

Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental

REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN DEL RIESGO DE INUNDACIÓN. 2º CICLO

Real Decreto 26/2023, de 17 de enero, por el que se aprueba la revisión y actualización de los planes de gestión del riesgo de inundación de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Segura, Júcar y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Miño-Sil, Duero, Tago, Guadiana, Ebro, Ceuta y Melilla



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO

CONFEDERACIÓN
HIDROGRÁFICA DEL
CANTÁBRICO, O. A.



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	5
1.4	Cambio climático y riesgo de inundación y el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (2021-2030).....	7
2	Marco territorial	12
2.1	Descripción general de la demarcación hidrográfica	12
2.2	Autoridades competentes de la demarcación	15
3	Proceso de elaboración y aprobación del Plan	18
3.1	Resumen de la evaluación ambiental del Plan.....	19
3.2	Coordinación con el proceso de planificación hidrológica.....	21
3.3	Resumen de los procesos de participación en la elaboración del Plan	24
3.4	Resumen del proceso de consulta pública.....	26
4	Conclusiones de la revisión de la Evaluación Preliminar de Riesgo de Inundación	27
4.1	Metodología.....	28
4.2	Conclusiones.....	32
5	Resultado de la revisión de los Mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación	33
5.1	Inundaciones de origen fluvial	35
5.1.1	Mapas de Peligrosidad.....	36
5.1.2	Mapas de Riesgo	40
5.2	Inundaciones producidas por el mar	43
5.3	Conclusiones.....	44
6	Posibles repercusiones del cambio climático en la incidencia de las inundaciones	53
6.1	Inundaciones de origen pluvial y fluvial	53
6.1.1	Influencia del cambio climático en la precipitación (CEDEX).....	53
6.1.2	Metodología para el cálculo de la influencia del cambio climático en el riesgo de inundación fluvial y pluvial.....	78
6.2	Inundaciones de origen marino	84
6.3	Coordinación con el PNACC y líneas estratégicas de actuación	89

7	Objetivos de la gestión del riesgo de inundación.....	92
7.1	Objetivos generales.....	92
7.2	Objetivos específicos	97
7.3	Relación entre objetivos, medidas y priorización de medidas.....	97
8	Criterios y objetivos ambientales especificados en el Plan Hidrológico	99
8.1	Criterios sobre el estado de las masas de agua	99
8.2	Objetivos medioambientales de las masas de agua	100
8.3	Estado de las masas de agua y los objetivos medioambientales de las ARPSIs ..	101
8.4	Zonas protegidas.....	105
9	Planificación de las autoridades de Protección Civil ante el riesgo de inundación	110
9.1	Planes de Protección Civil existentes a nivel nacional, autonómico y local	110
9.1.1	Nivel Estatal	110
9.1.2	Nivel Autonómico	114
9.1.3	Nivel Local.....	124
9.2	Nuevos desarrollos de acuerdo con la Ley 17/2015 del Sistema Nacional de Protección Civil	127
10	Sistemas de predicción, información y alerta hidrológica.....	130
10.1	Sistemas de predicción meteorológica.....	130
10.2	Sistemas de información hidrológica.....	138
10.3	Niveles de alerta.....	148
11	Revisión del grado de implantación del PGRI de primer ciclo	151
11.1	Evaluación de los avances realizados en la consecución de los objetivos	151
11.2	Progreso realizado en la implementación de las medidas	157
11.3	Descripción y explicación de las medidas previstas que no se han llevado a cabo	171
11.4	Balance de la implantación del PGRI y propuesta de medidas adicionales.....	175
12	Programa de medidas para el segundo ciclo	176
12.1	Medidas de ámbito nacional / autonómico	179
12.2	Medidas de ámbito demarcación hidrográfica.....	181
12.3	Medidas de ámbito ARPSI	183
12.4	Costes y beneficios de las medidas y establecimiento de prioridades.....	184
12.4.1	Caracterización de las ARPSIs fluviales y fluvial-marinas	189
12.4.2	Caracterización de las ARPSIs marinas	193
12.4.3	Determinación de eventuales medidas estructurales.....	194

12.4.4	Determinación de medidas de restauración fluvial.....	219
12.5	Presupuesto	230
12.5.1	Medidas ámbito nacional.....	231
12.5.2	Medidas ámbito autonómico	235
12.5.3	Medidas ámbito demarcación	236
12.5.4	Medidas ámbito ARPSI	238
12.5.5	Resumen de medidas	241
12.6	Fuentes de financiación	252
13	Descripción de la ejecución del Plan: Programa de seguimiento	259
13.1	Definición de indicadores	260
13.2	Objetivos específicos del PGRI establecidos a través de los indicadores	260
13.3	Listado de indicadores	264
13.4	Tablas resumen.....	282

ANEJOS AL PLAN:

Anejo 1. Caracterización de las ARPSIs

- Apéndice 1.- Fichas de caracterización de las ARPSIs fluviales y fluvial-marinas
- Apéndice 2.- Fichas de caracterización de las ARPSIs marinas
- Apéndice 3.- Fichas de caracterización hidromorfológica de las ARPSIs
- Apéndice 4.- Metodología aplicada para el cálculo de la influencia del cambio climático en el riesgo de inundación fluvial y pluvial
- Apéndice 5.- Mapas de riesgo de las ARPSIs

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 y priorización de necesidades de actuación
- Apéndice 3.- Resumen del inventario de obras longitudinales de protección frente a inundaciones

Anejo 3. Justificación de las medidas estructurales del plan

- Apéndice 1.- Resumen de los estudios coste-beneficio ya elaborados

Anejo 4. Resumen de los procesos de información pública y consultas y sus resultados

Apéndice 1.- Propuestas, observaciones y sugerencias recibidas con anterioridad a la consulta pública

Apéndice 2.- Propuestas, observaciones y sugerencias recibidas durante la consulta pública

Anejo 5. Listado de autoridades competentes

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 DHC Occidental	12
Figura 3 - Principales cauces de la DHC Occidental	13
Figura 4.- Proceso de planificación hidrológica e imbricación de la gestión de los riesgos de inundación	21
Figura 5.- Esquema de decisión para la inclusión de medidas de recuperación ambiental o medidas estructurales desde el PGRI.....	23
Figura 6.- Localización de ARPSIs en la DHC Occidental	31
Figura 7.- Síntesis del número y extensión de las ARPSIs.....	44
Figura 8.- Superficie afectada agregada en las ARPSIs por categoría de la actividad económica y gráfico para un evento de baja probabilidad de ocurrencia	47
Figura 9.- Usos del suelo con mayor valor económico en riesgo en la cuenca del Cantábrico Occidental	48
Figura 10.- Indemnizaciones por daños causados por inundaciones en la cuenca del Cantábrico Occidental (millones de euros). Datos CCS	48
Figura 11.- Regiones climáticas situadas total o parcialmente en la DH del Cantábrico Occidental	55
Figura 12.- 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)	56
Figura 13.- Contraste de la estacionalidad de la precipitación diaria máxima anual obtenida mediante observaciones y simulaciones en las regiones “0103” y “0107” de la DH del Cantábrico Occidental	57
Figura 14.- 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) ..	59
Figura 15.- 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) ..	60
Figura 16.- 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 Cantábrico Occidental	64
Figura 17.- 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 Cantábrico Occidental	65
Figura 18.- 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 Cantábrico Occidental	68

Figura 19.- 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 Cantábrico Occidental	68
Figura 20.- 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 MITECO (2018) (izquierda) y, para el modelo SQRT-R, en CEDEX (2021) (derecha)	70
Figura 21.- 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 Cantábrico Occidental	72
Figura 22.- 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 Cantábrico Occidental	72
Figura 23.- Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Cantábrico Occidental para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 4.5 y T = 10 años	74
Figura 24.- Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Cantábrico Occidental para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 4.5 y T = 100 años	74
Figura 25.- Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Cantábrico Occidental para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 4.5 y T = 500 años	74
Figura 26.- Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Cantábrico Occidental para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 8.5 y T = 10 años	75
Figura 27.- Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Cantábrico Occidental para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 8.5 y T = 100 años	75
Figura 28.- Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Cantábrico Occidental para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 8.5 y T = 500 años	76
Figura 29.- Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada para las ARPSIs de la DH del Cantábrico Occidental 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)	77
Figura 30.- Esquema metodológico empleado en el estudio de la influencia del cambio climático en el riesgo de inundación pluvial y fluvial	80
Figura 31.- 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 Cantábrico Occidental	81
Figura 32.- 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 Cantábrico Occidental	81

Figura 33.- 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 Cantábrico Occidental	82
Figura 34.- 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 Cantábrico Occidental	82
Figura 35.- 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 Cantábrico Occidental	83
Figura 36.- 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 Cantábrico Occidental	83
Figura 37.- Líneas de acción más relacionadas con la gestión del riesgo de inundaciones. Fuente: PNACC-2	91
Figura 38.- Objetivos de la gestión del riesgo de inundación.....	92
Figura 39.- Objetivos medioambientales.....	99
Figura 40.- Masas de agua superficiales definidas dentro de la DHC Occidental y ARPSIs	102
Figura 41.- Distribución de las masas de agua identificadas en la DHC Occidental dentro de ARPSIs en función de su categoría	102
Figura 42.- Distribución del estado/potencial ecológico de las masas de agua superficiales dentro de ARPSIs.....	104
Figura 43.- Evolución del estado o potencial ecológico de las masas de agua superficiales dentro de las ARPSIs de la DHC Occidental	104
Figura 44.- Registro de Zonas Protegidas en la DHC Occidental y ARPSIs.	109
Figura 45.- Diagrama de la operatividad del Plan Estatal	113
Figura 46.- Comunidades Autónomas de la DHC Occidental	114
Figura 47.- Matriz del riesgo poblacional (Fuente: INUNcyl)	120
Figura 48.- Clasificación de subsistemas en función del riesgo de inundación del territorio del Principado de Asturias (Fuente: PLANINPA)	122
Figura 49.- Tipos de planes en materia de Protección Civil. Fuente: Estrategia Nacional de Protección Civil.....	128
Figura 50.- Mapas de probabilidad de precipitación del Centro Europeo de Predicción (Fuente: www.aemet.es).....	131
Figura 51.- Mapas de temperatura del modelo numéricos: HARMONIE-AROME (arriba) (Fuente: www.aemet.es)	132
Figura 52.- Evolución horaria de los avisos (Fuente: http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/avisos).....	134
Figura 53.-Pluviómetros por sistema de explotación en la DHC Occidental.....	135
Figura 54.-Imagen de las ubicaciones de pluviómetros en el ámbito de la CHC.....	135

Figura 55.- Datos de pluviometría facilitados por el SAI CHC en algunas estaciones del ámbito de DHC Occidental.....	136
Figura 56.- Informe con el pronóstico de precipitación acumulada en 48 horas según modelo HARMONIE	137
Figura 57.- Tabla de vigilancias meteorológicas-CHC con el pronóstico de precipitación acumulada basada en el modelo HARMONIE	137
Figura 58.- Diagnóstico de pronósticos de precipitaciones máximas CHC.....	138
Figura 59.- Estaciones ROEAs automatizadas	138
Figura 60.- Estaciones automáticas de bajo coste de la red SAI CHC. Conectada a la red eléctrica (izquierda) y con panel solar (derecha)	139
Figura 61.- Red estaciones automáticas SAI CHC	139
Figura 62.- Datos hidrológicos de nivel facilitados por el SAI CHC	141
Figura 63.- Datos hidrológicos de caudal facilitados por el SAI CHC	141
Figura 64.- Detalle de datos de la estación de La Penilla, ofrecidos por el SAI CHC	142
Figura 65.- Datos de pluviometría facilitados por el SAI CHC en algunas estaciones del ámbito de DHC Occidental (arriba) y en una estación de medición (abajo)	143
Figura 66.- Imagen del radar de Asturias (Fuente: www.aemet.es).....	143
Figura 67.- Portadas de las Guías de adaptación al riesgo de inundación	160
Figura 68.- Caso piloto en Ampuero: Análisis coste/beneficio (Fuente: consorseguros).....	160
Figura 69.- Caso piloto en Gijón: Análisis coste/beneficio (Fuente: consorseguros)	161
Figura 70.- Folleto explicativo de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.....	162
Figura 71.- Folleto explicativo de las limitaciones a los usos en la zona inundable.....	163
Figura 72.- Restauración de márgenes del río Saja en Renedo y Terán de Cabuérniga	165
Figura 73.- Restauración de márgenes del río Quivierda en Carmona.....	165
Figura 74.- Dispositivo de control de caudales y de paso de peces en la presa de Revolve en el río Miera	165
Figura 75.- Dispositivo de paso de peces en el azud de Puente Agüero.....	166
Figura 76.- Detalle de la reparación de la margen derecha del río Saja.....	166
Figura 77.- Indemnizaciones por daños causados por inundaciones en la cuenca del Cantábrico Occidental (millones de euros). Datos CCS	170
Figura 78.- Ejemplos de salidas gráficas representando el riesgo (izquierda) y la peligrosidad (derecha) globales.....	191
Figura 79.- Diagrama de dispersión Peligrosidad-Riesgo de las ARPSIs fluviales y fluvial-marinas	191
Figura 80. Gráfico presupuesto medidas agrupadas por ámbito territorial	248
Figura 81. Gráfico presupuesto medidas agrupadas por tipo de medida	249
Figura 82. Gráfico presupuesto medidas agrupadas por tipología IPH	251

Índice de tablas

Tabla 1.- Marco administrativo de la Demarcación	13
Tabla 2.- Número de masas de agua consideradas para la revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación, según naturaleza y categoría	15
Tabla 3.- Categorías de los mapas de riesgo	41
Tabla 4.- Puntos de especial importancia y áreas de importancia medioambiental	42
Tabla 5.- Puntos de especial importancia afectados según periodo de retorno	51
Tabla 6.- 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 Cantábrico Occidental (“SI” indica dentro del rango y “NO” indica fuera del rango)	57
Tabla 7.- Porcentaje de celdas en la DH del Cantábrico Occidental que presenta cambio en cuantil significativo positivo (“+”) o negativo (“-“) respecto a la precipitación diaria máxima anual para la mayoría de modelos climáticos comunes.....	65
Tabla 8.- Valor medio sobre la DH del Cantábrico Occidental 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. (*Porcentaje de celdas mayor que 0% y menor que 1%).....	66
Tabla 9.- Número de subtramos ARPSIs de la DH del Cantábrico Occidental 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.....	77
Tabla 10.- 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 ARPSIs de la DH del Cantábrico Occidental con cambios superiores al 10%	78
Tabla 11.- ARPSIs sin masas de agua de la DMA.....	101
Tabla 12.- Estado y objetivos ambientales de masas de agua en zona ARPSI	103
Tabla 13.- Estado y objetivos ambientales de masas de agua río en zona ARPSI	103
Tabla 14.- Estado y objetivos ambientales de masas de agua lago en zona ARPSI.....	103
Tabla 15.- Estado y objetivos ambientales de masas de agua de transición en zona ARPSI	103
Tabla 16. - Estado y objetivos ambientales de masas de agua costeras en zona ARPSI ...	104
Tabla 17.- Relación de ARPSIs de la Demarcación ubicadas en Red Natura 2000.....	109
Tabla 18.- Planes Especiales de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones por Comunidades Autónomas de la Demarcación	115
Tabla 19.- Valores umbrales de niveles de aviso. Información correspondiente al Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos (METEOALERTA) de la AEMET	133

Tabla 20.- Valores umbrales de niveles de aviso. Información correspondiente al Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos en Asturias y Cantabria (METEOLAERTA) de la AEMET	134
Tabla 21.- Estaciones SAI DHC Occidental	140
Tabla 22.- Valores umbrales de precipitación acumulada establecidas por nivel de aviso .	143
Tabla 23.- Fases, entradas, proceso y salidas SAD CHC	145
Tabla 24.- Umbrales de nivel y su significado en estaciones SAI CHC	150
Tabla 25.- Autorizaciones en zona de policía por provincias en el periodo 2015-2020 en la DHC Occidental.....	154
Tabla 26.- Autorizaciones en dominio público hidráulico por provincias en el periodo 2015-2020 en la DHC Occidental.....	155
Tabla 27.- Proyectos de defensa contra inundaciones ejecutados durante el ciclo 2016-2021	155
Tabla 28.- Estado de los estudios no iniciados previstas en el PGRI 2015-2021	172
Tabla 29.- Estado de las medidas estructurales de protección no iniciadas previstas en el PGRI 2016-2021	173
Tabla 30.- Resumen de medidas por fase de gestión del riesgo y ámbito de aplicación	179
Tabla 31.- Categorización de las ARPSIs fluviales y fluvial-marinas de la DHC Occidental	192
Tabla 32.- ARPSIs marinas de la DHC Occidental identificadas en el segundo ciclo	193
Tabla 33.- Categorización de las ARPSIs marinas en la DHC Occidental.....	194
Tabla 34.- Resumen de actuaciones previstas en el ciclo 2022-2027 en la DHC Occidental	247
Tabla 35. Presupuesto medidas agrupadas por ámbito territorial.....	248
Tabla 36. Presupuesto medidas agrupadas por tipo de medida.....	248
Tabla 37. Presupuesto medidas agrupadas anual/continuo	251

ABREVIATURAS Y SÍMBOLOS UTILIZADOS

AEMet	Agencia Estatal de Meteorología
ARPSI	Área de Riesgo Potencial Significativo de Inundación
BOE	Boletín Oficial del Estado
CAC	Comité de Autoridades Competente
CECU	Centro de Control de Cuenca
CEDEX	Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas
CHC	Confederación Hidrográfica del Cantábrico
CNA	Consejo Nacional del Agua
CNIH	Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas
DGA	Dirección General del Agua
DGPCE	Dirección General de Protección Civil y Emergencias
DGCM	Dirección General de la Costa y el Mar
DH	Demarcación Hidrográfica
DHC	Demarcación Hidrográfica del Cantábrico
DMA	Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE)
DPHP	Delimitación del Dominio Público Hidráulico Probable
EPRI	Evaluación Preliminar de Riesgo de Inundación
IPCC	<i>Intergovernmental Panel on Climate Change</i> (Grupo Intergubernamental sobre Cambio Climático)
LIC	Lugar de Importancia Comunitaria
LIDAR	<i>Laser Imaging Detetion and Ranging</i> (Medición y detección por láser)
MAGRAMA	Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente
MAPRI	Mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación
MITECO	Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (también MITERD)
NWRM	Natural Water Retention Measures
OCCC	Organismos de Cuenca
OECC	Oficina Española de Cambio Climático
PGRI	Plan de Gestión del Riesgo de Inundación
PH	Plan Hidrológico
PNACC	Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático 2021-2030
RD 903/2010	Real Decreto 903/2010, de 9 julio de Evaluación y gestión de riesgos de inundación
ROEA	Red Oficial de Estaciones de Aforo
RZP	Registro de Zonas Protegidas

SAD	Sistema de Ayuda a la Decisión
SAI	Sistema Automático de Información
SIOSE	Sistema de Información de Ocupación del Suelo en España
SNCZI	Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables
TRLA	Texto refundido de la Ley de Aguas
VID	Vía de Intenso Desagüe
ZEC	Zona Especial de Conservación
ZEPA	Zona de Especial Protección para las Aves
ZFP	Zona de Flujo Preferente
ZGD	Zona de Graves Daños

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 (ARPSIs).

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 ARPSIs.

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 (MAPRI):

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 (PGRI):

Los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación se elaboran en el ámbito de las demarcaciones hidrográficas y las ARPSIs 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 PGRIs 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 en el año 2016, mediante Real Decreto 20/2016, de 15 de enero, de los Planes de gestión del riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental y de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental, para el periodo 2016-2021. Desde entonces, se han estado implantando dichos PGRIs, y se han aprobado las actualizaciones y revisiones 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 del Plan de Gestión del Riesgo de Inundación de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental (DHC Occidental) correspondiente al ciclo 2022-2027, objeto de este documento.

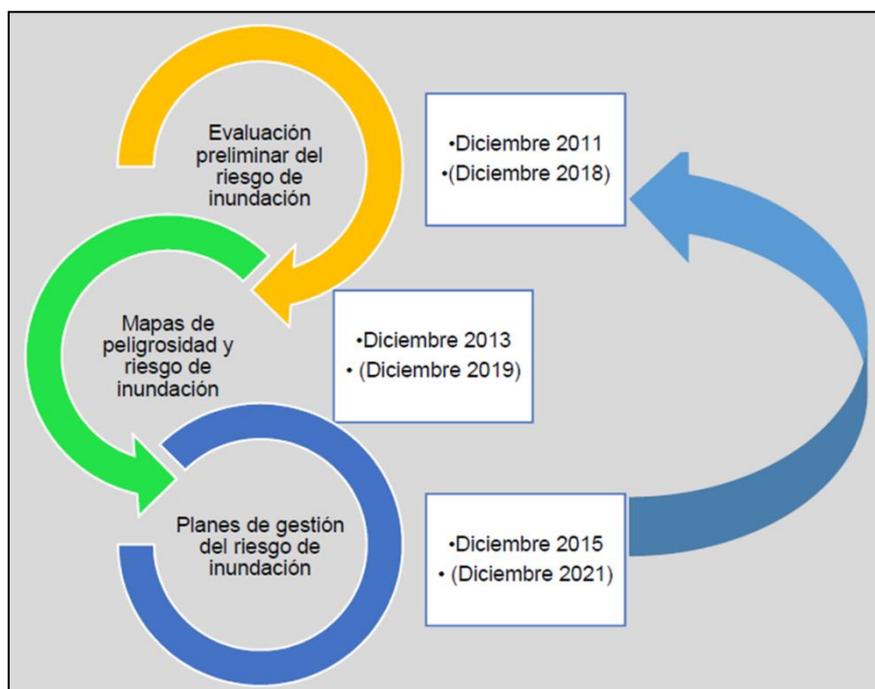


Figura 1.- Fases establecidas por la Directiva de Inundaciones (en ciclos de revisión de 6 años) y fechas de aprobación de cada una

En el capítulo 4 de este documento se describen los resultados de la EPRI correspondiente al primer ciclo y los cambios introducidos en la revisión del segundo ciclo. Análogamente, en el capítulo 5 se describen los resultados de los MAPRI del primer ciclo y de las actualizaciones de cartografía llevadas a cabo en el segundo ciclo.

A nivel 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, lo que ha propiciado que la presente revisión y actualización del PGRI se integre en el correspondiente ciclo del Plan Hidrológico de la DHC Occidental, compartiendo

parte de los procesos y trámites de participación, información y consulta pública, tramitación ambiental y resto de tramitación en órganos colegiados, si bien manteniendo también su carácter independiente.

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, infraestructuras verdes y medidas asociadas, como las 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 en el ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental (DHC Occidental), 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, se estructura del siguiente modo:

El **capítulo 1 (Antecedentes y objetivos)** describe los antecedentes y desarrolla los objetivos de este documento y de sus anejos. Este capítulo incluye además en el apartado 1.3. un resumen de las conclusiones de los informes de evaluación del PGRI por parte de las autoridades europeas. En el apartado 1.4. se resume el conocimiento actual sobre la incidencia del cambio climático en el riesgo de inundación de la demarcación y se describen los planes de adaptación existentes en este ámbito (este contenido se desarrolla más ampliamente en el capítulo 6).

El **capítulo 2 (Marco territorial)** describe las características de la DHC Occidental, con especial énfasis en los factores que condicionan el riesgo de inundación. El capítulo incluye un apartado con el listado de autoridades competentes, que se desarrolla con más detalle en el Anejo 5.

El **capítulo 3 (Proceso de elaboración y aprobación del Plan)** describe la tramitación del PGRI desde diferentes puntos de vista. En primer lugar, se describe el procedimiento de evaluación ambiental estratégica que se ha seguido de forma conjunta con el Plan Hidrológico. En segundo lugar, se describe la coordinación con el proceso de planificación hidrológica. En tercer lugar, se describen los procesos de participación y consulta pública desarrollados, también de forma coordinada el Plan Hidrológico.

El **capítulo 4 (Conclusiones de la revisión de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación)** sintetiza los principales resultados de la revisión y actuación de la EPRI de la demarcación.

El **capítulo 5 (Resultado de la revisión de los Mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación)** sintetiza los principales resultados de la revisión y actualización de los MAPRI de la demarcación.

El **capítulo 6 (Posibles repercusiones del cambio climático en la incidencia de las inundaciones)** describe la posible influencia del cambio climático en la problemática de las inundaciones en el ámbito de la demarcación. Este análisis incluye las inundaciones de tipo fluvial, pluvial y litoral, así como una síntesis de la coordinación con los planes de adaptación al cambio climático vigentes en el ámbito de la demarcación. Este capítulo amplía los contenidos avanzados en el apartado 1.4.

El **capítulo 7 (Objetivos de la gestión del riesgo de inundación)** se describen los objetivos del PGRI, tanto de carácter general como específico. Se describe también la relación entre estos objetivos y el contenido del Programa de Medidas, con una mención especial a la priorización de medidas.

El **capítulo 8 (Criterios y objetivos ambientales especificados en el Plan Hidrológico)** analiza un aspecto fundamental de la coordinación del PGRI con el PH: el análisis de los objetivos ambientales y estado de las masas de agua que coinciden con tramos ARPSI. El capítulo incluye también una descripción de las zonas protegidas incluidas en el Plan Hidrológico que se encuentran incluidas dentro de ARPSIs.

El **capítulo 9 (Planificación de las autoridades de Protección Civil ante el riesgo de inundación)** describe los planes de emergencia ante el riesgo de inundación de Protección Civil que afectan al ámbito de la demarcación, que se desarrollan a tres niveles: estado, comunidades autónomas y ámbito local.

El **capítulo 10 (Sistemas de predicción, información y alerta hidrológica)** describe los recursos y sistemas de información hidrológica y de predicción hidro-meteorológica existentes en el ámbito de la demarcación.

El **capítulo 11 (Revisión del grado de implantación del PGRI de primer ciclo)** es un balance del grado de implantación del PGRI del ciclo 2016-2021 desde dos puntos de vista: consecución de los objetivos y grado de ejecución de las medidas. El capítulo incluye una descripción de las medidas previstas para el ciclo 2016-2021 que no se han llevado a cabo.

El **capítulo 12 (Programa de medidas para el segundo ciclo)** es un resumen del Programa de Medidas del PGRI del ciclo 2022-2027. Este resumen incluye una descripción de las medidas, un análisis coste-beneficio de las medidas y una priorización justificada de las mismas. Asimismo, incluye un resumen del presupuesto, de las fuentes de financiación, administraciones responsables de la ejecución y un calendario de implantación. En el Anejo 2 se hace una descripción más completa del Programa de medidas.

El **capítulo 13 (Descripción de la ejecución del Plan: Programa de seguimiento)** describe el Programa de seguimiento del PGRI del ciclo 2022-2027. En primer lugar, se describen los indicadores asociados a cada una de las medidas, que son la herramienta principal para determinar el grado de implantación. En segundo lugar, se describe la metodología a emplear para el seguimiento de implantación del Plan.

En cuanto a los Anejos del PGRI:

El **Anejo 1 (Caracterización de las ARPSIs)** es una colección de fichas que resumen las características principales de las ARPSIs de la demarcación, incluyendo información sobre la peligrosidad y sobre el riesgo. En estas fichas se realiza también la caracterización hidromorfológica de las masas de agua en las que se incluye cada una de las ARPSIs. Este anejo incorpora también un apéndice con la metodología aplicada al cálculo de la influencia del cambio climático en el riesgo de inundación fluvial y pluvial

El **Anejo 2 (Descripción del Programa de Medidas)** describe pormenorizadamente el contenido del Programa de Medidas, que se resume en el capítulo 12. Este anejo contiene tres apéndices: uno en el que se describen ciertas medidas de ámbito ARPSI, otro que es un resumen del inventario de infraestructuras con insuficiente drenaje y priorización de necesidades de actuación, y un tercero y último que es un resumen del inventario de obras longitudinales de protección frente a inundaciones.

El **Anejo 3 (Justificación de las medidas estructurales del Plan)** contiene la justificación de las medidas de carácter estructural contenidas en el Programa de Medidas. Este anejo incorpora un resumen de los estudios coste-beneficio elaborados en el primer ciclo del PGRI.

El **Anejo 4 (Resultado de los procesos de participación, información pública y consultas y sus resultados)** describe las iniciativas para dar a conocer el PGRI y promover la participación de los agentes interesados, que se han llevado a cabo en coordinación con la planificación hidrológica. También se describen los resultados de estos procedimientos y las modificaciones en el PGRI que se hayan llevado a cabo como consecuencia de esa participación, información y consulta pública.

El **Anejo 5 (Listado de autoridades competentes)** describe los ámbitos competenciales de la demarcación en relación con la implementación del PGRI. En el apartado 2.2 del presente documento se hace una síntesis del contenido de este anejo.

El contenido de este documento y de sus anejos se ajusta al Anexo del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, considerando además en el mismo las posibles repercusiones del cambio climático en la incidencia de las inundaciones en la revisión y actualización del PGRI, tal como se recoge en el artículo 21, apartado 4 del Real Decreto 903/2010.

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's aprobados. Se realizaba un resumen general europeo de los PGRI's, 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 encontraba España, donde se visitaron las demarcaciones del Miño-Sil y Galicia-Costa y se realizó la comprobación *in situ* de 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 y actualización del presente 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 (PGRIs) 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). Por lo tanto, la influencia del cambio climático debe considerarse en las revisiones de los PGRIs que han de llevarse a cabo antes de finales de 2021, tal y como se ha tenido en cuenta en la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) de segundo ciclo ya finalizada.

Es decir, que la influencia del cambio climático debe considerarse en las revisiones de los PGRIs que han de llevarse a cabo antes de finales de 2021, tal y como se ha tenido en cuenta en la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) de segundo ciclo ya finalizada.

Ya durante el primer ciclo de la Directiva se obtuvieron algunas conclusiones sobre la influencia del cambio climático en el riesgo de inundación, que 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.

Así mismo, destacar en cuanto a la incorporación de los efectos del cambio climático con relación al dominio público marítimo terrestre la Estrategia de Adaptación de la Costa Española al Cambio Climático.

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.

Los ámbitos de trabajo poseen evidentes interrelaciones, razón por la cual en el PNACC-2 se indica que es necesario reforzar la coordinación entre políticas sectoriales con objeto de alcanzar la máxima coherencia en la aplicación de medidas de adaptación frente al cambio climático.

Las inundaciones son un aspecto recogido en dos de estos ámbitos de trabajo: por un lado, el Agua y recursos hídricos (Línea de acción 3 por ámbito de trabajo) y, por otro, la Reducción del riesgo de desastres (Línea de acción 15). En ambos casos, el objetivo fijado por el PNACC-2 es impulsar la incorporación de la variable cambio climático en la evaluación de los riesgos naturales y adoptar medidas de adaptación, especialmente medidas de autoprotección, sistemas de alerta y soluciones basadas en la naturaleza.

En relación con las medidas de adaptación, el PNACC-2 considera prioritarias aquellas actuaciones basadas en la recuperación de la morfología y dinámica natural de los cauces y el fomento de las soluciones basadas en la naturaleza, que promuevan beneficios para otros objetivos como el estado de conservación de los ecosistemas, la protección de la calidad del agua, la recarga de acuíferos o la conectividad ecológica. Además, destaca la importancia de los análisis coste-beneficio para la priorización de las actuaciones.

Otro 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.

Por otro lado, 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.

Finalmente, conviene mencionar la reciente Ley 7/2021, de 20 de mayo, de cambio climático y transición energética, que en su artículo 19 establece una serie de consideraciones sobre la incorporación del cambio climático a la planificación y gestión del agua. En relación con el riesgo de inundación, la nueva ley establece la necesidad de que la planificación tenga en cuenta los riesgos derivados de los cambios en la frecuencia e intensidad de fenómenos extremos, incluyendo las avenidas, del ascenso del nivel del mar asociados al cambio climático. En relación con los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación, la norma indica que debe considerarse la necesidad de medidas de control de avenidas mediante actuaciones de corrección hidrológico forestal y prevención de la erosión.

2 Marco territorial

En este capítulo se describe el ámbito en el que se desarrolla el PGRI de la DHC Occidental. En la primera parte se describen las características físicas y climáticas de la demarcación. En la segunda parte se describen las autoridades competentes en este ámbito geográfico.

2.1 Descripción general de la demarcación hidrográfica

En este apartado se realiza una sintética descripción de la DHC Occidental. 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 de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC) en el siguiente enlace: <http://www.chcantabrico.es/index.php/es/>



Figura 2.- Ámbito territorial DHC Occidental

Marco territorial-administrativo

El ámbito territorial de la DHC Occidental está definido en el artículo primero del Real Decreto 29/2011, de 14 de enero, por el que se modifica el Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, cuyas características más destacadas se recogen en la Tabla 1.

MARCO ADMINISTRATIVO DEMARCACIÓN CANTÁBRICO OCCIDENTAL	
Cuenca	Comprende el territorio de las cuencas hidrográficas de los ríos que vierten al mar Cantábrico desde la cuenca del río Eo, hasta la cuenca del Barbadun, excluidas ésta última y la intercuenca entre la del arroyo de La Sequilla y la del río Barbadun, así como todas sus aguas de transición y costeras. Las aguas costeras tienen como límite oeste la línea con orientación 0º que pasa por la Punta de Peñas Blancas, al oeste del río Eo, y como límite este la línea con orientación 2º que pasa por Punta del Covarón, en el límite entre las CCAA de Cantabria y del País Vasco
Área	18.978 km ² (incluidas las aguas costeras y 17.425 km ² (parte continental y de aguas de transición)
Población (2019)	1.614.669 hab
Densidad	92,66 hab/km ²

MARCO ADMINISTRATIVO DEMARCACIÓN CANTÁBRICO OCCIDENTAL	
Comunidades Autónomas en que se reparte el ámbito	Galicia (11 % del territorio y 1,59 % de la población) Asturias (61 % del territorio y 62,41 % de la población) Castilla y León (2 % del territorio y 0,06 % de la población) Cantabria (25 % del territorio y 33,87 % de la población) País Vasco (1 % del territorio y 2,08 % de la población)
Núcleos de población mayores de 100.000 hab	Gijón (272.365 hab), Oviedo (220.301 hab), Santander (171.951 hab)
Nº Municipios	200 municipios con más del 10% de su superficie dentro del territorio de la demarcación De los que están completos: 190 (Galicia 13, Principado de Asturias 78, Cantabria 94, País Vasco 3 y Castilla y León 2)

Tabla 1.- Marco administrativo de la Demarcación

Caracterización de la red hidrográfica

Los ríos que desembocan en el mar Cantábrico se caracterizan por ser cortos, aunque en general caudalosos. Lo primero está justificado por la proximidad de la cordillera a la costa y lo segundo, por las abundantes precipitaciones que recibe todo el sector septentrional de la Península, al estar abierto a los vientos marinos, en particular a los del Noroeste que son los portadores de las lluvias.

La vertiente Cantábrica corresponde a una multitud de cuencas independientes de superficie afluyente con carácter general pequeña, cuyas características principales vienen determinadas por la proximidad de la divisoria al mar, entre 30 y 80 km. En recorridos tan cortos las redes fluviales no han llegado a alcanzar desarrollos importantes, estructurándose salvo excepciones (los ríos Nalón, Navia, Eo y Pas-Miera), en una serie de cursos fluviales que descienden desde las altas cumbres hasta el mar, a los que afluyen otros cauces menores de pequeña entidad y carácter normalmente torrencial.

Entre los principales cauces de la Demarcación, figuran el Eo, Navia, Narcea, Nalón, Sella, Deva, Cares, Nansa, Saja-Besaya, Pas, Miera, Asón y Agüera, como puede observarse en la siguiente figura.



Figura 3 - Principales cauces de la DHC Occidental

Caracterización pluviométrica

De acuerdo a la información del Plan Hidrológico, para el periodo 1980/81-2017/18, la precipitación anual media se estima en 1.266 mm/año, con valores medios máximos de 1.646 mm/año en años lluviosos y mínimos de 872 mm/año en años secos.

Por otra parte, la distribución intraanual de estas precipitaciones se caracteriza por la existencia de lluvias todos los meses del año, con un mínimo medio pluviométrico en julio y un máximo medio en noviembre.

Aunque las precipitaciones medias son altas, existen episodios puntuales de sequías en los meses de verano, con precipitaciones mucho más bajas. Asimismo, las precipitaciones en forma de nieve son frecuentes en las cabeceras de la demarcación, de tal manera que es frecuente la presencia de un manto nival en las zonas de mayor altura durante la época invernal.

En el siguiente mapa, se muestra la distribución espacial de los valores medios anuales totales de precipitación en la DHC Occidental. Se puede observar que la distribución de la lluvia varía localmente en función de la orografía, que ejerce una influencia muy importante a escala local.

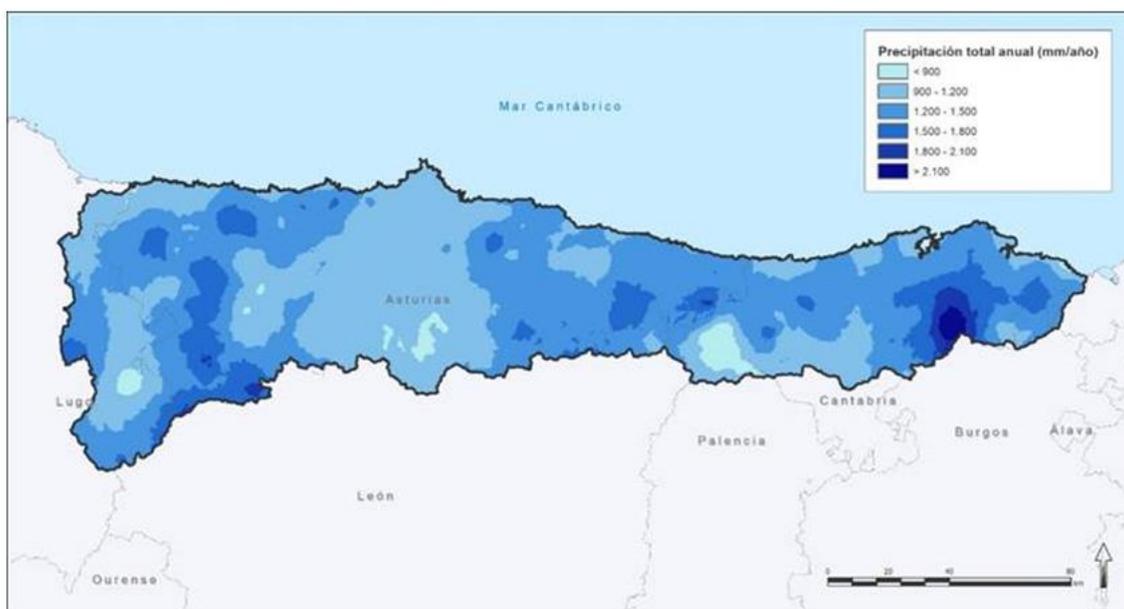


Figura 6. Distribución espacial de la precipitación total anual (mm/año) en la demarcación hidrográfica. Período 1980/81-2017/18.

Fuente: PH DHC Occidental

Caracterización de las masas de agua

Las masas de agua superficial de la demarcación hidrográfica se clasifican en las categorías de ríos, lagos, aguas de transición y costeras. De acuerdo a su naturaleza podrán clasificarse como naturales o candidatas a artificiales o muy modificadas si por una alteración hidromorfológica una masa de agua preexistente (muy modificada) o de nueva creación (artificial), sufre un cambio en su naturaleza de tal magnitud que no es posible conseguir el objetivo de la DMA del buen estado ecológico, sin que suponga un daño mayor al medio ambiente o unos costes desproporcionados. En estos casos de masas de agua modificadas o artificiales se evaluará el estado en base a un potencial ecológico, no respecto a las condiciones de referencia asociadas a las masas de agua superficiales naturales.

De acuerdo con lo establecido en el plan hidrológico vigente y la actualización recogida en el Estudio General sobre la Demarcación, realizado en el marco del proceso de revisión del Plan Hidrológico de la DHC Occidental, se considera la existencia de las siguientes masas de agua recogidas en la siguiente tabla.

Masas de agua	Naturaleza	Categoría				Nº total masas
		Río	Lago	Transición	Costera	
Superficiales	Naturales	223	5	16	14	315
	Artificiales	-	2	-	-	
	Muy modificadas	18	11	5	1	
	TOTAL	241	18	21	15	
Subterráneas					20	

Tabla 2.- Número de masas de agua consideradas para la revisión del Plan Hidrológico de la Demarcación, según naturaleza y categoría

2.2 Autoridades competentes de la demarcación

El apartado II A del Anexo del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, señala, al describir la ejecución del plan de gestión del riesgo de inundación, que entre el contenido mínimo de dicho plan deberá figurar una lista de autoridades competentes. En el Anejo 5 se ofrece un listado completo de las autoridades responsables de la implementación de la Directiva de Inundaciones en la demarcación. A continuación, se hace una síntesis de este listado.

1) Autoridades relacionadas con la planificación hidrológica y la gestión del agua

- Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO o MITERD).
 - Dirección General del Agua (Dependiente de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente).
 - De esta Dirección General depende el organismo autónomo Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC) encargado de la elaboración del PGRI, así como de su seguimiento y revisión.
- Comité de Autoridades Competentes (CAC). Se crea en las demarcaciones con cuencas intercomunitarias como órgano para garantizar la adecuada cooperación en la aplicación de las normas de protección de aguas. Está compuesto por un presidente (Presidente de la CHC), un secretario (Secretario General de CHC), y 12 vocales:
 - En representación de la AGE, MITECO, Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana, Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social y Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.
 - En representación de las Comunidades Autónomas territorialmente afectadas.
 - En representación de las Entidades Locales.
- Consejo del Agua. Está constituido por un Presidente, dos Vicepresidentes, un Secretario y 75 Vocales en representación de:

- Los departamentos ministeriales relacionados con la gestión de las aguas y el uso de los recursos hidráulicos.
- Los servicios técnicos de CHC; las Demarcaciones de Costas de Asturias, Cantabria y Galicia; las Capitanías Marítimas de Avilés, Gijón y Santander; y las Autoridades Portuarias Avilés, Gijón y Santander.
- Las Comunidades Autónomas (Principado de Asturias, Gobierno de Cantabria; Gobierno del País Vasco; Junta de Castilla y León y Xunta de Galicia).
- Las Entidades Locales, cuyo territorio coincida total o parcialmente con el de la demarcación.
- Los usuarios y las asociaciones y organizaciones de defensa de intereses ambientales, económicos y sociales relacionadas con el agua.

2) Otras autoridades

Además de las autoridades con competencias en materia de aguas mencionadas en el apartado anterior, el Real Decreto 903/2010 incluye con un papel destacado a las autoridades de Protección Civil. Asimismo, y en coherencia con el contenido del Programa de Medidas del presente Plan, se incluyen las siguientes autoridades competentes adicionales, con responsabilidad en la ejecución de determinadas acciones tendentes a la disminución de los riesgos existentes:

a) Nivel estatal:

- Secretaría General de Investigación y Secretaria General de Innovación del Ministerio de Ciencia e Innovación.
- Dirección General de Arquitectura, Vivienda y Suelo del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- Dirección General de Desarrollo Rural, Innovación y Política Forestal del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Secretaria General de Infraestructuras del Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.
- Agencia Estatal de Meteorología del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Dirección General de Protección Civil y Emergencias del Ministerio del Interior.
- Dirección General de la Costa y el Mar del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.
- Unidad Militar de Emergencias (UME).
- Consorcio de Compensación de Seguros.
- Entidad Estatal de Seguros Agrarios.

b) Nivel autonómico:

- Dirección General de Emergencias e Interior de la Xunta de Galicia.
- Dirección General del Sector Público, Seguridad y Estrategia Digital del Gobierno del Principado de Asturias.
- Dirección General de Interior del Gobierno de Cantabria.

- Dirección de Atención de Emergencias y Meteorología del Departamento de Seguridad del Gobierno Vasco.
- Agencia de Protección Civil de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León.
- Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo de la Xunta de Galicia.
- Subdirección General de Ordenación del Territorio de la Xunta de Galicia.
- Dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo del Gobierno del Principado de Asturias.
- Dirección General de Urbanismo y Ordenación del Territorio del Gobierno de Cantabria.
- Dirección General de Ordenación del Territorio y Planificación de la Junta de Castilla y León.
- Dirección General del Medio Natural y Planificación Rural del Gobierno del Principado de Asturias.
- Dirección General de Biodiversidad, Medio Ambiente y Cambio Climático del Gobierno de Cantabria.
- Dirección General de Patrimonio Natural de la Xunta de Galicia.
- Dirección General de Patrimonio Natural y Política Forestal de la Junta de Castilla y León.
- Departamento de Planificación Territorial, Vivienda y Transportes del Gobierno Vasco.

c) Nivel local:

- Diputaciones.
- Ayuntamientos.
- Federaciones de municipios.

3 Proceso de elaboración y aprobación del Plan

En este capítulo se describe, de forma sintética, el proceso de elaboración y aprobación del Plan del Gestión del Riesgo de Inundación de la DHC Occidental.

FASES DEL PROCESO DE ELABORACIÓN Y APROBACIÓN DEL PGRI
<p>Definición de objetivos: El primer paso para la elaboración del PGRI es la determinación de los objetivos de la gestión del riesgo de inundación en el ámbito geográfico que corresponda, que puede ser la totalidad de la Demarcación y, en otros, las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación. La definición de estos objetivos recae, de acuerdo con lo establecido en el artículo 11.2 del Real Decreto 903/2010, en la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (CHC), la Dirección General de la Costa y del Mar y las autoridades de Protección Civil.</p>
<p>Elaboración de proyecto de PGRI: El siguiente paso consiste en la elaboración de la propuesta de documentos que integran el Plan. El Anexo del Real Decreto 903/2010 define, en su primer apartado, el contenido de estos planes. Este contenido incluye, por un lado, una serie de contenidos genéricos sobre la problemática y medios disponibles (conclusiones de la EPRI y de los MAPRI, objetivos, criterios ambientales, planes de protección civil y medios de medición y alerta hidrometeorológica). Por otro lado, el Plan incluye un Programa de Medidas en el que se integran todas las medidas de gestión que se proponen.</p>
<p>Programa de Medidas: La elaboración y revisión del Programa de Medidas debe ser realizado por las diferentes administraciones responsables, que son las encargadas de aprobarlas en el ámbito de sus competencias. La CHC en cooperación con el Comité de Autoridades Competentes, coordinadamente con las autoridades de Protección Civil, integra en el Plan los Programas de Medidas elaborados por la administración competente en cada caso, garantizando la adecuada coordinación.</p>
<p>Información pública: La CHC somete el proyecto de PGRI y sus programas de medidas a información pública, durante un periodo de tres meses. Una vez finalizada la información pública, se analizan las sugerencias y observaciones recibidas y se incorporan los resultados del proceso a los documentos del PGRI. Del mismo modo, se incorporan al PGRI las conclusiones resultantes del proceso de Evaluación Ambiental Estratégica.</p>
<p>Informe de conformidad: CHC recaba el informe preceptivo al PGRI del Comité de Autoridades Competentes</p>
<p>Remisión de los documentos al Ministerio: El Órgano competente lo remite al Ministerio con competencias en medio ambiente (actualmente, Ministerio para la Transición Ecológica y Reto Demográfico).</p>
<p>Informes preceptivos al PGRI: El Ministerio recaba los informes preceptivos al PGRI:</p> <ul style="list-style-type: none"> -Consejo Nacional del Agua -Comisión Nacional de Protección Civil
<p>Finalmente, la CHC eleva el Plan al Gobierno de la Nación, a propuesta de los ministerios competentes en materia de Interior y Medio Ambiente para su aprobación mediante R.D.</p>

3.1 Resumen de la evaluación ambiental del Plan

La evaluación ambiental estratégica tiene por objeto la integración de los aspectos ambientales en los planes y programas específicos. Mediante este procedimiento se trata de evitar, o al menos corregir, los impactos ambientales negativos asociados a determinadas actuaciones en una fase previa a su ejecución. Dicho de otro modo, mediante este procedimiento se realiza un control sobre la planificación sectorial para que se tengan en cuenta aspectos ambientales.

La necesidad de someter el PGRI a un procedimiento de evaluación ambiental estratégica está recogida en las siguientes normas:

- Normativa Europea:
 - Directiva 2001/42/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de junio de 2001, relativa a la evaluación de los efectos de determinados planes y programas en el medio ambiente.
- Normativa Estatal:
 - Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental.

Tanto la revisión del PGRI como la del PH presentan los rasgos que prevé la normativa de aplicación, es decir, carácter público, elaboración y aprobación exigida por disposición legal, constituir un conjunto de estrategias que se traducirán en actuaciones concretas, tener potenciales efectos sobre el medio ambiente, etc. que obligan a su evaluación ambiental estratégica. Por otro lado, dicha obligación del PGRI y de la revisión del Plan Hidrológico viene recogida en el artículo 13.6 del Real Decreto 903/2010, y en el artículo 71.6 del Reglamento de Planificación Hidrológica, respectivamente.

El procedimiento de evaluación estratégica ambiental del PGRI de la DHC Occidental ha sido el siguiente:

Con fecha 3 de febrero de 2020 la Dirección General de Calidad y Evaluación Ambiental dio entrada, procedente de la Dirección General del Agua en su calidad de órgano sustantivo (OS), a la solicitud el inicio de EAE ordinaria y conjunta del PHC (3er ciclo) y del PGRI (2º ciclo) de la DHC Occidental, promovidos por la CHC, junto a las solicitudes correspondientes al resto de las demarcaciones hidrográficas intercomunitarias.

Con fecha 6 de marzo de 2020 el órgano ambiental (OA), 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 aprueban el Documento de Alcance del EsAE para la DHC Occidental junto con las contestaciones recibidas. Un total de 104 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 solo 15 entidades emitieron respuestas, (de ellas, 4 respuestas fueron extemporáneas, pero tenidas en cuenta).

A partir de este momento, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico 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 22 de julio y el 9 de agosto de 2021.

Durante el trámite de información pública se reciben con relación al PGRI (15) y el EsAE, (11) alegaciones que han sido convenientemente analizadas, contestadas y consideradas en la elaboración de la propuesta final del plan gestión del riesgo de inundación.

Una vez finalizada la información pública, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico remite con fecha 13 de mayo 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
- 14.03.01 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

La Directiva Marco del Agua y la Directiva de Inundaciones son dos normativas con una estrecha relación, tanto desde el punto de vista conceptual como de su desarrollo. La Directiva Marco del Agua, aprobada en el año 2000, establece un marco comunitario común en el ámbito de la política de aguas; entre los objetivos generales de esta Directiva se incluye paliar los efectos de las inundaciones y sequías. La Directiva de Inundaciones, promulgada en el año 2007, desarrolla con más detalle este objetivo en relación con las inundaciones, vinculándolo a la consecución de los objetivos ambientales establecidos por la DMA.

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.

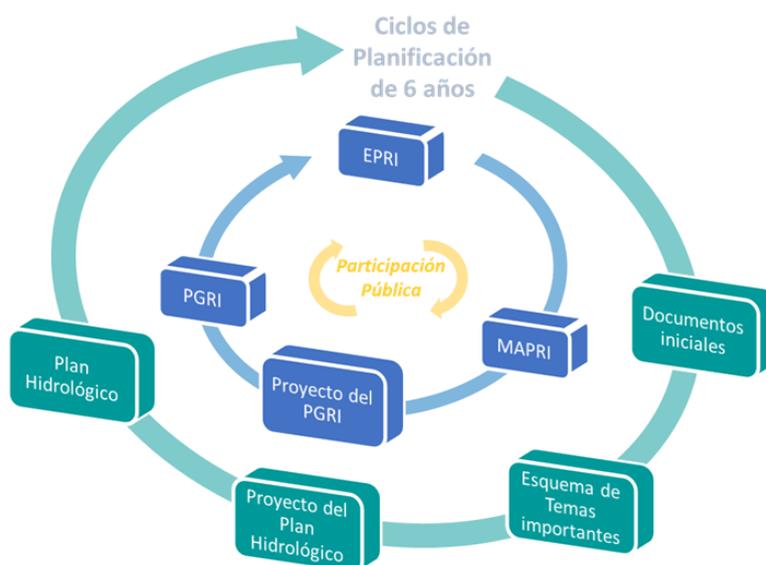


Figura 4.- Proceso de planificación hidrológica e imbricación de la gestión de los riesgos de inundación

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 (ARPSIs). 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 (PGRIs), 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 PGRIs 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 PGRIs. 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 ARPSIs 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.

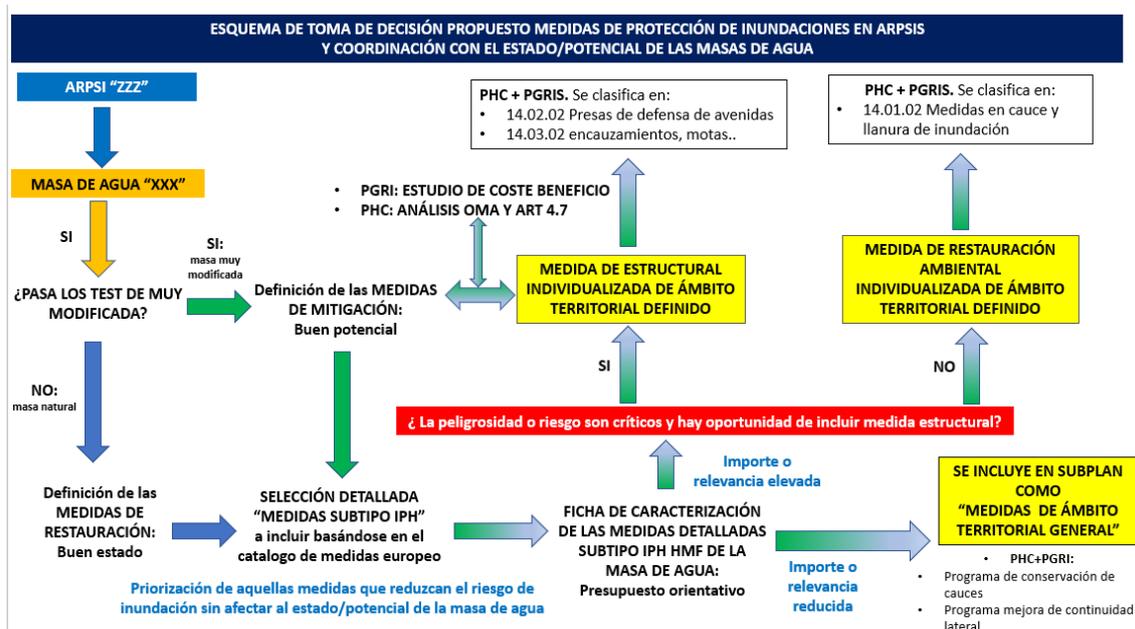


Figura 5.- Esquema de decisión para la inclusión de medidas de recuperación ambiental o medidas estructurales desde el PGRI

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

El Artículo 16 del Real Decreto 903/2010 establece que las administraciones competentes fomentarán la participación activa de las partes interesadas en el proceso de elaboración, revisión y actualización de los programas de medidas y planes de gestión del riesgo de inundación, incorporando los requerimientos establecidos en la Ley 27/2006, de 18 de julio, por la que se regulan los derechos de acceso a la información, de participación pública y de acceso a la justicia en materia de medio ambiente.

El ejercicio de la participación pública supone considerar la opinión de la ciudadanía debidamente informada y tenerla en cuenta en los procesos de elaboración y revisión de los planes hidrológicos. De esta manera, se conseguirá una planificación participada activa y social en la que la opinión de los ciudadanos habrá sido tomada en cuenta. La ciudadanía está llamada a ser pieza fundamental en el puzle del proceso de planificación, implicándose en los temas y contribuyendo a su solución.

En el Anejo 4 se recogen, de manera más detallada, las acciones que se han llevado a cabo para dar respuesta a las obligaciones relacionadas con la participación pública en la revisión y actualización del PGRI 2022-2027 de la DHC Occidental, los resultados de las mismas y cómo han sido incorporadas en los documentos de planificación. En el presente capítulo se incluye un resumen de esta información.

La participación pública ligada a la revisión y actualización de la EPRI incluye las siguientes acciones:

Suministro de información. Con esta acción se pretende que la ciudadanía esté mejor informada. Para ello es necesario que esta información sea fácilmente accesible y esté disponible en formato papel y digital en las oficinas y en las páginas electrónicas de la Administración Hidráulica. Se ha asegurado al facilitar todos aquellos instrumentos necesarios para promover y hacer efectivo el suministro de la información a través de documentos divulgativos, páginas web, herramientas electrónicas, foros de participación, etc. De este modo, en la página web de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico ha estado disponible toda la información sobre la planificación hidrológica y, en particular, sobre los documentos sometidos a consulta pública. Los documentos se han puesto a disposición de la ciudadanía en la página web de dicha administración hidráulica: <http://www.chcantabrico.es>

Consulta pública. Esta acción supone una implicación directa del público permitiéndole hacer observaciones y sugerencias a los documentos objeto de consulta. Esta fase permite al público la oportunidad de ser escuchado de manera previa a la toma de decisiones, promocionando así la gobernanza y la corresponsabilidad en la definición de las políticas del

agua. De acuerdo con lo dispuesto en el artículo 74 del RPH, se han sometido a consulta los documentos correspondientes a cada una de las etapas que la Directiva de Inundaciones establece como previas a la revisión y actualización del PGRI: EPRI y MAPRI.

Participación activa. La participación activa, en el proceso de planificación hidrológica, pretende involucrar, a través de foros o grupos de trabajo específicos, a las partes tradicionalmente más interesadas en la gestión del agua y a toda la sociedad en su conjunto. Este proceso participativo, que se ha desarrollado en el marco de la revisión del Plan Hidrológico, contempla dos frentes complementarios: uno de participación ciudadana abierto a toda la sociedad y otro, más selectivo, dirigido a encauzar la contribución de los agentes más implicados en el uso y la gestión del agua. El diseño de este proceso ha tenido en cuenta la experiencia adquirida en los procesos de participación del ciclo de planificación anterior.

Para facilitar la participación en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental se ha optado por introducir dinámicas participativas complementarias: las herramientas electrónicas a través de las páginas web, los talleres de trabajo, así como otras iniciativas participativas de interés. El diseño de este proceso ha tenido en cuenta la experiencia adquirida en los procesos de participación de los ciclos de planificación anteriores, y se ha ajustado para adaptarse de la mejor manera posible a la situación de crisis sanitaria ocasionada por la COVID-19.

En primer lugar, a lo largo del proceso de planificación hidrológica, se han puesto a disposición herramientas electrónicas con el objeto de posibilitar la discusión y el debate y, a la vez, permitir la remisión de observaciones y aportaciones a los documentos por parte del público interesado y de la ciudadanía en general. A través de la página web de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico (www.chcantabrico.es) así como los siguientes enlaces electrónicos:

- Información general: <https://www.chcantabrico.es/>
- Foro virtual: <https://www.chcantabrico.es/planes-hidrologicos-2021-2027/dhc-occidental/>
- Alegaciones y observaciones: participacion.planificacion@chcantabrico.es

En cuanto al proceso orientado a los agentes, más implicados y relacionados con la gestión del agua, se han realizado talleres de trabajo en los que se han abordado las temáticas más importantes identificadas en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental para dar a conocer los documentos y propiciar su debate y discusión. Estos talleres han sido complementados con otros mecanismos específicos de participación activa, tales como foros o jornadas específicas que, habida cuenta de la situación generada por la COVID-19, han tenido que ser realizadas de manera telemática.

Acciones llevadas a cabo en el procedimiento de evaluación ambiental estratégica. La realización de una evaluación ambiental estratégica tiene como objetivos promover un desarrollo sostenible, conseguir un elevado nivel de protección del medio ambiente y contribuir a la integración de los aspectos ambientales en la preparación y adopción de planes y programas.

Los Planes Hidrológicos, 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 estos procesos guiados por las distintas disposiciones legislativas, citadas anteriormente. Con el objetivo de garantizar la máxima coordinación de dichos Planes y asegurar la compatibilización de todos sus objetivos, se imbricará plenamente el desarrollo y la tramitación

de los mismos. Para ello, se ha aprovechado la coincidencia en los calendarios de aprobación de los Planes y que los trámites respectivos son prácticamente idénticos, de forma que se han tramitado a la vez los Planes. Desde un punto de vista documental, se plantea por un lado que la parte sustantiva de los Planes de Gestión de Riesgo se incluya en los documentos que integran el Plan Hidrológico (Memoria, Programa de Medidas, Normativa). Por otro, que el Planes de Gestión de Riesgo, completo, constituyan un anexo específico del Plan Hidrológico.

3.4 Resumen del proceso de consulta pública

Tal y como se ha mencionado en el apartado anterior, se han hecho coincidir los periodos de información y consulta pública de los proyectos de revisión del PGRI y del PH de la demarcación, así como el periodo de información pública de la evaluación ambiental estratégica de ambos planes. De este modo, se está en disposición de informar conjuntamente al público y administraciones, y de responder de forma totalmente coherente a las aportaciones y consideraciones surgidas del proceso, optimizando recursos y asegurando la plena integración de los contenidos de ambos planes.

Respecto al resultado del periodo de información y consulta pública seguido en la tramitación del presente Plan, queda reflejado en el Anejo 4 de este documento.

4 Conclusiones de la revisión de la Evaluación Preliminar de Riesgo de Inundación

De acuerdo con el artículo 5 del RD 903/2010, *en cada demarcación hidrográfica se realizará una evaluación preliminar del riesgo de inundación con objeto de determinar aquellas zonas del territorio para las cuales se haya llegado a la conclusión de que existe un riesgo potencial de inundación significativo o en las cuales la materialización de ese riesgo puede considerarse probable*. Del mismo modo, el Real Decreto indica en su artículo 21.3 que la evaluación preliminar del riesgo de inundación se actualizará a más tardar el 22 de diciembre de 2018 y, a continuación, cada seis años, así como en el artículo 21.1, que las posibles repercusiones del cambio climático en la incidencia de las inundaciones se tendrán en cuenta en las revisiones de la evaluación preliminar y en los planes de gestión del riesgo de inundación.

A partir de la determinación de los umbrales de riesgo significativo se lleva a cabo una identificación y preselección de *Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación* (ARPSIs), que pueden entenderse como el objetivo último de la EPRI y con la que se da cumplimiento a lo requerido en el art. 5 de la Directiva 2007/60/CE.

La Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental se encuentra en su segundo ciclo de implementación. Este documento, que identifica las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación de la demarcación, ha tenido una elaboración y tramitación similar en ambos ciclos, tal y como se resume en la siguiente tabla:

EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL RIESGO DE INUNDACIÓN (EPRI)
EPRI – Primer Ciclo
<p>La Confederación Hidrográfica del Cantábrico elaboró los documentos que componen el proyecto de EPRI de la DHC Occidental, en colaboración con los servicios de Protección Civil. Dichos documentos de la EPRI fueron sometidos a un proceso de consulta pública de 3 meses, finalizando el 30 de septiembre de 2011.</p> <p>Una vez finalizado el proceso de consulta pública y analizadas las sugerencias, aportaciones y propuestas recibidas, el proyecto de EPRI siguió su tramitación reglamentaria.</p> <p>Comité de Autoridades Competentes: El 20/10/2011 el CAC informó favorablemente al proyecto de EPRI.</p> <p>Consejo Nacional de Protección Civil: El 17/11/2011 el Consejo Nacional de Protección Civil informó favorablemente al proyecto de EPRI.</p> <p>Aprobación: La Dirección General del Agua, mediante Resolución de 14 de diciembre de 2011, aprobó la revisión y actualización de la EPRI.</p>

EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL RIESGO DE INUNDACIÓN (EPRI)

EPRI – Segundo Ciclo

La Confederación Hidrográfica del Cantábrico elaboró los documentos que componen el proyecto de revisión y actualización de la EPRI de la DHC Occidental, en colaboración con los servicios de Protección Civil. Los documentos de la EPRI del segundo ciclo fueron sometidos a un proceso de consulta pública de 3 meses entre el 19/09/2018 y el 19/12/2018.

Una vez finalizado el proceso de consulta pública y analizadas las sugerencias, aportaciones y propuestas recibidas, el proyecto de revisión y actualización de la EPRI siguió su tramitación reglamentaria.

Comité de Autoridades Competentes: El 26/02/2019 el CAC informó favorablemente al proyecto de EPRI.

Consejo Nacional de Protección Civil: El 08/04/2019 el Consejo Nacional de Protección Civil informó favorablemente al proyecto de EPRI.

Aprobación: La Secretaría de Estado de Medio Ambiente, mediante Resolución de 12 de abril de 2019, aprueba la revisión y actualización de la EPRI.

Toda la información de la EPRI, tanto del primer ciclo, como la vigente, se puede consultar en la página web de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico:

<https://www.chcantabrico.es/gestion-cuencas/inundabilidad/evaluacion-gestion-riesgos-inundacion/>

4.1 Metodología

La metodología empleada se desarrolla siguiendo el esquema general contenido en la “*Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables (SNCZI). Evaluación Preliminar del Riesgo*”, elaborada por el Ministerio.

El desarrollo metodológico de la EPRI del primer ciclo en la DHC Occidental es el más completo, dada la ausencia de información homogénea para toda la demarcación en ese momento. La revisión y actualización de la EPRI del segundo ciclo se elaboró contando con el análisis hecho en la EPRI del primer ciclo y la información proporcionada por los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación de ese ciclo, así como otra información actualizada, por lo que el desarrollo metodológico fue más somero. A continuación, se describen las metodologías utilizadas en la elaboración de la EPRI del primer ciclo y la revisión y actualización de la EPRI del segundo ciclo.

EPRI – Primer Ciclo

La EPRI del primer ciclo de la DHC Occidental analizó de forma conjunta el riesgo de inundación en el dominio fluvial, en la zona de transición fluvial-litoral y en la franja costera.

