

Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares

REVISIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE LA EVALUACIÓN PRELIMINAR DEL RIESGO DE INUNDACIÓN. 2º CICLO

MAYO 2021



G CONSELLERIA
O MEDI AMBIENT
I I TERRITORI
B DIRECCIÓ GENERAL
/ RECURSOS HÍDRICS

MEMORIA

Índice

MEMORIA

1	Introducción.....	1
1.1	Objeto	1
1.2	Marco normativo	1
1.3	Ámbito territorial.....	2
1.4	Resultados de la EPRI del 1 ^{er} ciclo	14
1.5	Recomendaciones de la Comisión Europea para la EPRI del 2º ciclo.....	18
2	Resumen de las inundaciones ocurridas en el período 2011-2018.....	23
2.1	Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas	23
2.2	Hemeroteca	24
3	Metodología general para la revisión y actualización de la EPRI.....	29
3.1	Inundaciones de origen fluvial.....	30
3.1.1	Análisis de tramos a añadir a las ARPSIs del 1 ^{er} ciclo.....	30
3.1.2	Análisis de tramos a eliminar ARPSIs del 1 ^{er} ciclo.....	56
3.1.3	Análisis de tramos a modificar ARPSIs del 1 ^{er} ciclo.....	58
3.2	Inundaciones de origen pluvial.....	59
3.2.1	Caracterización	59
3.2.2	Análisis preliminar del riesgo y conclusiones.....	77
3.3	Inundaciones debidas al mar	77
4	Incidencia del cambio climático en el riesgo de inundación.....	80
4.1	Estudio de la influencia del cambio climático en las inundaciones pluviales y fluviales.....	80
4.1.1	Estudio de los posibles cambios en las precipitaciones máximas diarias y evaluación de la incertidumbre.....	81
4.1.2	Definición de zonas y tramos con cambio relevante en la precipitación.....	84
4.1.3	Influencia de otros factores debidos al cambio climático en el riesgo de inundación.....	85
4.1.4	Conclusiones de los efectos del cambio climático en el riesgo de inundación pluvial y fluvial	88
4.2	Estudio de la influencia del cambio climático en las inundaciones debidas al mar	89
5	Resultados y propuesta de actualización de las áreas de riesgo potencial significativo de inundación.....	94
6	Resultados del proceso de consulta pública.....	98
6.1	Resumen de alegaciones recibidas y respuestas efectuadas	98
6.1.1	Consejo Insular de Menorca.....	98
6.1.2	Ayuntamiento de Sant Llorenç des Cardassar.....	100
7	Documentación y bibliografía.....	102

ANEXOS

ANEXO 1 PLANOS

ANEXO 2 EPISODIOS HISTÓRICOS

ANEXO 3 FICHAS ARPSIs

Índice de tablas

Tabla 1. Marco administrativo de la demarcación.....	2
Tabla 2. Estaciones pluviométricas.	5
Tabla 3. Torrentes Isla de Mallorca.	9
Tabla 4. Torrentes Isla de Menorca.	10
Tabla 5. Torrentes Isla de Ibiza.	10
Tabla 6. Vertientes de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares.	12
Tabla 7. ARPSIs de origen fluvial de la Demarcación de las Islas Baleares.	16
Tabla 8. ARPSIs de origen costero de la Demarcación de las Islas Baleares.....	18
Tabla 9. Datos de expedientes del CCS (municipios encuadrados en la DH. Islas Baleares)	35
Tabla 10. Cuencas con tramos de riesgo del EPRI 1er ciclo.	37
Tabla 11. Zonas con riesgo alto excepcional INUNBAL.....	38
Tabla 12. Zonas con riesgo muy alto INUNBAL.....	38
Tabla 13. Correspondencia T (años) con grado de peligrosidad.....	42
Tabla 14. Coberturas simples del SIOSE.	44
Tabla 15. Coberturas compuestas del SIOSE.	45
Tabla 16. Coberturas compuestas del SIOSE seleccionadas.	47
Tabla 17. Pesajes para las coberturas simples.	48
Tabla 18. Pesajes para las coberturas compuestas.	49
Tabla 19. Tramos de ARPSIs a modificar.....	58
Tabla 20. CCPP en la DH Islas Baleares con mayor número de siniestros (>100) por inundación registrados por el CCS entre 2005-2017. Indicando términos municipales y poblaciones o lugares que abarca el CP (en el caso de que en el ámbito del término municipal existan varios CCPP).	63
Tabla 21. Fechas con mayor número de siniestros (más de 130) según el CCS en la DH Baleares en el periodo 2005-2017. En la columna de la derecha se destacan el número de siniestros en los códigos postales con más siniestros en cada fecha.	63
Tabla 22. Ejemplo de información sobre tipo de bien afectado y siniestros del evento 25 de septiembre de 201 en el CP 07400 (Ibiza).....	63

Tabla 23. Eventos de inundación acaecidos en la DH Baleares según los resúmenes ejecutivos MARM octubre 2009-septiembre 2011.	69
Tabla 24. ARPSIs de origen costero de la Demarcación de las Islas Baleares.....	79
Tabla 25- Comparativa de las hipótesis de partida utilizadas en la primera aproximación metodológica para la consideración del cambio climático en el riesgo de inundación (2017) y las seguidas para incorporar el cambio climático en la EPRI de segundo ciclo (2018).	81
Tabla 26- Principales afecciones del cambio climático sobre el sistema fluvial.	88
Tabla 27. Nuevos tramos – prolongación / unión a incorporar en el segundo ciclo (actualización).	94
Tabla 28. ARPSIs fluviales identificadas en la DHIB una vez finalizada la revisión y actualización de la EPRI del 1 ^{er} ciclo.	95
Tabla 29. ARPSIs costeras identificadas en la DH Islas Baleares una vez finalizada la revisión y actualización de la EPRI del 1 ^{er} ciclo.	97

Índice de figuras

Figura 1. Ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares (DHIB).....	3
Figura 2. Evolución de la pluviometría período 1999 – 2019. Fuente AEMET.	5
Figura 3. Vertientes de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares.	13
Figura 4. Metodología aplicada en el desarrollo de la EPRI de primer ciclo.....	15
Figura 5. Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) de origen fluvial. DHIB.	16
Figura 6. Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) de origen marino. Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares.....	17
Figura 7. Episodios de inundaciones en Mallorca.....	32
Figura 8. Episodios de inundaciones en Menorca.	32
Figura 9. Episodios de inundaciones en Ibiza y Formentera.....	33
Figura 10. Episodios de inundaciones por subcuencas en Mallorca.	33
Figura 11. Episodios de inundaciones por subcuencas en Menorca.....	34
Figura 12. Episodios de inundaciones por subcuencas en Ibiza y Formentera.	34
Figura 13. Llanuras geomorfológicas de inundación.....	36
Figura 14. Polígono verde correspondiente a la llanura geomorfológica de inundabilidad muy alta. En rojo la llanura original del estudio de 2001, contemplada como zona de inundabilidad media – baja.....	40
Figura 15. Llanuras geomorfológicas.....	40
Figura 16. Zonas Inundables del SNCZI.....	41
Figura 17. Peligrosidad de la DHIB.....	42
Figura 18. Vulnerabilidad Total de la DHIB.....	50
Figura 19. Riesgo Agregado Total de la DHIB.....	51
Figura 20. Tramo Sa Riera en Palma.	52
Figura 21. Tramo Torrent de Manacor en Manacor.	52
Figura 22. En amarillo, desvío del torrente de Manacor.....	53
Figura 23. Tramo de Passeig Mallorca.	54
Figura 24. En amarillo, encauzamiento del Parc de Sa Riera de Palma.	54
Figura 25. Canal dels Horts (izda) y Torrent de sa Coma (dcha).	55

