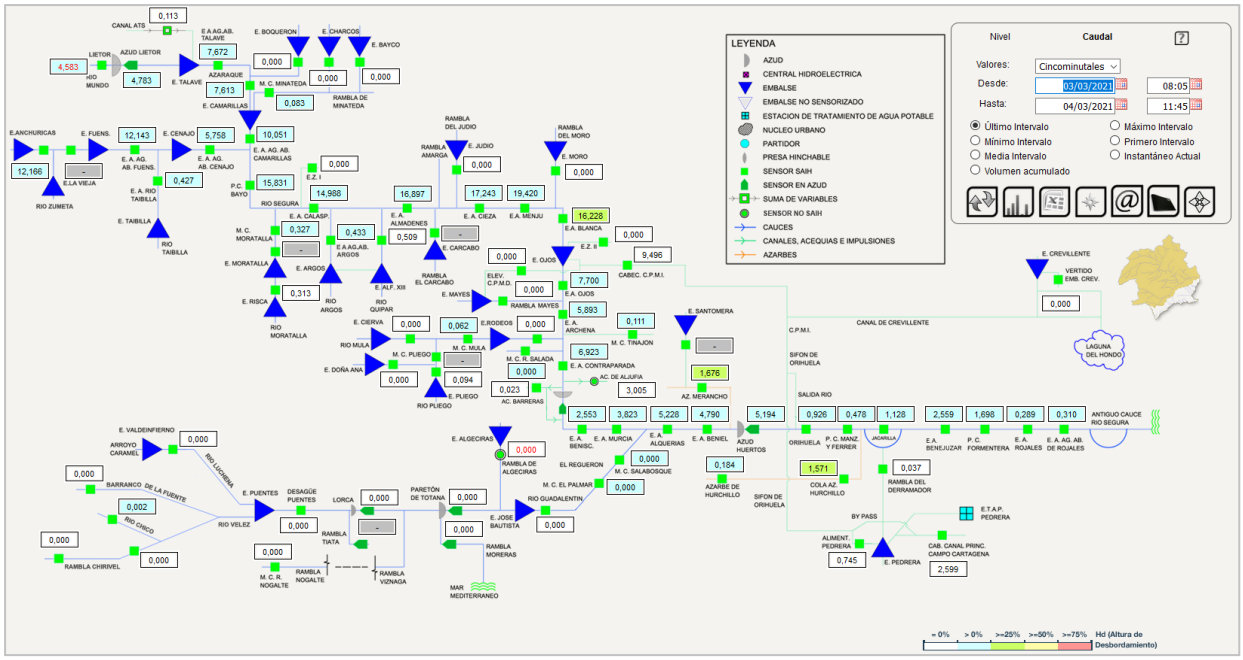


Figura 92. Esquema red de avenidas. Datos: Nivel y caudal. 78 puntos de medición y control

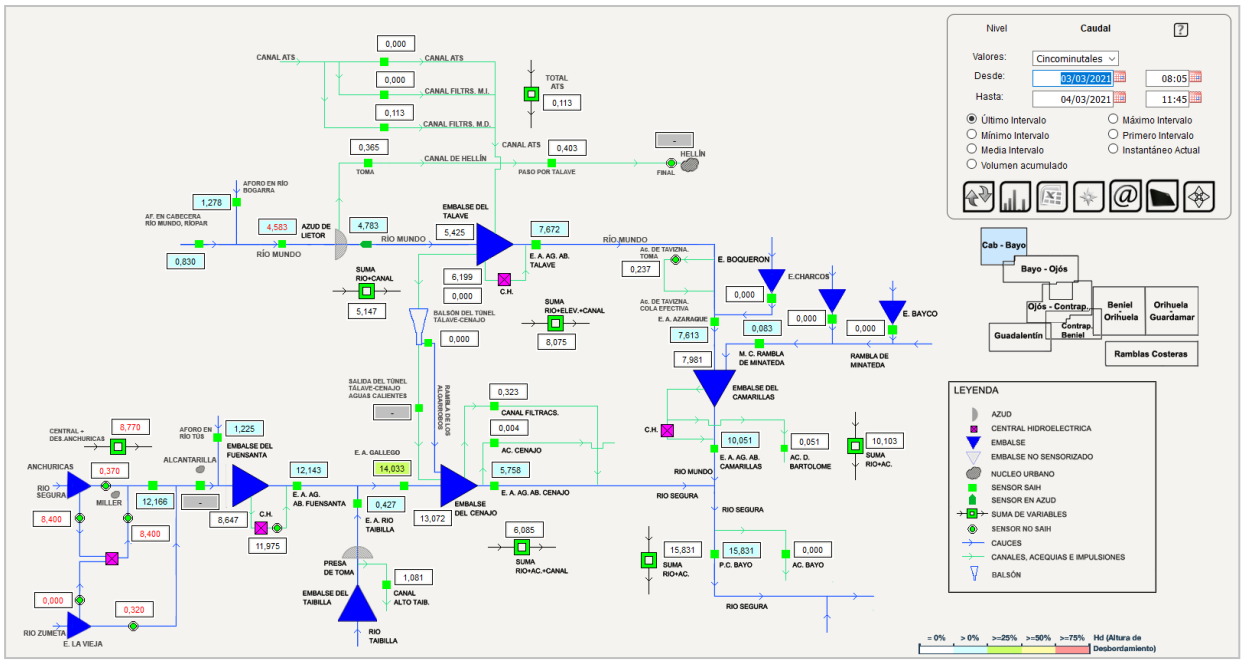
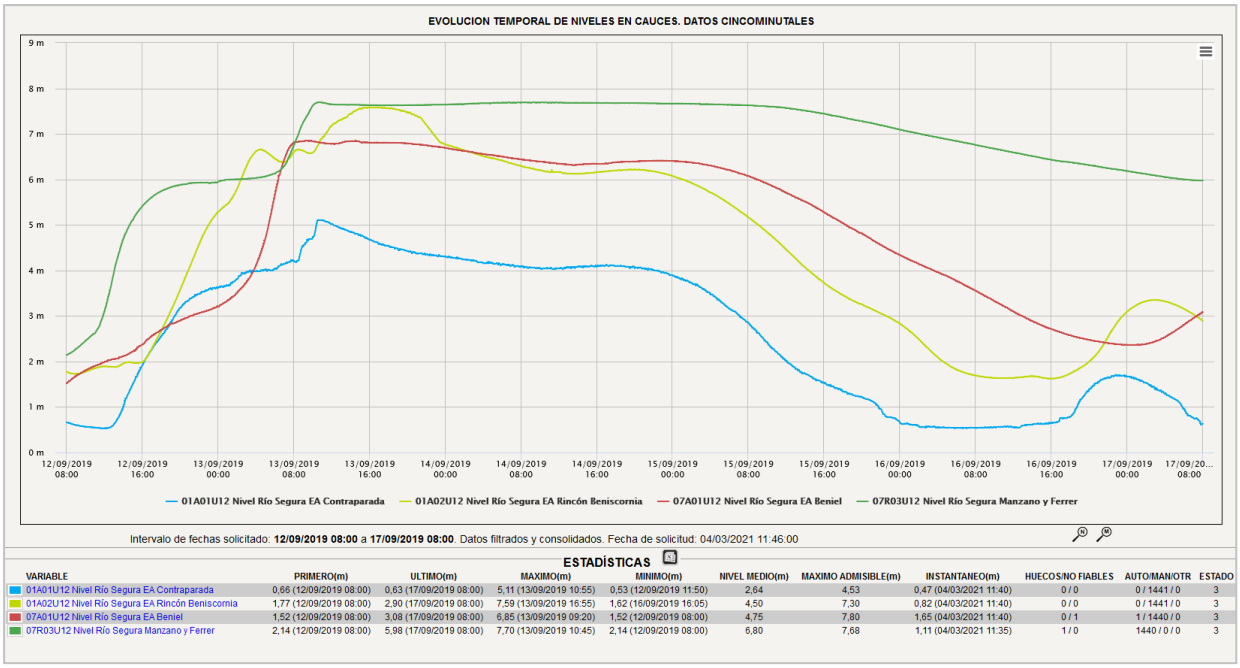


Figura 93. Esquemas topológicos – Diagramas de flujo: CABECERA – BAYO. 8 esquemas para toda la cuenca



ESTADÍSTICAS

VARIABLE	PRIMERO(m)	ULTIMO(m)	MAXIMO(m)	MINIMO(m)	NIVEL MEDIO(m)	MAXIMO ADMISIBLE(m)	INSTANTANEO(m)	HUECOS/NO FIABLES	AUTO/MAN/OTR	ESTADO
01A01U12 Nivel Río Segura EA Contraparada	0,66 (12/09/2019 08:00)	0,63 (17/09/2019 08:00)	5,11 (13/09/2019 10:55)	0,53 (12/09/2019 11:50)	2,64	4,53	0,47 (04/03/2021 11:40)	0 / 0	0 / 1441 / 0	3
01A02U12 Nivel Río Segura EA Rincón Beniscornia	1,77 (12/09/2019 08:00)	2,90 (17/09/2019 08:00)	7,59 (13/09/2019 16:55)	1,62 (16/09/2019 16:05)	4,50	7,30	0,82 (04/03/2021 11:40)	0 / 0	0 / 1441 / 0	3
07A01U12 Nivel Río Segura EA Beniel	1,52 (12/09/2019 08:00)	3,08 (17/09/2019 08:00)	6,85 (13/09/2019 09:20)	1,52 (12/09/2019 08:00)	4,75	7,80	1,65 (04/03/2021 11:40)	0 / 1	1 / 1440 / 0	3
07R03U12 Nivel Río Segura Manzano y Ferrer	2,14 (12/09/2019 08:00)	5,98 (17/09/2019 08:00)	7,70 (13/09/2019 10:45)	2,14 (12/09/2019 08:00)	6,80	7,68	1,11 (04/03/2021 11:35)	1 / 0	1440 / 0 / 0	3

Figura 94. Evolución temporal de niveles en cauces. Datos cincominutales

Estructuralmente cabe diferenciar:

- Puntos de control: 177 puntos de control, incluidas las presas de laminación. Actualmente se encuentran en fase de incorporación a la red 4 estaciones de la red de Estaciones meteorológicas tradicionales de Comisaría de Aguas (Ontur, Elche de la Sierra, Arguellite y Miller) y 2 de la Asociación Meteorológica del Sureste (AMETSE)
- Puntos de medición: 555 puntos (se corresponden con una ubicación física, un sensor y una variable).
- Centro de recepción final.
- Variables físicas: 1.480.
- Variables calculadas: 655.
- Variables totales: 2.135.
- Sensores analógicos y digitales: 4.476 (Además de las variables hidrológicas e hidráulicas incluyen parámetros y alarmas funcionales del sistema).

11 Riada de Santa María (DANA de septiembre de 2019)

Entre los días 11 y 17 de septiembre de 2019 tuvo lugar una de las inundaciones más devastadoras y catastróficas que se han producido en España en los últimos años, con 6 muertes, dos de ellas en la Demarcación (Redován y Orihuela), y numerosos daños materiales. El evento que asoló gran parte del sureste peninsular y dio lugar a precipitaciones torrenciales en muchas regiones de la vertiente mediterránea puede calificarse de extraordinario, tanto por su ciclo de vida, que se alargó durante cinco días, como por su trayectoria, al viajar hacia el sur y retornar posteriormente hacia el norte, dando lugar a que en algunas zonas padecieran sus efectos dos veces en un breve lapso de tiempo.

Figura 95. Fotografías aéreas de Los Alcázares tomadas por Protección Civil de la Región de Murcia (izda.) y de Orihuela tomadas por Protección Civil de la Generalitat Valenciana (dcha.).

Carreteras, colegios y los aeropuertos de Murcia y Alicante cerraron. Se contabilizaron 3.500 personas evacuadas y 1.100 militares desplegados (Observatorio Dartmouth, 2019).

En la Vega Alta, el río Segura se desbordó a su paso por Cieza, Blanca (en la que también desbordó la rambla de San Roque), Molina de Segura y Alguazas. Se produjeron inundaciones de gran extensión en las Vegas Media y Baja del río Segura (de más de 500 km^2) donde el agua discurrió a gran velocidad en algunas zonas (flujos preferentes), mientras que en la gran mayoría permanecieron anegadas durante días debido a la dificultad de drenaje del territorio (tanto por sus características geomorfológicas como por la ocupación del territorio).

El río Segura a su paso por Murcia estuvo a punto de desbordar, y aguas abajo de esta ciudad, a la altura del municipio de El Raal, la mota del encauzamiento del río se rompió, tras el registro de las lluvias más fuertes. Hubo también otros puntos de rotura de las motas del encauzamiento.

El municipio de Orihuela se inundó debido al cuello de botella formado por el monte de San Miguel y a la falta de capacidad del río Segura a su paso por esta localidad, con secciones críticas de capacidad menor a 350 m^3/s. El municipio de Orihuela además se vio gravemente afectado por el desbordamiento de la rambla de Abanilla.

Las lluvias de este evento comenzaron el día 11 de septiembre y finalizaron el día 17 del mismo mes. Sin embargo, las máximas intensidades de las precipitaciones se registraron durante los días 12 y 13. En el periodo que duró el evento se registraron máximos históricos, alcanzándose 521,6 l/m^2 en Orihuela, 396,4 l/m^2 en Jacarilla y 308,7 l/m^2 en la zona del Albujón.

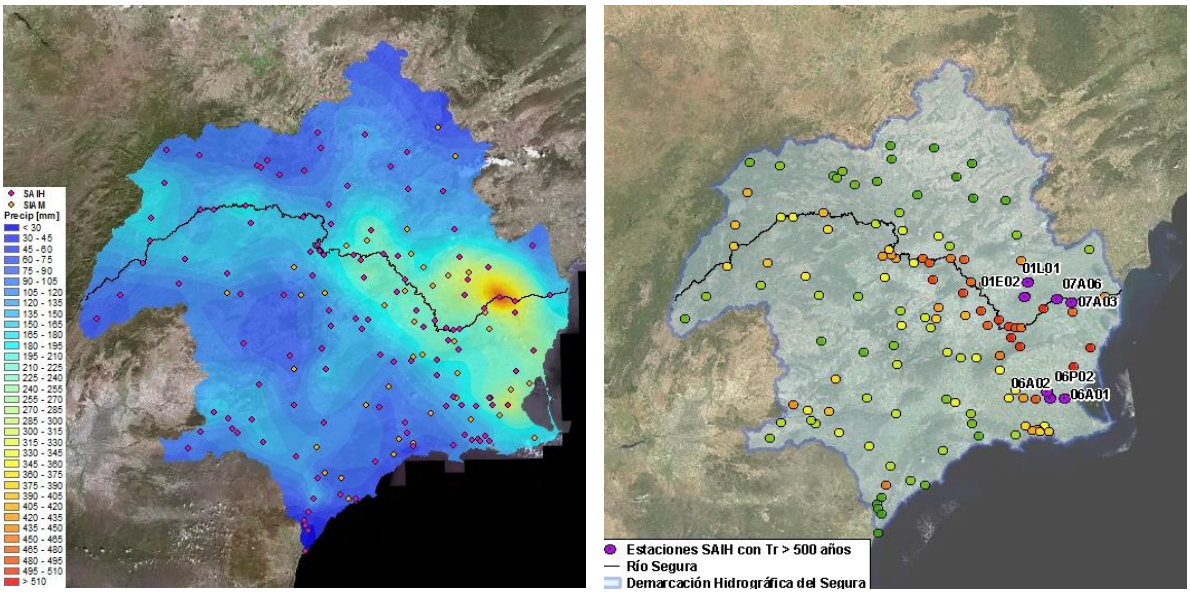


Figura 96. Mapa de precipitación acumulada entre los días 12 y 15 de septiembre (izda.) y estaciones con período de retorno mayor de 500 años de precipitación máxima diaria (dcha.)

En el Campo de Cartagena la magnitud del evento fue menor que en la Vega Baja del Segura. No obstante, se llegaron a alcanzar valores de precipitación acumulada del orden del período de retorno de 500 años e incluso de 1.000 años, como muestran las gráficas siguientes.

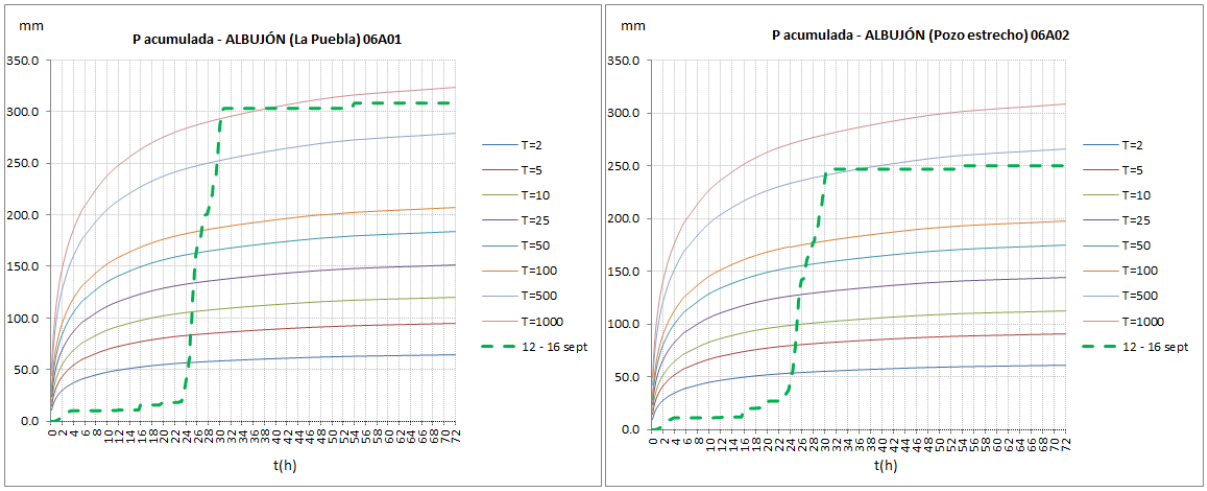


Figura 97. Precipitación acumulada vs. Volumen de precipitación acumulado según las Curvas IDF en la rambla del Albujón

En la estación de La Puebla (T.M. de Cartagena), en la rambla del Albujón, destaca la velocidad con la que se acumuló la precipitación desde el instante 24 h hasta el instante 30 h. En esta estación la intensidad de la lluvia pasó de una precipitación acumulada

correspondiente a menos de 2 años de período retorno a una precipitación de 1.000 años de período de retorno en 6 horas.

Durante el evento, los satélites Sentinel del programa europeo Copernicus de observación de la Tierra capturaron imágenes de los efectos del evento. Mediante estas imágenes se pueden identificar como las zonas más afectadas a la Vega Baja del río Segura y el Campo de Cartagena, coincidentes con las áreas con valores máximos de lluvia que se distinguen en el mapa de precipitación acumulada.

Figura 98. Imagen del satélite Sentinel (Agencia Espacial Europea –ESA–) sobre el campo de Cartagena el día 13 de septiembre de 2019. Junto al mar se encuentra la población de Los Alcázares, al noreste San Javier y al suroeste Torre Pacheco.

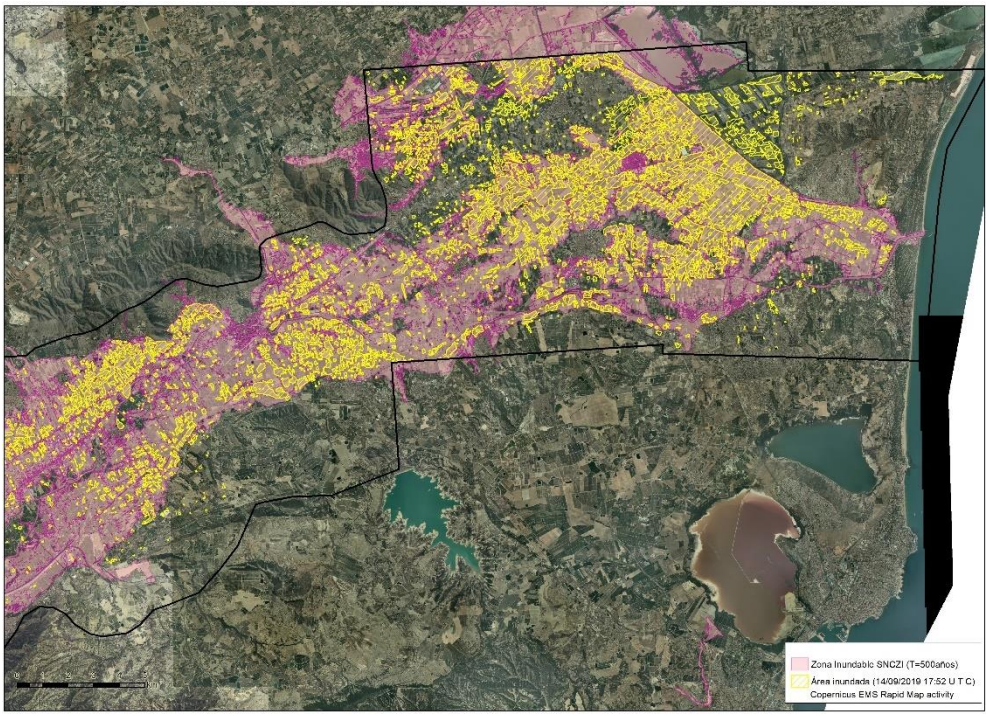


Figura 99. Imagen comparativa del área inundable modelizada para el SNCZI, el área inundada registrada por Copernicus en la Vega Baja del Segura (contorno amarillo)

En la siguiente figura, con un tratamiento de la imagen original del Sentinel realizada por la Oficina de Planificación Hidrológica (OPH) de la CHS para resaltar en color rojo las zonas inundadas, se puede observar la bondad del modelo realizado por la CHS para el SNCZI para un periodo de retorno de 50 años. Cabe matizar que las zonas inundables teóricas no tienen en cuenta la lluvia in situ, de ahí que en la imagen Sentienel se aprecien zonas anegadas que no quedan reflejadas en la cartografía de inundabilidad.

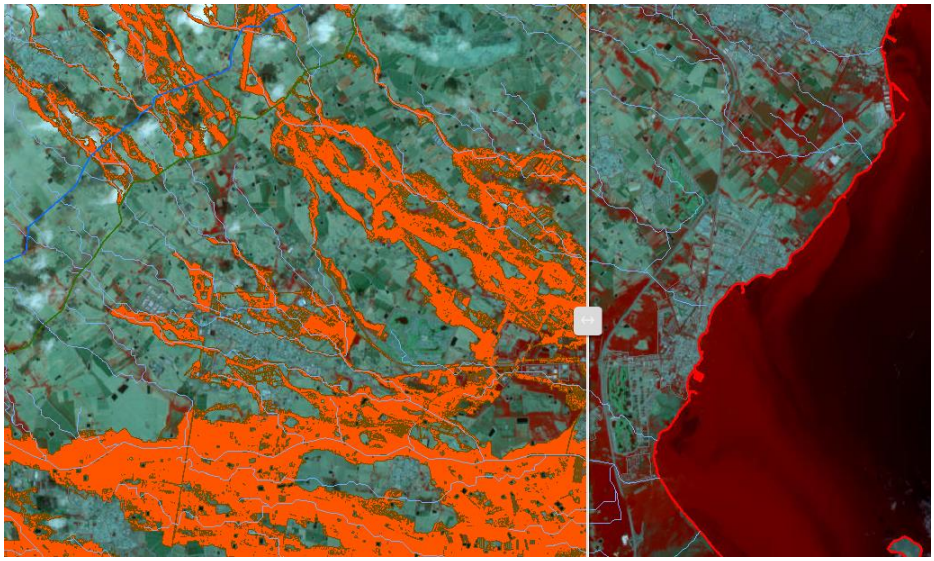


Figura 100. Visor de la CHS. A la izquierda la zona inundable teórica para el periodo de retorno de 50 años y a la derecha la imagen del Sentinel del día 13 de septiembre (con los colores realzados)

Sus efectos fueron particularmente devastadores, acumulándose un total de 69.500 solicitudes de indemnización recibidas en el Consorcio de Compensación de Seguros (CCS), con daños por unos 460 M€, de los que 441 M€ fueron en el ámbito de la Demarcación (214 M€ en Alicante y 227 M€ en Murcia). Es la inundación con mayor número de indemnizaciones recibidas en la historia del CCS y la segunda inundación que ha causado más daños, desde las inundaciones del País Vasco de agosto de 1983.

Figura 101. Siniestros (puntos) derivados de la inundación de septiembre de 2019 en Los Alcázares tramitados o en proceso por el Consorcio de Compensación de Seguros.

12 Revisión del grado de implantación del PGRI de primer ciclo

12.1 Evaluación de los avances realizados en la consecución de los objetivos

El plan de gestión del riesgo de inundación (PGRI) de la Demarcación Hidrográfica del Segura incluye en su capítulo 10 la necesidad de evaluar el logro de sus objetivos a través del seguimiento de las medidas incluidas en el programa de medidas mediante una serie de indicadores cuantitativos y cualitativos cuya evolución dará razón del progreso del Plan.

La revisión de la ejecución del plan se lleva a cabo con periodicidad anual (año natural) y se basa en el valor que en ese periodo han alcanzado los indicadores propuestos para cada medida. El informe de seguimiento anual constituye, por tanto, la principal herramienta para la evaluación de la consecución de los objetivos del PGRI.

Los avances recogidos en la siguiente tabla se obtienen del informe de seguimiento del año 2020, o en su defecto, del primer informe de seguimiento elaborado en años anteriores con dato.

	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS/TIPOLOGÍA MEDIDAS	CÓDIGO DE LAS MEDIDAS	AVANCE
O-1	Incremento de la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos.	Diseñar de estrategias de comunicación. Formación gestores, líderes locales, personal Administración e informadores. Realizar jornadas, folletos, guías, etc., dirigidos a la ciudadanía.	15.03.01-01 Región Murcia 15.03.01-01 C-LM 15.03.01-01 Andalucía 15.03.01-02 Región Murcia 15.03.01-02 Com. Valenciana 15.03.01-02 C-LM 15.03.01-02 Andalucía 15.03.01-03 13.01.01-04 13.01.01-07 13.01.01-09	Implantada-periódica Región Murcia En tramitación C-LM En ejecución Andalucía En tramitación Región Murcia Implantada-periódica Com. Valenciana En ejecución C-LM En ejecución Andalucía En ejecución En ejecución No iniciada No iniciada

	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS/TIPOLOGÍA MEDIDAS	CÓDIGO DE LAS MEDIDAS	AVANCE
O-2	Mejora de la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo y en todas las etapas.	Establecer protocolos de actuación, de comunicación y colaboración, que permitan una actuación coordinada entre todos ellos (CCAA, Autoridades locales, Organismos de cuenca, Autoridades de costas, AEMET, Protección Civil, Fuerzas y Cuerpos de SE, Unidad Militar de Emergencias, Universidades y centros de investigación, Consorcio de Compensación de Seguros). Realizar y asegurar el intercambio de información.	15.02.02-01 Región Murcia 15.02.02-02 Región Murcia 15.02.02-03 Región Murcia 15.02.02-01 Com. Valenciana 15.02.02-02 Com. Valenciana 15.02.02-03 Com. Valenciana 15.02.02-04 Com. Valenciana 15.02.02-01 C-LM 15.02.02-02 C-LM 15.02.02-03 C-LM 15.02.02-01 Andalucía 15.02.02-02 Andalucía 15.02.02-03 Andalucía 13.01.01-01	En ejecución Región Murcia En ejecución Región Murcia En ejecución Región Murcia En ejecución Com. Valenciana Finalizada Com. Valenciana No Iniciada Com. Valenciana En ejecución Com. Valenciana Implantada-periódica C-LM No Iniciada C-LM No Iniciada C-LM En ejecución Andalucía En ejecución Andalucía En ejecución Andalucía Implantada-periódica
O-3	Mejora del conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación.	Realizar estudios específicos: conocimiento mecanismos generadores, conocimiento histórico y estadístico, influencia Cambio Climático, estudios de detalle en algunas zonas.	13.04.01-01 13.04.01-02 13.04.01-03 13.04.01-04 13.04.01-05 13.04.01-06 13.04.01-07	Finalizada Finalizada En ejecución Implantada-periódica Finalizada En ejecución No Iniciada Finalizada
O-4	Mejora de la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones.	Mejora de los sistemas existentes: sistemas de alerta meteorológica, de información hidrológica y de previsión de temporales marítimos; profundización en los Sistemas de Ayuda a la Decisión.	15.01.01-01 15.01.01-02 15.01.01-03 15.01.02-01 15.01.02-02 15.01.02-03 15.01.02-04 15.01.02-05	Implantada-periódica En ejecución Implantada-periódica Implantada-periódica En tramitación En ejecución En tramitación No Iniciada

	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS/TIPOLOGÍA MEDIDAS	CÓDIGO DE LAS MEDIDAS	AVANCE
O-5	Contribuir a la mejora de la ordenación del territorio y en la gestión de la exposición en las zonas inundables.	Conseguir una ordenación del territorio y usos del suelo compatibles con las inundaciones. Adaptar el planeamiento urbanístico.	13.01.01-02 Andalucía 13.01.01-03 Com. Valenciana 13.01.01-05 Región Murcia 13.01.01-05 13.01.01-08 Com. Valenciana	No iniciada Andalucía Finalizada Com. Valenciana En tramitación Región Murcia No iniciada Finalizada Com. Valenciana
O-6	Reducción del riesgo, en la medida de lo posible, 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.	Optimizar los sistemas de defensa frente a inundaciones existentes, Laminar de avenidas a través de infraestructuras verdes (NWRM), Disminuir daños mediante restauración hidrológico-forestal. Mejorar los drenajes, etc.	13.04.02 13.04.03 14.01.01-03 14.01.01-04 14.01.01-05 14.01.01-06 14.01.01-07 14.01.01-08 14.01.01-10 14.01.01-11 14.01.01-12 14.01.02 14.01.03-01 14.01.03-02 14.01.03-11 14.01.03-12 14.02.01-01 14.02.01-02 14.02.02 14.03.01 14.03.02 14.04.01 ES070_2_1390 ES070_2_1391 ES070_2_1410 ES070_12_1087 ES070_12_1089 ES070_12_1090 ES070_12_1093 ES070_12_1094 ES070_12_1131 ES070_12_1310 ES070_12_766 ES070_12_770 ES070_12_771 ES070_12_917 ES070_12_918 ES070_12_919 ES070_12_921 ES070_12_923	Finalizada En ejecución En tramitación No Iniciada No Iniciada No Iniciada No Iniciada No Iniciada No Iniciada No Iniciada No Iniciada Código del PH En ejecución En ejecución No Iniciada No Iniciada En ejecución No Iniciada Finalizada Finalizada Código del PH Finalizada En ejecución No Iniciada No Iniciada No Iniciada No Iniciada Finalizada Finalizada No Iniciada No Iniciada Finalizada No Iniciada No Iniciada No Iniciada No Iniciada Finalizada No Iniciada Finalizada Finalizada

	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS/TIPOLOGÍA MEDIDAS	CÓDIGO DE LAS MEDIDAS	AVANCE
			ES070_12_925 ES070_12_926 ES070_12_929 ES070_12_999 ES070_2_1389 ES070_2_1394 ES070_2_1397 ES070_2_1398 ES070_2_1400 ES070_2_1399	No Iniciada No Iniciada Finalizada No Iniciada Implantada-periódica Finalizada Finalizada No Iniciada Finalizada No Iniciada
O-7	Mejora de la resiliencia y disminución de la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables.	Adaptación progresiva de los bienes **e**infraestructuras existentes en las zonas inundables.	13.01.01-06	Finalizada
O-8	Contribuir a la mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas.	Objetivo transversal, directa o indirectamente, está relacionado con todos objetivos menos el nº 4.		
O-9	Facilitar la correcta gestión de los episodios de inundación y agilizar al máximo posible la recuperación de la normalidad.	Aumentar y mejorar la planificación de la respuesta frente a inundaciones: Planes de Protección Civil Recuperación de daños humanos y materiales, sistemas de atención a víctimas, seguros, etc. Recuperación de daños medioambientales, descontaminación, etc. Promoción de seguros frente a inundación sobre personas y bienes, incluyendo los seguros agrarios. Evaluación de lecciones aprendidas. Establecer los instrumentos de planificación y protocolos de actuación durante y después de los episodios de inundación.	15.02.01-01 Región Murcia 15.02.01-02 Región Murcia 15.02.01-03 Región Murcia 15.02.01-05 Región Murcia 15.02.01-01 Com. Valenciana 15.02.01-02 Com. Valenciana 15.02.01-03 Com. Valenciana 15.02.01-04 Com. Valenciana 15.02.01-05 Com. Valenciana 15.02.01-01 Andalucía 15.02.01-02 Andalucía 15.02.01-03 Andalucía 15.02.01-05	En ejecución Región Murcia En ejecución Región Murcia En ejecución Región Murcia En tramitación Región Murcia En ejecución Com. Valenciana Implantada-periódica Com. Valenciana No Iniciada Com. Valenciana En ejecución Com. Valenciana No Iniciada Com. Valenciana En ejecución Andalucía En ejecución Andalucía En ejecución Andalucía En ejecución

	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECÍFICOS/TIPOLOGÍA MEDIDAS	CÓDIGO DE LAS MEDIDAS	AVANCE
			Andalucía	Andalucía
			15.02.01-01	En tramitación
			C-LM	C-LM
			15.02.01-02	No Iniciada
			C-LM	C-LM
			15.02.01-03	En ejecución
			C-LM	C-LM
			15.02.01-05	Finalizada
			C-LM	C-LM
			16.01.01	No Iniciada
			16.01.02	En ejecución
			Com. Valenciana	Com. Valenciana
			16.01.02	Finalizada
			Región Murcia	Región Murcia
			16.03.01-01	En ejecución
			16.03.01-02	En ejecución
			16.03.01-03	En ejecución
			16.03.01-04	En ejecución
			16.03.01-05	En ejecución
			16.03.01-06	Implantada-periódica
			16.03.01-07	En ejecución
			16.03.01-08	En ejecución
			16.03.02-01	Finalizada
			16.03.02-02	En ejecución
			16.03.02-03	Implantada-periódica
			16.03.02-01	No Iniciada
			16.03.02-02	En ejecución
			16.03.02-03	No Iniciada

Tabla 35. Avance en los objetivos del PGRI del primer ciclo

12.2 Progreso realizado en la implementación de las medidas

A continuación se describen brevemente las principales medidas implantadas o en ejecución recogidas en el PGRI de primer ciclo, según la fase del ciclo de gestión del riesgo:

Prevención:

- Aprobación del Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre, de modificación entre otros reglamentos del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH) en el que se establecen limitaciones a los usos en las zonas inundables, así como criterios para reducir la vulnerabilidad de personas y bienes. Para difundir estas nuevas medidas se ha creado en la web del MITERD un nuevo apartado sobre **Usos de Suelo en Zonas Inundables**, así como un **folleto informativo** que resume las principales características de esta normativa y una **guía de apoyo** a la aplicación del RDPH en estas materias aprobada como instrucción de la Dirección General del Agua.