Para la elaboración de la EPRI del primer ciclo se disponía de una información heterogénea y discontinua sobre la problemática de las inundaciones en el ámbito de la demarcación. Debido a ello, la definición de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación requirió un esfuerzo previo de caracterización. La metodología seguida en la elaboración de la EPRI del primer ciclo en la DHC Occidental se estructuró en el desarrollo de 6 fases, las cuales se describen someramente a continuación:

- Fase 1. Recopilación y análisis de la información disponible: En esta primera fase de trabajo se recopiló y analizó toda la información disponible en el ámbito de la demarcación que pudiera ser relevante de cara al análisis y definición de las áreas de inundación con riesgo potencial significativo inundación, con el fin de permitir la descripción, tanto de las inundaciones que más impactos han tenido en el pasado, como de los impactos que producirían futuras avenidas debido a las evoluciones a largo plazo, tal y como dispone el artículo 4 de la Directiva 2007/60/CE.
- Fase 2. Identificación de zonas de peligrosidad con los datos históricos y estudios previos: Se llevó a cabo una caracterización de la inundabilidad de la demarcación en base a la información disponible sobre inundaciones históricas y los estudios de inundabilidad basados en estudios hidrológico-hidráulicos y análisis geomorfológicos. La EPRI incluye un análisis sobre el potencial efecto del cambio climático en la inundabilidad de la demarcación.
- Fase 3. Estimación de daños y valoración de impactos: A partir de la cobertura de peligrosidad de inundación obtenida del análisis de los datos históricos y los estudios de detalle, elaborada en fases anteriores, se valoró el riesgo de inundación. Para ello se estudiaron tanto las inundaciones históricas (valorando los daños producidos por cada evento), como las zonas que actualmente muestran probabilidad de verse afectadas de forma significativa por episodios de inundación (considerando la peligrosidad de las zonas inundables a partir de la extensión de la inundación y del periodo de retorno, y la exposición y la vulnerabilidad del territorio, estimada a partir del análisis del SIOSE).
- Fase 4. Identificación de zonas con riesgo potencial de inundación: Para finalizar la valoración del riesgo, se ponderó cada área influenciada por un evento de inundación en función del periodo de retorno que lo afecte. Finalmente, los valores de riesgo obtenidos son estandarizados y se distribuyeron en una escala de 0 a 100.
- Fase 5. Análisis posibles modificaciones del riesgo debido a la implantación de obras de defensa o cambios de uso del suelo recientes o futuros: Se analizaron las posibles modificaciones del riesgo potencial de inundación derivadas de cambios en la peligrosidad y/o en la vulnerabilidad. Para ello se estudió la capacidad de los embalses existentes y de las infraestructuras hidráulicas (encauzamientos importantes) de mitigar la peligrosidad. Respecto a los embalses estudiados se concluyó que apenas tenían capacidad de laminación para influir en dicha peligrosidad y en el caso de los encauzamientos, si estos eran posteriores a la cobertura definida, se procedió a modificar la peligrosidad, y, en su caso, excluir las zonas afectadas de la delimitación de las ARPSIs. En esta misma línea, también se revisaron y actualizaron los posibles cambios acaecidos en el territorio.
- Fase 6. Definiciones de umbrales y selección de las áreas con riesgo potencial significativo: Sobre la cobertura continua de riesgo de inundación en el ámbito de la demarcación se acotaron zonas concretas donde el riesgo era considerado significativo.

Para ello, en primer lugar se definieron unos umbrales de riesgo significativo y se contrastan los resultados de aplicar diferentes umbrales con trabajos realizados anteriormente sobre la base de los Planes de Emergencia ante Inundaciones de las Comunidades Autónomas. Finalmente, se lleva a cabo una delimitación preliminar de las ARPSIs que, tras su revisión por los expertos correspondientes, sirvió para elaborar la selección definitiva de las ARPSIs del primer ciclo.

- En las zonas costeras: En colaboración con el Centro de Estudios de Puertos y Costas, dependiente del CEDEX, y con la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar, se identificaron las zonas clasificadas como de riesgo potencial significativo de inundación por origen marino en el ámbito de la DHC Occidental. En este caso, la metodología para la determinación de la peligrosidad se centró exclusivamente en un periodo de retorno de 500 años. La inundabilidad por mareas contempla no solo la componente astronómica y meteorológica sino también el valor del remonte medio del oleaje. En lo que respecta a la definición de la vulnerabilidad, se ha utilizado como base la valoración de riesgo potencial realizada a partir de los datos del SIOSE, al igual que en el ámbito fluvial. Se definieron un total de 26 ARPSIs costeras, algunas de las cuales tenían una componente claramente litoral, y otras, al estar en zonas de transición, una componente fluvial-marina.

La revisión y actualización de la EPRI correspondiente al segundo ciclo no definió ninguna ARPSI adicional ni concluyó la necesidad de hacer modificaciones a las ARPSIs costeras existentes. Por lo tanto, las ARPSIs costeras de la demarcación mantuvieron una extensión igual a la del primer ciclo.

Como resultado del proceso de evaluación descrito, en la EPRI del primer ciclo se definieron 145 tramos, agrupados en 110 ARPSIs, repartidos en las Comunidades Autónomas de Asturias (74), Cantabria (66), Galicia (4) y Castilla y León (1). De estas 145 ARPSIs, 119 tenían un carácter exclusivamente fluvial, y 26 se correspondían con zonas de transición o costero.

Revisión y actualización de la EPRI – Segundo Ciclo

La revisión y actualización de la EPRI correspondiente al segundo ciclo tomó como base los resultados de la EPRI del primer ciclo y se centró en la revisión de estos resultados a la luz de la información elaborada desde la aprobación de ese primer documento, en particular de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación del primer ciclo. Esta revisión se focalizó en los siguientes puntos:

- Validación de las ARPSIs definidas en el primer ciclo: En primer lugar, se llevó a cabo una validación de las ARPSIs definidas en el primer ciclo teniendo en cuenta la información generada desde su definición, fundamentalmente las inundaciones ocurridas en el tiempo transcurrido desde entonces y la información proporcionada por los mapas de peligrosidad y riesgo del primer ciclo. Así, se pudo comprobar que la mayor parte de las inundaciones registradas coincidieron con ARPSIs y que, de acuerdo con los MAPRI, las ARPSIs están sometidas a unos valores de riesgo significativo.
- Recopilación y revisión de información histórica de eventos de inundación: Se realizó un exhaustivo trabajo de recopilación de información sobre eventos de inundación en el ámbito de la demarcación, con el objeto de actualizar la información disponible en la EPRI del primer ciclo. Para ello, se analizó información de varias fuentes: Catálogo

Nacional de Inundaciones Históricas, Consorcio de Compensación de Seguros, información del Sistema Automático de Información (SAI) de la CHC, Información elaborada por la CHC sobre obras de emergencia y Hemeroteca y páginas web.

- Identificación de zonas con cambios en la inundabilidad: Se llevó a cabo una revisión sistemática de los cambios experimentados por las ARPSIs que pudieran haber ocasionado variaciones en el riesgo de inundación. Este análisis incluyó, fundamentalmente, las actuaciones más relevantes ejecutadas en los últimos años y los cambios topográficos vinculados a desarrollos urbanísticos, etc.
- Análisis de inundaciones pluviales: La EPRI del primer ciclo no discutió en detalle la problemática de las inundaciones pluviales en el ámbito de la demarcación. Por lo tanto, la revisión y actualización de la EPRI incluyó un análisis específico sobre posibles zonas inundables por efecto directo de las precipitaciones.
- Incidencia del cambio climático en el riesgo de inundación: Se llevó a cabo una recopilación y análisis de los trabajos que, desde la aprobación de la EPRI del primer ciclo, se habían realizado en relación con los efectos del cambio climático en la inundabilidad. En base a estos resultados, se valoró la necesidad de realizar cambios en la definición de ARPSIs para tener en cuenta ese efecto potencial.

La revisión y actualización de la EPRI correspondiente al segundo ciclo tuvo como resultado las siguientes modificaciones:

- Hacer una ampliación sustancial en la longitud de tramos afectados en dos ARPSIs (ES018-AST-40-1 y ES018-CAN-25-1).
- Proponer dos nuevos tramos de ARPSIs para el segundo ciclo (ES018-AST-8-2 y ES018-AST-37-4).



Figura 6.- Localización de ARPSIs en la DHC Occidental

En resumen, respecto al primer ciclo, en la revisión llevada a cabo en el segundo ciclo se han determinado 2 nuevas ARPSIs (ES018-AST-8-2 y ES018-AST-37-4) y, al mismo tiempo, se ha procedido a agrupar bajo un mismo código (ES018-CAN-14-1) 2 de las declaradas en el primer ciclo (ES018-CAN-14-1 y ES018-CAN-14-2). Por otro lado, según la Resolución de la Secretaría de Estado de Medio Ambiente de fecha 12 de abril de 2019, se procedió a la eliminación del ARPSI de origen marino ES018-CAN-45-1, ya que durante la ejecución de los mapas de peligrosidad y riesgo del primer ciclo se constató que en dicha ARPSI no había riesgo significativo de inundación.

Mientras en el reporte de la EPRI del primer ciclo se optó por agrupar los 145 tramos determinados en el conjunto de las ARPSIs en 110 ARPSIs, siendo finalmente este número el que se reportó (ver EPRI primer ciclo), en el segundo ciclo, por coherencia con el resto de documentos elaborados después de la EPRI del primer ciclo (Mapas de Peligrosidad y Riesgo y Plan de Gestión del Riesgo de Inundación), se ha decidido que cada tramo de riesgo determinado se corresponda con un ARPSI.

En consecuencia, en la EPRI del segundo ciclo se definieron un total de **145 ARPSIs**, repartidas en las Comunidades Autónomas de Asturias (76), Cantabria (64), Galicia (4) y Castilla y León (1). De estas 145 ARPSIs, 120 tenían un carácter exclusivamente fluvial, 17 se correspondían con zonas de transición fluvial-marino y 8 tenían un carácter puramente costero o marino. No se incluyó ningún ARPSI de origen pluvial.

En el Anejo 1 de este documento se incluye una tabla con el total de las ARPSIs identificadas en la Demarcación.

4.2 Conclusiones

El desarrollo de la EPRI constituye el primer paso hacia la racionalización de la gestión del riesgo de inundación, al suponer un ejercicio de identificación de los problemas principales existentes, de manera que los esfuerzos inversores pueden aplicarse en fases posteriores en aquellos tramos que actualmente concentran la mayor parte de los daños, contribuyendo así a reducir de manera efectiva y rápida el riesgo global a la salud humana, las actividades económicas, el patrimonio cultural, el medioambiente y las infraestructuras.

Las ARPSIs son aquellas zonas definidas en el marco de la EPRI en las que se ha constatado que, de acuerdo con la metodología empleada, existen tramos que sufren impactos significativos o consecuencias negativas potenciales por efecto de las inundaciones.

La selección de un tramo como ARPSI no implica necesariamente la ejecución de medidas estructurales de protección, pero sí el desarrollo de una caracterización detallada de su peligrosidad y riesgo de inundación que, en primer lugar, permita confirmar la magnitud del problema, y, en segundo lugar, sirva como base para el planteamiento de soluciones, entre las que deben primar las actuaciones no estructurales, evitando así en la medida de lo posible el deterioro morfológico de las masas de agua y de sus ecosistemas asociados, y contribuyendo a una convivencia más sostenible con el fenómeno adverso pero natural de las inundaciones.

Los tramos de la red fluvial no catalogados como ARPSI en el presente ciclo de aplicación de la Directiva Europea de Inundaciones no presentan riesgo nulo y deben ser, por tanto, objeto de análisis fuera del marco de este PGRI. De hecho, se han extendido los trabajos de delimitación de zonas inundables a gran parte de la red fluvial de la demarcación con el doble objetivo de, por un lado, disponer de las herramientas para una gestión adecuada de los usos en las llanuras inundables que eviten el incremento del riesgo a futuro, y, por otro lado, detectar problemas puntuales que puedan aconsejar pequeñas actuaciones de protección.

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

Tal y como se recoge en el artículo 10 del RD 903/2010, los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación constituirán la información fundamental en que se basarán los Planes de gestión del riesgo de inundación. La delimitación de zonas inundables y consecuentemente la elaboración de mapas de peligrosidad y riesgo de inundación son aspectos claves en la gestión del riesgo de inundación y el segundo paso a la hora de implementar la Directiva de Inundaciones.

El Real Decreto 903/2010 establece en sus artículos 8 y 9, que para cada demarcación hidrográfica se elaborarán mapas de peligrosidad y riesgo de inundación. El mismo Real Decreto indica en su artículo 21 que estos mapas se revisarán, y si fuese necesario, se actualizarán a más tardar el 22 de diciembre de 2019 y, a continuación, cada seis años.

Se han elaborado y revisado los mapas de peligrosidad y riesgo de las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) previamente identificadas en la EPRI. Tal y como se recoge en el artículo 10 del RD 903/2010, estos mapas constituirán la información fundamental en que se basarán los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación. La delimitación de zonas inundables, y consecuentemente la elaboración de mapas de peligrosidad y riesgo de inundación, son aspectos claves en la gestión del riesgo de inundación y el segundo paso a la hora de implementar la Directiva de Inundaciones. Es necesario disponer de una cartografía de calidad para poder tomar las decisiones adecuadas.

Esta cartografía elaborada y revisada se puede consultar en la web de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, a través de su [Visor cartográfico de CHC](#), así como en el visor cartográfico del [Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables](#) y comprende:

- 1 Mapas de peligrosidad: incluyen láminas de inundación y mapas de calados.
- 2 Mapas de riesgo:
 - a) Riesgo a la población: número indicativo de habitantes que pueden verse afectados.
 - b) Riesgo a las actividades económicas: tipo de actividad económica de la zona (usos de suelo) que puede verse afectada.
 - Riesgo en puntos de especial importancia: Emisiones industriales, Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales, Patrimonio Cultural y afecciones de importancia para las labores de Protección Civil.
 - c) Áreas de importancia medioambiental: masas de agua de la Directiva Marco del Agua, 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.

Estos mapas contemplan los siguientes escenarios:

- d) Alta probabilidad de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 10 años).
- e) Probabilidad media de inundación (periodo de retorno mayor o igual a 100 años).

- f) Probabilidad de inundación o escenario de eventos extremos (periodo de retorno igual a 500 años).

Para las inundaciones de origen fluvial se han elaborado mapas para los tres escenarios (10, 100 y 500 años) y para las inundaciones de origen costero se han elaborado mapas para 100 y 500 años.

Según establece el artículo 8.4 del RD 903/2010, adicionalmente a la extensión de la inundación y los calados de agua, los mapas de peligrosidad incluyen la zonificación legal del espacio fluvial y costero, representando la delimitación de los cauces públicos (dominio público hidráulico cartográfico) y de las zonas de servidumbre y policía, la zona de flujo preferente, 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.

En la siguiente tabla se describe la tramitación para el primer ciclo de los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación (MAPRI) y para su revisión y actualización (segundo ciclo).

MAPAS DE PELIGROSIDAD Y DE RIESGO DE INUNDACIÓN (MAPRI)
MAPRI – Primer Ciclo
<p>La Confederación Hidrográfica del Cantábrico, en coordinación con el resto de organismos competentes elaboró los MAPRI de las ARPSIs con influencia fluvial de la DHC Occidental seleccionadas en la EPRI (2013). A su vez la CHC elaboró los MAPRI en tramos de aguas de transición de 13 ARPSIs de la DHC Occidental. Dichos documentos fueron sometidos a un proceso de consulta pública mínimo de 3 meses.</p>
<p>Los documentos del MAPRI de las ARPSIs seleccionadas en la EPRI fueron sometidos durante un plazo superior a tres meses entre finales de 2013 y 2014. Por otro lado, desde diciembre de 2016 y por un plazo de 3 meses fueron sometidos de igual modo a consulta pública los tramos elaborados para las ARPSIs de transición.</p>
<p>Una vez finalizado el proceso de consulta pública y analizadas las sugerencias, aportaciones y propuestas recibidas, los MAPRI siguieron su tramitación reglamentaria.</p>
<p>Comité de Autoridades Competentes: El 17/03/2015 el Comité de Autoridades Competentes informó favorablemente a los MAPRI de las ARPSIs de la EPRI. El 4/12/2018 el Comité de Autoridades Competentes informó favorablemente a los MAPRI de los tramos de aguas de transición de 13 ARPSIs..</p>
<p>Los MAPRI fueron remitidos al Ministerio de Agricultura, alimentación y Medio Ambiente para su incorporación al Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables. La cartografía también fue incorporada a los visores cartográficos de CHC.</p>

MAPAS DE PELIGROSIDAD Y DE RIESGO DE INUNDACIÓN (MAPRI)

MAPRI – Segundo Ciclo

La Confederación Hidrográfica del Cantábrico, en coordinación con el resto de administraciones competentes elaboró la revisión y actualización de los MAPRI de la DHC Occidental (MAPRI 2º ciclo). Los documentos de los MAPRI del segundo ciclo fueron sometidos de consulta pública de 3 meses. Este proceso se dividió en dos fases:

- Fase 1. Memoria y mapas de peligrosidad y riesgo de las ARPSIs con cambios en la peligrosidad por inundación: 02/08/2019 – 02/11/2019
- Fase 2. Mapas de riesgo de las ARPSIs sin cambios en la peligrosidad por inundación: 18/10/2019 – 18/01/2020

Una vez finalizado el proceso de consulta pública y analizadas las sugerencias, aportaciones y propuestas recibidas, los MAPRI siguieron su tramitación reglamentaria.

Comité de Autoridades Competentes: El 27/02/2020 el CAC informó favorablemente a los MAPRI de la DHC Occidental.

Los MAPRI fueron remitidos al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico para su incorporación al Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables. La cartografía también fue incorporada al visor cartográfico de CHC.

Los documentos de aprobación de los MAPRI se pueden consultar en la página web de CHC:

<https://www.chcantabrico.es/informacion-cartografica/cartografia-zonas-inundables>

5.1 Inundaciones de origen fluvial

En este apartado se resumen los aspectos en los que se ha fundamentado la revisión de los MAPRI, los resultados alcanzados y la metodología utilizada en la elaboración de los mismos en las zonas fluviales y fluvial-marinas. Para una descripción más detallada de la metodología empleada, se recomienda consultar las fuentes que se citan al final del apartado anterior.

Para las inundaciones de origen fluvial y fluvial-marino se ha realizado nueva cartografía de peligrosidad y riesgo en las nuevas Áreas con Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs) identificadas en la revisión de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) y se ha revisado y/o actualizado aquella cartografía de ARPSIs cuya longitud se ha ampliado.

También se han revisado aquellos mapas en los que se ha detectado la necesidad de proceder a su revisión y/o actualización.

La metodología utilizada en la revisión y actualización de los mapas de peligrosidad del segundo ciclo ha sido prácticamente la misma que la seguida para la elaboración de los mapas de peligrosidad del primer ciclo, si bien ha sido actualizada con el fin de incorporar, por un

lado, modificaciones legislativas, y por otro, nuevas fuentes de información disponibles así como la actualización de las existentes, teniendo en cuenta la experiencia del primer ciclo y las necesidades que se han puesto de manifiesto en la gestión de los episodios sucedidos.

En la elaboración de los mapas se sigue lo establecido en la [Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables](#) en la que se desarrolla las metodologías a seguir para generar la cartografía de dominio público hidráulico y las zonas inundables así como los mapas de peligrosidad de inundación. Esta metodología se complementa con la de los mapas de riesgo, que se elaboran a partir de las zonas inundables.

La actualización de la metodología se realizó de acuerdo a 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.
 - 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.
 - 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.

5.1.1 Mapas de Peligrosidad

Se revisó la cartografía de peligrosidad de las ARPSIs del ámbito de la DHC Occidental con el fin de identificar errores en la cartografía o zonas en las que hayan cambiado las condiciones de inundabilidad. Esta revisión se centró en los siguientes aspectos:

1. Eventos de inundación recientes. Se compararon los eventos de inundación ocurridos desde la aprobación de los mapas de inundabilidad, así como la nueva información

histórica que se haya podido documentar desde entonces. Se identificaron las zonas en las que la cartografía de peligrosidad no reflejaba adecuadamente el comportamiento documentado de estas inundaciones históricas.

2. Infraestructuras y obras de defensa contra inundaciones. Se identificaron las infraestructuras y obras de defensa contra inundaciones ejecutadas desde la aprobación de los mapas de peligrosidad para identificar las zonas en la que hayan variado las condiciones de inundabilidad. Este análisis incluyó también otras actuaciones menores, como demoliciones y/o y cambios de puentes, entre otros.
3. Cambios topográficos. Se identificaron los cambios topográficos ocurridos desde la aprobación de los mapas y que tengan suficiente entidad como para modificar la inundabilidad.
4. Ampliaciones de ARPSI: La revisión y actualización de la EPRI de la Demarcación introdujo dos nuevas ARPSIs (ES018-AST-8-2 y ES018-AST-37-4) y amplió algunas ARPSIs preexistentes (ES018-AST-40-1 y ES018-CAN-25-1). Por lo tanto, resulta necesario extender la cartografía de peligrosidad a estos nuevos tramos de ARPSIs.
5. Tramos de transición en ARPSI: Con objeto de reflejar el efecto combinado de los eventos de inundación fluvial junto con la marea en tramos de transición, se ha revisado la peligrosidad del ARPSI ES018-AST-37-1, inicialmente marina, pero identificada en el 2º ciclo como fluvial-marino.

De las 145 ARPSIs de la DHC Occidental, se identificaron un total de 7 ARPSIs en las que, de acuerdo con este análisis, se hicieron actualizaciones en los mapas de peligrosidad, o bien ampliaciones en zonas en las que la revisión y actualización de la EPRI habían ampliado la extensión de las ARPSIs. En las ARPSIs restantes de la Demarcación, la cartografía de peligrosidad vigente reflejaba adecuadamente la inundabilidad actual y, por lo tanto, no resultó necesario hacer actualizaciones, manteniéndose la cartografía de primer ciclo de los mapas de inundación al considerarse que tiene la suficiente precisión y calidad.

Los mapas de peligrosidad de la demarcación están basados, por un lado, en la elaboración de trabajos topográficos, y por el otro en el desarrollo de modelos hidrológico-hidráulicos y análisis geomorfológico-histórico. A continuación se describen las diferentes fases de trabajo que se han seguido hasta la obtención final de los mapas.

Topografía

La información de partida para la elaboración de los mapas de peligrosidad se basa fundamentalmente en la necesidad de disponer de información cartográfica y topográfica lo más actual posible y de calidad suficiente de los tramos de estudio, en especial de los siguientes elementos:

- El modelo digital del terreno (MDT) de la cuenca y del tramo fluvial a estudiar con la mejor resolución posible, para lo cual se han empleado los datos procedentes de los vuelos LIDAR desarrollados por el CNIG, siendo de la primera cobertura o de la segunda, según su disponibilidad en el momento de ejecución de los trabajos. Asimismo también se emplearon para ciertos tramos de estudio de Cantabria un vuelo LIDAR desarrollado para la CHC;
- Ortofoto actual de la zona de estudio a la mejor resolución posible;

- Fotografías aéreas históricas georreferenciadas. Si bien existen otros vuelos históricos, en general el vuelo de referencia es el vuelo americano 1956-57;
- Croquis detallando las dimensiones y las cotas de los elementos o infraestructuras localizadas en la zona de estudio que pueden afectar a la inundabilidad, como puentes, motas, encauzamientos, azudes, etc., incluyéndose las modificaciones relevantes surgidas;
- Batimetrías de los cauces donde fuera preciso definir con mayor precisión el lecho de los mismos al objeto de integrarlo en los MDT de cálculo hidráulico;
- Información sobre elementos localizados aguas arriba y abajo de la zona de estudio que ayude 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.;
- Información sobre usos del suelo para determinar las pérdidas de energía del agua.

Geomorfología

Para la elaboración de los mapas de peligrosidad del primer ciclo de planificación se llevó a cabo un análisis geomorfológico de las zonas de estudio. Siguiendo las recomendaciones de la «Guía Metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables», este análisis geomorfológico se realizó teniendo en cuenta no solo las características actuales de los tramos de estudio, sino también la evolución histórica reciente, contemplando de este modo la variable de análisis histórico que también es de importante valor.

Para lograr los objetivos planteados en la Guía Metodológica del SNCZI, en los mapas del primer ciclo y también en las revisiones y actualizaciones realizadas en el segundo ciclo, se llevaron a cabo análisis históricos y geomorfológicos del medio fluvial en las zonas de estudio, resumiéndose en las siguientes fases:

a) Análisis histórico, consistente en la determinación de:

- Cartografía del cauce histórico.
- Cartografía evolutiva.
- Análisis histórico de inundaciones.

b) Análisis geomorfológico, consistente en:

- Observaciones geomorfológicas en el cauce dirigidas a definir los límites del DPHP.
- Observaciones geomorfológicas sobre las márgenes o llanuras aluviales. Estos aspectos están dirigidos al análisis de la ZFP y a la inundabilidad.

c) Identificación de zonas susceptibles de sufrir avenidas rápidas y zonificación de aquellas con mayor exposición de bienes.

Para la actualización de los mapas de peligrosidad de este segundo ciclo se ha revisado el análisis histórico-geomorfológico del primer ciclo y se ha extendido, utilizando la misma metodología, a los nuevos tramos de ARPSI.

Hidrología

Con carácter general, el cálculo de los caudales necesarios para la delimitación cartográfica de la zona inundable correspondiente a alta, media (periodo de retorno inferior a 100 años) y baja probabilidad en las ARPSIs de la demarcación han sido inferidos del gráfico G.N.1. "Caudales específicos de avenidas en función de la cuenca afluyente y del periodo de retorno T" expresados en el Plan Hidrológico Norte III (de acuerdo a lo reflejado en el Apéndice 14 "Criterios técnicos para la elaboración de estudios hidráulicos", apartado 5.3 "Caudales de cálculo", del Anexo I del Real Decreto 1/2016, de 8 de enero, por el que se aprueba la revisión de los Planes Hidrológicos de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Occidental, Guadalquivir, Ceuta, Melilla, Segura y Júcar, y de la parte española de las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental, Miño-Sil, Duero, Tajo, Guadiana y Ebro).

Hidráulica

La modelización hidráulica tiene como finalidad obtener los valores de calados y velocidades en cualquier punto de la zona a estudiar, para las avenidas de interés.

Para la realización de las modelizaciones hidráulicas se ha partido de la siguiente información:

- Datos de caudales punta resultado del estudio hidrológico;
- Información básica de caracterización física del cauce;
- Información sobre elementos localizados aguas abajo de la zona de estudio que ayude a definir las condiciones de contorno en el modelo hidráulico, como, por ejemplo el nivel del mar, embalses en los que se conozca el nivel, azudes, zonas en las que se produzca calado crítico, etc.

Para la elaboración de los mapas de peligrosidad, se han empleado tanto modelos hidráulicos unidimensionales (HEC-RAS v4.1) en régimen permanente y gradualmente variado, como bidimensionales (InfoWorks ICM); si bien es verdad que la mayor parte de los tramos de ARPSIs han sido modelizados con modelos bidimensionales.

Finalizado el cálculo hidráulico y a partir del Modelo Digital del Terreno disponible, se trasladaron los resultados al espacio, resultando la delimitación de las zonas inundables y las distribuciones de calado y velocidad asociadas. Se efectuó además un ajuste de detalle de las zonas inundables obtenidas mediante la interpretación de toda la información cartográfica y fotográfica disponible.

Para una primera estimación indicativa del cauce público, se consideró la información de los estudios geomorfológicos. Con carácter general, el dominio público hidráulico cartografiado se definió como la unión de las superficies definidas como DPHa y DPHb. Por lo tanto, se incorporaron a la definición cartográfica de DPH aquellos elementos morfológicos que en la actualidad cumplen la función geomorfológica de cauce, a pesar de las modificaciones morfológicas que se puedan detectar con respecto a la condición de referencia natural (DPHPb). La categoría DPHPc no se incluyó dentro de la delimitación cartográfica de DPH.

En cuanto a la Zona de Flujo Preferente (ZFP), ésta se estimó como la envolvente de la Zona de Graves Daños (ZGD) y la Vía de Intenso Desagüe (VID) para T=100 años según la definición recogida en el Real Decreto 9/2008. En el caso de la ZGD se ha asociado el daño grave a la zona con calado superior a 1 m, velocidad superior a 1 m/s o al producto de calado

por velocidad superior a 0,5 m²/s. En el caso de la VID se ha impuesto como condición la no ocurrencia de una sobreelevación superior a 30 cm por obstrucción de las llanuras de inundación, considerando una merma de la capacidad de transporte igual en cada margen.

Los resultados de los modelos hidráulicos se contrastaron con la cartografía geomorfológica explicada previamente, con el fin de obtener unas superficies de inundación que reflejen no solo los resultados de los modelos hidráulicos, sino también las características geomorfológicas de las llanuras de inundación.

Como resultado de los trabajos anteriores desarrollados en el ámbito de la DHC Occidental, se confeccionan para cada ARPSI los Mapas de Peligrosidad:

- Zonas inundables para T=10, T=100 y T=500 años.
- Calados de inundación para T=10, T=100 y T=500 años.
- Zona de Flujo Preferente, según la definición recogida en el Real Decreto 9/2008.
- Delimitación del Dominio Público Hidráulico cartográfico, junto con sus Zonas de Servidumbre y Policía.

5.1.2 Mapas de Riesgo

El principal objetivo de los mapas de riesgo es aportar la información de base para la elaboración/revisión de los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación y, en este sentido, deben reflejar los daños asociados a las inundaciones, tanto en lo concerniente a la salud humana como en lo relativo al medio ambiente y a la actividad económica.

En los siguientes apartados se desarrollan y sintetizan los criterios y metodología empleados en la elaboración de los mapas de riesgo de inundación de la demarcación, para este segundo ciclo, realizados sobre las 137 ARPSIs de tipo fluvial y fluvial-marino identificadas. Dicho trabajo se ha hecho atendiendo a la Directiva de Inundaciones y su transposición al ordenamiento jurídico español, así como teniendo en consideración el documento Propuesta de mínimos indicado en el apartado 5.1.

Para ello se sigue la siguiente secuencia:

- **Estimación de la población afectada:** se ha llevado a cabo una mejora y actualización de la información sobre la población potencialmente afectada por la inundabilidad asociada a cada probabilidad estudiada en las ARPSIs de la demarcación. Dicha mejora ha consistido en utilizar las unidades censales como información base de la distribución de la población en las zonas inundables, en vez de la información de densidad poblacional proporcionada por la Agencia Europea de Medio Ambiente (EEA), que fue lo que se hizo en el 1er ciclo.
- **Estimación de las actividades económicas afectadas:** la información relativa a la actividad económica se ha clasificado en las categorías generales marcadas por la Comisión Europea que figuran en la siguiente tabla.

Categoría en Mapa de riesgo nacional	
Urbano concentrado	Urbano disperso
Asociado a urbano	Infraestructura social
Terciario	Industrial concentrado
Industrial disperso	Agrícola-Secano
Agrícola-Regadío	Otros casos rurales
Forestal	Infraestructuras: carreteras
Infraestructuras: ferrocarriles	Infraestructuras aeroportuarias
Infraestructuras: energía	Infraestructuras: comunicaciones
Infraestructuras hidráulico-sanitarias	Infraestructuras: residuos
Masas de agua	Otras áreas de riesgo

Tabla 3.- Categorías de los mapas de riesgo

Para clasificar los usos del suelo se ha partido de la información suministrada por SIOSE, atendiendo a los porcentajes mayoritarios de usos correspondientes a cada polígono, y comprobando la idoneidad de la categoría asignada mediante visualización con las ortofotografías del PNOA. Sin embargo, no toda la información puede obtenerse de SIOSE y PNOA, por lo que ha sido necesario utilizar la capa de la Base Topográfica Nacional 1:25.000 (BTN-25) para complementar alguno de los usos económicos, en especial las edificaciones.

La metodología utilizada es la misma que se utilizó en el primer ciclo, no obstante, se han actualizado las tablas con la correspondencia entre las etiquetas de SIOSE y los usos de BTN25 y las categorías para los mapas de riesgo económicos.

Otra novedad en los mapas de riesgo de este segundo ciclo de implantación con respecto a la del primer ciclo, es que se han distinguido los viales (calles, aparcamientos, etc.) de las superficies realmente edificadas (ya se trate de usos del suelo urbano, industrial, etc.). Estos viales identificados se asociarían a la categoría “asociado a urbano” o “infraestructuras: carreteras”, según proceda. Para facilitar esta separación se han incrustado las edificaciones de la BTN25 en los antiguos polígonos de “Urbano concentrado”, pasando a ser los edificios el “Urbano concentrado” y dejando el resto de la superficie como “Asociado a urbano”.

Finalmente, como resultado de integrar la información de todas estas fuentes, se ha obtenido una capa de información para cada una de las probabilidades estudiadas, constituida por todos los polígonos de usos del suelo que conforman la zona inundable, caracterizados por la categoría de uso de suelo que marca la Comisión Europea.

- **Puntos de especial importancia y áreas protegidas ambientalmente:** en este apartado se han incluido aquellas zonas susceptibles de ser inundadas que o bien implican un riesgo añadido por el desarrollo de su actividad o bien suponen un daño al patrimonio cultural o a ciertas áreas de especial relevancia ambiental y/o importantes para las labores de protección civil.

Dado que la normativa de referencia ha sido en algunos casos actualizada desde el desarrollo de los mapas de riesgo durante el primer ciclo, ha sido necesario recoger estos cambios, de cara al segundo ciclo.

Para incluir estos aspectos en los mapas de riesgo, se han elaborado dos capas de información para cada escenario considerado, una de puntos (instalaciones) y otra de polígonos (áreas protegidas), como consecuencia de los diferentes datos de partida disponibles. En la siguiente tabla se detalla qué información se ha incluido en cada una de estas capas.

Puntos de especial importancia	Áreas de importancia medioambiental
Emisiones industriales	Zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano
Estaciones Depuradoras de Aguas Residuales (EDAR)	Masas de agua de uso recreativo
Patrimonio Cultural	Zonas para la protección de hábitats o especies
Elementos significativos para protección civil	Masas de aguas de la Directiva Marco del Agua

Tabla 4.- Puntos de especial importancia y áreas de importancia medioambiental

Los principales elementos vulnerables utilizados en el segundo ciclo en la actualización de los puntos de especial de importancia son:

- El Registro Estatal de Emisiones y Fuentes Contaminantes (establecido por el Reglamento (CE) 166/2006 E-PRTR, y regulado por el Real Decreto 508/2007, de 20 de abril), EDARs y ETAPs significativas.
- Bienes de patrimonio cultural
- Elementos significativos para Protección Civil. Dentro de esta categoría se incluyen elementos vulnerables especialmente sensibles en el contexto de la gestión de las avenidas, en particular las siguientes:
 - o Instalaciones de policía, Guardia Civil y bomberos
 - o Hospitales y centros de salud
 - o Centros educativos
 - o Residencias especiales (residencias de ancianos, centros penitenciarios y campings)
 - o Puntos de concurrencia pública destacada (centros comerciales, instalaciones deportivas, centros de ocio y centros religiosos).
 - o Servicios básicos de energía y agua
 - o Centros de transporte (estaciones de trenes y ferrocarril y aeropuertos)
 - o Industrias sensibles (instalaciones radiactivas e industrias SEVESO)

En el Apéndice 5 del Anejo 1.- Caracterización de las ARPSIs, pueden consultarse una serie de mapas ilustrativos con información diversa sobre los principales elementos en riesgo.

5.2 Inundaciones producidas por el mar

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 Sostenibilidad de la Costa y del Mar.

La selección final de ARPSIs con influencia mareal en la DHC Occidental efectuada por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar en la EPRI del primer ciclo constó de 26 zonas. Con posterioridad, se constató que una parte importante de esas ARPSIs tenían una componente mixta (fluvial-marina), mientras que otras exclusivamente costera. Por ese motivo la Confederación Hidrográfica del Cantábrico desarrolló análisis en 17 de estos tramos de aguas de transición mediante una metodología similar al resto de ARPSIs fluviales considerando además el efecto del mar en la condición de contorno de la desembocadura. El resto de las ARPSIs, se consideraron exclusivamente costeras.

Los mapas de peligrosidad y riesgo de las ARPSIs de transición (fluviales/marinas) se obtuvieron, por tanto, como la envolvente de las dos metodologías de trabajo desarrolladas, llegándose a la conclusión de que la influencia fluvial es muy relevante en las ARPSIs de transición, por lo que las zonas inundables así obtenidas representan una base más realista para la definición del conjunto de los riesgos existentes.

La metodología adoptada por la Dirección General de la Costa y el Mar en las 21 ARPSIs definitivamente seleccionadas con influencia del mar para la obtención de los mapas de peligrosidad en el primer ciclo se fundamentó en la determinación/superposición de:

- Inundación por nivel de marea
- Inundación por oleaje junto a nivel de marea.

Como resultado del proceso descrito, se confeccionaron por ARPSI mapas de peligrosidad para T100 y T500, incluyendo los calados de inundación, la zona afectada por oleaje, el DPMT, aprobado o en tramitación, la servidumbre de protección y la ribera del mar.

En lo que respecta a los Mapas de Riesgo del primer ciclo, su elaboración se efectuó tomando en consideración el riesgo a través de:

- Riesgos a la población
- Riesgo a las actividades económicas
- Riesgo en puntos de especial importancia
- Áreas de importancia medioambiental

Como resultado de esto, se confeccionaron también por ARPSI mapas de riesgo para T100 y T500 en su componente humana, económica y ambiental.

A destacar que en 17 ARPSIs en zonas de transición analizadas se dispone también de mapas de peligrosidad y riesgo desarrollados por la CHC incorporando la componente de avenida fluvial y la influencia de la marea. Asimismo, CHC ha desarrollado en todas esas ARPSIs con carácter fluvial-marino la correspondiente actualización de los mapas de riesgo de acuerdo a la metodología del 2º ciclo. En estas circunstancias la metodología de la cuantificación del riesgo por inundación en esas 8 ARPSIs identificadas como marinas en el segundo ciclo, es la correspondiente al primer ciclo.

5.3 Conclusiones

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 ARPSIs fluviales y fluvial-marinas (transición) y de T100 y T500 en las ARPSIs marinas. Estos mapas de peligrosidad fueron la base para realizar los mapas de riesgo de inundación.

Los mapas de peligrosidad de inundación elaborados en el primer ciclo supusieron un avance considerable en la delimitación y caracterización de las zonas inundables de la demarcación. La revisión y actualización llevada a cabo para el segundo ciclo no ha introducido cambios metodológicos sustanciales en los mapas de peligrosidad, al margen de ampliar la cartografía a nuevas zonas ARPSI y a la actualización de las zonas que han experimentado cambios; no así en el riesgo, donde si ha habido una mejora metodológica.

A pesar de lo anterior, la geometría de los cauces y llanuras inundables está en continua evolución, motivo por el cual los mapas de peligrosidad confeccionados no pueden considerarse como elementos estáticos, siendo susceptibles de revisiones periódicas, tal y como prescribe la Directiva Europea de Inundaciones.

Como ya se comentó con anterioridad, del total de las 145 ARPSIs presentes en la DHC Occidental, no se han realizado en el 2º ciclo modificaciones en los mapas de peligrosidad y riesgo en los 95 km de longitud que suponen las 8 ARPSIs consideradas exclusivamente marinas o costeras identificadas en la EPRI del 2º ciclo, al considerarse adecuada dicha cartografía, por lo que continúa vigente la información generada en estas durante el 1er ciclo.

En las 137 ARPSIs restantes, que incluyen tanto las ARPSIs fluviales como las fluvial-marinas (transición), se han generado mapas de peligrosidad y riesgo con una longitud total de 709 km, incluyendo los mapas elaborados en el primer ciclo y los nuevos o actualizados en este segundo ciclo.

137
ARPSIs

709
km de cauces

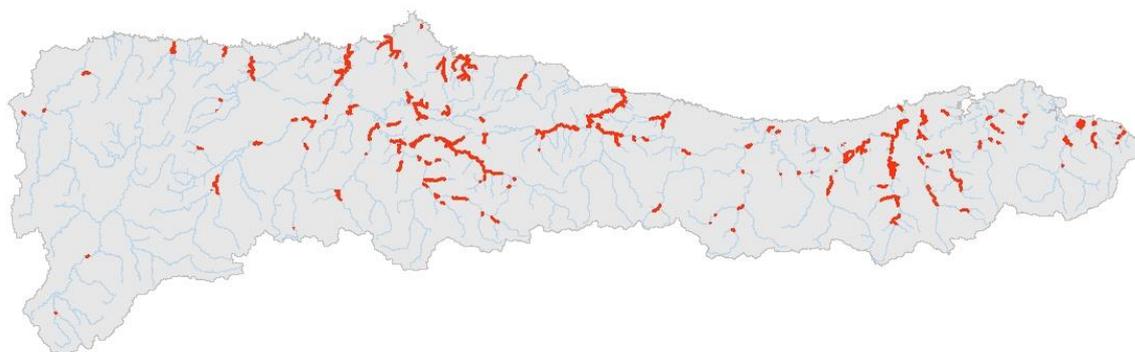


Figura 7.- Síntesis del número y extensión de las ARPSIs

Algunos de los resultados más significativos de cada uno de los mapas de riesgo de este segundo ciclo se recogen en los siguientes apartados.

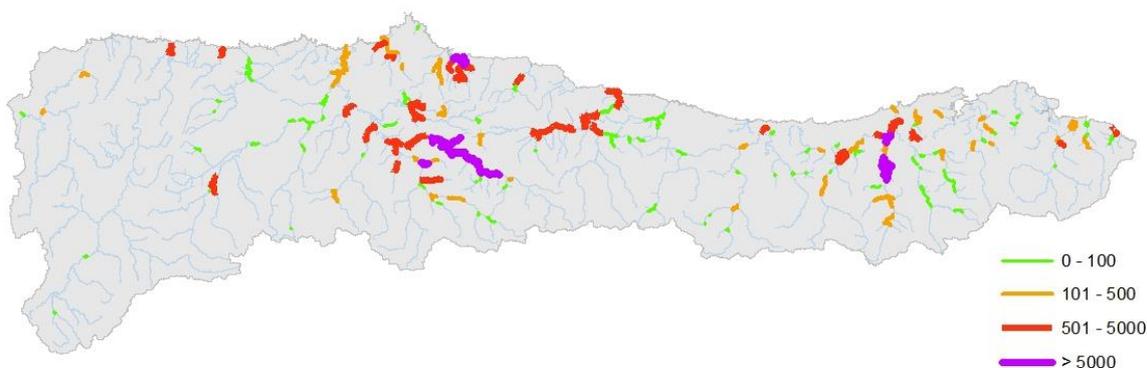
Población afectada

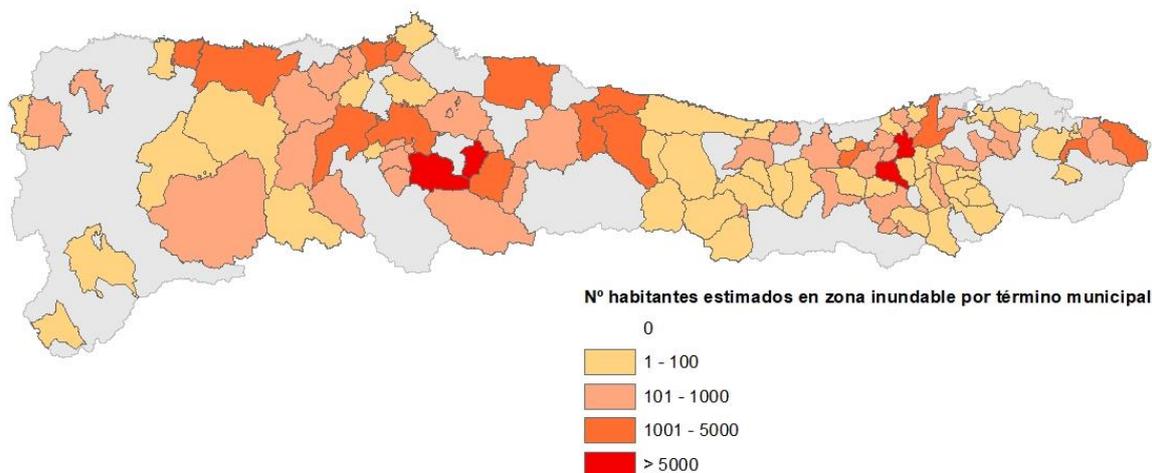
El número de habitantes censados en los 105 términos municipales que se ven afectados por las inundaciones asciende a un total de 1.245.446 habitantes.

El número de habitantes estimados en zona potencialmente inundable para cada periodo de retorno sería el siguiente:

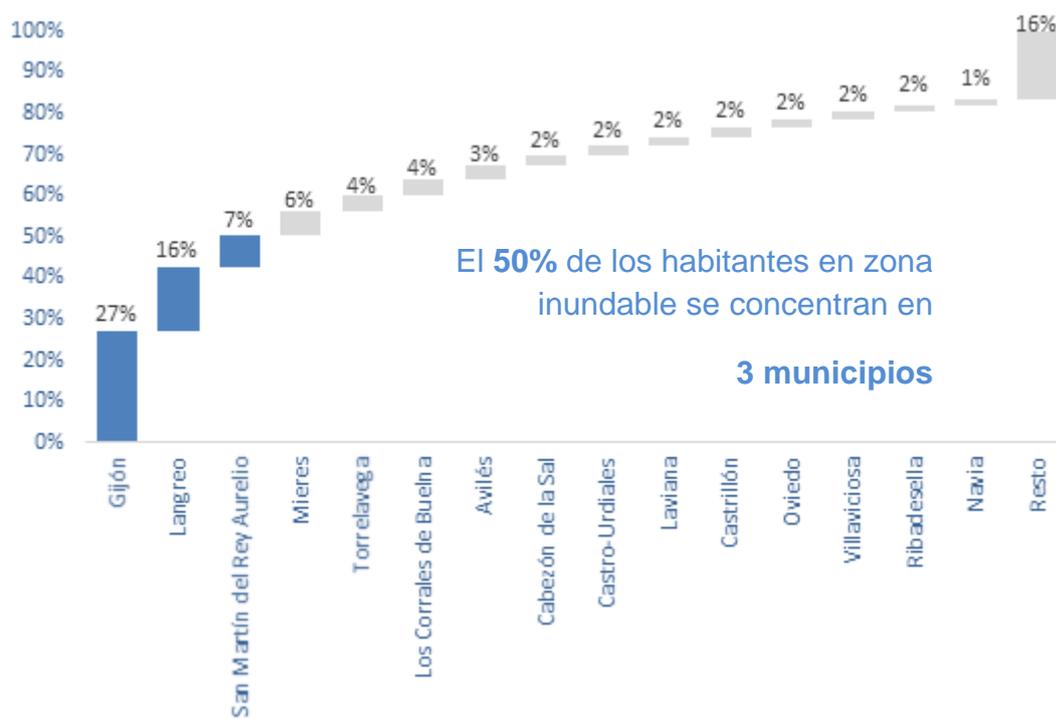


Habitantes en zona inundable por ARPSI





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



Actividad económica afectada

Los daños económicos totales son importantes en términos económicos, al estar la mayor parte de los tramos inmersos en núcleos urbanos relativamente importantes de la demarcación.

Las mayores superficies afectadas se centran de actividades agrícolas y urbanos, siendo en estos últimos los más vulnerables ante episodios de inundación, como se observa en el siguiente gráfico y tabla:

Actividad económica afectada	Superficie afectada (ha)		
	T10 (Alta probabilidad)	T100 (Media probabilidad)	T500 (Baja probabilidad)
Agrícola (secano y regadío)	2.047	2.690	3.326
Urbano (incluido asociado a urbano + industrial + terciario + infr. social)	1.371	2.202	3.232
Infraestructuras	217	403	619
Forestal	1.484	1.782	2.098
Masas de agua	2.297	2.310	2.320
Otros usos	184	237	289
TOTAL	7.600	9.624	11.884

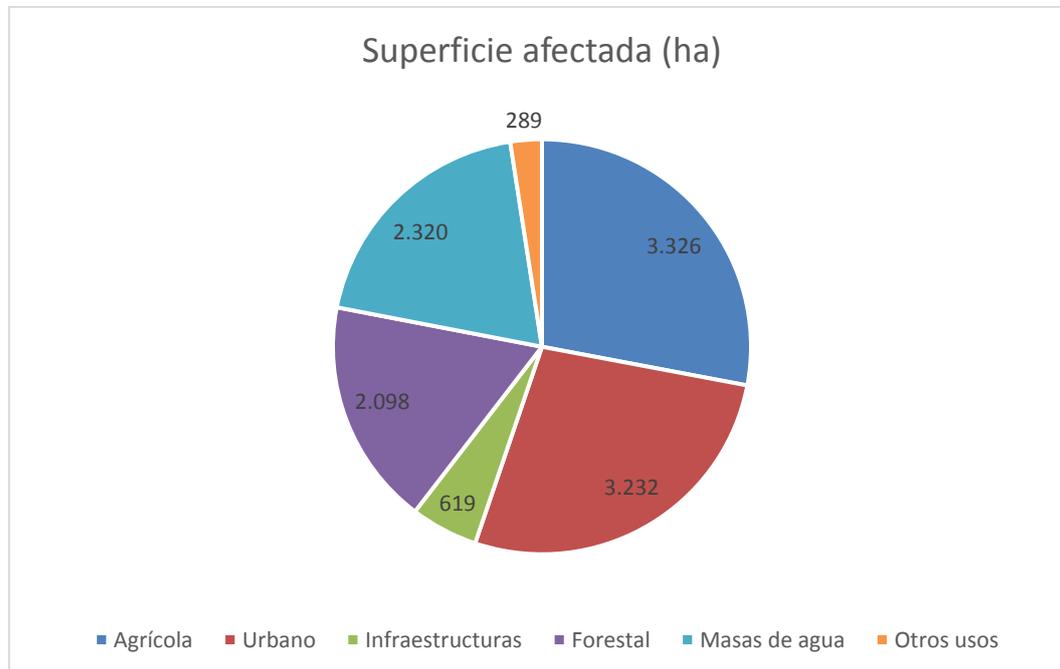


Figura 8.- Superficie afectada agregada en las ARPSIs por categoría de la actividad económica y gráfico para un evento de baja probabilidad de ocurrencia



Figura 9.- Usos del suelo con mayor valor económico en riesgo en la cuenca del Cantábrico Occidental

El ARPSI ES018-AST-30-1, el de mayor longitud de la cuenca, que afecta a los municipios de Langreo, San Martín del Rey Aurelio y Laviana, acumula el 11% del valor económico en riesgo en la cuenca del Cantábrico Occidental. Le sigue con un 10% el ARPSI ES018-AST-40-1 que afecta al municipio de Gijón. Este ARPSI, al tener una superficie menor, es el ARPSI con mayor valor en riesgo por unidad de superficie inundada.

Y 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):

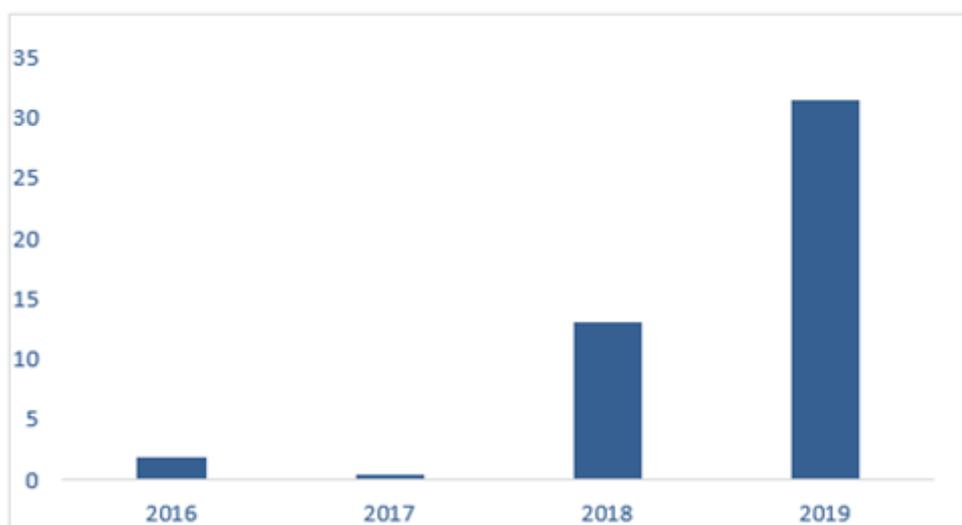


Figura 10.- Indemnizaciones por daños causados por inundaciones en la cuenca del Cantábrico Occidental (millones de euros). Datos CCS

Puntos de especial importancia



T10

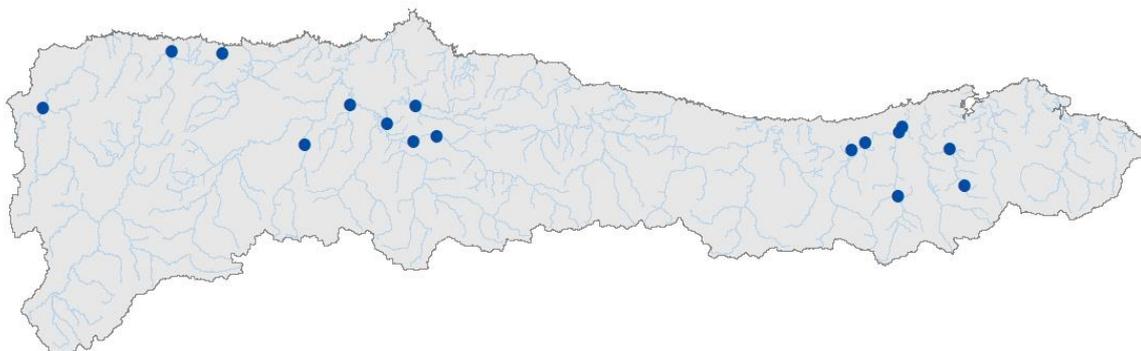
4

T100

11

T500

16



Hospitales



T10

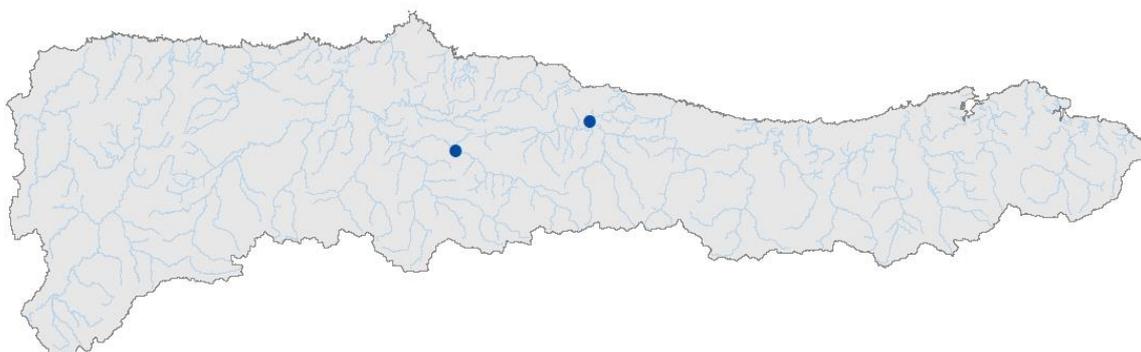
1

T100

2

T500

2



Residencias de
personas mayores



T10

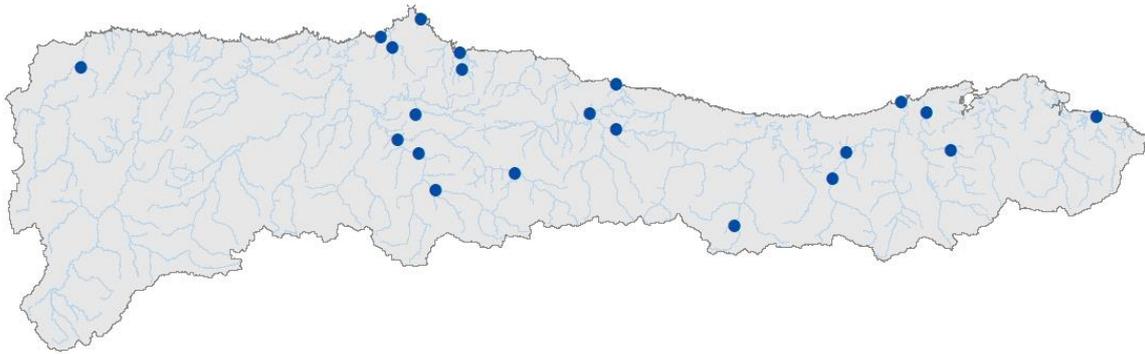
12

T100

17

T500

21



Centros educativos



T10

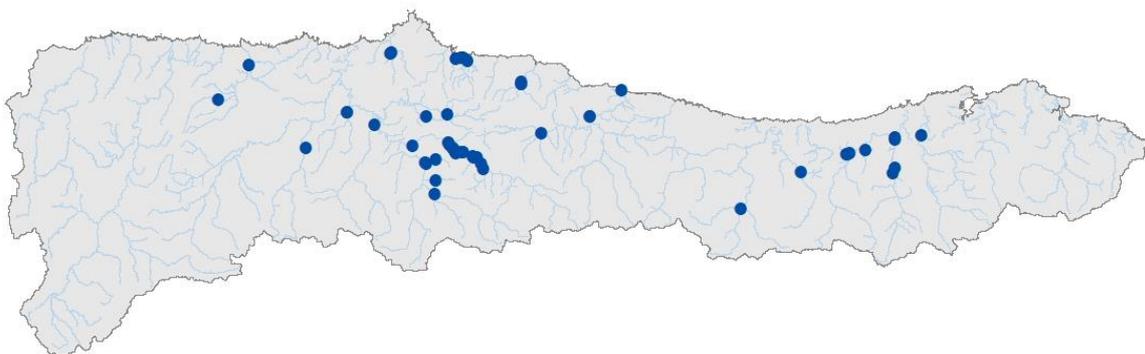
23

T100

40

T500

57



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

	T10	T100	T500
Patrimonio cultural	12	16	23
EDAR	4	11	16
Emisiones industriales	13	25	37
Concurrencia pública destacada	58	89	117
Centro comercial	1	1	3
Centro de ocio	1	2	4
Centro religioso	14	25	32
Instalación deportiva	42	61	78
Educación	23	40	57
Campus	0	0	1
Educación especial	0	0	0
Educación Infantil	1	2	2
Escuela	22	38	54
Industria	0	1	1
Química SEVESO	0	0	0
Radiactiva	0	1	1
Residencial especial	12	17	21
Camping	6	7	8
Residencia de personas mayores	6	10	13
Sanidad	1	2	2
Hospital	1	2	2
Seguridad	10	15	21
Bomberos	3	5	5
Guardia Civil	4	5	9
Policía	3	5	7
Servicios básicos	0	2	2
Agua	0	0	0
Energía	0	2	2
Transporte	0	2	4
Aeropuerto	0	0	0
Estación de autobús o ferrocarril	0	2	4
Puerto	0	0	0
Otros	1	1	1
Otros	1	1	1
TOTAL			

Tabla 5.- Puntos de especial importancia afectados según periodo de retorno

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. Las afecciones negativas derivarán de afecciones a otros elementos en riesgo ligados espacialmente al área de importancia ambiental (como, por ejemplo, puede suceder si se inunda una depuradora y las aguas sin depurar llegan al cauce).

En la DHC Occidental, las áreas protegidas localizadas en ARPSI son las siguientes:

Masas de agua de la Directiva Marco del Agua

Natural	Muy modificada	Artificial
112	25	0

De las ARPSIs, tan solo 10 no afectan a algún tipo de masa de agua de la Directiva Marco. En total se ven afectadas un total de 137 masas de agua.

Cada ARPSI puede afectar a varias masas a la vez (el ARPSI ES018-AST-45-1 afecta a 5 masas de agua) y de igual manera, dentro de cada masa puede haber varias ARPSIs incluidas (dentro de la masa ES194MAR001712 se encuentran incluidas 6 ARPSIs).

72	21
Zonas protegidas para la captación de aguas destinadas al consumo humano	Masas de agua de uso recreativo

Red Natura 2000

LIC	ZEC	ZEPA
0	35	6

En lo referente a la afección en zonas protegidas de la Red Natura 2000 (LIC, ZEPA y ZEC), se contabilizan un total 99 afecciones a 41 zonas protegidas en todo el ámbito del estudio.

6 Posibles repercusiones del cambio climático en la incidencia de las 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.

En este capítulo se actualiza la información disponible sobre el posible efecto del cambio climático en la incidencia de las inundaciones de la demarcación. En el primer apartado la discusión se centra en las inundaciones de origen pluvial (precipitación directa) y fluvial (desbordamiento de cauces). En el segundo apartado se analizan las repercusiones en las inundaciones de origen marino. Finalmente, el tercer apartado describe el contenido de los planes de adaptación al cambio climático que afectan al ámbito de la demarcación y su conexión con la gestión del riesgo de inundación.

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 Cantábrico Occidental 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 en MITECO (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 tanto a nivel de celda como 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, modelo estadístico empleado en el trabajo realizado por la UPM del que se partió en MITECO (2018), posibilitando la comparación de resultados 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 modelos climáticos regionales respecto a las series observadas.
- (ii) Análisis de 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 Cantábrico Occidental. Este documento completo puede consultarse en el siguiente enlace web:

https://ceh.cedex.es/web_ceh_2018/lmp_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 DHC Occidental se muestran en la Figura 11.

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 68 están situadas en el territorio de la DHC Occidental.

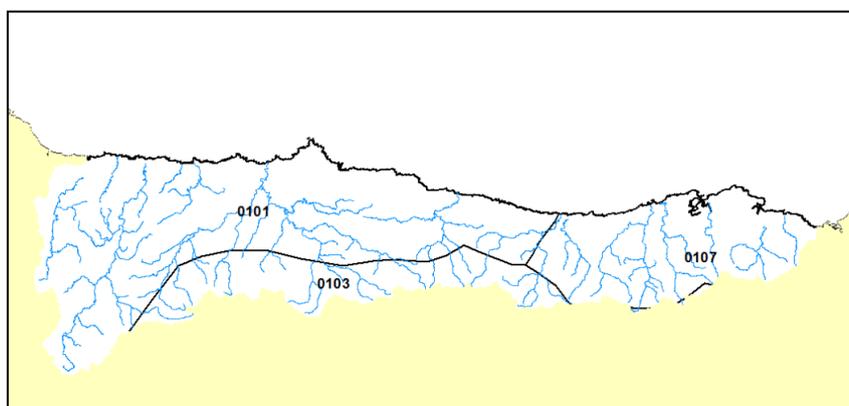


Figura 11.- Regiones climáticas situadas total o parcialmente en la DH del Cantábrico Occidental

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 DHC Occidental. 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.

Resultado

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” y “15_MPI-REMO2” en la Figura 12 en toda la zona de estudio (Península, Baleares, Ceuta y Melilla). 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 sobrestima 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. En lo que se refiere a la DHC Occidental (Tabla 6), todas las regiones presentes en la misma tienen todos los estadísticos observados dentro del rango de los simulados.

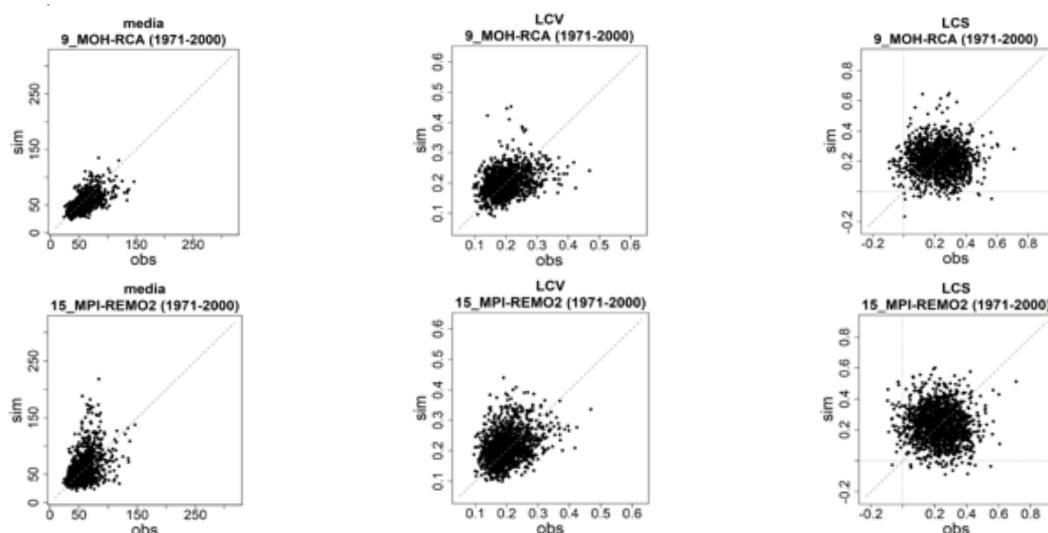


Figura 12.- Contraste de estadísticos de series observadas y simuladas de precipitación diaria máxima anual para los estadísticos media, LCV y LCS, para los modelos climáticos “9_MOH-RCA” (arriba) y “15_MPI-REMO2” (abajo)

Región	media	LCV	LCS	CV	CS	maxstd
0101	SI	SI	SI	SI	SI	SI
0103	SI	SI	SI	SI	SI	SI
0107	SI	SI	SI	SI	SI	SI

Tabla 6.- 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 Cantábrico Occidental (“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” 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, mientras que en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental este modelo destaca por estimar un número de ocurrencias más alto que el observado y que el resto de proyecciones en el mes de diciembre en la región “0103”, correspondiente a las cumbres de la cordillera Cantábrica. El resto de modelos presenta una buena representatividad en general, aunque se observa cierta tendencia a la sobrestimación en los meses de invierno en las regiones “0101” y “0103”, así como una ligera subestimación en los meses de abril, mayo y julio en la región “0101” y en los de verano y otoño en la “0103”, así como en el mes de noviembre en la región “0107”. A modo de ejemplo, se muestran los resultados para las regiones “0103” y “0107” en la Figura 13.

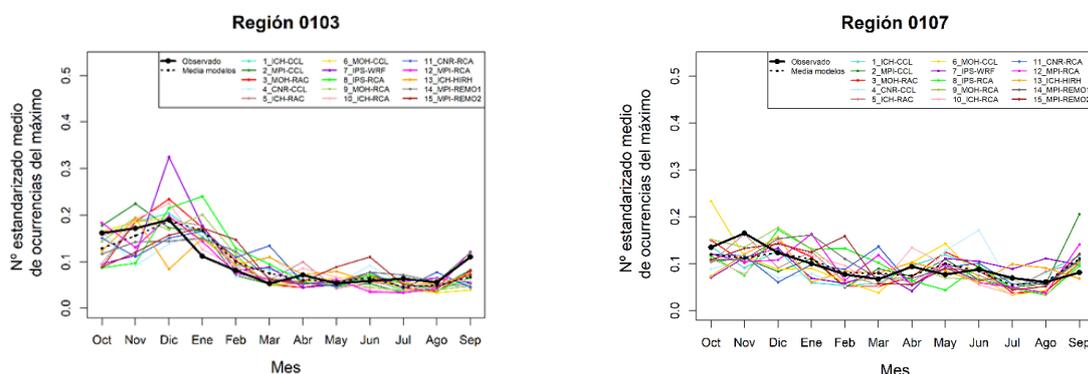


Figura 13.- Contraste de la estacionalidad de la precipitación diaria máxima anual obtenida mediante observaciones y simulaciones en las regiones “0103” y “0107” de la DH del Cantábrico Occidental

Como resultado del análisis expuesto, puede concluirse que, en lo que se refiere a la DHC Occidental, 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.