Figura 26. Torrent de son Granot (izda) y Torrent d'Esporles (dcha).....	55
Figura 27. Aplicación para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo DHIB.	56
Figura 28. Diagrama de peligrosidad y riesgo de inundación de las ARPSIs de la DHIB.....	57
Figura 29. Tramos de ARPSIs a modificar.....	59
Figura 30. Esquema de la metodología de este estudio de inundaciones pluviales. Incluye información analizada y factores tenidos en cuenta para identificar las zonas con mayor riesgo de inundación pluvial	60
Figura 31. Siniestros por inundación por C.P: recopilados por el CCS entre 2005-2017 en la DH de las Islas Baleares. El único CP con más de 200 siniestros es el CP 07800 (Ibiza) con 482 siniestros.	64
Figura 32. Siniestros por inundación recopilados por inundación por el CCS entre 2005-2017 y ARPSIs del 1 ^{er} ciclo en la DH de las Islas Baleares.....	64
Figura 33. Siniestros por inundación recopilados por el CCS entre 2005-2017 en la isla de Mallorca con ARPSIs del 1 ^{er} ciclo, nombres de los núcleos y el mapa ráster del IGN de fondo.	65
Figura 34. Siniestros por inundación recopilados por inundación por el CCS en el periodo 2005-2017 en la zona de Palma. Se muestran también las ARPSIs del 1º ciclo, nombres de núcleos de población y el mapa ráster del IGN de fondo.....	65
Figura 35. Siniestros por inundación recopilados por el CCS entre 2005-2017 en las islas de Eivissa y Formentera con ARPSIs del 1er ciclo, nombres de los núcleos y el mapa ráster del IGN de fondo. El único CP con más de 200 siniestros es el CP 07800 (Ibiza) con 482 siniestros.	66
Figura 36. Siniestros por inundación recopilados por el CCS entre 2005-2017 en la isla de Menorca con ARPSIs del 1 ^{er} ciclo, nombres de los núcleos y el mapa ráster del IGN de fondo.	66
Figura 37. Núcleos de población BCN200 y alturas (según el MDT) en la DH Baleares.....	71
Figura 38. Ejemplo de la fusión de pequeñas cuencas de depresión en la ciudad de Murcia y alrededores.	72
Figura 39. Ejemplo de la intersección de las cuencas de depresión (en verde) con los núcleos de población de la BCN200 (en rojo) en la ciudad de Murcia y alrededores (el casco urbano de Murcia está dividido en varios núcleos de población según la BCN200).....	73
Figura 40. Cuencas de depresión (tras la intersección con los núcleos de población) identificadas en el análisis del MDT25 en la DH Baleares.	73
Figura 41. Cuencas de depresión (tras la intersección con los núcleos de población) identificadas en el estudio topográfico y mapa de pendientes (a partir del MDT25) en Ibiza y Formentera.....	74

Figura 42. Cuencas de depresión (tras la intersección con los núcleos de población) identificadas en el estudio topográfico y mapa de pendientes (a partir del MDT25) en Mallorca.	74
Figura 43. Cuencas de depresión (tras la intersección con los núcleos de población) identificadas en el estudio topográfico y mapa de pendientes (a partir del MDT25) en Menorca).....	75
Figura 44. Información alfanumérica asociada a la cartografía de “Subcuencas de ríos completos clasificadas según Pfafstetter modificado”.....	76
Figura 45. Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) de origen marino. DHIB.	78
Figura 46- Proceso de elección del umbral en las precipitaciones máximas diarias para el periodo de retorno de 100 años a partir de las 10.000 leyes de frecuencia obtenidas mediante el enfoque de simulaciones de Monte Carlo.	83
Figura 47- Cambios porcentuales en la precipitación en aquellas celdas que cumplen los umbrales de significancia para la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares para el escenario de emisiones RCP 4.5.	84
Figura 48- Cambios porcentuales en la precipitación en aquellas celdas que cumplen los umbrales de significancia para la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares para el escenario de emisiones RCP 8.5.	85
Figura 49. Proyecciones regionalizadas de aumento del nivel del mar (m) en el período 2081-2100 (con respecto al período 1986-2005) para los escenarios RCP4.5 (izquierda) y RCP8.5 (derecha) en las costas españolas. Fuente: adaptado de Slangen et al. (2014).....	93

1 Introducción

1.1 Objeto

El Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, que adapta a la legislación española la Directiva 2007/60/CE, establece en su artículo 7 que los organismos de cuenca redactarán la evaluación preliminar del riesgo de inundación (en adelante, EPRI), en colaboración con las autoridades de Protección Civil de las comunidades autónomas y de la Administración General del Estado y otros órganos competentes de las comunidades autónomas. El mismo Real Decreto indica en su artículo 21 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.

El objeto del presente documento es la revisión y actualización de la evaluación preliminar del riesgo de inundación de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares, correspondiente al 2.º ciclo de la Directiva de Inundaciones.

El proceso de revisión de la EPRI se ha concretado en la identificación y preselección de unas Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs), conforme a las características de la cuenca y los criterios emanados por la Dirección General del Agua (Confederación Hidrográfica de las Islas Baleares), que en sucesivos apartados se exponen y desarrollan.

1.2 Marco normativo

- Directiva 2000/60/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.
- Directiva 2007/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2007, relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación.
- Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, modificado por el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre.
- Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas y posteriores modificaciones.
- Reglamento del Dominio Público Hidráulico (en adelante RDPH), aprobado mediante Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, modificado por el Real Decreto 606/2003 del 23 de mayo, el Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, y el Real Decreto 638/2016, de 9 de diciembre.
- Real Decreto 125/2007, de 2 de febrero, por el que se fija el ámbito territorial de las demarcaciones hidrográficas y sus modificaciones.
- Ley 39/2015, de 1 de octubre, del Procedimiento Administrativo Común de las Administraciones Públicas.
- Ley 40/2015, de 1 de octubre, de Régimen Jurídico del Sector Público.

- Real Decreto 927/1988, de 29 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Administración Pública del Agua y de la Planificación Hidrológica, en desarrollo de los títulos II y III de la Ley de Aguas.
- Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, aprobada por el Consejo de Ministros en su reunión del día 9 de diciembre de 1994.
- Plan Estatal de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones, aprobado por el Consejo de Ministros en su reunión del día 29 de julio de 2011.
- Ley 17/2015, de 9 de julio del Sistema Nacional de Protección Civil.
- Decreto 40/2005, de 22 de abril, por el cual se aprueba el Plan especial para hacer frente al riesgo de inundaciones. INUNBAL.

1.3 Ámbito territorial

En este apartado se realiza una sintética descripción de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares. En la Memoria del Plan Hidrológico vigente se puede encontrar una descripción más pormenorizada. Estos documentos y otros de interés, están disponibles para su consulta en el portal del agua de las Islas Baleares, el cual, se ubica en la página web de la Comunidad Autónoma de las Islas Baleares en el siguiente enlace:

(http://www.caib.es/sites/agua/es/planificacion_hidrologica/)

MARCO TERRITORIAL-ADMINISTRATIVO

El ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares se corresponde con lo fijado en el Decreto 109/2002, de 18 de octubre, de organización y régimen jurídico de la Administración Hidráulica de las Illes Balears, cuyas características más destacadas se recogen en la siguiente tabla:

<i>Marco administrativo de la Demarcación de las Islas Baleares</i>	
Demarcación:	La demarcación coincide totalmente con el ámbito territorial de la Comunidad Autónoma de las Illes Balears. Comprende tres islas mayores, Mallorca, Menorca e Ibiza, una isla menor, Formentera, además de dos islas de pequeñas dimensiones y deshabitadas, Cabrera y Dragonera, y una gran cantidad de islotes.
Área demarcación (km²):	Terrestre 4.986, masas costeras 3.739. Total 8.725
Población año 2019 (hab.):	1.149.460
Densidad año 2019 (hab./km²):	230,54
Comunidades Autónomas:	Islas Baleares (100%)
Nº municipios:	67
Países:	España

Tabla 1. Marco administrativo de la demarcación.