- Como parte de la parte de la actividad ordinaria y habitual de la Confederación Hidrográfica del Segura, O.A., se están desarrollando medidas relacionadas con la ordenación del territorio como es la emisión de los informes urbanísticos que establece el artículo 25.4 del texto refundido de la Ley de Aguas. Durante el período de vigencia del PGRI la Comisaría de Aguas ha emitido 1.024 informes.

- Durante la vigencia del PGRI la CHS, O.A. ha emitido informes para la tramitado el Plan General, o alguna de sus fases (aprobación inicial, evaluación ambiental estratégica, etc.) en los siguientes municipios: PGOU de Fuente Álamo, Beniel, Calasparra, Montealegre del Castillo, Fortuna, Albatera, Daya Vieja, Totana, Cuevas del Almanzora, Segura de la Sierra, Yecla, San Isidro, Cox, Siles y Cartagena y Plan General Estructural de Benejúzar, Hondón de los Frailes y Almoradí.

- Por su parte, la Dirección General de la Costa y el Mar ha continuado con la emisión de informes urbanísticos en virtud de los artículos 222 y 227 del Reglamento General de Costas. Hasta el 2020 el periodo de vigencia del PGRI en el ámbito de la Demarcación se han emitido 95 informes.

- Asimismo, se ha continuado con la elaboración de informes urbanísticos de acuerdo a la normativa de Protección Civil en la Región de Murcia y en la Comunidad Valenciana.

- Con respecto a la normativa autonómica en ordenación del territorio y urbanismo, se ha aprobado la a revisión y actualización del PATRICOVA tras más de 10 años de vigencia, para adaptarse a la normativa con incidencia en la materia de riesgo de inundación que se aprobó con posterioridad al año 2003 (principalmente, la Directiva de Inundaciones y Real Decreto 903/2010). En este documento de Revisión del PATRICOVA, se realiza una actualización de la regulación de las limitaciones al uso del suelo por el riesgo de inundación.

- Mejora de los contenidos del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI) y su **visor cartográfico** y coordinación con la información territorial de las comunidades autónomas y otras Administraciones competentes. En el SNCZI se pueden consultar los mapas actualizados de riesgo y peligrosidad de segundo ciclo, así como las distintas zonas inundables, y la zonificación del espacio fluvial de acuerdo con la Ley de Aguas, zona de flujo preferente, dominio público hidráulico y sus zonas de protección asociada, y zona inundable. En el segundo ciclo, en la Demarcación Hidrográfica del Segura se ha elaborado nueva cartografía en 200 km.

- Sobre una muestra de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación elaborados para el SNCZI, se está realizando de manera continua un control de calidad evaluando los trabajos realizados en la generación y aplicación de la información cartográfica de base, hidrológica, hidráulica, geomorfología y delimitación de las zonas inundables. Asimismo, se ha actualizado la metodología para la elaboración de los mapas de riesgo de inundación, con el fin de mejorar la información sobre la población afectada por una inundación, así como en la identificación de los puntos vulnerables, en colaboración con las Autoridades de Protección Civil, información esencial para el desarrollo de sus tareas.

- Por su parte, la Consejería de Fomento e Infraestructuras de la Región de Murcia, a través de la Dirección General de Territorio y Arquitectura ha desarrollado un nuevo visor cartográfico de información territorial: **IDERM** (Infraestructura de Datos Espaciales de la Región de Murcia). IDERM dispone de conexión a los servicios WMS de la Confederación Hidrográfica del Segura, O.A. de Cartografía de Zonas Inundables y de Mapas de Peligrosidad de Inundación en Áreas de Riesgo Potencial Significativo (ARPSI). *https://visoriderm.carm.es/mapstore/#/viewer/openlayers/1*. Por otra parte, en el año 2020, se han iniciado los trámites para la contratación de la redacción del Plan de Ordenación Territorial para la Prevención del Riesgo de Inundación en la Región de Murcia (POTPRI), cuya cartografía asociada se incorporará al Sistema Territorial de Referencia una vez aprobado definitivamente.

- Otra de las medidas más significativas en este ámbito es el programa de mantenimiento y conservación de cauces. Así, la Confederación Hidrográfica ha invertido del orden de 1,95 millones de euros al año para labores de mantenimiento y conservación de cauces, sin tener en cuenta lo invertido en actuaciones de emergencia. Igualmente con el objetivo de mejorar la realización de estas labores, tanto desde el punto de vista de la calidad técnica y funcionalidad de las actuaciones, como desde el punto de vista de la normativa de aplicación, y de deslindar las competencias de las distintas Administraciones, en noviembre de 2019 se publicó la Guía de buenas prácticas en actuaciones de conservación, mantenimiento y mejora de cauces. Posteriormente, el 8 de julio de 2020, se aprobó la Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente (SEMA) para el desarrollo de Actuaciones de Conservación, Protección y Recuperación en cauces de Dominio Público Hidráulico en el ámbito territorial de las Confederaciones Hidrográficas, que establece el marco de acción para las obras a desarrollar por este Ministerio, identificando las competencias de cada Administración Pública en función del tramo donde se actúe, así como las características de las actuaciones de conservación de cauces, de las medidas de prevención del riesgo de inundación y de las actuaciones de recuperación posteriores a un episodio de inundación. Actualmente la CHS, O.A. está precisamente trabajando en la determinación de los tramos que se consideran urbanos, para que se encarguen de ellos las entidades locales.

- Del mismo modo, la Dirección General de la Costa y el Mar ha invertido en la Demarcación 0,67 millones de euros al año para conseguir la protección y conservación de los elementos que integran el dominio público marítimo-terrestre y garantizar su accesibilidad.

- Publicación (en noviembre de 2019) de una colección de guías técnicas para la adaptación al riesgo de inundación en diferentes tipologías de instalaciones, servicios o bienes de los ámbitos agrario, industrial y urbano que han sido elaboradas con la colaboración de los sectores implicados. Se trata de cuatro guías, continuación de la **Guía sobre la Reducción de la Vulnerabilidad de Edificios frente a Inundaciones**, elaborada en el marco del convenio entre la Dirección General del Agua y el Consorcio de Compensación de Seguros (CCS) y publicada en julio de 2017, con las que se pretende además incrementar la percepción del riesgo entre la población y mejorar sus estrategias de autoprotección. Están disponibles en el **apartado de Adaptación al riesgo de inundación de la web del MITERD**. Cabe

destacar que en las distintas jornadas de difusión organizadas por la CHS, O.A. se ha venido reservando un espacio para darlas a conocer.

Figura 102. Portadas de las Guías de adaptación al riesgo de inundación

- Aplicación de estas guías de adaptación en 10 casos piloto representativos de cada tipología de elemento vulnerable que están disponibles en el siguiente enlace: https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/usos-del-suelo-en-zonas-inundables/Adaptacion-en-ZI.aspx. Dentro de la Demarcación Hidrográfica del Segura, tras la DANA de septiembre de 2019, se seleccionaron 3 casos piloto en núcleo urbano de Los Alcázares: el Ayuntamiento, el I.E.S. Antonio Menárguez Costa y un conjunto de viviendas unifamiliares.

SITUACIÓN ACTUAL	T=10	T=100	T=500
Altura de agua (m)	0,2	0,5	0,8
Probabilidad anual	0,1	0,01	0,002
Daño	964.600,00 €	964.600,00 €	964.600,00 €
Daño incremental	48.230,00 €	86.814,00 €	7.716,80 €
Daño anual medio			142.760,80 €
Daño acumulado en 30 años (€)			4.282.824,00 €

PROPUESTA DE ADAPTACIÓN		
BARRERAS TEMPORALES	Instalación de 3 barreras tipo DPS 2000 de 4.5 m x 1m en accesos de vehículos	30.000 €
	Instalación de 2 barreras tipo DPS 2000 de 2m x 1m en accesos peatonales	10.000 €
SELLADO PUNTUAL	Instalación de 24 dispositivos de sellado puntual de huecos de ventilación (500 €)	12.000 €
INSTALACIONES	Instalación de válvula antirretorno	3.000 €
COSTE ESTIMADO TOTAL €		55.000 €

Reducción teórica del riesgo	100%
Beneficio/Coste	77,9

Figura 103. Caso piloto: Ayuntamiento de Los Alcázares (Región de Murcia)

- Inicio en julio de 2020 del contrato de servicios para el Desarrollo de programas piloto de adaptación al riesgo de inundación y de fomento de la consciencia del riesgo de inundación en diversos sectores económicos: agricultura y ganadería, instalaciones e industrias, y edificios y equipamientos urbanos que, entre otras tareas, incluye la redacción de 30 proyectos de adaptación y cuyo ámbito es todo el territorio español.

- En esta línea de trabajo, en diciembre de 2020 se aprobó un Real Decreto para otorgar subvenciones directas por un importe de 3 millones de euros a los municipios del Campo de Cartagena que vienen sufriendo importantes daños (Los Alcázares, San Javier, Torre-Pacheco, Cartagena y San Pedro del Pinatar) para el incremento de la resiliencia y la adaptación al riesgo de inundaciones. Las ayudas están destinadas a actuaciones y obras que reduzcan el riesgo de inundación de los equipamientos urbanos, edificaciones, instalaciones y explotaciones agrícolas y ganaderas. Está previsto ampliar esta solución a otras zonas prioritarias castigadas por las inundaciones.

- Está en ejecución la actualización de los mapas de precipitaciones máximas diarias e intensidades máximas en distintos intervalos temporales, así como la actualización de las capas de caudales máximos instantáneos en régimen natural, en colaboración con el Centro de Estudios Hidrográficos (CEH) del CEDEX. Asimismo, se ha actualizado del mapa de umbral de escorrentía, y la aplicación CauMax para su visualización en el programa QGIS.

- Mejora de la herramienta matemática de modelización hidrológica e hidráulica Iber con la publicación de una nueva versión Iber 3.0, en colaboración con sus creadores, la Universidad Politécnica de Cataluña, la Universidad de A Coruña y el CEH del CEDEX. Se han implantado nuevas funcionalidades: integración de la simulación del flujo en redes de drenaje en el subsuelo con el flujo superficial, mejora del módulo de hidrología para poder utilizar Iber como un modelo hidrológico distribuido, creación de módulo de erosión de laderas por escorrentía, mejora del módulo de transporte de sedimentos incorporando granulometría no uniforme, actualización de la interfaz y mejora de la operatividad de los tiempos de computación.

- Estudio de los posibles efectos del Cambio Climático en la gestión de los riesgos de inundación, en colaboración con el CSIC, la Universidad Politécnica de Valencia, la Universidad de Cantabria y la Universidad Politécnica de Madrid. Se ha elaborado una metodología para la consideración de los efectos del Cambio Climático en la revisión de la evaluación preliminar del riesgo de inundación, y que se ha ampliado y profundizado para esta revisión de los PGRI en colaboración con el CEDEX. Además, en septiembre de 2019 se publicó el estudio “Inundaciones y Cambio Climático. Estudios y experiencias a nivel europeo en el primer ciclo de la Directiva de inundaciones”. Estos trabajos están disponibles en el apartado de Cambio Climático e inundaciones de la web del MITERD y se recogen en el apartado 6 de este documento de PGRI.

- Realización de un estudio general de la influencia de las inundaciones pluviales en España, que concluyó con la elaboración de una metodología para la consideración

de las inundaciones pluviales en la revisión de la EPRI realizada en 2018 para responder a la exigencia de la Comisión Europea en este sentido.

- Se ha avanzado en la implantación de contenidos de I+D+i e inundaciones y, tras la creación del grupo de I+D+i en junio de 2017, la Dirección General del Agua (DGA) del MITERD ha continuado apoyando iniciativas en este ámbito y organizando jornadas en las que se reúnen técnicos expertos en la materia procedentes de diversos ámbitos: Administraciones Públicas, centros de investigación y universidades, empresas y entes privados o público en general.

- Realización de jornadas de difusión específicas sobre la aplicación del RDPH en materia de limitaciones de los usos en las zonas inundables y la implantación de la Directiva de Inundaciones en la Demarcación Hidrográfica del Segura. Las jornadas se han distribuido geográficamente por las 4 Comunidades Autónomas en el ámbito de las ARPSI en las que se han producido recientemente inundaciones. Han tenido lugar en las siguientes fechas: 26 de abril de 2017, jornada de Murcia; 11 de diciembre de 2018, jornada en Puerto Lumbreras; 27 de febrero de 2020, jornada de Los Alcázares; 5 de marzo de 2020, jornada de Orihuela y 5 de noviembre de 2020, jornada telemática vía streaming debido a las restricciones originadas a causa de la pandemia del COVID.

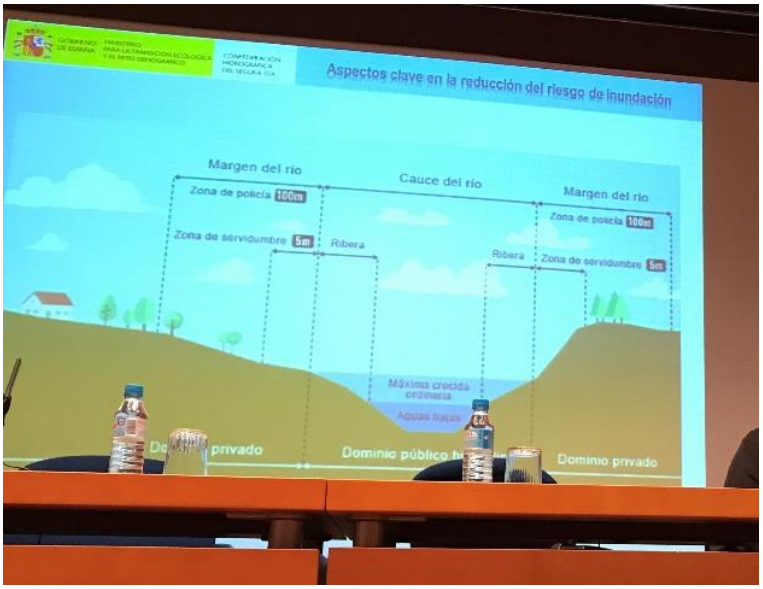


Figura 104. Jornada de Orihuela. Concepto de Dominio Público Hidráulico.

- Tras la riada de Santa María (DANA 2019) la Dirección General de Análisis y Políticas Públicas, adscrita al departamento de Presidencia de la Generalidad Valenciana, ha diseñado el Plan de Regeneración de la Vega Baja, **«PLAN LA VEGA RENHACE»**, que responde a la necesidad de establecer respuestas eficaces a la problemática generada en esta comarca por las depresiones aisladas en niveles altos, conocidas como «**DANA**» (http://presidencia.gva.es/es/web/vega-renhace).

Figura 105. Plan Vega RenHace de la Generalitat Valenciana

Protección:

- En el ámbito de la restauración fluvial se han realizado actuaciones que contribuyen tanto al incremento de la capacidad del sistema para absorber la inundación y laminar la avenida (retranqueo o eliminación de motas, mejora de la conectividad lateral con las llanuras de inundación, recuperación y conexión hidrológica de meandros y antiguos brazos, creación de zonas de inundación controlada, etc.), como a la mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua. En la Demarcación se han realizado obras de restauración fluvial e infraestructuras verdes como la del proyecto **LIFE + Ripisilvanatura** que pretende controlar la expansión de las especies exóticas invasoras presentes en los márgenes del río Segura y favorecer la colonización del bosque de ribera por especies autóctonas. Con este proyecto se han eliminado motas, se han recuperado zonas del río y bosque de ribera autóctono que facilite la retención natural del agua.

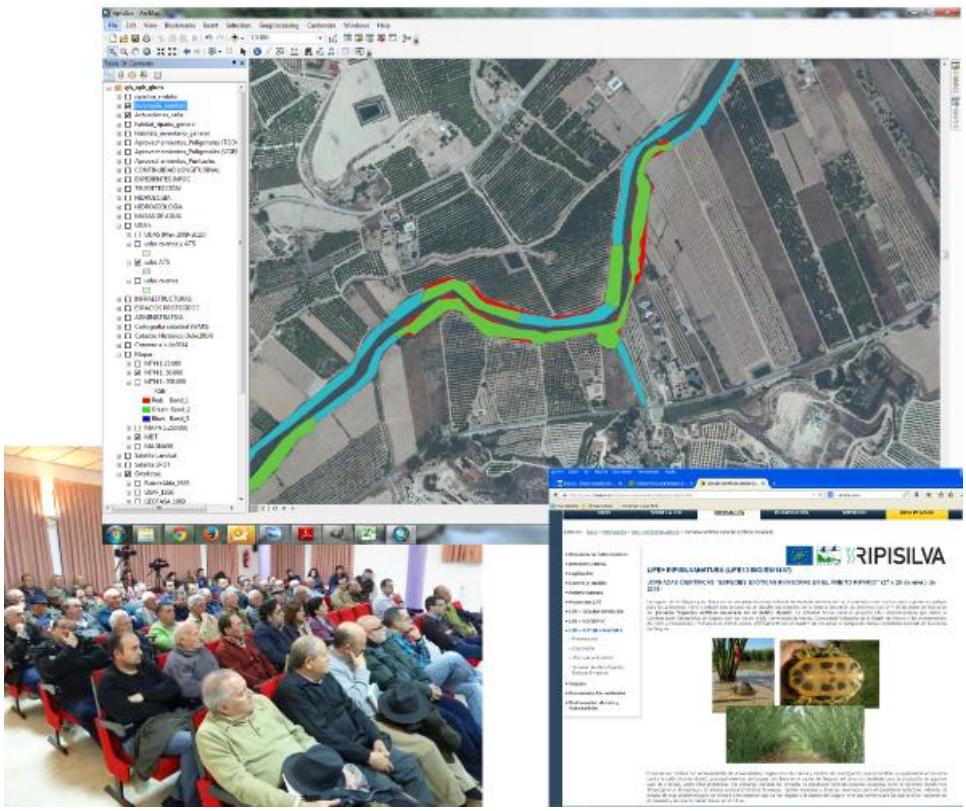


Figura 106. LIFE + Ripisilvanatura

- Se han redactado nuevos proyectos de infraestructuras verdes entre los años 2018 y 2020, y está prevista la redacción de nuevos proyectos en el marco de la revisión del PGRI e implantación del mismo. En la Demarcación Hidrográfica del Segura se han redactado dos proyectos de restauración e implantación de sistemas naturales de laminación en tramos APRSI, uno de ellos en la cuenca de cañada de Morcillo y el otro en la cuenca de Mendoza, en Molina de Segura, que serán ejecutados durante el periodo de implantación del segundo ciclo del PGRI. Estos proyectos contaron con un estudio previo de viabilidad técnica, económica y ambiental que justifica la redacción y ejecución de los dos proyectos.

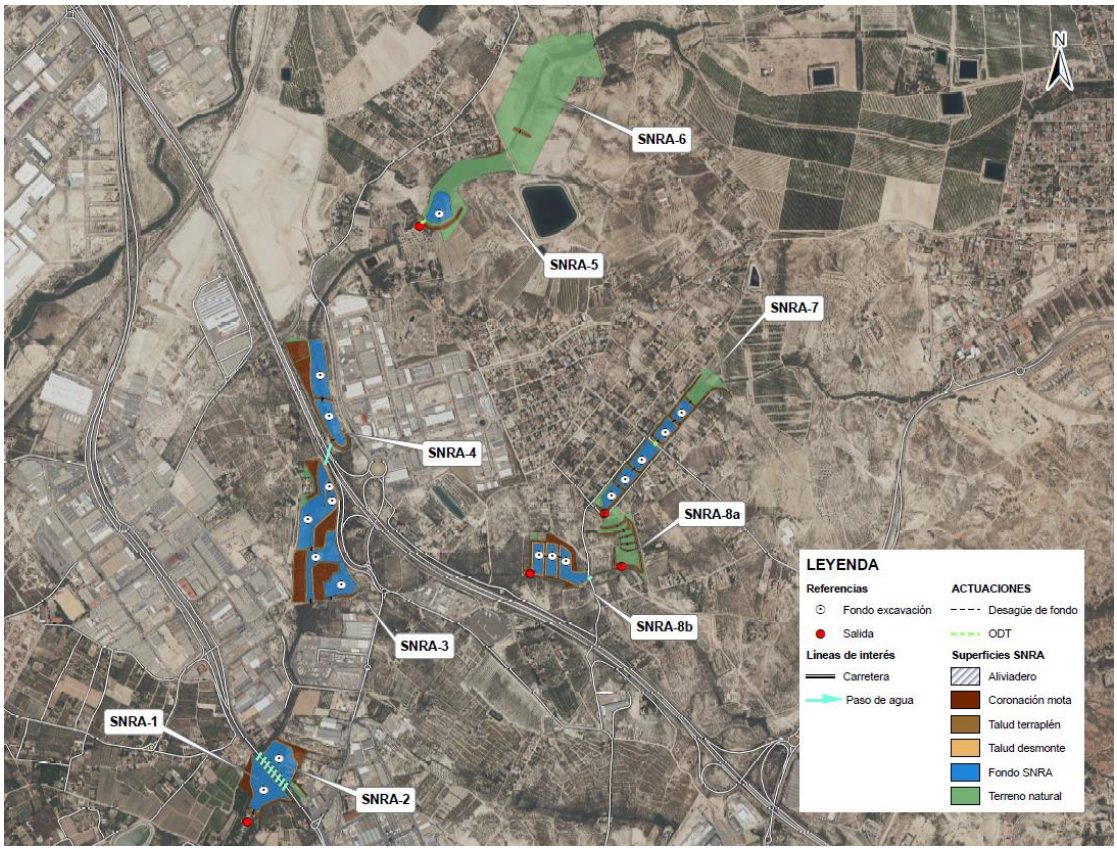


Figura 107. Actuaciones propuestas en los proyectos de cañada de Morcillo y cañada de Mendoza (Molina de Segura)

- Proyecto LIFE+ SEGURA RIVERLINK. Se trata de un proyecto con inicio previo a la implantación del PGRI del primer ciclo, por lo que no se incorporó como medida específica en el programa de medidas del Plan. Se trata de un proyecto financiado por la Comisión Europea a través del Programa LIFE+ 2012 “Política y Gobernanza Medioambiental – Agua”. Entre sus objetivos destaca el promover y apoyar la recuperación ambiental de la cuenca del río Segura, por lo que parte de sus actuaciones en materia de restauración fluvial han sido contabilizadas en los indicadores de seguimiento de la implantación del PGRI. Con este proyecto se pretende demostrar y validar medidas de gestión para el desarrollo de un enfoque de infraestructura verde para la gestión de las cuencas hidrográficas.

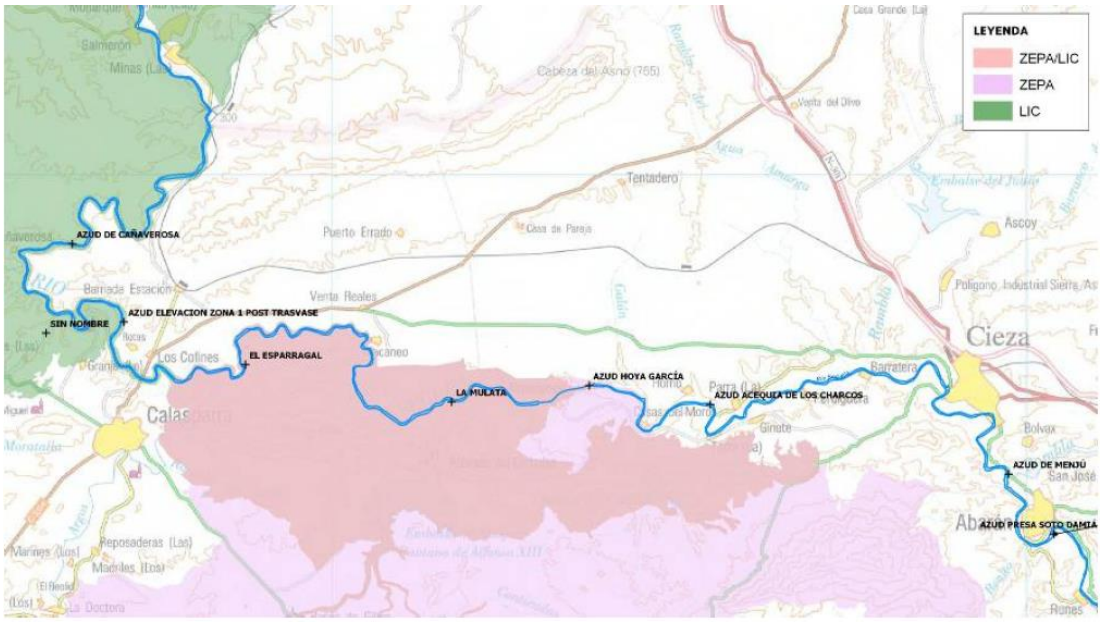


Figura 108. Ámbito del Proyecto LIFE+ SEGURA RIVERLINK

- 5 estudios de viabilidad para la implantación de Medidas Naturales de Retención de Agua (SNRA), cuyo objetivo ha sido el desarrollo y el análisis de la viabilidad ambiental, económica (estudio coste-beneficio) y social de un conjunto de SNRA, que permitan disminuir la vulnerabilidad frente a las inundaciones en las zonas de estudio seleccionadas. Estos estudios se han llevado a cabo en el entorno de la rambla de La Maraña, la rambla de Cobatillas, la rambla del Chorrico, la rambla de Las Salinas y la cañada de Morcillo.

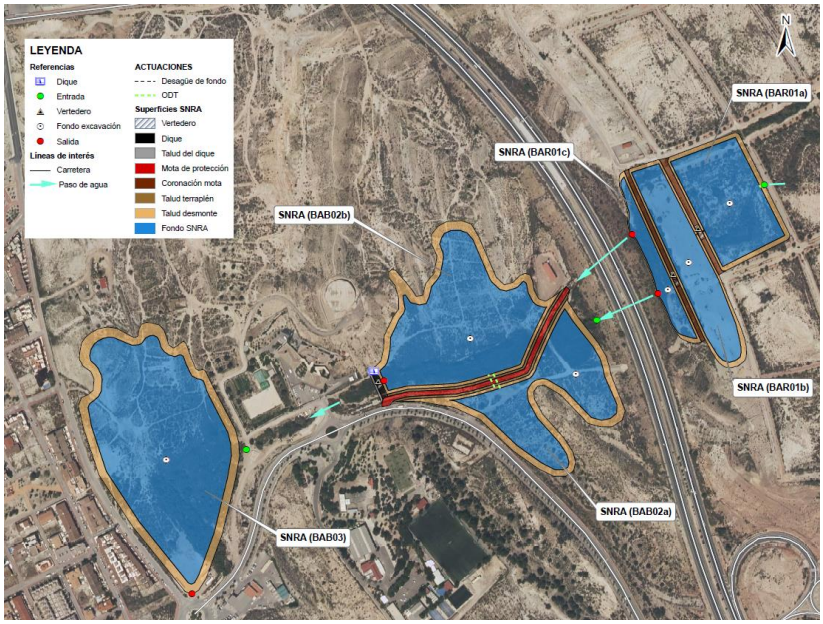


Figura 109. Estudio de viabilidad de la rambla del Chorrico (Molina de Segura)

- Adicionalmente, se han iniciado la redacción de 4 proyectos de restauración hidrológico-forestal para la reducción del riesgo de inundación y la mejora ambiental en la Sierra Minera de Cartagena, en el barranco de Ponce, la rambla del Beal, la rambla de la Carrasquilla, la rambla de las Matildes (T.M. de Cartagena). Se prevé

en un futuro la redacción de un quinto proyecto en la rambla del Miedo (T.M. de Cartagena).

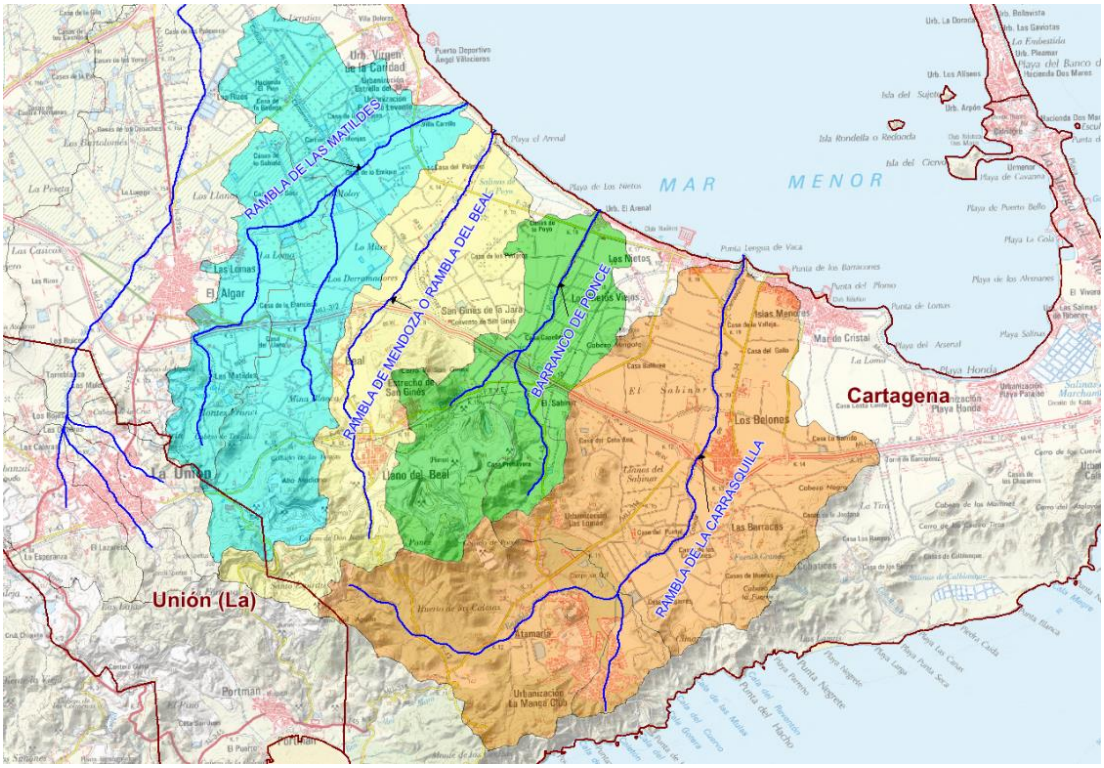


Figura 110. Cuencas de aportación de las 4 ramblas de la Sierra Minera objeto de los proyectos: rambla de las Matildes, rambla de Mendoza o del Beal, barranco de Ponce y rambla de la Carrasquilla

- Dentro de las medidas estructurales, con códigos 14.02.02 (construcción y/o modificación de presas) y 14.03.02 (encauzamientos, motas, diques, etc.), se han completado los trabajos iniciados en 2018 por la DGA de los <u>estudios de viabilidad, coste-beneficio y priorización de las obras estructurales de defensa frente a inundaciones</u> incluidas en los PGRI y en los planes hidrológicos de cuenca para la ejecución en su caso en los planes de segundo ciclo, cuya primera fase con la evaluación de 30 de estas obras. En el caso de la Demarcación del Segura se han realizado estos estudios para las siguientes medidas estructurales, se adjuntan en el *Apéndice 1 "Memorias resumen de los análisis coste/beneficio y estudios de viabilidad social y ambiental de las medidas estructurales"* del *Anejo 3*:

    - Actuación 70. Presa de la rambla de Nogalte. Rambla de Nogalte. TT.MM. Puerto Lumbreras y Lorca (Región de Murcia).
    - Actuación 71. Presa de la rambla de Béjar. Rambla de Béjar. TT.MM. Puerto Lumbreras y Lorca (Región de Murcia).
    - Actuación 74. Encauzamiento de las ramblas de Molina de Segura. T.M. Molina de Segura. (Región de Murcia).
    - Actuación 77. Presa de la rambla de la Torrecilla. Rambla de la Torrecilla. T.M. Lorca (Región de Murcia).
    - Actuación 79. Actuaciones de defensa contra inundaciones en Pilar de la Horadada. T.M. Pilar de la Horadada. (Alicante, Comunidad Valenciana).