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

Metodología

Se exponen en este apartado los resultados obtenidos en 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. Este análisis se realiza utilizando todos los modelos disponibles para cada variable, por lo que hay 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 monótona 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 lo que se refiere al territorio de la DHC Occidental, lo más destacable es que ésta se vería afectada por los cambios positivos en la mediana, ya que la región “0101” muestra significancia estadística positiva en el escenario “RCP 8.5: 2071-2100” para esta variable (Figura 14). En cuanto a la tendencia, no se han registrado tendencias significativas que afecten a las celdas incluidas en la demarcación para ninguno de los escenarios analizados, mientras que en lo que se refiere a la varianza, sólo se detecta una celda con cambio significativo positivo en la región “0103” para “RCP 8.5: 2071-2100”.

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.

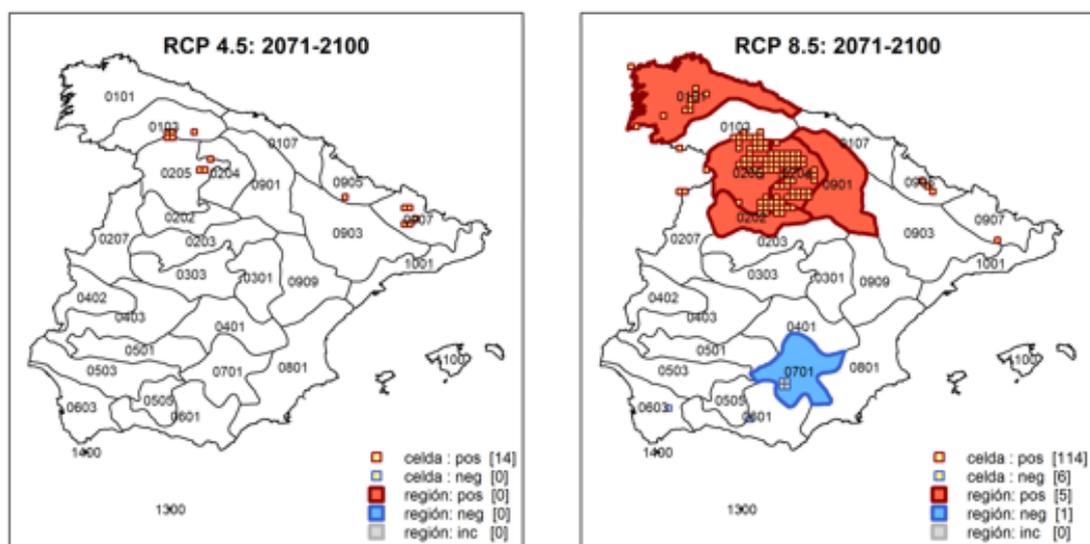


Figura 14.- Celdas y regiones con cambios en la mediana significativos identificados en la mayoría de modelos climáticos de estudio para precipitación diaria máxima anual para el periodo de impacto “2071-2100”. (“pos” = positivo, “neg”= negativo; “inc” = inconsistente)

Precipitación horaria máxima anual

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 DHC Occidental, ésta se vería afectada por los cambios en esta variable, ya que la zona en la que los test identifican en mayor medida aumentos significativos a nivel nacional es el cuarto noroeste de la Península. Así, en el escenario RCP 8.5, según la mayoría de los modelos climáticos, las regiones “0101” y “0103” presentan tendencia significativa positiva, mientras que en la región “0107” detectan tendencia positiva en alguna celda de la demarcación. También se observan cambios significativos positivos respecto a la

mediana. En el escenario RCP 4.5 aparecen dos celdas con cambio significativo positivo en la región “0103” en el periodo “2041-2070”, mientras que en el periodo “2071-2100” el cambio es significativo a nivel regional para las regiones “0101” y “0103”, con varias celdas con cambio significativo positivo dentro de la demarcación. En el escenario RCP 8.5 ya aparece alguna celda con incremento significativo en la región “0101” en el periodo “2011-2040”, existiendo significancia a nivel regional en el periodo “2041-2070” para las regiones “0101” y “0103”. En el periodo “2071-2100” las tres regiones presentan significancia positiva, además de numerosas celdas con cambio significativo positivo dentro de la demarcación, especialmente en las regiones “0101” y “0103” (Figura 15). En cuanto a la varianza, se identifica significancia estadística positiva en la región “0103” para el escenario “RCP 8.5: 2071-2100”.

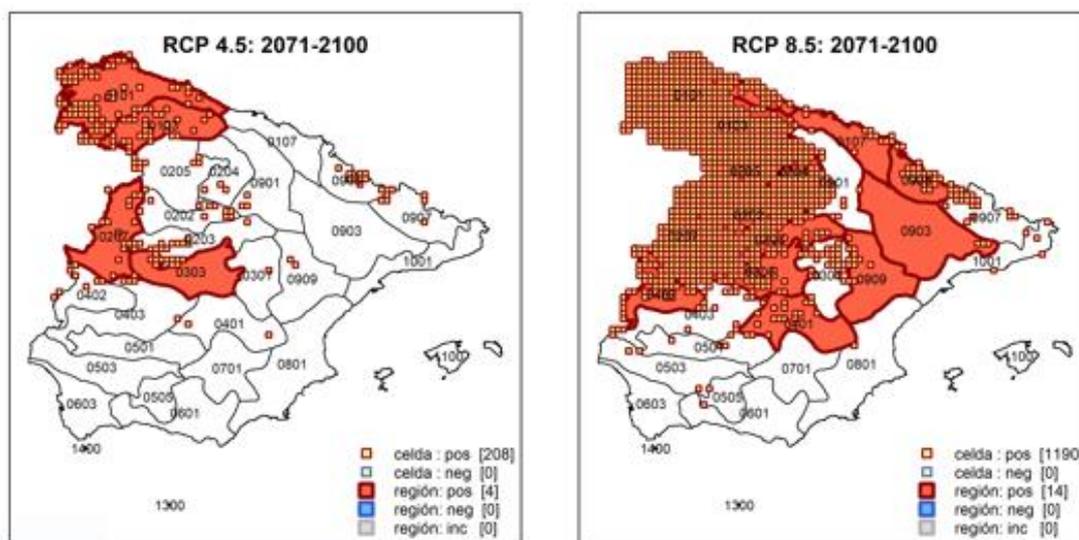


Figura 15.- Celdas y regiones con cambios en la mediana significativos identificados en la mayoría de modelos climáticos de estudio para precipitación horaria máxima anual para el periodo de impacto “2071-2100”. (“pos” = positivo, “neg”= negativo; “inc” = inconsistente)

c. Estimación de tasas de cambio en cuantil

Metodología

Se exponen en este apartado los resultados alcanzados en 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-ETmax 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 conocido 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 MITECO (2018), con objeto de relacionar los resultados con los obtenidos para la revisión de la EPRI. 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 DHC Occidental únicamente se registran incrementos en los cuantiles. El comportamiento difiere al comentado a escala nacional, ya que no siempre se produce un aumento de la magnitud de las tasas de cambio medias a medida que avanza el siglo ni el periodo de retorno. Por otro lado, los resultados para los escenarios RCP 4.5 y RCP 8.5 son muy similares para cada periodo de impacto, siendo en algunos casos inferiores en el escenario RCP 8.5. El porcentaje de celdas con cambios significativos en cuantil sí que sigue el patrón general a nivel nacional, aumentando con el periodo de impacto y, en general, también con el escenario y con el periodo de retorno. El porcentaje de celdas con cambios positivos en el cuantil para la mayoría de los modelos oscila entre un 0%, 1% y 1% para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente, en el “RCP 4.5: 2011-2040”, y un 21%, 40% y 47%, registrado para los periodos de retorno de 10, 100 y 500 años, respectivamente, en “RCP 8.5: 2071-2100” (Tabla 7). Los cambios medios en la demarcación para las celdas con cambio significativo son similares en magnitud a la media en la Península y Baleares, tomando en algunos casos valores superiores y en otras inferiores. Como se ha comentado anteriormente, no siempre la magnitud de los cambios aumenta con el periodo de retorno, con el periodo de impacto y con el escenario, oscilando entre un 7% para los periodos de retorno de 100 y 500 años en el “RCP 4.5: 2011-2040”, en el que no se registran cambios para el periodo de retorno de 10 años, y un 16%, registrado en dos combinaciones de escenario, periodo de impacto y periodo de retorno: T = 10 años en “RCP 4.5: 2041-2070” y T = 500 años en “RCP 8.5: 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 (Tabla 8). 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 7%, con un rango de variabilidad de [-8%, 21%], mientras que para “RCP 8.5: 2071-2100” y T = 500 años, la media es 16%, con un rango de variabilidad de [-2%, 41%].

En la Figura 16 y Figura 17 se han representado las celdas con cambio significativo para la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental. Se observa como para ambos escenarios las celdas con cambios significativos no son muy numerosas, salvo quizá para “RCP 8.5: 2071-2100”. Para el escenario RCP 4.5, en el primer periodo de impacto no se detectan celdas con cambio significativo en el periodo de retorno de 10 años, mientras que solo se detectan dos celdas, con porcentajes de cambio de entre el 5% y el 10%, para los de 100 y 500 años, situadas entre las desembocaduras de los ríos Saja y Nansa. En el periodo “2041-2070” aumenta el número de celdas, siendo más numerosas para el periodo de retorno de 500 años. La zona más afectada sería la cuenca alta del Navia con cambios del 10-20%. También aparecen algunas celdas dispersas, destacando por su magnitud la situada entre las desembocaduras de los ríos Eo y Porcia, con porcentajes de cambio del 20-30%. En el periodo “2071-2100” las celdas, aunque no muy numerosas, aparecen agrupadas, principalmente para

los periodos de retorno de 100 y 500 años, en la zona occidental, en la cuenca del río Eo y en la desembocadura del Navia, y en la zona oriental, en puntos de la cuenca del Deva, del Nansa, del Saja y en el río Escudo en San Vicente de la Barquera. En el escenario RCP 8.5, en el primer periodo de impacto aparecen pocas celdas con cambios significativos, situándose principalmente en zonas de cabecera de los ríos Navia y Narcea, y tomando valores de entre un 5% y un 20%. En el periodo “2041-2070” aumenta el número de celdas, principalmente en la cuenca del Navia para todos los periodos de retorno, así como celdas dispersas en la mitad oriental para los periodos de retorno de 100 y 500 años, afectando sobre todo a las cuencas del Agüera, el Asón, el Miera, el Nansa y el Deva. Los porcentajes de cambio son mayoritariamente del 10-20% en todos los periodos de retorno. En cuanto al periodo “2071-2100”, el número de celdas con cambios aumenta, especialmente para el periodo de retorno de 500 años, en el que los cambios más importantes se producen en la cuenca del Navia, con porcentajes del 10-30%. También se verían afectadas numerosas celdas de la costa, con valores en su mayoría del 10-20% pero que alcanzan el 20-30% entre las desembocaduras del Eo y el Porcia, así como algunas zonas de cabecera con valores entre el 5% y el 20%.

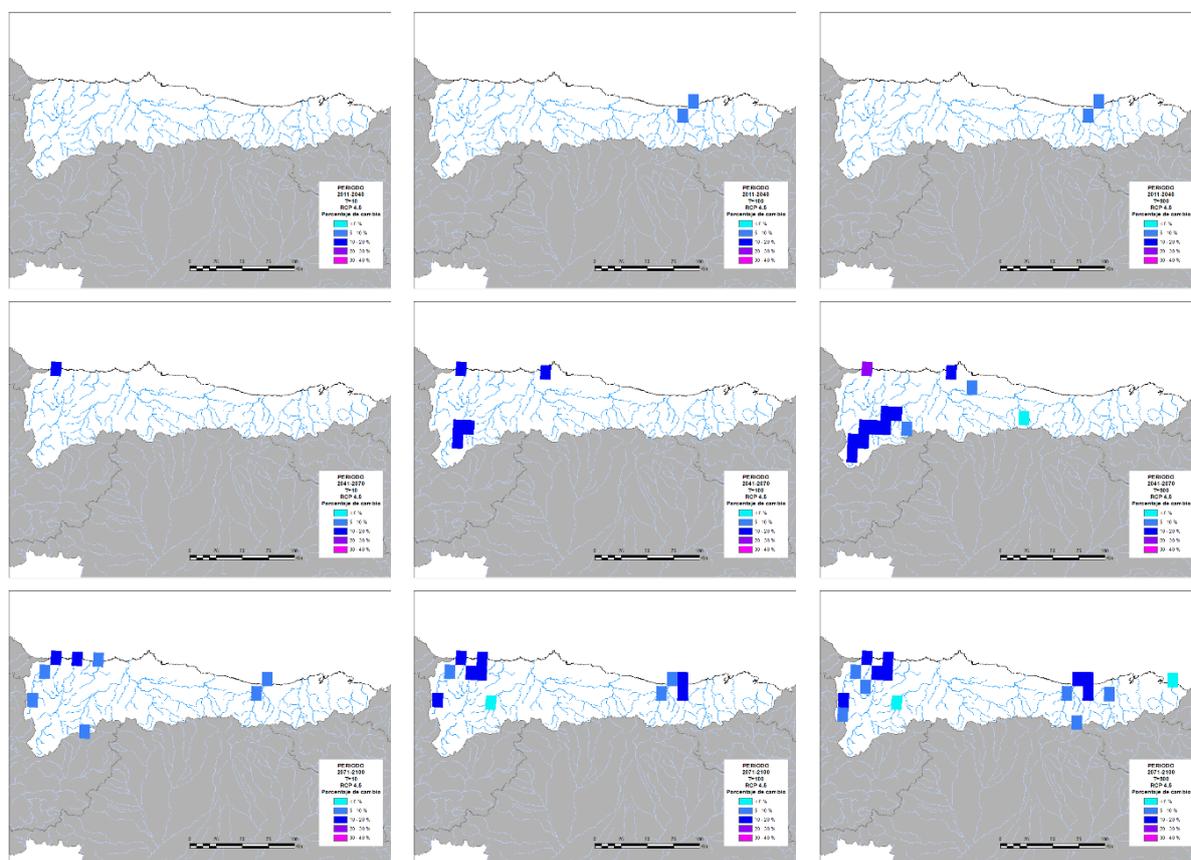


Figura 16.- Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación diaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo SQRT-R en RCP 4.5 en la DH del Cantábrico Occidental

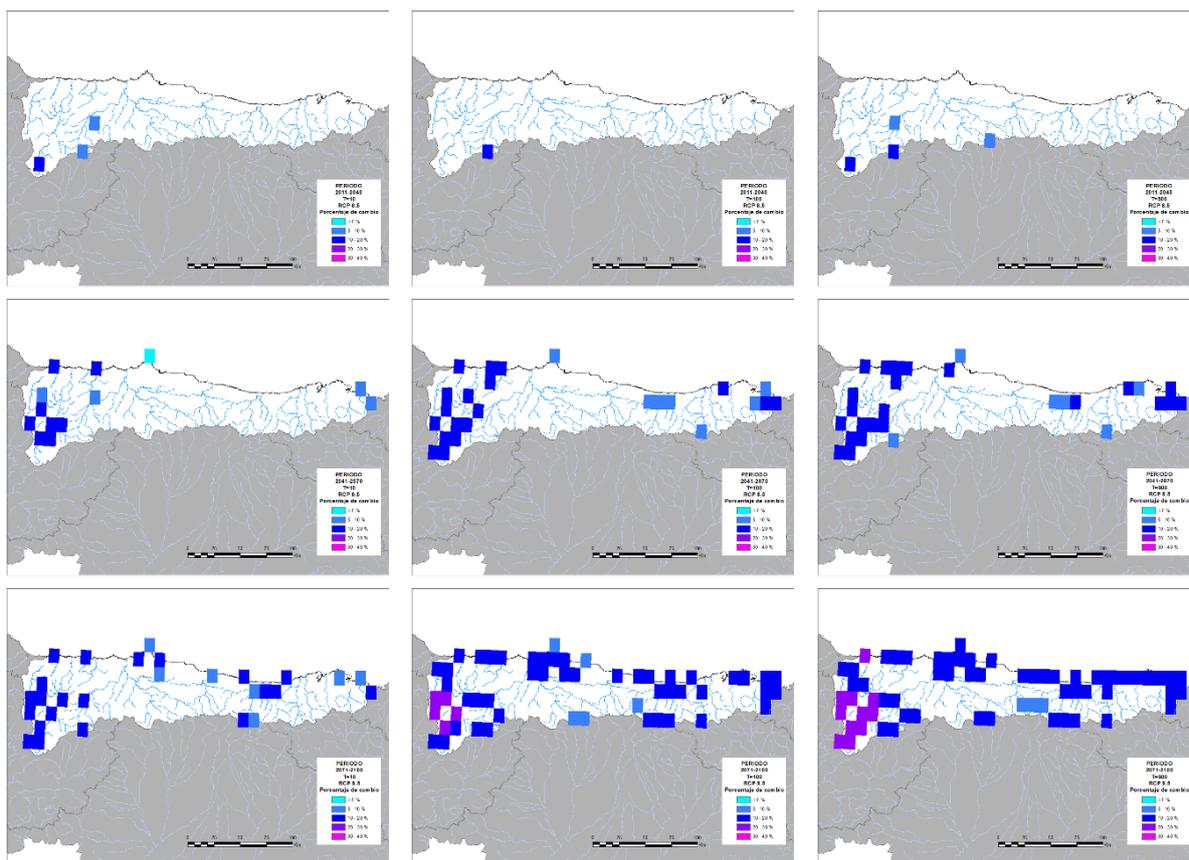


Figura 17.- Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación diaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo SQRT-R en RCP 8.5 en la DH del Cantábrico Occidental

Escenario y periodo de impacto	SQRT-R ($\alpha = 0.10$)					
	T10		T100		T500	
	+	-	+	-	+	-
RCP 4.5: 2011-2040	0	0	1	0	1	0
RCP 4.5: 2041-2070	1*	0	4	0	10	0
RCP 4.5: 2071-2100	6	0	8	0	12	0
RCP 8.5: 2011-2040	2	0	1*	0	3	0
RCP 8.5: 2041-2070	10	0	19	0	21	0
RCP 8.5: 2071-2100	21	0	40	0	47	0

*: entre 0% y 1%.

Tabla 7.- Porcentaje de celdas en la DH del Cantábrico Occidental que presenta cambio en cuantil significativo positivo (“+”) o negativo (“-”) respecto a la precipitación diaria máxima anual para la mayoría de modelos climáticos comunes

Escenario y periodo de impacto	Valor	SQRT-R		
		T10	T100	T500
RCP 4.5: 2011-2040	Percentil 10	-	-8	-8
	Media	-	7	7
	Percentil 90	-	21	23
RCP 4.5: 2041-2070	Percentil 10	-1	-5	-8
	Media	16	14	13
	Percentil 90	39	41	38
RCP 4.5: 2071-2100	Percentil 10	-3	-4	-6
	Media	9	10	9
	Percentil 90	22	25	27
RCP 8.5: 2011-2040	Percentil 10	-4	-7	-8
	Media	9	11	10
	Percentil 90	20	31	28
RCP 8.5: 2041-2070	Percentil 10	-3	-5	-5
	Media	10	11	12
	Percentil 90	23	30	33
RCP 8.5: 2071-2100	Percentil 10	0	-1	-2
	Media	12	15	16
	Percentil 90	29	37	41

Tabla 8.- Valor medio sobre la DH del Cantábrico Occidental 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. (*Porcentaje de celdas mayor que 0% y menor que 1%)

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. 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, mientras que solo algunas de las combinaciones de periodo de impacto y escenario presentan cambios significativos negativos en regiones en el noroeste y sur de la Península. Una de esas regiones es la "0101", que forma parte de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, en la que se registra significancia estadística negativa en el "RCP 4.5: 2011-2040" y periodo de retorno de 500 años, además de ausencia de significancia en todos los periodos de retorno del escenario "RCP 8.5: 2011-2040". En el resto de combinaciones de escenario, periodo de impacto y periodo de retorno esta región registra cambio significativo positivo. En cuanto a la región "0103", también registra significancia positiva en todas las combinaciones excepto en el periodo de retorno de 500 años del escenario "RCP 4.5: 2071-2100", en el que no registraría cambio significativo de ningún signo. Por último, la región "0107" presenta cambios significativos positivos en todos los casos excepto en el "RCP 4.5: 2041-2070" y el "RCP 8.5: 2011-2040", en los que no presenta cambio significativo para ninguno de los periodos de retorno.

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 $\alpha = 0.10$, 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 Cantábrico Occidental en la Figura 18 y Figura 19.

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.

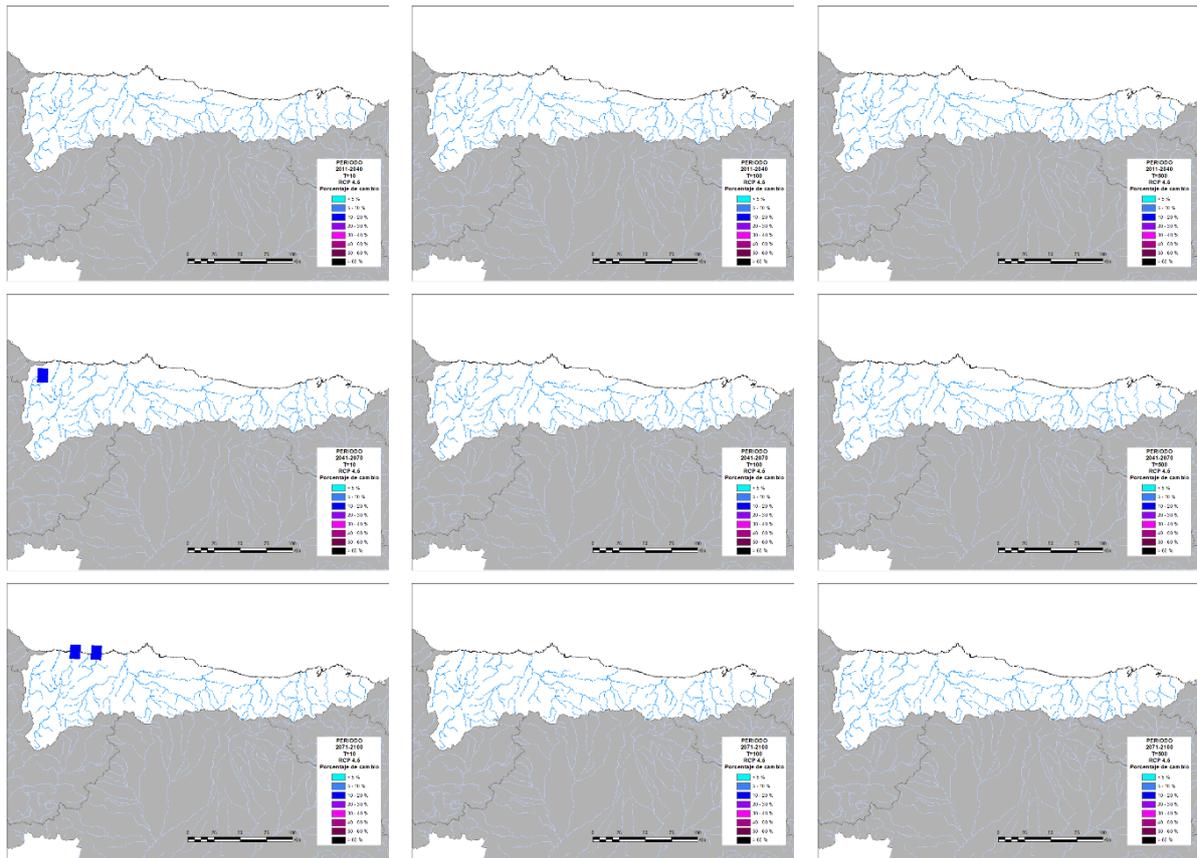


Figura 18.- Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación diaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo GEV-L en RCP 4.5 en la DH del Cantábrico Occidental

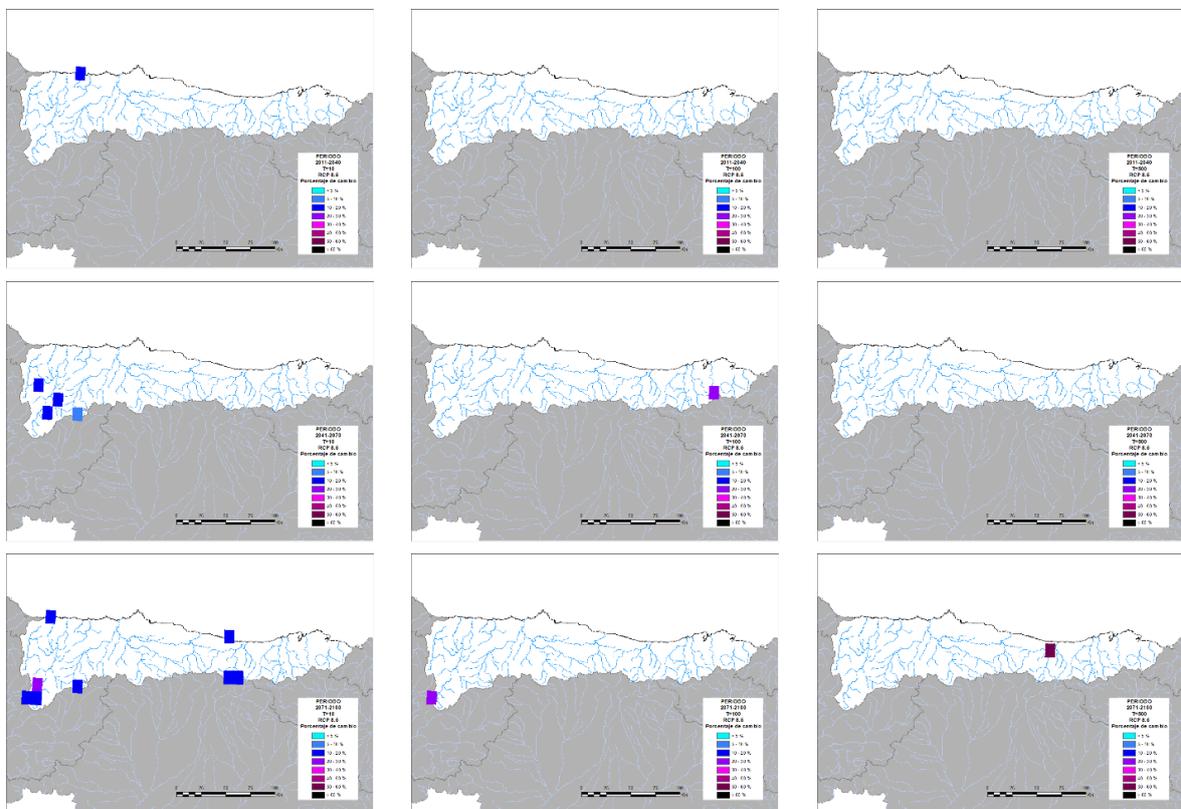


Figura 19.- Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación diaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo GEV-L en RCP 8.5 en la DH del Cantábrico Occidental

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 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 ($\alpha=0,33$), lo que permitió seleccionar un mayor número de celdas donde posiblemente el efecto del cambio climático sería más acusado. En 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 a MITECO (2018), aunque no idéntico debido a que el conjunto de modelos climáticos utilizados no es exactamente el mismo.

En el caso de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental, al comparar las tasas de cambio identificadas en MITECO (2018) y las obtenidas a partir del modelo SQRT-R y $\alpha=0,10$ en CEDEX (2021), considerando el segundo periodo de impacto y el periodo de retorno de 100 años, destaca la disparidad en el número de celdas con cambio identificadas, además del rango de porcentajes de cambio, siendo mayor en MITECO (2018) (Figura 20). En el RCP 4.5, en MITECO (2018) las celdas con cambio significativo son más numerosas que en CEDEX (2021), localizándose entre las desembocaduras de los ríos Nalón y Sella, así como en varios puntos dispersos de la cuenca del Nalón. También se localizan algunos puntos de la cuenca del Sella, el Deva y el Navia. Los porcentajes oscilan entre el 10 y el 40%. En el caso de CEDEX (2021) las celdas con cambio son mucho menos numerosas, localizándose en puntos de la cuenca alta del Navia, así como en las zonas costeras de Ribadeo y Avilés, alcanzando porcentajes de entre el 10% y el 20%. En el escenario RCP 8.5, las celdas con cambio son este caso más numerosas en CEDEX (2021), aunque la magnitud de los cambios sigue siendo mayor en MITECO (2018), con valores entre el 5% y el 35%, mientras que en CEDEX (2021) oscilan entre el 5% y el 20%. En cuanto a su ubicación, en MITECO (2018) las celdas con cambio se localizan principalmente en el extremo noroccidental de la demarcación (cuenca baja de los ríos Eo y Navia) y en la cuenca del río Asón, así como en algunos otros puntos dispersos. Por su parte, la ubicación de las celdas con cambio en CEDEX (2021) guarda ciertas similitudes con MITECO (2018), concentrándose sobre todo en las cuencas del Navia y del Eo, así como en algunos puntos de las cuencas de los ríos Agüera, Asón, Nansa y Deva.

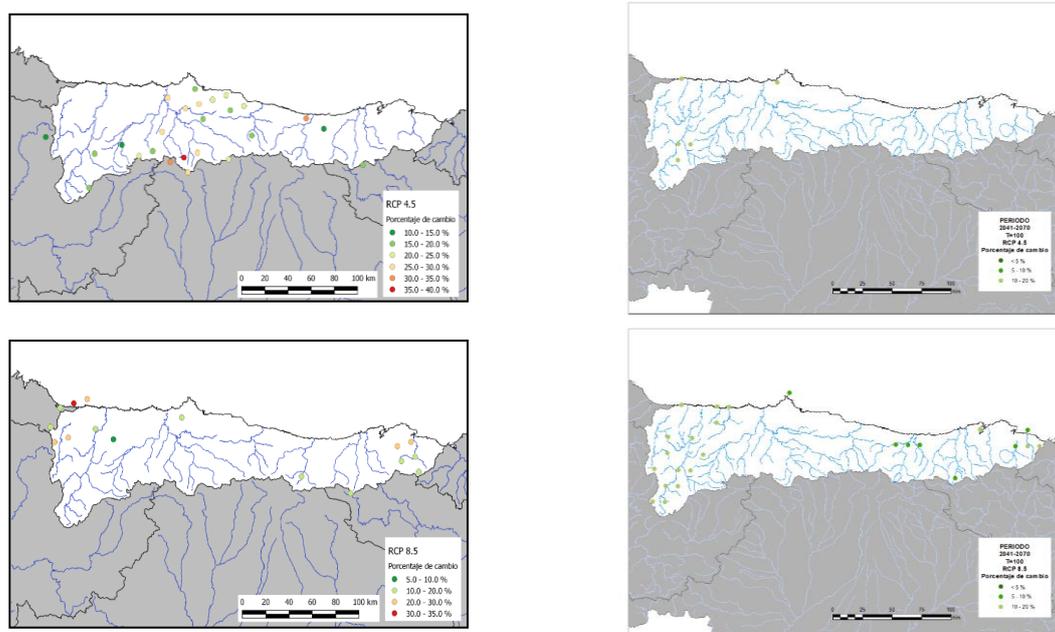


Figura 20.- Celdas con tasas de cambio significativas para el periodo de impacto “2041-2070” y RCP 4.5 (arriba) y 8.5 (abajo), asociadas al periodo de retorno de 100 años, obtenidas en MITECO (2018) (izquierda) y, para el modelo SQRT-R, en CEDEX (2021) (derecha)

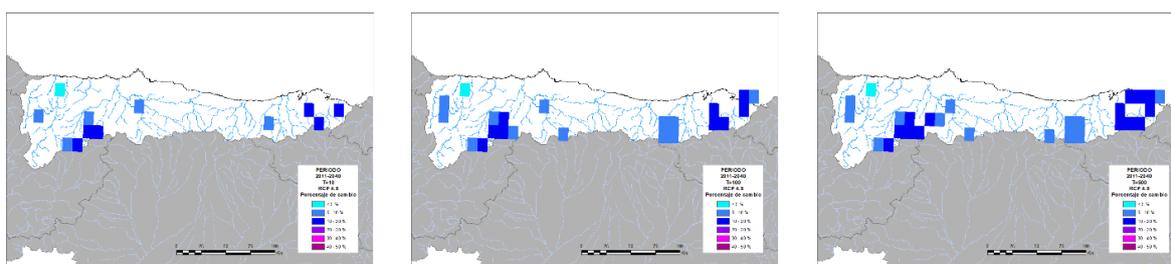
Precipitación horaria máxima anual

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, 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 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 DHC Occidental, para el modelo SQRT-R en el escenario RCP 4.5, las zonas donde se localizan las celdas con cambios significativos positivos en los cuantiles para un periodo de retorno de 10 años y el primer periodo de impacto corresponden principalmente a las cabeceras de los ríos Ibias y Narcea y a algunas puntos dispersos en la zona occidental de la demarcación (cuencas de los ríos Nalón y Navia), así como a algunas celdas de las corrientes del extremo oriental (cuencas del Agüera, Asón, Miera y Saja). En torno a estas zonas aparecen más celdas con cambio significativo para los periodos de retorno de 100 y 500 años. Los porcentajes de cambio se encuentran principalmente entre un 5% y un 10%. En los periodos de impacto siguientes el número de celdas con cambio y los porcentajes de cambio asociados aumentan progresivamente con el periodo de retorno y según avanza el siglo. De manera que en el periodo de retorno de 10 años del periodo de impacto “2041-2070” aparece un número abundante de celdas dispersas por toda la demarcación, llegando a registrarse en algunas de ellas cambios del 20-30%, y para el periodo de retorno de 500 años del periodo “2071-2100” las celdas con cambio cubren la mayor parte de la demarcación, llegando en algún punto a superar una tasa del 40%. La situación es similar en el escenario RCP 8.5, con muy pocas celdas con cambios en todos los periodos de retorno del primer periodo de impacto (situadas principalmente en las desembocaduras de los ríos Nalón, Esva y Navia), aumentando considerablemente el número de celdas significativas para todos los periodos de retorno según avanza el siglo, de manera que en “2071-2100” y T=500 años las celdas con cambio significativo cubren prácticamente toda la demarcación, con la mayoría en el rango del 20-30%, mientras que algunas alcanzan valores del 30-40% e incluso en algunos puntos del 40-50% (Figura 21 y Figura 22). 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.

Respecto a la significancia regional de los cambios en los cuantiles de precipitación horaria máxima anual para el modelo SQRT-R, al igual que ocurría en el caso de la precipitación diaria, las regiones de la DHC Occidental presentan significancia positiva para casi todos los periodos de impacto y escenarios analizados, exceptuando la región “0101” para el “RCP 4.5: 2011-2040” y periodo de retorno de 10 años, así como para el “RCP 8.5: 2011-2040” y los periodos de retorno de 100 y 500 años. Asimismo, no muestran significancia regional para esta última combinación de escenario y periodo de impacto y los tres periodos de retorno las regiones “0107” y “0103”. Ninguna región de esta Demarcación presenta cambios significativos negativos consistentes.



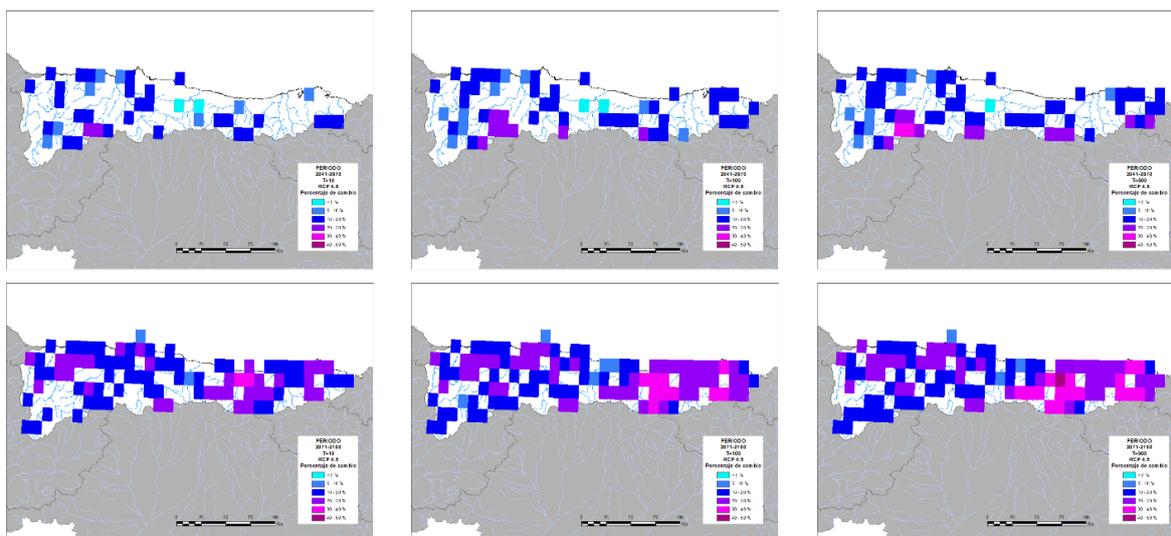


Figura 21.- Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación horaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo SQRT-R en RCP 4.5 en la DH del Cantábrico Occidental

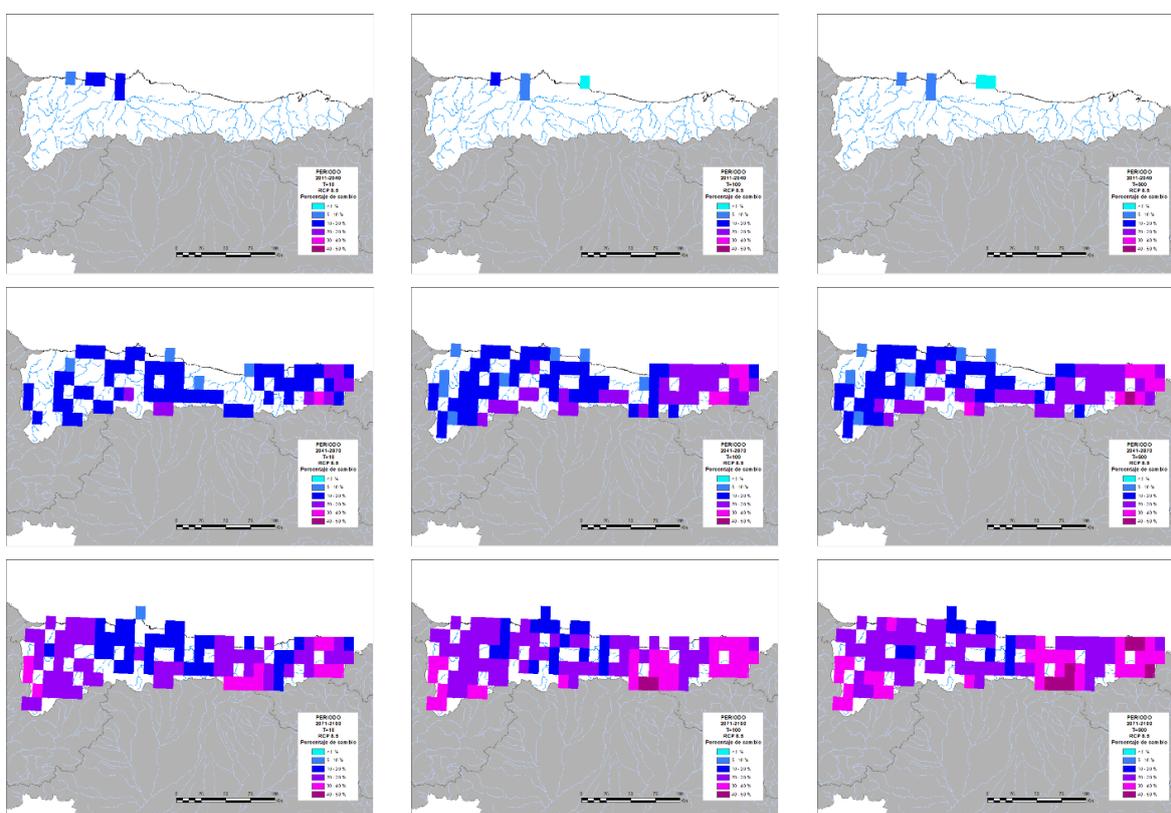


Figura 22.- Tasas de cambio en cuantil medias significativas para precipitación horaria máxima anual en base a modelos climáticos comunes para el modelo SQRT-R en RCP 8.5 en la DH del Cantábrico Occidental

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 incluidos en 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 ($\alpha = 0.10$) 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 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 km².

Resultados en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental

Los cambios porcentuales de precipitación diaria acumulada para el escenario RCP 4.5 y el periodo de retorno de 10 años (Figura 23) son muy escasos y de magnitud muy reducida, por debajo del 10% en general. Las corrientes afectadas son el eje principal del río Caudal y del Nalón a partir de su confluencia con éste, el Sella en toda su extensión y los tramos finales del Eo y del Porcia, en los que se aprecian pequeños tramos con cambios del orden del 10-15%, al oeste de la demarcación.

En el periodo de retorno de 100 años para el mismo escenario (Figura 24) se mantienen los cambios en las corrientes mencionadas, ampliándose a toda la extensión del Eo, así como al río Ser y al Navia desde su confluencia con éste, y al río Coto y al Narcea a partir de su confluencia con éste. También se verían afectadas las corrientes que llegan al estuario de Avilés. Los cambios son en su mayoría inferiores al 10%, salvo pequeños tramos de cabecera o pequeños afluentes que presentan cambios del orden del 10-15%.

Para el periodo de retorno de 500 años (Figura 25) los resultados son muy similares a los de 100 años, ampliándose a todas las corrientes en la cuenca alta del Navia, así como a los afluentes del Narcea en cabecera, el río Nora y su afluente el Noreña, y el río Dobra. La mayoría de cambios se mantienen por debajo del 10%, excepto los afluentes de la margen izquierda del Narcea (Arganza, Coto y Muniellos) y algunos pequeños afluentes del Navia, que alcanzan valores de hasta un 15-20%.

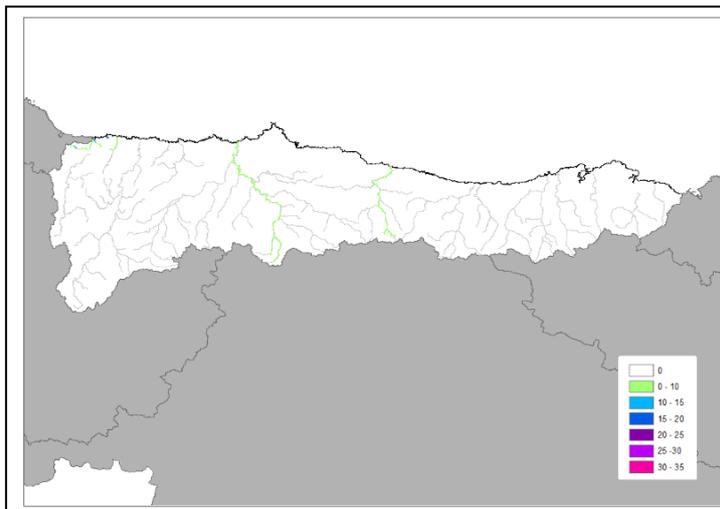


Figura 23.- Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Cantábrico Occidental para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 4.5 y T = 10 años

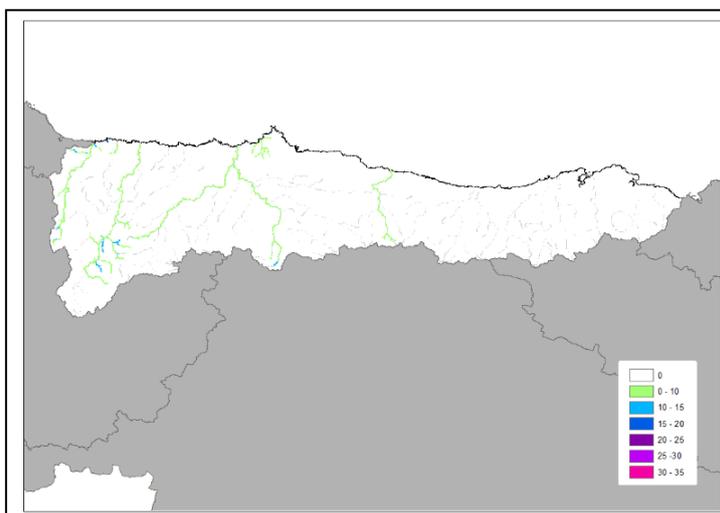


Figura 24.- Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Cantábrico Occidental para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 4.5 y T = 100 años

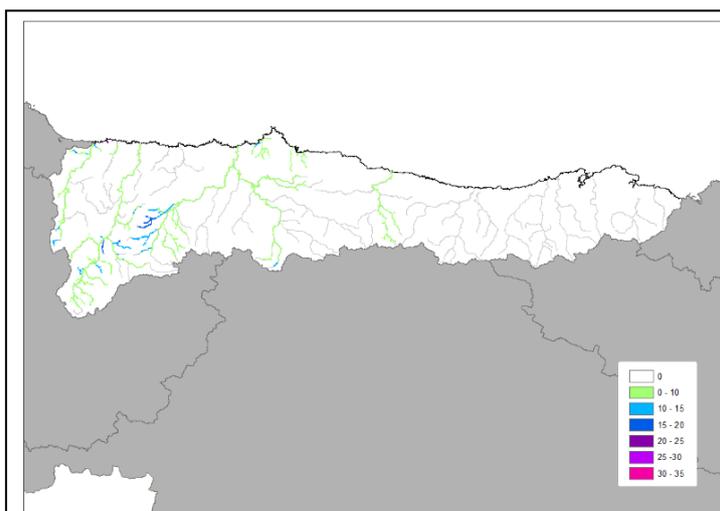


Figura 25.- Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Cantábrico Occidental para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 4.5 y T = 500 años

En cuanto a los cambios correspondientes al escenario RCP 8.5 (Figura 26, Figura 27 y Figura 28), en el periodo de retorno de 10 años se observa un aumento del número de corrientes afectadas respecto al escenario RCP 4.5. Estas están concentradas principalmente en la mitad occidental de la demarcación: el río Eo y sus afluentes, el río Navia (excepto cabecera) y gran parte de sus afluentes, el río Coto y el Narcea desde se confluencia con éste, el río Esva en casi toda su extensión y el tramo final del río Negro. También se verían afectadas en el extremo oriental de la demarcación los ríos Agüera, Mioño y Sámano. Al igual que ocurría en el escenario RCP 8.5, la mayoría de los cambios serían inferiores al 10 %, excepto en algunos pequeños afluentes o tramos de cabecera. En el periodo de retorno de 100 años la situación es muy similar, extendiéndose los cambios a algunos afluentes de las corrientes ya mencionadas, algunos con cambios del orden del 10-15%. También aparecen cambios, inferiores al 10%, en el río Cudal y el Nalón a partir de su confluencia con éste, en las corrientes de la cuenca baja del Deva y el Nansa, en los ríos Saja y Besaya, y en el Asón. En el periodo de retorno de 500 años la situación es igualmente muy similar, extendiéndose los cambios a algunos afluentes de los ríos principales mencionados y aumentando el porcentaje de cambio en algunos casos hasta el 15-20%, siempre en corrientes menores.

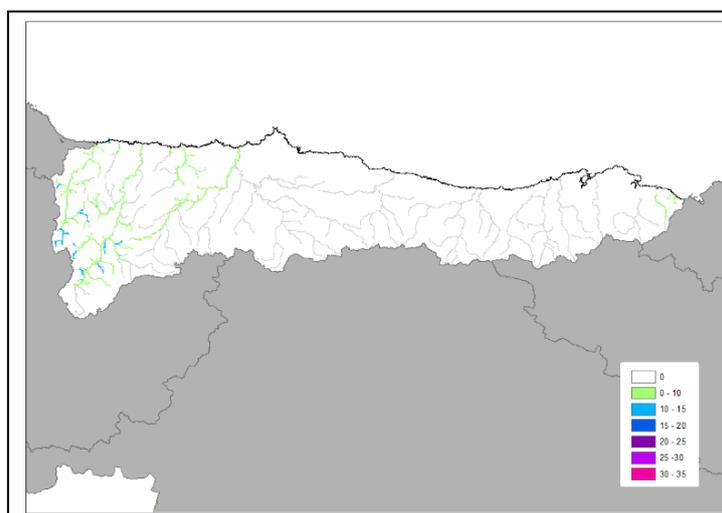


Figura 26.- Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Cantábrico Occidental para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 8.5 y T = 10 años

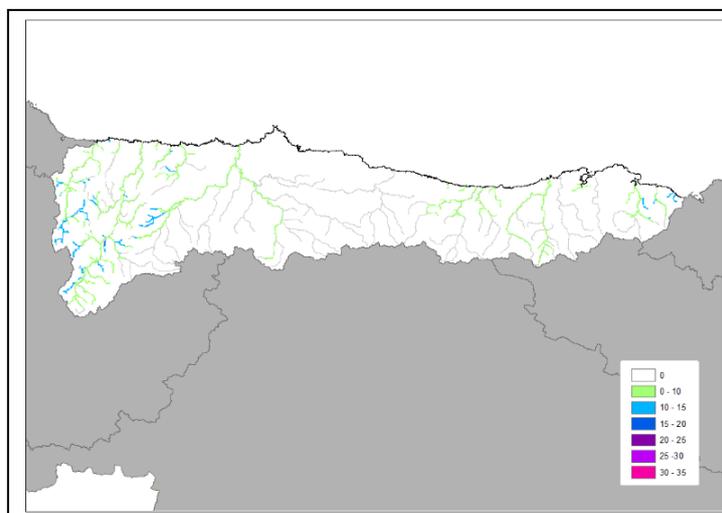


Figura 27.- Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Cantábrico Occidental para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para RCP 8.5 y T = 100 años

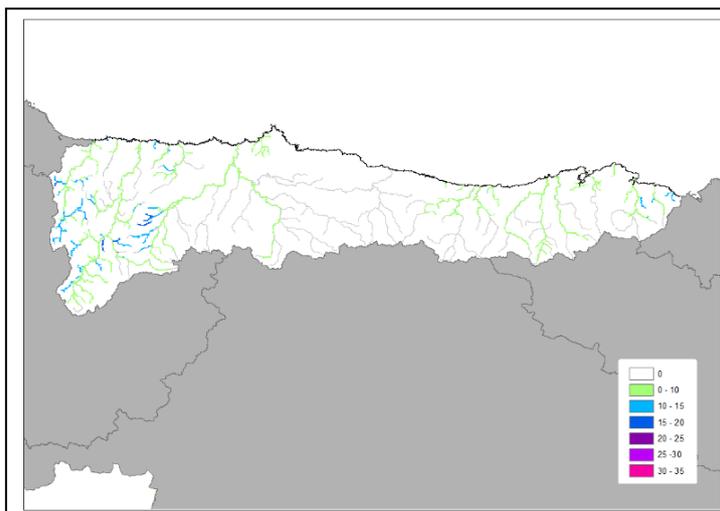


Figura 28.- Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada en la DH del Cantábrico Occidental para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQR-T-R para RCP 8.5 y T = 500 años

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 Cantábrico Occidental, se han cruzado con las ARPSIs 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 ARPSIs o partes de ARPSIs con una red fluvial de menos de 10 km² (suelen ser arroyos cerca de cabecera) 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 hay pocas ARPSIs con porcentajes significativos de cambio en esta demarcación y que incluso para los escenarios T10 y T100 (para RCP 4.5), no hay ARPSIs con tasas de cambio significativas (mayor a 10%). En los escenarios donde se dan cambios significativos, se localizan principalmente en el extremo Oriental (ARPSIs de Arroyo Sámano y Río Asón / Arroyo Vallino) y en el extremo Occidental (ARPSI de Rego de Machín), así como de forma puntual en el río Raíces en Avilés. Se observa un aumento general de los porcentajes de cambio en el escenario RCP 8.5 respecto al escenario RCP 4.5.

A continuación, se muestran los mapas de ARPSIs con el porcentaje de tasas de cambio para los distintos escenarios (T10, T100 y T500, cada uno con RCP 4.5 y 8.5).

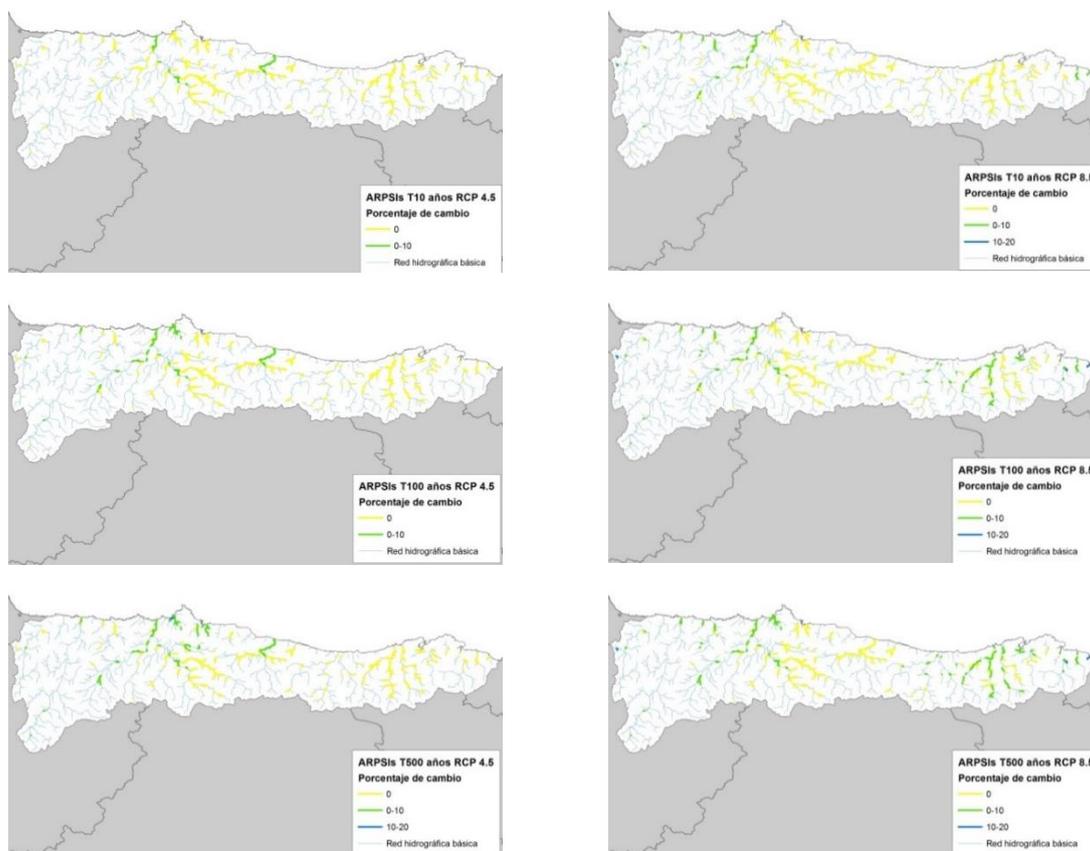


Figura 29.- Tasas de cambio en cuantil de precipitación diaria máxima anual acumulada para las ARPSIs de la DH del Cantábrico Occidental para el periodo de impacto 2041-2070 en relación al modelo SQRT-R para los periodos de retorno de 10 (arriba), 100 (medio) y 500 años (abajo) y RCP 4.5 (izquierda) y 8.5 (derecha)

En la siguiente tabla se recoge un resumen del número de subtramos ARPSIs de la DHC Occidental con cambios superiores al 10%, considerando que en la demarcación hay un total de 145 tramos ARPSIs declaradas.

Nº subtramos ARPSI DH Cantábrico Occidental						
	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%	145	144	145	141	144	141
Cambio 10-20%	0	1	0	4	1	4
Total subtramos ARPSIs con cambio superior al 10%	0	1	0	4	1	4
% Total subtramos ARPSIs con cambio superior al 10%/ Total subtramos ARPSIs	0,00%	0,69%	0,00%	2,76%	0,69%	2,76%
Total subtramos ARPSIs	145					

Tabla 9.- Número de subtramos ARPSIs de la DH del Cantábrico Occidental 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 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 tramo 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
Río Raíces	ES018-AST-37-4					10-20%	
Arroyo Sámano	ES018-CAN-1-1				10-20%		10-20%
Arroyo Sámano	ES018-CAN-1-2				10-20%		10-20%
Río Asón \ Arroyo Vallino	ES018-CAN-5-1				10-20%		10-20%
Rego de Machín	ES018-LUG-2-1		10-20%		10-20%		10-20%

Tabla 10.- 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 ARPSIs de la DH del Cantábrico Occidental 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 Cantábrico Occidental, se ha llevado a cabo un análisis de la potencial influencia de dicho cambio climático sobre dos componentes, las cuales son determinantes en la variación y frecuencia de las leyes de caudales: la componente meteorológica y la componente usos del suelo. 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. También se ha analizado la influencia del cambio climático sobre los efectos derivados de la fusión nival en las distintas subcuencas nivales de la demarcación.

Dado que la principal variable que influye en la generación de 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. Por su parte, se ha dado un peso de un 20% a la variable del fenómeno nival dentro de la componente meteorológica.

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

En el caso de la componente 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 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 reduce la infiltración natural. También se considera de relevancia el factor de la erosión, a la que se le ha dado un 30%, 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.

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

La unidad espacial utilizada sobre la que se han trasladado los resultados de cada factor ha sido las subcuencas de ríos completos clasificadas según el método Pfafstetter modificado, a descarga en la web del Ministerio. En consecuencia, los resultados de aplicar la fórmula se han obtenido para cada una de estas unidades, y acumulado en los casos que se especifica más adelante.

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 30).

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.

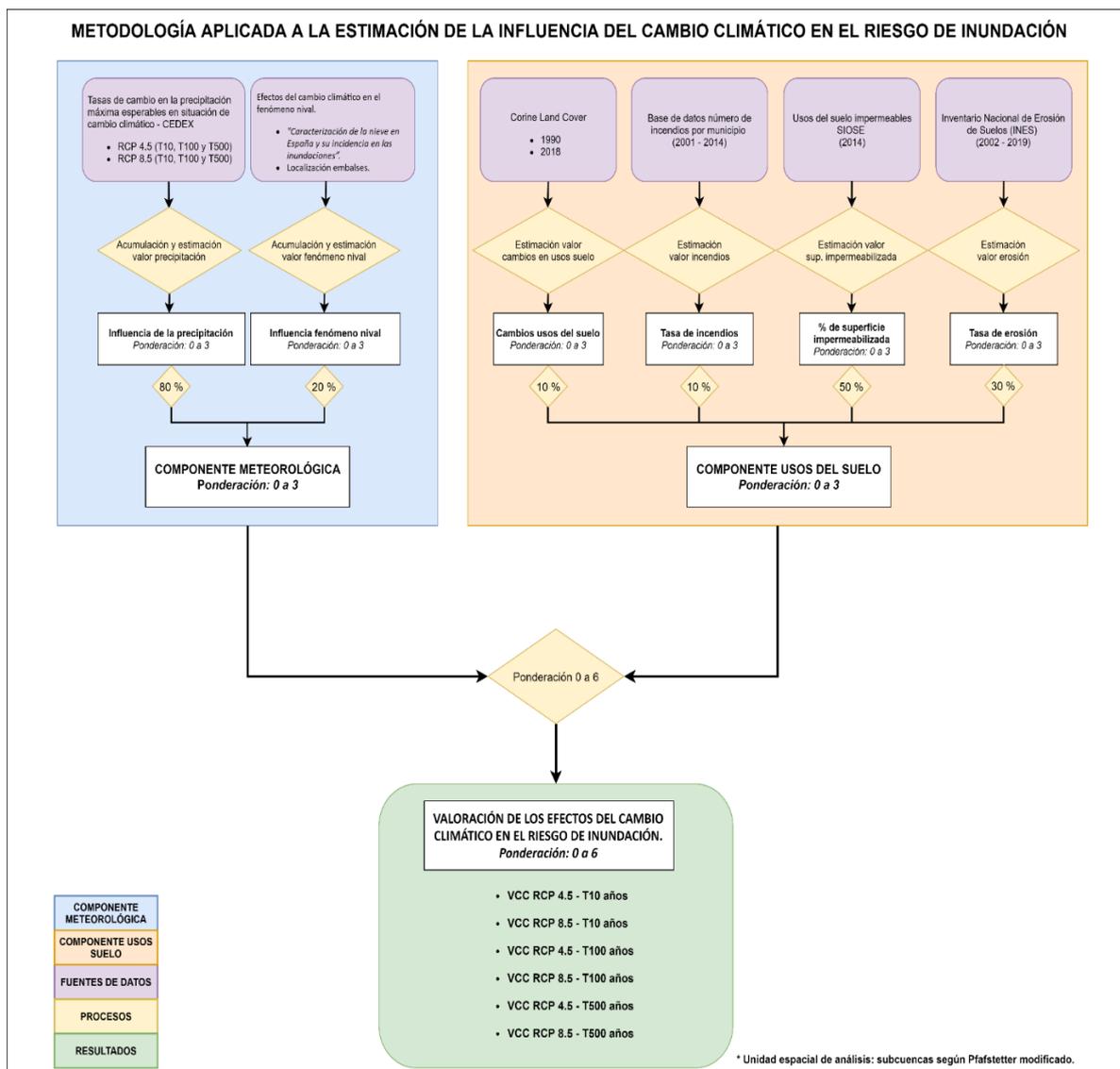


Figura 30.- Esquema metodológico empleado en el estudio de la influencia del cambio climático en el riesgo de inundación fluvial y fluvial

A continuación, se incluyen los resultados obtenidos tras la aplicación de la metodología mencionada en la DHC Occidental. Estos resultados se han obtenido 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).

El detalle de la metodología y los resultados completos para la Demarcación pueden consultarse en el Anejo 1 – Apéndice 3: “Metodología aplicada para el cálculo de la influencia del cambio climático en el riesgo de inundación fluvial y pluvial”.