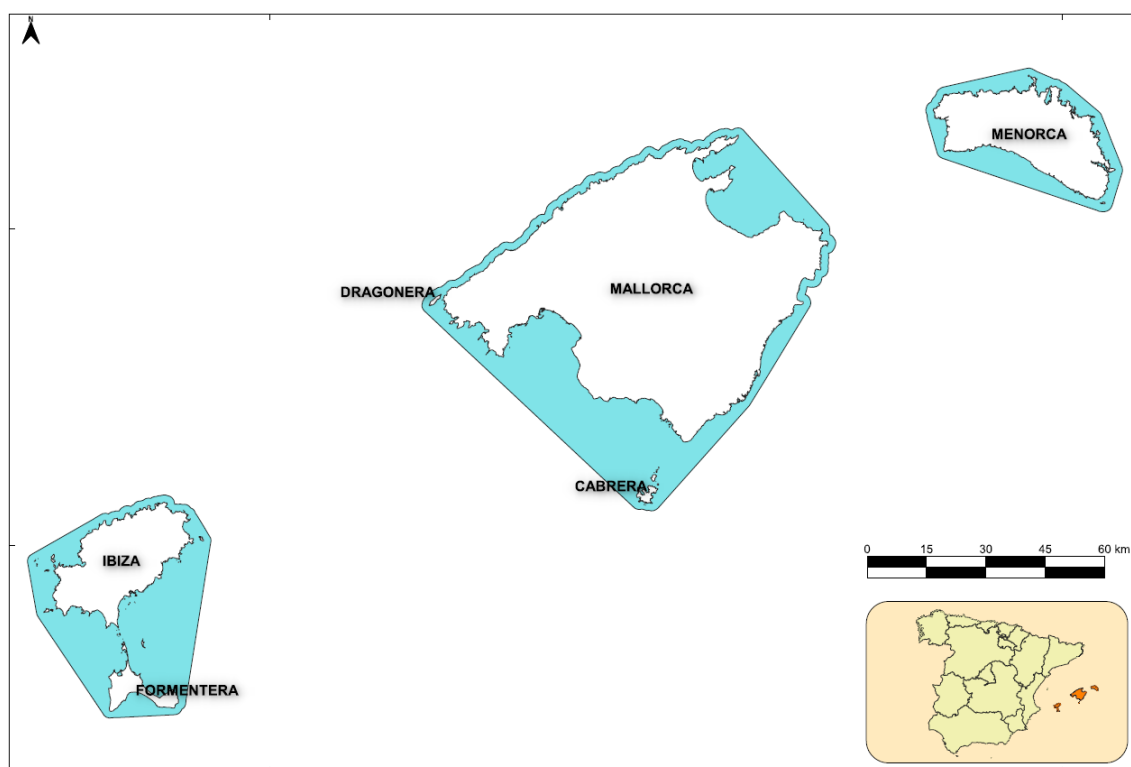


Figura 1. Ámbito territorial de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares (DHIB).

MARCO GEOGRÁFICO Y LITOLOGÍA

Las Islas Baleares constituyen la parte emergida de un umbral submarino, el Promontorio Balear, que representa la continuación hacia el noreste de la Cordillera Bética, los materiales que conforman el suelo comprenden los últimos 400 millones de años.

Mallorca es la mayor de las Islas con una extensión de 3.623km², las distancias máximas son unos 80km en sentido N-S y unos 100km en sentido E-O. La longitud total de la costa es de 623km. Está compuesta por rocas mesozoicas, sedimentos del Terciario y del Cuaternario.

El relieve varía entre los terrenos abruptos de la Serra de la Tramuntana, alcanzando elevaciones que superan los 1000 metros, siendo el pico más alto el Puig Mayor con 1.445m y las llanuras de la Depresión Central representadas por los Llanos de Palma y de Inca-Sa Pobla que cuentan con una altura de pocos metros.

La Serra de la Tramuntana está formada por conglomerados, calizas detríticas, margas y arcillas y, cuenta con una estructura geológica compleja con fallas y cabalgamientos. Los Llanos están compuestos por margas, conglomerados, calizas, areniscas, molasas y margas arenosas, areniscas y limos. También existen depósitos de facies costero-lagunar formados por margas, depósitos y terrazas marinas.

La costa Noroeste está salpicada por acantilados de varios cientos de metros y pequeñas calas. Las playas más extensas se ubican en las bahías de Palma (sur) y en las bahías de Pollença y Alcudia (norte). En buena parte de la Sierra de Llevant se encuentra una franja

litoral llana de varios km de anchura formada por calizas y calcarenitas que al paso de los torrentes origina un gran número de calas, playas u humedales de desembocadura.

Menorca tiene una extensión de 702km², siendo la segunda más extensa, en la mitad norte se encontrarían los terrenos más abruptos, aunque la cota máxima se da en Monte Toro con una altitud de 357m, mientras que, la mitad sur está marcada por numerosos torrentes y humedales de desembocadura que originan playas; la longitud de la costa es de 299km.

Esta isla está compuesta por afloramientos de rocas terciarias, paleozoicas, mesozoicas y cuaternarias. La mitad norte presenta materiales de naturaleza calcárea, dolomítica y margosa, mientras que en la mitad sur se localizan formaciones calcáreas y detríticas.

Ibiza tiene una extensión de 572km² y una longitud máxima orientada SO a NE de 41km. La Atalaya de San José es el pico más alto, con una cota de 475m, emplazado en el suroeste. La zona norte, ubicada entre Sant Antoni y Cala San Vicente, es la costa más escarpada; las llanuras más extensas se corresponden con la Bahía de Ibiza y la bahía de Sant Antoni. La longitud de costa asciende a 239km.

Ibiza esta isla está formada por sedimentos cuaternarios y terciarios y rocas mesozoicas, en su vertiente oriental aparecen llanuras aluviales y zonas deprimidas como la zona ocupada por las salinas.

La isla de Formentera se ubica al sur de Ibiza, la cual está enlazada a través de islotes, tiene una extensión de 83km², su forma es alargada con dos promontorios al este y al oeste, cuyas alturas respectivamente son 189m y 107m, están unidos por una franja de 7km de longitud. La longitud total de la costa es de 85km; Formentera está formada por sedimentos cuaternarios y terciarios sobre todo calcarenitas y arenas cuaternarias.

CARACTERIZACIÓN PLUVIOMÉTRICA

Las precipitaciones en las Islas Baleares se producen, en su mayoría, en forma de lluvia, la pluviometría decrece de norte a sur y está muy influenciada por la orografía de cada isla.

La pluviometría desciende desde la Serra de la Tramuntana hacia el interior y aumenta de nuevo en las Serras de Llevant, en Mallorca se registran precipitaciones anuales de 1400mm en la parte centro-oriental, en la zona de Lluc en la Serra de la Tramuntana, mientras que en la zona sur de la isla no supera los 350mm, los valores más bajos se registran en la bahía de Palma. La precipitación media anual se establece en 625mm.

En Menorca las precipitaciones superiores se localizan en la parte central de la Serra de la Tramuntana, especialmente en el noroeste y van disminuyendo hacia la costa nororiental, donde se registran los valores mínimos. El valor medio de precipitación anual es de 600mm.

En Ibiza los valores más altos de precipitación se presentan en la parte central de la isla y los más bajos se recogen al sur, obteniéndose unos valores medios de precipitaciones anuales de 458mm.

Por último, en Formentera los valores más altos de pluviometría se alcanzan en la zona central y los más bajos en el sureste, recogiendo de media 437mm anuales.

La distribución anual de las precipitaciones tiene un marcado carácter mediterráneo, donde los meses de octubre y noviembre son los más lluviosos, con precipitaciones intensas concentradas en cortos periodos de tiempo, en el periodo comprendido entre octubre y enero se producen el 60% de las precipitaciones registradas en el archipiélago, en la época estival hay una ausencia prácticamente total de precipitaciones.

En la Figura 2 se muestra la evolución anual de la pluviometría de los últimos 20 años obtenida de los datos abiertos de la Agencia Estatal de Meteorología.

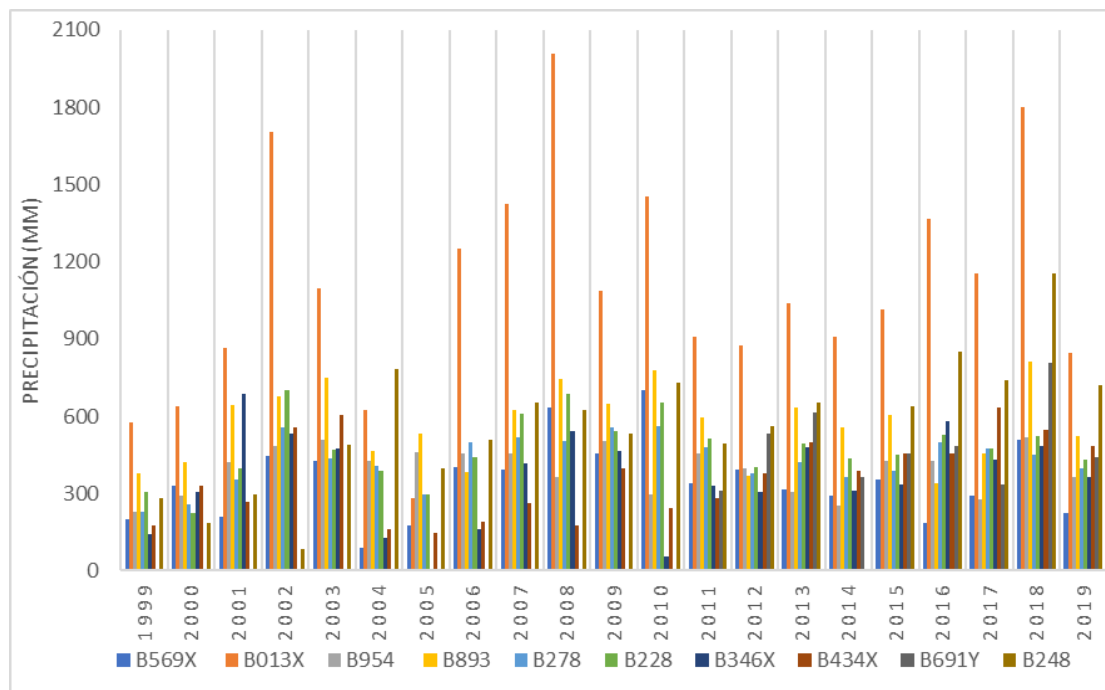


Figura 2. Evolución de la pluviometría período 1999 – 2019. Fuente AEMET.