- Actuación 80. Encauzamiento de la rambla de Charcones en Pulpí. Rambla de Charcones. T.M. Pulpí (Almería, Andalucía).
- Actuación 87. Interceptor de la zona norte de la ciudad de Murcia. Ramblas Alta de Churra, Baja de Churra, Obispo, Cementerio, Bernala y Espinardo. T.M. de Murcia (Región de Murcia).
- Actuación 72 Canal aliviadero del río Segura al Reguerón de Hurchillo. TT.MM. Orihuela y Bigastro (Alicante, Comunidad Valenciana).
- Actuación 73. Encauzamiento de la rambla de Biznaga y acondicionamiento de sus afluentes. TT.MM. Lorca y Puerto Lumbreras (Región de Murcia).
- Actuación 84. Presa y encauzamiento de la rambla de Tabala. TT.MM. Murcia y Beniel. (Región de Murcia).
- Actuación 111. Encauzamiento de la Rambla de “Fuente Álamo” o de “El Albujón”. TT.MM. de Fuente Álamo, Cartagena, Murcia, Torre Pacheco y Los Alcázares (Región de Murcia).
- Actuación 112. Encauzamiento de la Rambla de Abanilla. T.M. Orihuela. (Alicante, Comunidad Valenciana).

– En materia de restauración del litoral se han realizado proyectos de restauración de la franja costera y de la ribera del mar para la regeneración de las playas del Puerto y del Mojón (Pilar de la Horadada) correspondientes a las ARPSI costeras ES070_PM_0004 y ES070_APSFR_0020. Así como la recuperación ambiental y regeneración de payas en la ARPSI ES070_PM_0009 (Calabardina): playa de San Juan de los Terreros, T.M. de Pulpí (Almería).

– Se está realizando un inventario de todas las obras de defensa frente a inundaciones para analizar su funcionalidad y los niveles de seguridad en función de los distintos escenarios de Cambio Climático, así como su impacto sobre la hidromorfología. Actualmente ya se han revisado todas las masas de agua superficiales de las cuencas intercomunitarias (64.801 km de cauce) y se han identificado 12.879 obras de defensa longitudinales, de las cuales 175 km de cauce y 51 obras corresponden a tramos ARPSI de la Demarcación del Segura. Adicionalmente, en los tramos ARPSI no coincidentes con masas de agua de la demarcación, se han revisado 396 km de cauce, identificando en ellos otras 339 obras. Complementariamente a este inventario, se está realizando la redacción de un Manual técnico de gestión de este tipo de infraestructuras de defensa.

– Análisis de aquellos tramos con insuficiente drenaje transversal, ejecutado dentro de los pliegos de revisión de la EPRI y los mapas. En la Demarcación del Segura se han analizado un total de 542 obras situadas en tramos ARPSI, de estas estructuras se han seleccionado para el estudio de priorización y soluciones 324, que han sido clasificadas en función del nivel del riesgo en crítico (146), urgente (128), moderado (40) y leve (10). Dentro de la categoría “crítico”, las 15 obras que presentan mayores problemas y, por tanto, de mayor prioridad se corresponde con estructuras localizadas en zonas urbanas de los Municipios de Lorca, Socovos, Murcia, Elche de la Sierra, Puerto Lumbreras o La Unión.

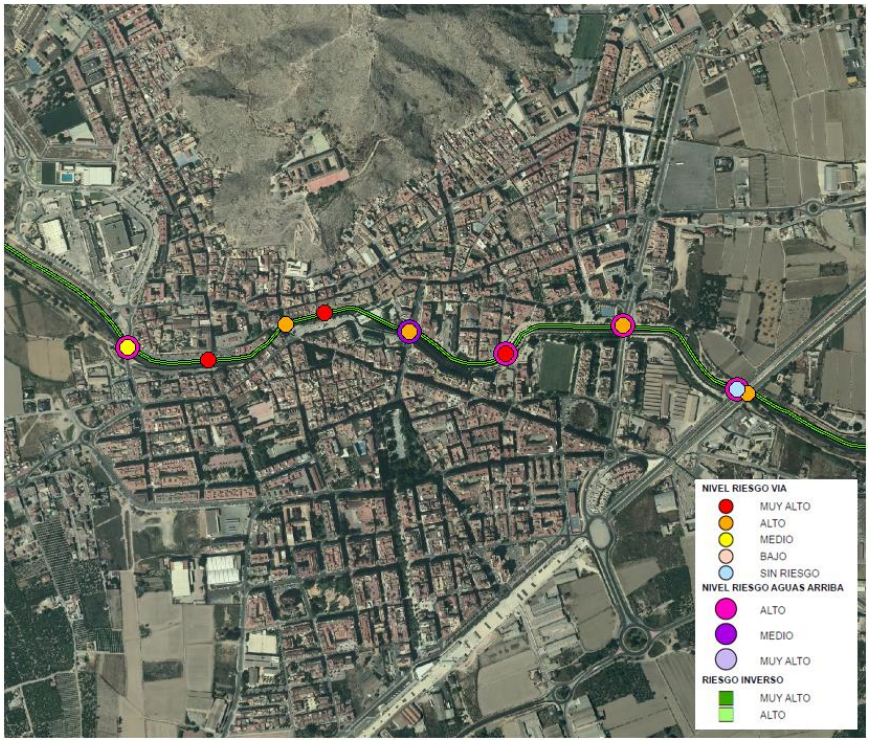


Figura 111. Riesgo de las estructuras en el río Segura a su paso por el municipio de Orihuela.

- En febrero de 2016, el Ministerio de Fomento aprobó la actualización de la norma 5.2 - IC de drenaje superficial de la Instrucción de Carreteras, Orden FOM/298/2016, de 15 de febrero, que está recogida como una de las medidas para tratar de mejorar el drenaje de las infraestructuras lineales.

- Realización de estudios de viabilidad y priorización de las obras estructurales de defensa frente a inundaciones (como nuevos encauzamientos o presas de retención de avenidas) incluidas en los PGRI y en los planes hidrológicos de cuenca para su inclusión en su caso en los planes de segundo ciclo. Con ello se busca 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.

- El Ayuntamiento de Molina de Segura realizó un estudio y análisis de viabilidad de la implantación de SUDS en el núcleo urbano.

Preparación:

- Con el objetivo de incrementar la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, en los agentes sociales y económicos, como ya se ha comentado, la CHS, O.A. ha llevado a cabo 5 jornadas y campañas formativas en la Demarcación para concienciar a la población ante el riesgo de inundaciones. Adicionalmente se han realizado otras jornadas de concienciación entre las que destaca el Congreso Nacional de Inundaciones de Orihuela (10 y 11 de septiembre de 2020).

Figura 112. Apertura de la Jornada de Puerto Lumbreras, realizada por el Presidente y el Comisario de Aguas de la CHS, y la alcaldesa de Puerto Lumbreras.

- Asimismo, se han elaborado material divulgativo y se han publicado las guías de adaptación al riesgo de inundación en diferentes ámbitos. Además, se está realizando una mejora continua de la información disponible en internet tanto en la web de la Confederación como en la web del MITERD, donde, entre otros contenidos, se ha publicado un video explicativo sobre cómo abordar los riesgos de inundación en el siglo XXI.

Figura 113. Díptico con la información básica de la jornada de Puerto Lumbreras.

- Como parte fundamental para la predicción de avenidas e inundaciones, se han llevado a cabo las labores ordinarias de la red de medida y alerta hidrológica SAIH de la Demarcación (*https://saihweb.chsegura.es/apps/ivisor/inicial.php*), que cuenta con 555 puntos de medida, y en la que se han invertido en el último año 1,5 millones de euros anuales en su mantenimiento. Durante la implantación del PGRI se ha incrementado el nº de puntos de medida en 161.

- Se está trabajando en el diseño e implementación de protocolos de comunicación y alerta hidrológica, en colaboración con todos los organismos implicados en la gestión

de la emergencia, con el objetivo de establecer avisos hidrológicos comunes y homologados por las Autoridades de Protección Civil.

- La Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), dentro de las medidas de su competencia para la mejora de los sistemas de alerta meteorológica, está trabajando en el desarrollo del Plan Meteoalerta, en la coordinación con otros organismos y en la mejora de la difusión y divulgación de las predicciones y de las alertas.

- Los Planes especiales a nivel autonómico de Protección Civil frente al riesgo de inundación de las 4 Comunidades Autónomas han sido actualizados para incorporar lo dispuesto en el PGRI de la Demarcación. Asimismo, están promoviendo la realización de planes de actuación local y están realizando campañas de divulgación y concienciación. Se ha de remarcar que en las 5 jornadas promovidas por la CHS han participado activamente las Protecciones Civiles de la Comunidad Autónoma en la que han tenido lugar.

- Se realizan de manera periódica simulacros y ejercicios de activación de los planes regionales y estatales de riesgo como, por ejemplo, el simulacro de inundaciones de la UME en Cantabria en 2017, el Ejercicio conjunto combinado Región de Murcia 18, el simulacro sobre inundaciones EU Riwaterex en 2018 (en el marco del Mecanismo Europeo de Protección Civil) o el de Aragón en 2019. Todo ello en colaboración con las Autoridades de Protección Civil, la Unidad Militar de Emergencias (UME) y los distintos organismos competentes en la gestión de la emergencia y del riesgo de inundación.

Recuperación:

- Para hacer frente a la reparación de los daños producidos por los episodios de inundación, desde la Dirección General del Agua y desde la Dirección General de la Costa y el Mar del MITERD de forma ordinaria se habilitan partidas presupuestarias para la realización de las obras de emergencia necesarias, como la reparación de infraestructuras afectadas, incluyendo infraestructuras sanitarias y ambientales básicas.

- Los organismos de Protección Civil ofrecen de manera continua un apoyo integral a la población a través de los ya mencionados Planes de Protección Civil que, en materia de recuperación ante un evento de inundación, implican acciones de apoyo a la salud de la población afectada, asegurando asistencia médica y psicológica, así como financiera y legal mediante ayudas y subvenciones, colaborando en la reparación de daños. También se contempla la reubicación temporal de la población afectada, garantizando la rápida evacuación de las personas en peligro y la satisfacción de sus necesidades básicas.

- De forma posterior a cada evento de inundación, se están empezando a realizar actuaciones de evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación, a través de informes de evaluación, así como de la organización de jornadas técnicas sobre lecciones aprendidas.

- El Consorcio de Compensación de Seguros (CCS) realiza una importante labor en la fase de recuperación a través de las indemnizaciones a los afectados por

inundaciones que tengan bienes asegurados, con un desembolso medio de unos 215 millones de euros al año (en el periodo 2008-2019). En el caso concreto de la Demarcación Hidrográfica del Segura, destaca el año 2019 por la riada de Santa María (DANA 2019).

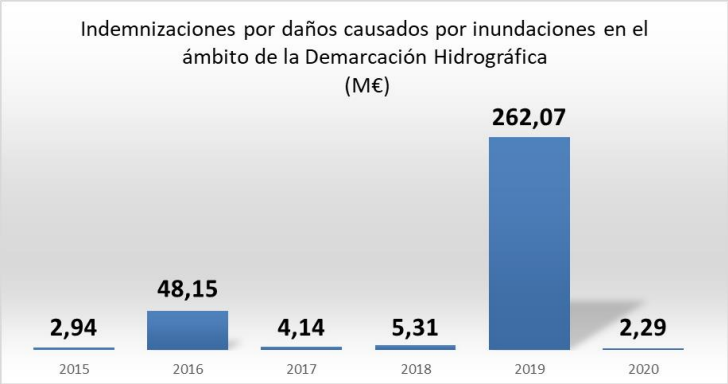


Figura 114. Indemnizaciones por daños causados por inundaciones en la cuenca del Segura (millones de euros). Datos CCS.

- Además, se suscribió un convenio específico de colaboración entre la Dirección General del Agua y el CCS para el desarrollo de medidas de prevención y mitigación del riesgo de inundación incluidas en los PGRI mediante el que se publicó una Guía y se celebraron varias jornadas de divulgación. Adicionalmente, el CCS realiza otras actuaciones adicionales como la promoción del seguro, la extensión de la cobertura de los riesgos extraordinarios a todo el parque automovilístico con el seguro obligatorio realizada en julio de 2017, conjuntamente con la reducción de la tarifa para automóviles, y suministra información que tiene disponible para la estimación de daños y su aplicación en distintos estudios.

- Por su parte, la Entidad Estatal de Seguros Agrarios (ENESA) está ejecutando las medidas de su competencia en materia de seguros agrarios. El Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, a través de ENESA subvenciona con aproximadamente 230 millones de euros al año las pólizas de seguros agrarios que permiten a los agricultores y ganaderos, a través de Agroseguro, recibir indemnizaciones tras los episodios de inundación. En los últimos años, los Planes de Seguros Agrarios han mantenido el nivel de subvención a la suscripción del seguro agrario, y el perfeccionamiento de las coberturas, así como la reducción del precio. Además, ENESA promueve la promoción del aseguramiento y la información a través de su página web, renovada en 2018 para mejorar y dar mayor visibilidad a la información ofrecida, a través de las redes sociales y de la participación en jornadas divulgativas.

- En el año 2019 y 2020, como consecuencia de la riada de Santa María (septiembre de 2019) se llevaron a cabo jornadas específicas para la evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas en la gestión de dicho evento. Destaca la jornadas denominadas “Estado de implantación de los planes de gestión del riesgo de inundación: lecciones Aprendidas y retos pendientes” realizada en noviembre de 2019 organizada por la DGA y “Jornada Técnica sobre la gestión del episodio de precipitaciones asociado Depresión Aislada en Niveles Altos en septiembre de 2019 en la Cuenca del Segura” realizada en enero de 2020 que fue organizada por la

Sociedad Española de Presas y Embalses – SEPREM en colaboración con la CHS, O.A. y la DGA.

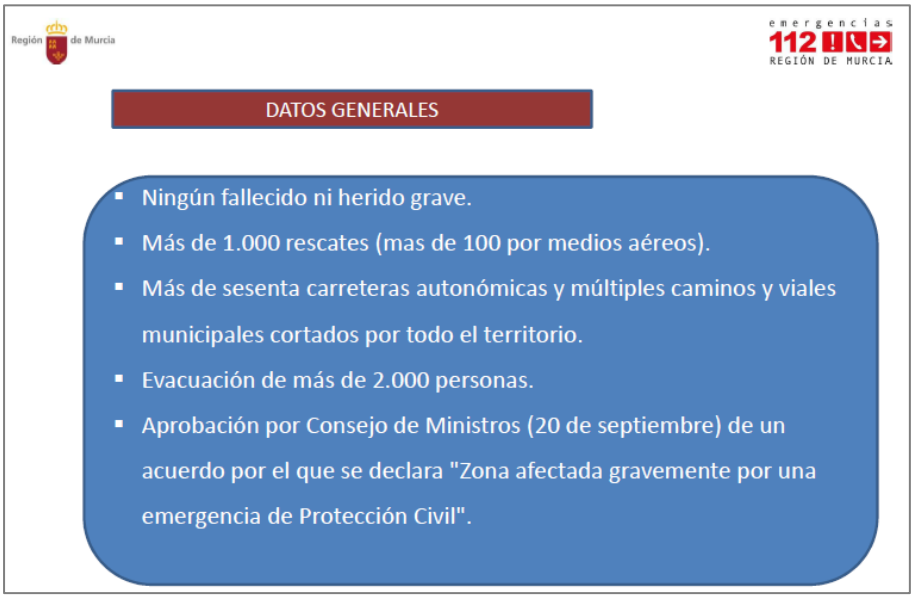


Figura 115. Lecciones aprendidas en los episodios de inundación del año 2019. DG Seguridad Ciudadana y Emergencias. CA Región de Murcia.

- Asimismo, durante la riada de Santa María, además de los datos registrados por el SAIH, se llevó a cabo la recopilación de fotos georreferenciadas de daños por el 112 de la DG Seguridad Ciudadana y Emergencias de la Región de Murcia que se pueden consultar el en geoportal del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario - IMIDA (*https://geoportal.imida.es/danamurcia2019/*).

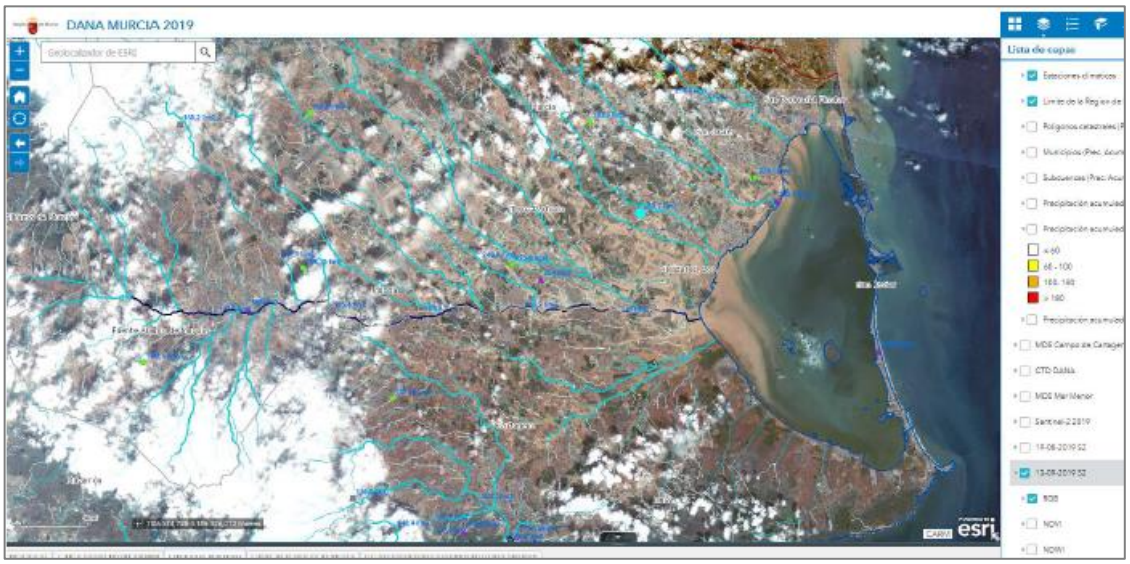


Figura 116. Visor del geoportal IMIDA

- Con posterioridad al evento, se han realizado estudios específicos hidrológicos de la avenida, se ha adaptado el Visor de Zonas Inundables de la CHS para contrastar zonas inundables teóricas con las imágenes satelitales de los efectos de la inundación, así como, informes de evaluación tras la riada.

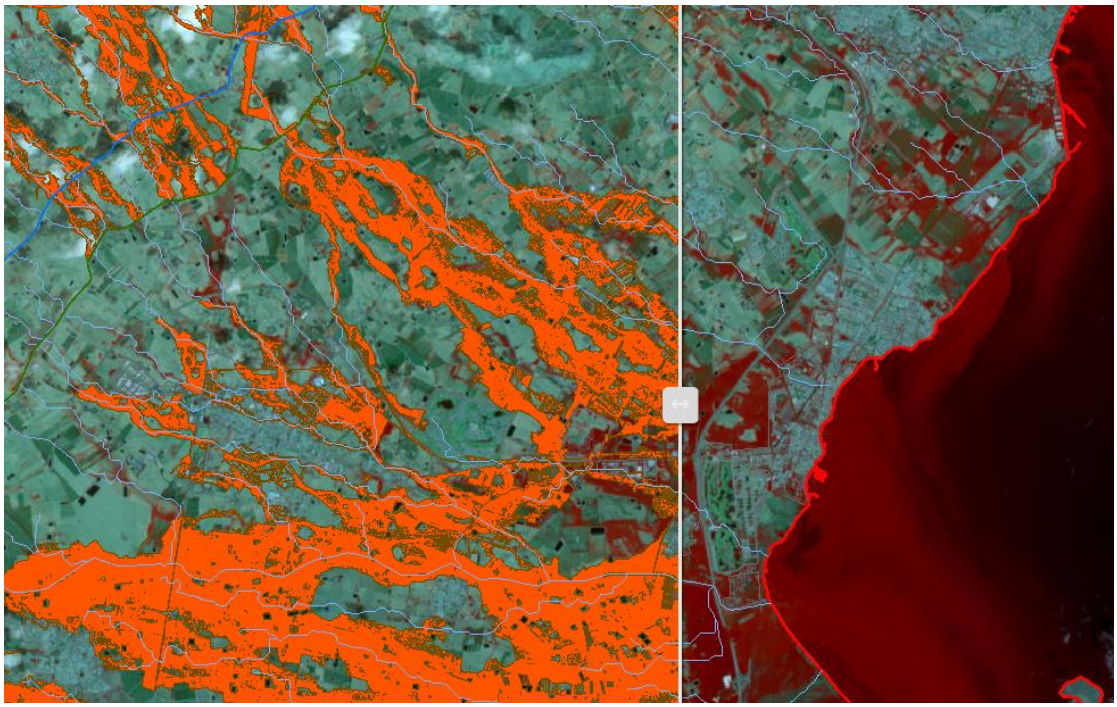


Figura 117. Visor de la CHS. A la izquierda la zona inundable teórica para el periodo de retorno de 50 años y a la derecha la imagen del Sentinel del día 13 de septiembre (con los colores realzados)

- Por último, se han realizado obras de emergencia para la reparación de infraestructuras afectadas por los temporales de febrero y marzo de 2018 en la costa de Almería en la ARPSI ES070_PM_0009 (Calabardina): playa de San Juan de los Terreros, T.M. de Pulpí (Almería).

12.3 Descripción y explicación de las medidas previstas que no se ha llevado a cabo

Existen algunas medidas recogidas en el PGRI del primer ciclo que no se han llevado a cabo hasta el momento (final del primer ciclo de implantación), ni se ha iniciado su tramitación o implantación por diversas circunstancias y razones.

En general, se ha constatado un número superior de medidas no iniciadas en aquellas medidas competencia de organismos autonómicos y locales como Consejerías autonómicas de ordenación del territorio y urbanismo, Consejerías autonómicas de medio ambiente, Organismos autonómicos de Protección Civil, Ayuntamientos, etc. Sin embargo, el avance en la implantación suele ser mayor en las actuaciones competencia de los organismos de cuenca (Confederación Hidrográfica del Segura, O.A.) o de Autoridades estatales (Dirección General del Agua, Dirección General de la Costa y el Mar, AEMET, Consorcio de Compensación de Seguros, ENESA, etc.). También, de manera general, se ha constatado una baja implantación en las medidas que recogían la aprobación de “Convenios” o una “Mejora de la coordinación” en diferentes ámbitos y actuaciones.

Las medidas no iniciadas del PGRI se describen a continuación según el ámbito de la gestión del riesgo:

Ámbito de prevención:

- En las medidas de ordenación del territorio y urbanismo, por motivos presupuestarios, la adaptación o inicio de adaptación del planeamiento urbanístico se ha llevado a cabo en muy pocos municipios afectados por las Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI).

Ámbito de protección:

- Ha habido una baja ejecución en las medidas de restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas, no iniciándose la mejora de coordinación entre Administraciones ni la redacción, tramitación y ejecución de proyectos, tanto por la falta de disponibilidad de terrenos de titularidad pública donde iniciar este tipo de actuaciones como por falta de presupuesto de las Administraciones autonómicas y Organismos de cuenca. En este caso, la Dirección General de Medio Ambiente de la CARM que preveía la redacción de un grupo de proyectos de Revisión de las Restauraciones Hidrológico-Forestales en las ARPSI ES070_APSFR_0011 y ES070_APSFR_0010 (Guadalentín) y ES070_APSFR_0006 (Segura), entre las que se encuentran las ramblas de Belén, Librilla, Algeciras, Béjar, ramblas vertientes de Sierra Tercia, Torrecilla, Judío o Jumilla entre otras, durante la implantación, en el mejor de los casos, solo ha podido iniciar la tramitación. Análogamente, la Consejería de Infraestructuras, Territorio y Medio Ambiente tampoco ha redactado los proyectos de restauración hidrológico-forestal de la cuenca del Colador del barranco del Pla (T.M. El Pinós) y de la Sierra de Crevillent (TT.MM. de Crevillent y Albatera).

- En cuanto a los proyectos de mejora ambiental del río Nacimiento y de la rambla de Garruchal que fueron redactados en el marco de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos y estaba prevista su ejecución en el primer ciclo, se ha considerado que era necesario ampliar los objetivos de los proyectos para que puedan, además de mejorar el estado ecológico de las ramblas, minimizar los riesgos de inundación. Es por ello, que en este nuevo ciclo se vuelve a abordar la revisión de los proyectos y su ejecución. El proyecto de restauración ambiental de la rambla de las Salinas y su entorno, Saladares del Guadalentín tampoco ha iniciado su redacción, y tras la revisión de sus objetivos, se ha estimado que su desarrollo apenas supondría una mejora en las condiciones del riesgo de inundación.

- En las medidas de restauración de la franja costera y de la ribera del mar, competencia de las Demarcaciones de costas, no se ha iniciado la rehabilitación del cordón dunar de La Manga del Mar Menor ni la regeneración de las playas de su franja litoral.

- No se han redactado o actualizado todas las normas de gestión de la explotación de embalses durante las avenidas, que corresponde a los titulares de las presas (estatales y de concesionario). Durante la implantación del PGRI no ha habido cambios al respecto.

- En la realización de medidas estructurales (presas, encauzamientos, motas, diques, etc.), competencia de la Confederación Hidrográfica del Segura, O.A., no se han realizado los estudios de viabilidad ambiental, de la viabilidad económica y social de los siguientes proyectos previstos en el PGRI:

- Presa de La Rambla de Las Moreras.
- Recrecimiento de la presa de Camarillas.
- Actuaciones necesarias para interceptar y canalizar las escorrentías provenientes de Sierra Espuña en el TM de Alhama de Murcia.
- Actuaciones necesarias para interceptar y canalizar las escorrentías provenientes de la Sierra de Orihuela.
- Ampliación de la desembocadura de las Ramblas de las Moreras.
- Recrecimiento de la presa de Valdeinfierno.
- Presa de la rambla de Lébor.
- Acondicionamiento del canal de avenidas del Paretón de Totana.

Ámbito de preparación:

- En cuanto a las medidas previstas para el establecimiento y mejora los sistemas de medida y alerta hidrológica, no se ha completado el desarrollo del Protocolo de Alerta Hidrológica y al igual que la divulgación de sistemas de previsión y avisos complementarios a los organismos implicados en la gestión de la inundación.

- En las medidas para establecer o mejorar la planificación institucional de respuesta a emergencias de inundaciones a través de la coordinación con Planes de Protección Civil, hay varias actuaciones no iniciadas como el desarrollo del Plan Estatal, Planes Autonómicos de impulso a planes de autoprotección; o la elaboración de planes de actuación local en las ARPSI.

- En las medidas para mejorar la conciencia pública en la preparación para las inundaciones, incrementar la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección, también hay algunas medidas competencia de los Organismos de protección civil que no se han ejecutado, como la mejora de la publicación y divulgación en medios de los datos relativos a los daños ocasionados por inundaciones o la divulgación en campañas informativas.

- En el ámbito del establecimiento o mejora de los protocolos de actuación y comunicación de la información, competencia de los Organismos de protección civil (junto con la colaboración de otros Organismos), no se han iniciado la redacción o actualización de los protocolos de comunicación ya sea en la fase de avenidas y/o temporal costero, en la fase de recuperación o en la fase de evaluación de lecciones aprendidas.

Ámbito de recuperación:

- En las medidas de evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación, no hay constancia de que se hayan realizado informes de eventos de inundación a excepción que el asociado a la riada de Santa María.

12.4 Balance de la implantación del PGRI y propuesta de medidas adicionales

El contenido esencial del PGRI es el programa de medidas, 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. Durante el primer ciclo del PGRI, además de incidir en las medias de prevención, preparación y recuperación de ámbito nacional, autonómico o de la Demarcación, desde la CHS, O.A. y la DGA los esfuerzos se han concentrado en realizar los informes que justifiquen la viabilidad económica, técnica, social y ambiental de cada una de las obras prioritarias del Plan, centralizándose en las ARPSI con mayores índices de peligrosidad y de riesgo de inundación y priorizando aquellas que fueron más castigadas durante la riada de San Wencesao, 28 de Septiembre de 2012: ARPSI ES070/0010-Guadalentín, ARPSI ES070/0021-Pulpí y ARPSI ES070/0006 y ES070/0009-Vegas Alta y Media del río Segura. Es por ello que durante este ciclo se han iniciado los trabajos para la revisión y actualización de obras pendientes del Plan de Defensa de Avenidas de 1987, realizando los informes justificativos de presas del Guadalentín (Nogalte, Béjar y La Torrecilla), el encauzamiento en Pulpí, la presa de Tabala, el encauzamiento de la rambla de Abanilla, colector Norte de la ciudad de Murcia, entre otras, cuyos resúmenes se adjuntan en el *Apéndice 1* del *Anejo 3*.

En este segundo ciclo del PGRI, además de dar continuidad a las medidas periódicas de carácter anual y continuo, se seguirá avanzando con las medias puntuales ya propuestas, en alguno caso ejecutando las actuaciones y en otros casos profundizando en sus estudios. Si bien, la **riada de Santa María** (DANA de septiembre de 2019), que afectó principalmente a las ARPSI ES070/0006, ES070/0009 y ES070/0019 vegas del río Segura y APRSI ES070/0012 y ES070/0013 zona del Mar Menor; ha supuesto un punto de inflexión. Por un lado, ha “remarcado” de una manera drástica la vulnerabilidad de ciertos territorios, en particular el eje del río Segura desde Murcia a Guardamar y los municipios ribereños del Mar Menor y, por otro lado, ha motivado la activación de la sociedad civil que exige respuestas a las Administraciones implicadas especialmente al MITERD (DGA-CHS), pero también a las Comunidades Autónomas. Por todo ello, como ya se hizo con el Plan de Defensa precedente, en este PGRI se plantea el análisis de los problemas de inundación y su gestión desde un punto de vista holístico, que integre a todos los actores implicados y que tenga presente el Cambio Climático.

Así, la CHS, O.A. ha iniciado líneas de trabajo específicas en coordinación con las Comunidades Autónomas para conseguir una reducción del riesgo de inundación y mejorar la coordinación entre Administraciones en las zonas más castigadas por las inundaciones recurrentes. En concreto, en la **Vega Baja de río Segura** se está trabajando por una estrategia común con la Región de Murcia y la Comunidad Valenciana y, en paralelo, en la zona del **Mar Menor** se está trabajando con la Región de Murcia. Por su parte, la Comunidad Valenciana, de forma complementaria, ha iniciado el proyecto **Plan Vega RenHace** de Regeneración de la Vega Baja**.**

Asimismo se hace énfasis en el compromiso MITERD y la CHS, O.A. en abordar e intervenir en las causas del actual **deterioro del Mar Menor,** cuya degradación se ha acelerado durante los últimos años, en paralelo con la expansión de determinadas actividades agrícolas y urbanas, a las que hay que sumar otras presiones de tipo minero, turístico, ganadero, etc. Por tanto, en el PGRI se recogen actuaciones prioritarias que es preciso

acometer para contribuir a la recuperación de su dinámica natural, entre las que se incluyen soluciones basadas en la naturaleza que permitan una mayor funcionalidad y resiliencia en toda la Cuenca del Mar Menor o la delimitación de los cauces públicos, cartografía del dominio público asociado, zonas inundables y deslindes en zonas prioritarias que favorezca la recuperación de la red de drenaje original.

Figura 118. Marco de Actuaciones prioritarias para recuperar el Mar Menor del MITERD. Noviembre de 2021

De todas las medidas posibles, aquellas clasificadas como medidas estructurales se iniciarán, como se realizó en el primer ciclo, con la elaboración de los estudios coste-beneficio que las justifican, cumpliendo así con el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, Anexo, Parte A. También deben disponer, según se indica en el artículo 46.5 del Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la ley de Aguas, de los estudios base para realizar el informe que justifique la viabilidad económica, técnica, social y ambiental de una obra, incluyendo un estudio específico sobre la recuperación de los costes. En algunos casos, dependiendo de la prioridad de la medida, si el informe lo justifica, dentro de la actuación específica se plantea su ejecución.

Otra de las líneas de actuación de la Confederación es paliar los problemas de contaminación existentes en la Sierra Minera de Cartagena, por lo que se están redactando proyectos de restauración hidrológico-forestal para la reducción del riesgo de inundación y su mejora ambiental y a lo largo de estos próximos años se llevará a cabo su ejecución. Asimismo, se invertirán grandes esfuerzos en proyectos de restauración fluvial, que además de mejorar ambientalmente los cauces, reduzcan los riesgos de inundación.

13 Programa de medidas para el segundo ciclo

A continuación se detalla el programa de medidas del PGRI de la Demarcación, en el que se contemplan distintos niveles de agrupación de las medidas:

- Por ámbito territorial en el que aplica la medida, esto es, Nacional, Autonómico, Demarcación y ARPSI.
- Por fase de gestión del riesgo a la que contribuye la medida, es decir, prevención, protección, preparación y recuperación.
- Por tipología de medida, de acuerdo con la Instrucción de Planificación Hidrológica (subtipo IPH) y los grupos de reporting establecidos en coordinación con el plan hidrológico.