Los mapas obtenidos de la valoración cualitativa del cambio climático en el riesgo de inundación, muestran que las zonas donde la influencia es más evidente es en los periodos de retorno más elevados, asociados a ambos escenarios considerados, 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:

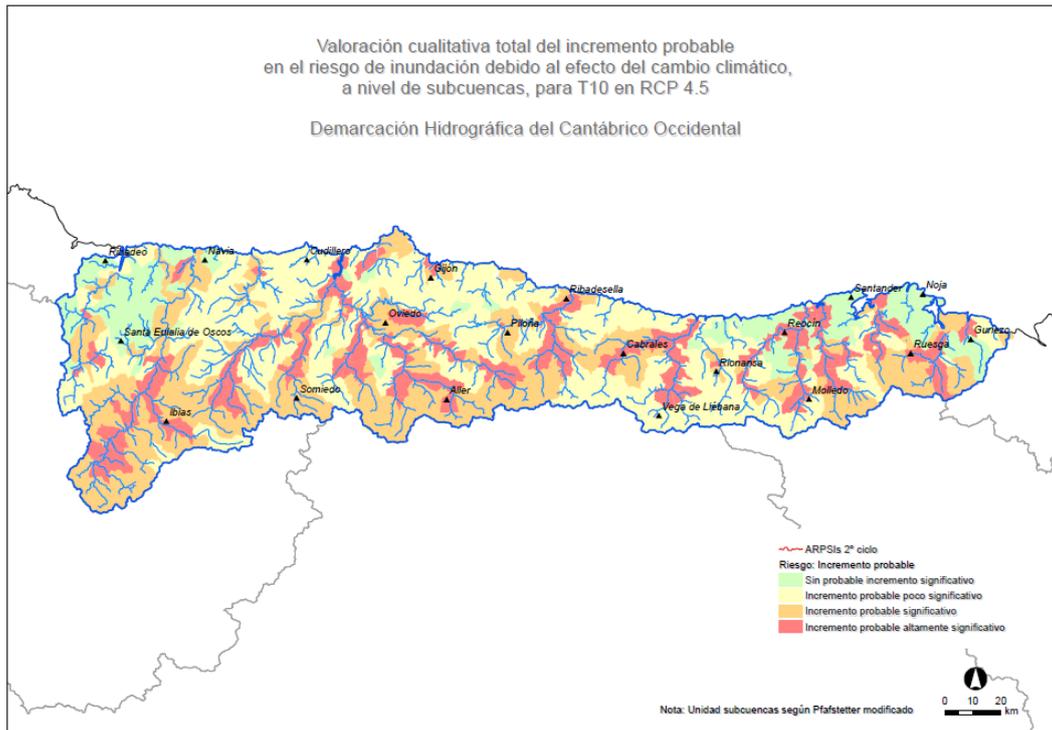


Figura 31.- Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al cambio climático, para T10 en un escenario RCP 4.5, a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental

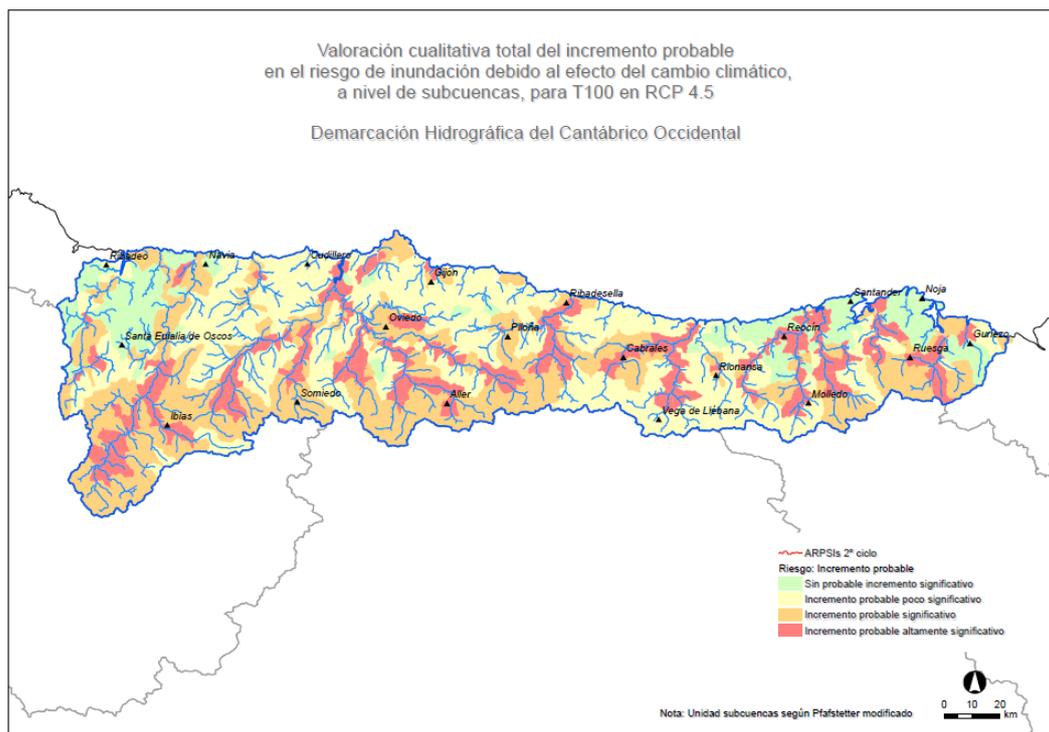


Figura 32.- Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al cambio climático, para T100 en un escenario RCP 4.5, a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental

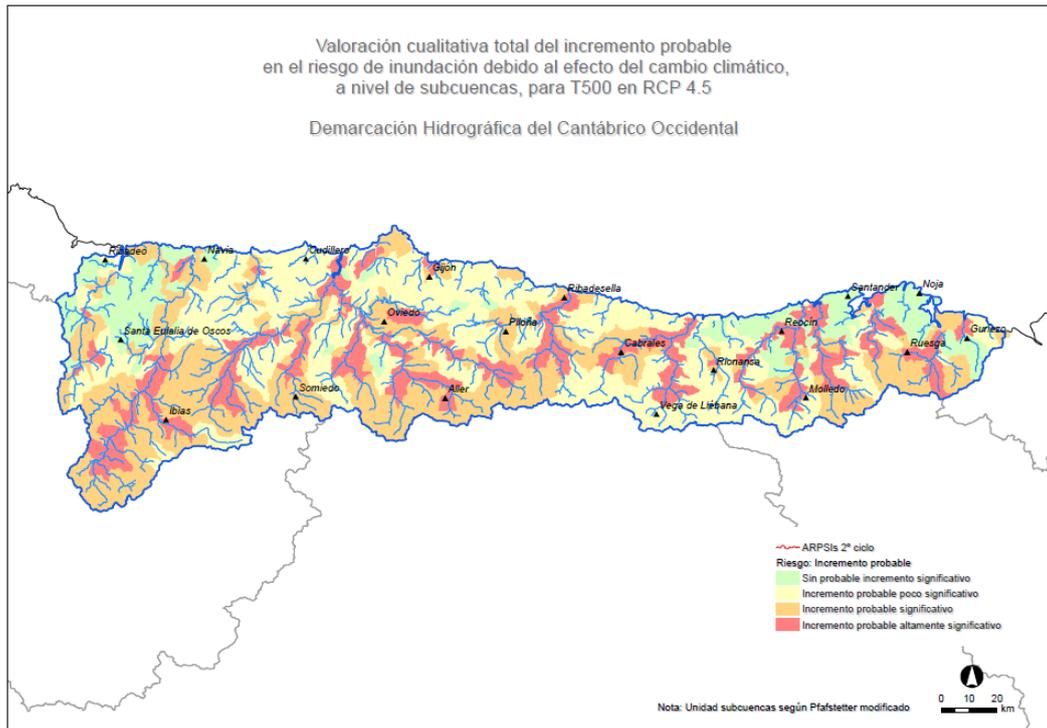


Figura 33.- Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al cambio climático, para T500 en un escenario RCP 4.5, a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental

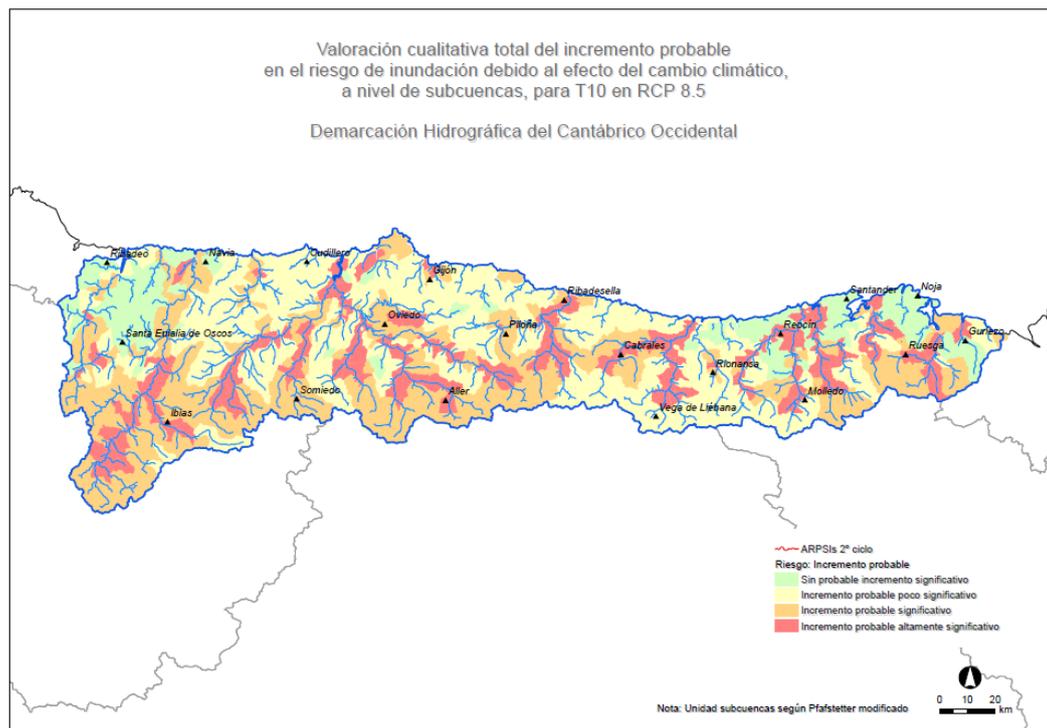


Figura 34.- Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al cambio climático, para T10 en un escenario RCP 8.5, a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental

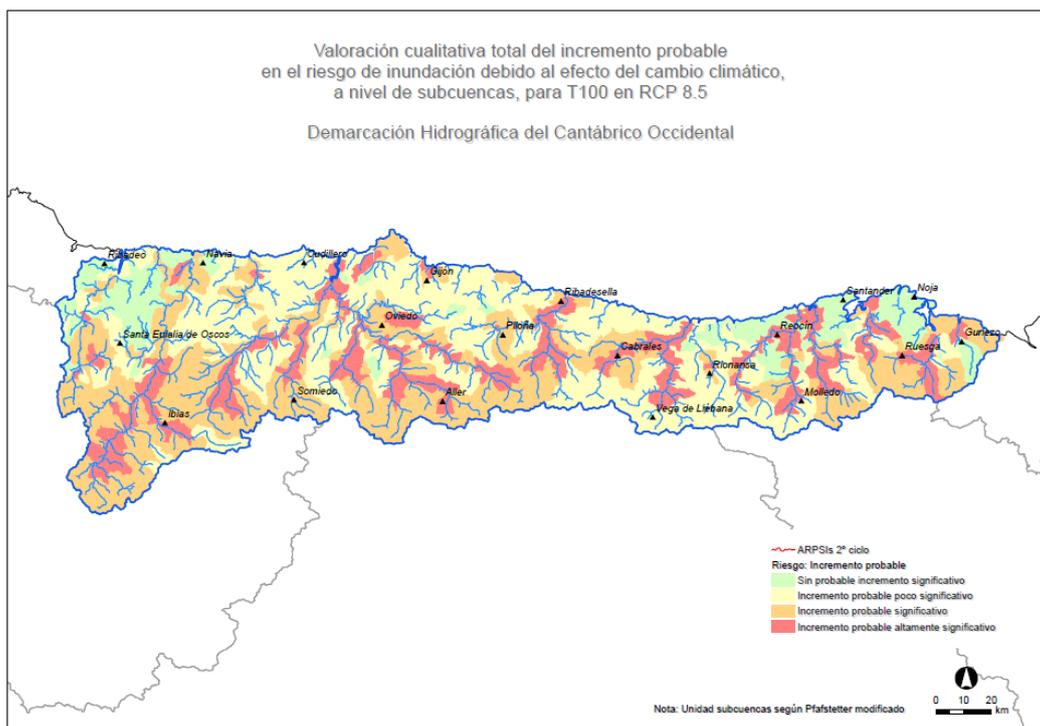


Figura 35.- Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al cambio climático, para T100 en un escenario RCP 8.5, a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental

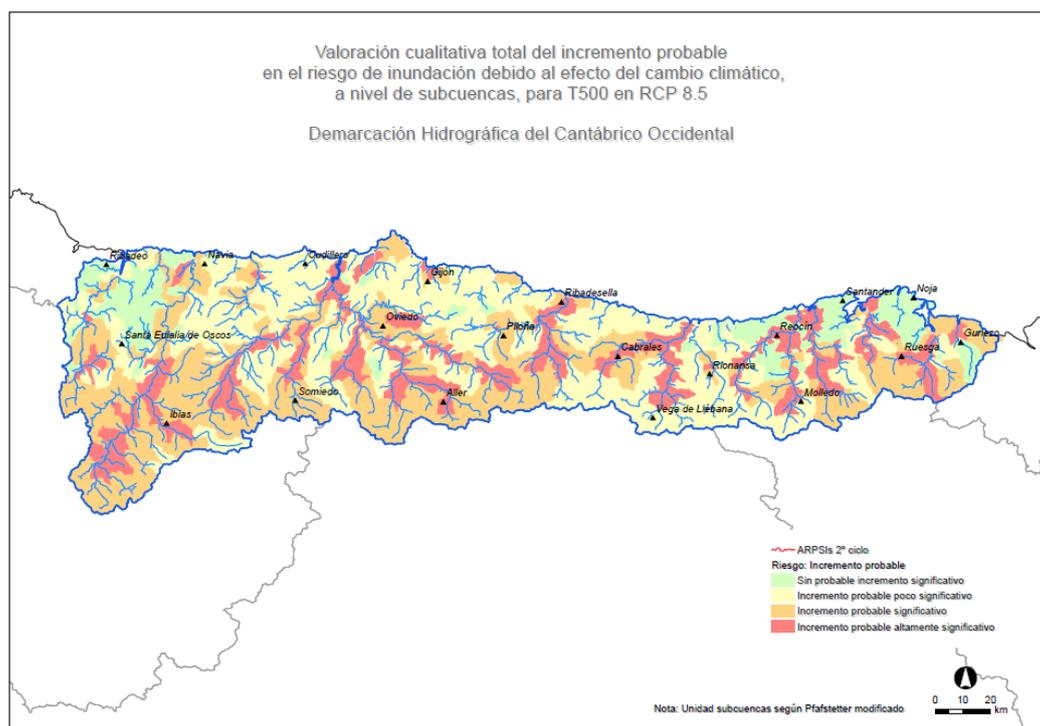


Figura 36.- Valoración cualitativa total del incremento probable en el riesgo de inundación debido al cambio climático, para T500 en un escenario RCP 8.5, a nivel de subcuencas Pfafstetter en la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental

De forma general, en el caso de estudio de la DHC Occidental, se puede afirmar que las zonas que presentan un incremento probable significativo o altamente significativo en el riesgo de inundación, corresponden a las subcuencas asociadas a los cursos medio y bajo (hasta su desembocadura en el mar Cantábrico) de los ríos de mayor importancia localizados en esta cuenca.

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. Usualmente, se ha identificado al aumento del nivel del mar como 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 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.

En lo relativo a la incorporación de los efectos del cambio climático, el plan sectorial nacional concurrente vigente en relación al dominio público marítimo terrestre es la Estrategia de Adaptación de la Costa Española al Cambio Climático, aprobada con fecha 24 de julio de 2017 por la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar.

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.

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 simplificadoras. 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). Este amplísimo escenario de alternativas estudiadas ha permitido obtener una profunda visión de la repercusión del cambio climático en la inundación costera, prestando especial hincapié en la cuantificación de la incertidumbre asociada a los resultados obtenidos.

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:

Informe resultado de esta tarea. (https://www.miteco.gob.es/es/costas/temas/proteccion-costa/tarea_4_pima_adapta_mapama_digitalweb-comprimido_tcm30-523734.pdf)

Resultados de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental

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

Los valores de incremento relativo máximos del nivel del mar compuesto:

- Para el medio plazo (2026-2045), son bastante homogéneos, oscilando desde incrementos del 6 % para el RCP4.5 y ANMM=5 %, hasta del 15 % para el RCP8.5 y ANMM=95 %.
- Para el largo plazo (2081-2100) son mayores que los del medio plazo y también bastante homogéneos. Estos valores oscilan desde incrementos del 17 % para el RCP4.5 y ANMM=5 %, hasta del 40 % para el RCP8.5 y ANMM=95 %.
- Las desviaciones típicas tienen valores y patrones de variación similares. Presentan siempre valores inferiores al 10 %.

Los Factores de Amplificación (FA) del nivel del mar compuesto:

- Para el medio plazo (2026-2045), son inferiores a los valores de periodo de retorno y, 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 5, 14, 25 y 95 para el RCP4.5 y ANMM=5 % y del orden de 9, 40, 70 y 300 para el RCP8.5 y ANMM=95 %. Y a su vez, los valores mínimos de FA son respectivamente del orden de 4, 8, 13 y 47 para el RCP4.5 y ANMM=5 % y del orden de 8, 27, 46 y 170 para el RCP8.5 y ANMM=95 %.
 - Para el largo plazo (2081-2100), son del orden de periodo de retorno. Los valores mínimos oscilan en función del periodo de retorno, para el periodo de retorno de 10 años los mínimos son del orden de los máximos, es decir del orden de 10, prácticamente no hay variación; para el resto de periodos de retorno (50, 100 y 500 años), los mínimos se reducen respecto a los máximos en función del Escenario (menores para RCP 4.5) y fundamentalmente el ANMM (menores para los menores ANMM), siendo respectivamente los menores del orden de 40, 80 y 330 para el RCP4.5 y ANMM=5 % y para el RCP8.5 y ANMM=95 % del orden de los valores máximos, es decir 50, 100 y 500.
 - Las desviaciones típicas presentan valores muy pequeños cuando FA es prácticamente coincidente con el valor de periodo de retorno. Cuando FA es significativamente inferior a periodo de retorno, las desviaciones típicas aumentan, con los que los mayores valores relativos de desviación típica se producen para el RCP4.5, con ANMM=5 % y periodo 2026-2045, siendo dichos valores, respectivamente para los periodos de retorno de 10, 50, 100 y 500 años: aproximadamente 2, 10, 20 y 90.
- 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 RCP 8.5.
 - 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 15% para el periodo de retorno de 10 años del RCP4.5, hasta del orden del 40% para el periodo de retorno de 500 años del RCP8.5. Por otro lado, los mayores valores para DI oscilan desde aproximadamente incrementos del 50% para el periodo de retorno de 10 años del RCP4.5, hasta del orden del 70% para el periodo de retorno de 500 años del RCP8.5.

- 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 25% para el periodo de retorno de 10 años del RCP4.5, hasta del orden del 80% para el periodo de retorno de 500 años del RCP8.5. Por otro lado, los mayores valores para DI oscilan desde aproximadamente incrementos del 70% para el periodo de retorno de 10 años del RCP4.5, hasta del orden del 160% para el periodo de retorno de 500 años del RCP8.5.
- 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 80%, respectivamente para los periodos de retorno de 10 y 500 años; para DI se presentan valores de hasta aproximadamente entre el 80% y el 135%, 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 ó 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 4 para el periodo de retorno de 10 años del RCP4.5, hasta del orden de 105 para el periodo de retorno de 500 años del RCP8.5. Por otro lado, los mayores valores para DI oscilan desde aproximadamente 3 para el periodo de retorno de 10 años del RCP4.5, hasta del orden de 40 para el periodo de retorno de 500 años del RCP8.5.
 - 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 8 para el periodo de retorno de 10 años del RCP4.5, hasta del orden de 290 para el periodo de retorno de 500 años del RCP8.5. Por otro lado, los mayores valores para DI oscilan desde aproximadamente 7 para el periodo de retorno de 10 años del RCP4.5, hasta del orden de 195 para el periodo de retorno de 500 años del RCP8.5.
 - 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 205, respectivamente para los periodos de retorno de 10 y 500 años; para DI se presentan valores de hasta aproximadamente entre 3 y 170, 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.

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 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 (MITECO), con la colaboración de AEMET y la DG Costa y Mar (MITECO)
Indicador de cumplimiento	Estudios actualizados de evaluación de los efectos del cambio climático sobre eventos extremos (entre otros estudios a realizar)

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	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 (MITECO).
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.

Línea de acción 3.4.: Gestión coordinada y contingente de los riesgos por inundaciones	
Descripción	<p>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.</p> <p>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 cobeneficios para otros objetivos.</p> <p>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.</p>
Responsables de la línea de acción y colaboradores	Organismos de cuenca, CCAA en planes de cuenca intracomunitarias, DG Agua (MITECO), OECC, DG Costa y Mar (MITECO), 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.

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 cobeneficios en distintos ámbitos de trabajo, como la conservación de la biodiversidad o la protección de la salud.

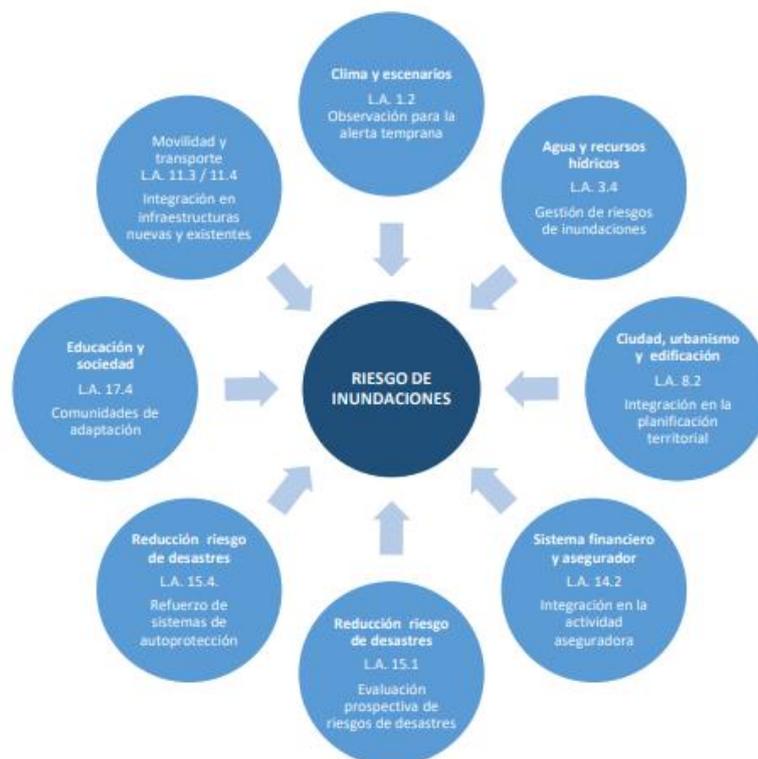


Figura 37.- Líneas de acción más relacionadas con la gestión del riesgo de inundaciones. Fuente: PNACC-2

7 Objetivos de la gestión del riesgo de inundación

En este capítulo se describen los objetivos planteados por el PGRI para la gestión del riesgo de inundación de la DHC Occidental. En el primer apartado se describen los objetivos generales. En el segundo apartado se definen los objetivos específicos que desarrollan algunos de los objetivos generales. Finalmente, se discute la relación entre los objetivos, el contenido del Programa de Medidas y la priorización del contenido de este último.

7.1 Objetivos generales

El objetivo último este Plan de Gestión del Riesgo de Inundación es, para aquellas zonas determinadas en la Evaluación Preliminar del Riesgo, conseguir que no se incremente el riesgo de inundación actualmente existente y que, en lo posible, se reduzca a través de los distintos programas de actuación, que deberán tener en cuenta todos los aspectos de la gestión del riesgo de inundación, centrándose en la prevención, protección y preparación, incluidos la previsión de inundaciones y los sistemas de alerta temprana, y teniendo en cuenta las características de la cuenca o subcuenca hidrográfica considerada, lo cual adquiere más importancia al considerar los posibles efectos del cambio climático.



Figura 38.- Objetivos de la gestión del riesgo de inundación

Para cumplir con estos objetivos es necesario tener en cuenta los siguientes aspectos relativos a las inundaciones para asegurar la sostenibilidad de la gestión del problema, que son:

- Las inundaciones son parte de la naturaleza. Han existido y continuarán aconteciendo. En la medida de lo posible, la interferencia humana en este proceso natural, generalizada en los últimos años, debe ser reconducida y en el futuro evitada.
- Las estrategias de gestión de las inundaciones deben abarcar toda la cuenca y no sólo las zonas incluidas en este PGRI, promoviendo el desarrollo coordinado y sostenible de los recursos hídricos, el suelo, la economía y el medioambiente.
- Se requiere un cambio de tendencia en la forma de abordar los desastres naturales, pasando de medidas de defensa a medidas de gestión del riesgo que permitan una mejor convivencia con el fenómeno, considerando que la prevención de las inundaciones no debe limitarse sólo a eventos frecuentes sino también a aquellos con baja probabilidad de ocurrencia.
- Se deben intensificar los esfuerzos para restaurar las zonas ribereñas con el objetivo de recuperar la capacidad de humedales y llanuras de inundación para retener agua y aliviar el impacto de las inundaciones.
- La ocupación antrópica de las llanuras de inundación tiene que adaptarse al grado de peligrosidad existente.
- Las acciones encaminadas a reducir el riesgo de inundación deben abordar de manera integral el problema, considerando no solo la propia anegación del territorio sino también la elevación de los niveles freáticos, la perturbación de los sistemas de saneamiento, la morfodinámica, la contaminación inducida, etc.
- Las medidas no estructurales tienden a ser soluciones más eficientes y más sostenibles a largo plazo, por lo que deben potenciarse con el objetivo de reducir la vulnerabilidad de las personas y las propiedades a las inundaciones.
- Las medidas estructurales (obras de defensa) siguen siendo elementos clave para reducir de manera significativa los riesgos actuales, sobre todo cuando estos afectan a la población y a bienes económicos importantes. No obstante, es importante resaltar que la protección absoluta no es alcanzable y puede generar una falsa sensación de seguridad. El concepto de riesgo residual, incluyendo el potencial fallo de la infraestructura de defensa, debe siempre tenerse cuenta, enfatizando así la mejora de la resiliencia.
- Las alertas tempranas son un requisito para una adecuada mitigación del daño por inundación. Su efectividad depende del nivel de preparación de la población y de los servicios de emergencia, así como de la adopción de las respuestas apropiadas. En consecuencia, las autoridades tienen la misión de proporcionar alertas fiables y con el mayor adelanto temporal posible.
- Deben plantearse acciones específicas de preparación frente a emergencias, simulacros de rescate y campañas de concienciación para la protección individual.
- La solidaridad es esencial a nivel de cuenca. Es necesario maximizar en lo posible las capacidades de retención y laminación en todas las partes de la cuenca, evitando trasladar los problemas hacia aguas abajo.
- Se debe disponer de un sistema eficaz de ayuda a las potenciales víctimas de manera que puedan recuperar sus condiciones de vida y sus medios de sustento lo antes

posible. En este sentido la promoción de seguros a nivel público o privado se considera fundamental.

- Es recomendable adoptar medidas preventivas en las zonas inundables para reducir los posibles efectos adversos de las inundaciones sobre los ecosistemas terrestres y acuáticos, como la contaminación del agua por arrastres de sustancias nocivas.

De este modo, los objetivos generales, y la tipología de medidas para alcanzarlos, 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 uno actuando en una etapa o sobre un aspecto de la gestión del riesgo. Desde las Comunidades Autónomas y las autoridades locales, en materia de ordenación del territorio, medio ambiente y protección civil, pasando por las Administraciones hidráulicas, a las que corresponde la gestión del espacio fluvial, de la información hidrológica y de la coordinación de la gestión de los embalses y las autoridades competentes en materia de costas y la Oficina Española del Cambio Climático (OECC) por ser el cambio climático un factor clave a tener en cuenta a la hora de evaluar el riesgo de inundación de forma integral, hasta la AEMet, en la fase de preparación y alerta a la población y con las autoridades estatales de Protección Civil, las Fuerzas y Cuerpos de Seguridad del Estado 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 actuaciones, y en particular, de acuerdo con la OECC, aquellos que permitan anticipar los efectos y las medidas de adaptación al mismo. Por último, cabe destacar el sector del seguro como elemento esencial en la gestión del riesgo (Consortio de Compensación de Seguros, ENESA) haciéndose cargo del aspecto financiero en la fase de recuperación. Dada la multitud de actores implicados es necesario establecer protocolos de actuación, de comunicación y colaboración que permitan una actuación coordinada entre todos ellos, procedimientos ágiles de intercambio de información, etc. que mejoren la capacidad de respuesta ante la inundación reduciendo en la medida de lo posible sus efectos adversos.
- **Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación.** Este objetivo se refiere a la realización de estudios específicos que permitan profundizar en el

conocimiento de los mecanismos meteorológicos que generan las inundaciones, 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 en ciertas áreas identificadas y otros posibles estudios a desarrollar.

- **Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones.** De acuerdo con el Plan Estatal de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, los sistemas de alerta meteorológica, tanto de inundaciones de origen fluvial como debidas a temporales marítimos, son elementos esenciales a la hora de estar preparados y poder actuar en eventuales situaciones de riesgo. También los sistemas de información hidrológica y los sistemas de previsión de temporales marítimos son herramientas fundamentales al servicio de las Administraciones implicadas en la gestión de las inundaciones. Este objetivo general va encaminado, por un lado, a la mejora de la coordinación, modernización y optimización de sistemas existentes y en la medida de lo posible, a la profundización en los Sistemas de Ayuda a la Decisión (SAD) que permitan la mejora, por ejemplo, de la gestión de los embalses en situaciones de avenidas, todo ello como complemento a los sistemas de información disponibles y en coordinación con los mapas de peligrosidad y riesgo ya calculados.
- **Contribuir a mejorar la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables.** Este objetivo se basa fundamentalmente en la búsqueda de una ordenación del territorio y de los usos del suelo en las zonas inundables compatible en la medida de lo posible con el riesgo de inundación, todo ello conforme a la legislación vigente en materia de suelo y urbanismo, protección civil, costas, aguas, medio ambiente, etc., profundizando además en la exploración de las mejores opciones medioambientalmente posibles que favorezcan usos del suelo compatibles con las inundaciones y mejorando la consideración de las inundaciones en los distintos instrumentos de ordenación del territorio.
- **Conseguir una reducción, en la medida de lo posible, del riesgo a través de la disminución de la peligrosidad para la salud humana, las actividades económicas, el patrimonio cultural y el medio ambiente en las zonas inundables.** Este objetivo se basa sobre todo en la optimización de los sistemas de defensa frente a inundaciones existentes, la ejecución de otros nuevos en zonas actualmente urbanizadas, 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) y la restauración hidrológico-agroforestal de cuencas, respaldadas por las acciones propuestas en el Blueprint de la Comisión Europea, la gestión de los embalses existentes, las labores de conservación y mejora de la capacidad de desagüe de las infraestructuras longitudinales existentes, las actuaciones de prevención en la costa y otras medidas centradas en la disminución de la peligrosidad de la inundación.
- **Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables.** Puesto que las avenidas 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 su buen estado o buen potencial, tanto en masas de agua continentales, como de transición y costeras, incluyendo las muy modificadas, en coordinación con la DMA, manteniendo el buen estado allí donde exista de acuerdo con el Plan Hidrológico de cuenca, a través del conjunto de actuaciones que se han descrito anteriormente.
- **Facilitar la correcta gestión de los episodios de inundación y agilizar al máximo posible la recuperación de la normalidad.** Los daños producidos durante un episodio de inundación pueden ser minimizados mediante una correcta gestión de la emergencia a través de las herramientas previstas en los planes de Protección Civil. Es necesario lograr la mayor eficiencia posible para estas herramientas y una adecuada coordinación entre los instrumentos de Protección Civil y el contenido de los documentos que implementan la Directiva de Inundaciones. Por otro lado, los daños también pueden ser minimizados gracias a las intervenciones post-evento cuyo objetivo es lograr la vuelta a la normalidad. También en este caso, es necesario lograr la mayor efectividad y coordinación con la Directiva de Inundaciones.

7.2 Objetivos específicos

La tabla siguiente relaciona cada uno de los objetivos generales citados en el apartado anterior con un objetivo específico.

Número de objetivo	Objetivo general	Objetivo específico
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
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	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
4	Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones.	Desarrollar un sistema de predicción del riesgo de inundación
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
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 ARPSIs previa compatibilidad con lo establecido en los objetivos ambientales del plan hidrológico de cuenca
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
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 ARPSIs
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

7.3 Relación entre objetivos, medidas y priorización de medidas

Una de las principales novedades de esta revisión del PGRI es establecer vínculos entre los objetivos generales y el contenido del programa de medidas, que se desarrolla en el capítulo 12 y, de forma más pormenorizada, en el Anejo 2. En la tabla siguiente se define, para cada medida del plan, un objetivo principal al que hace frente y unos objetivos secundarios a los que contribuye de una forma indirecta.

GRUPO	MEDIDA	OBJETIVO PRINCIPAL	OBJETIVOS SECUNDARIOS
Prevención	Ordenación territorial y urbanismo. Usos del suelo en zona inundable	5	1, 2, 7
	Ordenación territorial y urbanismo. Adaptación planeamiento urbanístico	5, 6	1, 2, 7
	Adaptación de elementos situados en zonas inundables	7	1, 2, 5
	Mejora del conocimiento para la prevención	3	4, 6, 7
	Programa de conservación del dominio público. Cauces	6	2, 8
	Programa de conservación del dominio público. Litoral y accesibilidad	6	2, 8
Protección	Gestión de la cuenca, de la escorrentía y de la generación de los caudales. Restauración hidrológico-forestal	8	2, 6
	Gestión de la cuenca, de la escorrentía y de la generación de los caudales. Restauración fluvial y restauración ambiental de la franja costera	8	2, 6
	Optimización de la regulación de caudales. Normas de gestión de la explotación de embalses	6, 9	2, 7
	Optimización de la regulación de caudales. Medidas estructurales	6	2, 7
	Obras en cauce; costas o llanura de inundación. Mejora del drenaje de infraestructuras lineales	6	2, 7
	Obras en cauce; costas o llanura de inundación. Medidas estructurales	6	2, 7, 8
Preparación	Predicción de avenidas y sistemas de alerta. Sistemas de alerta meteorológica	4	2
	Predicción de avenidas y sistemas de alerta. Sistemas medida y alerta hidrológica	4	1, 2, 3, 6
	Planificación de la respuesta frente a inundaciones: Planes de Protección Civil	9	1, 2, 4, 5, 7
	Concienciación y preparación de las administraciones, los agentes sociales y los ciudadanos	1	2, 4, 7
Recuperación y revisión	Recuperación individual y social. Reparación de infraestructuras	9, 7	1, 2, 3
	Recuperación individual y social. Actuaciones Protección Civil	9, 7	1, 2, 3
	Promoción de los seguros	7	1, 2, 3
	Mejora del conocimiento para la recuperación	1	2, 3, 7, 9

En el capítulo 12 y en el Anejo 2, como se ha expresado con anterioridad, se profundiza, para cada una de las actuaciones del programa de medidas, el vínculo con los objetivos del PGRI.

8 Criterios y objetivos ambientales especificados en el Plan Hidrológico

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

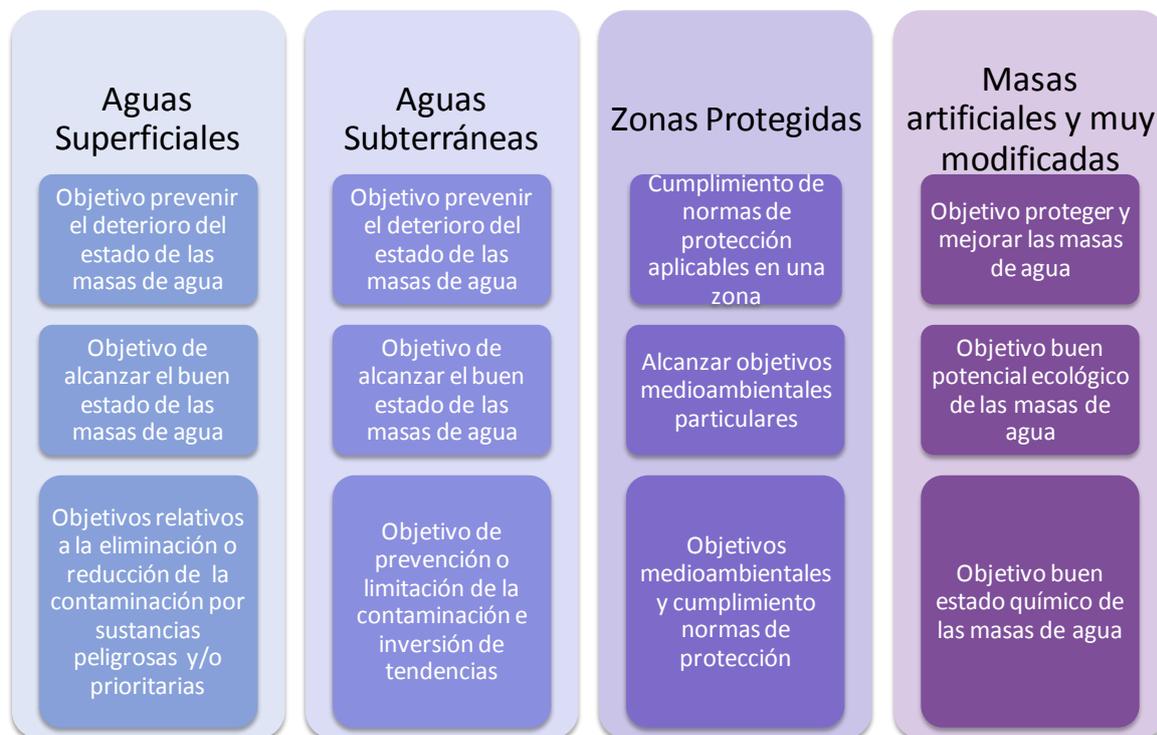


Figura 39.- Objetivos medioambientales

En este apartado se recoge un resumen de los criterios seguidos en el Plan Hidrológico de la demarcación para la determinación del estado de las masas de agua, así como los objetivos ambientales fijados en dicho Plan.

8.1 Criterios sobre el estado de las masas de agua

El Reglamento de Planificación Hidrológica define los criterios para la clasificación y evaluación 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 y presentación 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.

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 y presentación 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.

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 de todas las masas de agua superficial.
- Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas.
- 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 subterránea.

- Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua subterránea y garantizar el equilibrio entre la extracción y la recarga a fin de conseguir el buen estado de las aguas subterráneas.
- Invertir las tendencias significativas y sostenidas en el aumento de la concentración de cualquier contaminante derivado de la actividad humana con el fin de reducir progresivamente la contaminación de las aguas subterráneas.

Para las zonas protegidas: cumplir las exigencias de las normas de protección que resulten aplicables en una zona y alcanzar los objetivos ambientales particulares que en ellas se determinen.

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.

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

En la DHC Occidental, de acuerdo con la revisión del Plan Hidrológico, se han definido 295 masas de agua superficial, de las cuales 241 son de categoría río, 18 de categoría lago, 21 son masas de agua de transición y 15 son masas de agua costeras.

De la intersección de las ARPSIs identificadas en la EPRI del 2º ciclo en la Demarcación con las masas de agua definidas en la planificación hidrológica, se puede señalar que éstas inciden en tramos de 108 masas de agua tipo río, en 2 masas de agua tipo lago, en 17 masas de agua de transición y en 10 masas de agua costeras. Además hay 10 ARPSIs que no incluyen en su delimitación a ninguna masa de agua.

ARPSI	Sistema de explotación	Curso fluvial	Provincia	Municipio
ES018-AST-39-1	Nalón	Arroyo de Lantada	Asturias	Gozón
ES018-AST-41-1	Nalón	Arroyo La Pedrera	Asturias	Gijón
ES018-AST-55-1	Nalón	Arroyo de Tarabica	Asturias	Llanera
ES018-CAN-1-3	Agüera	Arroyo Tabernillas	Cantabria	Catro-Urdiales
ES018-CAN-3-1	Asón	Arroyo de Hazas	Cantabria	Liendo
ES018-CAN-7-4	Pas Miera	Arroyo de la Plata	Cantabria	Santiurde de Toranzo
ES018-CAN-8-1	Pas Miera	Regato Troneda	Cantabria	Santiurde de Toranzo
ES018-CAN-13-1	Pas Miera	Río Pontones	Cantabria	Ribamontán al Monte
ES018-CAN-14-3	Pas Miera	Ría del Carmen o de Boó	Cantabria	Camargo
ES018-CAN-25-1	Saja	Arroyo de Subía	Cantabria	Udías

Tabla 11.- ARPSIs sin masas de agua de la DMA



Figura 40.- Masas de agua superficiales definidas dentro de la DHC Occidental y ARPSIs

Con los datos ambientales se extraen las siguientes conclusiones:

- El 79% de las masas de agua en zona ARPSI son de categoría río, el 12% son masas de agua de transición, el 7% son masas de agua costeras y únicamente el 2% son masas de agua tipo lago.
- Respecto a la naturaleza de estas masas de agua, se observa que el 82% de las mismas se consideran masas de agua naturales y el 18% restante son masas de agua muy modificadas; no hay masas de agua artificiales en zona ARPSI.

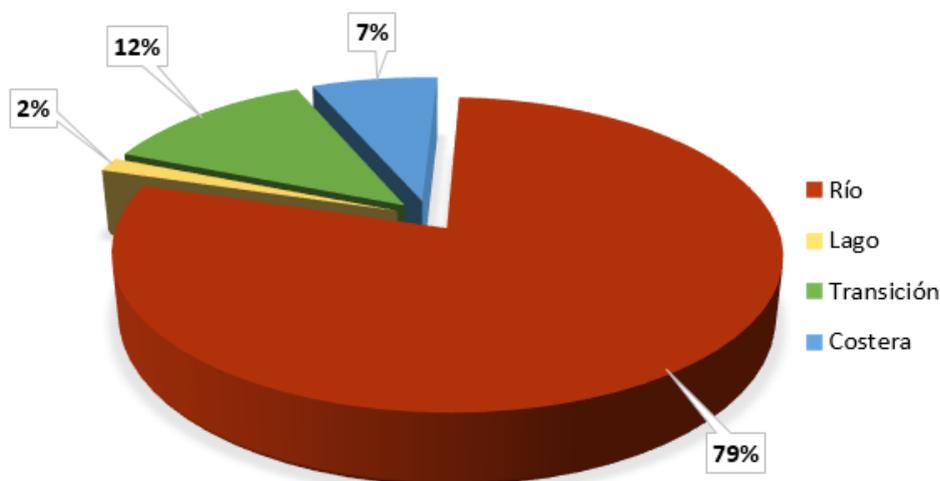


Figura 41.- Distribución de las masas de agua identificadas en la DHC Occidental dentro de ARPSIs en función de su categoría

Las siguientes tablas recogen, un análisis sintético de la información del estado y los objetivos medioambientales establecidos de acuerdo con los resultados obtenidos en el periodo 2015-2021 en el Plan Hidrológico de la DHC Occidental para las masas de agua superficiales incluidas, en su totalidad o en parte, en las ARPSIs objeto de análisis.

OBJETIVO AMBIENTAL	ESTADO ECOLÓGICO						Total
	Muy Bueno	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo	Desconocido	
Buen estado ecológico y químico al 2015	3	92	-	-	-	-	95
Buen estado ecológico y químico al 2027	-	1	11	4	1	-	17
Buen potencial ecológico y buen estado químico al 2015	-	9	-	-	-	-	9
Buen potencial ecológico y buen estado químico al 2021	-	3	-	-	-	-	3
Buen potencial ecológico y buen estado químico al 2027	-	-	7	4	1	1	13
Total	3	105	18	8	2	1	137

Tabla 12.- Estado y objetivos ambientales de masas de agua en zona ARPSI

OBJETIVO AMBIENTAL	ESTADO ECOLÓGICO					Total
	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo	Desconocido	
Buen estado ecológico y químico al 2015	77	-	-	-	-	77
Buen estado ecológico y químico al 2027	1	8	4	1	-	14
Buen potencial ecológico y buen estado químico al 2015	5	-	-	-	-	5
Buen potencial ecológico y buen estado químico al 2021	2	-	-	-	-	2
Buen potencial ecológico y buen estado químico al 2027	1	3	4	1	1	10
Total	86	11	8	2	1	108

Tabla 13.- Estado y objetivos ambientales de masas de agua río en zona ARPSI

OBJETIVO AMBIENTAL	ESTADO ECOLÓGICO					Total
	Bueno	Moderado	Deficiente	Malo	Desconocido	
Buen potencial ecológico y buen estado químico al 2015	1	-	-	-	-	1
Buen potencial ecológico y buen estado químico al 2027	-	1	-	-	-	1
Total	1	1	-	-	-	2

Tabla 14.- Estado y objetivos ambientales de masas de agua lago en zona ARPSI

OBJETIVO AMBIENTAL	ESTADO ECOLÓGICO			Total
	Bueno	Moderado	Deficiente	
Buen estado ecológico y químico al 2015	9	-	-	9
Buen estado ecológico y químico al 2027	-	2	1	3
Buen potencial ecológico y buen estado químico al 2015	2	-	-	2
Buen potencial ecológico y buen estado químico al 2027	-	3	-	3
Total	11	5	1	17

Tabla 15.- Estado y objetivos ambientales de masas de agua de transición en zona ARPSI

OBJETIVO AMBIENTAL	ESTADO ECOLÓGICO		Total
	Muy Bueno	Bueno	
Buen estado ecológico y químico al 2015	3	6	9
Buen potencial ecológico y buen estado químico al 2015	-	1	1
Total	3	7	10

Tabla 16. - Estado y objetivos ambientales de masas de agua costeras en zona ARPSI

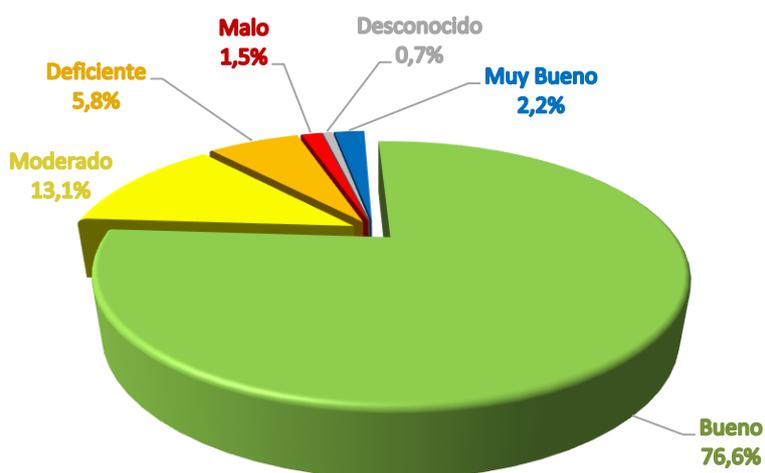


Figura 42.- Distribución del estado/potencial ecológico de las masas de agua superficiales dentro de ARPSIs

El estado o potencial bueno ha pasado de un 61 a un 76,6 %. El moderado, se ha reducido de un 14 a un 13,1 %, mientras que el deficiente ha subido de un 1% a un 5,8%, mientras que solo el 1,5 % de las masas se mantiene con estado o potencial malo.

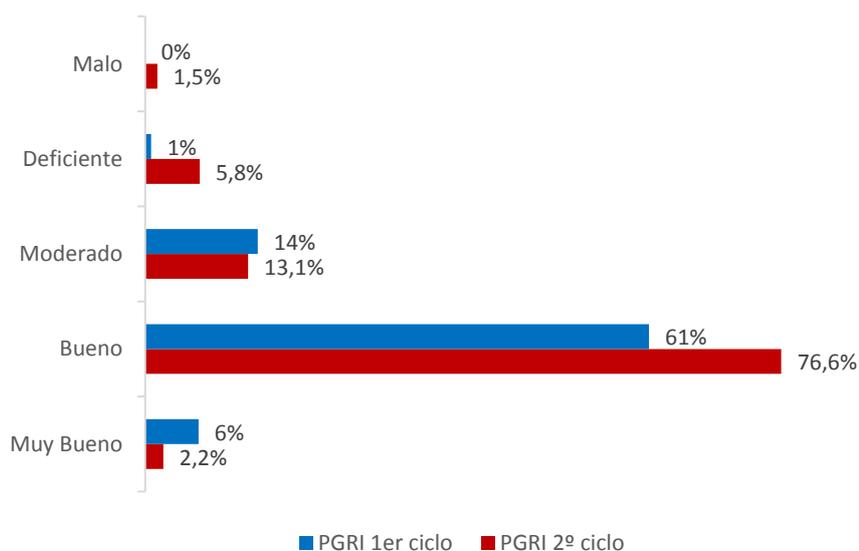


Figura 43.- Evolución del estado o potencial ecológico de las masas de agua superficiales dentro de las ARPSIs de la DHC Occidental

En lo que respecta a las masas de agua subterráneas, las medidas previstas para la reducción del riesgo de inundación no suponen interferencia alguna, por lo que sus objetivos ambientales no se encuentran comprometidos.

Una descripción más detallada de los objetivos ambientales y los estados ecológicos por masa de agua y ARPSI se recoge en el Anejo 1 que acompaña a este documento.

8.4 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, un tipo de medidas que pueden 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 ARPSIs 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 (ARPSIs) y las masas de agua de la demarcación indicando su estado y el objetivo medioambiental a alcanzar en el ciclo de planificación.

Dando un paso más, se relaciona ahora cada ARPSI con los espacios de la Red Natura 2000, incluidos en el Registro de Zonas Protegidas de la DHC Occidental y relacionados con el medio hídrico.

ARPSI		RED NATURA 2000	
CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE
ES018-AST-2-1	Río Navia	ZEC ES0000317	Penarronda - Barayo
		ZEPA ES0000317	Penarronda - Barayo
ES018-AST-3-1	Río Negro	ZEC ES1200026	Río Negro
ES018-AST-3-2	Río Negro	ZEC ES1200026	Río Negro
ES018-AST-6-1	Río Esva	ZEC ES1200027	Río Esva
ES018-AST-7-1	Río Nisón \ Río Fresnedo	ZEC ES1200014	Sierra de los Lagos
ES018-AST-8-1	Río Narcea	ZEC ES1200050	Cuenca del Alto Narcea
ES018-AST-8-2	Río Narcea	ZEC ES1200050	Cuenca del Alto Narcea
ES018-AST-10-1	Río Narcea - Soto de los Infantes	ZEC ES1200030	Río Narcea
ES018-AST-11-1	Río Narcea \ Río Pigüaña	ZEC ES1200030	Río Narcea
		ZEC ES1200031	Río Pigüaña
ES018-AST-11-2	Río Pigüaña	ZEC ES1200031	Río Pigüaña
		ZEC ES1200041	Peñamanteca-Genestaza
ES018-AST-11-3	Río Narcea - Puente Laneo	ZEC ES1200030	Río Narcea
ES018-AST-12-1	Río Narcea \ Río Nonaya	ZEC ES1200030	Río Narcea
ES018-AST-13-1	Río Nalón – Tramo Bajo	ZEC ES1200055	Cabo Busto Luanco
		ZEPA ES0000318	Cabo Busto - Luanco
ES018-AST-13-2	Río Nalón	ZEC ES1200029	Río Nalón
		ZEC ES1200055	Cabo Busto Luanco
		ZEC ES1200030	Río Narcea
		ZEPA ES0000318	Cabo Busto - Luanco
ES018-AST-14-1	Río Cubia	ZEC ES1200029	Río Nalón

ARPSI		RED NATURA 2000	
CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE
ES018-AST-16-1	Río Trubia	ZEC ES1200029	Río Nalón
		ZEC ES1200052	Río Trubia
ES018-AST-17-1	Río Trubia	ZEC ES1200052	Río Trubia
ES018-AST-23-1	Río Turon	ZEC ES1200039	Cuencas Mineras
ES018-AST-24-3	Río Aller - Confluencia Río Negro	ZEC ES1200054	Ríos Negro y Aller
ES018-AST-25-1	Río Aller - Confluencia Arroyo San Isidro	ZEC ES0000054	Somiedo
ES018-AST-26-1	Río Negro	ZEC ES0000054	Somiedo
ES018-AST-28-1	Río Nalón - Soto de Ribera	ZEC ES1200029	Río Nalón
ES018-AST-30-1	Río Nalón	ZEC ES1200039	Cuencas Mineras
ES018-AST-31-1	Río Nalón - Río Seco	ZEC ES1200008	Redes
		ZEPA ES1200008	Redes
ES018-AST-32-1	Río Villoría - Villoría	ZEC ES1200039	Cuencas Mineras
ES018-AST-32-2	Río Villoría - San Pedro de Villoría	ZEC ES1200039	Cuencas Mineras
ES018-AST-33-1	Río del Alba	ZEC ES1200008	Redes
		ZEPA ES1200008	Redes
ES018-AST-37-1	Ría de Avilés	ZEC ES1200055	Cabo Busto Luanco
		ZEPA ES0000318	Cabo Busto - Luanco
ES018-AST-39-1	Arroyo de Lantada	ZEC ES1200055	Cabo Busto Luanco
ES018-AST-43-1	Ría de Villaviciosa	ZEC ES1200006	Ría de Villaviciosa
		ZEPA ES1200006	Ría de Villaviciosa
ES018-AST-45-1	Río Piloña	ZEC ES1200032	Río Sella
ES018-AST-46-1	Río Sella - Arriondas	ZEC ES1200032	Río Sella
ES018-AST-46-2	Río Sella - Cangas de Onís	ZEC ES1200032	Río Sella
ES018-AST-47-1	Río Güeña	ZEC ES1200032	Río Sella
ES018-AST-48-1	Río Güeña \ Río Tabardín	ZEC ES1200032	Río Sella
ES018-AST-50-1	Río Sella	ZEC ES1200032	Río Sella
		ZEC ES0000319	Ría de Ribadesella- Ría de Tina Mayor
		ZEPA ES0000319	Ría de Ribadesella- Ría de Tina Mayor
ES018-AST-50-2	Río Sella - Confluencia Río Zardón	ZEC ES1200032	Río Sella
ES018-AST-51-1	Río de Las Cabras o Bedon	ZEC ES1200033	Río Las Cabras-Bedón
ES018-AST-52-1	Río Cares	ZEC ES1200035	Río Cares-Deva
ES018-AST-53-1	Río Deva - Panes	ZEC ES1200035	Río Cares-Deva
ES018-AST-56-1	Río Somiedo	ZEC ES0000054	Somiedo
		ZEPA ES0000054	Somiedo
ES018-AST-58-1	Arroyo Cañeo	ZEC ES0000318	Cabo Busto Luanco
		ZEPA ES0000318	Cabo Busto - Luanco
ES018-AST-59-1	Río Raíces	ZEC ES0000318	Cabo Busto Luanco
		ZEPA ES0000318	Cabo Busto - Luanco
ES018-CAN-2-1	Río Agüera	ZEC ES1300012	Río Agüera
ES018-CAN-2-2	Río Agüera	ZEC ES1300012	Río Agüera

ARPSI		RED NATURA 2000	
CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE
ES018-CAN-4-1	Río Asón \ Río Carranza	ZEC ES1300011	Río Asón
ES018-CAN-5-1	Río Asón Confluencia Río Ruahermosa	ZEC ES1300011	Río Asón
ES018-CAN-5-2	Río Asón -Limpias	ZEC ES1300011	Río Asón
		ZEC ES1300007	Marismas de Santoña, Victoria y Joyel
		ZEPA ES0000143	Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo
ES018-CAN-7-1	Río Pas	ZEC ES1300010	Río Pas
ES018-CAN-7-2	Río Pas - Puente Viesgo	ZEC ES1300010	Río Pas
ES018-CAN-7-3	Río Pas - Entrambasmestas	ZEC ES1300010	Río Pas
ES018-CAN-7-4	Arroyo de La Plata	ZEC ES1300010	Río Pas
ES018-CAN-9-1	Río Pisueña	ZEC ES1300010	Río Pas
ES018-CAN-9-2	Río Pisueña \ Arroyo Suscuaja	ZEC ES1300010	Río Pas
ES018-CAN-9-3	Río Pisueña - Pomaluengo	ZEC ES1300010	Río Pas
ES018-CAN-9-4	Río Pisueña - La Penilla	ZEC ES1300010	Río Pas
ES018-CAN-10-1	Río Pas \ Río Carramont	ZEC ES1300010	Río Pas
		ZEC ES1300004	Dunas de Liencres y Estuario del Pas
ES018-CAN-10-2	Río Pas - Oruña	ZEC ES1300010	Río Pas
ES018-CAN-10-3	Río Pas \ Río Carramont	ZEC ES1300010	Río Pas
ES018-CAN-11-1	Arroyo Revilla	ZEC ES1300015	Río Miera
ES018-CAN-11-2	Río Miera \ Río Aguanaz	ZEC ES1300015	Río Miera
ES018-CAN-11-3	Río Miera - Liérganes	ZEC ES1300015	Río Miera
ES018-CAN-11-4	Río Miera - La Cavada	ZEC ES1300015	Río Miera
ES018-CAN-12-1	Río Aguanaz confluencia Río Riaño	ZEC ES1300015	Río Miera
ES018-CAN-12-2	Río Aguanaz - Entrambasaguas	ZEC ES1300015	Río Miera
ES018-CAN-13-1	Río Pontones	ZEC ES1300015	Río Miera
ES018-CAN-14-1	Bahía de Santander \ Ría del Carmen o de Boó	ZEC ES1300005	Dunas del Puntal y Estuario del Miera
ES018-CAN-20-1	Río Saja - Renedo	ZEC ES1300020	Río Saja
ES018-CAN-21-1	Río Saja - Ruente	ZEC ES1300020	Río Saja
ES018-CAN-22-1	Río Saja - Cabezón de la Sal	ZEC ES1300020	Río Saja
ES018-CAN-30-1	Río Nansa \ Río Quivierda \ Barranco de Rioseco	ZEC ES1300009	Río Nansa
ES018-CAN-31-1	Río Lamasón	ZEC ES1300009	Río Nansa
ES018-CAN-32-1	Río Nansa	ZEC ES1300009	Río Nansa
ES018-CAN-33-1	Río Quiviesa	ZEC ES1300008	Río Deva
ES018-CAN-34-1	Río Deva - Areños	ZEC ES1300008	Río Deva
ES018-CAN-35-1	Río Deva - Potes	ZEC ES1300008	Río Deva

ARPSI		RED NATURA 2000	
CÓDIGO	NOMBRE	CÓDIGO	NOMBRE
ES018-CAN-36-1	Río Deva - Barcena	ZEC ES1300008	Río Deva
ES018-CAN-37-1	Río Deva	ZEC ES1300008	Río Deva
		ZEC ES1300001	Liébana
		ZEPA ES0000248	Desfiladero de la Hermida
ES018-CAN-38-1	Río Deva	ZEC ES1200035	Río Cares-Deva
		ZEC ES1300008	Río Deva
ES018-CAN-39-1	Río Agüera o Mayor	ZEC ES1300012	Río Agüera
ES018-CAN-40-1	Río Asón \ Río Clarín \ A Regatón \ A Jurisdic.	ZEPA ES0000143	Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo
		ZEC ES1300007	Marismas de Santoña, Victoria y Joyel
ES018-CAN-41-1	Río Asón \ Río Clarín \ Canal de Boo	ZEPA ES0000143	Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo
		ZEC ES1300007	Marismas de Santoña, Victoria y Joyel
ES018-CAN-42-1	Ría de Cabo Quejo	ZEPA ES0000143	Marismas de Santoña, Victoria, Joyel y Ría de Ajo
		ZEC ES1300007	Marismas de Santoña, Victoria y Joyel
ES018-LEO-1-1	Río Cares	ZEC ES0000003	Picos de Europa (León)
	Río Cares	ZEPA ES0000003	Picos de Europa (León)
ES018-LUG-1-1	Río Eo	ZEC ES1120002	Río Eo (Galicia)
ES018-LUG-3-1	Río Navia	ZEC ES1120001	Ancares-Courel
ES018-LUG-4-1	Río Navia	ZEC ES1120007	Cruzul-Agüeira

Tabla 17.- Relación de ARPSIs de la Demarcación ubicadas en Red Natura 2000



Figura 44.- Registro de Zonas Protegidas en la DHC Occidental y ARPSIs.

Tal y como prescribe la legislación vigente, estos objetivos ambientales y la presencia de Zonas Protegidas en cada ARPSI, han sido tenidos en consideración a la hora de elaborar el programa de medidas definido en el presente PGRI.

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 DHC Occidental, se estructura esta información en tres niveles: Estatal, Autonómico y Local.

9.1.1 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 siguientes criterios:

- 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 del 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:

- 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 las Administraciones Hidráulicas, 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 las competencias en la organización, le corresponde al o a la Ministro/a del Interior el ejercicio de las funciones que le son atribuidas por la Ley 17/2015, de Sistema Nacional de Protección Civil, en su artículo 34, y en particular la declaración de emergencia de interés nacional y su finalización, así como asumir las funciones de dirección y coordinación; y ejercer la superior dirección, coordinación e inspección de las acciones y los medios de ejecución de los planes de protección civil de competencia estatal.

En la siguiente figura se resumen las actuaciones que es preciso desarrollar, en función de las diferentes fases y situaciones. Finalmente en el capítulo 7 del Plan Estatal se recogen las condiciones para el mantenimiento e implantación del Plan.

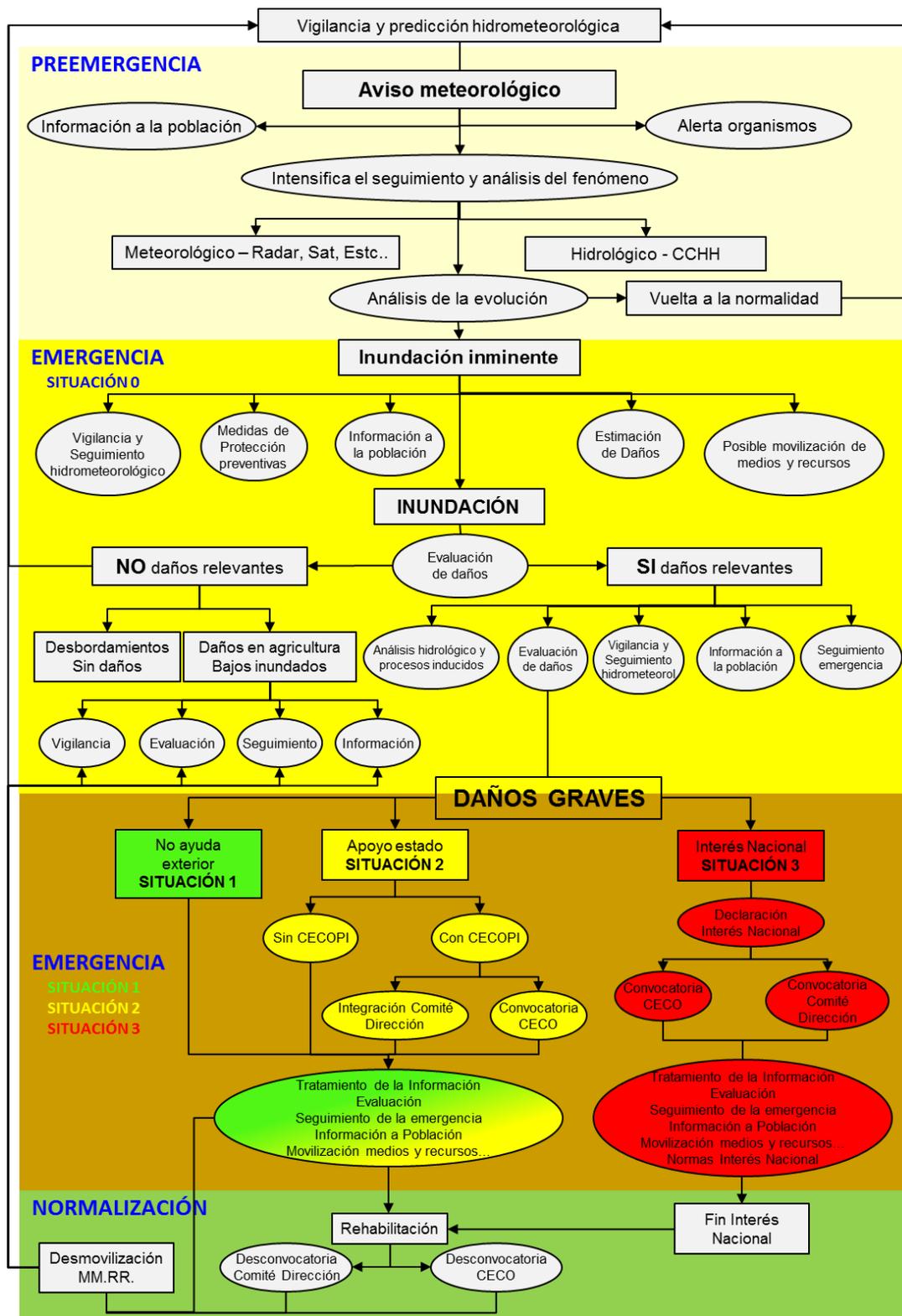


Figura 45.- Diagrama de la operatividad del Plan Estatal

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.

9.1.2 Nivel Autonómico

El artículo 3.4 de la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones establece que las Comunidades Autónomas desarrollarán unos Planes ante el Riesgo de Inundaciones en los que se definan la organización y procedimientos de actuación de los recursos y servicios cuya titularidad corresponda a la Comunidad Autónoma de que se trate y los que puedan ser asignados al mismo por otras Administraciones Públicas y de otros pertenecientes a entidades públicas o privadas, al objeto de hacer frente a las emergencias por riesgo de inundaciones, dentro del ámbito territorial de aquella.

En la siguiente figura se muestran las comunidades autónomas que se encuentran en el ámbito territorial de la DHC Occidental.



Figura 46.- Comunidades Autónomas de la DHC Occidental

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 aparecen reflejadas las comunidades autónomas de la Demarcación, la totalidad de las cuales tiene elaborado dicho plan, y la fecha en que ha sido homologado por la Comisión Nacional de Protección Civil y su actualización si fuese necesario. Aquellos planes aprobados o actualizados a partir de 2015 aproximadamente ya incluyen lo establecido en el RD 903/2010 y en los PGRI.

COMUNIDAD AUTÓNOMA	PLAN	HOMOLOGACIÓN	ENLACE
GALICIA	Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en Galicia (Inungal). Actualización 17/10/2016. Resolución 4/10/2016	21/02/2002	https://ficheiros-web.xunta.gal/emergencias/plans/inungal_cas.pdf
CANTABRIA	Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria ante el Riesgo de Inundaciones (INUNCANT)	24/03/2010	http://112.cantabria.es/web/112cantabria/detalle/-/journal_content/56_INSTANCE_DE_TALLE/1627974/1649926
CASTILLA Y LEÓN	Plan de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en Castilla y León (INUNCyl)	24/03/2010	https://www.jcyl.es/web/es/administracionpublica/proteccion-civil/planificacion-proteccion-civil.html
PRINCIPADO DE ASTURIAS	Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en el Principado de Asturias (PLANINPA)	24/03/2010	http://www.112asturias.es/v_portal/apartados/apartado.asp?te=65
PAÍS VASCO	Plan Especial de Emergencias ante el Riesgo de Inundaciones de la CAPV Actualización 13/01/2015	03/12/2014	http://www.interior.ejgv.euskadi.net/r42-aecon01/es/contenidos/informacion/planes_inundaciones/es_doc/inundaciones.html

Tabla 18.- Planes Especiales de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones por Comunidades Autónomas de la Demarcación

A continuación se expondrán un resumen de los Planes Especiales de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones de las Comunidades Autónomas de Galicia, Cantabria, Castilla y León, Asturias y País Vasco, que son las que integran el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental:

Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en Galicia (Inungal)

El Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en Galicia fue homologado por la Comisión Nacional de Protección Civil el 21 de febrero de 2002 y aprobado por Acuerdo de 27 de septiembre de 2002, del Consello de la Xunta de Galicia.

Con posterioridad, dicho plan fue dejado sin efecto según la Resolución de 4 de octubre de 2016 por la que se publica el Plan especial de protección civil ante el riesgo de inundaciones en Galicia (Inungal), publicado en el DOG Núm. 197, de 17 de octubre de 2016.

El Inungal es un instrumento técnico que establece la organización y procedimientos de actuación de los recursos y servicios cuya titularidad corresponda a la Comunidad Autónoma de Galicia, y los que pueden ser asignados al mismo por otras administraciones públicas y de otros pertenecientes a actividades públicas o privadas. Comprende un conjunto de normas que constituyen el sistema y dispositivo de respuesta y actuación frente a cualquier situación de emergencia provocada por inundaciones. Son objetivos específicos los siguientes:

- a. Determinar las zonas con riesgo de inundaciones
- b. Aumentar la resiliencia de la población afectada. Para ello se establecerán las acciones que permitan:
 - 1) Minimizar los riesgos en las zonas inundadas.
 - 2) Prevenir y reducir en lo posible los accidentes y los daños acontecidos.

- 3) Disponer de medios de evacuación y de lugares de alojamiento para los evacuados.
- 4) Disponer de medios de asistencia sanitaria.
- 5) Disponer de medios y mecanismos de restauración de las vías de comunicación afectadas.
- 6) Establecer vías alternativas de comunicación.
- 7) Mantener y restablecer en el menor tiempo posible los servicios básicos: alimentación, teléfono, luz, agua.
- 8) Reducir en lo posible las perturbaciones por modificaciones en la vida cotidiana, tales como paralización de la vida escolar, de comunicaciones, etc.
- 9) Mantener informada a la población.

De acuerdo con el Inungal, las causas de las inundaciones que ocurren en Galicia se clasifican del siguiente modo:

- a) Inundaciones por precipitación "*in situ*"
- b) Inundaciones por escorrentía, avenida o desbordamiento de cauces
- c) Inundaciones por rotura u operación incorrecta de infraestructuras hidráulicas.

Si bien es frecuente que la inundación se deba una combinación de diversas causas.

El documento se estructura en:

- Fundamentos
- Análisis del riesgo
- Estructura y organización
- Operatividad
- Implantación y mantenimiento

El Plan se completa con los siguientes anexos:

A los que se añaden los siguientes Anexos:

Anexo I.- Análisis del riesgo

Anexo II.- Presas con Plan de emergencia aprobado

Anexo III.- Centrales minihidráulicas en Galicia

Anexo IV.- Planos

Anexo V.- Datos pluviométricos

Anexo VI.- Red oficial de aforos y sistemas de información hidrológica

Anexo VII.- Resumen del plan nacional de predicción y vigilancia de meteorología adversa METEOALERTA

Anexo VIII.- Consejos a la población ante el riesgo de inundaciones

El ámbito del Plan se aplicará a las fases de alerta (preemergencia), emergencia y fin de emergencia, producidas por las inundaciones en el territorio de la Comunidad Autónoma de Galicia.