A continuación, se muestra una tabla que identifica el código de la estación pluviométrica junto con su localización.

Código	Ubicación
B569X	Capdepera
B013X	Escorca, Lluc
B954	Ibiza aeropuerto
B893	Menorca aeropuerto
B278	Palma aeropuerto
B228	Palma puerto
B346X	Porreres
B434X	Portocolom
B691Y	Sa pobla
B248	Sierra Alfabia, Bunyola

Tabla 2. Estaciones pluviométricas.

CARACTERIZACIÓN DE LAS MASAS DE AGUA DE LA DEMARCACIÓN

No existen en las Islas Baleares cursos superficiales con escorrentía continua, de modo que, los ríos temporales o torrentes permanecen secos la mayoría del año, ya que las aportaciones son discontinuas y directamente relacionadas con el régimen pluviométrico.

En la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares la denominación de río es equivalente a torrente. En las Islas Baleares se han identificado un total de 91 masas de agua superficial naturales con la categoría de ríos, de las cuales 72 se encuentran ubicados en Mallorca, 12 en Menorca y 7 en Ibiza.

En la demarcación hidrográfica se distinguen tres tipos de ríos:

- Río de montaña, que solo se encuentran en Mallorca y están caracterizados por tener una pendiente media y unos valores de precipitación medio-alto, con unas cuencas de tamaño pequeño a mediano;
- Ríos de cañón, ubicados solamente en la Serra de la Tramuntana, están caracterizados por tener una pendiente elevada y altos niveles de precipitación;
- Ríos de llano, son los más representativos de las islas, con cuencas de pequeño o mediano tamaño con pendientes bajas y bajos niveles de precipitación.

En los siguientes listados se detalla el nombre de los torrentes junto con su longitud en función de la isla de pertenencia.

Isla de Mallorca

Código	Nombre	Longitud (km)
11010301	Sant Vicenç	2,84
11010401	Mortitx	3,47
11010701	Gorg Blau	2,01
11010702	Lluc	0,78
11010703	Lluc Aubarca	5,06
11010704	Lluc Pareis	5,13
11010801	Na Mora	1,85
11010901	Biniaraix	3,31
11010902	Sóller	3,94
11010903	Sóller Poble	4,12
11010904	Major de Sóller	2,07

Código	Nombre	Longitud (km)
11011001	Major de Deià 1	0,36
11011002	Major de Deià 2	1,76
11011101	Sa Marina	1,43
11011301	Estellencs	0,81
11011901	Son Boronat	3,03
11011902	Galatzó	6,56
11011903	Santa Ponça	13,44
11012801	Puigpunyent 1	0,40
11012802	Puigpunyent 2	6,65
11012803	Puigpunyent 3	9,50
11013001	Coanegra 1	3,00
11013002	Coanegra 2	9,00
11013003	Coanegra 3	6,58
11013004	Bunyola	0,90
11013005	Valldemossa	8,53
11013006	Tres Fonts	2,32
11013007	Esporles	11,64
11014001	Piquetes	3,00
11015801	Ses Planes	10,45
11016001	Son Jordi	2,56
11016101	Cocons	4,41
11016102	Revolts	2,69
11016103	Canyamel 1	10,05
11016104	Canyamel 2	13,19
11016301	Sa Mesquida	5,38

Código	Nombre	Longitud (km)
11016401	Ses Voltes	3,14
11016501	Matzoc	1,99
11016801	Hortella	5,73
11016802	Na Borges 1	53,97
11016803	Borges Manacor	24,38
11016804	Son Cifre	1,99
11016805	Son Llulls	2,50
11016806	Na Borges 2	18,21
11016901	Son Real	6,00
11017001	Son Bauló	14,53
11017101	Font de Sant Joan	0,45
11017201	Almadrava 1	9,99
11017202	Sollerich 1	3,00
11017203	Sollerich 2	3,00
11017204	Sollerich 3	5,08
11017205	de Pina 1	18,75
11017206	de Pina 2	6,72
11017207	de Pina 3	12,10
11017208	de Pina 4	5,75
11017301	Comafreda	5,68
11017302	Campanet	15,82
11017303	Can Llobina	3,55
11017304	Selva	1,84
11017305	Massanella 1	2,23
11017306	Massanella 2	4,16

Código	Nombre	Longitud (km)
11017307	Moscari	3,34
11017308	Sant Miquel	13,38
11017601	Font del Mal Any	0,45
11017602	Can Roig o des Gros	6,35
11017701	Sitges Son Brull	5,14
11017702	Almadrava 2	0,97
11017901	Ternelles	4,12
11017902	Mortitxet	0,91
11017903	Vall Marc	6,16
11017904	Sant Jordi	6,11
11018001	Cala Tuent	1,91
Total Mallorca		454,97

Tabla 3. Torrentes Isla de Mallorca.

Isla de Menorca

Código	Nombre	Longitud (km)
11020101	Binimel·là	4,61
11021701	Algendar	10,04
11021901	Trebalúger	6,76
11021902	Sa Cova	4,42
11022401	Des Bec	1,47
11022701	Cala Porter	14,94
11023201	Binissafúller	0,44
11024101	Biniaixa	3,78
11024401	Na Bona	0,79
11024501	Son Biró	5,72

Código	Nombre	Longitud (km)
11024502	Puntarró	1,88
11025301	Mercadal	6,74
Total Menorca		59,88

Tabla 4. Torrentes Isla de Menorca.

Isla de Ibiza

Código	Nombre	Longitud (km)
11030701	Benirràs	2,79
11030801	Sant Miquel	5,18
11031701	Buscastell	10,19
11033201	Sant Josep	3,83
11033501	Codolar	3,49
11034401	Llavanera	12,98
11034901	Santa Eulària	26,00
Total Ibiza		64,46

Tabla 5. Torrentes Isla de Ibiza.

ZONIFICACIÓN O AGRUPACIÓN DE CUENCAS

La demarcación hidrográfica de las islas Baleares se ha dividido en 14 vertientes en función de la zona en la que desembocan los torrentes, en la siguiente tabla detallan los torrentes más representativos:

Isla	Vertiente	Área (km ²)	Torrentes
Mallorca	1.Andratx	167,7	S'Aluet
			Galatzo
			Santa Ponça
			Sa Coma
	2. Palma	603,8	Sa Riera
			Gros
			Son Veri
			Coanegra

Isla	Vertiente	Área (km ²)	Torrentes
			Dels Jueus
			Sant Agustí
			Sant Magí
			Bárbara
			Mal Pas
			Sa Siquia
	3. Migjorn	549,5	Cala Pi
			Garonda
			Son Catlar
			Son Duri
			Des Marge
	4. Litoral de levante	612,8	Coves del Rei
			D'en Barres
			Cala Llonga
			Can Alou
			Des Barranc
			Cala Murada
			Mangraner
			Cala Domingos
			Ses Talaioles
			Can Amer
			Sant Jordi
			Sa Mesquida
			Canyamel
			Na Sorda
	5. Alcudia	1.266,5	S'Estanyol
			Na Borges
			Binicaubell
			Sa Siquia Real
			Aumedra
			Sant Miquel
	6. Pollença	146,7	Can Xanet
			Can Roig
			Sant Jordi

Isla	Vertiente	Área (km ²)	Torrentes
	7. Litoral de Tramuntana	276,8	Sitjes
			Mortitx
			Pareis
			Can Real
			Sa Figuereta
			Máior de Sóller
			D'estellencs
Menorca	8. Tramuntana	265,85	Ses Boals
			Tirant
			Binimel·là
			La Vall
	9. Migjorn	311,81	Cala Porter
			Atalis
			Trebalúger
			Algendar
	10. Ciutadella	94,81	Sant Joan
			Cala Santandria
	11. Maó	29,53	Sant Joan
			Figuera
Ibiza	12. Xalot	361,1	Santa Eularia
			Buscatells
			Cala Sant Viçent
			Es Reguero
	13. Mestral	211,3	Des Capita
			Ca na Parra
			Migjorn
			Sa Llavanera
Formentera	14. Formentera	83	Torrent den Jai

Tabla 6. Vertientes de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares.