Respecto a este último nivel, para este ciclo se han identificado 20 tipologías IPH, cuyo ámbito territorial de aplicación y relación con la fase de gestión del riesgo se recoge en la tabla a continuación:

PREVENCIÓN		
Grupo reporting	**Tipología IPH**	**Ámbito territorial**
13.01.01	Ordenación territorial: limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable	NACIONAL/ AUTONÓMICO
13.01.02	Urbanismo: medidas previstas para adaptar el planeamiento urbanístico	DEMARCACIÓN/ ARPSI
13.03.01	Adaptación de elementos situados en zonas inundables	NACIONAL/ AUTONÓMICA
13.04.01	Mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación	NACIONAL/ AUTONÓMICO
13.04.02	Programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces	DEMARCACIÓN/ ARPSI
13.04.03	Programa de conservación del litoral y mejora de la accesibilidad	NACIONAL

PROTECCIÓN		
Grupo reporting	**Tipología IPH**	**Ámbito territorial**
14.01.01	Restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas	TODOS
14.01.02	Restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural del agua y reforestación de riberas y restauración ambiental de la franja costera	DEMARCACIÓN/ ARPSI
14.02.01	Normas de gestión de la explotación de embalses	DEMARCACIÓN

PROTECCIÓN		
Grupo reporting	**Tipología IPH**	**Ámbito territorial**
14.02.02	Medidas estructurales para regular los caudales, tales como la construcción y/o modificación de presas	ARPSI
14.03.01	Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles	AUTONÓMICA/ DEMARCACIÓN/ ARPSI
14.03.02	Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc..) que implican intervenciones físicas en cauce o costa	NACIONAL/ DEMARCACIÓN/ ARPSI

PREPARACIÓN		
Grupo reporting	**Tipología IPH**	**Ámbito territorial**
15.01.01	Medidas de mejora de los sistemas de alerta meteorológica	NACIONAL
15.01.02	Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y alerta hidrológica	NACIONAL/ DEMARCACIÓN
15.02.01	Planificación de la respuesta frente a inundaciones: Planes de Protección Civil	NACIONAL/ AUTONÓMICA/ ARPSI
15.03.01	Concienciación y preparación de las Administraciones, los agentes sociales y los ciudadanos	NACIONAL

RECUPERACIÓN		
Grupo reporting	**Tipología IPH**	**Ámbito territorial**
16.01.01	Reparación de infraestructuras afectadas	DEMARCACIÓN/ ARPSI
16.01.02	Actuaciones de Protección Civil en la fase de recuperación tras la avenida y/o temporal costero	NACIONAL/ AUTONÓMICO
16.03.01	Promoción de seguros frente a inundación sobre personas y bienes, incluyendo los seguros agrarios	NACIONAL
16.03.02	Evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación	DEMARCACIÓN/ ARPSI

Como se puede observar, hay tipologías de medidas cuyo ámbito territorial no es único, y será cada medida o actuación específica la que determine el ámbito en el que se aplica.

Estas tipologías de medidas a su vez se desglosan en medidas o actuaciones específicas. La descripción detallada de cada tipología de medida: aspectos generales de normativa y objetivos, medidas que comprende y Autoridades responsables de su ejecución,

presupuesto asociado y previsión de financiación, así como los indicadores definidos para su evaluación y seguimiento (Apartado II a) de la Parte A del Anexo del RD 903/2010) se puede consultar en el Anejo 2 Catálogo de medidas.

En los apartados 12.1 a 12.3 de este capítulo se presenta un resumen de dichas medidas ordenadas por ámbito territorial, destacando las más relevantes que se van a ejecutar en este 2º ciclo en la Demarcación.

Igualmente, el apartado 12.4 incluye un resumen del estudio de los costes y beneficios de las medidas y el modo en que se han establecido las prioridades entre ellas. El apartado 12.5 recoge el presupuesto previsto para cada medida, así como su periodo de aplicación, y el apartado 12.6 los instrumentos previstos para su financiación.

La siguiente tabla muestra a modo de resumen el número de medidas por ámbito territorial y fase de gestión del riesgo que comprende el PGRI de la DH del Segura.

Ámbito territorial de aplicación	Fase de gestión del riesgo			
	Prevención	Protección	Preparación	Recuperación
Nacional	4	52	1	2
Autonómico	5	2	4	1
Demarcación Hidrográfica	7	10	5	3
Áreas de Riesgo Potencial Significativo (ARPSI)	12	2	13	3
Total	**28**	**66**	**23**	**9**

Tabla 36. Resumen de medidas por fase de gestión del riesgo y ámbito de aplicación

13.1 Medidas de ámbito nacional / autonómico

Las medidas de ámbito nacional son aquellas basadas en la legislación básica estatal o que se aplican en todo el territorio nacional. Son en general competencia de diversos departamentos u Organismos de la Administración General del Estado, que las llevan a cabo con la colaboración en algunos casos de Autoridades autonómicas.

Dentro de las medidas de ámbito nacional que se van a impulsar en este ciclo, las que se refieren a la mejora de la conciencia pública en la preparación ante las inundaciones, al incremento de la percepción del riesgo y a la adopción de estrategias de autoprotección, son esenciales para poder aplicar con éxito el resto de las medidas que se contemplan en el PGRI. Las evaluaciones de instancias europeas sobre la implantación de la Directiva, el intercambio de experiencias en el seno del grupo de trabajo europeo de inundaciones e internamente, en el ámbito del grupo de trabajo español, evidencian la necesidad de mejorar cómo se comunica el riesgo de inundación a la sociedad. Hasta ahora, básicamente a través de información general y eminentemente técnica sobre gestión del riesgo de inundación (página web del MITERD/organismos de cuenca, mapas de peligrosidad y riesgo disponibles en el visor del SNCZI) y mediante la realización de actividades de información/divulgación/formación de forma aislada. En respuesta a esta necesidad una de las medidas más importantes previstas en este ciclo es la elaboración e implantación de una

Estrategia Nacional de Comunicación del riesgo de inundación. El objetivo es lograr una actuación coordinada y planificada de todas las Administraciones, contando también con el papel de los medios y las nuevas tecnologías, con objetivos precisos para lograr una visión a largo plazo y una misión, y con un sistema de evaluación para realmente conocer su impacto. Como actuaciones derivadas de la Estrategia se realizarán jornadas y actividades de divulgación, redacción de guías y manuales que establecen criterios y recomendaciones en materias de competencia estatal o de interés general.

Otra de las medidas que están en la base de una gestión del riesgo eficaz son las relacionadas con la mejora del conocimiento. En este ciclo se va a reforzar la colaboración con institutos de investigación como el CEDEX, el CSIC y el IGME estableciendo programas de trabajo conjuntos a largo plazo que garanticen la continuidad de lo ya iniciado y permitan dar respuesta a las necesidades de la Dirección General del Agua en estas materias. Entre los trabajos previstos, en este ciclo se va a continuar profundizando en el estudio de los futuros cambios del riesgo de inundación que se derivarán del Cambio Climático a partir, entre otras informaciones, de la caracterización de episodios climáticos singulares del pasado y se abordará la caracterización de eventos extremos a partir de evidencias sedimentarias y botánicas para la mejora de las leyes de frecuencia de inundaciones. También se prevé continuar los trabajos de actualización del mapa de precipitaciones máximas diarias en España y la mejora del mapa de caudales máximos y la aplicación CAUMAX.

En esta categoría tiene una especial relevancia por su carácter preventivo de nuevos riesgos la medida de elaboración de informes urbanísticos y de planeamiento que realizan en sus respectivos ámbitos competenciales los Organismos de cuenca (artículo 25.4 del TRLA) y la Dirección General de la Costa y el Mar, (artículos 222 y 227 del Reglamento General de Costas), así como en algunos casos, los servicios de Protección Civil Autonómicos. Por lo que se refiere al ámbito fluvial, la Confederación viene elaborando anualmente del orden de 250 informes y está previsto que en el 2º ciclo esta actividad continúe siendo una de las más destacadas para evitar la localización de usos y actividades vulnerables en las zonas inundables y/o el incremento del riesgo asociado. Esta labor se va a ver reforzada notablemente en este ciclo con la producción de cartografía de zonas inundables de nuevos tramos, estando previstos un total de 1.000 km. La mejora de las herramientas de modelización matemática ya iniciada en el primer ciclo, junto con los nuevos estudios de mejora del conocimiento científico mencionados y los desarrollos tecnológicos derivados, son otro de los puntos fuertes que van a permitir una mejora sustancial de esta cartografía, no solo para ordenar el territorio, sino también para facilitar el desempeño de las Autoridades de protección civil y como herramienta de concienciación para incrementar la percepción del riesgo entre la población.

La mejora en la percepción del riesgo y un mayor conocimiento del fenómeno permitirá abordar con éxito otra de las líneas de actuación prioritarias que es la adaptación al riesgo de inundación de elementos e instalaciones vulnerables localizados en las zonas inundables. El objetivo final es que la adaptación al riesgo de inundación se integre en el día a día de actividades o instalaciones vulnerables de forma que se reduzcan los daños. En este ciclo está previsto que se continúe impulsando el desarrollo de programas específicos para el incremento de la resiliencia y la adaptación al riesgo de inundación en los sectores o ámbitos territoriales más severamente afectados por episodios de inundación recurrentes a

través de Reales Decretos de ayudas como el aprobado para diversos municipios del Campo de Cartagena (Real Decreto 1158/2020, de 22 de diciembre).

Otro de los aspectos fundamentales que contribuyen decisivamente a la reducción de daños por inundaciones es la capacidad de anticipación al episodio mediante la predicción de avenidas y los sistemas de alerta. En lo que se refiere a los sistemas de alerta meteorológica, una de las prioridades de AEMET para este ciclo es disponer de una red de observación radar de última generación con el fin de responder con la máxima precisión posible a las necesidades de predicción de fenómenos meteorológicos extremos.

La gestión de la emergencia por inundación corresponde a las Autoridades de Protección Civil, que partiendo entre otros datos, de la información de la red de observación meteorológica y de la red de información hidrológica, establecen los distintos niveles de alerta de acuerdo con los umbrales y los protocolos de comunicación previamente establecidos. En este segundo ciclo está prevista la implantación de dos herramientas que contempla la Ley 17/2015 del Sistema Nacional de Protección Civil y que van a suponer un salto cualitativo en esta gestión. Por un lado se va a implantar la Red Nacional de Información sobre Protección Civil (RENAIN) con el objeto de interconectar todos los datos e informaciones necesarias para garantizar respuestas eficaces ante las situaciones de emergencia a la que contribuirán todas las Administraciones Públicas competentes y por otro, la Red de Alerta Nacional (RAN) que constituirá el sistema de comunicación de avisos de emergencia a las Autoridades competentes en materia de protección civil y en particular, en lo que se refiere a las inundaciones, de las alertas meteorológicas e hidrológicas, a fin de que los servicios públicos esenciales y los ciudadanos estén informados ante cualquier amenaza de emergencia.

En un contexto de aumento de los riesgos relacionados con el Cambio Climático, y en particular de episodios de inundación más intensos y frecuentes, los seguros constituyen una herramienta indispensable de gestión y en España está plenamente consolidada a través del Consorcio de Compensación de Seguros (CCS) y la Entidad Estatal de Seguros Agrarios (ENESA). En el segundo ciclo se pretende continuar y reforzar la colaboración institucional con estos organismos en la promoción de actuaciones de prevención y adaptación al riesgo de inundación, que se irán definiendo a lo largo de la vigencia del Plan.

Respecto a las medidas de ámbito autonómico, estas incluyen las que establece la legislación específica de las Comunidades Autónomas, como la relativa a la ordenación del territorio y el urbanismo, y especialmente lo establecido en los planes de Protección Civil frente al riesgo de inundación de ámbito autonómico, incluyendo la planificación de protección civil en el ámbito local, en colaboración con las Autoridades autonómicas.

Por otra parte, la Confederación ha iniciado líneas de trabajo específicas en coordinación con las Comunidades Autónomas para conseguir una reducción del riesgo de inundación y mejorar la coordinación entre Administraciones en las zonas más castigadas por las inundaciones recurrentes. En concreto, en la **Vega Baja de río Segura** se está trabajando por una estrategia común con la Región de Murcia y la Comunidad Valenciana, y en paralelo, en la zona del **Mar Menor** se está trabajando con la Región de Murcia.

Por su parte, la Comunidad Valenciana ha iniciado el proyecto **Plan Vega RenHace** de Regeneración de la Vega Baja cuyo objetivo es convertir la catástrofe en una ocasión para impulsar un entorno resiliente que favorezca la regeneración económica y social de la Vega

Baja, al tiempo que promueva un desarrollo territorial, absolutamente respetuoso con el medio ambiente, que prepare para futuros episodios de temporales, y que posibilite una mayor vertebración del territorio de la Vega Baja con el resto de la Comunidad Valenciana. **(**http://presidencia.gva.es/es/web/vega-renhace).

Por su parte la Dirección General del Medio Natural de la Región de Murcia ha propuesto planes de restauración hidrológico-forestal y planes de gestión forestal sostenible de montes públicos en el ámbito de varias ARPSI de la Demarcación dentro de la Región de Murcia: ES070_APSFR_0006, ES070_APSFR_0010, ES070_APSFR_0011, ES070_APSFR_0014, ES070_APSFR_0015.

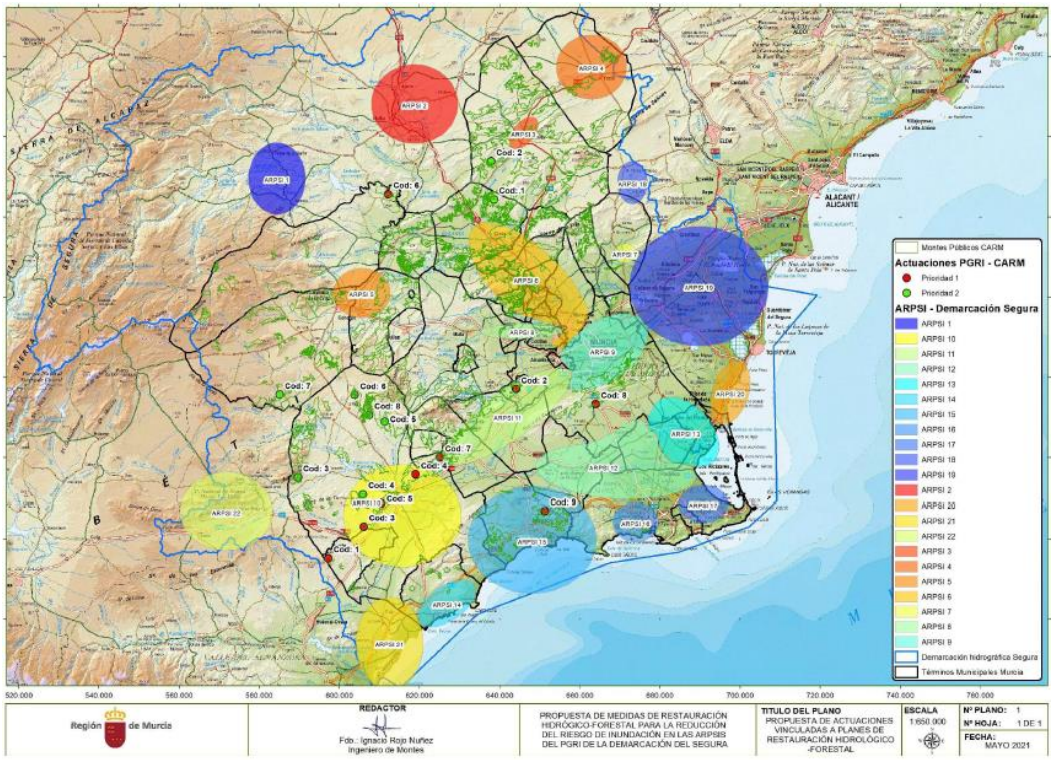


Figura 119. planes de restauración hidrológico-forestal y planes de gestión forestal sostenible de montes públicos en el ámbito de varias ARPSI de la Demarcación dentro de la Región de Murcia

13.2 Medidas de ámbito de Demarcación Hidrográfica

Estas medidas se aplican y tienen sus efectos en la Demarcación como unidad de gestión. Son las que la legislación atribuye a los Organismos de cuenca o las que se implantan o abarcan la Demarcación o una parte de ella también por otras Administraciones.

Esta apuesta por la tecnología se aplica también a la información hidrológica. La modernización y optimización de las redes de control, el incremento de puntos de medición, el establecimiento de umbrales de aviso en estaciones de aforo seleccionadas prioritarias o el desarrollo de herramientas informáticas capaces de generar información para la ayuda a la decisión en la gestión de los recursos hídricos, y especialmente en situación de avenidas, son algunas de las mejoras previstas para este ciclo en la Demarcación.

En los que se refiere a intervenciones físicas sobre el terreno, está previsto continuar y reforzar la ejecución del Programa de mantenimiento, conservación y mejora de cauces, con

una inversión anual media aproximada de 24 millones de euros en todo el periodo. La Instrucción del Secretario de Estado de Medio Ambiente de fecha 8 de julio de 2020 para el desarrollo de Actuaciones de Conservación, Protección y Recuperación en cauces de Dominio Público Hidráulico en el ámbito territorial de las Confederaciones Hidrográficas, establece el marco de acción para el desarrollo de estas actuaciones, en cuyo diseño se tendrá en cuenta la guía de buenas prácticas en actuaciones de conservación, mantenimiento y mejora de cauces elaborada como parte del PGRI de primer ciclo. Los efectos positivos de este programa, centrado en los cauces, se benefician notablemente de actuaciones de restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas en la cuenca.

Dentro del Marco de Actuaciones prioritarias para recuperar el Mar Menor promovido por el MITERD, se encuentra la realización de estudios técnicos para la definición y mantenimiento de una **red de drenaje natural en el Campo de Cartagena**.

Una de las novedades de este ciclo es la inclusión en este ámbito de un **Programa de continuidad de sedimentos**. El objetivo es mejorar en el conocimiento de las alteraciones en la dinámica sedimentaria y los desequilibrios geomorfológicos que producen en la cuenca, caracterizar y cartografiar estos procesos identificando zonas prioritarias donde los problemas son más acusados y finalmente proponer medidas para mitigarlos, todo ello en cumplimiento de la nueva Ley de Cambio Climático y Transición Energética. Se hará principal énfasis en la cuantificación y los efectos de los aportes de sedimentos al Mar Mediterráneo provenientes de la desembocadura del Segura.

Por su parte, la Dirección General de la Costa y el Mar continuará con sus labores de protección y restauración de la franja costera y adaptación al cambio climático, dentro de las que se encuentra la **regeneración y adecuación de la Bahía de Portman**.

En lo que se refiere a las normas de gestión de la explotación de embalses que tengan un impacto significativo en el régimen hidrológico, en este ciclo está previsto que materialice un nuevo programa de seguridad de presas conforme al Real Decreto 264/2021, de 13 de abril, por el que se aprueban las normas técnicas de seguridad para las presas y sus embalses y que se mejore la coordinación entre los caudales de desagüe de las presas y posibles afecciones aguas abajo, y los estudios de inundabilidad de las ARPSI localizadas aguas abajo realizados en el marco del SNCZI, en general a partir de información más actualizada y precisa y con herramientas de cálculo más avanzadas.

En el primer ciclo se hizo un esfuerzo muy importante para inventariar, por un lado, las obras de defensa frente a inundaciones existentes en todas las demarcaciones registrando su estado de conservación, funcionalidad y otros datos, incluyendo los administrativos, necesarios para optimizar su gestión, y por otro, se identificaron y priorizaron las infraestructuras lineales con drenaje insuficiente que constituyen un obstáculo en avenidas y por tanto un factor decisivo en el incremento del riesgo. En este segundo ciclo se va a continuar ampliando y mejorando toda esta información y en el caso de las obras de drenaje transversal prioritarias se va a acometer los trabajos para su adaptación progresiva.

Así, destacan el estudio integral del estado de conservación y establecimiento de niveles de seguridad del encauzamiento del río Segura en el tramo Contraparada-Guardamar y la redacción del anteproyecto de Plan de Defensa contra avenidas en la Vega Baja.

También se incluyen aquí las actuaciones en la fase de recuperación concernientes a las actuaciones tras un episodio de inundación y al análisis de las lecciones aprendidas que coordinan las Autoridades de protección civil junto con el resto de Organismos y Administraciones implicadas.

13.3 Medidas de ámbito de ARPSI

Son las medidas localizadas en un tramo concreto de cauce o de costa, identificado en la evaluación preliminar del riesgo de inundación como de riesgo potencial significativo. Son por tanto medidas puntuales, dirigidas a solucionar problemas concretos. Generalmente, son medidas competencia de los Organismos de cuenca, en colaboración con las Entidades Locales y las Autoridades de protección civil.

Dentro de este grupo, destacan en este ciclo las medidas de protección, bien mediante obras estructurales o bien mediante soluciones basadas en la naturaleza, como la restauración fluvial o las medidas de retención natural de agua. Entre las actuaciones de restauración fluvial que se van a realizar en la Demarcación figuran las de la cuenca del río Mula, el río Segura desde Cenajo hasta Contraparada, la cuenca de la Cañada de Mendoza, en la cuenca de la Cañada de Morcillo, la rambla del Garruchal, el río Nacimiento, la rambla de Las Salinas y la margen derecha en el tramo paraje de Perdiguera-La Presa del río Segura en el Muncipio de Cieza. En cuanto a los proyectos de resauración hidrológia-forestal destancan la redacción de 4 proyectos de restauración hidrológica-forestal en la Sierra Minera de Cartagena cuya redacción ya se ha iniciado y su ejecución está prevista durante el siguiente ciclo. En concreto: en la rambla de la Carrasquilla, la rambla de las Matildes, la rambla del Beal y el barranco de Ponce, y está prevista la futura redacción de otro análogo en la rambla del Miedo.

En cuanto a obras estructurales en el primer ciclo se realizaron los estudios coste-beneficio del proyecto de la presa de Béjar, de las actuaciones para la laminación de avenidas y la restauración ambiental en la rambla de Tabala y su conducción hasta el Reguerón de Hurchillo y el Río Segura, de la actuaciones para el encauzamiento, la protección frente a avenidas y la restauración ambiental de las ramblas de Molina de Segura, de las actuaciones para la protección frente a inundaciones y la restauración ambiental de la rambla de Biznaga y sus afluentes, incluyendo la conexión con la rambla de Béjar y de las actuaciones para la protección frente a inundaciones y la restauración ambiental de la rambla de Los Charcones en Pulpí, cuyas ejecuciones están previstas que se inicie en este ciclo. Asimismo, para algunas de las actuaciones ya estudiadas su viabilidad, está previsto que se redacten los proyectos de acuerdo con los estudios coste-beneficio ya elaborados, y se realice la tramitación ambiental, con el objetivo de estar en disposición de poder ejecutar las actuaciones en el siguiente ciclo. En este caso se encuentran actuaciones como las presas de la Rambla de Nogalte y la Rambla de la Torrecilla, o de actuaciones como el interceptor norte de la ciudad de Murcia, el encauzamiento de rambla de Abanilla o la rambla de El Albujón y su entorno. Asimismo se incluyen un conjunto de estudios de viabilidad económica, técnica y ambiental de actuaciones para la protección frente a inundaciones en la **Vega Baja** del Segura y el **Mar Menor**, además de las medidas comprometidas por la Generalitat Valenciana en su programa del **Plan Vega RenHace** (http://presidencia.gva.es/es/web/vega-renhace)**.**

Entre las medidas de protección, ligado al Marco de Actuaciones prioritarias para recuperar el Mar Menor, se encuentra las actuaciones para la protección frente a inundaciones y la restauración ambiental de la rambla del Albujón, fundamental para la recuperación de la dinámica natural de la laguna.

La adaptación de elementos vulnerables e infraestructuras al riesgo de inundación de acuerdo con los diagnósticos ya realizados y los que se realicen en el futuro en el marco de los programas específicos de adaptación al riesgo de inundación en sectores o ámbitos afectados es otra de las medidas que se van a impulsar en este ciclo.

En cuanto a las medidas propuestas por los Ayuntamientos, Caravaca de la Cruz, Cieza, Murcia y Yecla se han comprometido a llevar a cabo medidas para adaptar el planeamiento urbanístico.

Los Ayuntamientos de Carvaca de la Cruz, Cieza, Cox, Daya Nueva, Dolores, Granja de Rocamora y Rafal proponen la elaboración o actualización de los planes de actuación Municipal. Asimismo, a través del ***Plan Vega Renhace*** se están elaborando la mayoría de planes de Actuación municipal de la Vega Baja del Segura. Se espera que entre el año 2021 y 2022 estén todos aprobados por las respectivas corporaciones municipales y homologados por la Comisión de Protección Civil de la Comunitat Valenciana.

Asimismo, los Ayuntamientos de Alcantarilla, Cieza, Cox, Daya Nueva, Dolores, Formentera del Segura, San Javier, San Pedro de Pinatar y Yecla se han comprometido a llevar a cabo actuaciones encaminadas a la implantación de Sistemas Urbanos de Drenaje Sostenible (SUDS). Asimismo la Dirección General del Agua de la CARM está impulsando la implantación de SUDS en la Comunidad Autónoma y va a llevar a cabo un SUDS en Lorquí.

Por su parte, el Ayuntamiento de Cieza, además de las actuaciones mencionadas, va a ejecutar un programa de conservación, mantenimiento y mejora de tramos urbanos de cauces del Municipio, va a recuperar la morfología en la margen derecha en el tramo paraje de Perdiguera-La Presa del río Segura y va a realizar actuaciones para la mejora de drenaje de infraestructuras y del entorno urbano en el Municipio.

Finalmente, el Ayuntamiento de Los Alcázares propone la canalización de escorrentías en la avenida Fernando Muñoz Zambudio y aledaños.

13.4 Costes y beneficios de las medidas y establecimiento de prioridades

De acuerdo con el Real Decreto 903/2010, artículo 11.3, los planes de gestión del riesgo de inundación deben tener en cuenta los costes y beneficios de las medidas. Hay medidas de carácter intelectual, administrativo, de planificación o de concienciación cuyos costes económicos pueden provenir de los costes de personal de las Administraciones y organismos competentes de la implantación pues se encuadra dentro de su actividad ordinaria, o bien puede ser necesaria la contratación de apoyo técnico especializado. En otro tipo de medidas como la ejecución de proyectos o de implantación de infraestructuras o sistemas, el coste provendrá de la ejecución de las obras e infraestructuras, a los que se deberá sumar su seguimiento y/o mantenimiento (que en algunos casos puede ser significativo como el mantenimiento de la red SAIH).

Respecto a los beneficios de las medidas, el programa de medidas se ha diseñado con el propósito de cada medida contribuya de forma múltiple y diversa a cumplir los objetivos establecidos en este Plan (cada medida está ligada a unos objetivos generales y específicos) y, en definitiva, a disminuir la peligrosidad y el riesgo de inundación de forma que los beneficios se pueden entender en términos de costes evitados. Además, se han tenido en cuenta los objetivos ambientales para las masas de agua por lo que la implantación de las medidas del Plan favorecen también el cumplimiento integrado de otras obligaciones legales relacionadas con la planificación hidrológica, ambiental y sectorial.

El detalle de los costes económicos de las medidas se puede consultar en el apartado 12.5 de esta Memoria donde se incluye el presupuesto estimado de cada medida, así como en las fichas descriptivas del Anejo 2 donde se detallan tantos los costes como los beneficios de cada medida.

Por otro lado, de acuerdo con el Real Decreto 903/2010, punto g) del Anexo A del mismo, el plan de gestión del riesgo de inundación debe incluir las prioridades de ejecución de las distintas medidas incluidas en él.

En el primer ciclo se procedió a priorizar los objetivos del Plan, de forma que la priorización de las medidas se correspondiera con la de los objetivos. Los criterios entonces establecidos fueron cuatro, el primero, la prioridad de los objetivos del PGRI alcanzables; el segundo, a partir de la relación entre presupuesto necesario y las mejoras en la gestión del riesgo obtenidas; el tercero es el ámbito territorial de las medidas, entendiendo como más prioritarios los ámbitos más amplios; y el cuarto, a través de la complementariedad y multifuncionalidad de las medidas en el cumplimiento de los objetivos de otras Directivas europeas y otras legislaciones nacionales.

En relación con el primer criterio, tras diversas jornadas y reuniones técnicas, los objetivos del PGRI se priorizaron en el siguiente orden:

1. Incremento de la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos.
2. Contribuir a mejorar la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables.
3. Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones.
4. Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación.
5. Mejorar la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo.
6. Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables.
7. Conseguir una reducción del riesgo a través de la disminución de la peligrosidad.
8. Contribuir a la mejora o al mantenimiento del buen estado de las masas de agua a través de la mejora de sus condiciones hidromorfológicas.

En este segundo ciclo se ha incluido también el objetivo general:

9. Facilitar la correcta gestión de los episodios de inundación y agilizar al máximo posible la recuperación de la normalidad.

Por lo tanto, de acuerdo con este criterio, las medidas prioritarias se concentraban, en general, en el desarrollo de medidas de ámbitos nacionales, autonómicos y de Demarcación, y que en muchos casos, son las derivadas de la aplicación de los planes de Protección Civil ya existentes, para las que el PGRI es un impulso.

En relación con el segundo criterio, las mejoras se producen que en la gestión del riesgo de inundación en relación con el presupuesto necesario para su implantación, el resultado es muy similar al anteriormente indicado, ya que la mayor parte de las medidas prioritarias de acuerdo con el criterio anterior requieren unos presupuestos relativamente reducidos con una rentabilidad muy importante, lo que viene a concluir que el primer y segundo criterio son muy similares, pues que en la priorización de objetivos, en general, los encuestados tuvieron en cuenta el costo y beneficio esperado de la medida.

En relación con el tercer criterio, se priorizaron aquellas medidas que, con un presupuesto similar, tuvieran efectos en una parte del territorio mayor, y por lo tanto, los beneficios a la ciudadanía y a los sectores económicos fueran superiores.

Por último, el cuarto criterio, referido a la complementariedad y multifuncionalidad de las medidas, en relación con el cumplimiento de los objetivos de otras Directivas europeas y legislaciones nacionales, cabe destacar que cualquier medida que se incluya en este Plan que tenga efectos beneficiosos sobre otros planes será prioritaria frente a otras que tengan efectos negativos o neutros sobre otros planes relacionados. De este modo, a la hora de fijar actuaciones físicas sobre el terreno, serán prioritarias las que ayuden a fijar los objetivos de conservación y mejora de la Directiva 2000/60 Marco del Agua y Directiva 92/43/CEE relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres y Directiva 2009/147/CE relativa a la conservación de las aves silvestres. Estas actuaciones tendrán prioridad sobre aquellas otras que puedan tener impactos nulos o negativos sobre los criterios de establecidos de conservación de estas directivas.

La experiencia en la implantación del primer ciclo de planificación de gestión del riesgo de inundación ha demostrado la vigencia de los objetivos generales establecidos y su priorización y ha permitido identificar objetivos específicos para cuya consecución se han establecido las medidas anteriormente expuestas. Igualmente fruto de esa experiencia en los episodios ocurridos en el periodo, se ha incorporado un nuevo objetivo general que es el de "*Facilitar la correcta gestión de los episodios de inundación y agilizar al máximo posible la recuperación de la normalidad*" que está previsto desarrollar a través del objetivo específico "*Establecer los instrumentos de planificación y protocolos de actuación durante y después de los episodios de inundación*" con el fin de garantizar la adecuada coordinación entre todos los actores implicados.

Las medidas ejecutadas en el primer ciclo han sido objeto de revisión y actualización teniendo en cuenta los avances que se han producido en el periodo, por ejemplo, en el campo de la modelación hidráulica y la predicción de avenidas, en el acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones, y considerando las lecciones aprendidas en episodios de avenidas ocurridos a lo largo del ciclo. También se ha tenido en cuenta en esta revisión la mejora del conocimiento sobre los efectos del Cambio Climático y la evidencia de su incidencia en las inundaciones, y sin olvidar en este último año el

contexto derivado de la pandemia de COVID 19 que ha llevado a la UE y a los Estados a replantearse prioridades y a acelerar las reformas necesarias para conseguir una sociedad más resiliente capaz de hacer frente a los retos de la próxima década con las mejores herramientas y capacidades.

En noviembre de 2019 la UE declaraba la emergencia climática y el Gobierno de España lo hacía posteriormente en enero de 2020. En cumplimiento de los compromisos adquiridos en esa declaración, en febrero de 2021 se aprobó el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático hasta 2030 y posteriormente también la Ley de Cambio Climático y Transición Energética.

En este escenario las medidas dirigidas a la adaptación y a la disminución de la vulnerabilidad se muestran como las más idóneas para afrontar los desafíos futuros. Se trata de medidas que, independientemente de la incertidumbre existente en las previsiones, van a tener efectos positivos ciertos y duraderos (*Climate change impacts and adaptation in Europe, JRC, PESETA IV*), desde distintos puntos de vista y cumpliendo diferentes objetivos (medidas *no-regret* o medidas *win-win*).

En el inicio del primer ciclo se introdujo una modificación legislativa importante relativa a la ordenación del territorio y urbanismo estableciendo **limitaciones a los usos en las zonas inundables** destinadas a evitar la instalación de elementos vulnerables en las zonas con mayor riesgo de inundación, apoyadas en una cartografía de peligrosidad y riesgo basada en la mejor información disponible. Esta legislación ha estado aplicándose durante toda la vigencia del Plan y tras unos inicios conflictivos, se puede decir que está plenamente implantada y consolidada, incluso con el aval de diversos pronunciamientos del orden jurisdiccional.

Frente a este avance en materia de ordenación de territorio y urbanismo, en materia de consciencia del riesgo, y a pesar del esfuerzo realizado en el primer ciclo, se observa todavía una deficiente percepción del riesgo entre la ciudadanía y sobre todo en algunos sectores de actividad. Existe en general una tendencia a una mayor participación en las decisiones que le afectan, aunque todavía están muy arraigados enfoques y soluciones que se han demostrado ineficaces y es necesario cambiar. Partiendo de la idea de que una sociedad mejor informada y consciente del riesgo puede autoprotegerse mejor, una de las medidas prioritarias es la elaboración de una **estrategia nacional de comunicación** como medida transversal a todo el PGRI que se nutrirá del resto de medidas y actuaciones y establecerá el marco de colaboración y coordinación para la gestión del riesgo de inundación entre los distintos actores. El éxito de las medidas propuestas pasa por divulgar los aspectos clave del fenómeno de las inundaciones y su gestión, en general, y sobre todo a nivel local: las causas, los factores agravantes, las soluciones. Esta comunicación debe complementarse con un trabajo de creación de capacidades en la ciudadanía y los agentes económicos para la gestión del riesgo de inundación y así fomentar la cultura del riesgo y disminuir su vulnerabilidad. Una de las herramientas más potentes para ello es la cartografía de peligrosidad y riesgo.