De los municipios incluidos en el Plan, solamente 13 municipios de la provincia de Lugo pertenecen al ámbito de la DHC Occidental, estando afectados por la delimitación de ARPSIs en la EPRI: Navia de Suarna, As Nogais, A Pontenova y Riotorto.

Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria ante el Riesgo de Inundaciones (INUNCANT)

El Plan Especial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria ante el Riesgo de Inundaciones, INUNCANT, fue homologado por la Comisión Nacional de Protección Civil el 24 de marzo de 2010 y aprobado por Decreto 57/2010, del Consejo de Gobierno. En 2017 se actualizó el INUNCANT, con el objeto de adaptar la legislación medioambiental comunitaria sobre prevención y gestión de riesgos ante inundaciones.

El INUNCANT tiene como objeto fundamental conocer las zonas de inundación en Cantabria, determinar el alcance del riesgo que pueda derivarse de las inundaciones y establecer la organización y los procedimientos de actuación y la utilización de medios y recursos necesarios para hacer frente a las situaciones de emergencia ocasionadas por las inundaciones y otros fenómenos geológicos asociados.

De acuerdo con el Plan, en el ámbito hidrográfico se consideran los eventos catastróficos en tres grandes categorías:

a) Inundaciones por precipitación “*in situ*”.

b) Inundaciones por escorrentía, avenida o desbordamiento de cauces, provocada o retenida por:

- Precipitaciones.
- Deshielo o fusión de nieve.
- Obstrucción de cauces naturales o artificiales.
- Invasión de cauces, aterramiento o dificultad de avenamiento.
- Acción de las mareas.

c) Inundaciones por rotura u operación incorrecta de infraestructuras hidráulicas.

Los trabajos realizados para la elaboración de la cartografía sobre el riesgo de inundaciones en el territorio de la Comunidad Autónoma de Cantabria cubren, principalmente, las situaciones de tipo b), si bien en los estudios realizados, se contemplan también determinadas situaciones de tipo a) cuando se producen por incapacidad de desagüe de las llanuras de inundación, en aquellos lugares en que, por motivo de diques de encauzamiento, se han visto desconectadas del cauce principal.

Se analizaron los cauces de orden uno y la mayoría de los de orden dos, es decir, los ríos principales y sus afluentes más importantes. También se estudiaron aquellos arroyos menores que, por sus circunstancias concretas, es conocido que presentan riesgo de inundación. Así

mismo se tuvieron en cuenta las inundaciones de tipo a) que se producen en cuencas endorreicas de mediano tamaño, como es el caso del valle de Liendo o de Matienzo.

Según el documento “Estudio de Inundaciones Históricas”, que recopila los datos desde 1581 hasta 1983, en la Comunidad Autónoma de Cantabria se recogen un total de 26 incidentes, clasificándose en atención a las causas que los originaron en inundaciones por avenidas y riadas (22), derivadas de precipitaciones *in situ* (3) y por rotura de infraestructuras hidráulicas (1).

Para alcanzar el objetivo de la correcta definición de las zonas inundables y los riesgos asociados a las mismas, se realizaron una serie de estudios en el marco del convenio suscrito entre el Gobierno de la Comunidad Autónoma de Cantabria y la Universidad de Cantabria para el “Desarrollo de la Documentación Técnica y Cartográfica para la Redacción del Plan de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones de la Comunidad Autónoma de Cantabria”. En concreto, “Estudios hidrológicos e hidráulicos U.C.” y la “Cartografía de riesgos de inundación de Cantabria” (ambos forman parte del Plan como Anexos).

El Plan consta de los siguientes Anexos:

- I. Definiciones.
- II. Plan de actuación municipal de emergencias ante el riesgo de inundaciones.
- III. Planificación de emergencias ante el riesgo de rotura o avería grave de presas.
- IV. Estudios hidrológicos e hidráulicos para evaluación del riesgo de inundación en las cuencas de Cantabria.
- V. Umbrales plan regional de predicción y vigilancia de fenómenos Meteorológicos adversos.
- VI. Solicitud de medios a la UME.
- VII. Consejos para la población.
- VIII. Cartografía del riesgo de inundación.

Plan de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en Castilla y León (INUNcyl)

El Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en Castilla y León (INUNcyl), aprobado mediante el Acuerdo 19/2010, de 25 de febrero, fue homologado por la Comisión Nacional de Protección Civil el 24 de marzo de 2010.

El INUNcyl tiene entre sus objetivos la prevención de los daños que puedan causar las inundaciones en el ámbito geográfico de su Comunidad Autónoma, así como la protección de las personas, los bienes y el medio ambiente y dado que para ello es necesaria una actuación rápida, eficaz y coordinada de los recursos públicos y/o privados ante las emergencias que puedan generarse como consecuencia de las inundaciones, es a través del Plan como se articula esa necesidad.

Teniendo en cuenta lo establecido tanto en la Directriz Básica de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones (1995) como en la Directiva Europea 2007/60/CE, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación, el Plan persigue los siguientes objetivos:

- Estudio de las inundaciones históricas, y su análisis estadístico relacionando eventos de inundación con variables físicas de las cuencas.
- Análisis de las cuencas y subcuencas de Castilla y León, determinando sus características.
- Generación de cartografía relativa a variables relacionadas con el análisis de riesgo (peligrosidad y vulnerabilidad) y con la gestión de emergencias
- Clasificación del nivel de riesgo de inundación de los núcleos de población de Castilla y León.

El INUNCyl establece los requisitos mínimos en cuanto a fundamentos, estructura, organización y criterios operativos y de respuesta que serán homologados e implantados en el ámbito territorial de Castilla y León.

Para la elaboración del análisis de riesgo por inundaciones en el INUNCyl se realizaron las siguientes una serie de tareas, que de forma sintética se exponen:

1. Caracterización de las cuencas: para determinar las áreas potencialmente inundables a partir de las características físicas del terreno.
2. Análisis de la peligrosidad, con el objetivo de caracterizar los fenómenos de las inundaciones que podían producir daños. Esta caracterización implicaba conocer, entre otros factores, la distribución espacial con su intensidad o magnitud y su frecuencia, es decir, conocer el alcance, los valores de caudales, y la frecuencia con que se presentan y, los puntos negros.

El análisis de las inundaciones reporto unos niveles de peligrosidad por cada núcleo de población:

- Nivel A: núcleos que están situados en llanuras de inundación y que en su totalidad o parte de los mismos están dentro de áreas inundables, presentando además una frecuencia de al menos dos eventos desde 1959 y 15 o más en el histórico.
 - Nivel B: núcleos de población que están situados en llanuras de inundación y que en su totalidad o parte de los mismos están dentro de áreas inundables, presentando además desde 1959 una frecuencia de al menos 2 eventos y no están incluidos en el grupo de nivel A.
 - Nivel C: núcleos que están situados en llanuras de inundación y que no están incluidos en los grupos de nivel A ó B.
 - El resto de núcleos de población no estaban categorizados por estar fuera de llanuras de inundación y no registrar eventos en la base de datos histórica.
3. Estudio de vulnerabilidad: para ello se consideró la vulnerabilidad poblacional por núcleo de acuerdo al año 2006.
 4. Análisis histórico: tomando como referencia el Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas.
 5. Riesgo poblacional: Finalmente, tras el estudio de las variables descritas anteriormente, se analizaba el riesgo poblacional, para lo cual se establecía una

matriz, aplicando los condicionantes de peligrosidad a nivel de núcleo de población y teniendo en cuenta el número de habitantes de los mismos (censo INE 2006), que permitían clasificar estos núcleos de Castilla y León dentro de una de las tres categorías de riesgo poblacional (alto, medio o bajo). La matriz de riesgo se representa en forma de tabla a continuación:

		Población (INE 2006)		
		$x \leq 500$	$500 < x < 1000$	$x \geq 1000$
Nivel Peligrosidad	A	Medio	Medio	Alto
	B	Bajo	Medio	Medio
	C	Bajo	Bajo	Medio

Figura 47.- Matriz del riesgo poblacional (Fuente: INUNcyl)

Así mismo, desde el punto de vista de actualización continua, el Plan indica que se irán incorporando las nuevas fuentes de información que se vayan generando por las distintas administraciones.

Respecto a la estructura del Plan, se contemplan dos niveles de activación (provincial y autonómico) en función del ámbito y extensión de la emergencia.

El Plan incorpora los siguientes Anexos:

- I. Legislación.
- II. Glosario de términos.
- III. Información territorial de las cuencas hidrográficas.
- IV. Análisis de las inundaciones.
- V. Clasificación de núcleos de población en función del riesgo poblacional.
- VI. Sistemas de aviso y declaraciones.
- VII. Medidas de protección y consejos para la población.
- VIII. Planes de emergencia de presas.
- IX. Planes de actuación de ámbito local.
- X. Cartografía.
- XI. Catálogo de medios y recursos.

De los municipios incluidos en el INUNcyl, los únicos con parte de su territorio perteneciente a la DHC Occidental son Candín, Posada de Valdeón y Oseja de Sajambre en la provincia de León y La Pernía en Palencia, habiéndose delimitado únicamente en Posada de Valdeón, cuenca del Cares, un ARPSI.

Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones en el Principado de Asturias (PLANINPA)

El Plan Especial de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones del Principado de Asturias (PLANINPA), fue homologado por la Comisión Nacional de Protección Civil el 24 de marzo de 2010 y aprobado el 19 de abril de 2010 por el Consejo de Gobierno.

El objeto fundamental del Plan es el establecimiento de la estructura organizativa y de los procedimientos de actuación de todos aquellos recursos y servicios cuya titularidad es del Principado de Asturias, además de los de otras Administraciones y/o entidades públicas o privadas que se asignen al Plan, asegurando una mayor eficacia y coordinación en la intervención de los medios y recursos disponibles y garantizar con ello una adecuada respuesta ante las emergencias por inundaciones en la Comunidad.

A los efectos del Plan se consideran todas aquellas inundaciones que representan un riesgo para la población, los bienes y el medio ambiente, producen daños en infraestructuras básicas o interrumpen servicios esenciales para la comunidad, y que pueden ser encuadradas en alguno de los tipos siguientes:

- Inundaciones por precipitación *in situ*.
- 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, acción de las mareas e inundaciones por rotura o la operación incorrecta de obras de infraestructura hidráulica.

Las funciones básicas que desarrolla el Plan son:

- Concretar los diferentes sistemas de previsión y alerta.
- Concretar la estructura organizativa y los procedimientos para la intervención en emergencias producidas por inundaciones en el Principado de Asturias.
- Definir las zonas del territorio del Principado de Asturias en función del riesgo de inundaciones y de las consecuencias previsibles. Identificación y análisis de los factores que determinan el riesgo.
- Establecer el mapa básico de riesgo en las distintas cuencas y definir las áreas de acuerdo con los posibles requerimientos de intervención para protección de la población, los bienes y el medio ambiente, en coordinación y sin perjuicio de las competencias de otros organismos.
- Prever los mecanismos y procedimientos de coordinación con el Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones, para garantizar una adecuada integración.
- Establecer los sistemas de coordinación con las organizaciones de las diferentes administraciones locales y definir los criterios de planificación de los Planes de Actuación Municipal (PAM).
- Determinar los procedimientos de coordinación con los Planes de Emergencia de Presas.
- Prever el procedimiento de catalogación de medios y recursos específicos a disposición de las actuaciones previstas.
- Definir y especificar los procedimientos de información a la población.
- Definir un programa de implantación del Plan, tanto para los medios y recursos.

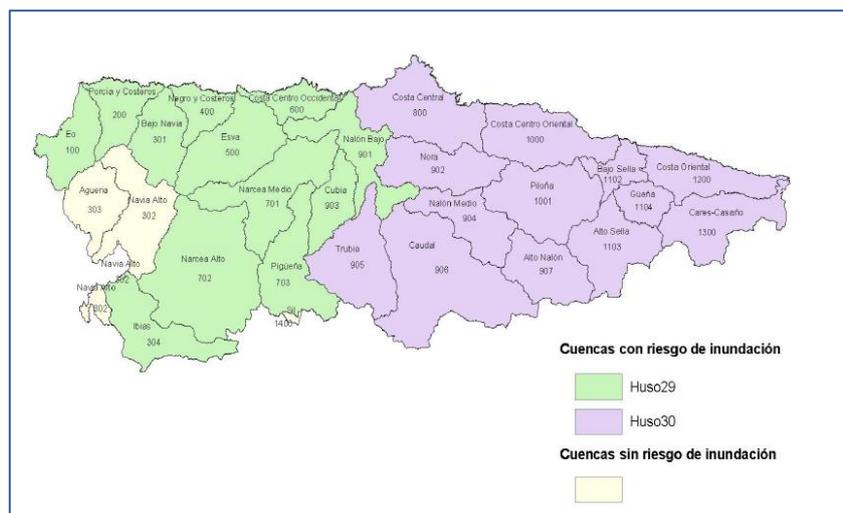


Figura 48.- Clasificación de subsistemas en función del riesgo de inundación del territorio del Principado de Asturias (Fuente: PLANINPA)

Para completar el contenido de los 9 capítulos en los que se estructura el Plan, se han desarrollado los siguientes Anexos:

- I. Metodología y resultado de análisis de riesgos –Cartografía.
- II. Umbrales de los sistemas de previsión y alerta.
- III. Procedimientos de comunicación de los sistemas de previsión y alerta.
- IV. Procedimientos de comunicación en fase de preemergencia y en fase de emergencia.
- V. Planes de emergencia presas aprobados.
- VI. Guía de información a la población.

Plan Especial de Emergencias ante el Riesgo de Inundaciones de la Comunidad Autónoma del País Vasco

Este Plan, aprobado por acuerdo de Consejo de Gobierno en sesión de 13/01/2015, sustituye al Plan de Inundaciones vigente desde junio de 1999, con el objetivo de minimizar los daños personales y materiales explicando, al mismo tiempo, cómo actuar en caso de sufrir inundaciones. Fue informado por la Comisión de Protección Civil de Euskadi en su sesión del 26 de noviembre y homologado por la Comisión Nacional de Protección Civil en Madrid en su sesión del 3 de diciembre de 2014.

El Plan pretende, mediante la aplicación técnico-científica y funcional del conocimiento del territorio vasco por un lado y del riesgo de inundación que soporta por otro, hacer frente de forma ágil y coordinada a la posible emergencia que genera.

El documento se estructura en:

- Introducción, con indicación del objeto, ámbito, marco legal y una descripción de las tipologías y causas de inundaciones en el País Vasco.
- Análisis y gestión del riesgo de inundación, que incorpora los resultados fundamentales de la aplicación de la Directiva Europea de Inundaciones en la CAPV: Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación, Mapas de Peligrosidad y Riesgo y

Plan de Gestión del Riesgo de Inundación, de manera que los servicios de emergencia puedan manejar la información más actualizada disponible sobre el fenómeno.

- Sistemas de previsión existentes, tanto en su vertiente meteorológica como hidrológica, así como los sistemas de aviso del estado de presas y embalses, que reflejen las herramientas a disposición de Protección Civil para mejorar la eficacia de sus intervenciones.
- Estructura y organización del plan.
- Procedimientos operativos en las fases de alerta, emergencia y recuperación, así como los medios y recursos disponibles para asegurar su cumplimiento.
- Planes de Emergencia de presas, identificando las categorías de las presas, los escenarios de emergencia previstos y los responsables.
- Planes de actuación en ámbito local y foral.
- Implantación y mantenimiento de la eficacia del Plan.

A los que se añaden los siguientes Anexos:

- I. Mapa Hidrológico de la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- II. Protocolo para la Predicción, Vigilancia y Actuación ante Fenómenos Meteorológicos Adversos del País Vasco.
- III. Relación de estaciones de control hidrometeorológico del País Vasco.
- IV. Tácticas Operativas relativas al riesgo de inundaciones.
- V. Guía de consejos para la población ante el riesgo de inundaciones y sus fenómenos asociados.
- VI. Relación de presas que afectan a la Comunidad Autónoma del País Vasco, clasificadas A y B. Homologación Planes de Emergencia.

La aplicación del Plan Especial en caso de avenida se basa en la siguiente documentación:

- Estudio del comportamiento de las cuencas hidrográficas frente a inundaciones en el Territorio Histórico del País Vasco (2005). Incluye cartografía con estaciones meteorológicas y foronómicas, vías de comunicación, puntos de riesgo de desbordamiento, etc., además de fichas descriptivas de puntos problemáticos, o puntos negros.
- Elaboración de la información del comportamiento frente a inundaciones de las cuencas hidrográficas del País Vasco necesaria para la gestión de situaciones de emergencia (2001 y 2008). Permite un rápido acceso a través de planos y tablas a la información de interés en caso de emergencia.
- Tácticas operativas aprobadas por Orden de 1 de agosto de 2001 del Consejero de Interior del Gobierno Vasco.

Se agrega a esta información los nuevos Mapas de Peligrosidad y Riesgo de inundación como información actualizada sobre la extensión y efectos de las inundaciones potenciales.

De los municipios incluidos en el Plan de la CAPV, los únicos pertenecientes a la DHC Occidental son Lanestosa, Karrantza Harana/Valle de Carranza, Trucios-Turtzioz y Artzentales, no habiéndose delimitado en la EPRI ningún área de riesgo potencial en sus territorios.

9.1.3 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 para la intervención en 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.

A continuación se pasa a describir brevemente el tratamiento y la situación actual de los planes locales en las Comunidades Autónomas de la Demarcación:

Comunidad Autónoma de Galicia

De acuerdo con lo establecido en el Inungal, los Planes de Actuación Municipal (PAM) ante el riesgo de inundaciones, establecerán 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. Su elaboración y aprobación corresponde al órgano de gobierno municipal y su homologación se realizará por la Comisión Gallega de Protección Civil.

El objeto de estos planes es que tanto la Administración local como la población dispongan de una guía de actuación y de un dispositivo permanente de información, prevención, alerta e intervención, ante las emergencias por inundaciones, con el fin de proteger a la población afectada y evitar o minorar los daños que puedan ocasionarse, no sólo a las personas sino también a sus bienes y servicios esenciales, considerando los medios de titularidad municipal/comarcal y los recursos locales.

En el Anexo I del Inungal se relacionan los municipios de la comunidad autónoma de Galicia que se considera que tienen riesgo de inundaciones y aquellos que han de elaborar

instrumentos de gestión en el ámbito local. Toma especial relevancia para determinar este riesgo de inundaciones, aquellos municipios situados en ARPSIs. En dicho anejo se muestra la información del riesgo de cada ARPSI, de acuerdo a la información elaborada en cada uno de los PGRI con afectación a la comunidad autónoma de Galicia, clasificándolas en:

- I Peligrosidad alta y riesgo alto
- II Peligrosidad media-baja y riesgo alto
- III Peligrosidad alta y riesgo medio-bajo
- IV Peligrosidad media-baja y riesgo medio-bajo

Los concellos que tengan ARPSIs en los grupos I, II y III deberán elaborar el correspondiente Plan de Actuación Municipal (PAM).

En el caso de las ARPSIs en el ámbito de la DHC Occidental, todas ellas (4: A Pontenova, Riotorto, Navia de Suarna y As Nogais) se clasifican en el grupo III, por lo que los municipios afectos han de realizar el PAM. Actualmente los municipios de Riotorto y A Pontenova ya cuentan con Plan de Actuación Municipal frente al riesgo inundaciones homologado.

En el Inungal también se recomienda la elaboración de PAM en otros municipios por diversas circunstancias ligadas a los riesgos de inundación.

Los planes de emergencia de presa establecerán, en el análisis de riesgo, los municipios afectados por riesgo de rotura de presas, los cuales deberán asimismo elaborar el plan de actuación municipal al efecto. También aquellos municipios afectados por las dos primeras horas por la rotura o incorrecto funcionamiento de presas, deben elaborar los PAM correspondiente, de acuerdo al Anexo II del Inungal.

Comunidad Autónoma de Cantabria

De acuerdo con su Plan Especial frente al riesgo de inundaciones, en Cantabria, los *Planes de Actuación Municipal ante el Riesgo de Inundaciones* establecerán 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.

Con carácter general, los municipios que estén obligados a redactar un plan de emergencia municipal, en virtud de lo expuesto en el punto 1.11.1 del PLATERCANT, y que incluyan en su territorio zonas con riesgo alto de inundación en virtud de lo expuesto en el capítulo IV del Plan Especial Autonómico, deberán aplicar en su elaboración los criterios que se recogen en el Anexo II del mencionado Plan. Dichos criterios tendrán carácter orientador y serán de aplicación voluntaria para los restantes municipios obligados a redactar un plan de emergencia y que incluyan en su territorio zonas de riesgo significativo o de riesgo bajo.

En Cantabria el Plan de Emergencias Municipal de Santander (PEMUSAN) fue aprobado en marzo de 2016 y homologado por el Pleno de la Comisión de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de Cantabria de 5 de octubre de 2016.

Comunidad Autónoma de Castilla y León

El INUNcyl considera adecuado que los órganos competentes de los municipios o entidades locales elaboren y aprueben sus Planes de Actuación frente a Inundaciones; que establecerán

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. El INUNcyl recomienda a todos los municipios con nivel de peligrosidad A y a los de nivel de peligrosidad B de más de 1.000 habitantes la elaboración de un Plan de Actuación Local frente a Inundaciones, que quedará integrado en el Plan, sin menoscabo de la capacidad de otros municipios para elaborar y disponer de planes al efecto.

Estos Planes de Actuación frente a Inundaciones, una vez elaborados y aprobados por su órgano de gobierno podrán estar integrados en sus Planes Territoriales de Ámbito Local. Su homologación se realizará por la Comisión de Protección Ciudadana de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Indicar finalmente que la Agencia de Protección Civil de la Junta de Castilla y León está elaborando, en el marco del INUNcyl, unas guías de respuesta para municipios con menos de 5.000 habitantes que contengan tramos de cauces catalogados como ARPSI, que incluyen planos de las zonas inundables de las avenidas de los 10, 100 y 500 años de período de retorno, y algunas normas elementales de actuación. El objetivo de estas guías es servir de ayuda a los alcaldes, como responsables de protección civil de los municipios, en la toma de decisiones y en la aplicación de las medidas oportunas para poder prevenir y actuar de forma rápida, eficaz y coordinada ante posibles inundaciones.

Principado de Asturias

El Capítulo VII del PLANINPA señala como obligatoria la elaboración de un Plan de Actuación Local o supramunicipal en aquellos Concejos que tengan la totalidad o parte de su territorio en cuenca o subcuenca hidrográfica con riesgo. Por ello sólo estarían exentos los Concejos de Santa Eulalia y San Martín de Oscos por encontrarse la totalidad de su territorio en ámbito de la subcuenca de Agüeria (subcuenca sin riesgo de inundación), y los Concejos de Llano, Grandas de Salime y Pesoz por encontrarse la totalidad de su ámbito territorial formando parte de las subcuencas de Alto Navia y Agüeria (subcuencas sin riesgo de inundación).

Es responsabilidad de la Corporación Municipal la elaboración del Plan así como su permanente actualización e implantación. El Plan municipal, se aprueba por el pleno municipal y se homologa por la Comisión de Protección Civil del Principado de Asturias. Se da la posibilidad de realizar planes supramunicipales, a nivel de Mancomunidad, o en aquellos casos de más de un Concejo perteneciente a la misma cuenca o subcuenca hidrográfica.

Comunidad Autónoma del País Vasco

El Plan Especial por Inundaciones de la CAPV estima conveniente prever que los órganos competentes de los municipios o entidades locales elaboren y aprueben planes de actuación específicos para el riesgo de inundaciones, por lo que facilitan algunas directrices para su elaboración. Las actuaciones fundamentales que debe desarrollar el Plan Local son las siguientes:

- Definición del objetivo y alcance del Plan.
- Catalogación del territorio de acuerdo con los riesgos de inundación e identificación de elementos vulnerables.
- Actuaciones en materia de prevención.

- Definición de la estructura organizativa local, tanto ejecutiva como operativa y de los procedimientos a seguir en caso de emergencia (operatividad).
- Definición de los sistemas de alerta e información a la población.
- Mecanismos de integración en el Plan Territorial de Protección Civil de la CAPV y sistemas de enlace con los CECOPs (Centros de Coordinación Operativa) superiores.
- Relación actualizada de recursos y medios.
- Mantenimiento.

9.2 Nuevos desarrollos de acuerdo con la Ley 17/2015 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.

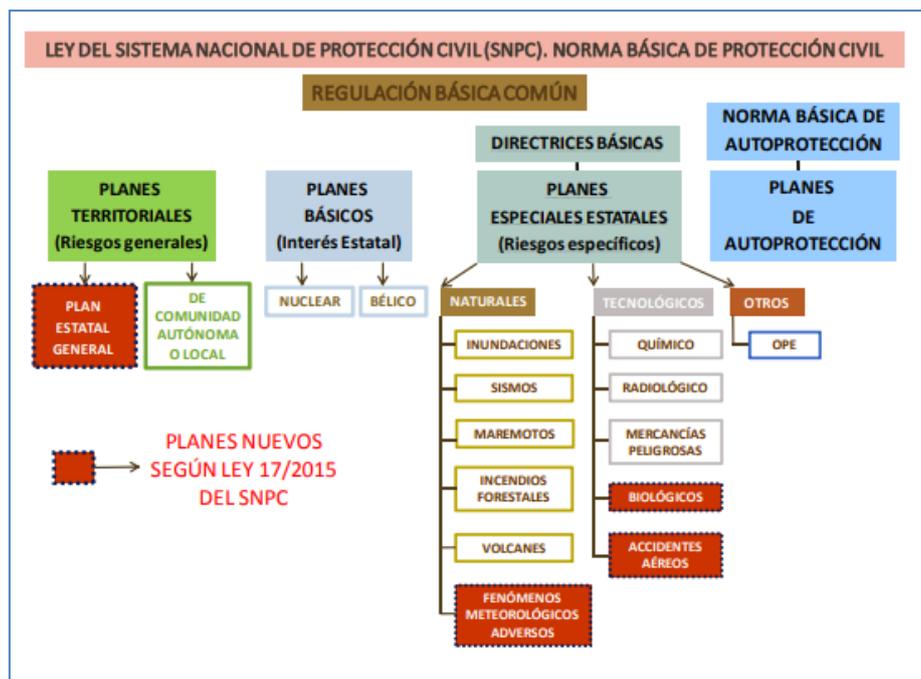


Figura 49.- Tipos de planes en materia de Protección Civil. Fuente: Estrategia Nacional de Protección Civil

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 Cantábrico, que es la que informa de estos avisos a los organismos de protección civil de manera habitual en su ámbito.

10 Sistemas de predicción, información y alerta hidrológica

Los sistemas de previsión y alerta constituyen un elemento clave en la gestión del riesgo de inundación al permitir reducir la vulnerabilidad del territorio expuesto mediante la anticipación temprana de actuaciones, el aviso a la población y la coordinación con los servicios de emergencia. Constituyen una opción necesaria por su reducido coste relativo, y eficacia, sobre todo considerando que actuar sobre la otra componente del riesgo, la peligrosidad, requiere en muchos casos medidas estructurales con un coste elevado y un impacto ambiental significativo, no pudiendo además eliminar por completo el problema.

Por otro lado, la mejora de los pronósticos meteorológicos, coordinada con una adecuada operación de los embalses a través de sistemas de ayuda a la decisión, se convierten en determinados sistemas de explotación en herramientas de protección activa al actuar sobre los caudales máximos circulantes por la red fluvial, maximizando así las posibilidades de mitigación de los efectos adversos de las inundaciones. Con carácter general el Cantábrico Occidental no dispone de embalses con capacidades adecuadas para la laminación en grandes avenidas. No obstante, considerando que se trata de sistemas hidrológicos con vertientes independientes en los que en muchos casos las incidencias se concentran en áreas puntuales o en zonas bajas con elevada influencia mareal, la anticipación en la gestión de los embalses permite en determinados tipos de episodios puntuales aprovechar los volúmenes de resguardo para disminuir significativamente los caudales punta de salida y la minimización de las afecciones.

Como ya se ha visto, en los distintos planes de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones se contempla la necesidad de establecer sistemas de alerta hidrometeorológica que permitan, a las autoridades de Protección Civil, la toma anticipada de las decisiones necesarias. Para ello se contará con los sistemas de predicción meteorológica de los diferentes servicios meteorológicos y con los sistemas de información hidrológica de las administraciones competentes, que permitirán minimizar los posibles daños.

10.1 Sistemas de predicción meteorológica

a) AEMet

Tal y como se establece en el Estatuto de la AEMet, una de sus funciones primordiales es la elaboración, el suministro y la difusión de las informaciones meteorológicas y predicciones de interés general para la ciudadanía 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 abundante información sobre observaciones y sobre predicciones meteorológicas.

Conforme a lo recogido en enlace: <http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion>, AEMet pone a disposición de todos sus usuarios predicciones meteorológicas a distintas escalas espaciales y temporales, tanto de interés general para los ciudadanos, 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.

En lo relativo a los aspectos específicos del seguimiento de avenidas por parte del centro de control de la CHC, resultan de especial interés los siguientes apartados

- Avisos meteorológicos
- Predicción por comunidades autónomas y por provincias
- Temperaturas máximas y mínimas
- Mapas probabilísticos

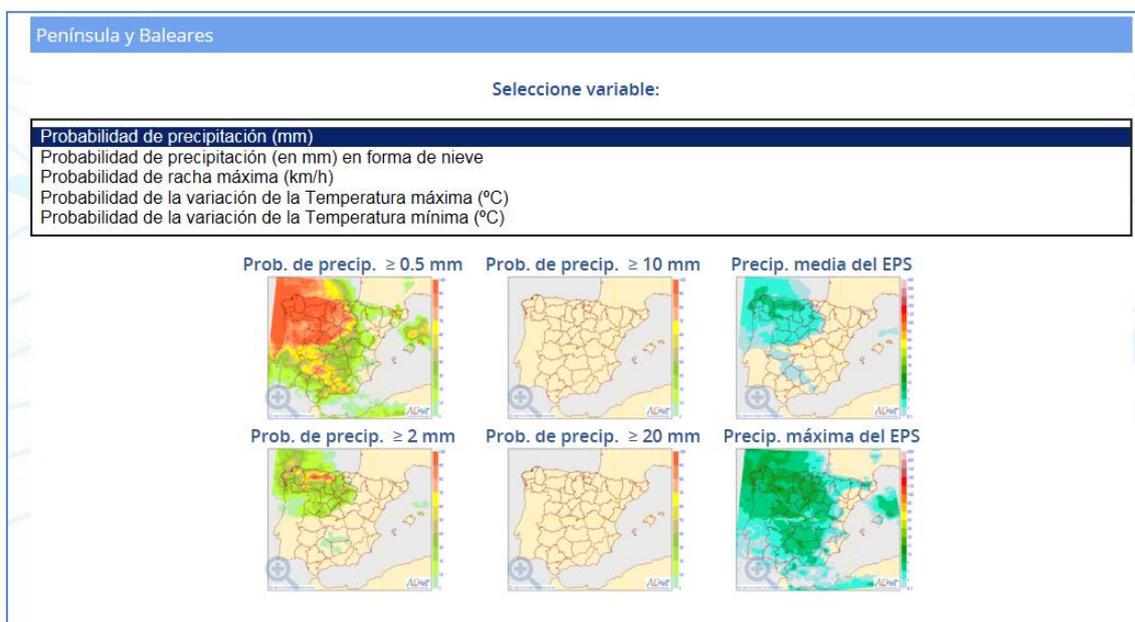


Figura 50.- Mapas de probabilidad de precipitación del Centro Europeo de Predicción (Fuente: www.aemet.es)

- Modelos numéricos (HARMONIE-AROME y CEPPM).

Los modelos numéricos disponibles son HARMONIE-AROME y CEPPM.

HARMONIE-AROME, donde se puede acceder a las siguientes variables de superficie: Temperatura, presión, viento, precipitación, nubosidad, descargas eléctricas y racha máxima. El alcance temporal es de 48 horas.

CEPPM, donde, en el caso del Atlántico Norte, se puede acceder a las siguientes variables: Temperatura, viento, presión, geopotencial, nubosidad y precipitación. El alcance temporal es de 10 días.

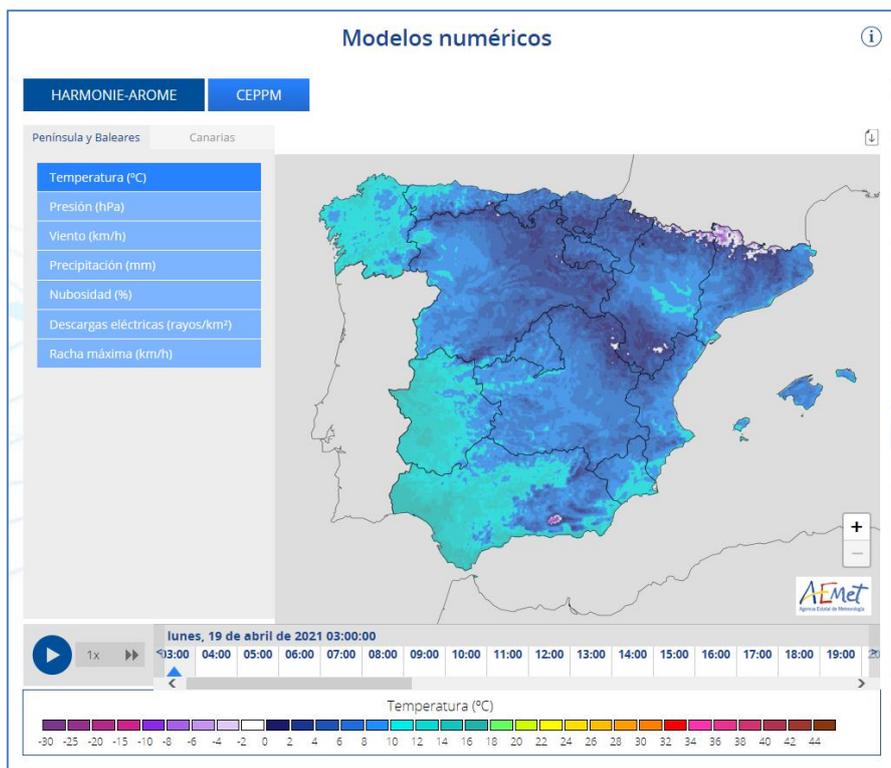


Figura 51.- Mapas de temperatura del modelo numéricos: HARMONIE-AROME (arriba) (Fuente: www.aemet.es)

El objeto del Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos (Meteoalerta- Versión 7) es facilitar a todos los ciudadanos y a las instituciones públicas, muy singularmente a las autoridades de Protección Civil, la mejor y más actualizada información posible sobre los fenómenos atmosféricos adversos que se prevean, con un adelanto de hasta 72 horas, así como mantener una información puntual de la evolución de los mismos, una vez que se ha iniciado su desarrollo.

Meteoalerta establece los fenómenos que se consideran adversos, así como las cantidades o intensidades de sus variables meteorológicas asociadas no solamente inusuales desde el punto de vista climatológico, sino también lo suficientemente adversas como para que puedan afectar seriamente a la población, al no estar preparada para las mismas.

Con tal fin y para discriminar en la medida de lo posible la mayor peligrosidad del fenómeno y su posible adversidad se establecen, para cada uno de ellos, tres umbrales específicos, lo que da origen a cuatro niveles definidos por colores, el primero de los cuales, identificado con el color verde, implica la no existencia de riesgo por debajo de su valor; los tres niveles siguientes, con los que se corresponden los umbrales citados, identificados por los colores amarillo, naranja y rojo respectivamente ya conllevan un riesgo de menor a mayor.

El producto básico del Plan Meteoalerta es el aviso de fenómeno meteorológico adverso que se distribuye a las autoridades de Protección Civil así como a los distintos medios informativos, además se actualizan constantemente en la página web de AEMet.

El contenido del Plan Meteoalerta define el aviso de fenómeno meteorológico adverso, establece los fenómenos meteorológicos susceptibles de aviso, con sus correspondientes umbrales y niveles, enumera los diferentes formatos de representación de los avisos y sus destinatarios y recoge todo lo referente a la difusión de cuanta información se genere.

El Meteoalerta-7 considera el aviso de fenómeno meteorológico adverso cuando se prevea o se observe que se alcancen o superen los umbrales establecidos (Anexo 1) para los distintos fenómenos meteorológicos en una determinada zona de aviso.

Los fenómenos meteorológicos de generación de aviso y de especial interés para la gestión y seguimiento de avenidas son:

- Lluvias (Acumulaciones en mm en 1 hora o periodo inferior y/o mm en 12 horas)
- Nevadas (Acumulación de nieve en el suelo en cm en 24 horas)
- Vientos (Rachas máximas de viento (km/hora))
- Tormentas (ocurrencia y grado de intensidad)
- Temperaturas máximas (grados centígrados)
- Temperaturas mínimas (grados centígrados)
- Fenómenos costeros:
 - Aludes (nivel de riesgo y nivel de salida)
 - Deshielos
 - Olas de frío (avisos especiales)
 - Tormenta tropical (avisos especiales)

Con el fin de ofrecer la información en armonía con los criterios análogos, se contemplan cuatro niveles básicos, a partir del posible alcance de determinados umbrales. Estos umbrales se han establecido con criterios climatológicos cercanos al concepto de “poco o muy poco frecuente” y de adversidad, en función de la amenaza que puedan suponer para la población.

Las denominaciones, significados y recomendaciones a la población de los niveles son los siguientes:

NIVEL	INFORMACIÓN
VERDE	No existe ningún riesgo meteorológico. Recomendación: NORMALIDAD
AMARILLO	No existe riesgo meteorológico para la población en general, aunque sí para alguna actividad concreta. Recomendación: ESTAR ATENTO
NARANJA	Existe un riesgo meteorológico importante (fenómenos meteorológicos no habituales y con cierto grado de peligro para las actividades usuales). Recomendación: ESTAR PREPARADO
ROJO	El riesgo meteorológico es extremo (fenómenos meteorológicos no habituales, de intensidad excepcional y con un nivel de riesgo para la población muy alto). Recomendación ACTUAR según las indicaciones de las autoridades

Tabla 19.- Valores umbrales de niveles de aviso. Información correspondiente al Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos (METEOALERTA) de la AEMET

En el Anexo 1 del Plan Meteoalerta 7 recoge los umbrales por niveles de riesgo en tres apartados (umbrales de variables de carácter general/no zonificados, umbrales que presentan distintos valores según las diferentes zonas geográficas y mapas nacionales zonificados).

A modo indicativo se recogen tablas de las comunidades autónomas del Principado de Asturias y Cantabria con los umbrales (de precipitación). Se han especificado para cada zona de aviso (son prácticamente homogéneos para el ámbito de actuación de la DHC Occidental;

también para las zonas de cabecera situadas en los ámbitos Galicia, Castilla y León y País Vasco).

2.2. PRINCIPADO DE ASTURIAS																					
umbrales			temp. máximas			temp. mínimas			racha máxima			precipitación 12h			precipitación 1h			nieve 24 h			
CODIGO	NOMBRE DE LA ZONA	PROVINCIA	amlo	nanja	rojo	amlo	nanja	rojo	amlo	nanja	rojo	amlo	nanja	rojo	amlo	nanja	rojo	amlo	nanja	rojo	
633301	Litoral occidental asturiano	Asturias	34	37	40	-1	-4	-8	90	110	140	40	80	120	15	30	60	2	5	20	
633302	Litoral oriental asturiano	Asturias	34	37	40	-1	-4	-8	90	110	140	40	80	120	15	30	60	2	5	20	
633303	Suroccidental asturiana	Asturias	34	37	40	-6	-10	-14	90	110	140	40	80	120	15	30	60	5	20	40	
633304	Central y Valles Mineros	Asturias	34	37	40	-4	-8	-12	90	110	140	40	80	120	15	30	60	2	5	20	
633305	Cordillera y Picos de Europa	Asturias	34	37	40	-6	-10	-14	90	110	140	40	80	120	15	30	60	5	20	40	

2.5. COMUNIDAD AUTÓNOMA DE CANTABRIA																					
umbrales			temperaturas máximas			temperaturas mínimas			racha máxima			precipitación 12h			precipitación 1h			nieve 24 h			
CODIGO	NOMBRE DE LA ZONA	PROVINCIA	amlo	nanja	rojo	amlo	nanja	rojo	amlo	nanja	rojo	amlo	nanja	rojo	amlo	nanja	rojo	amlo	nanja	rojo	
663901	Litoral cántabro	Cantabria	34	37	40	-1	-4	-8	90	110	140	40	80	120	15	30	60	2	5	20	
663902	Liébana	Cantabria	34	37	40	-6	-10	-14	80	100	140	40	80	120	15	30	60	5	20	40	
663903	Centro y valle de Villaverde	Cantabria	34	37	40	-4	-8	-12	90	110	140	40	80	120	15	30	60	2	5	20	
663904	Cantabria del Ebro	Cantabria	34	37	40	-6	-10	-14	80	100	140	40	80	120	15	30	60	5	20	40	

Tabla 20.- Valores umbrales de niveles de aviso. Información correspondiente al Plan Nacional de Predicción y Vigilancia de Fenómenos Meteorológicos Adversos en Asturias y Cantabria (METEOALERTA) de la AEMET

Aunque el concepto es diferente (mediciones reales puntuales, no pronóstico en una determinada zona), a los efectos de armonización del servicio, la red pluviométrica propia de la CHC se diagnóstica y se hace pública en la web sobre los siguientes umbrales unificados:

Últimas 24h (mm)			Últimas 12h (mm)			Última hora (mm)		
Amarillo	Naranja	Rojo	Amarillo	Naranja	Rojo	Amarillo	Naranja	Rojo
50	-	-	40	80	120	15	30	60

Los boletines de aviso de la AEMet 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.

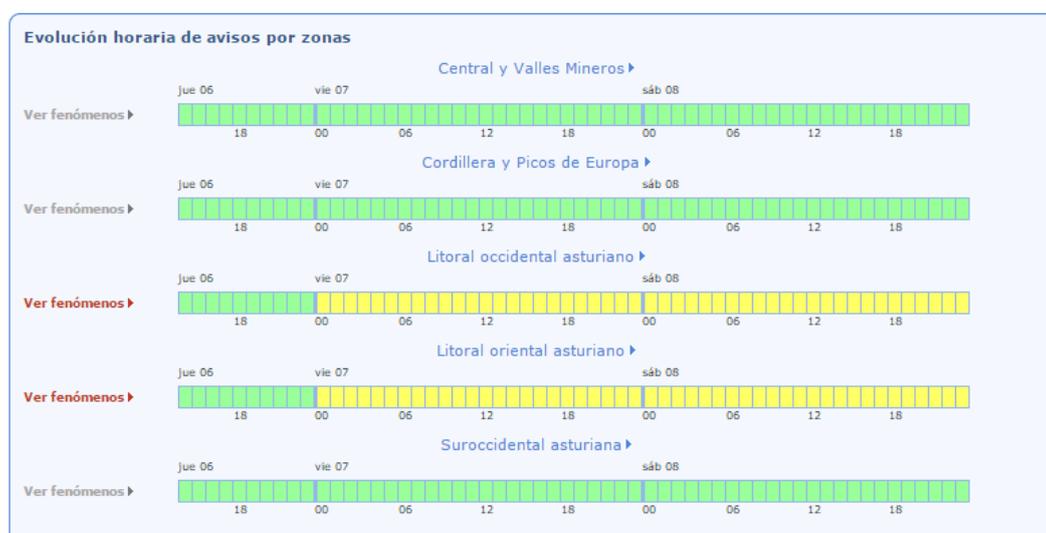


Figura 52.- Evolución horaria de los avisos (Fuente: <http://www.aemet.es/es/eltiempo/prediccion/avisos>)

A nivel europeo, la AEMet facilita en su apartado web de Avisos el enlace a Meteolarm (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.

b) Confederación Hidrográfica del Cantábrico

La CHC tiene en servicio una red de pluviometría que en los últimos años se está completando y mejorando en aspectos relacionados con las garantías de servicio y mejora de calidad de los datos. Esta red automática en servicio (refresco cincominutal en la plataforma intranet) está actualmente está constituida por un conjunto de 55 pluviómetros distribuidos conforme a lo señalado en la siguiente tabla:

SISTEMA HIDROLÓGICO	Nº de Pluviómetros
Eo	4
Porcía	1
Navia	4
Esva	0
Nalón	14
Villaviciosa	2
Sella	6
Llanes	2
Deva	3
Nansa	1
Gandarilla	1
Saja	6
Pas-Miera	6
Asón	4
Agüera	1
Totales	55

Figura 53.-Pluviómetros por sistema de explotación en la DHC Occidental

La información de registro de precipitaciones se hace pública a través de la página web del Organismo y se diagnostica con los criterios y umbrales ya señalados.



Figura 54.-Imagen de las ubicaciones de pluviómetros en el ámbito de la CHC

La aplicación corporativa de acceso público ofrece información sobre los umbrales y presenta los datos por colores, a la vez que dispone de funcionalidades muy útiles para el adecuado seguimiento e interpretación de los resultados (resúmenes ordenados por sistemas, presentación de gráficas, descarga de datos a ficheros Excel, etc).

Precipitaciones														
Sistema	Código	Río	Estación	Últimas 24h (mm)			Últimas 12h (mm)			Última hora (mm)			Actualización	Gráfica
				Amarillo	Naranja	Rojo	Amarillo	Naranja	Rojo	Amarillo	Naranja	Rojo		
Eo	1424	Eo	Ribera de Piquín	0.6			0.6			0.0			19-04-2021 14:45	
	1426	Eo	Pontenova	0.0			0.0			0.0			19-04-2021 14:45	
	1427	Eo	San Tirso de Abres	0.0			0.0			0.0			19-04-2021 14:45	
	1429	Suarón	Mazo de Meredo	0.0			0.0			0.0			19-04-2021 14:45	
Porcia	1414	Porcia	Sueiro	0.0			0.0			0.0			19-04-2021 14:45	
Navia	P032	-	Nogais (As)	5.0			5.0			0.0			19-04-2021 14:45	
	1402	Ser	Vallo	2.4			2.4			0.0			19-04-2021 14:30	
	P030	-	Fonsagrada	0.6			0.6			0.0			19-04-2021 14:45	
	1404	Ibias	San Antolin	3.0			3.0			0.0			19-04-2021 14:45	
-	1352	Pigueña	S. Martín de Lodón (Canal)	0.0			0.0			0.0			19-04-2021 14:00	
	1354	Narcea	Pte. Acceso P. de la Barca	0.0			0.0			0.0			19-04-2021 14:45	

Figura 55.- Datos de pluviometría facilitados por el SAI CHC en algunas estaciones del ámbito de DHC Occidental

A través del Centro de Control del Sistema de Información (CECU) se realizan las actuaciones de operación y seguimiento del sistema pluviométrico. Es una actuación básica de seguimiento de lluvias reales que, junto con los pronósticos a que se hace referencia a continuación, constituyen una herramienta básica de anticipación a la gestión de avenidas (cuencas cortas, rápidas, en régimen natural y con gran influencia mareal en tramos bajos).

Con independencia del sistema de medida, la CHC dispone de una herramienta de gestión básica, el Informe de PRONOSTICO DE PRECIPITACIONES TOTALES elaborado a partir de modelo numérico del HARMONIE facilitado por la AEMet.

En el contexto del Convenio de Colaboración entre la AEMet y la Dirección General del Agua, la primera deposita 193 ficheros GRIB quinceminutales cada 6h (192 + fichero inicial) que corresponden al horizonte de pronóstico de 48 horas en cada una de las cuatro pasadas diarias del modelo.

A partir de estos ficheros el Organismo genera dos tipos de informes:

1-Informe mapa, diario con la pasada de las 0h UTC (ArcGIS). Consta de tres páginas

En la primera de ellas se recogen las previsiones de precipitaciones totales acumuladas del día de emisión del pronóstico (24 primeras horas). En la segunda incluye las previsiones de precipitaciones totales del día siguiente (acumuladas entre las 24 y las 48 horas de pronóstico). La tercera corresponde al pronóstico de precipitaciones totales acumuladas en las 48 horas del alcance del modelo HARMONIE-AROME:

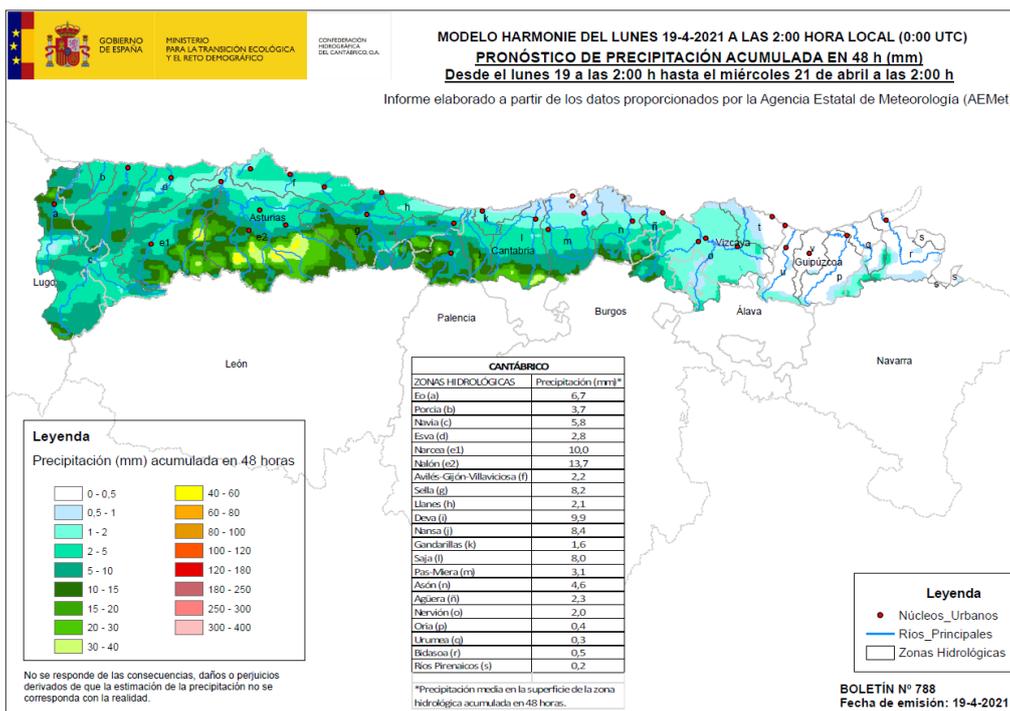


Figura 56.- Informe con el pronóstico de precipitación acumulada en 48 horas según modelo HARMONIE

En cada una de ellas, además del plano donde se representan en colores las previsiones de precipitaciones totales acumuladas en el periodo considerado, también se incluye una tabla donde se recogen los valores de las previsiones de precipitaciones totales acumuladas, correspondientes a medias del ámbito geográfico, para cada una de las 21 zonas hidrológicas consideradas. Esta información se difunde y publica en la página web del Sistema Automático de Información (SAI CHC) (<http://saih.chcantabrico.es/cantabrico/index.php>).

2-Informe numérico automático cada 6 horas

Estado por previsiones meteorológicas: **NORMALIDAD-CHC**
 lunes, 19 de abril de 2021 8:00 HORA LOCAL 06:00 UTC

PRONÓSTICO DE PRECIPITACIONES TOTALES (sólido+líquido) en mm Informe CHC basado en el modelo HARMONIE facilitado por la AEMET

ZONA HIDROLÓGICA	Día	19-abr lunes						20-abr martes						21-abr miércoles						Máximos acumulados en los intervalos de 12 horas, 24 horas y 48 horas más desfavorables del horizonte del pronóstico (48 horas)		
		0h a 12h	12h a 18h	18h a 24h	24h a 27h	27h a 28h	28h a 29h	29h a 30h	30h a 31h	31h a 32h	32h a 33h	33h a 34h	34h a 35h	35h a 36h	36h a 37h	37h a 38h	38h a 39h	39h a 40h	12 HORAS	24 HORAS	48 HORAS	
Eo		0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,2	0,2	0,3	0,3	3,1	4,7	0,5	0,4	0,1	0,1	8,7	9,7	10,0		
Porcia		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,2	0,9	1,3	1,9	4,7	2,2	2,2	11,0	13,4	13,6		
Navia		0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,3	1,1	3,4	0,9	0,5	0,1	0,3	5,9	6,6	7,1		
Esva		0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	1,1	3,6	1,0	0,7	1,3	1,2	6,6	9,1	9,4		
Narcea		0,0	0,0	0,1	0,8	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	1,0	7,8	3,7	0,2	0,0	0,0	12,7	12,9	15,2		
Nalón		0,0	0,0	0,5	1,4	1,6	0,3	0,0	0,0	0,0	0,3	2,1	4,2	5,5	3,5	1,3	0,3	15,3	17,2	21,0		
Avilés-Gijón-Villavieiosa		0,0	0,0	0,0	0,0	0,7	0,6	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,8	1,9	0,3	0,4	3,4	3,7	5,0		
Sella		0,0	0,0	0,2	0,6	0,2	0,7	0,3	0,2	0,1	0,8	0,5	0,5	0,5	2,0	1,2	0,5	4,2	6,1	8,3		
Llanes		0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,3	1,6	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,1	2,0	2,1	2,5		
Devia		0,0	0,0	0,7	0,5	1,7	0,1	0,4	1,6	0,1	0,9	1,2	1,4	0,8	1,9	2,0	0,8	6,1	9,9	14,1		
Nansa		0,0	0,0	0,2	0,2	0,7	0,0	0,1	1,8	0,6	0,3	0,7	0,2	0,7	0,5	0,8	0,1	3,4	5,6	6,9		
Gandarilla		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,5	0,5	0,5		
Saja-Besaya		0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,0	0,0	1,0	2,2	0,8	0,1	0,1	0,0	0,1	0,4	0,0	4,1	4,7	5,3		
Pas-Miera		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	1,6	1,7	1,7		
Asón		0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,4	0,7	0,3	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	1,5	1,6	1,7		
Aguera		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,8	0,8		
Nervión		0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	1,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	1,5	1,7	1,7		
Oria		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,3		
Urumea		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0		
Bidasoa		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2	0,3	0,3		
Ríos Pirenaicos		0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,1	0,0	0,0	0,4	0,3	0,7	1,1	1,2		

Figura 57.- Tabla de vigilancias meteorológicas-CHC con el pronóstico de precipitación acumulada basada en el modelo HARMONIE

Este informe HARMONIE-CHC es determinante para la gestión anticipada de las actuaciones en avenidas porque define las dos situaciones internas del Organismo a los efectos de previsiones por precipitaciones totales (sólido+líquido)

1.- **NORMALIDAD** METEOROLÓGICA-CHC

2.- **VIGILANCIA** METEOROLÓGICA-CHC

Están definidos dos subestados para la normalidad y otros dos para la vigilancia y los umbrales de corte establecidos para las precipitaciones acumuladas, correspondientes a las medias del ámbito geográfico de las distintas zonas hidrológicas, son para los periodos señalados de 12, 24 y 48 horas las que se recogen en la siguiente tabla:

Diagnóstico de pronósticos de precipitaciones máximas acumuladas (últimas tres columnas)	12 horas (mm)	24 horas (mm)	48 horas (mm)
NORMALIDAD - 0	< 25	< 40	< 60
NORMALIDAD - 1	≥ 25 - < 35	≥ 40 - < 50	≥ 60 - < 90
VIGILANCIA - 0 (UMBRALES DE DECLARACION DE VIGILANCIA - CHC)	≥ 35 - < 50	≥ 50 - < 90	≥ 90 - < 150
VIGILANCIA - 1	≥ 50	≥ 90	≥ 150

Figura 58.- Diagnóstico de pronósticos de precipitaciones máximas CHC

Como se ha comentado, el informe se genera automáticamente cada 6 horas y se distribuye sistemáticamente a una relación de correos electrónicos internos. En el caso de la declaración de VIGILANCIA METEOROLÓGICA-CHC, la distribución se realiza, también automáticamente, a una lista de distribución establecida de organismos y administraciones (incluye agentes medioambientales, ayuntamientos, servicios técnicos, delegaciones y subdelegaciones del gobierno, responsables de protección civil, UME, AEMET, etc.)

La declaración de la situación de VIGILANCIA METEOROLÓGICA-CHC es la herramienta básica de anticipación que genera la movilización de personal de campo, centro de control y todas las actuaciones internas de atención y seguimiento de la operación y gestión del episodio pronosticado, todo ello conforme a un procedimiento interno de servicio que está en permanente revisión y mejora.

10.2 Sistemas de información hidrológica

En los últimos años, la CHC ha modernizado la Red Oficial de Estaciones de Aforo (ROEA), dotando a las estaciones, que solo disponían de un medidor de niveles tipo boya-contrapeso con limnógrafo, de un sistema de adquisición y envío automático de datos, con sistema de comunicación GPRS. La energía eléctrica se suministra a través de la red eléctrica municipal. En los casos en los que la ubicación no lo ha permitido se han dotado de paneles solares y baterías. Además, en la gran mayoría se ha instalado pluviómetro y sensor de temperatura.

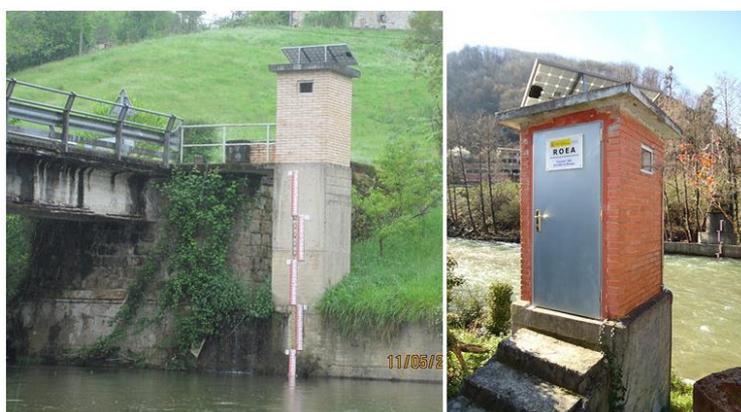


Figura 59.- Estaciones ROEAs automatizadas

Paralelamente se ha ido ampliando la red en aquellas zonas donde se detectó una carencia importante de puntos de control con estaciones de bajo coste formadas por un sensor de nivel, pluviómetro y termómetro. Los sistemas de adquisición y transmisión de datos se alojan en un armario de intemperie y el suministro eléctrico, al igual que las estaciones ROEA, viene proporcionado por la red eléctrica municipal o por un sistema panel solar-batería, también el sistema de comunicaciones que es GPRS.



Figura 60.- Estaciones automáticas de bajo coste de la red SAI CHC. Conectada a la red eléctrica (izquierda) y con panel solar (derecha)

Como apoyo al sistema de información hidrológica, en las estaciones del Sistema Automático de Información de Calidad de las Aguas (SAICA) se han instalado sensores de nivel, y en su gran mayoría, de pluviometría y temperatura con un sistema de comunicaciones GPRS, quedando reconvertidas de esta manera en estaciones hidrometeorológicas.

En el marco del presente PGRI, la CHC tiene previsto afrontar una serie de mejoras en este ámbito. Las estaciones que forman esta red no constan en su mayoría de secciones de control construidas exprefeso para medir caudales altos por lo que el rango de niveles medido está fuertemente condicionado por la tipología natural del cauce, estando muy limitado su uso para el control de avenidas. Además, la garantía de suministro eléctrico en aquellas estaciones que no están conectadas a la red está fuertemente condicionado, en episodios de lluvias continuadas con poca o nula insolación, a la duración de las baterías. Por otra parte, con el sistema de comunicaciones GPRS, no se garantiza la transmisión de datos en episodios de tiempo adverso, cuando es más probable que caigan las redes públicas de telecomunicaciones.



Figura 61.- Red estaciones automáticas SAI CHC

La CHC ha unificado la gestión de estas redes en una red única que se ha denominado Sistema Automático de Información hidrológica (SAI CHC). Este sistema automático de la información de la CHC constituye una herramienta básica en las actuaciones de gestión y coordinación con otros organismos y administraciones en los episodios de inundaciones. Además, esta información es utilizada para la gestión de los recursos hidráulicos y el seguimiento de las avenidas.

Los datos que transmiten los distintos sensores con frecuencia cincominutal son validados y gestionados en el CECU y se publican, con periodicidad quinceminutal, en la página web del SAI CHC (<https://www.chcantabrico.es/web/guest/sai-sistema-automatico-de-informacion>).

SAI DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA CANTÁBRICO OCCIDENTAL			
Sistema	Nivel	Pluviómetro	Termómetro
Eo	4	4	4
Porcía	1	1	0
Navia	3	4	4
Esva	2	0	0
Nalón	18	14	13
Villaviciosa	2	2	2
Sella	12	6	4
Llanes	2	2	0
Deva	6	3	3
Nansa	1	1	1
Gandarilla	1	1	1
Saja	7	6	5
Pas-Miera	10	6	5
Asón	3	4	4
Agüera	1	1	1
Totales	73	55	47

Tabla 21.- Estaciones SAI DHC Occidental

El sistema SAI CHC ofrece datos en tiempo real sobre los niveles de las aguas, los caudales circulantes, las lluvias registradas y las temperaturas recogidas en las estaciones de control. Dichos datos se organizan por Sistemas de Explotación. La información hidrometeorológica proporcionada para todo el ámbito territorial de la CHC se divide en los siguientes apartados:

Hidrológica:

- Nivel del agua: Las estaciones cuentan con equipos radar, piezorresistivos o boya contrapeso para la medición y registro del nivel del río cada cinco minutos (73 estaciones en la DHC Occidental). Se ofrece información en dichos puntos, permitiendo además acceder a gráficos representativos donde se hace el seguimiento de los diferentes umbrales (seguimiento, prealerta y alerta).

Nivel de los ríos

Sistema	Código	Río	Estación	Valor actual (m)	Tendencia	Actualización	Umbrales (m)	Gráfica
Eo	1424	Eo	Ribera de Piquín	0.69	→	03-03-2021 08:45	Seguimiento Prealerta Alerta 2.10 2.60 3.50	
	1426	Eo	Pontenova	2.03	→	03-03-2021 08:45	Seguimiento Prealerta Alerta 3.20 4.00 4.70	
	1427	Eo	San Tirso de Abres	0.96	→	03-03-2021 08:45	Seguimiento Prealerta Alerta 2.20 2.80 3.50	
	1429	Suarón	Mazo de Meredo	0.79	→	03-03-2021 08:45	Seguimiento Prealerta Alerta 1.80 2.40 3.00	
Porcia	1414	Porcia	Sueiro	1.57	→	03-03-2021 08:45	Seguimiento Prealerta Alerta 2.20 2.60 3.00	

Figura 62.- Datos hidrológicos de nivel facilitados por el SAI CHC

- Caudal circulante: En un grupo de estaciones se estima el caudal circulante a partir de los registros de nivel. En concreto en el ámbito de la DHC Occidental, existen un total de 16 estaciones que aportan este dato.

Caudal circulante

Sistema	Código	Río	Estación	Valor actual (m³/s)	Tendencia	Actualización
Eo	1427	Eo	San Tirso de Abres	28.81	→	03-03-2021 08:45
Esva	1395	Esva	Treviás	19.56	→	03-03-2021 08:45
Nalón	1358	Pigüeña	Puente San Martín	2.98	→	03-03-2021 08:45
	1353	Narcea	Corias	24.42	→	03-03-2021 08:45
	1354	Narcea	Pte. Acceso P. de la Barca	86.90	↑	03-03-2021 08:45
	1363	Lena	Vega del Rey	10.64	→	03-03-2021 08:45
	1343	Nora	San Cucao	4.37	→	03-03-2021 08:45
	1335	Nalón	El Condado	5.50	→	03-03-2021 08:45
	1339	Nalón	Sama	12.69	→	03-03-2021 08:45
Sella	1303	Piloña	Villamayor	5.77	→	03-03-2021 08:45
	1302	Piloña	Ozanes	6.63	→	03-03-2021 08:45
Deva	1268	Deva	Puentelles	10.80	→	03-03-2021 08:45
Nansa	1252	Nansa	Puente Pumar	1.46	→	03-03-2021 08:45
Saja	1237	Besaya	Puente de Torres	4.80	→	03-03-2021 08:45
Asón	1196	Asón	Coterillo	7.43	→	03-03-2021 08:45
Agüera	1186	Agüera	Guriezo	1.17	→	03-03-2021 08:45
Nervión	1163	Ibaizabal	Lemoa	2.86	→	03-03-2021 08:45
Urumea	1105	Urumea	Ereñozu	10.92	→	03-03-2021 08:45
Bidasoa	1106	Bidasoa	Endarlatsa	22.61	→	03-03-2021 08:45

Tendencia: → Estable ↑ Ascendente ↓ Descendente

Umbrales no definidos Sin datos recientes Normal Seguimiento Prealerta Alerta

Figura 63.- Datos hidrológicos de caudal facilitados por el SAI CHC

Meteorológica:

Además de la información de carácter hidrológico, el sistema SAI CHC ofrece información de tipo meteorológico:

- Temperatura ambiente: La red cuenta con 47 termómetros que miden la temperatura ambiente en todo el ámbito de la DHC Occidental.

Sistema Automático de Información: Detalle estación

La Penilla



Localización geográfica
 Código: 1217
 Situación: La Penilla (Santa María de Cayón)
 Cauce: Pisueña
 Sistema de explotación: Pas-miera
 Parámetros medidos: nivel, precipitación, temperatura



Datos en tiempo real

03-03-2021 09:00:00

Parámetro	Valor	Tendencia	Umbral			Gráfica
			Seguimiento	PreAlerta	Alerta	
Nivel del agua	0.16 m	→	1.10	1.60	2.10	
Temperatura ambiente	9.22 °C	→	No se establecen umbrales para este parámetro			
Precipitación acumulada últimas 24 horas	0.0 mm		50.00	-	-	
Precipitación acumulada últimas 12 horas	0.0 mm		40.00	80.00	120.00	
Precipitación acumulada última hora	0.0 mm		15.00	30.00	60.00	

Tendencia: → Estable ↑ Acelerada ↓ Decelerada
 Nivel del agua: ■ Umbral no definido ■ Sin datos recientes ■ Normal ■ Seguimiento ■ PreAlerta ■ Alerta
 Precipitación acumulada: ■ Sin datos recientes ■ Verde ■ Amarillo ■ Naranja ■ Rojo

Figura 64.- Detalle de datos de la estación de La Penilla, ofrecidos por el SAI CHC

- Pluviometría: En 55 estaciones localizadas en la DHC Occidental, donde se registran las precipitaciones acumuladas en las últimas: 1 hora, 12 horas y 24 horas, permitiendo acceder a gráficos representativos donde se hace el seguimiento de los diferentes umbrales (Nivel verde Nivel amarillo, Nivel naranja y Nivel rojo).