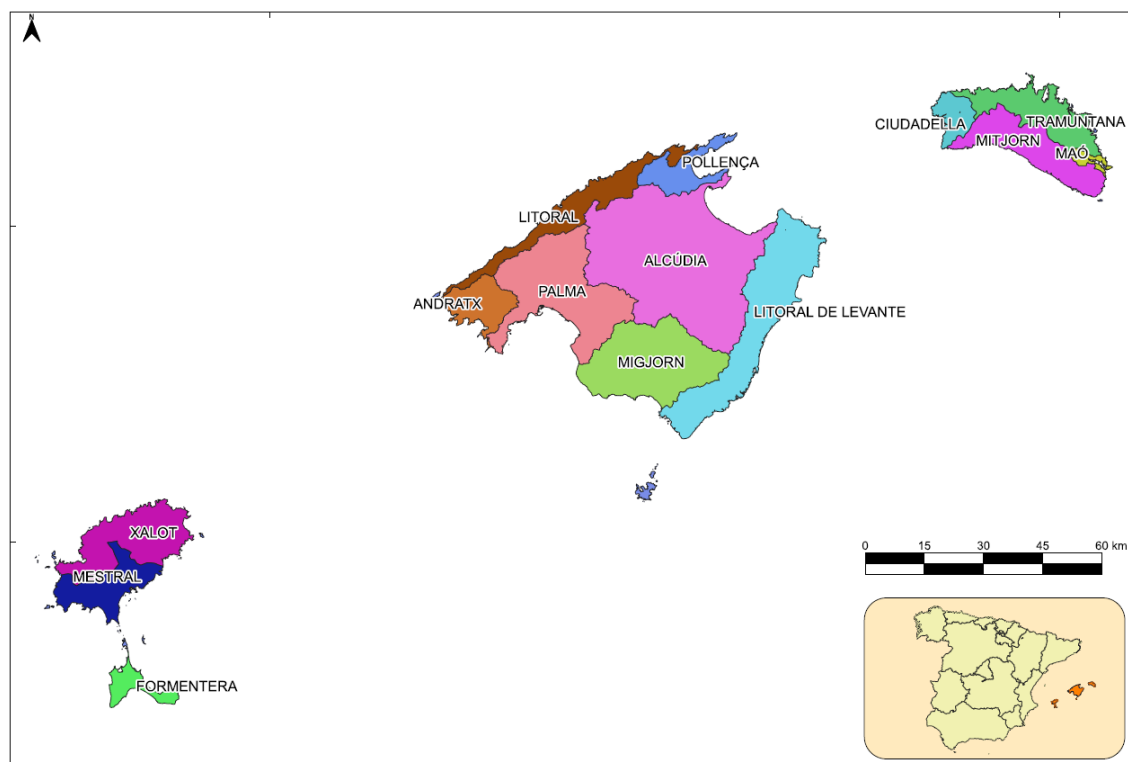


Figura 3. Vertientes de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares.

VEGETACIÓN Y FAUNA

La demarcación hidrográfica de Baleares cuenta con un medio natural extremadamente rico, diverso y singular, ya que es un espacio insular donde coexisten montañas con llanuras confinadas por una costa variada donde se alternan acantilados, con dunas, albuferas y salobres, todos estos ambientes reflejan hábitats de un alto valor naturalístico.

En todas las islas de la demarcación hidrográfica se pueden encontrar espacios naturales protegidos y zonas dentro de la red Natura 2000.

Los espacios naturales protegidos están declarados para la conservación de los espacios de relevancia ambiental (LECO), atendiendo a su representatividad, singularidad, fragilidad o interés de sus elementos o sistemas naturales, podemos encontrar 13 espacios naturales en las Islas Baleares, que se citan a continuación:

- Parque nacional marítimo terrestre del archipiélago de Cabrera;
- Parque natural de s'Albufera de Mallorca;
- Parque natural de Mondragó;
- Parque natural de s'Albufera des Grau;
- Parque natural de sa Dragonera;
- Parque natural de ses Salines d'Eivissa i Formentera;
- Parque natural de la península de Llevant;

- Paraje natural de la Serra de Tramuntana;
- Reservas naturales des Vedrà, es Vedranell i dels illots de Ponent;
- Reserva natural de s'Albufereta;
- Monumento natural de las fonts Ufanes;
- Monumento natural del Torrent de Pareis;
- Parque natural marítimo terrestre es Trenc – Salobrar de Campos.

De igual modo en todas las islas del archipiélago se pueden encontrar zonas Natura 2000, entre ellos, Lugares de Importancia Comunitaria (LIC), Zonas de Especial Protección para las AVES (ZEPA) y zonas especiales de conservación (ZEC). Dichos espacios se ubican principalmente en las áreas costeras, húmedas y salinas, así como en la Serra de la Tramuntana.

1.4 Resultados de la EPRI del 1º ciclo

En marzo de 2013 se redactó la primera versión de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI) de la Demarcación Hidrográfica de Baleares, y de acuerdo con el artículo 7 apartado 4 del Real Decreto 903/2010, fue sometida a consulta pública durante 3 meses, desde el 14 de marzo de 2013 al 14 de junio de 2013.

La Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación, fue finalmente aprobada mediante resolución del Director General de Recursos Hídricos de 28 de febrero de 2014. (BOIB núm. 36 de 15/03/14).

En la EPRI del 1º ciclo se identificaron un total de 43 Áreas de riesgo Potencial Significativo de inundación (ARPSIs), 11 fluviales con una longitud total de 31,11km y 32 costeras con una longitud total de 60,69km.