La estrategia de comunicación está directamente relacionada con las medidas para establecer o **mejorar la planificación institucional de respuesta a emergencias** de inundaciones a través de la coordinación con los **planes de Protección Civil.** La gestión de la emergencia a los distintos niveles se apoya en una transmisión ágil y eficaz de la información, utilizando los canales y las posibilidades que ofrecen las nuevas tecnologías e incluso las redes sociales en la difusión de mensajes relativos a la gestión de las

inundaciones y en la realización de campañas divulgativas. Otra de las medidas prioritarias que coordina Protección Civil es la emisión de alertas a través de la implantación de la Red de Alerta Nacional (RAN) y el establecimiento de la información que debe integrarse en la Red Nacional de Información sobre Protección Civil (RENAIN) de la que se nutre la planificación de protección civil a todos los niveles para garantizar la mejor respuesta en la fase de la emergencia.

Medidas para establecer o **mejorar los sistemas de alerta meteorológica y los sistemas medida y aviso hidrológico**. La anticipación es un elemento clave en la gestión del riesgo y para ello es necesario el establecimiento y mejora de los sistemas de avisos y protocolos de comunicación en situación de avenida, sobre la base de unas redes de control integradas de información hidrológica dotadas de las herramientas informáticas oportunas que sirvan de ayuda para optimizar la gestión y la explotación de los recursos hídricos y su coordinación con la información meteorológica, con el objetivo de generar previsiones y alertas a corto y medio plazo de crecidas e inundaciones y de sus efectos, de forma que las Autoridades de Protección Civil, ciudadanos y agentes económicos puedan tener el tiempo suficiente para tomar medidas de autoprotección, tanto en situaciones ordinarias, como en previsión y control de avenidas, y que pueda funcionar como un sistema de ayuda a la decisión (SAD).

Una sociedad consciente y bien informada está preparada para acometer **programas para la adaptación al riesgo de inundación** de usos y actividades que se desarrollan en las zonas inundables. Sectores económicos que necesitan adaptar sus instalaciones para reducir su vulnerabilidad, ciudades que igualmente requieren adaptar sus servicios y equipamientos para ser más resilientes.

Las **infraestructuras verdes y otras soluciones basadas en la naturaleza (SbN**), como por ejemplo las **medidas de retención natural de agua (NWRM**, Natural Water Retention Measures) entre las que se encuentran la **restauración fluvial y la restauración hidrológico-agroforestal de cuencas** son medidas dirigidas a reducir el riesgo a través de la disminución de la peligrosidad. Se basan en el incremento de la capacidad del sistema para absorber la inundación y laminar la avenida, a través de la recuperación del espacio fluvial (activación de antiguos brazos, conexión del río con la llanura de inundación, etc.), o la mejora de las condiciones hidromorfólogicas que permiten el restablecimiento de los procesos naturales en el ecosistema fluvial facilitando su auto-recuperación, y en el caso de las cuencas con actuaciones de mejora de la cubierta vegetal que disminuya las tasas de erosión y prácticas de conservación de suelos para recuperar el equilibrio geomorfológico y mejorar el comportamiento en fenómenos hidrológicos extremos. Este tipo de medidas contribuyen también al objetivo de mejorar el estado de las masas de agua, en coordinación con la Directiva Marco del Agua y de los hábitats y especies que sustentan cumpliendo los objetivos de la Directiva Hábitats.

Los **estudios para mejorar el conocimiento**, en la estimación de frecuencias y magnitudes de las avenidas; sobre los efectos del cambio a partir de episodios climáticos singulares del pasado; profundizar en el uso de la información que proporcionan los sistemas de teledetección para mejorar la predicción de avenidas y especialmente el potencial que proporciona el programa Copernicus puesto en marcha durante la implantación del primer ciclo de la Directiva de Inundaciones; estudios de detalle de peligrosidad en ciertas áreas identificadas mediante modelos reducidos, entre otros aspectos, son el motor para la implantación del resto de las medidas y desde ese punto de vista son prioritarias.

Las medidas para la **promoción de la cobertura aseguradora,** incrementando su

penetración en las zonas de mayor riesgo, son esenciales para lograr que la recuperación tras un episodio de inundación sea lo más rápida posible. También está prevista la mejora de la gestión de la información sobre siniestros y zonas inundables, que aborde acciones proactivas para el conocimiento de los riesgos, la reducción de la exposición a los mismos y la consideración de los impactos del Cambio Climático en el seguro de riesgos extraordinarios y en el seguro agrario combinado. Dentro de estas acciones se incluyen el estudio de medidas para el incentivo de medidas de reducción del riesgo o para la reducción de siniestralidades recurrentes en riesgos extraordinarios.

Finalmente, las **medidas de protección estructurales,** avaladas por estudios coste-beneficio, reducen la peligrosidad de formas puntual en zonas generalmente urbanas o que tienen una afección sobre infraestructuras que afectan a la seguridad de las personas y en este sentido tienen una prioridad muy alta aunque deben combinarse con otras actuaciones de gestión.

A la hora de establecer prioridades entre las medidas mencionadas, hay que tener en cuenta la interrelación que existe entre ellas y que en todo caso la gestión del riesgo de inundación debe abordarse de forma coordinada con medidas de diversa naturaleza, considerando todas las fases del ciclo de gestión del riesgo. También y de forma muy destacada que para su aplicación es necesaria la implicación de todas las Administraciones, cada una en el ámbito de sus competencias, y de la sociedad, que debe ser partícipe de todo el proceso y estar informada del riesgo que les afecta y de lo que pueden/deben hacer para reducirlo fomentando la corresponsabilidad. La situación de riesgo de cada territorio de acuerdo con las conclusiones de la cartografía de peligrosidad y riesgo, revisada y actualizada, completará la selección de medidas a acometer.

13.5 Presupuesto

El plan de gestión del riesgo de inundación es el resultado de la actuación coordinada de todas las Administraciones implicadas en la gestión de este riesgo natural, y así, cada una de ellas ha propuesto la inclusión en el PGRI de las medidas a realizar en el ámbito de sus competencias, comprometiéndose a su ejecución y financiación.

Parte de estas medidas y actuaciones están ya integradas en la actividad ordinaria y líneas de actuación de las distintas Administraciones implicadas que ya destinan importantes presupuestos a su ejecución. Se trata por ejemplo de la elaboración de los informes de los planes urbanísticos de acuerdo con el artículo 25.4 del TRLA y el programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces que desarrollan los Organismos de cuenca, las medidas de planificación de Protección Civil para la respuesta frente a inundaciones, la promoción de los seguros o algunas de las actividades de divulgación y mejora de la concienciación del riesgo de inundación. No obstante, estas dotaciones presupuestarias se verán previsiblemente ampliadas en este ciclo a través del Fondo de Recuperación, Transición y Resiliencia lo que constituye un reto adicional para todas las Administraciones.

Este tipo de medidas que forman parte de la actividad ordinaria y habitual de los distintos Organismos responsables de su ejecución y por tanto se desarrollan a lo largo de todo el ciclo de aplicación del PGRI se han denominado *medidas periódicas de carácter anual y continuo* y constituyen la base para un funcionamiento adecuado de todo el sistema de gestión del riesgo. Su presupuesto asociado se denomina *presupuesto anual equivalente*.

Estas medidas se refuerzan con otras de *carácter puntual y duración determinada*, dirigidas a dar respuesta a necesidades concretas y por lo tanto deben incorporan los créditos específicos asociados a los expedientes administrativos necesarios para su ejecución. Se trata de actuaciones de protección estructurales, o de restauración fluvial, de adaptación y reducción de la vulnerabilidad de actividades e instalaciones en las zonas inundables, entre otras.

Otro concepto que se introduce es del de *coste ponderado por la superficie de la Demarcación respecto a la superficie total en la que se aplica la medida*, en ocasiones todo el territorio nacional y en otras, las Demarcaciones intercomunitarias. Este coste es el que se asocia a medidas cuyo presupuesto no se puede desglosar territorialmente con el objeto de facilitar la comprensión y la coherencia entre los distintos PGRI. Ejemplos de estas medidas son la mejora de la red de observación meteorológica, la elaboración de manuales y guías técnicas o el establecimiento de un sistema de información hidrológica integrado con la Red de Alerta Nacional, entre otras.

Finalmente, hay medidas que en general se desarrollan en el marco de la actividad de las Administraciones responsables y por tanto dentro de sus presupuestos ordinarios, por lo que no requieren financiación extraordinaria.

En las tablas de las páginas siguientes se presenta el presupuesto de inversión previsto para las medidas objeto del plan de gestión del riesgo de inundación de 2º ciclo (2022-2027).

La información se organiza en primer lugar según el ámbito territorial (nacional, autonómico, Demarcación y ARPSI) y dentro de estos grupos, por tipología IPH y fase de gestión del riesgo (prevención, protección, preparación y recuperación), que se ha indicado con los siguientes colores, presentando los correspondientes subtotales:

PREVENCIÓN
PROTECCIÓN
PREPARACIÓN
RECUPERACIÓN

1. MEDIDAS ÁMBITO NACIONAL

Actuación Específica	*Autoridades Responsables*	*Autoridades Colaboradoras*	*Presupuesto Ciclo (millones €)*	*Plazo (años)*	*Coste anual equivalente (millones €)*
13.01.01 y 13.01.02 - Ordenación territorial: limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable, criterios empleados para considerar el territorio como no urbanizable y criterios constructivos exigidos a las edificaciones situadas en zona inundable					
Aplicación normativa desarrollada RDPH a través de la emisión de informes urbanísticos del art. 25.4 TRLA.	CHS		1,80	6	0,30

Actuación Específica	*Autoridades Responsables*	*Autoridades Colaboradoras*	*Presupuesto Ciclo (millones €)*	*Plazo (años)*	*Coste anual equivalente (millones €)*
Deslinde del dominio público marítimo terrestre Limitaciones de uso: autorizaciones y concesiones. Informes de planeamiento previstos en los art. 222 y 227 del Reglamento General de Costas	Dirección General de la Costa y el Mar del MITERD		1,00	6	0,17
SUBTOTAL Medidas 13.01.01 Ámbito Nacional			**2,80**		
13.03.01 - Medidas para adaptar elementos situados en las zonas inundables para reducir las consecuencias adversas en episodios de inundaciones en viviendas, edificios públicos, redes, etc. y relocalización en su caso					
Aplicación del Real Decreto 1158/2020, de 22 de diciembre de ayudas al Campo de Cartagena	Dirección General del Agua del MITERD	Ayuntamientos de Los Alcázares, San Javier, Torre-Pacheco, Cartagena y San Pedro del Pinatar (Región de Murcia)	3,00	6	0,50
Desarrollo de programas específicos de adaptación al riesgo de inundación en sectores clave identificados (*)	Dirección General del Agua del MITERD	Protección Civil (Estatal y Autonómica)-OECC-CCS	0,94	6	0,16
SUBTOTAL Medidas 13.03.01 Ámbito Nacional **(Coste ponderado por la superficie de la DH en relación con la superficie de España)**			**3,94**		
13.04.01 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, cartografía asociada etc. y revisión de todos los trabajos del ciclo planificación (EPRI, MAPRI y PGRI)					
Desarrollo de aplicaciones para el uso de técnicas de teledetección como apoyo a la predicción y seguimiento de avenidas	OOCC-Dirección General del Agua del MITERD-CEDEX	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	0,023	6	0,004
Impulso de las actividades de ciencia ciudadana como apoyo en la predicción y seguimiento de avenidas	OOCC-Dirección General del Agua del MITERD	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	0,023	6	0,004
Mantenimiento del grupo de interés I+D+i Inundaciones	Dirección General del Agua del MITERD		0,0023	6	0,000
Mejora de las evaluaciones de los efectos del cambio climático sobre las inundaciones	OOCC-Dirección General del Agua del MITERD- CEDEX	CSIC-IGME-AEMET-OECC	0,05	6	0,008
Mejora de las funcionalidades del modelo Iber	Dirección General del Agua del MITERD-CEDEX		0,023	6	0,004
Mejora de los estudios disponibles para la estimación de las frecuencias y magnitudes de las avenidas	OOCC-Dirección General del Agua-CEDEX	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	0,05	6	0,008
Elaboración de mapas y estudios de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo frente a las inundaciones costeras. Mejora del conocimiento sobre el cambio climático en las inundaciones costeras. Actividades de formación, capacitación e investigación. Seguimiento remoto de la línea de costa	Dirección General de la Costa y el Mar del MITERD	AEMET	0,50	6	0,083
Total, toda España			**4,26**		0,71
SUBTOTAL Medidas 13.04.01 Ámbito Nacional **(Coste ponderado por la superficie de la DH en relación con la superficie de España)**			**0,66**		0,11

Actuación Específica	*Autoridades Responsables*	*Autoridades Colaboradoras*	*Presupuesto Ciclo (millones €)*	*Plazo (años)*	*Coste anual equivalente (millones €)*
13.04.02 y 13.04.03 - Programa de conservación del litoral y mejora de la accesibilidad					
Ejecución del programa de mantenimiento y conservación del litoral y mejora de la accesibilidad	Dirección General de la Costa y el Mar del MITERD		2,00	6	0,33
SUBTOTAL Medidas 13.04.03 Ámbito Nacional			**2,00**		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Prevención Ámbito Nacional			**9,40**		

El presupuesto de las medidas de mantenimiento del grupo de I+D+i y de mejora del conocimiento de las inundaciones en el ámbito fluvial no tiene desglose posible salvo ponderándolo por la superficie de la Demarcación respecto a la de toda España. Para estas medidas el presupuesto total para toda España y todo el ciclo es de 4,26 millones de euros, que para la DH Segura supone un coste ponderado de 0,16 M€.

Por su parte, la elaboración de estudios de mejora del conocimiento en el ámbito de las inundaciones costeras cuenta con un presupuesto para la Demarcación de 0,5 M€ para todo el ciclo.

Actuación Específica	*Autoridades Responsables*	*Autoridades Colaboradoras*	*Presupuesto Ciclo (millones €)*	*Plazo (años)*	*Coste anual equivalente (millones €)*
14.01.01 - Medidas en la cuenca: Restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas, incluyendo medidas de retención natural del agua					
Redacción manual de buenas prácticas de conservación de suelos en la cuenca	Dirección General del Agua-Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación		0,0023	2	-
SUBTOTAL Medidas 14.01.01 Ámbito Nacional			**0,0023**		
14.03.02 - Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc..) que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones					
Realización de un manual de buenas prácticas para la gestión, conservación y mantenimiento de las obras longitudinales de defensa frente a inundaciones	OOCC-Dirección General del Agua del MITERD		0,0023	2	-
SUBTOTAL Medidas 14.03.02 Ámbito Nacional			**0,0023**		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Protección Ámbito Nacional			**0,0045**		

A nivel nacional las medidas de protección que se contemplan tienen un importe total de 0,12 M€, que ponderado por la superficie de la cuenca respecto al total de la superficie de España supone un importe de 0,0045 M€ para el ámbito de la DH del Segura.

Actuación Específica	*Autoridades Responsables*	*Autoridades Colaboradoras*	*Presupuesto Ciclo (millones €)*	*Plazo (años)*	*Coste anual equivalente (millones €)*
15.01.01 - Medidas para establecer o mejorar los sistemas de alerta meteorológica incluyendo los sistemas de medida y predicción de temporales marinos					
Aumento del número de estaciones meteorológicas para la calibración en tiempo real de los radares	AEMET		0,19	3	-
Emisión de avisos de pcp en 24, 48 y 72 horas	AEMET		0,00	1	-
Instalación de radares de banda X	AEMET		0,22	3	-
Mejora de la difusión y divulgación	AEMET		0,002	1	-
Nuevo Centro de Operación de Radares en AEMET	AEMET		0,02	3	-
Protocolo entre AEMet-DGA	AEMET		0,002	1	-
Renovación de los radares de banda C	AEMET		1,65	3	-
SUBTOTAL Medidas 15.01.01 Ámbito Nacional			**2,09**		
15.01.02 - Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y aviso hidrológico					
Establecimiento de un Sistema de información hidrológica integrado con la Red de Alerta Nacional. Establecimiento de arquitectura y comunicaciones. Diseño de portal web	OOCC-Dirección General del Agua del MITERD	DG Protección Civil y Emergencias	0,11	6	0,0188
Implantación de un sistema de control de caudales en cauces efímeros por análisis de imagen mediante detección de movimiento por videocámara.	CHS-Dirección General del Agua del MITERD		0,25	2	-
SUBTOTAL Medidas 15.01.02 Ámbito Nacional			**0,36**		
15.02.01 - Medidas para establecer o mejorar la planificación institucional de respuesta a emergencias de inundaciones a través de la coordinación con Planes de Protección Civil					
Implantación de la Red de Alerta Nacional: Alertas hidrológicas	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	OOCC-Dirección General del Agua del MITERD	Sin financiación extraordinaria	6	No procede
Implantación de la Red Nacional de Información	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	OOCC-Dirección General del Agua del MITERD	Sin financiación extraordinaria	6	No procede
SUBTOTAL Medidas 15.02.01 Ámbito Nacional			Sin financiación extraordinaria		

Actuación Específica	*Autoridades Responsables*	*Autoridades Colaboradoras*	*Presupuesto Ciclo (millones €)*	*Plazo (años)*	*Coste anual equivalente (millones €)*
15.03.01 - Medidas para establecer o mejorar la conciencia pública en la preparación para las inundaciones, parar incrementar la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos					
Celebración de jornadas y otras actividades de divulgación y formación	DG Protección Civil y Emergencias-Dirección General del Agua del MITERD		0,0038	6	0,001
Elaboración de Estrategia de Comunicación del Riesgo de Inundación.	DG Protección Civil y Emergencias-Dirección General del Agua del MITERD		0,01	6	0,001
SUBTOTAL Medidas 15.03.01 Ámbito Nacional			**0,0138**		0,001
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Recuperación Ámbito Nacional			**58,87**		
Coste ponderado por la superficie de la DH en relación con la superficie de España			**2,46**		

En este caso, las medidas de preparación previstas se aplican en toda España, siendo el presupuesto ponderado de 2,46 M€, determinadas medidas de protección Civil se consideran sin financiación extraordinaria puesto que se desarrollarán de forma integrada en las labores ordinarias de las Autoridades de Protección Civil y coordinadas con las mejoras de los sistemas de información hidrológica.

Actuación Específica	*Autoridades Responsables*	*Autoridades Colaboradoras*	*Presupuesto Ciclo (millones €)*	*Plazo (años)*	*Coste anual equivalente (millones €)*
16.01.01 y 16.01.02 - Actuaciones de Protección Civil en la fase de recuperación tras la avenida y/o temporal costero					
Ayudas de Proteccion civil para la recuperación tras episodios de inundación (Aplicación del RD 307/2005)	DG Protección Civil y Emergencias		No procede	6	No procede
SUBTOTAL Medidas 16.01.02 Ámbito Demarcación			No procede		
16.03.01 - Promoción de seguros frente a inundación sobre personas y bienes, incluyendo los seguros agrarios					
Fomento y mejora de las coberturas y el aseguramiento en el ámbito del seguro agrario	ENESA		Sin financiación extraordinaria	6	No procede
Fomento y mejora de las coberturas y el aseguramiento en el ámbito del seguro ordinario	CCS		Sin financiación extraordinaria	6	No procede
SUBTOTAL Medidas 16.03.01 Ámbito Nacional			Sin financiación extraordinaria		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Recuperación Ámbito Nacional			Sin financiación extraordinaria		

Las medidas de recuperación de ámbito nacional corresponden a la actividad del Consorcio de Compensación de Seguros y de la Entidad Estatal de Seguros Agrarios y no suponen una necesidad de financiación extraordinaria, siendo desarrolladas dentro de los presupuestos ordinarios de los ambos organismos. No obstante, a nivel de indicadores, se presentan las cifras anuales de inversión de ambos organismos en ayudas e indemnizaciones en estas materias.

2. MEDIDAS ÁMBITO AUTONÓMICO

Actuación Específica	*Autoridades Responsables*	*Autoridades Colaboradoras*	*Presupuesto Ciclo (millones €)*	*Plazo (años)*	*Coste anual equivalente (millones €)*
13.01.01 y 13.01.02 - Ordenación territorial: limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable, criterios empleados para considerar el territorio como no urbanizable y criterios constructivos exigidos a las edificaciones situadas en zona inundable					
Elaboración de informes urbanísticos de acuerdo a la normativa de Protección Civil	Protección Civil Autonómica		Sin financiación extraordinaria	6	No procede
Incorporación de la gestión de los riesgos de inundación a la normativa autonómica de ordenación del territorio y urbanismo	Consejería de Fomento e Infraestructuras. Dirección General de Territorio y Arquitectura. Región de Murcia Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Junta de Andalucía		Sin financiación extraordinaria	6	No procede
Planificación en materia de ordenación del territorio para la incorporación de los mapas de peligrosidad y riesgo, y la coordinación con la normativa en materia de aguas	Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Junta de Andalucía		Sin financiación extraordinaria	6	No procede
Coordinación de la información de inundabilidad en los visores cartográficos de información territorial	Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Junta de Andalucía		Sin financiación extraordinaria	6	No procede
SUBTOTAL Medidas 13.01.01 Ámbito Autonómico			Sin financiación extraordinaria		
13.03.01 - Adaptación de elementos situados en zonas inundables					
Plan Renhace. Inversiones para mejorar la resiliencia de las edificaciones y disminuir su vulnerabilidad ante riesgos de inundación	Conselleria de Vivienda y Arquitectura Bioclimática. Generalitat Valenciana		50,00	6	8,33
SUBTOTAL Medidas 13.01.01 Ámbito Autonómico			**50,00**		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Prevención Ámbito Autonómico			**50,00**		

Actuación Específica	*Autoridades Responsables*	*Autoridades Colaboradoras*	*Presupuesto Ciclo (millones €)*	*Plazo (años)*	*Coste anual equivalente (millones €)*
14.01.01 - Medidas en la cuenca: Restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas, incluyendo medidas de retención natural del agua					
Actuaciones vinculadas a planes de restauración hidrológico-forestal y a planes de gestión forestal sostenible de montes públicos en el ámbito de varias ARPSI de la Demarcación dentro de la Región de Murcia	Dirección General del Medio Natural de la Región de Murcia		21,90	5	-
SUBTOTAL Medidas 14.01.01 Ámbito Autonómico			**21,90**		
14.03.01 - Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles					
Plan de permeabilización de infraestructuras lineales y eliminación de estrangulamientos en pasos en ramblas y zonas inundables de carreteras autonómicas y provinciales	"Conselleria de Política Territorial, Obras Públicas y Movilidad Diputación Provincial de Alicante"		2,50	6	-
SUBTOTAL Medidas 13.01.01 Ámbito Autonómico			**2.50**		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Prevención Ámbito Autonómico			**24,40**		
15.02.01 - Medidas para establecer o mejorar la planificación institucional de respuesta a emergencias de inundaciones a través de la coordinación con Planes de Protección Civil					
Actualización de los planes de protección civil en coordinación con los PGRI	Protección Civil Autonómica		Sin financiación extraordinaria	6	No procede
Apoyo y asesoramiento a los municipios con riesgo de inundación (ARPSI o no)	Protección Civil Autonómica		Sin financiación extraordinaria	6	No procede
Establecimiento y mejora de los sistemas de avisos y protocolos de comunicación ante episodios meteo extremos, PROYECTO CLIMALERT.	Protección Civil Región de Murcia	AEMET, CHS, DG Protección Civil y Emergencias	0,19	6	0,031
Implantación de la Red Autonómica de Información	Protección Civil Región de Murcia		Sin financiación extraordinaria	7	No procede
SUBTOTAL Medidas 15.02.01 Ámbito Autonómico			**0,19**		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Preparación Ámbito Autonómico			**0,19**		
16.01.01 y 16.01.02 - Actuaciones de Protección Civil en la fase de recuperación tras la avenida y/o temporal costero					
Recopilación de datos sobre daños a personas y bienes	Protección Civil (Estatal y Autonómica)		Sin financiación extraordinaria	6	No procede
SUBTOTAL Medidas 16.01.02 Ámbito Autonómico			Sin financiación extraordinaria		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Recuperación Ámbito Autonómico			Sin financiación extraordinaria		

3. MEDIDAS ÁMBITO DEMARCACIÓN

Actuación Específica	*Autoridades Responsables*	*Autoridades Colaboradoras*	*Presupuesto Ciclo (millones €)*	*Plazo (años)*	*Coste anual equivalente (millones €)*
13.01.01 y 13.01.02 - Urbanismo: medidas previstas para adaptar el planeamiento urbanístico					
Fomento de la implantación de SUDS	CHS-Dirección General del Agua del MITERD		Sin financiación extraordinaria	6	No procede
SUBTOTAL Medidas 13.04.03 Ámbito Demarcación			Sin financiación extraordinaria		
13.04.01 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, cartografía asociada etc. y revisión de todos los trabajos del ciclo planificación (EPRI, MAPRI y PGRI)					
Elaboración de nueva cartografía de zonas inundables en tramos adicionales	CHS	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	2,97	6	0,50
Revisión de la EPRI, los mapas de peligrosidad y riesgo y los PGRI	CHS-Dirección General del Agua del MITERD	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	1,48	6	0,20
Delimitación de los tramos urbanos de los cauces principales de la cuenca del Segura	CHS		0,05	6	-
Realización de estudios técnicos para la delimitación cartográfica del dominio público hidráulico y preparación de los trámites para deslindes y otras actividades para la definición y mantenimiento de una red de drenaje natural en el Campo de Cartagena	Dirección General del Agua del MITERD		1,50	2	-
SUBTOTAL Medidas 13.04.01 Ámbito Demarcación			**6,0**		
13.04.02 y 13.04.03 - Programa de mantenimiento y conservación de cauces					
Ejecución del programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces	CHS		24,00	6	4
Evaluación y seguimiento de actuaciones de conservación, mantenimiento y mejora de cauces	CHS-Dirección General del Agua del MITERD		0,30	6	0,05
SUBTOTAL Medidas 13.04.02 Ámbito Demarcación			**24,30**		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Prevención Ámbito Demarcación			**30,30**		

En este caso el presupuesto relativo a la medida de evaluación y seguimiento de actuaciones de conservación, mantenimiento y mejora de cauces se aplica a todas las Demarcaciones intercomunitarias, por lo que el presupuesto que figura en la tabla corresponde al coste ponderado por la superficie de la Demarcación respecto a la superficie total de las Demarcaciones intercomunitarias.

Actuación Específica	*Autoridades Responsables*	*Autoridades Colaboradoras*	*Presupuesto Ciclo (millones €)*	*Plazo (años)*	*Coste anual equivalente (millones €)*
14.01.01 - Medidas en la cuenca: Restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas, incluyendo medidas de retención natural del agua					
Desarrollo de proyectos de conservación y mejora de montes de titularidad de la CHS	CHS-Dirección General del Agua del MITERD		1,50	6	0,25
SUBTOTAL Medidas 14.01.01 Ámbito Demarcación			**1,50**		
14.01.02 - Medidas en cauce y llanura de inundación: Restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural del agua, reforestación de riberas, de modo que se restauren los sistemas naturales en las zonas inundables para ayudar a disminuir la velocidad del flujo y a almacenar agua					
Desarrollo del Programa de continuidad de sedimentos. Estudio de cuantificación y los efectos de los aportes de sedimentos al Mar Mediterráneo provenientes de la desembocadura del Segura.	CHS		0,10	4	0,017
SUBTOTAL Medidas 14.01.02 Ámbito Demarcación			**0,10**		
14.02.01 - Normas de gestión de la explotación de embalses que tengan un impacto significativo en el régimen hidrológico					
Aprobación Normas de explotación de presas y adaptación a nuevas normas técnicas de seguridad	OOCC-Dirección General del Agua del MITERD		0,02	6	0,004
Redacción, por los titulares de las presas, de las normas de explotación de las presas de concesionario pendientes.			0,06	2	-
Coordinación SNCZI y órganos de desagüe de presas en ARPSI prioritarias	OOCC-Dirección General del Agua del MITERD		0,01	6,00	-
SUBTOTAL Medidas 14.02.01 Ámbito Demarcación			**0,09**		
14.03.01 - Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles					
Creación y mantenimiento de un inventario de obras de drenaje transversal prioritarias	OOCC-Dirección General del Agua		0,02	6	0,10
SUBTOTAL Medidas 14.03.01 Ámbito Demarcación			**0,02**		
14.03.02 - Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc..) que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones					
Creación y mantenimiento del Inventario de obras de defensa frente a inundaciones	OOCC-Dirección General del Agua del MITERD		0,0023	6	0,0004
Estudio integral del estado de conservación y establecimiento de niveles de seguridad del encauzamiento del río Segura. Tramo Contraparada-Guardamar	Dirección General del Agua del MITERD		1,75	3	-

Actuación Específica	*Autoridades Responsables*	*Autoridades Colaboradoras*	*Presupuesto Ciclo (millones €)*	*Plazo (años)*	*Coste anual equivalente (millones €)*
Redacción del anteproyecto de plan de defensa contra avenidas en la Vega Baja, incluyendo el análisis de la viabilidad técnica, económica y ambiental de la renaturalización ambiental y el aumento de la capacidad hidráulica del cauce del río Segura y del Azarbe de Hurchillo y de los corredores verdes ramblas de la sierra de Albatera y Crevillente, Campaneta-entorno El Hondo, Formentera-entorno San Fulgencio, Benferri-Rambla Salada de Cox-entorno El Hondo y entorno El Hondo y de Amorós-desembocadura Segura	Dirección General del Agua del MITERD		2,00	1	-
Estudio de viabilidad técnica, económica y ambiental de la creación de zonas de laminación mediante zonas de almacenamiento controlado y diques en las ramblas de las Sierras de Albatera, Crevillente, Orihuela y Callosa	Dirección General del Agua del MITERD		0,50	5	-
SUBTOTAL Medidas 14.03.02 Ámbito Demarcación			**4,25**		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Protección Ámbito Demarcación			**5,97**		
15.01.02 - Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y alerta hidrológica					
Evolución tecnológica y funcional de las redes de control integradas de información hidrológica. Mantenimiento actual, desarrollo de proyectos de evolución tecnológica, aumento densidad puntos de medida, etc.	CHS-Dirección General del Agua del MITERD		7,10	6	1,18
Establecimiento y mejora de los sistemas de avisos y protocolos de comunicación en situación de avenida. Establecimiento de umbrales para las estaciones de aforo. Protocolos de comunicación entre organismos.	CHS-Dirección General del Agua del MITERD		1,00	2	-
Desarrollo y mejora del sistema de ayuda a la decisión para la explotación del sistema. Desarrollo de modelos numéricos conectados con información AEMET y cartografía de riesgo de inundación existente	CHS-Dirección General del Agua del MITERD		2,00	6	0,33
Desarrollo, implantación y divulgación del protocolo de alerta hidrológica entre administraciones e integración de los planes de protección civil ante riesgo de inundación con inclusión de las nuevas tecnologías de la información	CHS-Dirección General del Agua del MITERD		0,10	6	0,02
Desarrollo de un sistema integrado de gestión de mantenimiento asistido por ordenador G.M.A.O. del conjunto de redes SAIH, ROEA, SAICA y SICA. Automatización, optimización y digitalización de los procedimientos.	CHS-Dirección General del Agua del MITERD		0,30	3	-
SUBTOTAL Medidas 15.01.02 Ámbito Demarcación			**10,50**		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Preparación Ámbito Demarcación			**10,50**		

Actuación Específica	*Autoridades Responsables*	*Autoridades Colaboradoras*	*Presupuesto Ciclo (millones €)*	*Plazo (años)*	*Coste anual equivalente (millones €)*
16.01.01 y 16.01.02 - Reparación de infraestructuras afectadas					
Ejecución de obras de reparacion de daños tras los episodios de inundación en el DPH	CHS-Dirección General del Agua del MITERD		No procede	6	No procede
SUBTOTAL Medidas 16.01.01 Ámbito Demarcación			No procede		
16.03.02 - Evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación					
Elaboración de informe de análisis de los eventos más relevantes en el ámbito de la Demarcación	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	OOCC-Dirección General del Agua del MITERD	Sin financiación extraordinaria	6	No procede
Organización de jornadas técnicas de difusión de lecciones aprendidas	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	OOCC-Dirección General del Agua del MITERD	Sin financiación extraordinaria	6	No procede
SUBTOTAL Medidas 16.03.02 Ámbito Demarcación			Sin financiación extraordinaria		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Recuperación Ámbito Demarcación			Sin financiación extraordinaria		

4. MEDIDAS ÁMBITO ARPSI

Actuación Específica	*Autoridades Responsables*	*Autoridades Colaboradoras*	*Presupuesto Ciclo (millones €)*	*Plazo (años)*	*Coste anual equivalente (millones €)*
13.01.01 y 13.01.02 - Urbanismo: medidas previstas para adaptar el planeamiento urbanístico					
Implantación de SUDs	Ayuntamientos de Alcantarilla, Cieza, Cox, Daya Nueva, Dolores, Formentera del Segura, San Pedro del Pinatar, San Javier y Yecla	CARM y DGA	12,66	6	-
Sistema de drenaje sostenible en el polígono industrial El Saladar I de Lorquí (Murcia)	Dirección General del Agua de la CARM		2,50	6	-
Medidas previstas para adaptar el planeamiento urbanístico	Consejería de Fomento, Infraestructuras y Ordenación del Territorio. Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo. Junta de Andalucía		0,80	6	
SUBTOTAL Medidas 13.01.02 Ámbito ARPSI			**15,96**		
13.04.02 y 13.04.03 – Programa de mantenimiento y conservación de cauces					
Ejecución del programa de conservación, mantenimiento y mejora de tramos urbanos de cauces del Municipio de Cieza	Ayuntamiento de Cieza		0,60	6	-
SUBTOTAL Medidas 13.03.01 Ámbito ARPSI			**0,60**		