Precipitaciones

Sistema	Código	Río	Estación	Últimas 24h (mm)			Últimas 12h (mm)			Última hora (mm)			Actualización	Gráfica
				Amarillo	Naranja	Rojo	Amarillo	Naranja	Rojo	Amarillo	Naranja	Rojo		
				50	-	-	40	80	120	15	30	60		
Eo	1424	Eo	Ribera de Piquín	0.1			0.0			0.0			03-03-2021 08:15	
	1426	Eo	Pontenova	0.0			0.0			0.0			03-03-2021 08:15	
	1427	Eo	San Tirso de Abres	0.0			0.0			0.0			03-03-2021 08:15	
	1429	Suarón	Mazo de Meredo	0.0			0.0			0.0			03-03-2021 08:15	
Porcia	1414	Porcia	Sueiro	0.1			0.0			0.0			03-03-2021 08:15	
Navia	P032	-	Nogais (As)	0.5			0.0			0.0			03-03-2021 08:15	
	1402	Ser	Vallo	3.6			0.9			0.0			02-03-2021 14:45	
	P030	-	Fonsagrada	0.1			0.0			0.0			03-03-2021 08:15	

Precipitación Acumulada



Figura 65.- Datos de pluviometría facilitados por el SAI CHC en algunas estaciones del ámbito de DHC Occidental (arriba) y en una estación de medición (abajo)

Los valores umbrales para las precipitaciones acumuladas, en consonancia con los niveles de aviso de Metoalerta indicados con anterioridad, en las últimas: 1 hora, 12 horas y 24 horas se establecen en:

NIVEL	Últimas 24 horas (mm)	Últimas 12 horas (mm)	Última hora (mm)
AMARILLO	50	40	15
NARANJA		80	30
ROJO		120	60

Tabla 22.- Valores umbrales de precipitación acumulada establecidas por nivel de aviso

La información pluviométrica en tiempo real se completa con las imágenes del radar de la AEMet en A Coruña, Asturias y Bizkaia, que aportan una información esencial en cuanto a la distribución espacial de la precipitación con un refresco diezminutal. A partir de los datos de la reflectividad se puede estimar la intensidad de la precipitación en cada pixel de la imagen.

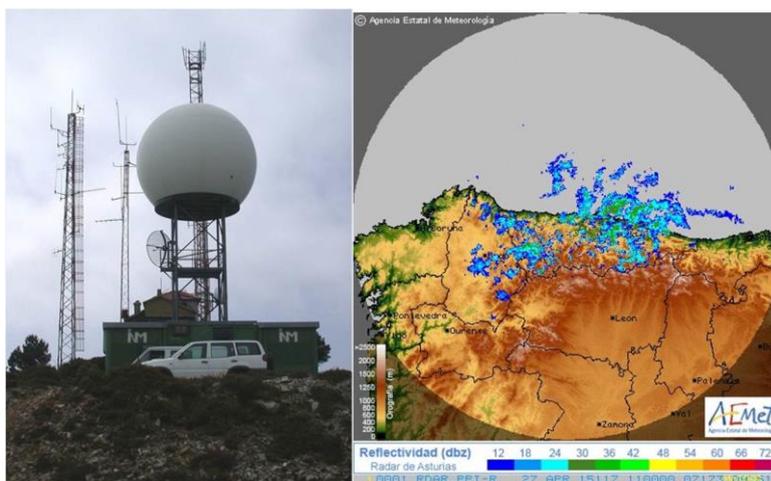


Figura 66.- Imagen del radar de Asturias (Fuente: www.aemet.es)

Además, la propia página web del SAI CHC facilita una serie de resúmenes de interés de las variables antes señaladas donde se detalla aún más dicha información.

Junto con la mejora y número de las estaciones SAI, la CHC tiene actualmente en desarrollo la implantación de un Sistema de Ayuda a la Decisión (SAD). El programa parte de los datos hidrometeorológicos observados en las cuencas y del pronóstico meteorológico del modelo HARMONIE para generar una serie de salidas (informes).

La herramienta informática analiza el estado actual de las cuencas de la demarcación, evalúa el pronóstico meteorológico para el ámbito del Cantábrico y genera un pronóstico hidrológico. El objetivo final es crear un conjunto de resultados que ayuden a la toma de decisiones en caso de avenida.

El esquema general del proceso tiene tres partes principales:

1. El análisis de las observaciones del pasado reciente de las cuencas. Dentro de este bloque se llevan a cabo tres tareas:
 - a) Se importan los datos observados por la red de estaciones del Sistema.
 - b) Se genera un informe de observación que resume lo acontecido en las 24 h anteriores.
 - c) Se crea el archivo de entrada para el modelo que se utilizará para actualizar las condiciones iniciales del modelo de cara al pronóstico hidrológico.
2. El análisis del pronóstico meteorológico de las próximas 48 h. Aparecen, de nuevo, tres tareas:
 - a) Se descargan e importan los archivos GRIB resultado del modelo meteorológico HARMONIE.
 - b) Se genera un informe del pronóstico meteorológico que resume el pronóstico para tres variables: precipitación total, precipitación sólida y temperatura.
 - c) Se crea el archivo de entrada para el modelo hidrológico que se utilizará para simular el pronóstico hidrológico.
3. Simulación de la hidrología en el modelo Hidrológico:
 - a) Se calienta el modelo a partir del archivo de entrada creado en el punto 1.c.
 - b) Se simula el pronóstico a partir del archivo de entrada creado en el punto 2.c.
 - c) Se analizan los resultados y se genera un informe del pronóstico hidrológico.

El proceso se repite cada 6 h, con cada nuevo pronóstico HARMONIE.

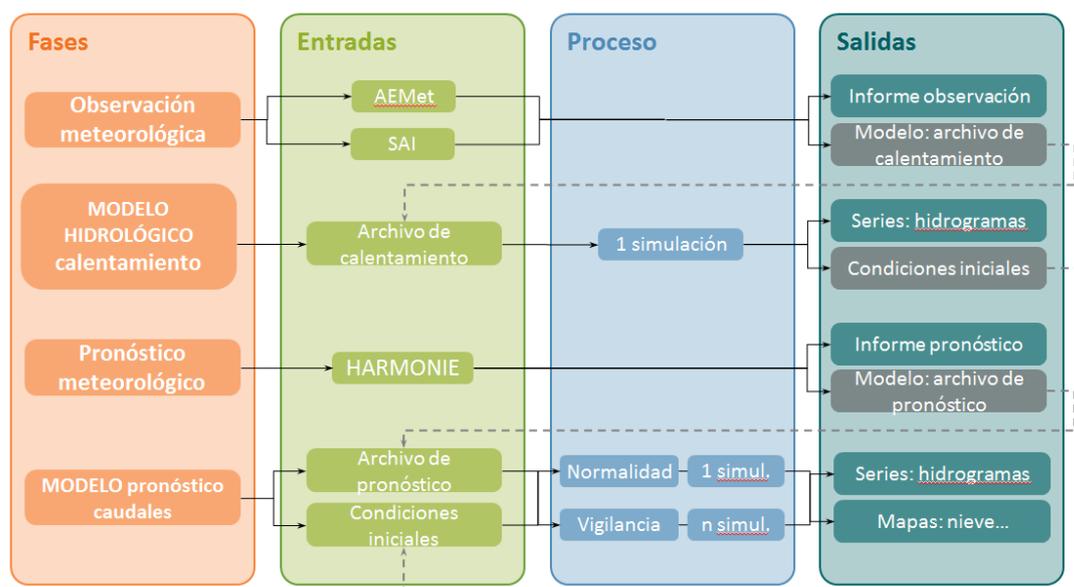


Tabla 23.- Fases, entradas, proceso y salidas SAD CHC

El esquema básico del repositorio consta de 8 carpetas en las que se almacenan organizadamente los datos.

Los datos de partida se dividen en tres grupos: Las series observadas que proceden de las mediciones en tiempo real, las series de pronóstico (en la fase actual las precipitaciones totales, precipitaciones sólidas y temperatura del modelo HARMONIE que proporciona AEMET) y la cartografía (conjunto de archivos GIS).

Los datos de partida son las series puntuales observadas. Se extraen de Wiski los datos de los n últimos días de las estaciones de observación.

- Precipitación: AEMet y SAI-CHC.
- Temperatura: AEMet y SAI-CHC.
- Caudal: SAI-CHC.

Las series de mapas del pronóstico se elaboran en base a los archivos GRIB proporcionados por AEMet con el pronóstico meteorológico de las próximas 48 h.

- Precipitación total.
- Precipitación sólida.
- Temperatura.

En cuanto a Cartografía, se parte de las capas GIS con la información geográfica necesaria (Estaciones SAI, Estaciones AEMet, Cuencas y subcuencas de la CHC, modelo digital del terreno, etc.).

Los resultados básicos que se obtienen son:

Informes de pronóstico meteorológico

- Mapas: Archivo de imagen con los datos observados en las 1, 12 y 24 últimas horas (Precipitación y temperatura.)

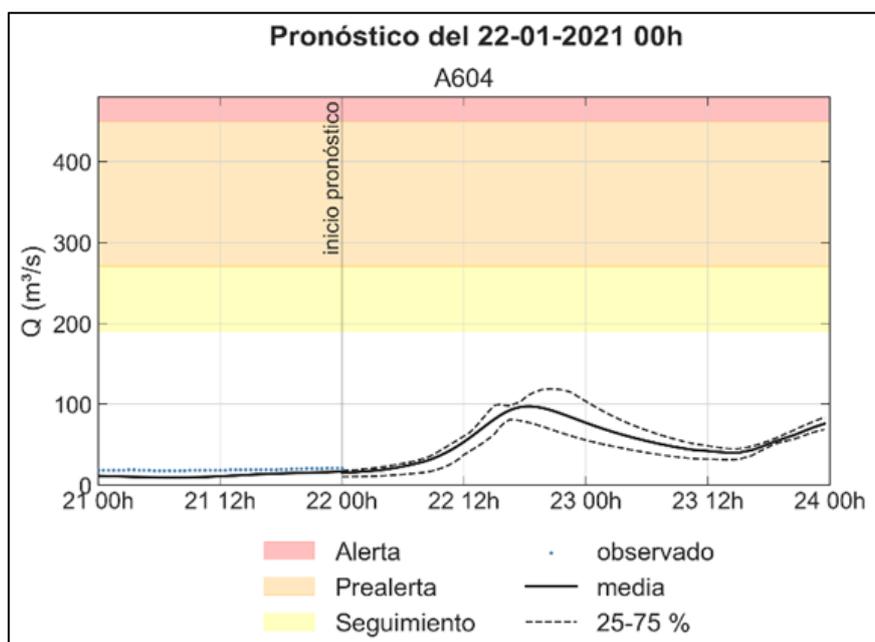
- Vídeo: Archivo de vídeo con la sucesión de mapas de precipitación horaria instantánea y acumulada en las últimas 24 h.
- Series temporales: Archivo de texto plano con la serie media areal en cada subcuenca de Precipitación total y Precipitación sólida y Temperatura.

Para la precipitación total también se genera el informe HARMONIE en formato tabla.

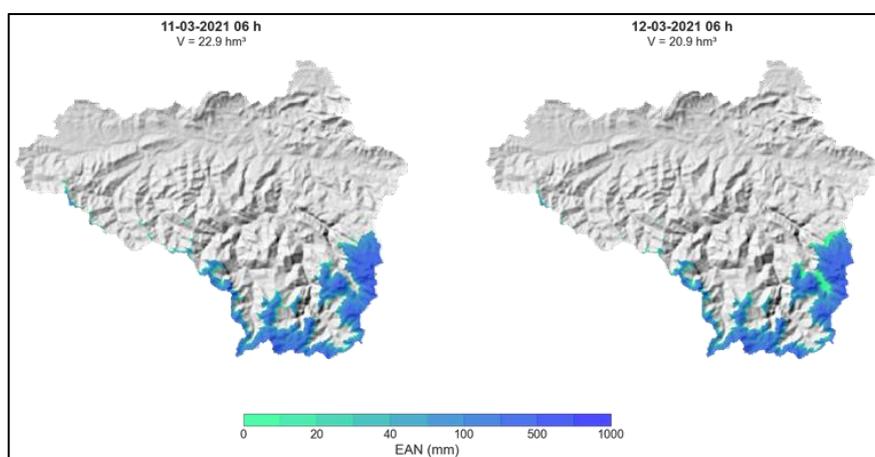
Informes de pronóstico hidrológico

Hidrograma

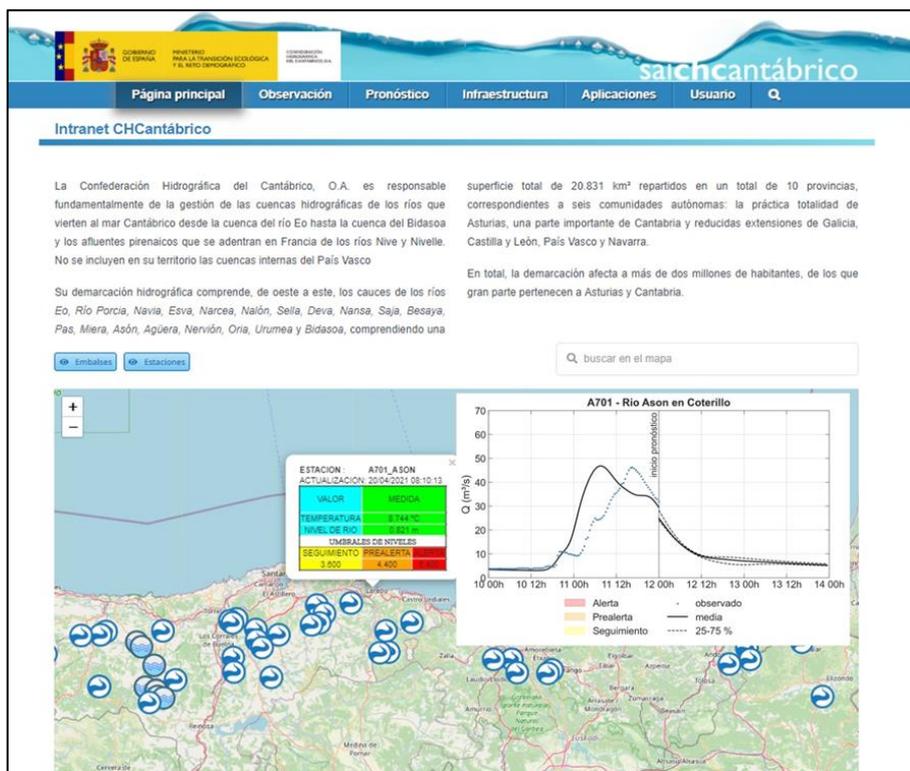
Archivo de imagen con el caudal circulante por las estaciones de aforo (en el futuro, en aquellos puntos que se definan) durante las 48 h últimas y las próximas 48 h.



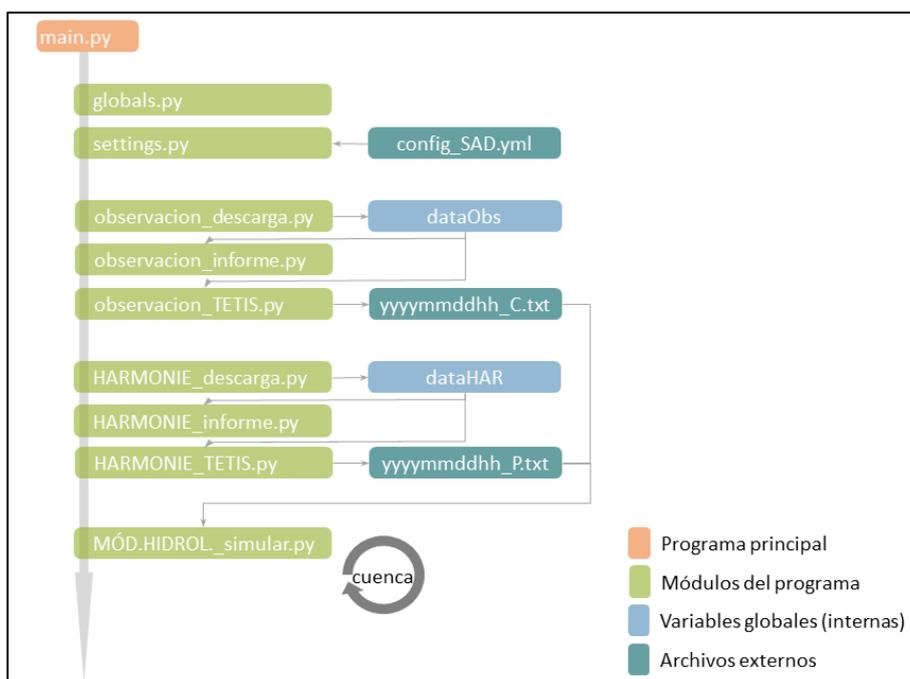
Mapas del estado de la cuenca en las 48 h de pronóstico: Equivalente agua-nieve y Humedad del suelo.



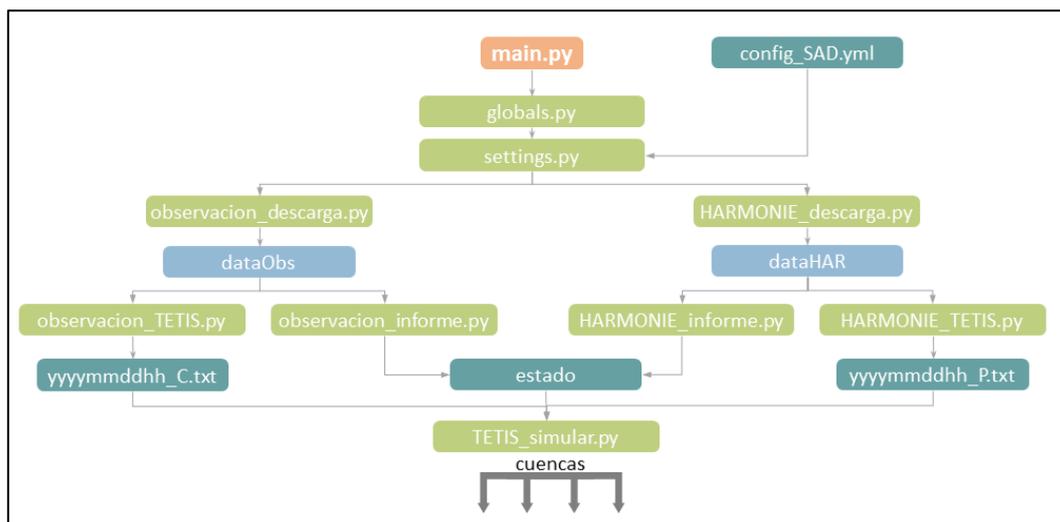
Todo el sistema de información (actualmente alojado en el CPD del Organismo) se está desarrollando en la nube (Microsoft Azure) y está previsto que finalmente se disponga de una aplicación WEB, otra INTRANET o una FTP específicas para el SAI.



El esquema básico de funcionamiento es el siguiente:



Los futuros desarrollos tendrán el objetivo de paralelizar el proceso de cálculo para mejorar los rendimientos:



Entre los objetivos del SAD en el corto plazo están:

- Introducir en Wiski/SQL las series de los hidrogramas simulados.
- Nuevo formato del informe tabla de HARMONIE.
- Informe tabla de la observación.
- Cálculo de hidrogramas en puntos de interés (ARPSIs, embalses...)

Entre los objetivos del SAD en el medio plazo

- Simulación de embalses
- Informe Recursos Nivales
- Nuevos pronósticos meteorológicos (ECMWF,...)
- Simulaciones Hidráulicas

10.3 Niveles de alerta

El esquema básico de la dinámica servicio a los efectos de organización, medios y recursos asignados al control y seguimiento de un episodio hidrometeorológico adverso se articula sobre los siguientes estados de funcionamiento:

Niveles de servicio por previsiones:

1. **NORMALIDAD**
2. **VIGILANCIA METEOROLÓGICA**

Actualmente la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Occidental tiene definidas 16 zonas hidrológicas e implantados umbrales para los pronósticos de precipitaciones totales HARMONIE (medias del ámbito geográfico) para los periodos de 12, 24 y 48 mm. Estos umbrales son los mismos para todos los ámbitos (35 mm, 50 mm y 90 mm, respectivamente).

La superación de uno solo de estos umbrales de previsión de precipitación supone la declaración de la situación de VIGILANCIA METEOROLÓGICA-CHC, la notificación de avisos internos/externos y el cambio de la dinámica de servicio del Centro de Control de Cuenca

(CECU), todo ello conforme al manual de procedimiento de servicio establecido por el Organismo.

El objetivo en el medio plazo es la incorporación de nuevos modelos de previsión meteorológica (básico ampliar el alcance por encima de las 48 horas del HARMONIE-AROME), aumentar el nº de zonas de pronóstico, realizar pronósticos específicos en las zonas de aportación de determinados embalses y personalizar los umbrales de corte para cada ámbito geográfico.

3. **VIGILANCIA HIDROLÓGICA**

Como se avanzó anteriormente, con carácter general, las estaciones de nivel del SAIH en servicio tienen establecidos tres umbrales de nivel (seguimiento, prealerta y alerta) que llevan años en servicio y, cuando procede, se calibran tras cada evento hidrológico en coordinación con los organismos y administraciones con competencias en protección civil.

En las estaciones de nivel aptas para la medición de caudales, las estaciones de aforo, se utilizan los caudales correspondientes a estos umbrales de nivel para definir las situaciones equivalentes de riesgo de superación de caudales pronosticados en base a los resultados del modelo hidrológico.

El criterio actual es el de declarar la situación de VIGILANCIA HIDROLÓGICA cuando los modelos hidrológicos pronostiquen la superación de los caudales de prealerta.

A medida que se vayan optimizando las salidas de los modelos hidrológicos y la calidad de las curvas de gasto de las estaciones de aforo se plantea llegar a definir un procedimiento de notificación diferenciado para los tres estados de previsión de vigilancia hidrológica (amarillo, naranja y rojo).

Con independencia de lo anterior, el objetivo propuesto es extender los diagnósticos hidrológicos a otros puntos de control, comenzando por las ARPSIs.

Niveles de servicio por mediciones en estaciones SAI-CHC:

a) Pluviometría

Se definen los siguientes estados por medición de precipitaciones acumuladas (1 hora, 12 horas y 24 horas). Los umbrales son análogos a los del METEOALERTA de la AEMET.

1. **NORMALIDAD**
2. **NIVEL AMARILLO**
3. **NIVEL NARANJA**
4. **NIVEL ROJO**

b) Caudales y/o niveles

1. **NORMALIDAD**
2. **NIVEL AMARILLO** = SEGUIMIENTO
3. **NIVEL NARANJA** = PREALERTA
4. **NIVEL ROJO** = ALERTA

Conforme a lo señalado, las estaciones SAI-CHC de nivel o aforo tienen establecido en las estaciones automáticas de nivel unos umbrales de cota (seguimiento, prealerta y alerta) cuya superación supone el paso al estado correspondiente superior. Estos umbrales se van adaptando en función del conocimiento y análisis de episodios concretos. Cualquier modificación o adopción de los mismos es consensuada y armonizada con los responsables de protección civil/112 de las comunidades autónomas.

Con independencia de que los umbrales de nivel/caudal se adapten a las condiciones específicas del punto de control, los criterios generales de partida para la definición de los umbrales es el siguiente:

NORMALIDAD	No existe ningún riesgo
SEGUIMIENTO	Define la situación en la que cauce alcanza un nivel de llenado superior a lo habitual, existiendo margen físico significativo para generar afecciones en el entorno de la estación de control.
PREALERTA	Define el momento en el que los tramos fluviales conectados a la estación muestran un nivel próximo al llenado del cauce, que permite prever la inminencia de inundaciones, o incluso el cauce puede haberse desbordado, pero sin producir afecciones significativas.
ALERTA	Define la cota en la que la inundación se encuentra próxima a producir afecciones significativas en los tramos de cauce conectados a la estación.

Tabla 24.- Umbrales de nivel y su significado en estaciones SAI CHC

La actual aplicación WEB del SAI en desarrollo, independiente para el SAI-CHC, irá recogiendo progresivamente las mejoras y ampliaciones previstas en la red automática de información, los informes, las salidas de los modelos hidrológicos y el SAD.

11 Revisión del grado de implantación del PGRI de primer ciclo

En este capítulo se analiza el grado de implantación del PGRI 2016-2021. En primer lugar, se discuten los avances realizados en la consecución de los ocho objetivos que rigen dicho plan. En segundo lugar, se detalla el grado de ejecución de las medidas que conforman el programa de medidas. En tercer lugar, se describen las medidas incluidas en el Programa de Medidas del PGRI 2016-2021 que no han sido ejecutadas y se justifican los motivos. Finalmente, se hace un balance final sobre el grado de implantación del PGRI y se justifican las medidas adicionales que se incorporan al programa de medidas del PGRI 2022-2027.

11.1 Evaluación de los avances realizados en la consecución de los objetivos

El PGRI 2016-2021 incluye ocho objetivos generales que coinciden con los ocho primeros objetivos planteados en el presente documento (Capítulo 7). A continuación se describe el grado de avance alcanzado durante el ciclo 2016-2021 en la consecución de estos ocho objetivos.

1. Incremento de la percepción del riesgo de inundación y de las estrategias de autoprotección en la población, los agentes sociales y económicos

Las distintas administraciones involucradas en la implementación del PGRI han realizado avances muy significativos para aumentar la percepción del riesgo de inundación en el ámbito de la DHC Occidental.

La principal herramienta para lograr este objetivo ha sido la generación de los documentos que componen el desarrollo de la directiva de inundaciones: EPRI, MAPRI y PGRI. Actualmente, la difusión de la cartografía de peligrosidad de inundación permite a las administraciones, empresas y ciudadanía en general, conocer el grado de inundabilidad del territorio y valorar su propio grado de exposición frente a las inundaciones. Esta cartografía está disponible de forma libre a través de varias herramientas *web*: el visor cartográfico de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico y el visor del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables.

La Confederación Hidrográfica del Cantábrico ha llevado a cabo diversas actividades adicionales divulgativas con el objeto de dar a conocer la naturaleza de las inundaciones, las consecuencias derivadas de aquellas, así como la gestión del riesgo de inundación.

Por otro lado, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, en el contexto de interés público por la problemática de las inundaciones, ha atendido a las solicitudes de información hechas por diversos medios de comunicación y colectivos, que solicitaban información actualizada sobre el riesgo existente en la actualidad. Finalmente, la revisión de la EPRI y de los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación también motivaron solicitudes de información por parte de varios medios de comunicación, que informaron acerca del problema en diferentes ámbitos geográficos.

2. Mejorar la coordinación administrativa entre todos los actores involucrados en la gestión del riesgo

La gestión del riesgo de inundación es una tarea compartida entre numerosas administraciones. La elaboración y aprobación de los documentos necesarios para la implementación de la Directiva de Inundaciones ha permitido mejorar la colaboración entre estas administraciones dentro del ámbito territorial de la DHC Occidental.

Uno de los principales actores involucrados en la gestión del riesgo de inundación es **Protección Civil**, que asume la intervención en situaciones de riesgo en tres niveles, dependiendo de la magnitud del evento y los elementos expuestos: local, autonómico y estatal. En lo que respecta a la implementación de la Directiva de Inundaciones, la coordinación con Protección Civil se ha realizado, fundamentalmente, a nivel autonómico y estatal. A nivel autonómico, las administraciones de Protección Civil de Galicia, Asturias, Cantabria, Castilla y León y País Vasco han participado en el desarrollo de las tres fases de aplicación de la Directiva de Inundaciones, especialmente en la definición y revisión de las ARPSIs y en la elaboración del programa de medidas del PGRI. A nivel estatal, Protección Civil ha colaborado en el marco del Grupo Español de Inundaciones, en el que se coordinan todos los organismos de cuencas y otras entidades implicadas en el desarrollo de la Directiva de Inundaciones. Protección Civil también ha prestado colaboración mediante la elaboración y mantenimiento del Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas, que ha sido la base para la recopilación de información histórica en la DHC Occidental. Finalmente, y siguiendo lo establecido en el Real Decreto 903/2010, Protección Civil ha participado en la aprobación de los diferentes documentos que desarrollan la Directiva de Inundaciones, en particular en la elaboración y aprobación de la EPRI y el PGRI a través de la Comisión Nacional de Protección Civil.

La colaboración con Protección Civil también se ha plasmado, a nivel operativo, durante los episodios de inundaciones ocurridos durante el último ciclo de planificación.

A lo largo del presente ciclo de planificación, se ha reforzado la colaboración con **entidades locales** del ámbito de la Demarcación. Como administraciones competentes en materia de ordenación del territorio y urbanismo, los ayuntamientos son una pieza clave en la adaptación del ordenamiento urbano a las limitaciones de usos en zona inundable. Así, en los últimos años se han firmado 2 convenios de colaboración entre la CHC y diversos ayuntamientos de este ámbito territorial, uno en 2016 en Cantabria y otro en 2020 en Asturias. Estos convenios tienen por objetivo la ejecución de actuaciones concretas en materia de prevención y protección frente a inundaciones.

3. Mejorar el conocimiento para la adecuada gestión del riesgo de inundación

Tanto las inundaciones como el impacto que causan son fenómenos complejos cuyo análisis requiere la integración de fuentes de información diversas y un conocimiento científico-técnico sólido. El diseño de medidas para gestionar el riesgo también es un campo complejo que integra aspectos muy diversos: características de las inundaciones, vulnerabilidad, rentabilidad económica, medio ambiente, etc. Por todo ello, resulta fundamental mejorar de forma progresiva el conocimiento de la problemática, incrementando la información disponible y adoptando nuevos enfoques. Durante los últimos años se ha llevado a cabo un esfuerzo muy importante, dentro del ámbito de la demarcación, para mejorar el conocimiento en varios campos y dar cumplimiento a este objetivo.

El cambio climático es un factor que puede llegar a modificar de forma sensible, a medio y largo plazo, la peligrosidad de inundación y, por lo tanto, los daños potenciales. Esta posibilidad se analiza en los EPRI, MAPRI y PGRI de la Demarcación, tal y como exige la propia Directiva de Inundaciones. A lo largo de los últimos años, se ha profundizado en la posible influencia del cambio climático en el ámbito de la demarcación, entre ellos los derivados de los estudios realizados por el CEDEX y por el IHCantabria en diferentes ámbitos.

La segunda fase de implementación de la Directiva de Inundaciones, formada por los MAPRI se centra en las ARPSIs identificadas durante la EPRI, pues son estas las zonas en las que se concentra la mayor parte de las pérdidas potenciales por inundaciones. Sin embargo, las inundaciones también pueden llegar a generar riesgos significativos fuera de las ARPSIs. Debido a ello, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico ha continuado los trabajos de cartografía de zonas inundables durante los últimos años en el ámbito de la DHC Occidental. Esta ampliación de la cartografía tiene dos objetivos fundamentales: informar sobre la peligrosidad y facilitar la aplicación de la normativa sobre limitaciones de uso del suelo en zonas inundables.

Tal y como se indica en el PGRI del primer ciclo, los sistemas de alerta hidrometeorológica constituyen una de las principales herramientas para reducir el riesgo de inundación en el ámbito de la DHC Occidental. Sin embargo, las cuencas hidrográficas de la demarcación presentan una respuesta bastante rápida en su conjunto frente a las precipitaciones, lo que dificulta en gran medida realizar predicciones con un tiempo de preaviso suficiente para los operativos de Protección Civil. Este campo de mejora era objeto específico del objetivo cuarto del PGRI 2016-2021, por lo que se desarrolla con más detalle en el siguiente apartado.

4. Mejorar la capacidad predictiva ante situaciones de avenida e inundaciones

Como se ha mencionado en el apartado anterior, los **sistemas de alerta hidrometeorológica** constituyen una de las principales herramientas de gestión del riesgo de inundación en el ámbito de la Demarcación. Conscientes de la necesidad de avanzar en la implantación y mejora de estos sistemas, la CHC y el MITECO han realizado esfuerzos muy importantes en mejorar estos sistemas de alerta en los siguientes ámbitos:

- **Mejora de la red de medición hidrometeorológica:** Se ha mejorado y ampliado la red de estaciones meteorológicas y estaciones de nivel/aforo. Además, a lo largo de este primer ciclo de planificación se han continuado con las labores de mantenimiento de la red existente. En este sentido, conviene destacar los trabajos continuados de mejora y actualización de las curvas de gasto a partir de las campañas de aforo que se realizan periódicamente. También se han realizado mejoras sustanciales en la comunicación de estas estaciones en tiempo real, asegurando así la recepción de datos incluso en episodios de avenida. Finalmente, se ha seguido trabajando en la validación de los datos históricos, una labor fundamental para el desarrollo de los modelos hidrológicos en los que se basan los sistemas de alerta. En este sentido, destacan los avances realizados en la capacidad predictiva y el sistema de ayuda a la decisión.
- **Mejora de los sistemas de alerta hidrometeorológica:** Se han llevado a cabo numerosas mejoras y ampliaciones de los sistemas de alerta ya implantados en el momento de aprobación del PGRI.
- **Mejora de protocolos de comunicación:** A nivel nacional, a finales de 2018 se realizó una propuesta de protocolo de comunicaciones para avisos hidrológicos a nivel

nacional para cuencas intercomunitarias, propuesto a las Confederaciones hidrográficas. Se plantean unos criterios comunes básicos en cuanto a información, medio de transmisión, frecuencia, destinatarios y una propuesta de boletín de aviso hidrológico. De esta manera se pretende que la información sea común, homogénea, sencilla y comparable, y que todos los organismos de gestión de la emergencia por inundación, independientemente de la administración a la que pertenezcan, reciban el mismo tipo de información y puedan actuar de forma más eficiente y coordinada. Esta propuesta de protocolo, pretende además ir en concordancia con los avisos meteorológicos que emite AEMET a través del sistema Meteoalerta.

- **Mejora de los modelos hidrológicos:** A lo largo del ciclo se han llevado a cabo mejoras significativas en los modelos hidrológicos empleados

5. Contribuir a mejorar la ordenación del territorio y la gestión de la exposición en las zonas inundables

La aprobación del PGRI del primer ciclo y de la normativa asociada al correspondiente Plan Hidrológico supuso la implantación de unos **criterios comunes de ordenación de los usos del suelo en zona inundable para todo el ámbito de la demarcación**. Esta normativa común complementa a otras normativas existentes a nivel estatal y autonómico.

Durante este primer ciclo de planificación, la ordenación de los usos del suelo en zonas inundables se ha articulado por medio de dos procedimientos:

- **Informes a planeamientos urbanísticos:** El artículo 25.4 del Texto Refundido de la Ley de Aguas (Real Decreto 1/2001) establece que las administraciones hidráulicas deben emitir informe previo sobre los actos y planes que las comunidades Autónomas hayan de aprobar, entre otros temas, en materia de ordenación del territorio y urbanismo. Estos informes consiguen que los instrumentos de planeamiento, en una fase temprana de su tramitación, adapten su contenido a las normas de uso del suelo en zona inundable.
- **Autorizaciones en zona de policía y dominio público hidráulico:** Los nuevos usos y actividades dentro de la zona de policía de cauces y DPH se encuentran sometidos a autorización por parte de la administración hidráulica. La CHC tramita las autorizaciones dentro de esas zonas teniendo en cuenta los condicionantes impuestos por la legislación, especialmente el RDPH y la normativa del Plan Hidrológico de la demarcación. En las siguientes tablas se muestran las autorizaciones resueltas en el periodo 2015-2020 por provincias en el ámbito de la DHC Occidental:

PROVINCIA	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTALES
ASTURIAS	515	621	554	658	661	824	3.833
CANTABRIA	339	313	248	401	476	329	2.106
LEON	10	5	8	12	4	7	46
LUGO	113	176	263	244	309	458	1.563
PALENCIA	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	977	1115	1073	1315	1.826	1.952	8.258

Tabla 25.- Autorizaciones en zona de policía por provincias en el periodo 2015-2020 en la DHC Occidental

PROVINCIA	2015	2016	2017	2018	2019	2020	TOTALES
ASTURIAS	233	247	178	240	260	288	1.446
CANTABRIA	195	119	73	104	149	124	764
LEON	1	9	0	6	2	7	25
LUGO	14	18	40	23	23	18	136
PALENCIA	0	0	0	0	0	0	0
TOTALES	443	393	291	373	434	437	2.371

Tabla 26.- Autorizaciones en dominio público hidráulico por provincias en el periodo 2015-2020 en la DHC Occidental

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

Durante el último ciclo de planificación se ha producido una ligera reducción del riesgo de inundación en el ámbito de la DHC Occidental. Esta mejora se ha logrado en ámbitos muy concretos como consecuencia, fundamentalmente, de **obras realizadas**. La tabla siguiente muestra el listado de alguna de las obras de defensa contra inundaciones más significativas ejecutadas durante el último ciclo de planificación:

CÓDIGO ARPSI	ACTUACIÓN	AÑO FIN	INVERSIÓN (M€)
ES018-CAN-20-1	Obras de restauración de márgenes del río Saja en las zonas de Renedo y Terán de Cabuérniga. T.M. de Cabuérniga (Cantabria).	2020	0,339
ES018-CAN-29-1	Obras de restauración de márgenes del río Quivierda en la zona de Carmona. T.M. de Cabuérniga (Cantabria).	2020	0,076
ES018-CAN-18-2	Ampliación del Puente Ranero sobre el río Besaya en Los Corrales de Buelna (Gobierno de Cantabria)	2019	1,8
ES018-CAN-22-1	Reparación de margen derecha y adecuación del entorno del río Saja entre Ontoria y Villanueva de la Peña, TT.MM. de Cabezón de la Sal y Mazcuerras (Cantabria)	2018	0,184

Tabla 27.- Proyectos de defensa contra inundaciones ejecutados durante el ciclo 2016-2021

Asimismo se han realizado otras actuaciones menores en el marco de los programas de conservación y mantenimiento de cauces que ha permitido mejorar y reducir el riesgo de inundación en numerosos puntos localizado en toda la cuenca.

Algunos de estas actuaciones han producido una reducción significativa de la inundabilidad y, por lo tanto, del riesgo asociado. Este efecto puede apreciarse en los cambios experimentados por los mapas de peligrosidad y riesgo de la demarcación en la revisión y actualización que se ha llevado a cabo a lo largo del segundo ciclo.

7. Mejorar la resiliencia y disminuir la vulnerabilidad de los elementos ubicados en las zonas inundables

El Real Decreto 638/2016 introdujo importantes modificaciones en el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 849/1986), en particular las limitaciones a los usos del suelo dentro de la zona de flujo preferente. El apartado 3 del artículo 9 bis, relativo a las limitaciones a los usos de la zona de flujo preferente en suelo rural, establece que toda actuación en la zona del flujo preferente deberá contar con una declaración responsable en la que el promotor exprese claramente que conoce y asume el riesgo existente y las medidas de protección aplicables al caso, comprometiéndose a trasladar esa información a los posibles afectados. Por otro lado, en el apartado 2 del artículo 9 ter, relativo a las obras y construcciones en la zona de flujo preferente en suelos en situación básica de suelo urbanizado, se establece que, además de lo exigido en el punto anterior, el promotor debe disponer, antes del inicio de las obras, del certificado del Registro de la Propiedad en el que se acredite que existe una anotación registral indicando que la construcción se encuentra en zona de flujo preferente. Finalmente, en el apartado 3 del artículo 9 ter se establece que las administraciones competentes fomentarán la adopción de medidas de disminución de la vulnerabilidad y autoprotección en nuevas edificaciones o edificaciones ya existentes dentro de la zona de flujo preferente. La normativa del Plan Hidrológico de la Demarcación (Real Decreto 1/2016) complementa estas medidas en el apartado 3 del artículo 40, en el que establece que de las autorizaciones que se otorguen para edificar o rehabilitar en la zona de flujo preferente se dará traslado al Registro de la Propiedad para su inscripción como condición del dominio sobre la finca.

Todas las disposiciones descritas en el párrafo anterior tienen como objetivo asegurar que los titulares de los nuevos desarrollos en zona de flujo preferente son conocedores de la situación de la propiedad en relación con la inundabilidad. Con esta medida se fomenta la adopción de medidas de autoprotección y el aumento de la resiliencia frente a inundaciones.

El Reglamento del Dominio Público Hidráulico y la normativa del Plan Hidrológico contribuyen también a aumentar la resiliencia de las zonas urbanas por medio de los requisitos a los nuevos desarrollos en zona de flujo preferente y, en general, dentro de la zona inundable. Estas disposiciones, que son similares en ambas normativas, establecen una serie de condiciones técnicas que contribuyen a compatibilizar los nuevos desarrollos con el carácter inundable del terreno. En este sentido, destaca la exigencia de que todos los nuevos usos residenciales se dispongan a una cota superior a la lámina de agua de la avenida de periodo de retorno de 500 años, o la necesidad de garantizar la estanqueidad para esta avenida en garajes subterráneos y sótanos. Además, las disposiciones de estas normas establecen la necesidad de que los nuevos usos no empeoren de forma significativa la inundabilidad de las zonas adyacentes, lo cual debe ser comprobado mediante un estudio hidráulico específico. En definitiva, todos estos condicionantes técnicos contribuyen al desarrollo de modelos urbanos más resilientes frente a las inundaciones.

Finalmente, a lo largo del ciclo 2016-2021 se han publicado varias guías técnicas de adaptación al riesgo de inundación. Estas guías, fruto de una colaboración entre la Dirección General del Agua y el Consorcio de compensación de Seguros, detallan diferentes estrategias y técnicas de adaptación que permiten evitar o minimizar los daños de los elementos vulnerables existentes en zonas inundables:

- Guía para la reducción de la vulnerabilidad de los edificios frente a las inundaciones

- Recomendaciones para la construcción y rehabilitación de edificaciones en zonas inundables
- Evaluación de la resiliencia de los núcleos urbanos frente al riesgo de inundación: redes, sistemas urbanos y otras infraestructuras
- Adaptación al riesgo de inundación de explotaciones agrícolas y ganaderas
- Adaptación al riesgo de inundación en sistemas urbanos de drenaje sostenible

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

Fruto de la **coordinación entre el PGRI y el Plan Hidrológico** de la demarcación, las actuaciones de los programas de medidas de ambos planes buscan objetivos comunes. El planteamiento que hace el PGRI de las medidas de gestión del riesgo de inundación se basa en el análisis de los criterios y objetivos ambientales del Plan Hidrológico (capítulo 6 del PGRI del primer ciclo y capítulo 8 del presente PGRI).

Las medidas de prevención del PGRI, en particular la aplicación de la normativa sobre usos del suelo en zona inundable, han contribuido no solo a evitar un incremento del riesgo, sino también a preservar el estado natural de las márgenes de las masas de agua.

Los **programas de restauración y mantenimiento de cauces** que se han desarrollado durante el ciclo 2016-2021 han contribuido también a mejorar el estado ecológico de las masas de aguas. Aunque las actuaciones incluidas en este programa abarcan ámbitos relativamente pequeños, su distribución geográfica es muy amplia, lo que contribuye a una mejora bien repartida por el territorio. En este sentido, merece la pena destacar las actuaciones llevadas a cabo en los últimos años para la **permeabilización de azudes**.

Las principales actuaciones corresponden a trabajos de conservación de cauces, tales como:

- La retirada de los tapones y acumulaciones de restos vegetales y/o procedentes de árboles derribados y caídos en el ámbito del Dominio Público Hidráulico.
- La retirada de los acarreos y residuos que hayan llegado o puedan llegar hasta los cauces provocando una disminución de la capacidad de desagüe de los mismos.
- Reparación de las márgenes que hayan sufrido procesos erosivos, así como ejecución de actuaciones de estabilización en aquellos puntos más sensibles a sufrir erosiones.
- La realización de actuaciones encaminadas a disminuir los daños en cauce y márgenes cuando se produzcan episodios de crecidas e inundaciones.

11.2 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 MITECO 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 actividad ordinaria y habitual de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, 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 primer ciclo de implantación del PGRI, concretamente entre los años (2016-2020) la Confederación Hidrográfica del Cantábrico ha emitido un total de 1.311 informes urbanísticos. Por su parte, la DG de la Costa y el Mar ha emitido un total de 88 informes.
- Con relación a actualizaciones en la normativa autonómica en ordenación del territorio y urbanismo, se citan la realizada en Galicia a través del Decreto 83/2018, de 26 de julio, por el que se aprueba el Plan básico autonómico de Galicia. En dicho decreto, entre otros, establece la obligación de integrar los datos disponibles y limitaciones de usos derivadas de la normativa sectorial de aguas en el Plan Básico Municipal que se redacte para el municipio que carece de Plan General.
- La Confederación Hidrográfica del Cantábrico ha apoyado estudios de inundabilidad para planes urbanísticos en los siguientes núcleos y términos municipales: Ribera de Arriba (Vegalencia), Gozón (Valparaiso), Parres, Vegadeo y Laredo.
- Se han aprobado los PGOU o normas urbanísticas de los siguientes municipios presentes en ARPSI: de manera definitiva en As Nogais (Lugo), Cabezón de la Sal y San Felices de Buelna (Cantabria) y de manera provisional en Navia, Noreña, Parres y Ribadesella (Asturias).
- Desarrollo y participación de la CHC en jornadas específicas sobre gestión de los riesgos de inundación y otros aspectos en el ámbito de la DHC Occidental, entre las que se citan las desarrolladas en Oviedo, Santander, Renedo de Cabuérniga en los años 2019 y 2020.
- 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 las Demarcaciones Hidrográficas del Cantábrico Occidental y Oriental (ámbito intercomunitario) se ha elaborado nueva cartografía, y revisado otra sobre un total de 1.620 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.

- 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 2,17 millones de euros al año para labores de mantenimiento y conservación de cauces en los tramos no urbanos. 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.
- Del mismo modo, la Dirección General de la Costa y el Mar ha invertido en la Demarcación 0,42 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 MITECO](#).



Figura 67.- 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 [casos piloto](#).
En el caso de la DHC Occidental se llevaron a cabo dos proyectos o estudios pilotos ubicados en:
 - o Polígono Industrial de Marrón (Ampuero, Cantabria).

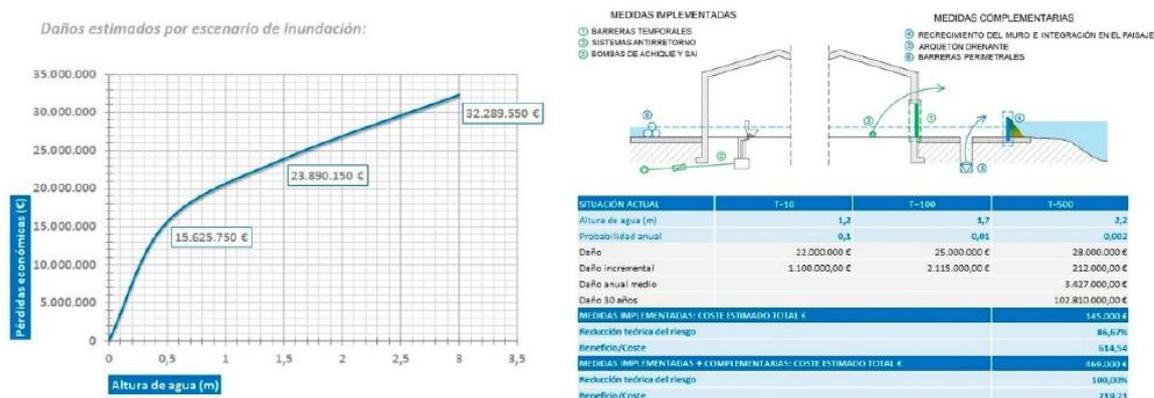


Figura 68.- Caso piloto en Ampuero: Análisis coste/beneficio (Fuente: consorseguros)

- Edificio polivalente de la Escuela Politécnica de Ingeniería de Gijón (Asturias).

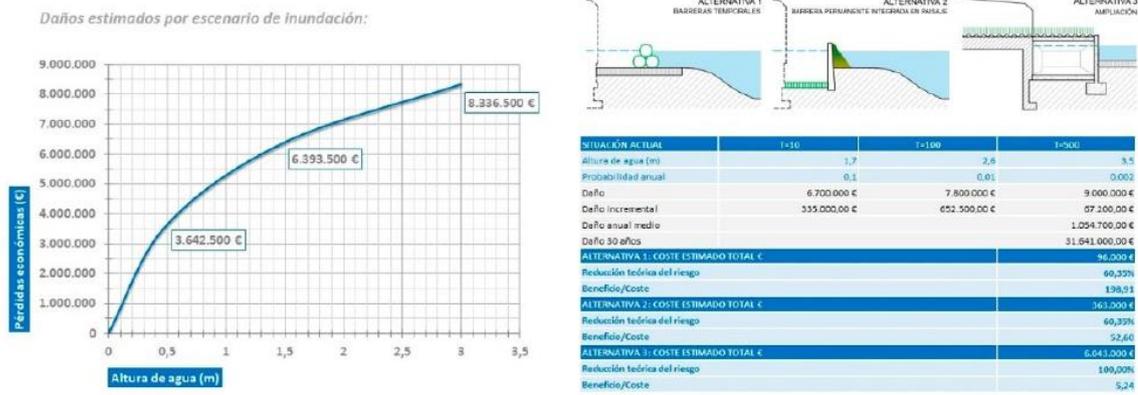


Figura 69.- Caso piloto en Gijón: Análisis coste/beneficio (Fuente: consorseguros)

- 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. A la fecha de redacción de este documento se tiene constancia de que ya hay un buen número de localizaciones seleccionados y preseleccionados en los 3 sectores aludidos, estando en distinto grado de avance (5 casos con informes borrador elaborado, visitas realizadas en 12 ubicaciones y 7 casos piloto confirmados para visitas).
- 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 el 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 al 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 PGRIs 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 MITECO](#) 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 MITECO ha continuado apoyando iniciativas en este ámbito y organizando jornadas en el 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.
- La Confederación Hidrográfica del Cantábrico ha elaborado varios folletos divulgativos durante el presente ciclo de los PGRi:
 - o Folleto explicativo de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, con información sobre el ámbito y organización del Organismo así como de sus principales funciones.



Figura 70.- Folleto explicativo de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico

- Folleto explicativo de las Limitaciones a los usos en la zona inundable, con información de las limitaciones a los usos derivadas de la Normativa de Aguas.

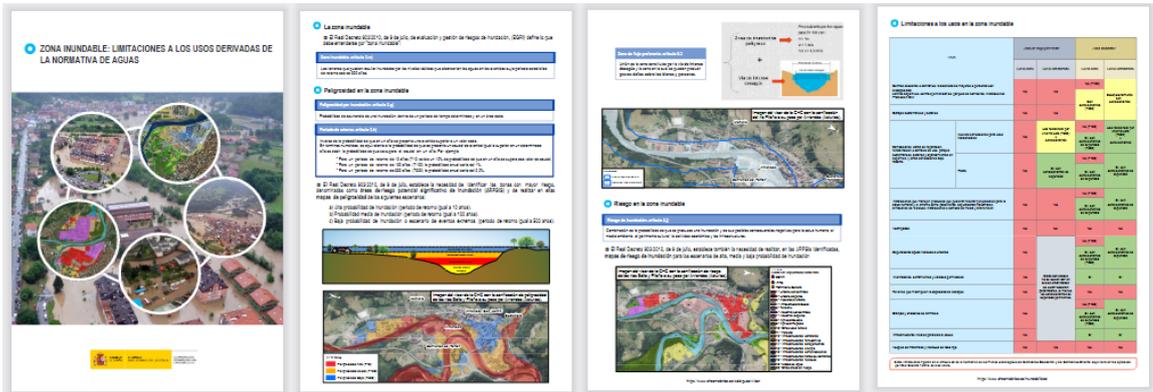


Figura 71.- Folleto explicativo de las limitaciones a los usos en la zona inundable

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.

Se han redactado nuevos proyectos de infraestructuras verdes y restauración en el marco de los pliegos de la revisión de la EPRI y los mapas de inundación, adjudicados en 2018, y está prevista la redacción de nuevos proyectos en el marco de la revisión del PGRI e implantación del mismo. En la DHC Occidental los proyectos ya redactados son:

- Recuperación medioambiental y de defensa frente a las avenidas del río Saja entre los puentes de Santa Lucía y Virgen de la Peña en los TT. MM. de Cabezón de la Sal y Mazcuerras (Cantabria). El ámbito de actuación del proyecto se enmarca dentro de las ARPSIs ES018-CAN-22-1 y ES018-CAN-24-1. Este proyecto constituye, junto con el de desarrollo de otros proyectos por parte de las distintas administraciones responsables, de las medidas para solucionar importantes problemas de inundaciones en los términos municipales de Cabezón de la Sal y Mazcuerras. El proyecto se redacta como continuidad al proyecto constructivo más reciente donde se. El objeto del proyecto consiste en la restauración y mejora de los hábitats fluviales asociados al río Saja en el tramo del río Saja entre el puente de Virgen de la Peña, y el puente de Santa Lucía, a la vez que la definición de ciertas obras de defensa necesarias para resolver y reducir el riesgo de inundación frente a las avenidas en el tramo del río Saja entre el puente de Virgen de la Peña, y el puente de Santa Lucía (TT.MM. Cabezón de la Sal y Mazcuerras). El plazo previsto para la ejecución total de las obras es de 31,5 meses, 12 meses de obra principal y el resto para el control y mitigación de especies invasoras de modo alterno en el tiempo.

- Recuperación hidromorfológica del tramo del río Saja entre los núcleos de Caranceja y Casar, en los términos municipales de Reocín y Cabezón de la Sal (Cantabria). El proyecto se enmarca dentro del ARPSI ES018-CAN-24-1. El objeto del proyecto consiste en la definición de una serie de actuaciones para la recuperación hidromorfológica del tramo del río del río Saja a su paso por las poblaciones de Casar de Periedo y Caranceja (TT.MM. de Cabezón de la Sal y Reocín, respectivamente), junto con otras para resolver y reducir el riesgo de inundación frente a las avenidas en dicho tramo. El plazo previsto para la ejecución total de las obras es de 30 meses (incluidos los meses de inactividad).
 - Mejora de la continuidad longitudinal del río Casaño en Poo (Santa María Magdalena), en el término municipal de Cabrales (Asturias). El proyecto se enmarca dentro del ARPSI ES018-AST-52-1. El objeto de este proyecto es el definir la solución para recuperar la continuidad longitudinal del río Casaño a su paso por la población de Poo de Cabrales, a la vez que se mejoran las condiciones naturales del tramo afectado, al existir el azud de la antigua concesión para derivar caudal a una antigua piscifactoría industrial y se reduce la peligrosidad y el riesgo de inundación. El plazo previsto para la ejecución total de las obras es de 2 meses
 - Drenaje sostenible y renaturalización de los arroyos orientales (Pedregal, Cuartel, Alosei y Manzana) del núcleo de Villaviciosa, a su paso por el término municipal de Villaviciosa (Asturias). Las ARPSIs identificadas en Villaviciosa por la problemática de inundaciones y afecciones ocurridas de forma recurrente son la ES018-AST-43-1 y ES018-AST-43-2. El objeto de este proyecto es el definir la solución para aliviar los problemas de drenaje como consecuencia de la aportación de caudales al entorno de la población de Villaviciosa por los arroyos orientales (Pedregal, Cuartel, Alosei y Manzana principalmente) a su paso por dicho término municipal. Dicha problemática afecta al comportamiento hidráulico y sistema de evacuación de pluviales de la población en épocas de crecida, la cual se ve acrecentada por la proximidad de la ría de Villaviciosa. Por tanto, se pretende dar solución al problema de drenaje de un modo sostenible, mediante la derivación de los arroyos con el fin de reducir la carga de saneamiento, mejorar el rendimiento de la EDAR y los caudales de los vertidos. El plazo previsto para la ejecución total de las obras es de 11 meses.
- Se han ejecutado varias actuaciones singulares en materia de restauración fluvial o infraestructuras verdes como:
- Obras de restauración de márgenes del río Saja en las zonas de Renedo y Terán de Cabuérniga. T.M. de Cabuérniga (Cantabria). Las obras conllevaron la estabilización y recuperación de las márgenes del río Saja en Renedo y Terán de Cabuérniga con técnicas de bioingeniería.



Figura 72.- Restauración de márgenes del río Saja en Renedo y Terán de Cabuérniga

- Obras de restauración de márgenes del río Quivierda en la zona de Carmona. T.M. de Cabuérniga (Cantabria). Las obras se centraron en la recuperación de las márgenes del río Quivierda.



Figura 73.- Restauración de márgenes del río Quivierda en Carmona

- Proyecto de construcción de dispositivo de control de caudales y de paso de peces en la presa de Revolve en el río Miera, en Liérganes, T.M. Liérganes (Cantabria). El proyecto perseguía un doble objetivo: dotar al ARPSI de Liérganes de una estación de control que proporcione datos de nivel en el río Miera, tanto en aguas bajas como en aguas altas, y eliminar la barrera que constituye dicha presa de Revolve mediante la instalación de un dispositivo de franqueo para la ictiofauna que alojará parte de los elementos de la estación.



Figura 74.- Dispositivo de control de caudales y de paso de peces en la presa de Revolve en el río Miera

- Proyecto de construcción de dispositivo de paso de peces en la cuenca del río Miera, en el azud de Puente Agüero, en Puente Agüero, T.M. Entrambasaguas (Cantabria). El objetivo específico de la actuación era el control del caudal medioambiental en el azud de Puente Agüero en el cauce del río Miera, dado que en este punto se localiza la Estación Automática de Alerta 118 que dispone de medida de nivel y comunicación satelital con el Centro de Control. Asimismo, debido a la problemática que plantean las barreras transversales para el movimiento migratorio de especies piscícolas se ejecuta un dispositivo de franqueo para el paso de peces.



Figura 75.- Dispositivo de paso de peces en el azud de Puente Agüero

- Reparación de margen derecha y adecuación del entorno del río Saja entre Ontoria y Villanueva de la Peña, TT.MM. de Cabezón de la Sal y Mazcuerras (Cantabria). Las obras pretendían reparar y estabilizar la margen derecha del río Saja en la zona descrita, reabrir un antiguo brazo del río Saja, recuperar el tramo de senda fluvial afectado, revegetar el entorno y mejorar el estado fitosanitario de la vegetación de ribera en la zona mediante su clareo, entresaca y retirada de arrastres y vegetación muerta.



Figura 76.- Detalle de la reparación de la margen derecha del río Saja

- En materia de restauración del litoral se han realizado 23 proyectos de restauración de la franja costera y de la ribera del mar.

- No se han realizado proyectos de restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas.
- 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 200 km de cauce y 929 obras corresponden a la Demarcación del Cantábrico Occidental. 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 total se han inventariado 1.482 infraestructuras de drenaje transversal en las ARPSIs de la DHC Occidental, de las cuales, 250 se han catalogado con nivel de riesgo muy alto y 149 con nivel alto. Se adjunta un resumen de los trabajos realizados en el anejo correspondiente y se incluye una ficha para cada una de las infraestructuras catalogadas con riesgo muy alto en las que se recogen los principales datos de localización, dimensiones y funcionamiento hidráulico, así como una fotografía de la estructura, plano de ubicación y ortofotografía del entorno.
- 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.
- Durante el primer ciclo de implantación del PGRI de la DHC Occidental se ha procedido a la elaboración de unas normas de explotación (Presa de Heras) de las grandes presas por el titular de la presa de concesionario. En estos momentos, están aprobadas las normas de explotación del 84% de las grandes presas (todas las grandes presas estatales tienen normas de explotación aprobadas), que tienen impacto significativo sobre la reducción de caudales en la cuenca.

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, se han llevado a cabo 11 jornadas y campañas formativas en la demarcación para

concienciar a la población ante el riesgo de inundaciones, se han publicado varios folletos y 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 MITECO, donde, entre otros contenidos, se ha publicado un [video](#) explicativo sobre cómo abordar los riesgos de inundación en el siglo XXI.

- Como parte fundamental para la predicción de avenidas e inundaciones, se han llevado a cabo labores en las redes de medida y alerta hidrológica SAI de la demarcación ([SAI CHC](#)), que cuenta con:
 - Nivel del agua: Las estaciones cuentan con equipos radar, piezorresistivos o boya contrapeso para la medición y registro del nivel del río cada cinco minutos (81 estaciones).
 - Pluviometría: En 62 estaciones repartidas por toda la cuenca se registran las precipitaciones acumuladas en las últimas: 1 hora, 12 horas y 24 horas.
 - Temperatura ambiente: La red cuenta con 48 termómetros que miden la temperatura ambiente en la zona.
 - Caudal circulante: En un grupo de 18 estaciones se estima el caudal circulante a partir de los registros de nivel.

Durante el primer ciclo del PGRI se han invertido 2,24 millones de euros anuales en su mantenimiento, implantándose nuevos puntos de control de forma continuada desde 2015 hasta la actualidad (5 en 2020, 4 en 2019, 2 en 2018, 4 en 2017, 2 en 2016). Además en 2015 como consecuencia de una serie de necesidades de renovación tecnológica y cambios de software, se abordaron importantes modificaciones en el sistema de información. De las 66 estaciones de medida en 2016 se han pasado a 81 estaciones en 2020.

- 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.

En el año 2020 comenzó la ejecución de los trabajos del pliego «Adaptación y puesta a punto, explotación y mantenimiento, del sistema automático de información (SAI) de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, incluyendo el ámbito la DHC Occidental, así como el ámbito intercomunitario de la DHC Oriental. Además de contemplar la mejora de la instrumentación y obra civil de las estaciones, incluye el desarrollo e implantación de un nuevo sistema de información y de un Sistema de Ayuda a la Decisión, así como la integración de la red de piezometría y la ejecución de nuevas estaciones de nivel y de embalse y de calidad de las aguas.

- 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 comunidades de Galicia y País Vasco han sido actualizados para incorporar lo dispuesto en el PGRI de la demarcación. Durante el primer ciclo del PGRI se han elaborado por los organismos de Protección Civil en el ámbito de la demarcación los siguientes planes de actuación local: PC Asturias (9), PC Cantabria (9), PC Castilla y León (10) y PC Galicia (10).
- 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 MITECO 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.

La DG Costas realizó en 2016 una obra de emergencia y otra en 2019 (por valor de 160.000 €).

Asimismo, cabe reseñar las importantes obras de emergencia que se desarrollaron en las cuencas cantábricas como consecuencia de los efectos de las avenidas registradas durante los meses de enero y febrero de 2015 en las cuencas de las provincias Asturias, León, Cantabria, Burgos, País Vasco y Navarra que hizo que muchos ríos de la cuenca alcanzasen el límite de su capacidad hidráulica y se generaran severos daños y afecciones en sus márgenes y riberas. Las obras, desarrolladas en distintos cauces dieron comienzo a finales de abril de 2015, con un importe acumulado de 1.158.800 € en Asturias, 1.857.779 € en Cantabria en el ámbito de la DHC Occidental.

- 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.

En 2019 Protección Civil Cantabria realojó 138 personas de manera temporal tras un episodio de inundación, con una estimación de unas 200.000 personas afectadas directamente por el evento.

- 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 organización de jornadas técnicas sobre lecciones aprendidas. Se ha realizado también una jornada de lecciones aprendidas en 2019 por parte de Protección Civil Cantabria, donde se han presentado los informes y se ha debatido con los expertos sobre la forma de abordar el asunto.
- 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).

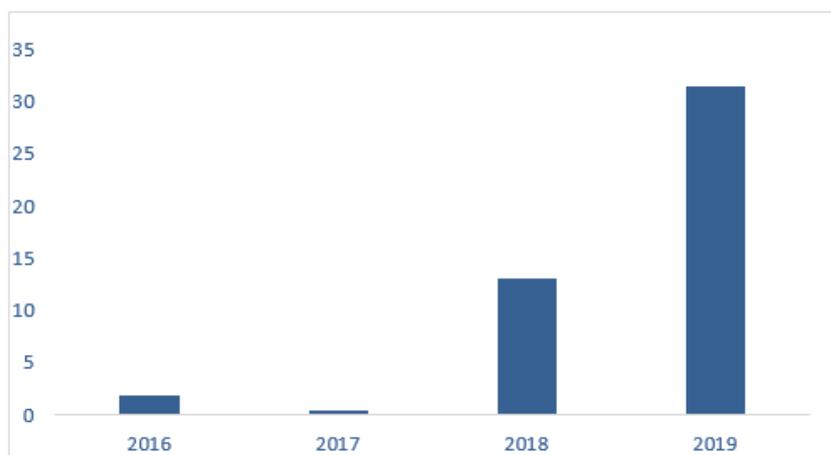


Figura 77.- Indemnizaciones por daños causados por inundaciones en la cuenca del Cantábrico Occidental (millones de euros). Datos CCS

- 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 en 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 tienen 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.

- La DGA ha realizado informes piloto para la evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas.
- Se ha continuado la colaboración entre la DGA y el Consorcio de Compensación de Seguros para el desarrollo de medidas de prevención y mitigación del riesgo de inundación a través de, por un lado, la realización de jornadas divulgativas y formativas y, por otro, el intercambio de información.
- La Entidad Estatal de Seguros Agrarios (ENESA) ha llevado a cabo medidas para promocionar el aseguramiento como medida de recuperación ante inundaciones.
- Se ha continuado la colaboración entre la DGA y la Unidad Militar de Emergencias (UME) para el desarrollo de programas específicos de formación en materia de gestión de riesgos de inundación y realización de simulacros de activación de los planes estatales de riesgos.

11.3 Descripción y explicación de las medidas previstas que no se han 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 Cantábrico) 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:

Prevención:

- En las medidas de ordenación del territorio y urbanismo no se ha iniciado la adaptación de la normativa autonómica en este ámbito ni la adaptación del planeamiento urbanístico en las entidades locales según lo establecido en los PGRI y los mapas de peligrosidad y riesgo. De manera general, tampoco se han iniciado las medidas de relocalización o retirada de actividades vulnerables ni se han realizado campañas formativas o informativas específicas en ordenación del territorio y gestión del riesgo de inundación.