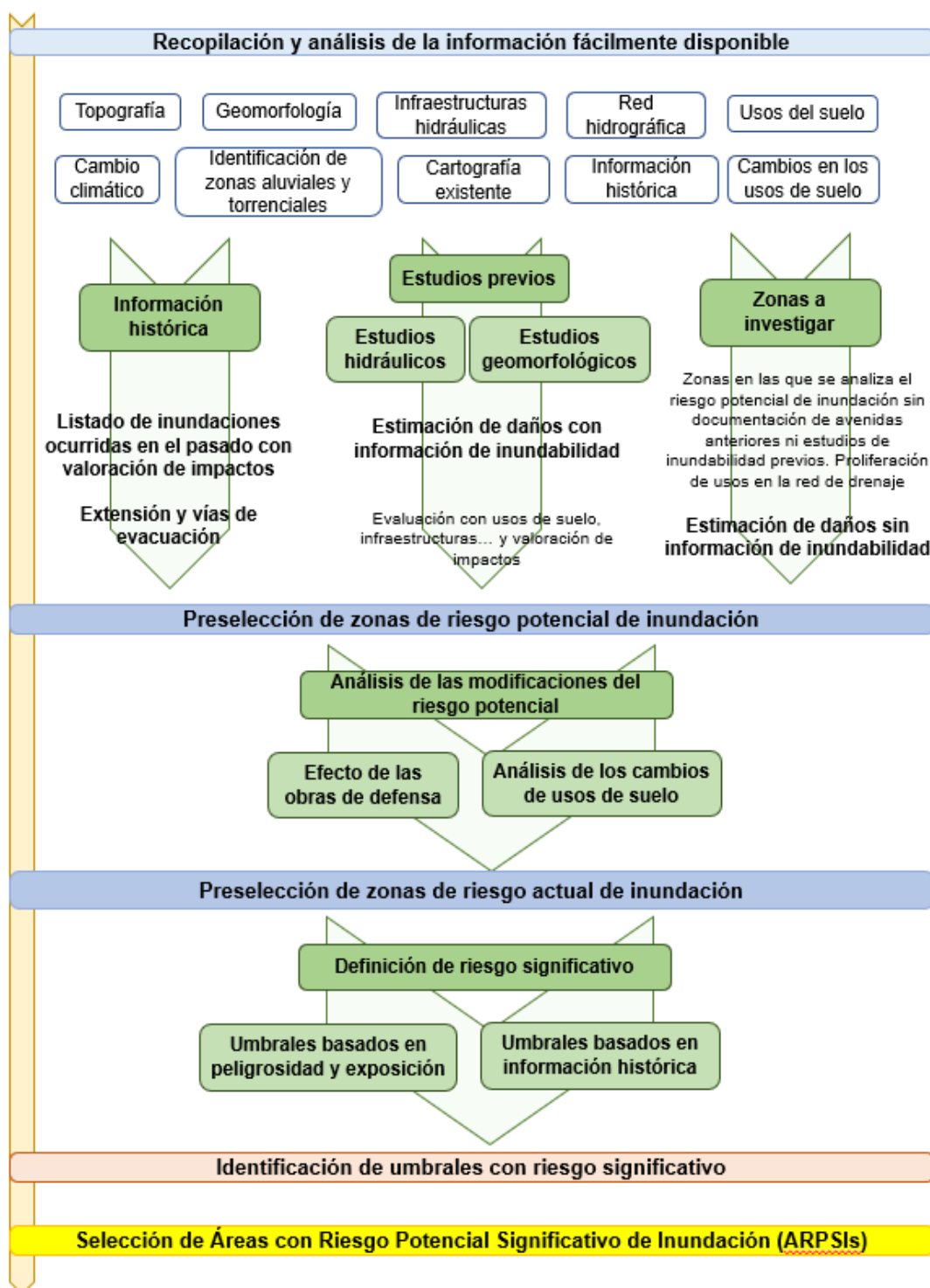


Figura 4. Metodología aplicada en el desarrollo de la EPRI de primer ciclo.

Se puede acceder a la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de primer ciclo, correspondiente a la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares a través del siguiente enlace:

http://www.caib.es/sites/aigua/es/plan_de_gestion_del_riesgo_de_inundacion_de_la_demarcacion_hidrografica_de_las_islas_baleares/

INUNDACIONES FLUVIALES Y DE TRANSICIÓN:

En cuanto a la parte asociada a las inundaciones fluviales y de transición, se identificaron un total de 31,11km repartidos en 11 Áreas de Riesgo Potencial de Inundación Significativo (ARPSIs).

A cada una de estas áreas se le asignó un código de tramo compuesto en primer lugar por el identificador de la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares (ES110), a continuación, “ARPSI”, seguido del código de cuenca, formado por tres dígitos, y por último un último número ordinal de un dígito, quedando la estructura de la siguiente forma ES110_ARPSI_XXXX.



Figura 5. Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) de origen fluvial. DHIB.

En la tabla siguiente se han relacionado las 11 ARPSIs seleccionadas, indicando el código, nombre y la longitud total de cauces de cada una de ellas.

ARPSI	NOMBRE	Longitud (km)
ES110_ARPSI_01091	Major de Sóller	3,581
ES110_ARPSI_01181	Des Gore/ Peguera	0,635
ES110_ARPSI_01191	Santa Ponça	0,752
ES110_ARPSI_01291	Na Bàrbara	4,109
ES110_ARPSI_01301	Coa Negra	5,366
ES110_ARPSI_01302	Gros	8,115
ES110_ARPSI_01401	Campos	1,837
ES110_ARPSI_01581	Ses Planes	1,093
ES110_ARPSI_01582	Es Riuet	1,924
ES110_ARPSI_01791	Sant Jordi	1,548
ES110_ARPSI_03441	Llavanera	2,155
TOTAL ARPSIs FLUVIALES 1º CICLO		31,11

Tabla 7. ARPSIs de origen fluvial de la Demarcación de las Islas Baleares.

INUNDACIONES COSTERAS:

En cuanto a la parte asociada a las inundaciones costeras, como ya se ha mencionado, tras la revisión efectuada en la elaboración de los mapas de peligrosidad y de riesgo de inundación de origen marino, se identificaron 32 ARPSIs costeras con una longitud total de 60,69km.



Figura 6. Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) de origen marino. Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares.

En la siguiente tabla se relacionan las 32 ARPSIs costeras, indicando la isla en la que se ubica y nombre de cada una de ellas.

ISLA	NOMBRE
MALLORCA	Puerto de Sóller
	El Mollet
	Puerto de Pollença
	S'Albufereta
	Es Barcares - Alcudia
	Puerto Alcudia - Can Picafort
	Son Serra de Marina
	Urb. Barranc de Sa Canova
	Cala Pedruscada
	Playas de Canyamel
	Port Vell
	Cala Bona - Cala Millor
	Sa Illot
	Portocolom
	Colonia de Sant Jordi
	Ses Covetes

ISLA	NOMBRE
	Port de Camps - Rápita
	Playa Palma y playa S'Arenal
	Es Molinar
	Cala Sant Pere
MENORCA	Na Macaret
	Es Grau
	Sa Mesquida
	Binissafuller
	Cala Galdana
	Ciutadella
IBIZA	Eivissa
	Playa D'en Bossa y Playa Ses Figueretes
	Port des Torrent
	San José
	Sant Antoni de Portmany
FORMENTERA	Puerto - La Sabina

Tabla 8. ARPSIs de origen costero de la Demarcación de las Islas Baleares.

1.5 Recomendaciones de la Comisión Europea para la EPRI del 2º ciclo

Uno de los objetivos básicos de la Directiva Europea 2007/60/CE es establecer una acción coordinada y concertada a nivel comunitario de la gestión de los riesgos de inundación lo que, de acuerdo con la quinta consideración previa, aportaría un valor añadido considerable y mejoraría el grado general de protección contra las inundaciones.

En consecuencia, la Directiva establece unos mecanismos de entrega de documentación por parte de los Estados miembros a la Comisión Europea. De esta forma, y de acuerdo con lo indicado en el artículo 15, la evaluación preliminar del riesgo de inundación deberá remitirse a la Comisión en un plazo de tres meses a partir de las fechas establecidas para su finalización. En el caso del 1º ciclo, esta fecha era el 21 de diciembre de 2011, según se especifica en el artículo 4.4 de la propia Directiva.

La Comisión Europea, tras analizar la información aportada por los Estados miembros, ha emitido un informe general y unos informes individualizados por país, en los que se ponen de manifiesto los aspectos más destacables de los documentos entregados y se emiten una serie de recomendaciones de cara a la cumplimentación del 2.º ciclo de la Directiva.

El informe general de la Comisión Europea relativo a las evaluaciones preliminares del riesgo de inundación vio la luz en septiembre de 2015. Dicho informe, así como los informes específicos de cada Estado miembro, se pueden consultar a través del siguiente enlace:

http://ec.europa.eu/environment/water/flood_risk/overview.htm

En el caso de España, las principales conclusiones de la Comisión Europea respecto de las EPRI de nuestras demarcaciones hidrográficas son las siguientes:

1. Desde el punto de vista metodológico, las autoridades españolas han consolidado la transposición de la Directiva de Inundaciones, estableciendo una serie de recomendaciones a los Organismos de Cuenca que han sido seguidas correctamente.
2. Todos los tipos de inundación han sido incluidas en la valoración.
3. Todos los aspectos del artículo 4 de la Directiva de Inundaciones han sido tratados en las EPRI, basándose en un extenso análisis que incluye diferentes fuentes de información como documentos, informes, estudios, planes de emergencia, recortes de prensa, entrevistas y encuestas.
4. En España se han considerado todas las categorías de consecuencias adversas de las inundaciones.
5. La coordinación internacional con Portugal se rige por el Convenio de Albufeira, habiéndose remitido las correspondientes EPRI a Portugal.
6. Según los estudios del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático), no queda claro el impacto del Cambio Climático, en particular, en lo que se refiere a la cuantificación de los cambios. Por ello, no se ha valorado la influencia del Cambio Climático en la probabilidad estadística de los caudales de inundación. El Cambio Climático podría provocar un aumento de la frecuencia de las inundaciones en el futuro, pero sin afectar a su magnitud. De esta forma las actuales EPRI serían válidas en el futuro.
7. La interacción con la Directiva Marco del Agua se concreta principalmente en el análisis de las infraestructuras de defensa, basándose en los estudios de presiones de los planes hidrológicos de cuenca.

En el informe se ha llevado a cabo un análisis pormenorizado, centrado en una serie de puntos, que se expone resumidamente a continuación:

1. Información contextual del Estado miembro

El informe destaca la existencia de 25 demarcaciones hidrográficas en España, 8 de las cuales son internacionales (4 compartidas con Portugal, 2 con Francia, 1 con Andorra y 2 con Marruecos), y otras 8 se corresponden con islas o agrupaciones de islas.