Actuación Específica	*Autoridades Responsables*	*Autoridades Colaboradoras*	*Presupuesto Ciclo (millones €)*	*Plazo (años)*	*Coste anual equivalente (millones €)*
PRESUPUESTO TOTAL Medidas PrevenciónP Ámbito ARPSI			**16,56**		
14.01.01 – Restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas					
Redacción de 5 proyectos de restauración hidrológico-forestal en la Sierra Minera de Cartagena (T.M. Cartagena)	CHS-Dirección General del Agua		0,29	1	-
Restauración hidrológico-forestal para la reducción del riesgo de inundación y la mejora ambiental en el Dominio Público Hidráulico de las ramblas de la Sierra Minera de Cartagena (T.M. Cartagena)	Dirección General del Agua del MITERD		7,57	3	-
Restauración hidrológico-forestal para la reducción del riesgo de inundación y la mejora ambiental de la rambla de las Matildes (T.M. Cartagena)	Dirección General del Agua del MITERD		6,20	5	-
Restauración hidrológico-forestal para la reducción del riesgo de inundación y la mejora ambiental de la rambla del Beal (T.M. Cartagena)	Dirección General del Agua del MITERD		7,10	5	-
Restauración hidrológico-forestal para la reducción del riesgo de inundación y la mejora ambiental de la rambla de la Carrasquilla y del barranco de Ponce (T.M. Cartagena)	Dirección General del Agua del MITERD		9,80	5	-
SUBTOTAL Medidas 14.01.02 Ámbito ARPSI			**30,96**		
14.01.02 - Restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural del agua y reforestación de riberas					
Mantenimiento integral y restauración y reforestación ambiental de riberas, naturalizando las alteraciones hidromorfológicas causadas por las protecciones de márgenes en cauces de la cuenca del río Mula	CHS		5,00	6	-
Mantenimiento integral y restauración y reforestación ambiental de riberas, naturalizando las alteraciones hidromorfológicas causadas por las protecciones de márgenes en el río Segura desde Cenajo hasta Contraparada	CHS		17,60	6	-
Restauración e implantación de sistemas naturales de laminación en la cuenca de la Cañada de Mendoza. TM Molina de Segura	Dirección General del Agua del MITERD		1,90	3	-
Restauración e implantación de sistemas naturales de laminación en la cuenca de la Cañada de Morcillo. TM Molina de Segura	Dirección General del Agua del MITERD		5,40	3	-
Proyecto de mejora ambiental de la rambla del Garruchal. T.M. Murcia	Dirección General del Agua del MITERD		0,5	4	-
Proyecto de mejora ambiental del río Nacimiento. TT.MM. Orihuela y Pilar de la Horadada	Dirección General del Agua del MITERD		1,5	4	-
Restauración de la Rambla de Las Salinas y sus humedales con implantación de sistemas naturales de retención del agua. T.M. Molina de Segura	Dirección General del Agua del MITERD		0,1	4	-
Recuperación de la morfología en la margen derecha en el tramo paraje de Perdiguera-La Presa del río Segura	Ayuntamiento de Cieza	CHS	0,6	6	0,10

Actuación Específica	*Autoridades Responsables*	*Autoridades Colaboradoras*	*Presupuesto Ciclo (millones €)*	*Plazo (años)*	*Coste anual equivalente (millones €)*
Protección y restauración de la franja costera y adaptación al cambio climático	Dirección General de la Costa y el Mar del MITERD		7,00	6	1,17
SUBTOTAL Medidas 14.01.02 Ámbito ARPSI			**39,60**		
14.02.02 - Medidas estructurales para regular los caudales, tales como la construcción y/o modificación de presas					
Actuaciones para la laminación de avenidas en la rambla de Nogalte y Béjar. Presa de Béjar	Dirección General del Agua		30,00	5	-
Actuaciones para la laminación de avenidas en las ramblas de Nogalte y Béjar. Estudio de vialidad ambiental de la presa de la Rambla de Nogalte	CHS		0,10	5	-
Actuaciones para la laminación de avenidas y la restauración ambiental en la rambla de Tabala y su conducción hasta el azarbe de Hurchillo y el río Segura	Dirección General del Agua del MITERD		35,00	5	-
Estudio de viabilidad económica, técnica y ambiental de las presas de laminación de avenidas en las ramblas de Balonga-Abanilla, Tinajón, río Chícamo y la presa del Garruchal para la defensa contra inundaciones de la Vega Baja	Dirección General del Agua del MITERD		1,00	5	-
Estudio de vialidad técnica, económica y ambiental de la presa de la Rambla de la Torrecilla	Dirección General del Agua		0,50	5	-
SUBTOTAL Medidas 14.02.02 Ámbito ARPSI			**66,60**		
14.03.01 - Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles					
Plan de permeabilización de infraestructuras lineales y eliminación de estrangulamientos en pasos en ramblas y zonas inundables de carreteras estatales (N-332)	Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana		2,50	6	-
Actuaciones para la mejora de drenaje de infraestructuras y del entorno urbano en el Municipio de Cieza	Ayuntamiento de Cieza		2,30	6	-
SUBTOTAL Medidas 13.01.01 Ámbito ARPSI			**4,80**		
14.03.02 - Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc..) que implican intervenciones físicas en cauce o costa					
Actuaciones para la protección frente a inundaciones y la restauración ambiental de la rambla de Biznaga y sus afluentes, incluyendo la conexión con la rambla de Béjar	Dirección General del Agua del MITERD		30,00	5	-
Actuaciones para el encauzamiento, la protección frente a avenidas y la restauración ambiental de las ramblas de Molina de Segura	Dirección General del Agua del MITERD		10,87	2	-
Actuaciones para la protección frente a inundaciones y la restauración ambiental de la rambla de Los Charcones en Pulpí	Dirección General del Agua del MITERD		9,50	2	-

Actuación Específica	*Autoridades Responsables*	*Autoridades Colaboradoras*	*Presupuesto Ciclo (millones €)*	*Plazo (años)*	*Coste anual equivalente (millones €)*
Análisis del comportamiento hidráulico de las obras de protección frente a inundaciones: Interceptor de la zona norte de la ciudad de Murcia	Dirección General del Agua del MITERD		0,51	2	-
Estudio de viabilidad económica, técnica y ambiental del colector interceptor norte de la ciudad de Murcia	Dirección General del Agua del MITERD		1,00	3	-
Actuaciones para la protección frente a inundaciones y la restauración ambiental de la rambla del Albujón (TT.MM. Varios, Murcia)	Dirección General del Agua del MITERD		30,00	5	-
Sistema de drenaje urbano sostenible (SUDS) y corredor verde para la protección del norte del casco urbano de Los Alcázares (TT.MM. Torre-Pacheco, San Javier y Los Alcázares)	Dirección General del Agua del MITERD		35,40	5	-
Actuaciones de corrección hidrológica y laminación en la rambla de Cobatillas (TT.MM. Murcia y San Javier)	Dirección General del Agua del MITERD		16,00	2	-
Proyecto de corredor verde al oeste del casco urbano de Torre-Pacheco y adecuación hidrológica de la rambla de La Señora (T.M. Torre Pacheco)	Dirección General del Agua del MITERD		21,00	5	-
Proyecto de dos zonas de almacenamiento controlado (ZAC) y un sistema de drenaje sostenible (SUDS), de escorrentía en la cuenca de la rambla de La Maraña cerca de Roldán y Balsicas (TT. MM. de Murcia y Torre-Pacheco)	Dirección General del Agua del MITERD		18,10	5	-
Proyecto de zonas de almacenamientos controlado (ZAC) de escorrentía, corredor verde y sistemas de drenaje urbano sostenible en la cuenca de la rambla de La Peraleja en Avileses y San Cayetano (TT. MM. de Murcia y Torre-Pacheco)	Dirección General del Agua del MITERD		14,90	5	-
Actuaciones para la protección frente a inundaciones en las zonas oeste y sur del núcleo urbano de Los Alcázares e integración ambiental del tramo inferior y la desembocadura de la rambla del Albujón (TT.MM. Los Alcázares y Cartagena)	Dirección General del Agua del MITERD		53,10	5	-
Sistema de drenaje urbano sostenible (SUDS) para la protección frente a inundaciones del norte del casco urbano de Los Alcázares (TT.MM. Los Alcázares)	Dirección General del Agua del MITERD		1,90	6	-
Canalización hacia la rambla de Pescadería por la avenida Fernando Muñoz Zambudio (T.M. Los Alcázares)	Dirección General del Agua del MITERD		6,25	6	-
Actuaciones para la intercepción de escorrentía difusa aguas abajo de la AP-7 y canalización hacia la rambla de la Pescadería (T.M. Los Alcázares)	Dirección General del Agua del MITERD		1,46	6	-
Canalización rambla de la Pescadería, tramo bajo (T.M. Los Alcázares)	Dirección General del Agua del MITERD		2,80	6	-
Proyecto de diques y zonas de almacenamiento controlado (ZAC) en ramblas vertientes a San Pedro del Pinatar (TT.MM. Pilar de la Horadada y San Pedro del Pinatar)	Dirección General del Agua del MITERD		9,70	6	-

Actuación Específica	*Autoridades Responsables*	*Autoridades Colaboradoras*	*Presupuesto Ciclo (millones €)*	*Plazo (años)*	*Coste anual equivalente (millones €)*
Proyecto de canalización frente a inundaciones en el Pilar de la Horadada y San Pedro del Pinatar (TT.MM. Pilar de la Horadada y San Pedro del Pinatar)	Dirección General del Agua del MITERD		9,00	6	-
Actuaciones para la protección frente a inundaciones y la restauración ambiental de la rambla de Abanilla, incluida su conexión al río Segura	Dirección General del Agua del MITERD		50,00	5	-
Estudio de viabilidad económica, técnica y ambiental de las actuaciones necesarias para interceptar y canalizar las escorrentías provenientes de la Sierra de Orihuela y de San Miguel	CHS		0,10	2	-
Aumento de la capacidad de derivación del canal de la rambla de Abanilla al embalse de Santomera	Dirección General del Agua del MITERD		10,00	5	-
Estudio de viabilidad económica, técnica y ambiental de duplicación de la capacidad de los aliviaderos del embalse de Santomera, e incremento de la capacidad de la canalización entre el embalse de Santomera y el río Segura hasta los 70 m^3/s	Dirección General del Agua del MITERD		25,00	5	-
Plan Vega Renhace. Recuperación de la sección natural y renaturalización de los cauces antiguo y nuevo del Segura en el tramo próximo a su desembocadura	Dirección General del Agua del MITERD	Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana	4,50	6	-
Corredor verde para la canalización de las escorrentías superficiales en episodios de inundaciones desde el Hondico de Amorós al Mar Mediterráneo en San Fulgencio y Guardamar del Segura, incluso con empleo de bombeos de gran capacidad	Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana	Dirección General del Agua del MITERD	30,00	5	-
Corredores verdes para la canalización de escorrentías superficiales: Campaneta-entorno El Hondo, ramblas sierra de Crevillente-azarbe del Convenio, azarbe del Convenio-Hondico de Amorós, azarbe de la Reina/azarbe del Señor - Gola del Segura	Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana	CHS y Dirección General del Agua del MITERD	80,00	6	-
Plan Vega Renhace. Estudio de soluciones (viabilidad económica, técnica y ambiental) y un modelo de gestión para la evacuación de las aguas pluviales de las áreas urbanas de la Vega Baja (Alicante) hasta un cauce capaz, conexión con la red de riegos (azarbes y acequias), Iinterconexión entre ellos, elementos de control y bombeos. Implantación de zonas de laminación y bombeos de gran capacidad	Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana	Dirección General del Agua del MITERD	1,00	5	-
Plan Vega Renhace. Actuaciones de rehabilitación y ampliación de la capacidad hidráulica de la red de riegos (azarbes y acequias) para mejorar su capacidad de desagüe	Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana	Dirección General del Agua del MITERD	50,00	6	-
Estudio de viabilidad técnica, económica y ambiental para la realización de actuaciones para la disminución del riesgo ante inundaciones en los núcelos urbanos de la Vega Baja mediante la utilización de motas o infraestrucutas existentes que actúan a modo de barreras incluso aislando el núcleo urbano de manera similar a unas islas polder y actuaciones necesarias	Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana		5,00	3	-

Actuación Específica	*Autoridades Responsables*	*Autoridades Colaboradoras*	*Presupuesto Ciclo (millones €)*	*Plazo (años)*	*Coste anual equivalente (millones €)*
Estudio de viabilidad técnica, económica y ambiental para la realización de actuaciones de recuperación de la biodiversidad en la cuenca de la rambla de Abanilla y sierras de Crevillente y Albatera	Dirección General de Medio Natural y Evaluación Ambiental de la Generalitat Valenciana	Dirección General de Biodiversidad MITERD	0,25	5	-
Estudio de viabilidad económica, técnica y ambiental para la construcción de una red secundaria de corredores paralelos a los azarbes que permita la evacuación de los caudales a la red hidrográfica primaria o directamente a la desembocadura del Segura	Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana	CHS y Dirección General del Agua del MITERD	1,00	6	-
Actuaciones para aislamiento de núcleos urbanos de la Vega Baja de manera similar a islas polder y actuaciones complementarias necesarias. Plan Vega Renhace: SUDS	Dirección General del Agua de la Generalitat Valenciana	Dirección General del Agua del MITERD	20,00	6	-
SUBTOTAL Medidas 14.03.01 Ámbito ARPSI			**548,34**		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Protección Ámbito ARPSI			**690,30**		**-**
15.02.01 - Planificación de la respuesta frente a inundaciones: Planes de Protección Civil					
Elaboración o actualización de los planes de actuación Municipal en aquellos municipios identificados con riesgo de inundación	Ayuntamientos de Caravaca, Cieza, Cox, Daya Nueva, Dolores, Granja de Rocamora y Rafal		Sin financiación extraordinaria	6	No procede
SUBTOTAL Medidas 15.02.01 Ámbito ARPSI			Sin financiación extraordinaria		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Preparación Ámbito ARPSI			Sin financiación extraordinaria		
16.01.01 y 16.01.02 - Reparación de infraestructuras afectadas					
Planificación para la rehabilitación del frente costero, reparación de infraestructuras y obras costeras	Dirección General de la Costa y el Mar del MITERD		No procede	6	No procede
SUBTOTAL Medidas 16.01.01 Ámbito ARPSI			No procede		
16.03.02 - Evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación					
Análisis ex-post de eventos de erosión e inundación y lecciones aprendidas de la gestión de la costa	Dirección General de la Costa y el Mar del MITERD	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	No procede	6	No procede
SUBTOTAL Medidas 16.03.02 Ámbito ARPSI			No procede		
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Recuperación Ámbito ARPSI			No procede		

Como resumen, se presenta la siguiente tabla, que representa el presupuesto aplicado a las medidas de cada ámbito territorial de desarrollo del PGRI:

Ámbito	Presupuesto total ciclo (millones €)	Presupuesto anual equivalente (millones €)	Porcentaje
Nacional	11,87	1,94	1,4%
Autonómico	74,59	8,36	8,9%
Demarcación	46,76	6,65	5,6%
ARPSI	706,86	1,27	84,1%
TOTAL	**840,08**	**18,22**	**100,0%**

Tabla 37. Presupuesto medidas agrupadas por ámbito territorial

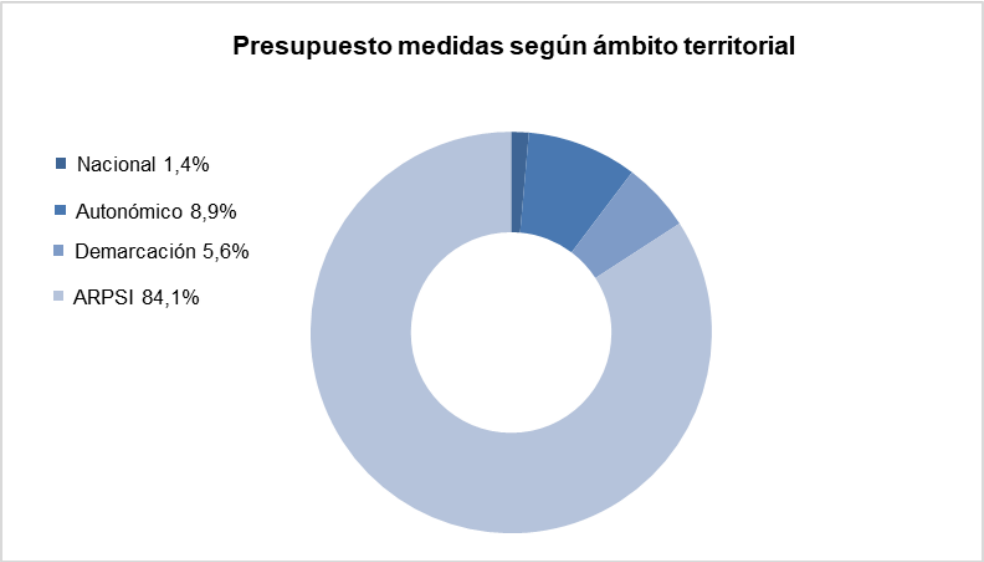


Figura 120. Gráfico presupuesto medidas agrupadas por ámbito territorial

Analizando los datos de inversión por tipo de medida (fase de la gestión del riesgo) de las actuaciones, se obtienen los siguientes resultados:

Tipo de medida según fase de gestión del riesgo	Presupuesto total ciclo (millones €)	Presupuesto anual equivalente (millones €)	Porcentaje
Prevención	106,26	15,00	12,6%
Protección	720,68	1,64	85,8%
Preparación	13,15	1,58	1,6%
Recuperación	0,00	0,00	0,0%
TOTAL	**840,08**	**18,22**	**100,0%**

Tabla 38. Presupuesto medidas agrupadas por tipo de medida

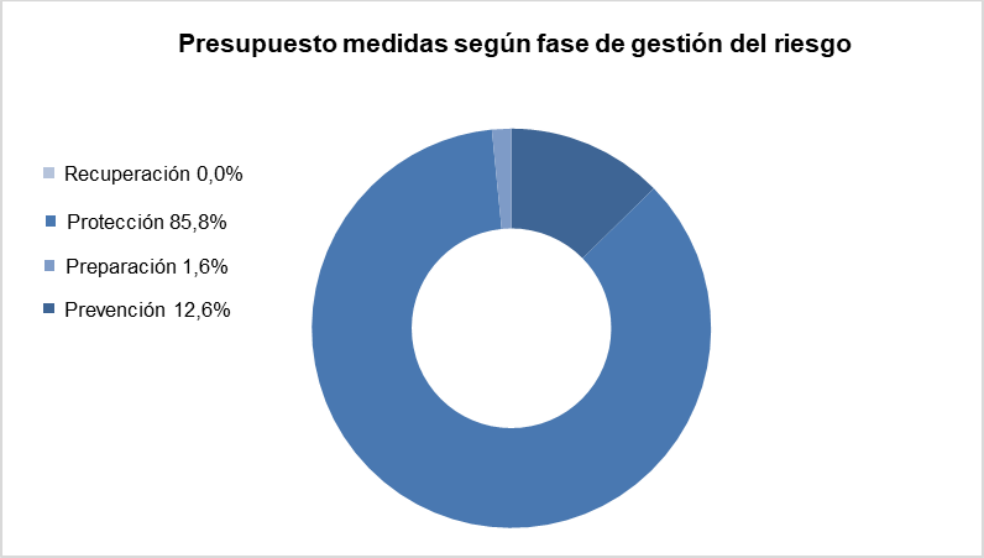


Figura 121. Gráfico presupuesto medidas agrupadas por tipo de medida

Se puede concluir por tanto que el PGRI de la DH del Segura tiene un presupuesto de 840,08 millones de euros, de los cuales, la mayor parte se corresponde con medidas de protección (un 85,8% del total, 720,68 millones de euros) destinadas a actuaciones estratégicas para abordar los problemas de inundabilidad de la zona del Guadalentín, de la Vega Baja del Segura y el Mar Menor. Asimismo destaca el presupuesto dedicado a proyectos de restauración fluvial e hidrológica-forestal (94,06 millones de euros), los programas de mejora de la continuidad fluvial y recuperación del espacio fluvial, o el inventario de obras de defensa y de obras de drenaje transversal. Dentro de las medidas de preparación, el mantenimiento de las redes de medidas hidrológicas supone una inversión anual de 1,18 millones de euros y la mejora de las redes de observación meteorológica 2,09 millones de euros. También destaca el presupuesto dedicado a actuaciones de prevención (un 12,6% del total, 106,26 millones de euros) como los programas de mantenimiento y conservación de cauces (con una inversión anual media de 4 millones de euros), los estudios de mejora de conocimiento o la adaptación de elementos en zonas inundables.

Igualmente, el presupuesto indicativo por tipología IPH es el siguiente:

Cód. medida	***Tipología medida***	***Presupuesto total ciclo (millones €)***	***Porcentaje***
PREVENCIÓN			
13.01.01	Ordenación territorial: limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable	2,80	0,33%
13.01.02	Urbanismo: medidas previstas para adaptar el planeamiento urbanístico	15,96	1,90%
13.03.01	Adaptación de elementos situados en zonas inundables	53,94	6,42%
13.04.01	Mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación	6,66	0,79%
13.04.02	Programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces	24,90	2,96%
13.04.03	Programa de conservación del litoral y mejora de la accesibilidad	2,00	0,24%

PROTECCIÓN			
14.01.01	Restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas	54,60	6,47%
14.01.02	Restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural del agua y reforestación de riberas y restauración ambiental de la franja costera	39,70	4,73%
14.02.01	Normas de gestión de la explotación de embalses	0,09	0,01%
14.02.02	Medidas estructurales para regular los caudales, tales como la construcción y/o modificación de presas	66,60	7,93%
14.03.01	Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles	7,32	0,87%
14.03.02	Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc..) que implican intervenciones físicas en cauce o costa	552,60	65,78%
PREPARACIÓN			
15.01.01	Medidas de mejora de los sistemas de alerta meteorológica	2,09	0,25%
15.01.02	Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y alerta hidrológica	10,86	1,29%
15.02.01	Planificación de la respuesta frente a inundaciones: Planes de Protección Civil	0,19	0,02%
15.03.01	Concienciación y preparación de las Administraciones, los agentes sociales y los ciudadanos	0,01	0,00%
RECUPERACIÓN			
16.01.01	Reparación de infraestructuras afectadas	0,00	0,00%
16.01.02	Actuaciones de Protección Civil en la fase de recuperación	0,00	0,00%
16.03.01	Promoción de los seguros	0,00	0,00%
16.03.02	Evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación	0,00	0,00%
TOTAL		**821,08**	**100,00%**

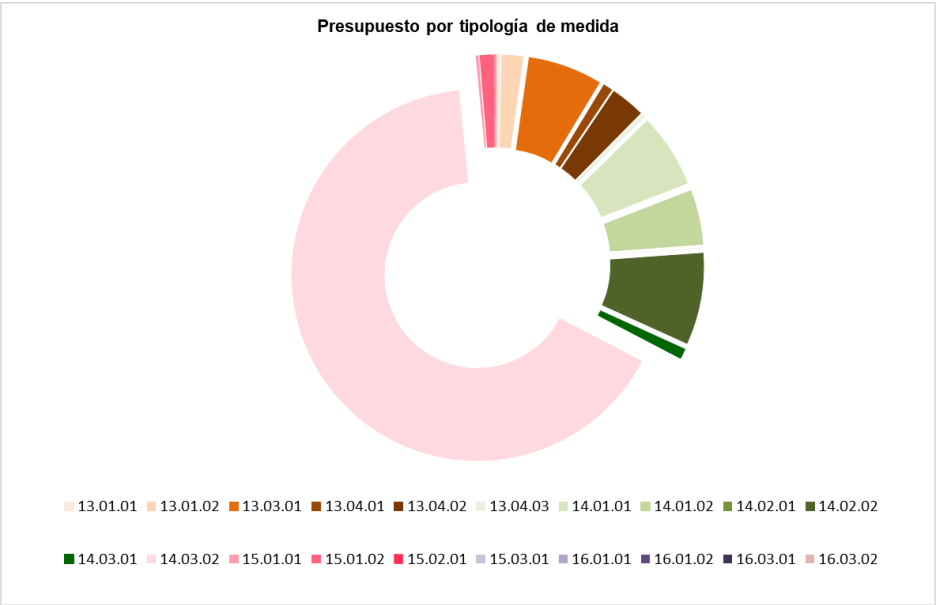


Figura 122. Gráfico presupuesto medidas agrupadas por tipología IPH.

Finalmente, se presenta el resumen del presupuesto del PGRI distinguiendo el destinado a actuaciones de carácter continuo a lo largo del ciclo y el que se aplica a actuaciones de carácter puntual, de forma que el presupuesto mínimo anual necesario para la gestión del riesgo de inundación en la Demarcación, cumpliendo los estándares y requisitos que establece la Directiva de Inundaciones es de 107,10 M€ y a este presupuesto anual se añaden 732,98 M€ para la ejecución de medidas puntuales, también necesarias de acuerdo con la caracterización de la peligrosidad y riesgo realizada.

	Medidas periódicas de carácter anual y continuo	Medidas puntuales
Total presupuesto anual equivalente (Millones €)	17,72	-
Total presupuesto ciclo 6 años (Millones €)	107,10	732,98
TOTAL (Millones €)	**840,08**	
Porcentaje	12,75%	87,25%

Tabla 39. Presupuesto medidas agrupadas por carácter temporal de la medida.

13.6 Fuentes de financiación

Uno de los aspectos que se destacan en la auditoría del Tribunal de Cuentas Europeo y en su Informe Especial nº 25/2018 con relación a la implantación de la Directiva de Inundaciones en España es la necesidad de garantizar un nivel adecuado de financiación que satisfaga las necesidades de prevención, protección y preparación frente a las inundaciones a través de políticas coordinadas y con perspectiva del largo plazo, estableciendo los mecanismos oportunos para ello. En particular la auditoría realizada constata que las inversiones en prevención son mucho menores a los daños que producen las inundaciones y recomienda incrementarlas, así como también hacer un mejor uso de los fondos de la UE y especialmente de los fondos europeos de desarrollo rural.

El contexto económico actual está marcado por la declaración en marzo de 2020 de la pandemia provocada por la COVID 19. En respuesta a esta emergencia, la UE adoptó en julio de 2020 un importante paquete de medidas para amortiguar el impacto económico y social causado por la crisis sanitaria. Este plan extraordinario de la UE de duración limitada, denominado Next Generation EU y dotado con 750.000 millones de euros, refuerza el presupuesto a largo plazo de la UE, Marco Financiero Plurianual (MFP), de 1,074 billones de euros acordado para el periodo 2021-2027, con el fin de impulsar la recuperación y contribuir a transformar la UE a través de sus principales políticas, en particular el Pacto Verde Europeo, la revolución digital y la resiliencia.

Como aspectos relevantes del acuerdo alcanzado por los Estados miembros cabe destacar que más del 50 % del importe de los fondos se destinará a apoyar la investigación e innovación, a través de Horizonte Europa; las transiciones climática y digital justas, a través del Fondo de Transición Justa y el programa Europa Digital; la preparación, recuperación y resiliencia, a través del Fondo de Recuperación y Resiliencia, rescEU y un nuevo programa de salud, EU4Health. También presta especial atención a la modernización de políticas

tradicionales, como la de cohesión y la política agrícola común, para que contribuyan al máximo a las prioridades de la Unión; a la lucha contra el Cambio Climático, asignando a este aspecto el 30% de los fondos de la UE; y a la protección de la biodiversidad y a la igualdad de género.

Next Generation EU se canalizará a través de siete programas en forma de préstamos (360.000 millones de euros) y de subvenciones (390.000 millones de euros) con el siguiente desglose:

NEXT GENERATION EU	Presupuesto (millones de euros)
Mecanismo de Recuperación y Resiliencia	**672.500**
Préstamos	360.000
Subvenciones	312.500
REACT-EU	**47.500**
Horizonte Europa	**5.000**
InvestEU	**5.600**
Desarrollo rural	**7.500**
Fondo de Transición Justa	**10.000**
RescEU (Mecanismo de Protección Civil de la UE)	**1.900**
TOTAL	**750.000**

(Fuente: Conclusiones del Consejo Europeo de 21 de julio de 2020)

El Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) y el fondo REACT-EU serán financiados en su totalidad por Next Generation EU. Los demás importes son complementos a los programas financiados con arreglo al Marco Financiero Plurianual 2021-2027.

En España, el Fondo de Recuperación Next Generation EU implicará una dotación de unos 140.000 millones de euros para el periodo 2021-2026, 72.000 € en forma de transferencias a movilizar entre 2021-2023, y el resto en préstamos, que se aplicarán posteriormente para completar la financiación de los proyectos en marcha. A su vez, el MRR permitirá obtener más de 59.000 millones de euros en transferencias entre 2021-2023. Por su parte, el instrumento REACT-EU permitirá a España obtener financiación por importe de unos 12.000 millones de euros como fondos adicionales en el marco de la Política de Cohesión, con unas condiciones específicas y una mayor flexibilidad en su gestión. La programación de los fondos REACT-EU se llevará a cabo en colaboración y a través de las Comunidades Autónomas. A ellos se suman los más de 79.000 millones de euros previstos por los fondos estructurales y por la PAC para 2021-2027.

El 11 de febrero de 2021, el Consejo adoptó el Reglamento por el que se establece el Mecanismo de Recuperación y Resiliencia (MRR) que es el eje central de Next Generation EU. Los países de la UE deben presentar sus planes nacionales de recuperación y resiliencia hasta el 30 de abril de 2021, en los que establecerán sus programas de reformas

e inversiones hasta 2026 en los ámbitos de la transición ecológica; la transformación digital; el empleo y el crecimiento inteligente, sostenible e integrador; la cohesión social y territorial; la salud y la resiliencia; y las políticas para la próxima generación, incluidas la educación y el desarrollo de capacidades.

A nivel nacional, el 31 de diciembre de 2020 se publicó el Real Decreto-Ley 36/2020, de 30 de diciembre, por el que se aprueban medidas urgentes para la modernización de la Administración Pública y para la ejecución del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia, con el objeto de facilitar la gestión y ejecución de los fondos provenientes del instrumento europeo. En particular, en el ámbito de las competencias del Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico (MITERD), destaca la creación del Fondo de restauración ecológica y resiliencia (FRER) con capacidad para financiar acciones de naturaleza anual y plurianual y conceder subvenciones, destinado a la ejecución de actuaciones y proyectos que fomenten la transición ecológica y digital de la economía española, de manera acorde a las prioridades determinadas por las instituciones de la UE.

En este escenario y teniendo en cuenta los objetivos de los PGRI, el PRTR se presenta como un instrumento particularmente adecuado para la financiación de gran parte de las medidas. Es el caso de las medidas encaminadas a lograr la transición digital en el sector del agua, y en particular las relativas a la gestión de los avisos en situaciones hidrológicas extremas. La creación de un sistema nacional que conecte los avisos meteorológicos de la AEMET y sus previsiones, con los avisos recibidos por la Comisión Europea a través de EFAS y las redes de control de información hidrológica de los organismos de cuenca y que genere información coordinada para las Autoridades de protección civil y la población, con previsiones de caudales circulantes en ríos y embalses en tiempo real conectada con el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, de forma que se disponga de cartografía de la mayor parte de las masas de agua y puedan conocerse con anticipación los daños probables en situaciones de crecidas, es un ejemplo de las medidas dirigidas a esta transformación.

España ya ha elaborado su Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia que se estructura en torno a 10 políticas palanca, entre las que figura la de infraestructuras y ecosistemas resilientes que contempla soluciones basadas en la naturaleza y el refuerzo de la adaptación y resiliencia climática en infraestructuras, el desarrollo de herramientas digitales para mejorar las capacidades en detección y alerta temprana, especialmente en costas y zonas inundables, incluyendo adaptación en zonas vulnerables. En particular, la Componente 4 de “Conservación y restauración de ecosistemas y su biodiversidad” y la Componente 5 “Preservación del litoral y recursos hídricos”, con la inversión nº2 “Seguimiento y restauración de ecosistemas fluviales, recuperación de acuíferos y mitigación del riesgo de inundación”, se ajustan a las medidas del PGRI de restauración hidrológico forestal en la cuenca y las medidas de restauración fluvial y protección frente a inundaciones, que pongan en marcha soluciones basadas en la naturaleza y que permitan mejorar el estado de los ríos y fomentar la adaptación al Cambio Climático.

La financiación de las medidas del PGRI corresponde a las Administraciones responsables de su ejecución de acuerdo con sus competencias, quienes deberán asegurar la disposición al efecto de sus correspondientes presupuestos y utilizar, en su caso, fondos procedentes de otras instituciones o entidades públicas o privadas, y en particular los fondos comunitarios que por su naturaleza puedan destinarse ello. En el próximo marco financiero

plurianual, la financiación de la UE se destinará a prioridades nuevas y reforzadas en todos los ámbitos de actuación de la UE, también a las transiciones ecológica y digital. La política de cohesión y la política agrícola común seguirán recibiendo una financiación significativa y se actualizarán para garantizar que contribuyen del mejor modo posible a la recuperación económica de Europa y a los objetivos ecológicos y digitales de la UE.