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 las medidas de restauración fluvial y de medidas de retención natural del agua en cauces y llanuras de inundación, competencia de la Confederación Hidrográfica de Cantábrico no se ha iniciado la suscripción de convenios con Administraciones públicas, entidades privadas, particulares en relación a restauración hidrológico-forestal.
- 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 redacción del proyecto Regeneración ambiental de la playa de San Lorenzo, T.M. de Gijón.
- En cuanto a las normas de gestión de la explotación de embalses durante las avenidas, en estos momentos queda pendiente la aprobación de las normas del 16% de las grandes presas, todas de concesionario (Cordiñanes, La Jocica, Salime, San Andrés de Tacones y Valduno I), estando las cuatro primeras en proceso de tramitación.
- En la realización de medidas estructurales (presas, encauzamientos, motas, diques, etc.), competencia de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico, no se han realizado los estudios de viabilidad ambiental, de la viabilidad económica y social de los siguientes proyectos previstos en el PGRI:

CÓDIGO ACTIVIDAD	ACTIVIDAD ESPECÍFICA	OBSERVACIONES
ES018_O0036.1	Estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica y elaboración del proyecto de protección contra inundaciones en Bueño y Palomar (PGRI)	Esta actuación no ha podido ser incluida en los presupuestos del 1er ciclo de planificación del PGRI.
ES018_2.1.060.1	Estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica y elaboración del proyecto de ordenación hidráulica del río Negro en San Timoteo y Raicedo, T.M. de Valdés (Asturias) (PGRI)	Esta actuación no ha podido ser incluida en los presupuestos del 1er ciclo de planificación del PGRI.

Tabla 28.- Estado de los estudios no iniciados previstas en el PGRI 2015-2021

- En relación con las medidas estructurales de protección frente a inundaciones, la tabla siguiente indica los proyectos incluidos en el programa de medidas del PGRI del primer ciclo que no se han ejecutado:

CÓDIGO ACTIVIDAD	ACTIVIDAD ESPECÍFICA	OBSERVACIONES
ES018_O0044	Medidas estructurales de protección contra inundaciones en la zona de Cabezón-Mazcuerras (PGRI)	Esta actuación no ha podido ser incluida en los presupuestos del 1er ciclo de planificación del PGRI.
ES018_O0045	Medidas estructurales de protección contra inundaciones en la zona de Entrambasaguas (PGRI)	Esta actuación no ha podido ser incluida en los presupuestos del 1er ciclo de planificación del PGRI.

CÓDIGO ACTIVIDAD	ACTIVIDAD ESPECÍFICA	OBSERVACIONES
ES018_O0035	Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Vegadeo (PGRI)	Esta actuación no ha podido ser incluida en los presupuestos del 1er ciclo de planificación del PGRI.
ES018_O0036	Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Bueño y Palomar (PGRI)	Esta actuación no ha podido ser incluida en los presupuestos del 1er ciclo de planificación del PGRI.
ES018_O0037	Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Trubia (PGRI)	Esta actuación no ha podido ser incluida en los presupuestos del 1er ciclo de planificación del PGRI.
ES018_2.1.044	Defensa contra inundaciones en el valle de Liendo	Inversión prevista en el 2º ciclo de planificación del PGRI.
ES018_2.1.060	Ordenación hidráulica del río Negro en San Timoteo y Raicedo, T.M. de Valdés (Asturias)	Inversión prevista en el 1er y 2º ciclo de planificación del PGRI.
ES018_O1509	Actuaciones en Santiurde de Toranzo	Las Administraciones responsables son el Ayuntamiento de Santiurde de Toranzo y CHC.
ES018_O1412	Actuaciones en el núcleo urbano de Villaviciosa	Las Administraciones responsables son el Ayuntamiento de Villaviciosa y CHC. Algunas de las actuaciones previstas según las necesidades identificadas en el PGRI de 1er ciclo están incorporadas en un proyecto promovido y redactado recientemente por la CHC. Con posterioridad continuará con su tramitación para la posterior ejecución de las obras. Finalizada la actuación por parte de la CHC actualmente
ES018_O1413	Medidas de protección en el núcleo urbano de Torrelavega	La Administración responsable es el Ayuntamiento de Torrelavega. En tramitación la actuación por parte del Ayto. de Torrelavega.

Tabla 29.- Estado de las medidas estructurales de protección no iniciadas previstas en el PGRI 2016-2021

- Se ha realizado un análisis de aquellos tramos con insuficiente drenaje transversal (consultar Anejo 2 y sus apéndices), pero no se han ejecutado las obras de adaptación necesarias.

Ámbito preparación:

- No se han ejecutado todas las medidas previstas para establecer o mejorar los sistemas de medida y alerta hidrológica. La priorización durante este primer ciclo ha sido la conservación, mantenimiento y evolución del sistema, quedando pendiente aún desarrollar importantes actuaciones, entre las que se citan algunas: identificación de las distintas funcionalidades del sistema de información, determinación del número y ubicación de estaciones de aforo, estudio del diseño de las redes de comunicaciones, etc.
- 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 de algunos planes especiales; la

actualización del Plan especial de protección civil frente a inundaciones de acuerdo a lo establecido en el PGRI; o la elaboración de planes de actuación local en las ARPSIs.

Con respecto a las medidas del Servicio de Emergencias del Principado de Asturias, no se han iniciado la Actualización de los protocolos de comunicación, ni se ha actualizado el PLANINPA a lo establecido en los PGRI ni se ha establecido el protocolo de información al mismo.

Respecto a las medidas de Protección Civil autonómica, excepto Protección Civil del País Vasco que tiene todas sus medidas implantadas o en ejecución, en el resto no se han iniciado ninguna de las siguientes medidas, salvo excepciones:

- Apoyo a la salud de la población afectada
 - Asistencia financiera y legal a la población
 - Reubicación temporal de la población afectada (a excepción de Protección Civil Cantabria)
- 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 por todos, 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 caso de Protección Civil Asturias.
- 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 recuperación:

- En las medidas de evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación, no se han realizado informes de evaluación tras los eventos de inundación (a excepción de Protección Civil Cantabria y Castilla y León) ni se han organizado jornadas técnicas sobre lecciones aprendidas (a excepción de Protección Civil Cantabria), siendo estas medidas competencia de las diversas administraciones que gestionan el riesgo de inundación como los organismos de protección civil o la Confederación Hidrográfica del Cantábrico.

11.4 Balance de la implantación del PGRI y propuesta de medidas adicionales

A la luz de los datos recogidos en los apartados anteriores, se concluye que el grado de implantación del PGRI 2016-2021 es adecuado.

Las **medidas de prevención**, que son las que tienen un mayor impacto global a largo plazo, se encuentran plenamente implantadas, consolidando así una estrategia de gestión basada en la regulación de usos dentro de zona inundable que ya se venía aplicando en el ámbito de la demarcación en virtud de normativas autonómicas, pero que con la aprobación de la modificación del Reglamento del Dominio Público Hidráulico (Real Decreto 638/2016) y, especialmente, de la normativa del Plan Hidrológico (Real Decreto 20/2016), se definen unos criterios uniformes para todo el ámbito de la demarcación.

Las **medidas de protección** han tenido un grado de implantación relativamente bajo a lo largo del ciclo 2016-2021. Si bien, se han hecho importantes esfuerzos en el desarrollo de algunos proyectos y estudios en algunas áreas de interés, además de articular la coordinación con otras administraciones tanto autonómicas como locales para facilitar su futura ejecución en base a las competencias de cada administración.

Las **medidas de preparación** se encuentran implantadas de forma bastante satisfactoria en todo el ámbito de la demarcación. En relación con este punto, es necesario destacar las importantes mejoras llevadas a cabo en la red de control hidro-meteorológico y en los sistemas de alerta, así como el comienzo de los trabajos relativos a la “Adaptación y puesta a punto, explotación y mantenimiento del Sistema Automático de Información (SAI) de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico en el ámbito de las Demarcaciones Hidrográficas del Cantábrico Occidental y la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental”.

Finalmente, las **medidas de recuperación** tienen también un grado de implantación aceptable, aunque su ejecución ha sido limitada, debido fundamentalmente a que los episodios de inundación ocurridos durante el ciclo 2016-2021 han sido relativamente poco importantes en su mayoría.

En conclusión, se considera que la implantación del PGRI 2016-2021 ha tenido un impacto positivo en la gestión del riesgo de inundación de la DHC Occidental, cumpliendo así, en buena medida, con los objetivos marcados por la Directiva 2007/60/CE y su transposición mediante Real Decreto 903/2010. Por otro lado, muchas de las medidas implantadas, en particular de las medidas de prevención, tienen unos efectos a largo plazo que exceden los ciclos de seis años considerados en la Directiva de Inundaciones.

Por lo tanto, la revisión y actualización del PGRI para el ciclo 2022-2027 pretende continuar con la del ciclo 2016-2021, particularmente en el contenido del programa de medidas. La mayor parte del contenido del programa de medidas del ciclo 2022-2027 coincide con el del ciclo 2016-2021. Se ha llevado a cabo una agrupación y ordenación de las medidas de acuerdo con un esquema más lógico con el fin de facilitar la comprensión global del programa y su seguimiento. También se han omitido algunas medidas que, a lo largo del ciclo 2016-2021 han resultado no ser operativas y se han incluido otras que se ha considerado relevante su incorporación en este segundo ciclo a la vista de las experiencias del primer ciclo y las necesidades actuales a nivel de la planificación y gestión de los riesgos de inundación.

12 Programa de medidas para el segundo ciclo

El programa de medidas es uno de los contenidos esenciales del PGRI. Según se recoge en el artículo 11.5 del Real Decreto 903/2010, comprende el conjunto de actuaciones a llevar a cabo por cada administración competente para disminuir el riesgo de inundación de manera global en la Demarcación y de manera particular en las ARPSIs identificadas en la EPRI, partiendo de los siguientes principios generales:

- Solidaridad: las medidas de protección contra las inundaciones no deben afectar negativamente a otras demarcaciones hidrográficas o a la parte no española de las demarcaciones hidrográficas internacionales.
- Coordinación entre las distintas Administraciones Públicas e instituciones implicadas en materias relacionadas con las inundaciones, a partir de una clara delimitación de los objetivos respectivos.
- Coordinación con otras políticas sectoriales, entre otras, ordenación del territorio, protección civil, agricultura, forestal, minas, urbanismo o medio ambiente, siempre que afecten a la evaluación, prevención y gestión de las inundaciones.
- Respeto al medio ambiente: evitando el deterioro injustificado de los ecosistemas fluviales y costeros, y potenciando las medidas de tipo no estructural contra las inundaciones.
- Planteamiento estratégico con criterios de sostenibilidad a largo plazo.

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: engloban medidas encaminadas a la reducción de la vulnerabilidad del territorio mediante la compatibilización de los usos ubicados en las zonas inundables con la peligrosidad del fenómeno extremo.
 - Protección: engloban medidas encaminadas a la reducción de la peligrosidad de las crecidas en las distintas áreas en riesgo, bien mediante la reducción de los caudales circulantes o bien mediante la disminución de las superficies afectadas.
 - Preparación: engloban medidas encaminadas a reducir el riesgo una vez el evento se está produciendo, actuando de manera activa sobre la vulnerabilidad del territorio.
 - Recuperación: engloban medidas encaminadas a devolver el territorio afectado a la normalidad lo antes posible, así como a identificar aspectos a mejorar en la gestión del riesgo.
- 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	ARPSI
13.03.01	Adaptación de elementos situados en zonas inundables	NACIONAL/ARPSI
13.04.01	Mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación	NACIONAL
13.04.02	Programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces	DEMARCACIÓN
13.04.03	Programa de conservación del litoral y mejora de la accesibilidad	NACIONAL/ AUTONÓMICO

PROTECCIÓN		
Grupo reporting	Tipología IPH	Ámbito territorial
14.01.01	Restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas	NACIONAL/ DEMARCACIÓN
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
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	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
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.- Descripción del programa 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 de los costes beneficios de las medidas y el modo en que se han establecido las prioridades entre ellas, así como una síntesis de la caracterización de las ARPSIs del 2º ciclo y las eventuales medidas estructurales y de restauración fluvial en el ámbito de la demarcación. 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.

En la siguiente tabla se muestran, a modo de resumen, las 19 medidas por ámbito territorial y fase de gestión del riesgo (no se ha considerado la medida 14.02.02. Medidas estructurales para regular los caudales, tales como la construcción y/o modificación de presas), que comprende el PGRI de la DHC Occidental.

Ámbito territorial de aplicación	Fase de gestión del riesgo			
	Prevención	Protección	Preparación	Recuperación
Nacional	4	1	2	1
Autonómico			1	1
Demarcación Hidrográfica	1	2	1	1
Áreas de Riesgo Potencial Significativo (ARPSI)	1	2		1
Total	6	5	4	4

Tabla 30.- Resumen de medidas por fase de gestión del riesgo y ámbito de aplicación

12.1 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 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 MITECO/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). Por lo que se refiere al ámbito fluvial, la Confederación Hidrográfica del Cantábrico viene elaborando anualmente del orden de 260 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 600 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. En esta línea, en el ámbito de las comunidades autónomas comprendidas en la DHC Occidental se plantea en este ciclo seguir avanzando en todas las medidas de su responsabilidad en el marco del PGRI. Así por ejemplo, sin ser exhaustivo, en el caso de la comunidad autónoma de Galicia, está previsto en este ciclo adaptar el plan especial de protección civil ante el riesgo de inundaciones en Galicia, INUNGAL, al contenido del PGRI del segundo ciclo, continuar con la elaboración de los planes de actuación municipal pendientes de realizar, así como realizar jornadas de formación en los municipios situados en ARPSIs. En el caso de Asturias, igualmente se plantea actualizar el PLANINPA, así como asesorar en la elaboración de planes locales en los municipios con mayor riesgo de inundación, etc. Actuaciones similares y otras serán desarrolladas en este ciclo por el resto de las comunidades autónomas de la DHC Occidental, es decir: Cantabria, Castilla y León y País Vasco.

12.2 Medidas de ámbito 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 que se concretan en:

- Mantenimiento actual, desarrollo de proyectos de evolución tecnológica, aumento densidad puntos de medida, etc.
- Establecimiento de umbrales para las estaciones de aforo. Protocolos de comunicación entre organismos
- Desarrollo de modelos numéricos conectados con información AEMET y cartografía de riesgo de inundación existente
- Establecimiento de arquitectura y comunicaciones. Diseño de portal web

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 3 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. En la presente revisión del PGRI, a priori no se definen actuaciones específicas de restauración hidrológico forestal u ordenación agrohidrológica encaminadas a la disminución del riesgo de inundación. No obstante, no se descartan actuaciones de restauración hidrológico forestal en la demarcación si análisis más detallados que se puedan realizar en el marco de las administraciones implicadas concluyen su necesidad; o incluso por la posible repercusión que pudieran tener los incendios forestales en áreas de interés.

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.

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 ARPSIs 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.

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.

12.3 Medidas de ámbito 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, y algunas también de la Dirección General de la Costa y el Mar, en colaboración con las entidades locales y las autoridades de protección civil, según el caso.

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 plantean en este 2º ciclo a realizar en la demarcación figuran las siguientes:

- ARPSI de Cabezón de la Sal: ES018-CAN-22-1. Recuperación medioambiental del río Saja entre los puentes de Santa Lucía y Virgen de la Peña en los términos municipales de Cabezón de la Sal y Mazcuerras (Cantabria).
- ARPSI de Caranceja: ES018-CAN-24-1. Recuperación hidromorfológica del tramo del río Saja entre los núcleos de Caranceja y Casar, en los términos municipales de Reocín y Cabezón de la Sal (Cantabria).
- ARPSIs de Villaviciosa: ES018-AST-43-1 y ES018-AST-43-2. Drenaje sostenible y renaturalización de los arroyos orientales (Pedregal, Cuartel, Alosei, y Manzana) en Villaviciosa.
- ARPSI de Vioño: ES018-CAN-10-3. Protección y mejora del espacio fluvial del río Pas en el T.M. de Piélagos.
- ARPSI de Corvera y Santiurde de Toranzo: ES018-CAN-7-3. Restauración del río Pas en la cabecera del valle de Toranzo (TT.MM. de Santiurde de Toranzo y Corvera de Toranzo).
- ARPSI de Langreo, San Martín del Rey Aurelio, Laviana: ES018-AST-30-1. Restauración hidromorfológica y ambiental y defensa contra inundaciones del río Nalón en Lada – T.M. de Langreo.
- ARPSIs de Gijón: ES018-AST-42-1 y ES018-AST-57-1. Restauración hidromorfológica y ambiental del río Piles en Gijón.

En cuanto a obras estructurales en el primer ciclo se realizó el estudio coste-beneficio en los siguientes proyectos de medidas estructurales:

- Proyecto de defensa de Vegadeo frente a las avenidas. Término municipal de Vegadeo (Asturias) ARPSIs de Vegadeo: ES018-AST-1-1 y ES018-AST-1-2.

- Proyecto de defensa de Arriondas frente a las avenidas (todas las fases). ARPSI de Arriondas: ES018-AST-46-1.
- Proyecto de defensa frente a las avenidas del río Saja entre el puente de Santa Lucía y el puente virgen de la Peña. TT.MM de Cabezón de la Sal y Mazcuerras y Recuperación medioambiental del río Saja entre los puentes de Santa Lucía y el Virgen de la Peña en los términos municipales de Cabezón de la Sal y Mazcuerras (Cantabria). ARPSI de Cabezón de la Sal: ES018-CAN-22-1.

En este segundo ciclo se incluyen medidas estructurales (obras y/o estudios) en el PGRI de la demarcación en las siguientes ARPSIS:

- ARPSIs de Vegadeo: ES018-AST-1-1 y ES018-AST-1-2
- ARPSI de Arriondas: ES018-AST-46-1
- ARPSI de Bueño y Palomar: ES018-AST-28-1
- ARPSI de Trubia: ES018-AST-16-1
- ARPSI de Entrambasguas: ES018-CAN-12-2
- ARPSI de Liendo: ES018-CAN-3-1

Igualmente la Comunidad Autónoma de Cantabria y ayuntamientos afectados han propuesto para su inclusión en la revisión del PGRI ciertas Actuaciones de protección en el río Saja en los núcleos de urbanos entre Cabezón de la Sal y Mazcuerras, incluidas en el ámbito de las ARPSIs ES018-CAN-22-1 y ES018-CAN-24-1.

Asimismo se incluyen otras actuaciones específicas ligadas a la realización de estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica y definición de los proyectos de protección contra inundaciones en otras ARPSIs prioritarias de la demarcación.

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/ámbitos afectados es otra de las medidas que se van a impulsar en este ciclo.

En el ámbito territorial de la demarcación está previsto en el segundo ciclo plantear algún elemento vulnerable asociado a instalaciones e industrias en algún ARPSI, con el objeto de que se desarrollen en el marco de los estudios correspondientes su adaptación al riesgo de inundación.

12.4 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 tanto 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 priorización de los objetivos. Los criterios entonces establecidos fueron cuatro, el primero, el mencionado de priorización de los objetivos del PGRI; el segundo, a partir de la relación presupuesto necesario y de la/s mejoras en la gestión del riesgo obtenidas; el tercero es el ámbito territorial de las medidas, entendiéndose 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 ya las derivadas de la aplicación de los Planes de Protección Civil ya existentes, para las que el PGRI son 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, ya 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 autoprotgerse 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 hidromorfológicas 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. Con relación a esto, en los siguientes subapartados (12.4.1, 12.4.2 y 12.4.3), teniendo en consideración los análisis realizados tomando como base los mapas de peligrosidad y riesgo del segundo ciclo, se ha realizado una caracterización de las ARPSIs, empleándose la misma para la selección de aquellas áreas en las que se considera prioritario el desarrollo de medidas de carácter estructural durante el periodo de vigencia del presente PGRI.

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.

En los siguientes subapartados, con el fin de establecer unas prioridades respecto al planteamiento de actuaciones específicas a nivel de ARPSI, se resume la caracterización de las ARPSIs efectuada, así como la determinación de las eventuales medidas estructurales y de restauración fluvial para el segundo ciclo.

12.4.1 Caracterización de las ARPSIs fluviales y fluvial-marinas

En este apartado se describe de forma sintética la metodología y resultados de la caracterización de las ARPSIs fluviales y fluvial-marinas, basado en los resultados de los mapas de peligrosidad y riesgo del 2º ciclo. Además de las ARPSIs fluviales, se ha estimado oportuno incorporar también los resultados de la caracterización de determinados tramos de

ARPSIs que, aun siendo mareales (y por tanto caracterizadas también siguiendo la metodología descrita para las ARPSIs costeras), los estudios de inundabilidad realizados incorporan modelizaciones que toman en consideración el aporte fluvial a la inundabilidad. Estos tramos han sido denominados como de transición (fluvial-marinas), dando lugar a un total de 137 ARPSIs caracterizadas.

La metodología se ha basado en la selección de aquellos parámetros que se considera que en mayor medida determinan la existencia de peligrosidad y riesgo de inundación y sobre los que al mismo tiempo se dispone de información suficiente para poder realizar la valoración.

Los parámetros o variables son, para el caso de la peligrosidad, la superficie inundada, los calados y velocidades, el tiempo de concentración de la cuenca, el transporte de sedimentos y los obstáculos existentes en el cauce. A la peligrosidad global así obtenida se le aplica un factor de corrección según el grado de regulación de la cuenca.

Para el caso del riesgo, las variables seleccionadas son la población afectada, las actividades económicas afectadas, diferenciando superficie afectada y daños producidos, los puntos de importancia y las áreas de importancia medioambiental.

Cada uno de los parámetros, en cada escenario de probabilidad, se valora en una escala de cinco categorías, en función de si la afección es muy grave, en cuyo caso se le asignan 5 puntos, grave, 3 puntos, moderada, 2 puntos, leve, 1 punto, o sin afección.

Grado de Afección	Valoración
5	Muy Grave
3	Grave
2	Moderado
1	Leve
0	Sin Afección

Para la estimación de la peligrosidad y riesgo globales asociados a los distintos escenarios (probabilidad de ocurrencia alta, media y baja), se le otorga a cada parámetro un peso que pondera la influencia de dicho parámetro en la valoración global. Este peso se ha considerado, en general, tanto mayor cuanto mayor certidumbre exista en la estimación del parámetro, esto es, se otorga mayor peso a aquellos cuya valoración es de tipo cuantitativo.

Finalmente, para calcular el riesgo y peligrosidad globales de cada ARPSI se ponderan el riesgo y peligrosidad asociado a cada escenario según su probabilidad de ocurrencia. A mayor probabilidad el peso asignado es mayor.

En un gráfico radial de cinco lados se representa el resultado, expresado como el porcentaje de la superficie total del pentágono (situación más desfavorable) con afección. Esta forma de representación permite también visualizar la evolución de la contribución de cada parámetro a la valoración global, así como los cambios que, en un futuro tras la adopción de las medidas de los planes de gestión, se produzcan.

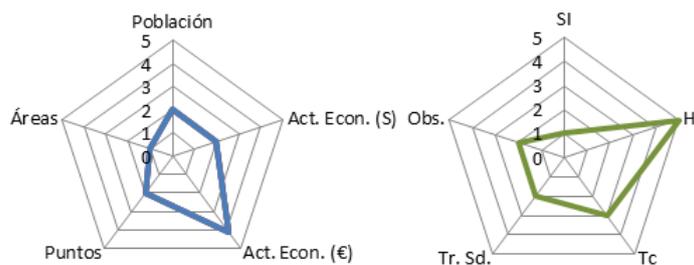


Figura 78.- Ejemplos de salidas gráficas representando el riesgo (izquierda) y la peligrosidad (derecha) globales

A partir de los valores ponderados relativos a la peligrosidad y al riesgo de las diversas ARPSIs, se establecerían diagramas de dispersión Peligrosidad-Riesgo. En la siguiente figura se muestran los resultados de la categorización.

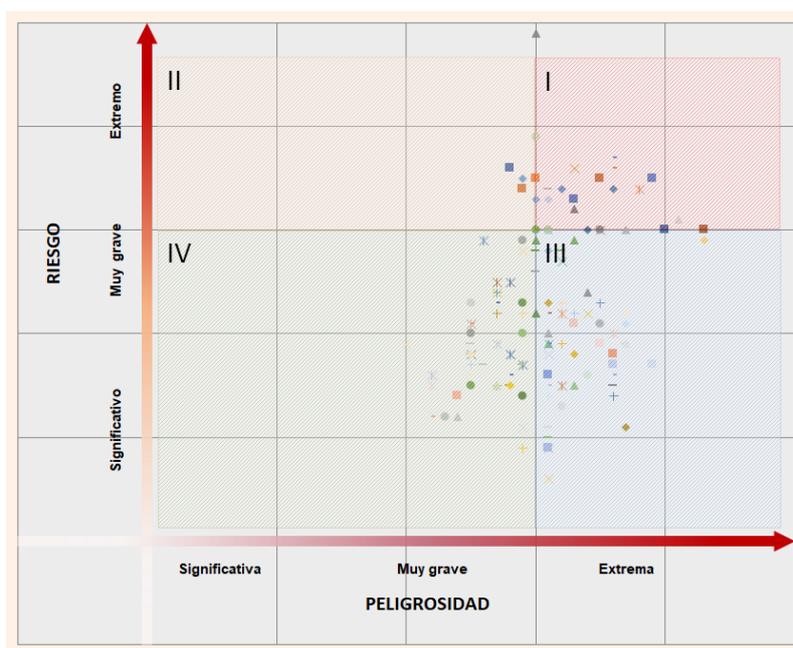


Figura 79.- Diagrama de dispersión Peligrosidad-Riesgo de las ARPSIs fluviales y fluvial-marinas

El diagrama de dispersión resultante se divide, a su vez, en cuatro cuadrantes:

- I. **Peligrosidad extrema y riesgo extremo:** en este cuadrante se ubican las ARPSIs que poseen valores elevados tanto de peligrosidad como de riesgo. La población afectada es elevada y/o los daños a las actividades económicas son muy numerosos. Las ARPSIs ubicadas en este sector serán las prioritarias a la hora de implantar todas las medidas de disminución del riesgo de inundación. Además, su protección con medidas estructurales debería abordarse con prontitud.
- II. **Peligrosidad significativa-muy grave y riesgo extremo:** las ARPSIs 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. 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.

- III. **Peligrosidad extrema y riesgo significativo-muy grave:** en este cuadrante se ubican las ARPSIs 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.
- IV. **Peligrosidad significativa-muy grave y riesgo significativo-muy grave:** las ARPSIs ubicadas en este cuadrante poseen valores medios-bajos tanto de peligrosidad como de riesgo. Son las áreas en las que las medidas de prevención, especialmente por ejemplo el urbanismo, deben lograr que no se incremente el riesgo.

Resultados:

Una vez aplicada la metodología antes descrita, las ARPSIs fluviales y de transición han quedado clasificadas de acuerdo con la siguiente tabla:

GRUPO	ARPSIs
I	ES018-AST-1-1, ES018-AST-1-2, ES018-AST-2-1, ES018-AST-3-1, ES018-AST-8-2, ES018-AST-11-2, ES018-AST-13-2, ES018-AST-14-1, ES018-AST-16-1, ES018-AST-28-1, ES018-AST-30-1, ES018-AST-34-1, ES018-AST-37-1, ES018-AST-37-4, ES018-AST-40-1, ES018-AST-43-1, ES018-AST-46-1, ES018-AST-50-1, ES018-AST-57-1, ES018-CAN-1-2, ES018-CAN-5-1, ES018-CAN-10-3, ES018-CAN-12-2, ES018-CAN-18-2, ES018-CAN-19-2, ES018-CAN-22-1, ES018-CAN-24-1, ES018-CAN-38-1
II	ES018-AST-22-2, ES018-AST-29-1, ES018-AST-42-1
III	ES018-AST-5-1, ES018-AST-6-1, ES018-AST-7-1, ES018-AST-8-1, ES018-AST-9-1, ES018-AST-13-1, ES018-AST-15-1, ES018-AST-19-1, ES018-AST-20-1, ES018-AST-21-1, ES018-AST-22-1, ES018-AST-23-1, ES018-AST-24-2, ES018-AST-35-1, ES018-AST-36-1, ES018-AST-37-2, ES018-AST-37-3, ES018-AST-39-1, ES018-AST-41-1, ES018-AST-43-2, ES018-AST-44-1, ES018-AST-50-2, ES018-AST-51-1, ES018-AST-52-1, ES018-AST-53-1, ES018-AST-55-1, ES018-AST-56-1, ES018-CAN-1-1, ES018-CAN-1-3, ES018-CAN-3-1, ES018-CAN-5-2, ES018-CAN-6-1, ES018-CAN-6-2, ES018-CAN-7-1, ES018-CAN-8-1, ES018-CAN-9-2, ES018-CAN-11-1, ES018-CAN-12-1, ES018-CAN-13-1, ES018-CAN-14-3, ES018-CAN-16-1, ES018-CAN-17-1, ES018-CAN-19-1, ES018-CAN-25-1, ES018-CAN-27-1, ES018-CAN-31-1, ES018-CAN-33-1, ES018-CAN-34-1, ES018-CAN-35-1, ES018-CAN-36-1, ES018-CAN-37-1, ES018-CAN-43-1, ES018-LEO-1-1, ES018-LUG-1-1, ES018-LUG-2-1, ES018-LUG-3-1, ES018-LUG-4-1
IV	ES018-AST-3-2, ES018-AST-4-1, ES018-AST-10-1, ES018-AST-11-1, ES018-AST-11-3, ES018-AST-12-1, ES018-AST-17-1, ES018-AST-18-1, ES018-AST-24-1, ES018-AST-24-3, ES018-AST-25-1, ES018-AST-26-1, ES018-AST-27-1, ES018-AST-31-1, ES018-AST-32-1, ES018-AST-32-2, ES018-AST-33-1, ES018-AST-38-1, ES018-AST-45-1, ES018-AST-46-2, ES018-AST-47-1, ES018-AST-48-1, ES018-AST-49-1, ES018-AST-54-1, ES018-CAN-2-1, ES018-CAN-2-2, ES018-CAN-4-1, ES018-CAN-7-2, ES018-CAN-7-3, ES018-CAN-7-4, ES018-CAN-9-1, ES018-CAN-9-3, ES018-CAN-9-4, ES018-CAN-10-1, ES018-CAN-10-2, ES018-CAN-11-2, ES018-CAN-11-3, ES018-CAN-11-4, ES018-CAN-15-1, ES018-CAN-18-1, ES018-CAN-20-1, ES018-CAN-21-1, ES018-CAN-23-1, ES018-CAN-26-1, ES018-CAN-28-1, ES018-CAN-29-1, ES018-CAN-30-1, ES018-CAN-32-1, ES018-CAN-39-1

Tabla 31.- Categorización de las ARPSIs fluviales y fluvial-marinas de la DHC Occidental

En el Anejo 1 se adjunta una descripción más detallada de la metodología, con referencia explícita a los parámetros considerados, una descripción de los criterios de valoración, así como los resultados de la valoración global obtenidos en cada ARPSI.

12.4.2 Caracterización de las ARPSIs marinas

La caracterización de las 8 ARPSIs costeras o marinas que mantienen vigente su caracterización del primer ciclo para el segundo ciclo, al mantenerse los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación del primer ciclo, de acuerdo a lo expresado en el capítulo 5.2 y en el capítulo anterior) tuvo en cuenta las siguientes disciplinas:

Peligrosidad:

- 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

Riesgo:

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

Cada uno de estos parámetros, y para cada escenario de probabilidad (T100 y T500), se calificó con un valor comprendido entre 0 (sin afección) y 5 (afección extrema).

Los criterios para la asignación de estos valores son de tipo cuantitativo. Finalmente para la estimación de la peligrosidad y riesgo globales, a cada parámetro se le otorgó un peso que ponderaba la influencia de dicho parámetro en la valoración global.

Las 8 ARPSIs exclusivamente marinas indicadas con anterioridad se relacionan en la siguiente tabla:

CÓDIGO ARPSI	MUNICIPIO	CAUCE/S
ES018-AST-58-1	Gozón	Arroyo Cañeo
ES018-AST-59-1	Castrillón	Río Raíces
ES018-AST-60-1	Colunga	Río Espasa
ES018-CAN-14-1	Santander \ Camargo \ Astillero \ Marina de Cudeyo \ Ribamontán Al Mar	Bahía De Santander \ Ría Del Carmen O De Boó
ES018-CAN-40-1	Laredo \ Colindres	Río Asón \ Río Clarín \ A.Regatón \ A Jurisdic.
ES018-CAN-41-1	Santoña \ Argoños \ Escalante	Río Asón \ Río Clarín \ Canal de Boó
ES018-CAN-42-1	Noja \ Arnuero	Ría De Cabo Quejo
ES018-CAN-44-1	Comillas	Arroyo Gandaria

Tabla 32.- ARPSIs marinas de la DHC Occidental identificadas en el segundo ciclo

La caracterización de la peligrosidad y riesgo de estas ARPSIs se puede dividir en cuatro cuadrantes, de igual modo que en las ARPSIs fluviales y fluvial-marinas, según los valores de la caracterización:

- **Peligrosidad significativa-muy grave y riesgo extremo**
- **Peligrosidad extrema y riesgo extremo**
- **Peligrosidad significativa-muy grave y riesgo significativo-muy grave**
- **Peligrosidad extrema y riesgo significativo muy grave**

Su asignación por grupos se muestra en la siguiente tabla:

GRUPO	ARPSIs
I	
II	ES018-CAN-14-1
III	ES018-AST-58-1, ES018-AST-59-1
IV	ES018-AST-60-1, ES018-CAN-40-1, ES018-CAN-41-1, ES018-CAN-42-1, ES018-CAN-44-1

Tabla 33.- Categorización de las ARPSIs marinas en la DHC Occidental

En el Apéndice 2 del Anejo 1 se recogen las fichas de caracterización de las 8 ARPSIs marinas que mantienen la caracterización de la peligrosidad y el riesgo del primer ciclo.

12.4.3 Determinación de eventuales medidas estructurales

Para determinadas ARPSIs englobadas en el Grupo I, según lo indicado en el apartado 12.4.1, se ha procedido dentro del presente PGRI al estudio de posibles medidas estructurales de protección.

En este momento de planificación dicho estudio consiste, en algunos casos, en una aproximación a las características de las principales actuaciones estructurales de defensa frente a inundaciones que se barajan como opciones factibles, aunque en otras los estudios en su mayor parte ya están hechos. Obviamente, ni el análisis técnico ni, mucho menos, el ambiental, pretenden condicionar ni sustituir, en modo alguno, al que haya de realizarse a nivel de los diferentes proyectos y de su tramitación administrativa, desde todas las normativas de aplicación.

Cabe mencionar que, en tres de las medidas estructurales planteadas en el PGRI de primer ciclo, como ya se comentó en el apartado 12.3, se han realizado los correspondientes estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica (ver Anejo 3.- Justificación de las medidas estructurales del Plan de gestión del riesgo de inundación y su apéndice), así como el proyecto. Además también citar que se incluyen las medidas estructurales surgidas en el marco de otras administraciones, como las del Principado de Asturias y el Gobierno de Cantabria.

En este apartado, por tanto, se presenta un avance sintético de las medidas estructurales de protección contempladas en la DHC Occidental en el ciclo de planificación 2022-2027, tanto a nivel de obras estructurales como de los estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad

ambiental y económica y definición de los ulteriores proyectos cuyo contenido de forma más ampliada está desarrollado en el Anejo 3 de este PGRI.

Asimismo, respecto a otras ARPSIs prioritarias de la demarcación, en la presente revisión del PGRI únicamente se contempla la realización de estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica y definición de los ulteriores proyectos.

Por último, en determinadas ARPSIs (ES018-CAN-24-1, ES018-AST-43-1, ES018-AST-43-2, ES018-CAN-10-3, ES018-CAN-7-3 y ES018-CAN-22-1, ES018-AST-30-1, ES018-AST-42-1 y ES018-AST-52-1), cuya información se amplía en el apartado 12.4.4, se han planteado actuaciones de restauración fluvial.

A continuación, se presenta un resumen de las medidas estructurales de protección a implantar en las ARPSIs identificadas en el presente ciclo de planificación:

ARPSIs de Vegadeo	ES018-AST-1-1 ES018-AST-1-2	Vegadeo	Inversión: 9,32 M€
<p>Proyecto de medidas estructurales redactado: Proyecto de defensa de Vegadeo frente a las avenidas. Término municipal de Vegadeo (Asturias)</p> <p>Elaboración del estudio de coste-beneficio, viabilidad ambiental y económica del proyecto realizado (ver Anejo 3.- Justificación de las medidas estructurales del PGRI y Apéndice 1 del mismo).</p>			
<p>Recrecimiento y construcción de muros en los ríos Suarón y Monjardín en el núcleo urbano de Vegadeo.</p>	<p>Construcción de un nuevo puente de la carretera N-640 sobre el río Monjardín y sustitución de puentes y pasarelas.</p>		
			
<p>Encauzamiento del río Monjardín y construcción de motas de defensa en margen izquierda.</p>	<p>Mota de cierre en la margen derecha del río Suarón en la zona del área recreativa El Noveledo y muro en margen izquierda.</p>		
			

Mejora de la capacidad de desagüe y retención de la red de saneamiento (tanque de tormentas y colectores de pluviales) en el núcleo urbano de Vegadeo.



ARPSI de Arriondas	ES018-AST-46-1	Parres	Inversión: 16,93 M€
<p>Proyecto de medidas estructurales redactado: Proyecto de Defensa de Arriondas frente a las avenidas Elaboración del estudio de coste-beneficio, viabilidad ambiental y económica del proyecto realizado (ver Anejo 3.- Justificación de las medidas estructurales del PGRI y Apéndice 1 del mismo).</p> <p>Comprende dos actuaciones, una correspondiente a la Fase I (12.694.585,46 €), responsabilidad de la Confederación Hidrográfica del Cantábrico y la D.G. del Agua, y otra la Fase II y III (4.240.000 €) cuya administración competente es el Principado de Asturias, en colaboración ambas con otras administraciones implicadas.</p>			
<p>Recrecimiento de cajeros en el encauzamiento del río Piloña, en el núcleo urbano de Arriondas.</p>		<p>Ampliación del cauce del río Piloña en su margen derecha en la zona del puente de acceso al parque de la Concordia.</p>	
			
<p>Incremento de la capacidad hidráulica del puente de acceso a las instalaciones deportivas sobre el río Piloña.</p>		<p>Recrecido de cajeros en el río Sella entre el puente de la avenida de Europa y el río Chico.</p>	
			

Mejora de las condiciones de desagüe del río Chico y creación de defensas laterales.



Ejecución de muros de defensa en la margen izquierda del río Piloña, en la zona del hospital comarcal (Hospital del Oriente de Asturias Francisco Grande Covián)



ARPSI de Bueño y Palomar	ES018-AST-28-1	Ribera de Arriba	Inversión: 3,88 M€
<p>Proyecto de medidas estructurales pendiente de redactar: Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Bueño y Palomar, así como los correspondientes estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica del mismo.</p> <p>La inversión total de la actuación asciende a 3.880.000 € de los cuales la inversión a realizar en el ciclo de planificación 2022-2027 es 250.000 €, correspondientes al coste de redacción del proyecto y otros estudios necesarios. El resto de la inversión (ejecución de la obra) está programada en el ciclo 2028-2033.</p>			
<p>Construcción de vial de circunvalación en Bueño que servirá como defensa frente a inundaciones.</p>		<p>Ordenación hidráulica de los arroyos tributarios en la zona de Bueño.</p>	
			
<p>Mejora de la capacidad hidráulica de las obras de paso del arroyo de Vegalencia e incremento de la capacidad hidráulica del arroyo.</p>		<p>Estudio para la creación de espacios para favorecer la retención de agua y su laminación posterior, conjuntamente con otras actuaciones.</p>	
			
<p>Los estudios y actuaciones que se desarrollen en el arroyo de Vegalencia para solucionar la problemática de inundaciones habrán de considerar lo recogido en el condicionado de la concesión del azud, al respecto de los caudales a mantener en el río.</p>			

ARPSI de Trubia	ES018-AST-16-1	Oviedo	Inversión: 11,64 M€
<p>Proyecto de medidas estructurales pendiente de redactar: Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Trubia, así como los correspondientes estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica del mismo.</p> <p>La inversión total de la actuación asciende a 11.640.000 € de los cuales la inversión a realizar en el ciclo de planificación 2022-2027 es 500.000 €, correspondientes al coste de redacción del proyecto y otros estudios necesarios. El resto de la inversión (ejecución de la obra) está programada en el ciclo 2028-2033.</p>			
<p>Ampliación del ancho del cauce a la altura del barrio de la Riera.</p>	<p>Análisis para la mejora de la capacidad hidráulica de la pasarela metálica del antiguo ferrocarril sobre el río Trubia.</p>		
			
<p>Recrecimiento de cajeros del río Trubia en el núcleo urbano de Trubia.</p>	<p>Mejora de la sección hidráulica del puente sobre el río Trubia en la calle Ramón López.</p>		
			

Mejora de la capacidad hidráulica del cauce del río Trubia en la confluencia de éste con el río Nalón.



Recrecimiento del muro en margen izquierda del río Nalón en el tramo de la Química del Nalón S.A.



ARPSI de Entrambasaguas	ES018-CAN-12-2	Entrambasaguas	Inversión: 3,01 M€
--------------------------------	-----------------------	-----------------------	---------------------------

Proyecto de medidas estructurales pendiente de redactar: Actuaciones para defensa de avenidas del río Aguanaz en el T.M. Entrambasaguas (Cantabria), así como los correspondientes estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica del mismo.

La inversión total de la actuación asciende a 3.005.800,72 € de los cuales la inversión a realizar en el ciclo de planificación 2022-2027 es 175.000 €, correspondientes al coste de redacción del proyecto y otros estudios necesarios. El resto de la inversión (ejecución de la obra) está programada en el ciclo 2028-2033.

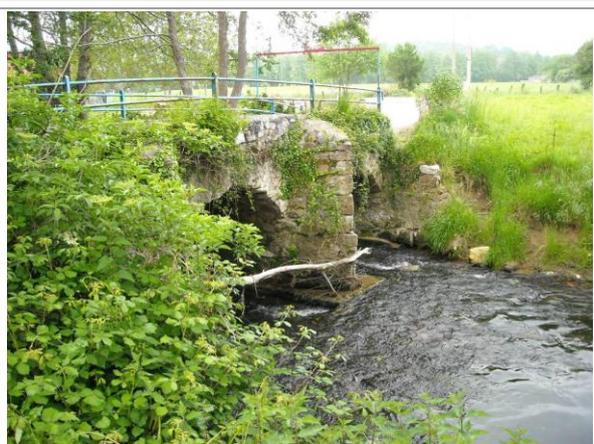
En este ARPSI está prevista la colaboración del Gobierno de Cantabria como administración responsable con un importe adicional de 200.000 euros en una actuación ligada a la principal

Construcción de motas de defensa en Hoznayo y Entrambasaguas.

Limpieza y retiradas de basuras. Poda de ramas y eliminación de restos vegetales.



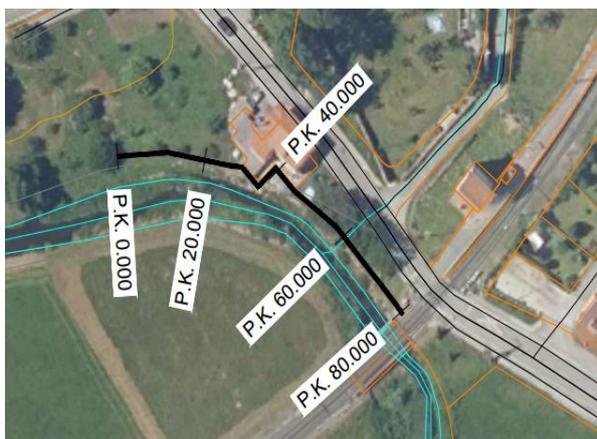
Demolición y retirada de obstáculos en el cauce del río Aguanaz como antiguas pasarelas, azudes o edificios en ruinas.



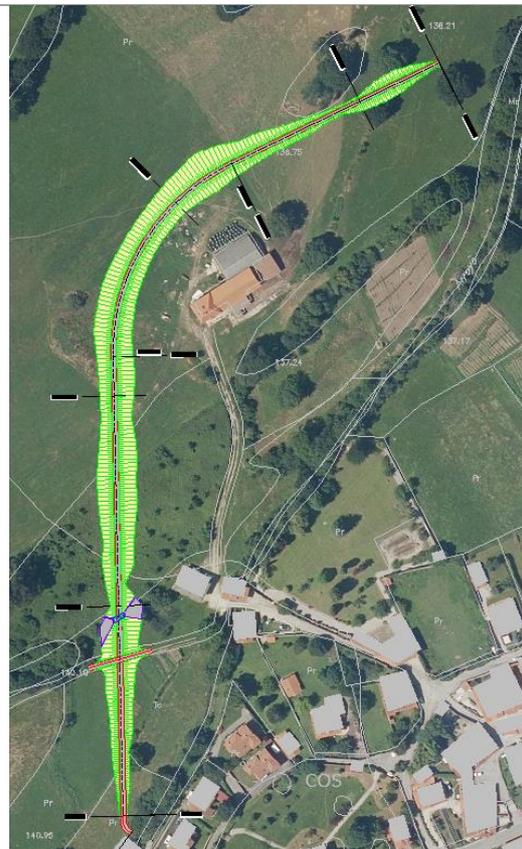


ARPSI de Liendo	ES018-CAN-3-1	Liendo	Inversión: 3,27 M€
<p>Proyecto de medidas estructurales pendiente de redactar: Actuaciones para defensa contra inundaciones en el valle de Liendo (Cantabria), así como los correspondientes estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica del mismo.</p> <p>La inversión total de la actuación asciende a 3.005.800,72 € de los cuales la inversión a realizar en el ciclo de planificación 2022-2027 es 200.000 €, correspondientes al coste de redacción del proyecto y otros estudios necesarios. El resto de la inversión (ejecución de la obra) está programada en el ciclo 2028-2033.</p>			
<p>Se analizará la capacidad hidráulica del sumidero de Rucueva, estudiando la posible ampliación de su capacidad mediante la ejecución de una obra de evacuación de caudales en situaciones de avenidas.</p>	<p>Se estudiarán las actuaciones necesarias para mejorar la capacidad hidráulica para caudales máximos en crecidas de las obras de drenaje transversal de los arroyos con riesgo alto o muy alto</p>		
			

Control de reboses e inundación de la margen izquierda del arroyo de las Navas.



Caballón de tierras en la margen derecha del río Saja, en la zona oeste de la población de Cos.



A continuación se incluyen una relación de algunas ARPSIs prioritarias en las cuales se ha identificado la necesidad de abordar estudios.

ARPSI de Belmonte	ES018-AST-11-2	Belmonte de Miranda
Elaboración de estudios sobre los siguientes aspectos:		
<p>Recrecimiento de cajeros y/o ampliación del cauce del río Pigüeña en el núcleo urbano de Belmonte.</p>	<p>Incremento de la capacidad hidráulica de la pasarela sobre el río Pigüeña.</p>	
		
<p>Recrecimiento del cajero del río Pigüeña de margen izquierda en la zona de la residencia geriátrica.</p>	<p>Incremento de la sección del cauce y ejecución de defensas laterales en la franja de terreno reservada en margen izquierda, en la zona del polígono industrial.</p>	
		

ARPSI de Mieres

ES018-AST-22-2

Mieres

Elaboración de estudios sobre los siguientes aspectos:

Ordenación hidráulica del río San Juan a su paso por los núcleos urbanos de Muries y Mieres, contemplando entre otras el estudio del incremento de la capacidad hidráulica de la sección del río San Juan en sus tramos canalizados, la mejora del desagüe de las obras de paso, la ejecución de defensas laterales donde no sea posible evitar los desbordamientos y sean viables, y el planteamiento de áreas de recuperación del espacio fluvial en terrenos aptos.



ARPSI de Santianes y Tudela de Agüeria	ES018-AST-29-1	Oviedo
Elaboración de estudios sobre los siguientes aspectos:		
Se estudiarán las medidas necesarias para la protección frente a inundaciones y la restauración fluvial del tramo del río Nalón entre las localidades de Veguín de Abajo y Olloniego (Oviedo). Se contemplan, entre otras, el estudio de algunas de las siguientes actuaciones:		
Recuperación de espacios fluviales e inundables como áreas de laminación y fomento de la biodiversidad.	Ordenación hidráulica de arroyos en las zonas más sensibles en su confluencia con el Nalón	
		
Defensas longitudinales en zonas con importante problemática de inundaciones.	Mejora de la capacidad hidráulica de ciertos puentes u obras de paso con incidencia en la generación de desbordamientos.	
		

ARPSI de Langreo	ES018-AST-30-1	Langreo, San Martín del Rey Aurelio y Laviana
Elaboración de estudios sobre los siguientes aspectos:		
Se estudiarán las medidas para proteger el tramo medio del Nalón en los municipios de Langreo, San Martín del Rey Aurelio y Laviana. En particular, las siguientes:		
Ordenación hidráulica del río La Ferrera a su paso por el núcleo de El Condao, contemplando el posible incremento de su capacidad hidráulica, así como la mejora del desagüe de las obras de paso.	Eliminación de caballón en margen izquierda del Nalón, aguas abajo de La Llera de Lorío (Laviana), junto con la recuperación de espacios inundables como área de laminación en zonas susceptibles de ello.	
		
Estudio de ampliación y naturalización de la sección del cauce del río Nalón, como el existente en el quiebro existente a la altura del km 22 de la AS-117, por posible estrechamiento, así como otros localizados en otros tramos del Nalón.	Recuperación de espacios fluviales perdidos por la existencia de potenciales rellenos en margen izquierda del río Nalón, justo aguas arriba del núcleo de Ribota (Laviana).	
		

Recuperación de espacios fluviales/inundables perdidos por la existencia de posibles rellenos en margen izquierda del río Nalón, justo aguas abajo de La Chalana, en la desembocadura del río Villoria.



Ordenación hidráulica del arroyo Tiraña a su paso por el núcleo de Barredos (Laviana), contemplando el incremento de su capacidad hidráulica, la mejora del desagüe de las obras de paso, así como otras actuaciones complementaria que permitan reducir los efectos de las avenidas extraordinarias.



Ejecución de elementos de defensa frente avenidas y recrecimiento de paseo fluvial de defensa en margen derecha del río Nalón a su paso por el núcleo de Blimea (San Martín del Rey Aurelio).



Construcción de pequeños muros de defensa en zona urbana en la margen izquierda del río Nalón por la parte este y central de la población de El Entrego (San Martín del Rey Aurelio).



Ordenación hidráulica del arroyo de Samuño en Langreo. Las actuaciones a estudiar irán desde el incremento de su capacidad hidráulica, disposición de defensas laterales, incluida en la parte final en su desembocadura, hasta el estudio y mejora del desagüe de las obras de paso y cobertura existente bajo la zona urbana.



Ordenación hidráulica del río Candín en Langreo, desde el núcleo de Tuilla hasta La Felguera. Entre las actuaciones a estudiar se citan: incremento de la capacidad hidráulica del río, disposición de defensas laterales donde no sea posible evitar los desbordamientos laterales, estudio y mejora del desagüe de las infraestructuras transversales, recuperación de espacios fluviales y terrenos inundables en zonas donde actualmente existen rellenos o la presión antrópica los ha degradado y estudio de la capacidad de la cobertura enterrada del río Candín a su paso por La Felguera y posibles soluciones para la evacuación de caudales en situación de avenidas



Ordenación hidráulica del arroyo Barrero en Lada (Langreo), contemplando actuaciones vinculadas al incremento de su capacidad hidráulica, disposición de defensas laterales, en especial en su margen derecha y aguas abajo del cruce con la calle Doni, así como el estudio y mejora del desagüe de las obras de paso existentes.



ARPSI de Siero

ES018-AST-34-1

Oviedo, Siero y Llanera

Elaboración de estudios sobre los siguientes aspectos:

Se analizará si la capacidad hidráulica de los cauces y de las infraestructuras transversales a estos es suficiente para los caudales máximos en episodios de crecidas. En caso contrario se propondrán las obras necesarias para paliar los efectos de las inundaciones en las personas y bienes materiales.



ARPSI de Gijón-Pinzales

ES018-AST-40-1

Gijón

Elaboración de estudios sobre los siguientes aspectos:

Se estudiará la posibilidad de recrear el paseo perimetral del polígono industrial de Somonte como defensa frente a las inundaciones y la modificación de la tipología de los pasos transversales en Sotiello.



ARPSI de Pravia

ES018-AST-13-2

Pravia

Elaboración de estudios sobre los siguientes aspectos:

Se comprobará la capacidad del cauce del río Aranguín a su paso por el polígono industrial del Matadero para evacuar los caudales punta en avenidas. Además, se analizará si las infraestructuras transversales ofrecen resguardo suficiente para estos caudales.



ARPSIs de Ampuero	ES018-CAN-5-1 ES018-CAN-5-2	Ampuero
Elaboración de estudios sobre los siguientes aspectos:		
Modificación de la tipología del cauce del río BERNALES a su paso por Ampuero e incremento de la capacidad hidráulica de las obras de paso.	Aumento del ancho del cauce del arroyo Rocillo y mejora de la capacidad hidráulica de las infraestructuras transversales.	
		
Construcción de motas defensivas en el meandro del río Asón.	Mejora de la capacidad hidráulica del puente de la CA-258 sobre el río Asón.	
		

ARPSI de Corrales	ES018-CAN-18-2	Corrales de Buelna
<p>La administración autonómica de Cantabria tiene previsto en este segundo ciclo acometer las medidas estructurales para la Protección del núcleo de los Corrales frente a las avenidas, T.M. de Los Corrales de Buelna.</p>		
<p>Elaboración de otros estudios sobre los siguientes aspectos:</p>		
<p>Incremento de la sección de desagüe del arroyo Mortera a su paso por el barrio de Los Barros y el polígono industrial.</p>	<p>Incremento de la capacidad hidráulica del arroyo Rebujas en el barrio de San Mateo y el polígono industrial.</p>	
		
<p>Recrecimiento de los cajeros y/o aumento del ancho del cauce del arroyo que discurre por el núcleo urbano de Los Corrales.</p>	<p>Establecimiento de ronda perimetral de protección incluida en el PSIR entre el río Besaya y el arroyo Rebujas.</p>	
		

Ejecución de una corta o elemento de alivio en el río Redondo a la altura del paso inferior sobre el ferrocarril en el barrio de San Andrés.



Ordenación hidráulica del río Besaya en el núcleo urbano de Los Corrales y polígono industrial.



ARPSI de Unquera

ES018-CAN-38-1

Val de San Vicente

La administración autonómica de Cantabria tiene previsto en este segundo ciclo acometer las medidas estructurales para la Protección de Unquera-Molleda frente a las inundaciones, T.M. de Val de San Vicente.

Elaboración de otros estudios sobre los siguientes aspectos:

Se analizará si el cauce del río Deva y las obras transversales de paso en Molleda y Unquera tienen suficiente capacidad hidráulica para desaguar los caudales de avenida. En caso contrario se propondrán las medidas necesarias para mitigar los daños causados por estas.



En otras ARPSIs incluidas en el Grupo I y calificadas como prioritarias en este horizonte de planificación, y en las que no se hayan planteado actuaciones de mitigación del riesgo de inundación en este segundo ciclo, se contempla la realización de estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica y definición de los ulteriores proyectos.

12.4.4 Determinación de medidas de restauración fluvial

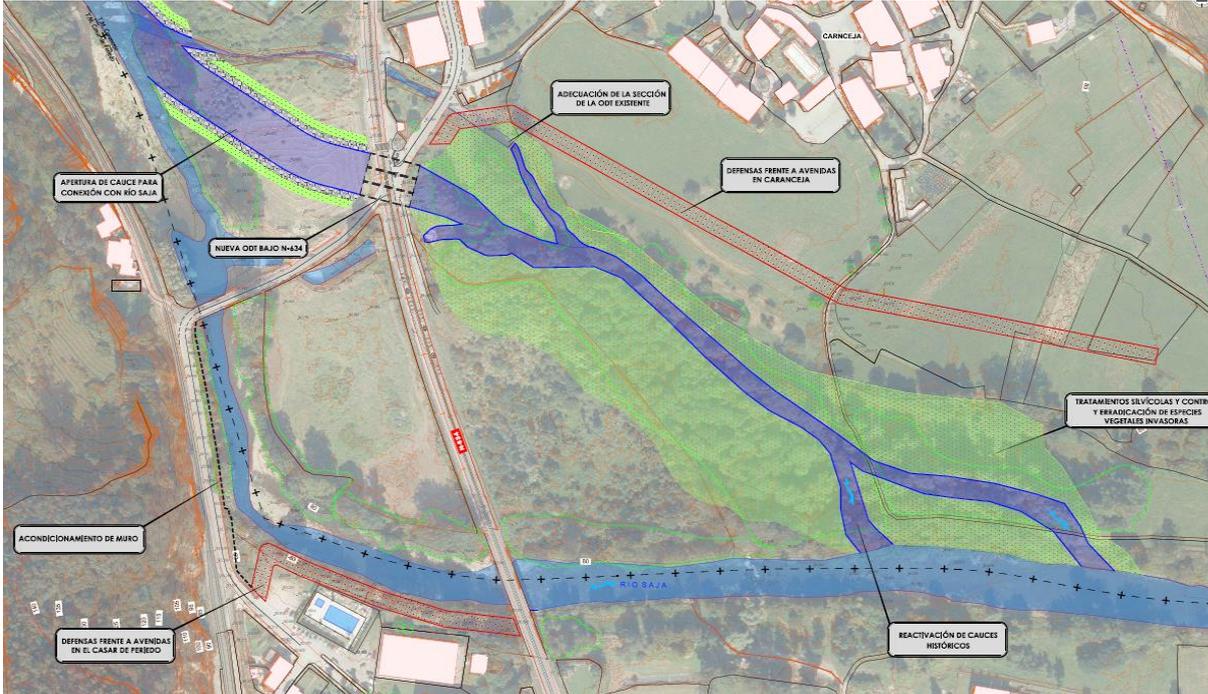
En este apartado se incluyen determinadas ARPSIs en las que se han planteado en el marco del presente PGRI medidas de restauración fluvial que contemplan, entre otras, actuaciones que pretenden lograr una reducción del riesgo través de la disminución de la peligrosidad. Dichas actuaciones son:

- ARPSI de Caranceja: ES018-CAN-24-1. Proyecto redactado de Recuperación hidromorfológica del tramo del río Saja entre los núcleos de Caranceja y Casar, en los términos municipales de Reocín y Cabezón de la Sal (Cantabria).
- ARPSIs de Villaviciosa: ES018-AST-43-1 y ES018-AST-43-2. Proyecto redactado de Drenaje sostenible y renaturalización de los arroyos orientales (Pedregal, Cuartel, Alosei, y Manzana) en Villaviciosa.
- ARPSI de Vioño: ES018-CAN-10-3. Futuro proyecto de Protección y mejora del espacio fluvial del río Pas en el T.M. de Piélagos.
- ARPSI de Corvera y Santiurde de Toranzo: ES018-CAN-7-3. Futuro proyecto de Restauración del río Pas en la cabecera del valle de Toranzo (TT.MM. de Santiurde de Toranzo y Corvera de Toranzo).
- ARPSI de Langreo, San Martín del Rey Aurelio, Laviana: ES018-AST-30-1. Futuro proyecto de Restauración hidromorfológica y ambiental y defensa contra inundaciones del río Nalón en Lada – T.M. de Langreo (Asturias).
- ARPSIs de Gijón: ES018-AST-42-1 y ES018-AST-57-1. Futuro proyecto de Restauración hidromorfológica y ambiental del río Piles en Gijón.

Se incluye además en las ARPSIs de Cabezón de la Sal y Caranceja: ES018-CAN-22-1 y ES018-CAN-24-1, el proyecto de Recuperación medioambiental del río Saja entre los puentes de Santa Lucía y Virgen de la Peña en los términos municipales de Cabezón de la Sal y Mazcuerras (Cantabria).

Además de estas medidas, se incluyen otras vinculadas a algunas actuaciones principales participadas o con la colaboración de la Administración autonómica de Cantabria para su desarrollo en el ámbito del PGRI.

A continuación se muestra un resumen de estas actuaciones en las ARPSIs identificadas en el segundo ciclo de planificación donde se han planteado medidas de este tipo, las cuales se encuentran más desarrolladas en el Apéndice 1 del Anejo 2.

ARPSI de Caranceja	ES018-CAN-24-1	Cabezón de la Sal y Reocín	Inversión: 3,91 M€
<p>Proyecto: “Recuperación hidromorfológica del río Saja entre los núcleos de Caranceja y Casar (TT.MM. de Cabezón de la Sal y Reocín)”</p> <p>En este ARPSI la actuación principal la desarrollan como administraciones responsables la C.H. Cantábrico y la Dirección General del Agua, si bien el Gobierno de Cantabria actúa colaborando como administración responsable con un importe adicional de 280.000 euros en una actuación ligada a la principal.</p>			
<p>Resumen de actuaciones principales:</p>			
<p>Ejecución de la obra de drenaje transversal (ODT) en el cruce con la N-634, mediante colocación de marcos prefabricados bajo la misma.</p>	<p>Ejecución de defensas laterales de protección en los núcleos urbanos de Caranceja y Casar.</p>		
			
<p>Reactivación del brazo histórico previo a su paso bajo la N-634, mediante la eliminación de alteraciones morfológicas de origen antrópico para poder reconducir parte del caudal del Saja por dichos cauces históricos en situaciones de avenida.</p>			
			

Vista del antiguo brazo en su entrada por la ODT junto a Caranceja



Zona de salida del nuevo canal y conexión con el río Saja



ARPSIs de Villaviciosa	ES018-AST-43-1 ES018-AST-43-2	Villaviciosa	Inversión: 5,40 M€
------------------------	----------------------------------	--------------	--------------------

Proyecto: “Drenaje sostenible y renaturalización de los arroyos orientales (Pedregal, Cuartel, Alosei y Manzana) en Villaviciosa”

Resumen de actuaciones principales:

Ejecución de un cauce naturalizado de captación del caudal de los arroyos interceptados por el mismo, con una longitud estimada de 2.231 m, iniciando su trazado en la AS-332 hasta las proximidades de la A-8

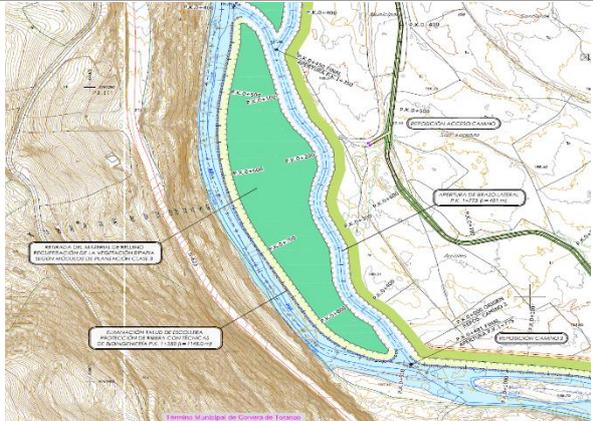


Zona de inicio del cauce receptor principal junto a la carretera AS-332.

Punto de entrada a tubo de 1800 mm bajo Autovía A-8.



ARPSI de Vioño	ES018-CAN-10-3	Piélagos	Inversión: 4,69 M€
<p>Proyecto: “Protección y mejora del espacio fluvial del río Pas en el T.M. de Piélagos”</p> <p>La inversión total de la actuación asciende a 4.690.000 € de los cuales la inversión a realizar en el ciclo de planificación 2022-2027 es 281.400 €, correspondientes al coste de redacción del proyecto y estudios necesarios. El resto de la inversión (ejecución de la obra) está programada en el ciclo 2028-2033.</p> <p>En este ARPSI la actuación principal la desarrollan como administraciones responsables la C.H. Cantábrico y la Dirección General del Agua, si bien el Gobierno de Cantabria actúa colaborando como administración responsable con un importe adicional de 200.000 euros en una actuación ligada a la principal.</p>			
<p>Resumen de actuaciones principales:</p>			
<p>Construcción de 4 km de paseos fluviales y motas defensivas frente a inundaciones en Vioño, Salcedo y Renedo.</p>	<p>Estabilización de taludes en las riberas del río Pas.</p>		
			
<p>Constitución de una vega de inundación en la margen derecha del Pas.</p>	<p>Creación de un parque fluvial inundable en avenidas en la margen izquierda del río Pas, en Vioño.</p>		
			

<p>ARPSI de Santiurde y Corvera de Toranzo</p>	<p>ES018-CAN-7-3</p>	<p>Santiurde de Toranzo y Corvera de Toranzo</p>	<p>Inversión: 5,47 M€</p>
<p>Proyecto: “Restauración del río Pas en la cabecera del valle de Toranzo (TT.MM. de Santiurde de Toranzo y Corvera de Toranzo)”.</p> <p>La inversión total de la actuación asciende a 5.471.295,3 € de los cuales la inversión a realizar en el ciclo de planificación 2022-2027 es 328.277 €, correspondientes al coste de redacción del proyecto y estudios necesarios. El resto de la inversión (ejecución de la obra) está programada en el ciclo 2028-2033.</p> <p>En este ARPSI la actuación principal la desarrollan como administraciones responsables la C.H. Cantábrico y la Dirección General del Agua, si bien el Gobierno de Cantabria actúa colaborando como administración responsable con un importe adicional de 200.000 euros en una actuación ligada a la principal.</p>			
<p>Resumen de actuaciones principales:</p>			
<p>Restauración ambiental de la margen izquierda del Pas en la Vega de Alceda</p>	<p>Restauración ambiental de la margen derecha del Pas en la Vega de San Lorenzo</p>		
			
<p>Retirada de material de relleno y naturalización de defensas de escollera en márgenes y estabilización</p>	<p>Control y mitigación de especies exóticas vegetales invasoras</p>		
			

ARPSIs de Cabezón y Caranceja	ES018-CAN-22-1 ES018-CAN-24-1	Cabezón de la Sal y Mazcuerras	Inversión: 6,51 M€
<p>Proyecto: “Recuperación medioambiental del río Saja entre los puentes de Santa Lucía y Virgen de la Peña en los términos municipales de Cabezón de la Sal y Mazcuerras (Cantabria).</p>			
<p>Elaboración del estudio de coste-beneficio, viabilidad ambiental y económica del proyecto realizado (ver Apéndice 1 del Anejo 3.- Justificación de las medidas estructurales del PGRI).</p>			
<p>Resumen de actuaciones principales:</p>			
<p>Nuevas motas de protección en el río Saja: Tramo inicial de mota transitable con vehículos</p>		<p>Nuevas motas de protección en el río Saja: Tramo de mota por zona de pastos</p>	
			
<p>Control y erradicación de especies vegetales alóctonas de carácter invasor en la vegetación de ribera</p>		<p>Recuperación de brazos históricos: Ubicación de salida de brazo de margen izquierda y entrada de brazo en margen derecha</p>	
			

Eliminación de barreras longitudinales



Retirada de obstáculos transversales



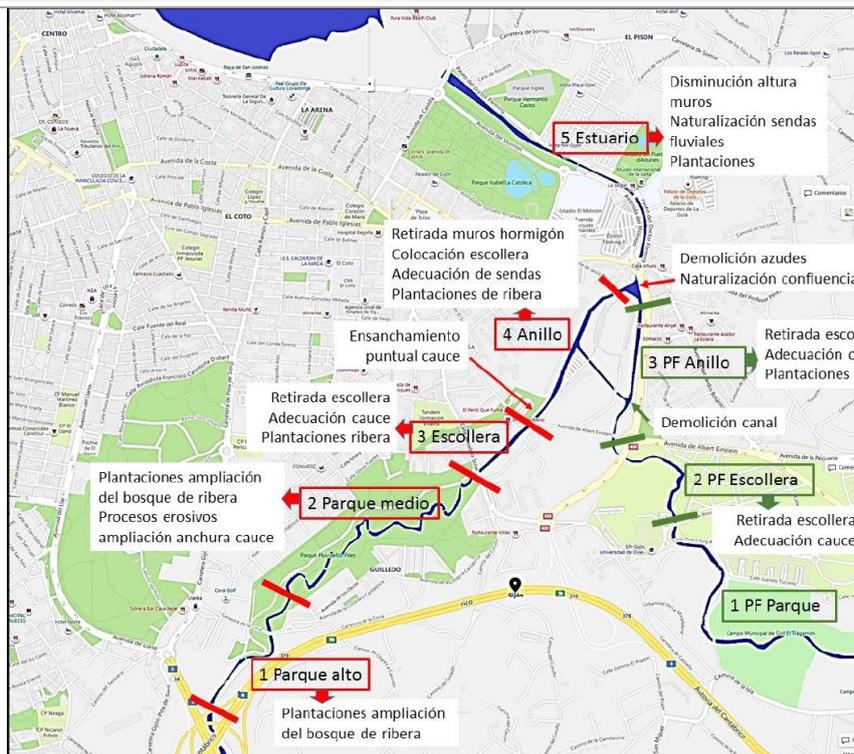
ARPSIs de Gijón	ES018-AST-42-1 ES018-AST-57-1	Gijón	Inversión: 3,0 M€
-----------------	----------------------------------	-------	-------------------

Proyecto: "Restauración hidromorfológica y ambiental del río Piles en Gijón"

En estas ARPSIs la actuación la desarrolla como administración responsable el Ayuntamiento de Gijón, con la C.H. Cantábrico y la Dirección General del Agua como administraciones colaboradoras.