Las autoridades españolas han implementado la Directiva de Inundaciones mediante el Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación, y han establecido documentos de orientación como la "Guía Metodológica para el Desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables. Evaluación Preliminar del Riesgo", que han sido fielmente seguidos en líneas generales.

La necesidad de cooperación con otros países ha sido incluida en el Real Decreto. La coordinación internacional con Portugal se rige por el Convenio de Albufeira, habiéndose remitido las correspondientes EPRI a Portugal. La Demarcación Hidrográfica del Cantábrico Oriental ha intercambiado información de la EPRI con Francia en el marco del Acuerdo de Toulouse, lo que no hizo la D.H. del Ebro. Sin embargo, esta situación se corrigió posteriormente, durante la elaboración de los mapas de peligrosidad y riesgo de

inundación. Las demarcaciones de Ceuta y Melilla pusieron de manifiesto que las inundaciones no afectaban a la parte internacional, por lo que no se llevó a cabo ninguna coordinación.

La mayoría de las demarcaciones hidrográficas españolas aplicaron el artículo 4 de la Directiva para elaborar la evaluación preliminar del riesgo de inundación (entre ellas la DH de las Islas Baleares). Sólo 3 se acogieron al procedimiento abreviado previsto en el artículo 13.1 (D.H. del Duero, D.H. del Segura y D.H. del Júcar).

En las 25 demarcaciones se identificaron 1.248 ARPSIs, la mayoría de ellas fluviales (809, un 65%) y costeras (378, un 30%). En su mayor parte fueron incluidas por los daños potenciales a la economía (1.156, un 93%) y a la salud humana (886, un 71%).

En los procesos de participación pública, los principales actores fueron otras administraciones y la mayoría de las alegaciones estaban relacionadas con la definición de las ARPSIs.

La interacción con la Directiva Marco del Agua se concreta principalmente en el análisis de las infraestructuras de defensa, basándose en los estudios de presiones de los planes hidrológicos.

2. Tipos de inundación considerados

Se han tenido en cuenta todos los tipos de inundación previstos en los artículos 4 y 13 de la Directiva. En el análisis se han considerado las inundaciones históricas y las potenciales derivadas de la falta de capacidad de los sistemas de saneamiento.

De las 1.248 ARPSIs identificadas en España, 809 son de tipo fluvial (un 65%) y 378 costeras (un 30%); siendo solamente 21 de tipo pluvial y 40 de pluvio-fluvial. Los otros tipos de inundaciones se mencionan en algunos casos pero no se especifican en los documentos analizados.

En las inundaciones históricas se identifican las siguientes causas: obstrucciones, desbordamientos de las obras de defensas o de los cauces naturales y colapso de infraestructuras.

En el informe general se pone de manifiesto que España fue el Estado miembro que aportó más información sobre eventos históricos significativos, con un total de 6.165 registros, que abarcaban desde el año 100 hasta el 2011.

3. Aspectos analizados en la aplicación del artículo 4

Todos los aspectos del artículo 4 de la Directiva de Inundaciones han sido tratados en las EPRI, basándose en un extenso análisis que incluye diferentes fuentes de información como documentos, informes, estudios, planes de emergencia, recortes de prensa, entrevistas y encuestas.

La Demarcación Hidrográfica del Miño-Sil analiza específicamente las consecuencias adversas en el medio ambiente. En aquellos hábitats en los que las inundaciones se consideran procesos naturales no se analizaron los daños potenciales de las mismas.

Ya se ha comentado que en las demarcaciones hidrográficas del Duero, Segura y Júcar se aplicó el procedimiento abreviado contemplado en el artículo 13.1 (a) de la Directiva.

4. Criterios para el análisis de los episodios históricos

En el conjunto de demarcaciones españolas se identificaron 6.441 episodios históricos de inundación, de los cuales 6.165 -un 95,7%- fueron considerados significativos debido a sus consecuencias.

La mayoría de las demarcaciones aplicaron análisis estadísticos basados en diferentes criterios de valoración de daños, recogidos en guías metodológicas o en trabajos anteriores, como los desarrollados por la Comisión Técnica de Emergencia por Inundaciones (CTEI) en los años 80 del pasado siglo.

5. Criterios de valoración de los daños potenciales de las inundaciones futuras

El análisis de valoración de daños se aplicó a las zonas inundables por las avenidas de 10, 100 y 500 años de período de retorno, de acuerdo con lo indicado en el Real Decreto 903/2010. En aquellas zonas donde no se disponía de estudios hidráulicos previos se llevaron a cabo modelos simplificados para identificar las áreas de riesgo.

La valoración de los daños potenciales de las inundaciones futuras se desarrolló mediante un análisis multicriterio con ayuda de herramientas SIG.

Para ello se empleó la información disponible en el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE), aplicando unos pesos en función de las categorías de usos del suelo para valorar el impacto global de las inundaciones futuras. Se establecieron unos umbrales para incluir aquellas áreas que supusieran un porcentaje relevante del total de daños potenciales, por ejemplo un 85% en las demarcaciones hidrográficas del Cantábrico Oriental y del Segura.

6. Criterios para definir las consecuencias adversas

Como ya se ha comentado, en el conjunto de demarcaciones hidrográficas españolas se identificaron 1.248 ARPSIs, la mayoría de ellas fluviales (809, un 65%) y costeras (378, un 30%). En su mayor parte fueron incluidas por los daños potenciales a la economía (1.156, un 93%) y a la salud humana (886, un 71%). En menor número se identificaron los daños a los bienes culturales (469, un 38%) o al medio ambiente (449, un 36%). El procedimiento de calificación del daño es el ya descrito, basado en la asignación de pesos a cada tipo de impacto según los procedimientos especificados en guías metodológicas o en estudios anteriores.

Las consecuencias adversas de los episodios históricos de inundación se valoraron en función de los pesos asignados a las diversas categorías de daño: fallecidos, heridos, viviendas, industria, evacuados, infraestructura de transporte, suministro eléctrico, riegos o cultivos.

Los episodios se agruparon por término municipal, sumando los valores globales de daño obtenidos en cada uno de ellos. De esta forma, se identificaron las áreas con mayores consecuencias adversas por inundaciones históricas.

En alguna demarcación, como la del Cantábrico Oriental, se ha considerado que los datos de inundaciones históricas son escasos.

7. Métodos de identificación y valoración de las consecuencias adversas de las inundaciones futuras

La valoración de las consecuencias adversas de las inundaciones futuras se fundamentaba, como ya se ha indicado, en un análisis multicriterio de las zonas potencialmente inundables, llevado a cabo con herramientas GIS.

Las zonas inundables, obtenidas mediante modelización, se superpusieron con las capas de usos del suelo que incluían servicios, infraestructuras de transporte, bienes culturales y espacios protegidos, asignando a cada categoría un peso y calculando el impacto total en la zona inundable de cada tramo.

También se evaluó en la valoración histórica de los episodios, por un lado, la influencia de los cambios en los usos del suelo y, por otro, si el desarrollo de medidas estructurales ha modificado significativamente el riesgo de inundación.

8. Evolución a largo plazo

En relación a la evolución a largo plazo, en las EPRI españolas se consideraba que, según los estudios del IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático), no queda claro el impacto del Cambio Climático, en particular, en lo que se refiere a la cuantificación de los cambios. En consecuencia, no se valoró la influencia del Cambio Climático en la probabilidad estadística de los caudales de inundación. El Cambio Climático podría provocar un aumento de la frecuencia de las inundaciones en el futuro, pero sin afectar a su magnitud. De esta forma las actuales EPRI serían válidas en el futuro.

Tan sólo en la Demarcación Hidrográfica de Galicia Costa se evaluó el efecto del Cambio Climático en el aumento del nivel del mar. Los estudios actuales mantienen incertidumbres por lo que se llevarán a cabo estudios específicos a nivel regional.

La D. H. de Galicia Costa apunta una tendencia a largo plazo de incremento de valor de los usos del suelo en las zonas inundables. La Demarcación Hidrográfica de Cuencas Internas de Cataluña ha incorporado a su EPRI los cambios a gran escala en los usos del suelo, como infraestructuras de transporte lineales, puerto de Barcelona y los aeropuertos.

2 Resumen de las inundaciones ocurridas en el período 2011-2018

2.1 Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas

Para revisar la información histórica recopilada en la EPRI del 1^{er} ciclo se comenzó por actualizar la información de eventos inundables ocurridos desde la publicación de esta. Para esto se ha revisado la última versión actualizada del **Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas** (CNIH) elaborado por la Dirección General de Protección Civil y Emergencias (Ministerio del Interior), publicada en el año 2011 y en la que se incluyen eventos ocurridos hasta el año 2010.