Dentro de los fondos comunitarios, los fondos de desarrollo rural son una de las principales herramientas de financiación que se pueden aplicar a medidas de prevención, y en particular a la adaptación de explotaciones/instalaciones agropecuarias localizadas en zonas inundables. La financiación del FEADER se ejecuta a través de programas de desarrollo rural (PDR) cofinanciados por los presupuestos nacionales que se elaboran a escala nacional o regional, de forma que en este caso las Comunidades Autónomas disponen de un instrumento que permite una gran flexibilidad y agilidad para la puesta en marcha de medidas y de esta forma dar respuesta a sus necesidades específicas, ya que si bien la Comisión Europea aprueba y supervisa los PDR, las decisiones relativas a la selección de proyectos y concesión de pagos se toman en instancias nacionales o regionales. Los PDR deben abordar 4 de las seis prioridades del FEADER entre las que figura la gestión de riesgos en la agricultura que se concreta en el apoyo a la prevención y la gestión de riesgos en las explotaciones. El presupuesto del FEADER para el período 2021-2027 en la UE asciende a 95.500 millones de euros, lo que incluye una inyección de 8.100 millones de euros de Next Generation EU. Las normas aplicables al gasto en desarrollo rural durante el período 2021-2022 se establecen en el Reglamento transitorio de la PAC, adoptado el 23 de diciembre de 2020 que prorroga las normas vigentes (inicialmente en vigor para el período 2014-2020) y añade algunos elementos para garantizar una transición fluida a la futura legislación de la PAC, cuya aplicación está prevista en 2023.

Igualmente, dentro de los fondos estructurales y de inversión europeos un instrumento tradicionalmente empleado para la cofinanciación de actuaciones de protección ha sido el FEDER y en el nuevo periodo de programación 2021-2027, España dispondrá de un mayor acceso este fondo, debido a que en la revisión de la economía de las regiones europeas, varias autonomías españolas han bajado una categoría dentro de los baremos de la UE.

Otro de los instrumentos financieros que la UE pone a disposición de los Estados, en este caso específicamente destinado al medio ambiente a través de sus distintos subprogramas, es el LIFE. Este Fondo, junto con el Mecanismo de Financiación de Capital Natural (NCFF, por sus siglas en inglés) que concede préstamos a través del Banco Europeo de Inversiones (BEI), cofinancia intervenciones que contribuyan a lograr los objetivos en materia de medio ambiente y clima de los planes y estrategias de la UE.

En la propuesta de nuevo Programa LIFE para el periodo 2021-2027, la Comisión Europea se propone asignar 5.450 millones de euros a proyectos de apoyo al medio ambiente y la acción por el clima, lo que representa un aumento de 1.950 millones de euros.

El nuevo programa LIFE estará estructurado en torno a dos líneas principales de actuación (medio ambiente y acción por el clima) y constará de cuatro subprogramas:

- El subprograma Naturaleza y Biodiversidad dotado con 2.150 M€ apoyará programas de acción estándar para el desarrollo, la aplicación y la promoción de las mejores prácticas en relación con la naturaleza y la biodiversidad, así como «proyectos estratégicos relativos a la naturaleza». Esos nuevos proyectos están concebidos

para respaldar e impulsar la aplicación de las normas de la UE sobre la naturaleza y los objetivos de la política de biodiversidad.

- El subprograma economía circular y calidad de vida dotado con 1.350 M€. Las acciones subvencionadas contribuirán a la consecución de importantes objetivos políticos de la UE, tales como la transición a la economía circular y la protección y mejora de la calidad del aire y el agua en la UE.

- El subprograma Mitigación y adaptación al Cambio Climático dotado con 950 M€. Las acciones subvencionadas contribuirán a la aplicación del marco estratégico en materia de clima y energía hasta el año 2030 y al cumplimiento de los compromisos de la Unión derivados del Acuerdo de París sobre el Cambio Climático.

- El nuevo subprograma Transición a la Energía Limpia dotado con 1.000 M€ creará capacidades, estimulará las inversiones y respaldará actividades de aplicación de las políticas, con especial atención a la eficiencia energética y las energías renovables a pequeña escala que contribuyen a la mitigación del Cambio Climático o a objetivos ambientales.

En el marco del Fondo para la Financiación de Capital Natural (NCFF), el Banco Europeo de Inversiones (BEI) concede préstamos para apoyar proyectos que promuevan la conservación del capital natural, incluida la adaptación al Cambio Climático, en los Estados miembros. En el horizonte temporal 2021-2027 este instrumento financiero ha sido integrado dentro del programa InvestEU, de forma que se simplifique el acceso a inversión para los diferentes proyectos. Los destinatarios pueden ser tanto entidades públicas como privadas, incluyendo Autoridades públicas junto con propietarios de tierras y empresas. El tamaño de los proyectos NCFF oscilará entre los 5 y los 15 millones de euros. El NCFF tiene la intención de proporcionar financiación a promotores de proyectos, tanto directa como indirectamente a través de intermediarios financieros.

Los proyectos potencialmente elegibles para obtener financiación se dividen en cuatro grandes categorías:

- Pagos por Servicios Ambientales (PSA).

- Infraestructura Verde (GI).

- Compensación de biodiversidad.

- Negocios innovadores pro-biodiversidad y pro-adaptación.

A nivel nacional, el desarrollo del Plan de Impulso al Medio Ambiente para la Adaptación al Cambio Climático en materia de gestión del agua, reducción del riesgo asociado a los fenómenos extremos y fortalecimiento de la resiliencia de los ecosistemas acuáticos (Plan Pima Adapta AGUA) que lleva a cabo el MITERD coordinado por la Oficina Española de Cambio Climático (OECC) y gestionado por la Dirección General del Agua (DGA) permite la financiación de medidas para la consecución de los objetivos de la planificación hidrológica y la gestión del dominio público hidráulico que establecen la Directiva Marco del Agua y la Directiva de Inundaciones. Los planes PIMA constituyen una herramienta para apoyar la consecución de los objetivos del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2021-2030). Utiliza recursos económicos procedentes de las subastas de derechos de emisión,

realizadas en el marco del régimen de comercio de derechos de emisión, canalizándolos hacia proyectos de adaptación. Los PIMA se han convertido en un instrumento importante para desarrollar el ciclo completo de la adaptación en España, contribuyendo en todas las fases (generación de conocimiento, gobernanza, integración sectorial, acciones sobre el terreno, seguimiento, etc.) y promoviendo la acción a todos los niveles (administrativo, académico, privado y ONG).

La tipología de medidas susceptibles de financiarse con Pima Adapta AGUA son, además de estudios de mejora del conocimiento sobre los posibles efectos del Cambio Climático en la incidencia de las inundaciones y otros aspectos que permitan profundizar en la comprensión del fenómeno de las inundaciones con el fin de diseñar las mejores medidas para la gestión del riesgo, la ejecución de actuaciones de restauración fluvial mediante la implantación de soluciones basadas en la naturaleza o medidas de adaptación al riesgo de inundación de elementos vulnerables situados en zonas inundables. Se trata fundamentalmente de medidas de prevención y de protección.

También a nivel nacional, la DGA y las confederaciones hidrográficas, en relación con la posible financiación de medidas del PGRI, disponen de los Programas presupuestarios 452A “Gestión e Infraestructuras del Agua” y Programa 456A de “Calidad del agua”.

El Programa presupuestario 452A “Gestión e Infraestructuras del Agua”, se centra en conseguir un uso racional y sostenible de los recursos naturales, conservando y protegiendo el medioambiente, en alcanzar los adecuados niveles de garantía de suministro para todos los usos del agua, en mejorar el estado de las infraestructuras existentes y los mecanismos de Administración y control del DPH, y en contribuir a la adaptación al Cambio Climático del sector del agua y de los ecosistemas fluviales en su conjunto, disminuyendo los impactos que causan las inundaciones y sequías.

En lo que se refiere a las áreas de actividad que se incluyen en este programa, éstas se relacionan, en primer lugar, con la planificación hidrológica, tomando especial importancia la elaboración y seguimiento del Plan Hidrológico Nacional. Además, la inversión en nuevas infraestructuras y la modernización de las existentes toma relevancia en el aumento de la seguridad hídrica, en el desarrollo de líneas de actuación como el control, la defensa y la protección del Dominio Público Hidráulico.

Otras áreas de actividad tienen que ver con la promoción de la seguridad, conservación y mantenimiento de las infraestructuras hidráulicas, especialmente de las presas; con la mejora y modernización de los mecanismos de Administración y control del Dominio Público Hidráulico, potenciando la operatividad de su régimen sancionador y la labor de su delimitación y deslinde como importantes herramientas para su protección y gestión racional, y su integración en el Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

La última de estas áreas tiene que ver con la definición de actuaciones para mitigar los efectos de los fenómenos hidrometeorológicos extremos de sequias e inundaciones. Este campo cubre precisamente la implantación de importantes medidas recogidas en los planes de gestión del riesgo de inundación, donde destacan líneas de actividad enfocadas en el mantenimiento y mejora del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables, la definición y planificación de actuaciones de protección frente a inundaciones, el desarrollo de medidas de conservación y mantenimiento del estado de los cauces y de otras actuaciones de autoprotección y adaptación, así como la innovación y mejora tecnológica de

las herramientas de predicción y seguimiento de avenidas e inundaciones (como la red SAIH).

Por su parte, el Programa 456A de “Calidad del agua”; cuya ejecución y seguimiento se debe a la DGA y a las Confederaciones Hidrográficas, que incluyen este programa en sus presupuestos; persigue los fines de alcanzar el buen estado de las masas de agua y evitar su deterioro (tal y como establece la Directiva Marco del Agua); de lograr un uso racional y sostenible de los recursos naturales compatibilizándolo con la conservación y protección del medioambiente y la restauración de la naturaleza; así como de incorporar a la gestión del agua en España los Objetivos de Desarrollo Sostenible adoptados por las Naciones Unidas de la Agenda 2030.

Las áreas de actividad en que se centra el Programa 456A, son la depuración de las aguas residuales (a través de planes como el DSEAR de Depuración, Saneamiento, Eficiencia, Ahorro y Reutilización); el control del estado y la calidad de las masas de agua y ecosistemas asociados; además de en la mejora en la gestión administrativa y el estado de las masas de agua y del patrimonio medioambiental asociado, concediendo especial importancia a la protección, recuperación, conservación y mejora del dominio público hidráulico en general y de los ecosistemas asociados, que contribuye a su vez a una mejora de la capacidad de adaptación y protección natural del sistema frente a fenómenos extremos como las inundaciones.

La recuperación tras un episodio de inundación ha sido en general abordada, a través la aplicación de créditos extraordinarios para reparación de daños aprobados por las distintas Administraciones en el ámbito de sus competencias, y por otro, y de forma principal, con las indemnizaciones a los daños en bienes asegurados por el Consorcio de Compensación de Seguros en la cobertura de riesgos extraordinarios y por la Entidad Estatal de Seguros Agrarios (ENESA) en el ámbito agrario que también subvenciona el 50% del coste de las pólizas.

Muchas de las medidas incluidas en el Programa de Medidas vienen financiándose con cargo a los créditos ordinarios de las distintas Administraciones responsables consignados en los Presupuestos Generales del Estado, a los que en el año 2021 se incorporarán 27.000 millones de euros con cargo a las transferencias previstas con cargo al presupuesto de la UE a través de los nuevos instrumentos de financiación, especialmente MRR y REACT-UE. Se trata fundamentalmente de medidas de naturaleza periódica integradas en los programas de actuación de los diferentes organismos, tal es el caso de los Programas de conservación de cauces y el litoral, las medidas relativas al mantenimiento y mejora de los sistemas de predicción, ayuda a la decisión y gestión de avisos hidrológicos, o los planes para el fomento del aseguramiento, entre otras.

En general se prevé una financiación mixta, a través de los presupuestos nacionales y los procedentes de los distintos instrumentos comunitarios mencionados, en ambos casos reforzados por el Fondo de Recuperación, de forma que se aprovechen al máximo las potencialidades de los recursos disponibles.

13.7 Administraciones responsables de la ejecución

Uno de los objetivos del PGRI es la involucración de todos los niveles de la Administración Pública, poderes civiles y la ciudadanía. En este sentido el programa de medidas cuenta con muchas entidades responsables, como no puede ser de otra manera si se persigue una gestión integral del riesgo de inundación. El grado de implementación del PGRI depende, por tanto, de un conjunto de medidas con múltiples responsables por lo que los periodos de 6 años pueden resultar cortos dependiendo de la medida a aplicar, el grado de coordinación entre organismos o la complejidad de la tramitación para su ejecución.

Figura 123. Administraciones con competencias en el PGRI

La coordinación del programa de ámbito nacional se ha realizado por la Dirección General del Agua. Para el resto de las medidas, la coordinación ha realizado el Confederación Hidrográfica del Segura, O.A., recabando la información de las diferentes Administraciones implicadas en la ejecución de las medidas o administraciones colaboradoras.

Para la inclusión de medidas a las que esas Administraciones pudieran comprometerse a desarrollar en el periodo de vigencia del plan de gestión del riesgo de inundación del segundo ciclo (2021-2027) ha requerido, según lo previsto en el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de su aprobación previa. Por ello se ha solicitado a dichas Administraciones por medio de oficios que indiquen las medidas que puedan desarrollar en el periodo 2021-2027, aprobaban para su inclusión en el Plan, indicando una breve descripción, el calendario previsto para su ejecución y una estimación del presupuesto requerido. Como se refleja en el programa de medidas, además de las Administraciones Nacionales, se han comprometido Administraciones autonómicas y municipales.

13.8 Calendario de implantación

El calendario de implantación del PGRI viene marcado por la Directiva de inundaciones, que indica que el periodo de vigencia del plan de gestión del riesgo de inundación del segundo ciclo (2021-2027).

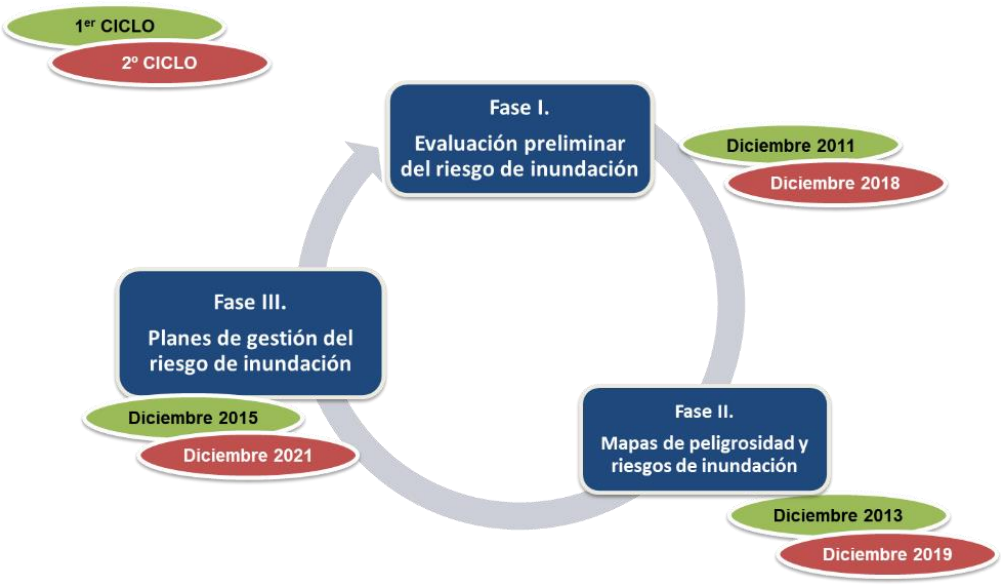


Figura 124. Calendario de implantación del PGRI

Dentro de las medidas incluidas en el PGRI existen medidas periódicas de carácter anual y continuo que, por tanto, se implantan a lo largo de todo el periodo y otras medidas de carácter puntual y duración determinada. Dentro de las medidas puntuales, los presupuestos y los plazos de inversión se distribuyen de la siguiente forma:

Plazo de inversión (años)	Nacional		Autonómico		Demarcación		ARPSI		TOTAL	
	Nº	M€	Nº	M€	Nº	M€	Nº	M€	Nº	M€
Preparación	**8**	**2,3**			**2**	**1,3**			**10**	**3,6**
1	3	0,0							3	0,0
2	1	0,3			1	1,0			2	1,3
3	4	2,1			1	0,3			5	2,4
Prevención					**2**	**1,6**	**2**	**13,3**	**4**	**14,8**
2					1	1,5			1	1,5
6					1	0,1	2	13,3	3	13,3
Protección	**2**	**0,0**	**2**	**24,4**	**5**	**4,3**	**52**	**685,8**	**61**	**714,5**
1					1	2,0	1	0,3	2	2,3
2	2	0,0			1	0,1	5	37,0	8	37,0
3					1	1,8	5	20,9	6	22,6
4							3	2,1	3	2,1
5			1	21,9	1	0,5	21	408,5	23	430,9
6			1	2,5	1	0,0	17	217,1	19	219,6
Recuperación					**1**	**0,0**	**1**	**0,0**	**2**	**0,0**
6					1	0,0	1	0,0	2	0,0
Total general	**10**	**2,3**	**2**	**24,4**	**10**	**7,2**	**55**	**699,1**	**77**	**733,0**
%	13%	0%	3%	3%	13%	1%	71%	96%	100%	100%

Tabla 40. Distribución de la implantación de medidas del PGRI en función de la tipología de la medida

14 Descripción de la ejecución del Plan: Programa de seguimiento

La ejecución de los programas de medidas del plan de gestión del riesgo de inundación a lo largo del ciclo se contempla en el artículo 17 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, y en el apartado II de la Parte A de su Anexo, que establece como parte del contenido del Plan, la descripción de su ejecución, y en particular, los indicadores de cumplimiento y avance del Plan, así como la forma en que se supervisarán los progresos en la ejecución.

El estado de ejecución del PGRI se refleja en los informes de seguimiento que con carácter anual reúnen información sobre las medidas desarrolladas en el período, los episodios más relevantes sucedidos y la gestión realizada, evaluándose el progreso a través de un sistema de indicadores asociados a cada una de las medidas previstas en el Programas de medidas. El **sistema de indicadores**, los **informes de seguimiento anual**, junto con un **informe de evaluación intermedia** del ciclo, constituyen los elementos del Programa de seguimiento del PGRI.

Por su parte, la información recogida en los informes de seguimiento formará parte de las actualizaciones y revisiones posteriores de los PGRI, contemplando tanto los avances realizados, como las modificaciones que justificadamente sea necesario aplicar a la vista de los resultados observados, de acuerdo con el artículo 21.3 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación.

En este sentido, los informes realizados en el primer ciclo han mostrado su utilidad como elemento de recopilación informativa, para detectar oportunidades de mejora y como herramienta para dar a conocer el contenido de los PGRI a través de su publicación en la página web del MITERD. https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/gestion-de-los-riesgos-de-inundacion/planes-gestion-riesgos-inundacion/Seguimiento-PGRI.aspx

La coordinación del Programa de seguimiento la realiza el Organismo de cuenca que recaba la información de las diferentes Administraciones implicadas en la ejecución de las medidas. Para facilitar esta labor se ha creado una aplicación que funciona como repositorio de toda la información generada en el seguimiento, en la que cada Administración/organismo incluye la que corresponde a las medidas de su responsabilidad y, en general, la que considera relevante en su ámbito de gestión.

El Programa de seguimiento comprenderá las siguientes actividades:

- Seguimiento de las medidas generales de ámbito nacional / autonómico y de Demarcación.
- Seguimiento de las medidas específicas de ámbito de ARPSI.
- Evaluación intermedia que se plasmará en el informe que se realizará a mitad del ciclo del PGRI.
- Informe final con el resultado de los trabajos de seguimiento, explicación de las posibles desviaciones, modificaciones, etc., que servirá de base para los trabajos del siguiente ciclo.

14.1 Definición de indicadores

El Programa de seguimiento se sustenta en el sistema de indicadores como herramienta clave para informar de la situación del PGRI y de los progresos obtenidos, facilitando la mejora continua a partir del análisis de lo ejecutado y la identificación de los retos pendientes y también tiene un papel esencial como elemento de comunicación.

A la hora de diseñar los indicadores, se ha buscado, por un lado, la relevancia de la información aportada y su mensurabilidad y por otro, la máxima compatibilidad y coordinación con información fácilmente disponible por los distintos organismos responsables, de forma que su recopilación sea una tarea abordable y realista.

Algunos de ellos son cuantitativos, la mayoría, y consisten en datos objetivos (nº de km, presupuesto, etc.), calculados o estimados a partir de una metodología definida, y también los hay cualitativos que identifican acciones que se están llevando a cabo o se tiene previsto desarrollar, y conjuntamente darán razón del progreso del Plan.

La información asociada a cada indicador es la siguiente:

- **Medida** objeto de seguimiento.
- **Identificador** del indicador a través de un código ordinal.
- **Autoridad responsable** y **Autoridad colaboradora,** hace referencia a las Administraciones responsables/colaboradoras en la ejecución de la medida y por tanto de su seguimiento a través de indicadores.
- **Carácter anual o acumulado,** en función de si el valor consignado se refiere al período del año en curso, o al periodo desde el inicio del ciclo del Plan respectivamente.
- **Tipología** de indicador según se define en el apartado 13.2.
- **Descripción**, en la que se establece la metodología para su determinación y cuantificación.
- **Valor actual (2021)**, correspondiente al inicio del período de planificación y un **Valor esperado (2027)** que constituye el resultado que se espera del Plan.

14.2 Objetivos específicos del PGRI establecidos a través de los indicadores

La Comisión Europea ha señalado en el informe de evaluación de los PGRI de primer ciclo la necesidad de fijar objetivos específicos de reducción del riesgo en los PGRI y de establecer indicadores que permitan medir su grado de cumplimiento, esto es indicadores de impacto, frente a los indicadores de resultado que predominaban en el primer ciclo.

Para dar respuesta a esta exigencia, tomando en consideración las discusiones y resultados del Workshop "*Setting and measuring objectives and measures for flood risk management*" asociado a la 26ª reunión del grupo de trabajo europeo de inundaciones (Helsinki, 16-17 de

octubre 2019), y a la luz de la experiencia del primer ciclo, se han revisado los indicadores existentes y se han definido otros nuevos, asociados a cada uno de los objetivos específicos en los que se desarrollan los objetivos generales, a través de las medidas propuestas para su logro.

Todos los indicadores seleccionados pretenden informar del grado de cumplimiento de los objetivos establecidos, y en este sentido se consideran indicadores de impacto. También permitirán definir los resultados que se alcanzarán con la implantación del PGRI.

En esta relación objetivo-indicador, es necesario también considerar las medidas específicamente propuestas para el logro de uno, en general varios, de los objetivos establecidos. Y así, según sea la naturaleza de la medida, el indicador asociado se clasifica en los siguientes tipos en función de los aspectos de los que informe de forma principal:

- **Indicadores de medidas periódicas de carácter anual y continuo (tipología "A"):** Estas medidas constituyen la base para un funcionamiento adecuado de todo el sistema de gestión del riesgo y desde ese punto de vista los indicadores bajo esta tipología informan del funcionamiento de las Administraciones competentes. En algunos casos se incluirá para ellos un valor de partida, reflejo de la actividad realizada en el primer ciclo, y un objetivo de final de ciclo, si bien en otras ocasiones, por la naturaleza de la medida, no procede aportar estos valores.

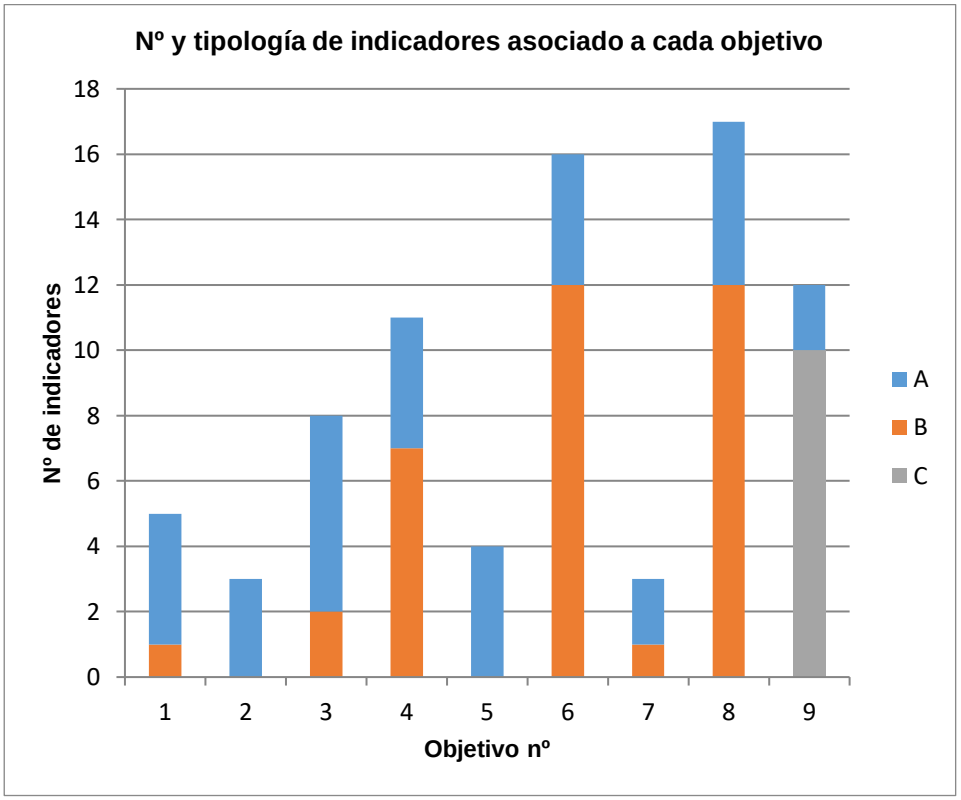
- **Indicadores de medidas de carácter puntual y duración determinada (tipología "B"):** son indicadores de ejecución, que adquieren valores específicos concretos y sobre los que se pueden establecer valores objetivo a futuro.

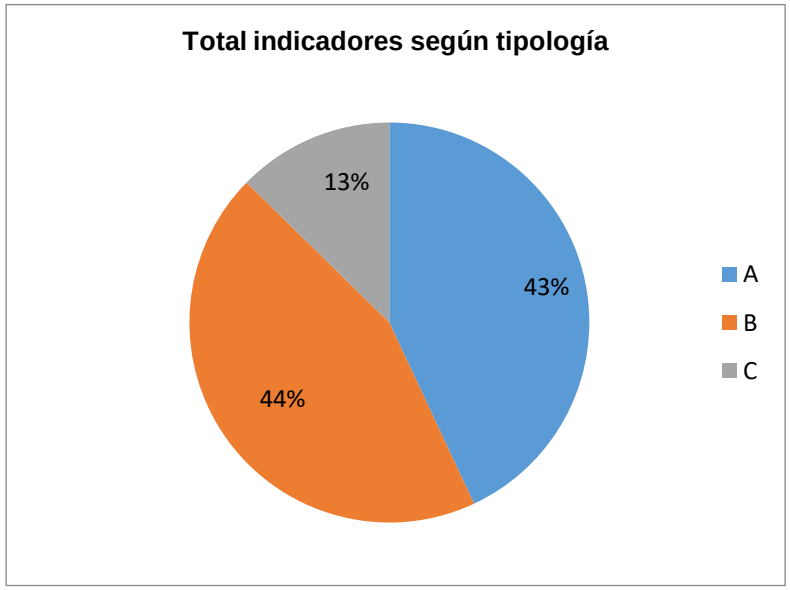
- **Indicadores descriptivos del impacto negativo y los daños que producen las inundaciones en la sociedad (tipología "C"):** En este caso no procede establecer para ellos un valor de partida o un valor objetivo de final de ciclo.

A continuación se presenta un esquema en el que se recoge el número total de indicadores de seguimiento establecidos para cada objetivo general, que se concreta a su vez en un objetivo específico distinguiendo los que se refieren al funcionamiento de la Administraciones competentes, los que se refieren a la ejecución de medidas concretas y aquellos que describen los daños que producen las inundaciones y que aportan una visión de la incidencia y gravedad del fenómeno en nuestro país.

Nº	Objetivo general	Objetivo específico	Nº Indicadores totales	Código del indicador según tipología (*)		
				A	B	C
1	**Incremento de la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos**.	Los principales agentes sociales y económicos reciben formación sobre la gestión del riesgo de inundación, elaborando una estrategia de comunicación y materiales divulgativos para toda la población que permita una adecuada percepción del riesgo	5	66, 73, 74, 76	65	
2	**Mejorar la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo**.	Crear formalmente una estructura administrativa adecuada que permita una adecuada coordinación de la gestión del riesgo de inundación entre las Administraciones	3	61, 62, 79		
3	**Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación**.	Actualizar e implantar los estudios y programas informáticos necesarios para mejorar el conocimiento del riesgo de inundación	8	8, 9, 10, 11, 12, 13	26, 48	
4	**Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones**.	Desarrollar un sistema de predicción del riesgo de inundación	11	49, 56, 57, 59	50, 51, 52, 53, 54, 55, 58	
5	**Contribuir a mejorar la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables**.	Implantar normativa existente y actualizar progresivamente los documentos de planeamiento urbanístico a nivel municipal	4	1,2,3,4		
6	**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**.	Desarrollo de obras actuaciones de conservación, mantenimiento y protección para la disminución de la peligrosidad de inundación en determinadas ARPSI previa compatibilidad con lo establecido en los objetivos ambientales del plan hidrológico de cuenca y mejora en la gestión de los embalses existentes	16	36, 37, 41, 47	27, 28, 29, 30, 38, 39, 40, 42, 43, 44, 45, 46,	
7	**Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables**.	Implantar guías técnicas elaboradas a través de programas de formación	3	5,6	7	
8	**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**	Desarrollo de obras y actuaciones de restauración fluvial, medidas naturales de retención del agua que permitan mejorar el estado de las masas de agua y la disminución de la peligrosidad de inundación en determinadas ARPSI	17	14, 15, 23, 24, 25	16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 31, 32, 33, 34, 35	
9	**Facilitar la correcta gestión de los episodios de inundación y agilizar al máximo posible la recuperación de la normalidad**	Establecer los instrumentos de planificación y protocolos de actuación durante y después de los episodios de inundación	12	60, 77		63, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 75, 78

(*) Si bien hay indicadores que podrían aplicarse a varios objetivos, se han seleccionado aquellos que informan de manera más clara y directa de su cumplimiento


Nº y tipología de indicadores asociado a cada objetivo
Nº de indicadores
0
2
4
6
8
10
12
14
16
18
1
2
3
4
5
6
7
8
9
Objetivo nº
A
B
C


Total indicadores según tipología
13%
43%
44%
A
B
C

14.3 Listado de indicadores

La información de los 79 indicadores seleccionados para el seguimiento de este PGRI se muestra a continuación, ordenada según el ámbito de la medida de la que informa (nacional, autonómico, Demarcación y ARPSI) y según la fase de gestión del riesgo en la que se aplica (prevención, protección, preparación y recuperación), de acuerdo con el siguiente código de colores:

PREVENCIÓN
PROTECCIÓN
PREPARACIÓN
RECUPERACIÓN

Indicadores de ámbito Nacional

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
13.01.01 - Ordenación territorial: limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable, criterios empleados para considerar el territorio como no urbanizable y criterios constructivos exigidos a las edificaciones situadas en zona inundable									
Aplicación normativa desarrollada RDPH a través de la emisión de informes urbanísticos del art. 25.4 TRLA	1	Nº de informes urbanísticos emitidos por los Organismos de cuenca en relación con el artículo 25.4	Anual	A	Nº de informes urbanísticos emitidos por los Organismos de cuenca en relación con el artículo 25.4	CHS		No procede	No procede
Deslinde del dominio público marítimo terrestre Limitaciones de uso: autorizaciones y concesiones Informes de planeamiento previstos en los art. 222 y 227 del Reglamento General de Costas	2	Nº de informes urbanísticos emitidos por las Autoridades de costas de acuerdo a los art. 222 y 227	Anual	A	Nº de informes urbanísticos emitidos por las Autoridades de costas de acuerdo a los art. 222 y 227	DGCM		No procede	No procede
13.03.01 - Medidas para adaptar elementos situados en las zonas inundables para reducir las consecuencias adversas en episodios de inundaciones en viviendas, edificios públicos, redes, etc. y relocalización en su caso									
Desarrollo de programas específicos de adaptación al riesgo de inundación en sectores clave identificados	7	Inversión anual dedicada a la adaptación al riesgo de inundación	Anual	B	Inversión anual (en millones de euros) para la adaptación al riesgo en la Demarcación, que incluye la suma de inversión en diagnósticos, redacción de proyectos, ejecución de obras y subvenciones a programas específicos de adaptación en el ámbito de la Demarcación.	DGA	Protección Civil (Estatal y Autonómica)-OECC-CCS	4	-
13.04.01 - 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, cartografía asociada etc. y revisión de todos los trabajos del ciclo planificación (EPRI, MAPRI y PGRI)									
Mantenimiento grupo I+d+I	8	Nº de instituciones presentes en el grupo de interés I+D+i de inundaciones.	Acumulado ciclo	A	N° de instituciones, organismos, Administraciones, centros de investigación y empresas que participan en el grupo español de I+D+i en inundaciones.	DGA		56	No procede