Resumen de actuaciones principales:

Actuaciones en el tramo bajo del río Piles y arroyo Peña Francia



Demolición de azudes



Retirada de muros de hormigón y recuperación de cauces.



Naturalización de zona de confluencia Piles y Peña Francia



Acondicionamiento de sendas y plantaciones



Ampliación, modificación y/o adaptación de puentes y pasarelas.



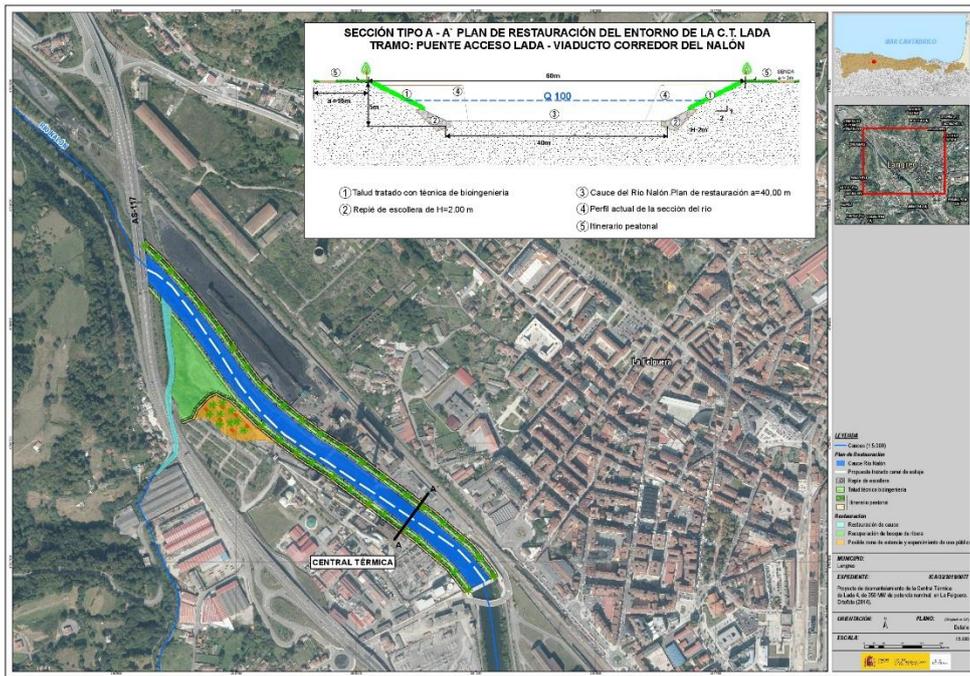
ARPSI de Langreo	ES018-AST-30-1	Langreo	Inversión: 3,0 M€
------------------	----------------	---------	-------------------

Proyecto: “Restauración hidromorfológica y ambiental y defensa contra inundaciones del río Nalón en Lada – T.M. de Langreo (Asturias)”

En este ARPSI la actuación la desarrolla como administración responsable el Ayuntamiento de Langreo, con la C.H. Cantábrico y la Dirección General del Agua como administraciones colaboradoras.

Resumen de actuaciones principales:

Renaturalización del tramo del Nalón a su paso por Lada (Langreo), mediante la eliminación del encauzamiento actual y el azud existente.



Recuperación de los espacios fluviales del cauce perdidos por la existencia de rellenos y la presión industrial.

Recuperación de espacios inundables en la zona de confluencia del río Montos en el Nalón , y posterior enriquecimiento y conformación de un bosque de ribera.



12.5 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 urbanísticos de 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 incorporar 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

12.5.1 Medidas ámbito nacional

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
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	C.H. Cantábrico		0,900	6	0,1500
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	DG de la Costa y el Mar		1,000	6	0,167
SUBTOTAL Medidas 13.01.01 Ámbito Nacional			1,900	-	0,317
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	DG Agua	Protección Civil (Estatal y Autonómica)- OECC-CCS	25,000	6	4,167
Total toda España			25	-	4,167
SUBTOTAL Medidas 13.03.01 Ámbito Nacional (Coste ponderado por la superficie de la DH en relación con la superficie de España)			0,860	-	0,143
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 del grupo I+D+i	DG Agua		0,060	6	0,010
Mejora de los estudios disponibles para la estimación de las frecuencias y magnitudes de las avenidas	OCC - DG Agua CEDEX	Protección Civil	1,200	6	0,200
Mejora de las funcionalidades del modelo Iber	DG Agua CEDEX		0,600	6	0,100
Desarrollo de aplicaciones para el uso de técnicas de teledetección como apoyo a la predicción y seguimiento de avenidas	OCC - DG Agua CEDEX	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	0,600	6	0,100
Impulso de las actividades de ciencia ciudadana como apoyo en la predicción y seguimiento de avenidas	OCC - DG Agua	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	0,600	6	0,100

Mejora de las evaluaciones de los efectos del cambio climático sobre las inundaciones	OCCC - DG Agua CEDEX	CSIC-IGME- AEMET-OECC	1,200	6	0,200
Total toda España			4,260	-	0,710
SUBTOTAL Medidas 13.04.01 Ámbito Nacional (Coste ponderado por la superficie de la DH en relación con la superficie de España)			0,147	-	0,024
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	DG de la Costa y el Mar - OECC		0,500	6	0,083
SUBTOTAL Medidas 13.04.01 Ámbito Nacional			0,500	-	0,083
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	DG de la Costa y el Mar		7,000	6	1,167
SUBTOTAL Medidas 13.04.03 Ámbito Nacional			7,00	-	1,17
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Prevención Ámbito Nacional			10,406	-	0,738

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 DHC Occidental supone un coste ponderado de 0,15 M€. El presupuesto total en medidas de prevención de ámbito nacional en la demarcación es 10,41 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. Además se incluyen 7 millones de euros destinados al Programa de conservación del litoral y mejora de la accesibilidad en la Demarcación.

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
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	DG Agua -DG de Biodiversidad, Bosques y Desertificación		0,060	2	-
SUBTOTAL Medidas 14.01.01 Ámbito Nacional			0,060	-	-
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	OCCC-DG Agua		0,060	2	-

SUBTOTAL Medidas 14.03.02 Ámbito Nacional	0,120	-	-
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Protección Ámbito Nacional	0,120	-	-
Coste ponderado por la superficie de la DH en relación con la superficie de España	0,0042	-	-

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 0,0042 M€ para el ámbito de la DHC Occidental.

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
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	AEMET		0,100	1	-
Inclusión de nuevos parámetros objeto de aviso en el Plan Meteoalerta	AEMET		0,120	1,5	-
Mejora de la red de observación meteorológica	AEMET		55,354	3	-
Total toda España			55,574	-	-
SUBTOTAL Medidas 15.01.01 Ámbito Nacional (Coste ponderado por la superficie de la DH en relación con la superficie de España)			1,911	-	-
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.	C.H. Cantábrico - DG Agua		0,500	6	-
Establecimiento de un Sistema de información hidrológica integrado con la Red de Alerta Nacional.	C.H. Cantábrico - DG Agua	DG Protección Civil y Emergencias	0,103	6	0,017
SUBTOTAL Medidas 15.01.02 Ámbito Nacional			0,603	-	0,017
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 Nacional de Información	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	OCC-Dirección General del Agua	Sin financiación extraordinaria	6	-
Implantación de la Red de Alerta Nacional: Alertas hidrológicas	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	OCC-Dirección General del Agua	Sin financiación extraordinaria	6	-
SUBTOTAL Medidas 15.02.01 Ámbito Nacional			-	-	-
15.03.01 - Medidas para establecer o mejorar la conciencia pública en la preparación para las inundaciones, para 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.	DG Protección Civil y Emergencias-DG del Agua	Todas las administraciones	0,200	2	-
Celebración de jornadas y otras actividades de divulgación y formación	DG Protección Civil y Emergencias-DG del Agua	Todas las administraciones	0,100	6	0,017

Total toda España	0,300	-	0,017
SUBTOTAL Medidas 15.03.01 Ámbito Nacional	0,010	-	0,0017
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Recuperación Ámbito Nacional	56,477	-	0,034
Coste ponderado por la superficie de la DH en relación con la superficie de España	2,525	-	0,018

En este caso, las medidas de preparación previstas se aplican en toda España, siendo el presupuesto ponderado de 2,525 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.

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
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 (Aplicación del RD 307/2005)	DG Protección Civil y Emergencias		No procede	6	No procede
SUBTOTAL Medidas 16.01.02 Ámbito Demarcación			-	-	-
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	CCS		Sin financiación extraordinaria	6	-
Fomento y mejora de las coberturas y el aseguramiento en el ámbito del seguro agrario	ENESA		Sin financiación extraordinaria	6	-
SUBTOTAL Medidas 16.03.01 Ámbito Nacional			-	-	-
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Recuperación Ámbito Nacional			-	-	-

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.

12.5.2 Medidas ámbito autonómico

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
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 a la normativa de Protección Civil	Protección Civil Autonómica (Cantabria y Castilla y León)		-	6	-
SUBTOTAL Medidas 13.01.01 Ámbito Autonómico			-	-	-
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Prevención Ámbito Autonómico			-	-	-

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
15.01.02 - Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y aviso hidrológico					
Suministro de información meteorológica del SEPA	Protección Civil Autonómica Asturias (SEPA)		0,084	6	0,014
SUBTOTAL Medidas 15.01.02 Ámbito Autonómico			0,084	-	0,014
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	-
Actualización de los planes de protección civil en coordinación con los PGRI	Protección Civil Autonómica (Cantabria)		0,019	1	-
Apoyo y asesoramiento a los municipios con riesgo de inundación (ARPSI o no)	Protección Civil Autonómica		Sin financiación extraordinaria	6	-
Apoyo y asesoramiento a los municipios con riesgo de inundación (ARPSI o no)	Protección Civil Autonómica (Cantabria)		0,015	2	-
Elaboración o actualización de los planes de actuación Municipal en aquellos municipio identificados con riesgo de inundación	Protección Civil Autonómica		Sin financiación extraordinaria	6	-
Elaboración o actualización de los planes de actuación Municipal en aquellos municipio identificados con riesgo de inundación	Protección Civil Autonómica (Galicia)		0,006	2	-
SUBTOTAL Medidas 15.02.01 Ámbito Autonómico			0,040	-	-
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Preparación Ámbito Autonómico			0,125	-	0,014

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
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 (Estatad y Autonómica)		Sin financiación extraordinaria	6	-
SUBTOTAL Medidas 16.01.02 Ámbito Autonómico			-	-	-
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Recuperación Ámbito Autonómico			-	-	-

12.5.3 Medidas ámbito demarcación

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
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	C.H. Cantábrico - DG Agua	Protección Civil (Estatad y Autonómica)	2,020	6	0,337
Revisión de la EPRI, los mapas de peligrosidad y riesgo y los PGRI	C.H. Cantábrico - DG Agua	Protección Civil (Estatad y Autonómica)	0,180	6	0,030
SUBTOTAL Medidas 13.04.01 Ámbito Demarcación			2,200	-	0,367
13.04.02 - Programa de mantenimiento y conservación de cauces					
Ejecución del programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces	C.H. Cantábrico - DG Agua		18,000	6	3,000
Evaluación y seguimiento de actuaciones de conservación, mantenimiento y mejora de cauces	OCCC -DG Agua		0,300	6	0,050
Coste ponderado por la superficie de la DH en relación con la superficie de las DDHH intercomunitarias			0,012	6	0,002
SUBTOTAL Medidas 13.04.02 Ámbito Demarcación			18,012	-	3,002
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Prevención Ámbito Demarcación			20,212	-	3,369

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.

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
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	CCAA		-	-	-
SUBTOTAL Medidas 14.01.01 Ámbito Demarcación			-	-	-
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 mejora de la continuidad fluvial y recuperación del espacio fluvial	C.H. Cantábrico - DG Agua		4,000	6	0,667
Desarrollo del Programa de continuidad de sedimentos	C.H. Cantábrico - DG Agua		0,825	6	0,138
SUBTOTAL Medidas 14.01.02 Ámbito Demarcación			12,825	-	2,804
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. Presas de titularidad privada	C.H. Cantábrico - DG Agua		0,475	6	0,079
SUBTOTAL Medidas 14.02.01 Ámbito Demarcación			0,475	-	0,079
14.03.01 - Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles					
Creación y mantenimiento de un inventario de obras de drenaje transversal prioritarias	C.H. Cantábrico - DG Agua		0,0206	6	0,0034
SUBTOTAL Medidas 14.03.01 Ámbito Demarcación			0,021	-	0,003
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	C.H. Cantábrico - DG Agua		Sin financiación extraordinaria	6	-
SUBTOTAL Medidas 14.03.02 Ámbito Demarcación			-	-	-
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Protección Ámbito Demarcación			5,321		0,887

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
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	C.H. Cantábrico - DG Agua		3,415	6	0,569
Desarrollo y mejora del sistema de ayuda a la decisión para la explotación del sistema	C.H. Cantábrico - DG Agua		2,132	6	0,355
SUBTOTAL Medidas 15.01.02 Ámbito Demarcación			5,546	-	0,924
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Preparación Ámbito Demarcación			5,546	-	0,924

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
16.01.01 - Reparación de infraestructuras afectadas					
Ejecución de obras de reparación de daños tras los episodios de inundación en el DPH	C.H. Cantábrico - DG Agua		No procede	6	No procede
SUBTOTAL Medidas 16.01.01 Ámbito Demarcación					
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)	C.H. Cantábrico - DG Agua	Sin financiación extraordinaria	6	-
Organización de jornadas técnicas de difusión de lecciones aprendidas	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	C.H. Cantábrico - DG Agua	Sin financiación extraordinaria	6	-
SUBTOTAL Medidas 16.03.02 Ámbito Demarcación			-	-	-
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Recuperación Ámbito Demarcación			-	-	-

12.5.4 Medidas ámbito ARPSI

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
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	Ayuntamientos		Sin financiación extraordinaria	-	-
Fomento de la implantación de SUDs a través de las Guías elaboradas en primer ciclo	Ayuntamientos-CCAA		Sin financiación extraordinaria	-	-
SUBTOTAL Medidas 13.01.02 Ámbito ARPSI			-	-	-
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	Titulares		Sin financiación extraordinaria	6	-
SUBTOTAL Medidas 13.03.01 Ámbito ARPSI			-	-	-
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Prevención Ámbito ARPSI			-	-	-

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
14.01.02 - Restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural del agua y reforestación de riberas					
Recuperación medioambiental del río Saja entre los puentes de Santa Lucía y Virgen de la Peña en los términos municipales de Cabezón de la Sal y Mazcuerras (Cantabria)	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Ayuntamientos de Cabezón de la Sal y Mazcuerras	6,512	4	-
Recuperación hidromorfológica del tramo del río Saja entre los núcleos de Caranceja y Casar, en los términos municipales de Reocín y Cabezón de la Sal (Cantabria)	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Gobierno de Cantabria y Ayuntamientos de Cabezón de la Sal y Mazcuerras	3,912	3	-

Colaboración con AGE en la protección de los núcleos de Caranceja y Casar (TT.MM. de Reocín y Cabezón de la Sal)	Gobierno de Cantabria	Ayuntamientos de Reocín y Cabezón de la Sal	0,280	3	-
Drenaje sostenible y renaturalización de los arroyos orientales (Pedregal, Cuartel, Alosei, y Manzana) en Villaviciosa	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Ayuntamiento de Villaviciosa	5,400	2	-
Protección y mejora del espacio fluvial del río Pas en el T.M. de Piélagos	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Ayuntamiento de Piélagos	0,281	4	-
Colaboración con AGE en la Protección y mejora del espacio fluvial del río Pas en el T.M. de Piélagos	Gobierno de Cantabria	Ayuntamiento de Piélagos	0,200	4	-
Restauración del río Pas en la cabecera del valle de Toranzo (TT.MM. de Santiurde de Toranzo y Corvera de Toranzo)	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Ayuntamientos de Santiurde de Toranzo y Corvera de Toranzo	0,328	4	-
Colaboración con AGE en la Restauración del río Pas en la cabecera del valle de Toranzo (TT.MM. de Santiurde de Toranzo y Corvera de Toranzo)	Gobierno de Cantabria	Ayuntamientos de Santiurde de Toranzo y Corvera de Toranzo	0,200	4	-
Restauración hidromorfológica y ambiental y defensa contra inundaciones del río Nalón en Lada. T.M. de Langreo	Ayuntamiento de Langreo	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	3,000	6	-
Restauración hidromorfológica y ambiental del río Piles en Gijón	Ayuntamiento de Gijón	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	3,000	6	-
Protección y restauración de la franja costera y adaptación al cambio climático	DG de la Costa y el Mar		12,000	6	2,000
SUBTOTAL Medidas 14.01.02 Ámbito ARPSI			35,114	-	-
14.03.01 - Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles					
Adaptación de infraestructuras por titulares	Titulares	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Sin financiación extraordinaria	X	-
SUBTOTAL Medidas 14.03.01 Ámbito ARPSI			-	-	-
14.03.02 - Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc..) que implican intervenciones físicas en cauce o costa					
Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Vegadeo. Proyecto de defensa de Vegadeo frente a las avenidas. Término municipal de Vegadeo (Asturias)	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Principado de Asturias y Ayuntamiento de Vegadeo	9,316	3	-
Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Arriendas. Proyecto de defensa de Arriendas frente a las avenidas. Fase I (Asturias)	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Ayuntamiento de Arriendas	12,695	4	-
Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Arriendas. Proyecto de defensa de Arriendas frente a las avenidas. Fase II y III (Asturias)	Principado de Asturias	Ayuntamiento de Arriendas	4,240	3	-
Estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica y definición de las medidas estructurales de protección contra inundaciones en Trubia	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Principado de Asturias Ayuntamiento de Trubia	0,500	4	-
Estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica y definición de las medidas estructurales de protección contra inundaciones en Bueño y Palomar	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Principado de Asturias Ayuntamiento de Soto de Ribera	0,250	4	-
Estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica y definición del proyecto de actuaciones para defensa de avenidas del río Aguanaz en el T.M. Entrambasaguas (Cantabria)	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Comunidad Autónoma de Cantabria y Ayuntamiento de Entrambasaguas	0,175	4	-

Colaboración con AGE en las actuaciones para defensa de avenidas del río Aguanaz en el T.M. Entrambasaguas (Cantabria)	Gobierno de Cantabria	Ayuntamiento de Entrambasaguas	0,200	4	-
Estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica y definición del proyecto de actuaciones para defensa contra inundaciones en el valle de Liendo (Cantabria)	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Comunidad Autónoma de Cantabria y Ayuntamiento de Liendo	0,200	4	-
Protección de Unquera-Mollada frente a las inundaciones, T.M. de Val de San Vicente	Gobierno de Cantabria	Ayuntamiento de Val de San Vicente	0,500	2	-
Protección del núcleo de Los Corrales frente a las avenidas, T.M. de Los Corrales de Buelna	Gobierno de Cantabria	Ayuntamiento de Los Corrales de Buelna	0,500	2	-
Elaboración de estudios y proyectos de defensa frente a avenidas en zonas urbanas	Gobierno de Cantabria		0,050	2	-
Protección del núcleo de Villanueva de la Peña frente a las avenidas del río Saja, T.M. de Mazcuerras	Gobierno de Cantabria	Ayuntamientos de Mazcuerras	0,780	2	-
Protección de los núcleos de Carrejo y Cabezón de la Sal frente a las avenidas de los arroyos de San Ciprián y Santisteban, T.M. de Cabezón de la Sal	Gobierno de Cantabria	Ayuntamientos de Cabezón de la Sal	0,120	2	-
Protección del núcleo de Ontoria frente a las avenidas del arroyo Navas en el entorno del apeadero, T.M. de Cabezón de la Sal	Gobierno de Cantabria	Ayuntamientos de Cabezón de la Sal	0,070	2	-
Protección del núcleo de Cos frente a las avenidas del río Saja, T.M. de Mazcuerras	Gobierno de Cantabria	Ayuntamientos de Mazcuerras	0,290	2	-
Protección de la zona baja del núcleo de Ontoria (El Minchón) frente al río Saja, T.M. de Cabezón de la Sal	Gobierno de Cantabria	Ayuntamientos de Cabezón de la Sal	0,100	2	-
Estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica y definición de los proyectos de protección contra inundaciones en otras ARPSIs prioritarias (PGRI)	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Comunidades Autónomas y Entidades Locales	0,600	6	-
SUBTOTAL Medidas 14.03.02 Ámbito ARPSI			30,585	-	-
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Protección Ámbito ARPSI			65,699	-	-

<i>Actuación Específica</i>	<i>Autoridades Responsables</i>	<i>Autoridades Colaboradoras</i>	<i>Presupuesto Ciclo (millones €)</i>	<i>Plazo (años)</i>	<i>Coste anual equivalente (millones €)</i>
16.01.01 - Reparación de infraestructuras afectadas					
Planificación para la rehabilitación del frente costero, reparación de infraestructuras y obras costeras	DG de la Costa y el Mar		No procede	6	No procede
SUBTOTAL Medidas 16.01.01 Ámbito ARPSI					
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	DG de la Costa y el Mar	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	-	6	-
SUBTOTAL Medidas 16.03.02 Ámbito ARPSI			-	-	-
PRESUPUESTO TOTAL Medidas Recuperación Ámbito ARPSI			-	-	-

12.5.5 Resumen de medidas

De forma resumida se recoge a continuación el listado de actuaciones concretas a ejecutar durante el próximo horizonte de planificación incluyendo las administraciones responsables y colaboradoras, así como el ámbito y el tipo:

Nº	Código medida	Medida	Actividad específica	Administraciones responsables	Administraciones colaboradoras	Presupuesto total ciclo (millones €)	Plazo inversión (años)	Presupuesto anual equivalente (millones €)	Ámbito	Tipo
1	13.01.01	Ordenación territorial: Limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable. Criterios para considerar el territorio no urbanizable. Criterios	Aplicación normativa desarrollada RDPH a través de la emisión de informes urbanísticos del art. 25.4 TRLA	C.H. Cantábrico	--	0,900	6	0,150	Nacional	Continua
2			Deslinde del dominio público marítimo terrestre Informes de planeamiento previstos en los art. 222 y 227 del Reglamento General de Costas	Dirección General de la Costa y el Mar	--	1,000	6	0,167	Nacional	Continua
3			Aplicación normativa desarrollada por Protección Civil	Protección Civil Autónoma (Cantabria y Castilla y León)	--	--	6	--	Autonómico	Continua
4	13.01.02	Urbanismo: Medidas para adaptar el planteamiento urbanístico	Incorporación de la cartografía de DPH y zonas inundables a los instrumentos de ordenación urbanística	Ayuntamientos	C.H. Cantábrico	--	6	--	ARPSI	Continua
5			Fomento de la implantación de SUDS a través de las Guías elaboradas en primer ciclo	Ayuntamientos y Comunidades Autónomas	C.H. Cantábrico	-	6	-	ARPSI	Continua
6	13.03.01	Medidas para adaptar elementos situados en las zonas inundables para reducir las consecuencias adversas en episodios de inundaciones en viviendas	Adaptación de instalaciones al riesgo de inundación	Titulares	C.H. Cantábrico	-	-	-	ARPSI	Continua
7			Desarrollo de programas específicos de adaptación al riesgo de inundación en sectores clave identificados	Dirección General del Agua	Protección Civil, Oficina Española de Cambio Climático y Consorcio de Compensación de Seguros	0,860	6	0,143	Nacional	Continua
8	13.04.01	Elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación	Mantenimiento grupo I+D+i	Dirección General del Agua	--	0,0021	6	0,0003	Nacional	Continua
9			Mejora de los estudios disponibles para la estimación de las frecuencias y magnitudes de las avenidas	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua-CEDEX	CSIC-IGME-Protección Civil (Nacional y Autónoma)	0,0413	6	0,0069	Nacional	Continua
10			Mejora de las funcionalidades del modelo Iber	Dirección General del Agua - CEDEX		0,0206	6	0,0034	Nacional	Continua
11			Elaboración de nueva cartografía de zonas inundables en tramos adicionales	C.H. Cantábrico - Dirección General del Agua	Protección Civil (Nacional y Autónoma)	2,020	6	0,337	Demarcación	Continua
12			Revisión de la EPRI, los mapas de peligrosidad y riesgo y los PGRI	C.H. Cantábrico - Dirección General del Agua	Protección Civil (Nacional y Autónoma)	0,180	6	0,030	Demarcación	Continua

Nº	Código medida	Medida	Actividad específica	Administraciones responsables	Administraciones colaboradoras	Presupuesto total ciclo (millones €)	Plazo inversión (años)	Presupuesto anual equivalente (millones €)	Ámbito	Tipo
13			Desarrollo de aplicaciones para el uso de técnicas de teledetección como apoyo a la predicción y seguimiento de avenidas	C.H. Cantábrico - Dirección General del Agua - CEDEX	Protección Civil (Nacional y Autonómica)	0,0206	6	0,0034	Nacional	Continua
14			Impulso de las actividades de ciencia ciudadana como apoyo en la predicción y seguimiento de avenidas	C.H. Cantábrico - Dirección General del Agua	Protección Civil (Nacional y Autonómica)	0,0206	6	0,0034	Nacional	Continua
15			Mejora de las evaluaciones de los efectos del cambio climático sobre las inundaciones	C.H. Cantábrico - Dirección General del Agua - CEDEX	CSIC-IGME-AEMET-OECC	0,0413	6	0,0069	Nacional	Continua
16			Elaboración de mapas y estudios de peligrosidad, vulnerabilidad y riesgo frente a las inundaciones costeras. Mejora del conocimiento sobre el cambio climático	Dirección General de la Costa y el Mar-OECC	--	0,500	6	0,083	Nacional	Continua
17	13.04.02	Programa de conservación del dominio público: Programa de mantenimiento y conservación de cauces	Ejecución del programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces de la C.H. Cantábrico	C.H. Cantábrico - Dirección General del Agua	--	18,000	6	3,000	Demarcación	Continua
18			Evaluación y seguimiento de actuaciones de conservación, mantenimiento y mejora de cauces	C.H. Cantábrico - Dirección General del Agua	--	0,012	6	0,002	Demarcación	Continua
19	13.04.03	Programa de mantenimiento y conservación del litoral	Ejecución del programa de conservación y mantenimiento del litoral y mejora de la accesibilidad	Dirección General de la Costa y el Mar	--	7,000	6	1,167	Nacional	Continua
20	14.01.01	Medidas en la cuenca: Restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohidrológicas, incluyendo medidas de retención natural del agua	Redacción de manual de buenas prácticas de conservación de suelos en la cuenca	Dirección General del Agua - Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación	--	0,0021	2	--	Nacional	Puntual
21			Desarrollo de proyectos de restauración hidrológico forestal	Comunidades Autónomas	--	--	--	--	Demarcación	Continua
22	14.01.02	Medidas en cauce y llanura de inundación: restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural de agua y reforestación de riberas	Recuperación medioambiental del río Saja entre los puentes de Santa Lucía y Virgen de la Peña en los términos municipales de Cabezón de la Sal y Mazcuerras (Cantabria)	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Ayuntamientos de Cabezón de la Sal y Mazcuerras	6,512	4	--	ARPSI	Puntual
23			Recuperación hidromorfológica del tramo del río Saja entre los núcleos de Caranceja y Casar, en los términos municipales de Reocín y Cabezón de la Sal (Cantabria)	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Gobierno de Cantabria y Ayuntamientos de Reocín y Cabezón de la Sal	3,912	3	--	ARPSI	Puntual
24			Colaboración con AGE en la protección de los núcleos de Caranceja y Casar (TT.MM. de Reocín y Cabezón de la Sal)	Gobierno de Cantabria	Ayuntamientos de Reocín y Cabezón de la Sal	0,280	3	--	ARPSI	Puntual

Nº	Código medida	Medida	Actividad específica	Administraciones responsables	Administraciones colaboradoras	Presupuesto total ciclo (millones €)	Plazo inversión (años)	Presupuesto anual equivalente (millones €)	Ámbito	Tipo
25			Drenaje sostenible y renaturalización de los arroyos orientales (Pedregal, Cuartel, Alosei, y Manzana) en Villaviciosa	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Ayuntamiento de Villaviciosa	5,400	2	--	ARPSI	Puntual
26			Protección y mejora del espacio fluvial del río Pas en el T.M. de Piélagos	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Ayuntamiento de Piélagos	0,281	4	--	ARPSI	Puntual
27			Colaboración con AGE en la Protección y mejora del espacio fluvial del río Pas en el T.M. de Piélagos	Gobierno de Cantabria	Ayuntamiento de Piélagos	0,200	4	--	ARPSI	Puntual
28			Restauración del río Pas en la cabecera del valle de Toranzo (TT.MM. de Santiurde de Toranzo y Corvera de Toranzo)	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Ayuntamientos de Santiurde de Toranzo y Corvera de Toranzo	0,328	4	--	ARPSI	Puntual
29			Colaboración con AGE en la Restauración del río Pas en la cabecera del valle de Toranzo (TT.MM. de Santiurde de Toranzo y Corvera de Toranzo)	Gobierno de Cantabria	Ayuntamientos de Santiurde de Toranzo y Corvera de Toranzo	0,200	4	--	ARPSI	Puntual
30			Restauración hidromorfológica y ambiental y defensa contra inundaciones del río Nalón en Lada. T.M. de Langreo	Ayuntamiento de Langreo	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	3,000	6	--	ARPSI	Puntual
31			Restauración hidromorfológica y ambiental del río Piles en Gijón	Ayuntamiento de Gijón	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	3,000	6	--	ARPSI	Puntual
32			Desarrollo del Programa de mejora de la continuidad fluvial y recuperación del espacio fluvial	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	--	4,000	6	0,667	Demarcación	Puntual
33			Desarrollo del Programa de continuidad de sedimentos	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	--	0,825	6	0,138	Demarcación	Continua
34			Actuaciones para la protección y restauración de la franja costera y adaptación al cambio climático	Dirección General de la Costa y el Mar	--	12,000	6	2,000	ARPSI	Puntual
35	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. Presas de titularidad privada	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	--	0,475	6	0,079	Demarcación	Continua
36	14.03.01	Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras y ferrocarriles	Creación y mantenimiento de un inventario de obras de drenaje transversal prioritarias	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	--	0,0206	6	0,0034	Demarcación	Continua
37			Adaptación de infraestructuras por titulares	Titulares	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	--	6	--	ARPSI	Puntual

Nº	Código medida	Medida	Actividad específica	Administraciones responsables	Administraciones colaboradoras	Presupuesto total ciclo (millones €)	Plazo inversión (años)	Presupuesto anual equivalente (millones €)	Ámbito	Tipo
38	14.03.02	Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc.) que implican intervenciones físicas en los cauces, aguas costeras y áreas propensas a	Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Vegadeo. Proyecto de defensa de Vegadeo frente a las avenidas. Término municipal de Vegadeo (Asturias)	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Principado de Asturias y Ayuntamiento de Vegadeo	9,316	3	--	ARPSI	Puntual
39			Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Arriondas. Proyecto de defensa de Arriondas frente a las avenidas. Fase I (Asturias)	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Ayuntamiento de Arriondas	12,695	4	--	ARPSI	Puntual
40			Medidas estructurales de protección contra inundaciones en Arriondas. Proyecto de defensa de Arriondas frente a las avenidas. Fase II y III (Asturias)	Principado de Asturias	Ayuntamiento de Arriondas	4,240	3	--	ARPSI	Puntual
41			Estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica y definición de las medidas estructurales de protección contra inundaciones en Trubia	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Principado de Asturias y Ayuntamiento de Trubia	0,500	4	--	ARPSI	Puntual
42			Estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica y definición de las medidas estructurales de protección contra inundaciones en Bueño y Palomar	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Principado de Asturias y Ayuntamiento de Soto de Ribera	0,250	4	--	ARPSI	Puntual
43			Estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica y definición del proyecto de actuaciones para defensa de avenidas del río Aguanaz en el T.M. Entrambasaguas (Cantabria)	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Comunidad Autónoma de Cantabria y Ayuntamiento de Entrambasaguas	0,175	4	--	ARPSI	Puntual
44			Colaboración con AGE en las actuaciones para defensa de avenidas del río Aguanaz en el T.M. Entrambasaguas (Cantabria)	Gobierno de Cantabria	Ayuntamiento de Entrambasaguas	0,200	4	--	ARPSI	Puntual
45			Estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica y definición del proyecto de actuaciones para defensa contra inundaciones en el valle de Liendo (Cantabria)	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Comunidad Autónoma de Cantabria y Ayuntamiento de Liendo	0,200	4	--	ARPSI	Puntual
46			Protección de Unquera-Molleda frente a las inundaciones, T.M. de Val de San Vicente	Gobierno de Cantabria	Ayuntamiento de Val de San Vicente	0,500	2	--	ARPSI	Puntual
47			Protección del núcleo de los corrales frente a las avenidas, T.M. de Los Corrales de Buelna	Gobierno de Cantabria	Ayuntamiento de Los Corrales de Buelna	0,500	2	--	ARPSI	Puntual
48			Elaboración de estudios y proyectos de defensa frente a avenidas en zonas urbanas	Gobierno de Cantabria		0,050	2	--	ARPSI	Puntual

Nº	Código medida	Medida	Actividad específica	Administraciones responsables	Administraciones colaboradoras	Presupuesto total ciclo (millones €)	Plazo inversión (años)	Presupuesto anual equivalente (millones €)	Ámbito	Tipo
49			Protección del núcleo de Villanueva de la Peña frente a las avenidas del río Saja, T.M. de Mazcuerras	Gobierno de Cantabria	Ayuntamientos de Mazcuerras	0,780	2	--	ARPSI	Puntual
50			Protección de los núcleos de Carrejo y Cabezón de la Sal frente a las avenidas de los arroyos de San Ciprián y Santisteban, T.M. de Cabezón de la Sal	Gobierno de Cantabria	Ayuntamientos de Cabezón de la Sal	0,120	2	--	ARPSI	Puntual
51			Protección del núcleo de Ontoria frente a las avenidas del arroyo Navas en el entorno del apeadero, T.M. de Cabezón de la Sal	Gobierno de Cantabria	Ayuntamientos de Cabezón de la Sal	0,070	2	--	ARPSI	Puntual
52			Protección del núcleo de Cos frente a las avenidas del río Saja, T.M. de Mazcuerras	Gobierno de Cantabria	Ayuntamientos de Mazcuerras	0,290	2	--	ARPSI	Puntual
53			Protección de la zona baja del núcleo de Ontoria (El Minchón) frente al río Saja, T.M. de Cabezón de la Sal	Gobierno de Cantabria	Ayuntamientos de Cabezón de la Sal	0,100	2	--	ARPSI	Puntual
54			Estudios de desarrollo, análisis de la viabilidad ambiental y económica y definición de los proyectos de protección contra inundaciones en otras ARPSIs prioritarias (PGRI)	C.H. Cantábrico-Dirección General del Agua	Comunidades Autónomas y Entidades Locales	0,60	6	--	ARPSI	Puntual
55			Realización de un manual de buenas prácticas para la gestión, conservación y mantenimiento de las obras longitudinales de defensa frente a inundaciones	C.H. Cantábrico - Dirección General del Agua		0,0021	2	--	Nacional	Puntual
56			Creación y mantenimiento del inventario de obras de defensa frente a inundaciones	C.H. Cantábrico - Dirección General del Agua		--	6	--	Demarcación	Puntual
57	15.01.01	Medidas para establecer o mejorar los sistemas de alerta meteorológica incluyendo los sistemas de medida y predicción de temporales marinos	Protocolo entre AEMet-DGA	AEMET		0,0014	1	--	Nacional	Puntual
58			Mejora de la difusión y divulgación	AEMET		0,0021	1	--	Nacional	Puntual
59			Emisión de avisos de pcp en 24, 48 y 72 horas	AEMET		0,0041	1.5	--	Nacional	Puntual
60			Renovación de los radares de banda C	AEMET		1,5130	3	--	Nacional	Puntual
61			Instalación de radares de banda X	AEMET		0,2012	3	--	Nacional	Puntual

Nº	Código medida	Medida	Actividad específica	Administraciones responsables	Administraciones colaboradoras	Presupuesto total ciclo (millones €)	Plazo inversión (años)	Presupuesto anual equivalente (millones €)	Ámbito	Tipo
62			Aumento del número de estaciones meteorológicas para la calibración en tiempo real de los radares	AEMET		0,1734	3	--	Nacional	Puntual
63			Nuevo Centro de Operación de Radares en AEMET	AEMET		0,0158	3	--	Nacional	Puntual
64			Evolución tecnológica y funcional de las redes de control integradas de información hidrológica	Dirección General del Agua y C.H. Cantábrico		3,415	6	0,569	Demarcación	Continua
65			Establecimiento y mejora de los sistemas de avisos y protocolos de comunicación en situación de avenida.	Dirección General del Agua y C.H. Cantábrico	--	0,500	2	--	Nacional	Puntual
66			Desarrollo y mejora del sistema de ayuda a la decisión para la explotación del sistema	Dirección General del Agua y C.H. Cantábrico		2,132	6	0,355	Demarcación	Continua
67	15.01.02	Medidas para establecer o mejorar los sistemas de medida y aviso hidrológico	Establecimiento de un Sistema de información hidrológica integrado con la Red de Alerta Nacional.	Dirección General del Agua y C.H. Cantábrico	Dirección General de Protección Civil y Emergencias	0,103	6	0,017	Nacional	Continua
68			Suministro de información meteorológica del SEPA	Protección Civil Autonómica Asturias (SEPA)		0,0843	6	0,0141	Autonómico	Continua
69			Actualización de los planes de protección civil en coordinación con los PGRI	Protección Civil Autonómica	--	--	6	--	Autonómico	Continua
70			Actualización de los planes de protección civil en coordinación con los PGRI	Protección Civil Autonómica (Cantabria)	--	0,0192	1	-	Autonómico	Puntual
71			Apoyo y asesoramiento a los municipios con riesgo de inundación	Protección Civil Autonómica	--	--	6	--	Autonómico	Continua
72			Apoyo y asesoramiento a los municipios con riesgo de inundación	Protección Civil Autonómica (Cantabria)	--	0,015	2	--	Autonómico	Puntual
73	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	Elaboración o actualización de los planes de actuación municipal en aquellos municipios identificados con riesgo de inundación	Protección Civil Autonómica	--	--	6	--	Autonómico	Continua
74			Elaboración o actualización de los planes de actuación municipal en aquellos municipios identificados con riesgo de inundación	Protección Civil Autonómica (Galicia)	--	0,006	2	--	Autonómico	Puntual
75			Implantación de Red Nacional de Información	Dirección General de Protección Civil y Emergencias	Dirección General del Agua - C.H. Cantábrico	--	6	--	Nacional	Continua

Nº	Código medida	Medida	Actividad específica	Administraciones responsables	Administraciones colaboradoras	Presupuesto total ciclo (millones €)	Plazo inversión (años)	Presupuesto anual equivalente (millones €)	Ámbito	Tipo
76			Implantación de la Red de Alerta Nacional: Alertas Hidrológicas	Dirección General de Protección Civil y Emergencias	Dirección General del Agua - C.H. Cantábrico	--	6	--	Nacional	Continua
77			Elaboración de estrategia de Comunicación del Riesgo de Inundación	Dirección General de Protección Civil y Emergencias – Dirección General del Agua	Todas las administraciones	0,0069	2	--	Nacional	Puntual
78			Celebración de jornadas y otras actividades de divulgación y formación	Dirección General de Protección Civil y Emergencias – Dirección General del Agua	Todas las administraciones	0,0034	6	0,0006	Nacional	Continua
79	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	Dirección General del Agua - C.H. Cantábrico	--	--	6	--	Demarcación	Puntual
80			Planificación para la rehabilitación del frente costero, reparación de infraestructuras y obras costeras	Dirección General de la Costa y del Mar	--	--	6	--	ARPSI	Puntual
81	16.01.02	Actuaciones de Protección Civil en la fase de recuperación	Ayudas de Protección Civil para la recuperación tras episodios de inundación (Aplicación del RD 307/2005)	Dirección General de Protección Civil y Emergencias		--	6	--	Nacional	Continua
82			Recopilación de datos sobre daños a personas y bienes	Protección Civil (estatal y autonómica)		--	6	--	Autonómico	Continua
83			Fomento y mejora de las coberturas y el aseguramiento en el ámbito del seguro ordinario	Consorcio de Compensación de Seguros	--	--	6	--	Nacional	Continua
84			Fomento y mejora de las coberturas y el aseguramiento en el ámbito del seguro agrario	ENESA	--	--	6	--	Nacional	Continua
85	16.03.01	Promoción de seguros frente a inundación sobre personas y bienes, incluyendo los seguros agrarios	Elaboración de informe de análisis de los eventos más relevantes en el ámbito de la demarcación	Protección Civil (estatal y autonómica)	Dirección General del Agua - C.H. Cantábrico	--	6	--	Demarcación	Continua
86			Organización de jornadas técnicas de difusión de lecciones aprendidas	Protección Civil (estatal y autonómica)	Dirección General del Agua - C.H. Cantábrico	--	6	--	Demarcación	Continua
87	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	Protección Civil (estatal y autonómica)	--	6	--	ARPSI	Continua

Tabla 34.- Resumen de actuaciones previstas en el ciclo 2022-2027 en la DHC Occidental

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	12,94	1,75	11,8%
Autonómico	0,12	0,01	0,1%
Demarcación	31,08	5,18	28,3%
ARPSI	65,70	2,00	59,8%
TOTAL	109,84	8,95	100%

Tabla 35. Presupuesto medidas agrupadas por ámbito territorial

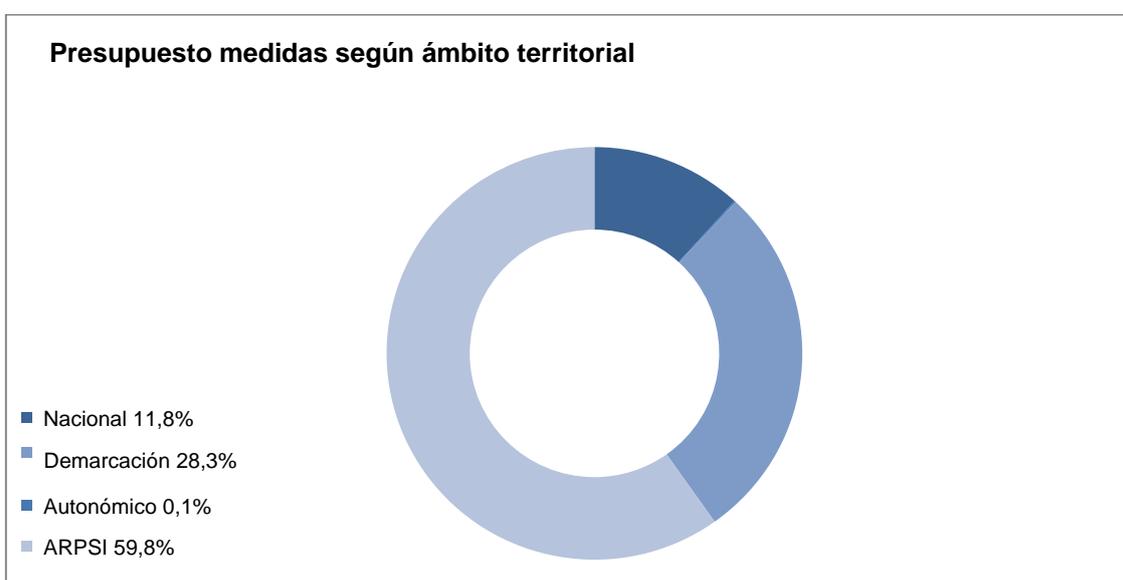


Figura 80. Gráfico presupuesto medidas agrupadas por ámbito territorial

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	30,62	5,10	27,9%
Protección	71,02	2,89	64,7%
Preparación	8,20	0,96	7,5%
Recuperación	0,00	0,00	0,0%
TOTAL	109,84	8,95	100%

Tabla 36. Presupuesto medidas agrupadas por tipo de medida

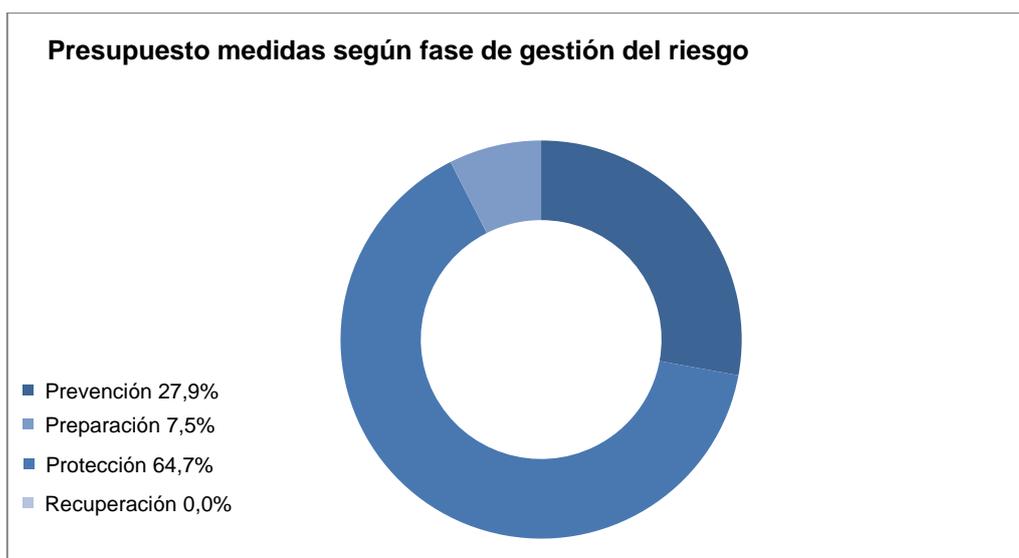


Figura 81. Gráfico presupuesto medidas agrupadas por tipo de medida

Se puede concluir por tanto que el PGRI de la DHC Occidental tiene un presupuesto de 109,84 millones de euros, de los cuales, una parte muy sustancial se corresponde con medidas de protección (un 64,7 % del total, 71,02 millones de euros), siendo las medidas de restauración fluvial (39,94 millones de euros) y las medidas estructurales (30,59 millones de euros) las que acaparan las mayores inversiones, aunque también hay otras inversiones importantes como los programas de mejora de la continuidad fluvial y recuperación del espacio fluvial. Asimismo, destaca el presupuesto dedicado a actuaciones de prevención (un 27,9 % del total, 30,62 millones de euros) como los programas de mantenimiento y conservación de cauces (con una inversión anual media de 3 millones de euros), el programa de mantenimiento y conservación del litoral y mejora de la accesibilidad, los estudios de mejora de conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación o la adaptación de elementos en zonas inundables. En las medidas de preparación (un 7,5% del total, 8,2 millones de euros) destaca el presupuesto dedicado a las medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y alerta hidrológica (8,53 millones de euros), así como la mejora de las redes de observación meteorológica.

Igualmente, el presupuesto indicativo por tipología IPH es el siguiente:

<i>Cód. medida</i>	<i>Tipología medida</i>	<i>Presupuesto total ciclo (millones €)</i>	<i>Porcentaje</i>
PREVENCIÓN			
13.01.01	Ordenación territorial: limitaciones a los usos del suelo en la zona inundable	1,900	1,730%
13.01.02	Urbanismo: medidas previstas para adaptar el planeamiento urbanístico	-	-
13.03.01	Adaptación de elementos situados en zonas inundables	0,860	0,783%
13.04.01	Mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación	2,846	2,592%
13.04.02	Programa de conservación, mantenimiento y mejora de cauces	18,012	16,399%
13.04.03	Programa de conservación del litoral y mejora de la accesibilidad	7,000	6,373%
PROTECCIÓN			
14.01.01	Restauración hidrológico-forestal y ordenaciones agrohídrológicas	0,002	0,002%
14.01.02	Restauración fluvial, incluyendo medidas de retención natural del agua y reforestación de riberas y restauración ambiental de la franja costera	39,939	36,362%
14.02.01	Normas de gestión de la explotación de embalses	0,475	0,432%
14.03.01	Mejora del drenaje de infraestructuras lineales: carreteras, ferrocarriles	0,021	0,019%
14.03.02	Medidas estructurales (encauzamientos, motas, diques, etc..) que implican intervenciones físicas en cauce o costa	30,587	27,848%
PREPARACIÓN			
15.01.01	Medidas de mejora de los sistemas de alerta meteorológica	1,911	1,740%
15.01.02	Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y alerta hidrológica	6,234	5,675%
15.02.01	Planificación de la respuesta frente a inundaciones: Planes de Protección Civil	0,040	0,037%
15.03.01	Concienciación y preparación de las administraciones, los agentes sociales y los ciudadanos	0,010	0,009%
RECUPERACIÓN			
16.01.01	Reparación de infraestructuras afectadas	-	-
16.01.02	Actuaciones de Protección Civil en la fase de recuperación	-	-
16.03.01	Promoción de los seguros	-	-
16.03.02	Evaluación, análisis y diagnóstico de las lecciones aprendidas de la gestión de los eventos de inundación	-	-
TOTAL		109,84	100,00%

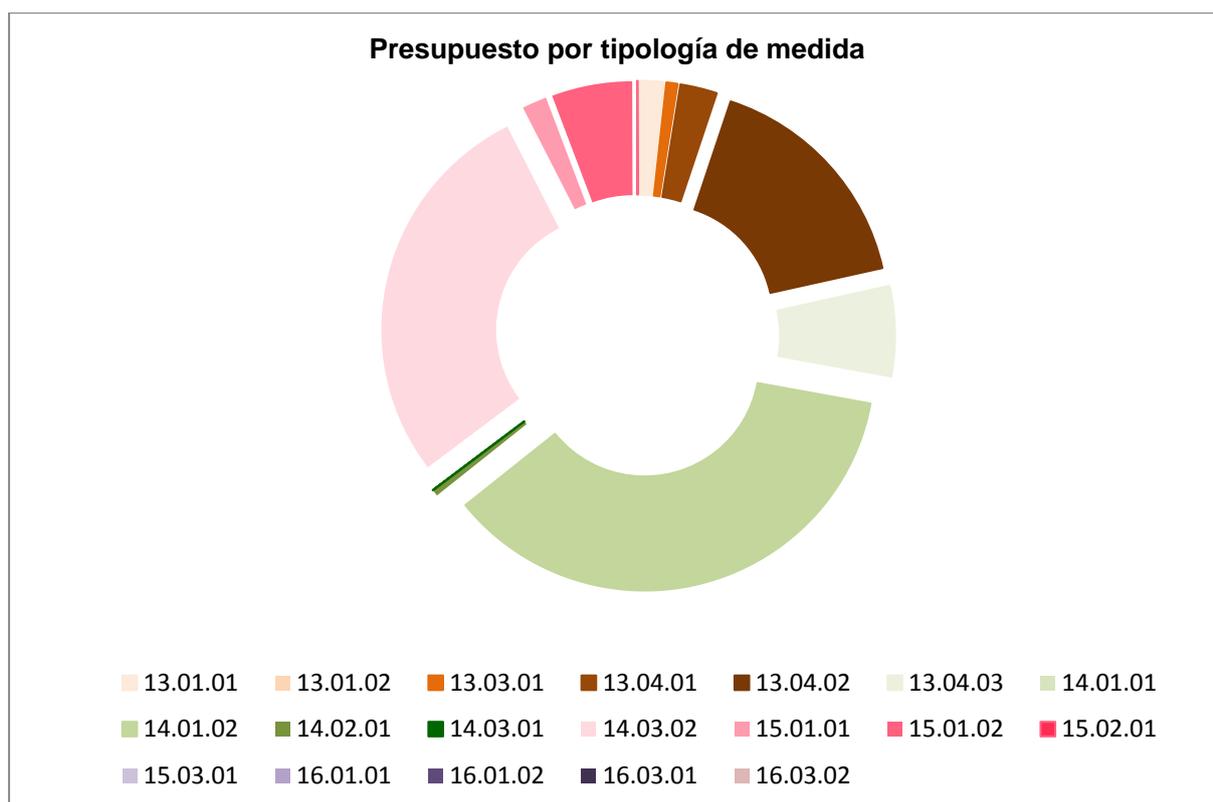


Figura 82. Gráfico presupuesto medidas agrupadas por tipología IPH

Finalmente, a continuación 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 8,95 M € y a este presupuesto anual se añade 56,16 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 €)	8,95	-
Total presupuesto ciclo 6 años (Millones €)	53,68	56,16
TOTAL (Millones €)	109,84	
Porcentaje	48,87%	51,13%

Tabla 37. Presupuesto medidas agrupadas anual/continuo

12.6 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 (MITECO), 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 ([NCFE](#), 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 (NCFE), 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 NCFE oscilará entre los 5 y los 15 millones de euros. El NCFE 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 MITECO 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 éstas áreas tiene que ver con la definición de actuaciones para mitigar los efectos de los fenómenos hidrometeorológicos extremos de sequías 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 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 MITECO. <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.

13.1 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

13.2 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.

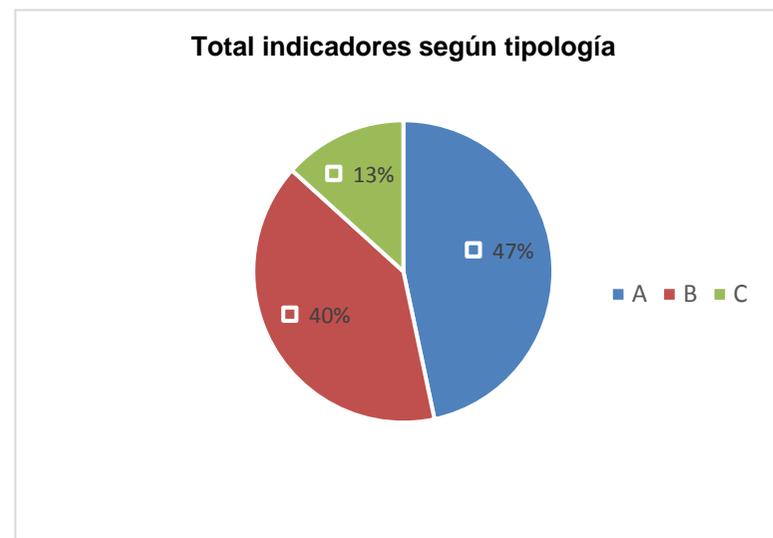
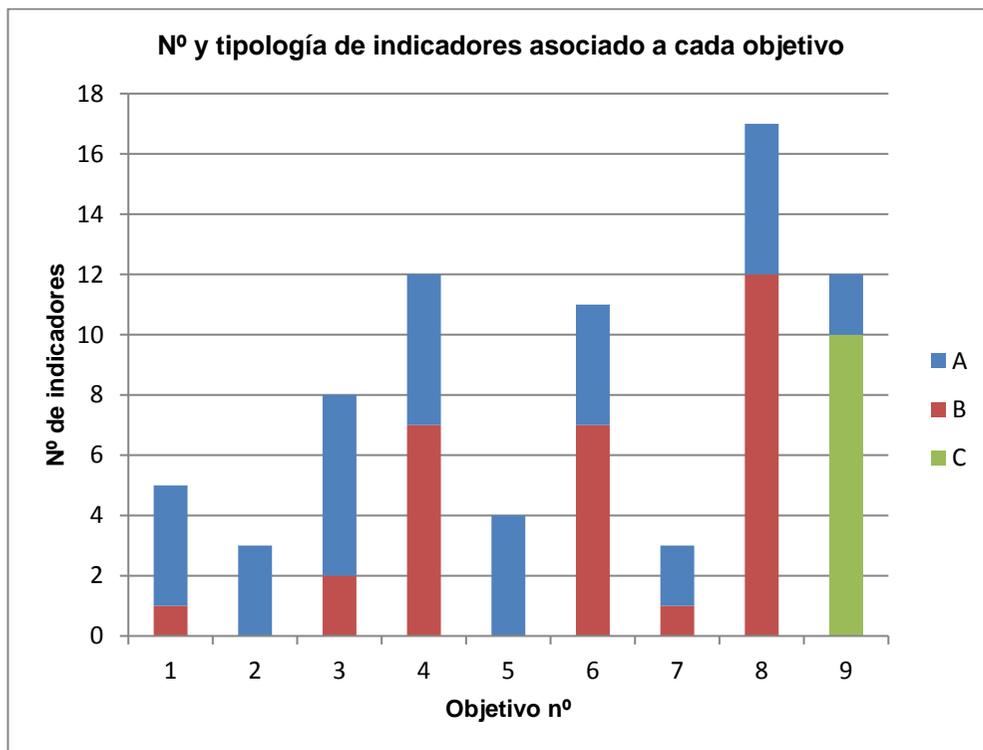
En esta relación objetivo-indicador, es necesario también considerar las medidas específicamente propuestas para el logro de uno, en general varios, de los objetivos establecidos. Y así, según sea la naturaleza de la medida, el indicador asociado se clasifica en los siguientes tipos en función de los 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	12	49, 56, 57, 59, 80	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 ARPSIs previa compatibilidad con lo establecido en los objetivos ambientales del plan hidrológico de cuenca y mejora en la gestión de los embalses existentes	11	36, 37, 41, 47	27, 28, 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 ARPSIs	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



13.3 Listado de indicadores

La información de los 75 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

<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
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	CHC		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	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	Nº 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

<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
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.	CHC- 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 T 500 años en la demarcación	CHC-DGA	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	2.123,8	No procede
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
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)	No procede	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	Protección Civil (Estatal y Autonómica)	En ejecución	Finalizado
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		1,17	1,17

<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
	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		7	-

<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
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-CHC		Pendiente de inicio	Finalizado

<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
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 Meteoaleta	50	Versión del Plan Meteoaleta	Acumulado ciclo	B	Número de versión del plan Meteoaleta 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% (el del País Vasco no se actualiza a dualidad polar)
	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

<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
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	CHC-DGA		80	100
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.	CHC-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	CHC-DGA	80	100
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	CHC-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	CHC-DGA	No procede	No procede
15.03.01 - Medidas para establecer o mejorar la conciencia pública en la preparación para las inundaciones, para 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

<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
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
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	Nº 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		-	-

<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
	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	Nº 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		30.443	-
	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		-	-
	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

<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
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 (Cantabria y Castilla y León)		No procede	No procede

<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
15.01.02 - Medidas para establecer o mejorar los sistemas medida y aviso hidrológico									
Suministro de información meteorológica del SEPA	80	Inversión anual destinada al suministro de información meteorológica del SEPA.	Anual	A	Inversión anual destinada por el Servicio de Emergencias del Principado de Asturias (en millones de euros) en el servicio de información meteorológica.	PC Autonómica Asturias (SEPA)		0,014	0,014

<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
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 (Cantabria, Asturias, Castilla y León, País Vasco y Galicia)		40 (PV y GAL)	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 Autónoma (Cantabria, Asturias, Castilla y León, País Vasco y Galicia)		-	100
---	----	--	-----------------	---	--	--	--	---	-----

<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
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

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).	CHC-DGA		No procede	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.	CHC-DGA		3	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							
	22	Km de cauces con mejora de la vegetación de ribera	Anual							
23	Nº actuaciones anuales evaluadas.	Anual	A							

<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
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	Nº total de proyectos de restauración hidrológico-forestal (replantaciones, 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		-	-
	28	Inversión anual en restauración agrohidrológico forestal	Anual	B	Inversión anual (en millones de euros) en proyectos de restauración hidrológico-forestal (replantaciones, 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		-	-
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	Nº de grandes presas estatales en la demarcación con normas de explotación aprobadas / Nº total de grandes presas estatales en la demarcación.	CHC-DGA		100	100
	37	Porcentaje de grandes presas de concesionarios con normas de explotación aprobadas.	Acumulado ciclo	A	Nº de grandes presas estatales en la demarcación con normas de explotación aprobadas / Nº total de grandes presas estatales en la demarcación.	CHC-DGA		84	100

<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
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.	CHC-DGA		395	-
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.	CHC-DGA		48	-
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-CHC		80	100
	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-CHC		0,6	-
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-CHC		En proceso de implantación	Implantado

<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
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-CHC		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	CHC-DGA	No procede	No procede
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	CHC-DGA	3	1

Indicadores de ámbito ARPSI

<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
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	Ayuntamiento		-	-
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		2	-
	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	-
<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
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 ARPSIs para reducir el riesgo de inundación y mejorar el estado de las masas de agua.	CHC-DGA		1	1
	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 ARPSIs para reducir el riesgo de inundación y mejorar el estado de las masas de agua.	CHC-DGA		1500	1800

<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
	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.	CHC-DGA		3	3
	16	Nº de barreras transversales eliminadas	Anual	B	Nº de barreras (azudes, presas) eliminadas tanto en conservación de cauces como en restauración fluvial	CHC-DGA		15	15
	17	Nº de barreras adaptadas para la migración piscícola	Anual	B	Nº de barreras (azudes, presas) con dispositivo de paso para peces operativo o con un rebaje de forma que sean permeables, tanto en conservación de cauces como en restauración fluvial	CHC-DGA		10	10
	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, tanto en conservación de cauces como en restauración fluvial	CHC-DGA		No procede	No procede
	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, tanto en conservación de cauces como en restauración fluvial	CHC-DGA		0	No procede
	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, tanto en conservación de cauces como en restauración fluvial	CHC-DGA		No procede	No procede

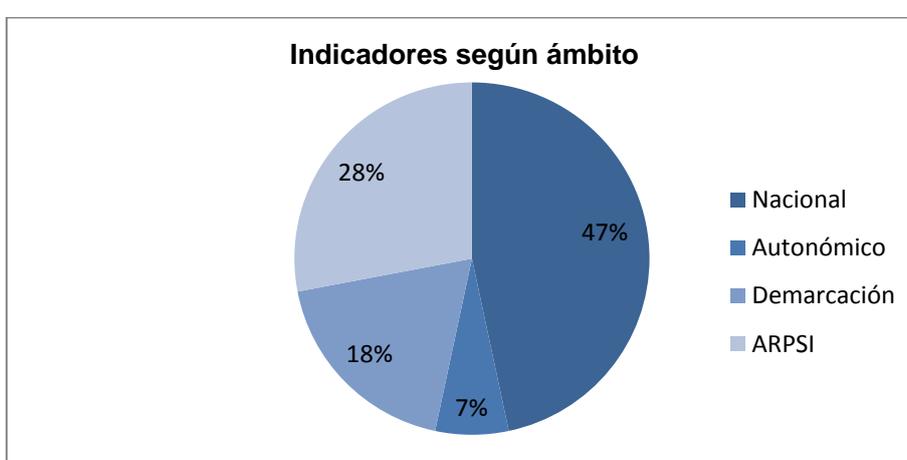
<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
	21	Km de recuperación del trazado de cauces antiguos	Anual	B	Suma de las longitudes de antiguas madres, brazos cegados, meandros desconectados, etc. que vuelven a ser funcionales por las actuaciones realizadas, tanto en conservación de cauces como en restauración fluvial	CHC-DGA		No procede	No procede
	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, tanto en conservación de cauces como en restauración fluvial	CHC-DGA		No procede	No procede
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 ARPSIs para reducir el riesgo de inundación y mejorar el estado de las masas de agua.	DGCM		-	-
	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		-	-
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		No procede	No procede
	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		No procede	No procede

<i>Medidas / Actuaciones</i>	<i>Código indicador</i>	<i>Indicador</i>	<i>Carácter</i>	<i>Tipología indicador</i>	<i>Descripción</i>	<i>Autoridad responsable</i>	<i>Autoridad colaboradora</i>	<i>Valor base (2021)</i>	<i>Valor objetivo (2027)</i>
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	CHC-DGA		3	7
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.	CHC-DGA		0,2	0,2
	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	CHC-DGA		0	No procede
16.01.01 - Reparación de infraestructuras afectadas, incluyendo infraestructuras sanitarias y ambientales básicas									
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

13.4 Tablas resumen

A continuación se presentan una serie de tablas 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	35	47%
Autonómico	5	7%
Demarcación	14	18%
ARPSI	21	28%
Total	75	100%



Fase de gestión del riesgo	Nº indicadores	%
Prevención	17	23%
Protección	25	33%
Preparación	19	25%
Recuperación	14	19%
Total	75	100%