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
Mejora de los estudios disponibles para la estimación de las frecuencias y magnitudes de las avenidas	9	Estado de los estudios de definición de magnitud y frecuencia de inundaciones	Acumulado ciclo	A	Indicador cualitativo (a nivel nacional) que muestra el estado de ejecución de los estudios que se haya considerado realizar: Pendiente de inicio, En contratación, En ejecución, Finalizado	OOCC-DGA-CEDEX	CSIC-IGME-Protección Civil (Estatal y Autonómica)	En ejecución	Finalizado
	10	Km de cauce con cartografía de zonas inundables	Acumulado ciclo	A	Km de cartografía de zonas inundables de origen fluvial para T500 años en la Demarcación	CHS	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	2.256	2.556
Mejora de las evaluaciones de los efectos del cambio climático sobre las inundaciones	11	Estado de los estudios sobre los efectos del cambio climático sobre las inundaciones fluviales	Acumulado ciclo	A	Indicador cualitativo (a nivel nacional) que muestra el estado de ejecución de los estudios que se haya considerado realizar: Pendiente de inicio, En contratación, En ejecución, Finalizado.	DGA-CEDEX	CSIC-IGME-AEMET-OECC	En ejecución	Finalizado

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
14.01.01 - Medidas en la cuenca: Restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas, incluyendo medidas de retención natural del agua									
Redacción manual de buenas prácticas de conservación de suelos en la cuenca	26	Estado de elaboración del manual de buenas prácticas en conservación de suelos y restauración hidrológico-forestal	Anual	B	Indicador cualitativo (a nivel nacional) que muestra el estado de ejecución del manual: Pendiente de inicio, En contratación, En ejecución, Finalizado. Se considerará "finalizado" una vez publicado.	DGA-DG Biodiversidad, Bosques y Desertificación		Pendiente de inicio	Finalizado
14.03.02 - Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc..) que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones									
Realización de un manual de buenas prácticas para la gestión, conservación y mantenimiento de las obras longitudinales de defensa frente a inundaciones	48	Estado de la realización de un manual de buenas prácticas para la gestión, conservación y mantenimiento de las obras de defensa frente a inundaciones.	Acumulado ciclo	B	Indicador cualitativo (a nivel nacional) que muestra el estado de ejecución del manual: Pendiente de inicio, En contratación, En ejecución, Finalizado. Se considera el manual como "Finalizado" una vez publicado éste en la página web del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.	DGA-OOCC		Pendiente de inicio	Finalizado

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
15.01.01 - Medidas para establecer o mejorar los sistemas de alerta meteorológica incluyendo los sistemas de medida y predicción de temporales marinos									
Intercambio de información	49	Número de cursos, seminarios, conferencias y otras actividades de formación realizados	Anual	A	Número de cursos, seminarios, conferencias y otras actividades de formación realizados sobre aspectos meteorológicos a nivel nacional	AEMET		0	12
Inclusión de nuevos parámetros objeto de aviso en el Plan Meteoalerta	50	Versión del Plan Meteoalerta	Acumulado ciclo	B	Número de versión del plan Meteoalerta vigente en el año (indica la consecución de la implementación de los nuevos avisos de pcp persistentes en 24, 48 y 72 horas).	AEMET		7	9
Mejora de la red de observación meteorológica	51	% de la red de radares actual de banda C basados en dualidad polar	Acumulado ciclo	B	% de la red de radares actual de banda C basados en dualidad polar a nivel nacional	AEMET		0	93%
	52	Número de radares nuevos de banda C	Acumulado ciclo	B	Número de radares nuevos de banda C, a nivel nacional	AEMET		0	4
	53	Nº de radares de Banda X instalados	Acumulado ciclo	B	Nº de radares de Banda X instalados, a nivel nacional	AEMET		0	8
	54	Número de estaciones meteorológicas para la calibración en tiempo real de los radares	Acumulado ciclo	B	Número de estaciones meteorológicas para la calibración en tiempo real de los radares, a nivel nacional	AEMET		0	200
	55	Situación de la implantación del centro de operaciones de la red de radares	Acumulado ciclo	B	Indicador cualitativo que muestra el estado de implantación del centro de operaciones de la red de radares: Pendiente de inicio, En contratación, En proceso de implantación, Implantado.	AEMET		Pendiente de inicio	Implantado

Medidas / Actuaciones	*Código indicador*	*Indicador*	*Carácter*	*Tipología indicador*	*Descripción*	*Autoridad responsable*	*Autoridad colaboradora*	*Valor base (2021)*	*Valor objetivo (2027)*
15.01.02 - Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y aviso hidrológico									
Establecimiento y mejora de los sistemas de avisos y protocolos de comunicación en situación de avenida.	58	Número de puntos de medida con umbrales de avisos hidrológicos.	Acumulado ciclo	B	Número de puntos de medida con umbrales de avisos hidrológicos	CHS-DGA		127	142
Establecimiento de un Sistema de información hidrológica integrado con la Red de Alerta Nacional.	60	Estado de implantación del portal nacional de información hidrológica.	Acumulado ciclo	A	Indicador cualitativo que muestra el estado de implantación del portal nacional: Pendiente de inicio, En contratación, En proceso de implantación, Implantado.	OOCC-DGA	DGPC	Pendiente de inicio	Implantado
15.02.01 - Medidas para establecer o mejorar la planificación institucional de respuesta a emergencias de inundaciones a través de la coordinación con Planes de Protección Civil									
Implantación de la Red de Alerta Nacional (RAN): Alertas hidrológicas	58	Número de puntos de medida con umbrales de avisos hidrológicos.	Acumulado ciclo	B	(es el mismo que el establecido para la medida "*Establecimiento y mejora de los sistemas de avisos y protocolos de comunicación en situación de avenida*")	PC-Estatal y autonómica	OOCC-DGA	127	142
Implantación de la Red Nacional de Información	63	Nº de activaciones de la fase de emergencia del plan de protección civil ante el riesgo de inundación	Acumulado ciclo	C	Suma del nº de activaciones de la fase de emergencia de los planes de protección civil ante el riesgo de inundación (en el ámbito de la Demarcación)	PC-Estatal y autonómica	OOCC-DGA	No procede	No procede
	64	Nº de episodios calificados como "significativos"	Anual	C	Nº episodios anuales calificados como "significativos" de acuerdo con los criterios establecidos por las Autoridades de Protección Civil.	PC-Estatal y autonómica	OOCC-DGA	No procede	No procede
15.03.01 - Medidas para establecer o mejorar la conciencia pública en la preparación para las inundaciones, parar incrementar la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos									
Elaboración de Estrategia de Comunicación del Riesgo de Inundación.	65	Estado de elaboración de la Estrategia Nacional de Comunicación del Riesgo de inundación	Acumulado ciclo	B	Indicador cualitativo que muestra el estado de elaboración de la estrategia: Pendiente de inicio, En contratación, En ejecución, Finalizado	DGPC-DGA		En ejecución	Finalizado

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
Celebración de jornadas y otras actividades de divulgación y formación	66	Nº de jornadas y campañas formativas mantenidas entre los diversos actores sociales y Administraciones implicados en la concienciación pública ante el riesgo de inundaciones	Anual	A	Nº de jornadas, campañas, reuniones u otras actuaciones celebradas en el ámbito de la Demarcación (o ámbito nacional o autonómico que incluya a la Demarcación) que entre sus objetivos esté la divulgación o formación en la concienciación pública ante el riesgo de inundaciones	DGPC-DGA		No procede	No procede

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
16.01.02 - Actuaciones de Protección Civil en la fase de recuperación tras la avenida y/o temporal costero									
Ayudas de Protección civil para la recuperación tras episodios de inundación RD	69	Nº de expedientes de solicitudes de ayuda tramitados	Anual	C	N° de solicitudes de ayuda en el marco del RD307/2005, modificado por RD477/2007	DGPC		No procede	No procede
	70	Valoración total de las ayudas de los episodios de inundación	Anual	C	Valoración total de las ayudas de los episodios de inundación	DGPC		No procede	No procede
16.03.01 - Promoción de seguros frente a inundación sobre personas y bienes, incluyendo los seguros agrarios									
Fomento y mejora de las coberturas y el aseguramiento en el ámbito del seguro ordinario	73	Evolución del grado de satisfacción de los asegurados	Anual	A	Resultado de las encuestas (de 0 a 10) del CCS sobre el grado de satisfacción de los asegurados para cada episodio de inundación. El valor anual (a nivel nacional) se calculará como la media de los valores asignados a cada episodio sucedido en el año	CCS		8,03	10
	74	Evolución de los capitales asegurados en riesgos extraordinarios	Anual	A	Importe del capital asegurado en bienes y pérdida de beneficios para toda España (no incluye seguros de vida), según el CCS. Dato en miles de millones de euros	CCS		6.136,35	-

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
	75	Evolución de la siniestralidad anual pagada por inundación	Anual	C	Indemnizaciones del CCS por daños materiales (en millones de euros) causados por inundaciones en la Demarcación. Cálculo del dato por Demarcación a partir de los datos provinciales proporcionados por el CCS	CCS		No procede	No procede
Fomento y mejora de las coberturas y el aseguramiento en el ámbito del seguro agrario	76	Evolución del número de pólizas de seguros agrarios a nivel de provincia	Anual	A	N° de pólizas suscritas en el ámbito de la provincia (Cálculo a partir de los datos provinciales proporcionados por ENESA de los datos de contratación del seguro agrario del ejercicio)	ENESA		12.227	-
	77	Importe anual de las subvenciones aplicadas por ENESA para la suscripción de los seguros agrarios	Anual	A	Importe de las subvenciones pagadas por ENESA (en toda España)	ENESA		238,69	-
	78	Importe anual de las indemnizaciones pagadas en inundaciones a los asegurados dentro del sistema de seguros agrarios	Anual	C	Indemnizaciones por daños a agricultores/ganaderos causados por inundaciones en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica (Cálculo a partir de los datos provinciales proporcionados por ENESA)	ENESA		No procede	No procede

Indicadores de ámbito Autonómico

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
13.01.01 - Ordenación territorial: limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable, criterios empleados para considerar el territorio como no urbanizable y criterios constructivos exigidos a las edificaciones situadas en zona inundable									
Elaboración de informes urbanísticos de acuerdo con la normativa de Protección Civil	3	Nº de informes urbanísticos emitidos por las Autoridades de Protección Civil de acuerdo a su normativa	Anual	A		PC Autonómica (Región de Murcia y Castilla-La Mancha)		No procede	No procede

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
15.02.01 - Medidas para establecer o mejorar la planificación institucional de respuesta a emergencias de inundaciones a través de la coordinación con Planes de Protección Civil									
Actualización de los planes de protección civil en coordinación con los PGRI	61	% de Planes de protección civil en el ámbito de la Demarcación hidrográfica actualizados conforme al contenido del PGRI	Acumulado ciclo	A	% de Planes autonómicos especiales frente al riesgo inundación actualizados según los PGRI vigentes (se tienen en cuenta solo aquellas CCAA con población dentro del ámbito de la DH).	PC Autonómica		50	100
Elaboración o actualización de los planes de actuación Municipal en aquellos municipios identificados con riesgo de inundación	62	% de planes de actuación local con obligación de tener un PAM que lo tienen elaborado o revisado	Acumulado ciclo	A	% de municipios que tienen la obligación de tener un PAM, que cuenten con un Plan y/o que esté revisado.	PC Autonómica		10	100

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
16.01.02 - Actuaciones de Protección Civil en la fase de recuperación tras la avenida y/o temporal costero									
Recopilación de datos sobre daños a personas y bienes	71	Nº de personas afectadas por los episodios ocurridos (evacuados, desplazados, heridos, fallecidos,…)	Anual	C	Nº de personas afectadas por los episodios ocurridos (evacuados, desplazados, heridos, fallecidos,…)	PC-Estatal y autonómica		No procede	No procede
	72	% de informes de evaluación elaborados en relación con el nº de episodios significativos	Anual	C	% de informes de evaluación que incluyan el nº de personas afectadas elaborados en relación con el nº de episodios significativos	PC-Estatal y autonómica		No procede	No procede

Indicadores de ámbito Demarcación

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
13.04.01 - 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, cartografía asociada etc. y revisión de todos los trabajos del ciclo planificación (EPRI, MAPRI y PGRI)									
Elaboración de mapas y estudios de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo frente a las inundaciones costeras Mejora del conocimiento sobre el cambio climático. Actividades de formación, capacitación e investigación Seguimiento remoto de la línea de costa	12	Km de costa con cartografía de zonas inundables	Acumulado ciclo	A	Km de cartografía de zonas inundables de origen costero para T 500 años en la Demarcación	DGCM-OECC	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	78	No procede
	13	Estado de los estudios sobre los efectos del cambio climático sobre las inundaciones costeras	Acumulado ciclo	A	Indicador cualitativo (a nivel nacional) que muestra el estado de ejecución de los estudios que se haya considerado realizar: Pendiente de inicio, En contratación, En ejecución, Finalizado	DGCM-OECC		En ejecución	Finalizado
13.04.02 - Programa de mantenimiento y conservación de cauces									
Ejecución del programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces	14	Km de cauce objeto de actuación anual	Anual	A	Suma de la longitud de los tramos de cauce en los que se han realizado actuaciones de mantenimiento y conservación (actuaciones ejecutadas)	OOCC-DGA		72,5	No procede
	15	Inversión anual en mantenimiento y conservación de cauces.	Anual	A	Inversión anual (en millones de euros) en mantenimiento y conservación de cauces	OOCC-DGA		3,759	No procede
	16	Nº de barreras transversales eliminadas	Anual	Los indicadores de esta medida son comunes con la medida de Ejecución de obras específicas de restauración fluvial (14.01.02) y se sumarán a los realizados en las actuaciones de restauración fluvial, consignándose solo en ese apartado. Es decir, no se distinguirá entre los indicadores obtenidos en el programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces y los obtenidos de las actuaciones de restauración fluvial					
	17	Nº de barreras adaptadas para la migración piscícola	Anual						
	18	Km de río conectados por la adaptación/eliminación de barreras transversales	Anual						
	19	Km de eliminación de defensas longitudinales	Anual						
	20	Km de retranqueo de defensas longitudinales	Anual						
	21	Km de recuperación del trazado de cauces antiguos	Anual						

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
	22	Km de cauces con mejora de la vegetación de ribera	Anual						
Evaluación y seguimiento de actuaciones de conservación, mantenimiento y mejora de cauces	23	Nº actuaciones anuales evaluadas.	Anual	A	Suma de las actuaciones evaluadas en el año en la Demarcación. Se considerará "actuación" a cada memoria valorada que se ejecute en el marco de un expediente de obras de mantenimiento y conservación de cauces.	OOCC-DGA		9	9
13.04.03 - Programa de conservación del litoral y mejora de la accesibilidad									
Ejecución del programa de conservación y mantenimiento del litoral	24	Inversión anual en mantenimiento y conservación del litoral	Anual	A	Inversión anual (en millones de euros) en mantenimiento y conservación del litoral (pequeñas obras para conseguir un buen estado de la costa y un correcto uso del DPMT).	DGCM		2	2
	25	Nº de actuaciones anuales de mantenimiento y conservación del litoral y mejora de la accesibilidad	Anual	A	Se considerará "actuación" a cada memoria valorada que se ejecute en el marco de un expediente de conservación y mantenimiento del litoral (pequeñas obras para conseguir un buen estado de la costa y un correcto uso del DPMT).	DGCM		9	-

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
14.01.01 - Medidas en la cuenca: Restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas, incluyendo medidas de retención natural del agua									
Desarrollo de proyectos de restauración hidrológico forestal	27	Nº de proyectos de restauración agrohidrológico forestal por organismo responsable iniciados en el año	Anual	B	N° total de proyectos de restauración hidrológico-forestal (repoblaciones, tratamientos selvícolas, implantación/mantenimiento de pastizales, prácticas de conservación de suelo, etc.) en el ámbito de la Demarcación iniciados por el conjunto de las Administraciones	CCAA		4	5

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
	28	Inversión anual en restauración agrohidrológico forestal	Anual	B	Inversión anual (en millones de euros) en proyectos de restauración hidrológico-forestal (repoblaciones, tratamientos selvícolas, implantación/mantenimiento de pastizales, prácticas de conservación de suelo, etc.) en el ámbito de la Demarcación iniciados por el conjunto de las Administraciones	CCAA		0,023	-
Desarrollo de proyectos de conservación y mejora de montes de titularidad de los OOCC	29	Nº de proyectos de conservación y mejora de montes por organismo responsable iniciados en el año	Anual	A	Nº total de proyectos de conservación y mejora de montes (prácticas selvícolas en montes para mejorar sus estructura y composición pero que no incluyen revegetación, hidrotecnias o construcción de estructuras) en el ámbito de la Demarcación iniciados por el conjunto de las Administraciones	OOCC		0	-
	30	Inversión anual en conservación y mejora de montes de titularidad de los CHS	Anual	A	Inversión anual (en millones de euros) en proyectos de conservación y mejora de montes (prácticas selvícolas en montes para mejorar sus estructura y composición pero que no incluyen revegetación, hidrotecnias o construcción de estructuras) en el ámbito de la Demarcación iniciados por el conjunto de las Administraciones	OOCC		0	0,250
14.01.02 - Medidas en cauce y llanura de inundación: Restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural del agua, reforestación de riberas, de modo que se restauren los sistemas naturales en las zonas inundables para ayudar a disminuir la velocidad del flujo y a almacenar agua									
Protección y restauración de la franja costera y adaptación al cambio climático	34	Km de costa objeto de actuación de restauración anualmente	Anual	B	Suma de la longitud de los tramos de costa sobre los que se han realizado actuaciones de restauración (en ejecución o finalizados) en ARPSI para reducir el riesgo de inundación y mejorar el estado de las masas de agua.	DGCM		-	-

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
	35	Inversión anual en restauración de la franja costera	Anual	B	Inversión anual (en millones de euros) en restauración costera en la Demarcación, que incluye la redacción de proyectos, ejecución de obras y seguimiento y evaluación de obras.	DGCM		1,17	1,17
14.02.01 - Normas de gestión de la explotación de embalses que tengan un impacto significativo en el régimen hidrológico									
Aprobación Normas de explotación de presas y adaptación a nuevas normas técnicas de seguridad	36	Porcentaje de grandes presas estatales con normas de explotación aprobadas	Acumulado ciclo	A	N° de grandes presas estatales en la Demarcación con normas de explotación aprobadas / N° total de grandes presas estatales en la Demarcación	OOCC-DGA		67	100
	37	Porcentaje de grandes presas de concesionarios con normas de explotación aprobadas	Acumulado ciclo	A	N° de grandes presas estatales en la Demarcación con normas de explotación aprobadas / N° total de grandes presas estatales en la Demarcación	OOCC-DGA		60	100
14.03.01 - Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles									
Creación y mantenimiento de un inventario de obras de drenaje transversal prioritarias	41	Nº de ODT incluidas en el inventario de obras de drenaje transversal con alto riesgo de inundación asociado	Acumulado ciclo	A	Nº de ODT identificadas como de drenaje insuficiente y por ello con alto riesgo de inundación asociado	OOCC-DGA		15	15
14.03.02 - Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc..) que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones									
Creación y mantenimiento del Inventario de obras de defensa frente a inundaciones	47	Número, acumulado durante el periodo de vigencia de este Plan, de kilómetros de motas y diques caracterizados e incluidos en el inventario de obras de defensa frente a inundaciones	Acumulado ciclo	A	Suma total de km de motas, diques, muros y demás tipologías de obras de defensa caracterizados en el ámbito de la Demarcación. Se considera que la mota o dique se ha caracterizado cuando se han determinado sus características físicas, se ha analizado su funcionalidad y se ha identificado a su titular	OOCC-DGA		467,3	-

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
15.01.02 - Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y alerta hidrológica									
Evolución tecnológica y funcional de las redes de control integradas de información hidrológica	56	Nº de puntos de medida y control disponibles en el sistema.	Acumulado ciclo	A	Suma del nº de puntos de medida y control de aforos manual y automático.	DGA-OOCC		732	792
	57	Inversión anual destinada a la integración, explotación, evolución tecnológica y mantenimiento de la red.	Anual	A	Inversión anual (en millones de euros) en mantenimiento y mejora de la red de puntos de medida y control de aforos manual y automático.	DGA-OOCC		1,5	2,0
Desarrollo y mejora del sistema de ayuda a la decisión para la explotación del sistema	59	Estado de implantación del sistema de ayuda a la decisión.	Acumulado ciclo	A	Indicador cualitativo que muestra el estado de implantación del SAD: Pendiente de inicio, En contratación, En proceso de implantación, En actualización, Implantado.	DGA-OOCC		Pendiente de incio	Implantado

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
16.01.01 - Reparación de infraestructuras afectadas, incluyendo infraestructuras sanitarias y ambientales básicas									
Ejecución de obras de reparación de daños tras los episodios de inundación en DPH	67	Presupuesto anual invertido en actuaciones de recuperación tras un episodio de inundación por cada órgano competente	Anual	C	Suma de la inversión (en millones de euros) de todas las Administraciones en actuaciones de recuperación por eventos de inundación acaecidos en el año.	DGA-OOCC		No procede	No procede
Planificación para la rehabilitación del frente costero, reparación de infraestructuras y obras costeras	68	Presupuesto anual invertido en actuaciones de recuperación tras un episodio de inundación por cada órgano competente	Anual	C	Presupuesto invertido en las actuaciones realizadas	DGCM-DDHH-SPC		No procede	No procede
16.03.02 - Evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación									
Elaboración de informe de análisis de los eventos más relevantes en el ámbito de la Demarcación	79	% de informes de lecciones aprendidas elaborados	Anual	A	% de informes de análisis y evaluación de lecciones aprendidas tras un evento de inundación relevante en el ámbito de la Demarcación en relación con el número de episodios significativos	PC- Estatal y autonómica	OOCC-DGA	No procede	No procede

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
Organización de jornadas técnicas de difusión de lecciones aprendidas	66	Nº de jornadas y campañas formativas mantenidas entre los diversos actores sociales y Administraciones implicados en la concienciación pública ante el riesgo de inundaciones	Anual	A	Nº de jornadas, campañas, reuniones u otras actuaciones celebradas en el ámbito de la Demarcación (o ámbito nacional o autonómico que incluya a la Demarcación) que entre sus objetivos esté la divulgación o formación en la concienciación pública ante el riesgo de inundaciones	PC- Estatal y autonómica	OOCC-DGA	4	-

Indicadores de ámbito ARPSI

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
13.01.02 - Urbanismo: medidas previstas para adaptar el planeamiento urbanístico									
Incorporación de la cartografía de DPH y zonas inundables a los instrumentos de ordenación urbanística	4	Nº de municipios que incorporan la cartografía de inundabilidad en sus instrumentos de ordenación urbanística	Acumulado ciclo	A	Nº de municipios que incorporan la cartografía de inundabilidad en sus instrumentos de ordenación urbanística	Ayuntamientos		-	-
13.03.01 - Medidas para adaptar elementos situados en las zonas inundables para reducir las consecuencias adversas en episodios de inundaciones en viviendas, edificios públicos, redes, etc. y relocalización en su caso									
Adaptación de instalaciones al riesgo de inundación	5	Nº de instalaciones diagnosticadas	Anual	A	Nº de instalaciones en el ámbito de la Demarcación sobre las que se ha realizado un diagnóstico de su estado y riesgo de inundación para su propuesta de adaptación.	Titulares		3	-
	6	Nº de instalaciones adaptadas al riesgo de inundación	Anual	A	Nº de instalaciones en el ámbito de la Demarcación sobre las que se han implantado medidas de adaptación (instalaciones con obras de adaptación ejecutadas y finalizadas)	Titulares		0	-

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
14.01.02 - Medidas en cauce y llanura de inundación: Restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural del agua, reforestación de riberas, de modo que se restauren los sistemas naturales en las zonas inundables para ayudar a disminuir la velocidad del flujo y a almacenar agua									
Ejecución de obras específicas de restauración fluvial ("n" actuaciones específicas a identificar por cada Organismo de cuenca)	31	Nº de proyectos de restauración fluvial redactados anualmente	Anual	B	Nº de proyectos de restauración fluvial redactados en ARPSI para reducir el riesgo de inundación y mejorar el estado de las masas de agua	CHS-DGA		2	4

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
	32	Km de cauce objeto de actuación de restauración fluvial anualmente	Anual	B	Suma de la longitud de los tramos de cauce sobre los que se han realizado actuaciones de restauración fluvial (en ejecución o finalizados) en ARPSI para reducir el riesgo de inundación y mejorar el estado de las masas de agua.	CHS-DGA		16	40
	33	Inversión anual en restauración fluvial	Anual	B	Inversión anual (en millones de euros) en restauración fluvial en la Demarcación, que incluye la redacción de proyectos, ejecución de obras y seguimiento y evaluación de obras.	CHS-DGA		1,07	7
	16	Nº de barreras transversales eliminadas	Anual	B	N° de barreras (azudes, presas) eliminadas	CHS-DGA		2	2
	17	Nº de barreras adaptadas para la migración piscícola	Anual	B	N° de barreras (azudes, presas) con dispositivo de paso para peces operativo o con un rebaje de forma que sean permeables	CHS-DGA		0	2
	18	Km de río conectados por la adaptación/eliminación de barreras transversales	Anual	B	Suma de las longitudes de cada tramo de río conectado medida entre el obstáculo demolido / permeabilizado y el siguiente obstáculo aguas arriba y aguas abajo sin contar afluentes salvo que éstos sean masas de agua de la DMA.	CHS-DGA		0	10
	19	Km de eliminación de defensas longitudinales	Anual	B	Suma de las longitudes de estructuras de defensa longitudinal tipo mota (también muros o diques) eliminadas. Se medirá en cada margen del río de forma individualizada.	CHS-DGA		0	2
	20	Km de retranqueo de defensas longitudinales	Anual	B	Suma de las longitudes de estructura de defensa longitudinal tipo mota retrasadas respecto a su primitiva ubicación. Se medirá en cada margen del río de forma individualizada.	CHS-DGA		0	1

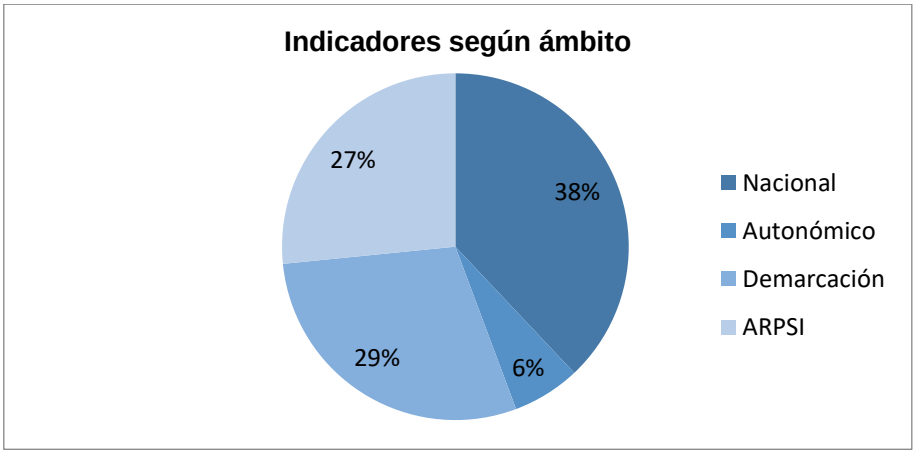
Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
	21	Km de recuperación del trazado de cauces antiguos	Anual	B	Suma de las longitudes de antiguas madres, brazos cegados, meandros desconectados, etc. que vuelven a ser funcionales por las actuaciones realizadas.	CHS-DGA		0	1
	22	Km mejoras de la vegetación de ribera	Anual	B	Suma de las longitudes de tramos de río en los que se ha mejorado la vegetación de ribera.	CHS-DGA		5	40
14.02.02 - Medidas estructurales para regular los caudales, tales como la construcción y/o modificación de presas exclusivamente para defensa de avenidas									
Estudios coste-beneficio y de viabilidad de la construcción de presas (una actuación específica por cada presa)	38	Número de estudios coste beneficio de presas, cuya función exclusiva sea la de protección frente a inundaciones, realizados.	Acumulado ciclo	B	Nº de estudios realizados y analizados y aceptados por las Administraciones competentes	CHS-DGA		4	3
Ejecución de obras de protección (presas) frente a avenidas (una actuación específica por presa con estudio de coste-beneficio y viabilidad favorable)	39	Inversión anual para la contratación de servicios para la redacción de proyectos de presas cuya función sea exclusivamente, la de protección frente inundaciones	Anual	B	Inversión en millones de euros. Se considera que el contrato es efectivo una vez publicado el anuncio de adjudicación en el Boletín Oficial del Estado o desde la fecha de la Resolución por la cual se encargue a un medio propio personificado de la Administración la redacción del proyecto.	CHS-DGA		0	0,33
	40	Inversión anual para la ejecución de presas cuya función sea exclusivamente, la de protección frente inundaciones	Anual	B	Inversión en millones de euros. Se considera que el contrato es efectivo una vez publicado el anuncio de adjudicación en el Boletín Oficial del Estado o desde de la fecha de la Resolución por la cual se encargue a un medio propio personificado de la Administración la ejecución de las obras	CHS-DGA		0	10,83
14.03.01 - Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles									
Adaptación de infraestructuras por titulares	42	Nº de obras de mejora de drenaje transversal ejecutadas por los titulares en el año	Anual	B	Suma del nº de obras de mejora de drenaje transversal finalizadas en el año por el conjunto de los titulares en la Demarcación	Titulares		-	-

Medidas / Actuaciones	Código indicador	Indicador	Carácter	Tipología indicador	Descripción	Autoridad responsable	Autoridad colaboradora	Valor base (2021)	Valor objetivo (2027)
	43	Inversión total anual en obras de mejora del drenaje transversal M€	Anual	B	Suma de la inversión anual (en millones de euros) en obras de mejora de drenaje transversal finalizadas en el año por el conjunto de los titulares en la Demarcación	Titulares		-	1,22
14.03.02 - Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc..) que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a inundaciones									
Estudios coste-beneficio y de viabilidad de la construcción de obras de defensa (una actuación específica por cada obra de defensa)	44	Número de estudios coste beneficio de obras longitudinales de protección frente a inundaciones validados por la Dirección General del Agua	Acumulado ciclo	B	Nº de estudios realizados y analizados y aceptados por las Administraciones competentes	CHS-DGA		8	9
Ejecución de obras de protección (longitudinales) frente a avenidas (una actuación específica por obra de protección con estudio de coste-beneficio y viabilidad favorable)	45	Inversión anual para la contratación de servicios para la redacción de proyectos de obras longitudinales de protección frente a inundaciones	Anual	B	Inversión en millones de euros. Se considera que el contrato es efectivo una vez publicado el anuncio de adjudicación en el Boletín Oficial del Estado o desde la fecha de la Resolución por la cual se encargue a un medio propio personificado de la Administración la redacción del proyecto.	CHS-DGA		0	2,7
	46	Inversión anual para la ejecución de obras longitudinales de protección frente a inundaciones	Anual	B	Inversión en millones de euros. Se considera la cuantía total de las certificaciones emitidas durante el correspondiente al año de análisis	CHS-DGA		0	84,9

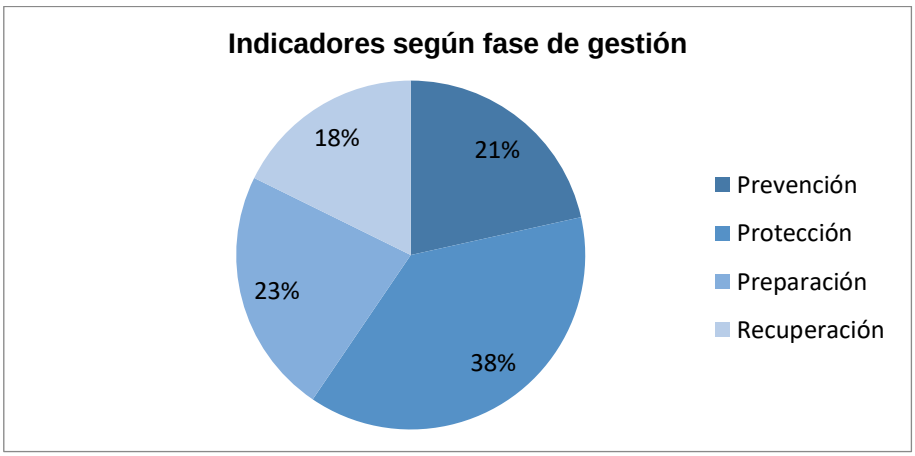
14.4 Tablas resumen

A continuación se presentan una serie de tabas resumen con el número de indicadores por ámbito territorial y por fase de gestión del riesgo del PGRI de la Demarcación.

Ámbito indicador	Nº indicadores	%
Nacional	30	38%
Autonómico	5	6%
Demarcación	23	29%
ARPSI	21	27%
Total	79	100%



Fase de gestión del riesgo	Nº indicadores	%
Prevención	17	22%
Protección	30	38%
Preparación	18	23%
Recuperación	14	18%
Total	79	100%



15 Anejos al Plan

Anejo 1 Caracterización de las ARPSI

Apéndice 1. Metodología aplicada para el cálculo de la influencia del Cambio Climático en el riesgo de inundación fluvial y pluvial

Apéndice 2. Mapas de riesgo

Anejo 2 Descripción del programa de medidas

Apéndice 1. Fichas de medidas de ámbito ARPSI incluidas en el Plan

Apéndice 2. Resumen del inventario de infraestructuras con insuficiente drenaje

Apéndice 3. Resumen del inventario de obras longitudinales de protección frente a inundaciones

Anejo 3 Justificación de las medidas estructurales del Plan

Apéndice 1. Memorias resumen de los análisis coste/beneficio y estudios de viabilidad social y ambiental de las obras estructurales

Anejo 4 Resumen de los procesos de participación, información pública y consultas y sus resultados

Apéndice 1. Listado de Administraciones consultadas en la elaboración del programa de medidas del PGRI

Apéndice 2. Informe sobre las alegaciones y observaciones recibidas a la propuesta de proyecto de PGRI

Apéndice 3. Relación de observaciones y alegaciones

Apéndice 4. Observaciones y alegaciones presentadas

Anejo 5 Listado de Autoridades competentes