A continuación, se detallan 6 eventos localizados en el CNIH desde el año 2007, hasta el año 2010:

- **12-20071016-20071018-A: Tormentas octubre 2007**

Entre los días 16 y 18 de octubre tuvieron lugar unas tormentas en los municipios de Puigpunyent y Esporles. El Torrent de Esporles se desbordó provocando daños en la carretera de S'Esглаieta a Esporles y en el equipamiento municipal de diferentes localidades.

Se registraron daños en dos viviendas, una en el término municipal de Esporles y otra en Puigpunyent. También 23 personas tuvieron que ser evacuadas en Esporles y se registró un fallecido y dos heridos en Son Serralta.

- **12-20081215-20081217-A: Tormentas diciembre 2008**

Entre los días 15 y 17 de diciembre tuvieron lugar unas tormentas en la zona de la Serra de la Tramuntana y en la zona de Palma. Como consecuencia de estas lluvias 100 personas fueron evacuadas en Can Gaià y once viviendas fueron afectadas, los daños a viviendas se repartieron en ocho municipios, Andratx, Esporles, Palma, Alaró, Manacor de la Vall, Selva, Campanet y Pollença.

También se produjeron afecciones a la red viaria en la carretera de Sa Pobla-Alcudía, en la red viaria del municipio de Puigpunyent y en la Carretera Ma-3011. De igual modo se registraron daños en servicios básicos en diferentes municipios, entre ellos Palma, Sóller, Artà Campanet entre otros.

Los torrentes afectados fueron el Torrent Gros y el Torrent de Sant Miquel.

- **12-20090913-20090917-A: Tormentas 13-17 septiembre de 2009**

Entre los días 13 y 17 de septiembre tuvieron lugar unas tormentas la zona de la Serra de la Tramuntana y en el sudeste de Mallorca, un total de 21 viviendas se vieron afectadas durante este episodio en los municipios de Ses Salines, Santanyí, Alcúdia, Manacor, Palma, Campanet, Llubí, Puigpunyent, Alaró, Deyá, Sóller, Son Servera, Selva y Llucmajor, también se contabilizaron daños en los servicios básicos de los municipios anteriormente citados.

Durante este episodio no hubo que lamentar heridos, evacuados o fallecidos.

- **12-20090922-20090923-A: Tormentas 22-23 de septiembre de 2009**

Durante los días 22 y 23 de septiembre se dieron lluvias intensas en la Serra de la Tramuntana, en el Norte y en el Este de Mallorca. Este evento concluyó con 3 personas evacuadas en el Port d'Andratx, y 22 viviendas afectadas en los municipios de Santanyí, Calvià, Inca, Felanitx, Sant Llorenç, Puigpunyent, Andratx, Son Servera y Manacor.

Una industria se vio afectada en Calvià y el Camí Vell de Muro y la Carretera Palma-Puigpunyent sufrieron daños. También hubo que lamentar daños en los servicios básicos de diferentes municipios.

- **12-20090927-20090930-A: Tormentas 27-30 de septiembre de 2009**

Entre los días 27 y 30 de septiembre se dieron una serie de tormentas que afectaron prácticamente a toda la Isla de Mallorca y también a la isla de Ibiza. Los tormentos afectados fueron uno en el término municipal de Ses Salines y el torrente de Coanegra.

Este suceso dejó 2 heridos y un fallecido en el municipio de Bunyola. Así como numerosos daños en 119 viviendas, la mayoría de las viviendas afectadas se concentraron en los municipios de Ses Salines, Santanyí y Manacor.

Simultáneamente acontecieron diversos daños en los municipios señalados y como en Felanitx, Santa María del Camí, Campos o Santa Eulària del Río, entre otros.

- **12-20100503-20100504-A: Tormentas mayo de 2010**

El suceso que se dio durante los días 3 y 4 de mayo afectó a la mitad norte de Mallorca, así como a la isla de Menorca. Durante el episodio no se registraron daños a personas a pesar de registrarse desbordamientos de torrentes en los términos municipales de Algaida, Costitx, Puigpunyent, Selva y Sencelles.

Los daños a viviendas se concentraron en Palma de Mallorca con un total de 4 episodios, mientras que en Sineu, Alcúdia, Muro y Pollençà se registró un episodio de daño por municipio. También el tramo Sineu-Petra de la Ma-3300 se vio afectado durante el temporal.

Se cuantificaron daños en servicios básicos en diferentes municipios, la mayoría de ellos en Alcúdia, Selva, Inca, Palma de Mallorca, Muro y Pollençà, y se vio afectada una industria en el municipio de Alaró.

2.2 Hemeroteca

Debido a que la información del CNIH abarca hasta el año 2010 incluido, se ha revisado la hemeroteca para intentar completar la información sobre los episodios ocurridos entre los años 2010 y 2019. A continuación, se incluye una breve descripción de los episodios encontrados:

- **Inundaciones enero de 2010**

Las intensas lluvias registradas a mediados de enero en Menorca incrementaron el nivel de las aguas de S'Albufera de Es Grau, registrándose en los pluviómetros del parque 150 litros por metro cuadrado durante una semana y en tan solo un día 86 litros entre Maó y el Cabo Favàritx.

- **Inundaciones mayo de 2010**

El día 4 de mayo la lluvia causa inundaciones en diversas zonas de Palma, la Vileta, Gomila, el Molinar, Playa de Palma y la estación de metro Jacint Verdaguer, también se dieron retenciones de tráfico. Se recogieron 113 litros por metro cuadrado en 24 horas. También se registraron cuantiosas precipitaciones en Lluc (267 litros) y en Bunyola (261 litros).

- **Inundaciones octubre de 2010**

El 11 de octubre se produjo el corte de dos carreteras a casusa de las intensas lluvias, La Ma- 6040 de Campos a la Colonia de Sant Jordi y la Ma-10 de Andratx a Estellenc. Se recogieron 82 litros por metro cuadrado en Calvià y 76 en Lluçmajor.

- **Inundaciones noviembre de 2011**

Desbordamiento del Torrent de Puigpunyent que provocó el corte de la carretera desde Puigpunyent hacia Establiments.

- **Inundaciones septiembre de 2012**

La noche del 12 al 13 de septiembre se registraron inundaciones en viviendas, comercios y en la vía pública en zonas de la Tramuntana y el Levante Mallorquín, además se cortó el tránsito en la carretera de Caimari a Lluc y el tramo de la carretera MA-10 que va de Pollença a Lluc. Dos personas sufrieron heridas leves tras el desprendimiento de una parte del techo del Santuario de Lluc a causa de las lluvias.

- **Inundaciones noviembre de 2012**

En Mallorca se catalogaron 18 incidentes por inundaciones en viviendas, comercios y en la vía pública y un incidente en el mar con una embarcación a la deriva en Sa Pobla, Palma, Búger, Alcúdia, Lluçmajor, Muro, Pollença y Selva. También se produjo el corte de la Ma-3433 de Sa Pobla a s'Albufera y la carretera Ma-3422 de Sa Pobla a Búger.

En Menorca se registraron dos incidentes en Ciutadella y uno en Ferreries. Mientras que en Ibiza se registraron dos incidentes, uno en Sant Joan de Labritja y otro en Sant Josep de sa Talaia, además el túnel de acceso a la Playa den Bossa tuvo que ser cortado.

- **Inundaciones agosto de 2015**

El quince de septiembre se contabilizaron en Ciutadella una serie de incidentes que afectaron al tráfico rodado debido a las inundaciones de las vías, de igual modo, se detectaron desbordamientos de la red de alcantarillado en diversos puntos de la ciudad e inundaciones de sótanos y establecimientos.

- **Inundaciones septiembre de 2015**

El cuatro de septiembre se registraron diversos incidentes por inundaciones de viviendas, comercios y vías públicas en Mallorca, en las localidades de Andratx, Calvià, San Agustín, Cala Major, Génova, y Paseo Marítimo.

Las lluvias han afectado a Menorca por completo provocando numerosas inundaciones y retenciones en diversos puntos de Menorca, se han recogido 116.7 litros por metro cuadrado en Trebalúger (Es Castell), 69.4 en Sant Climent, 46 en Sant Lluís y 62.4 en Cala Morell. En la urbanización de Son Bou (Alaior), 80 personas fueron desalojadas ante el riesgo de caída de una pared de un apartahotel.

Se señalan inundaciones recurrentes en el polígono industrial de Ciutadella, frente al campo de fútbol a causa del deficiente funcionamiento de la red de pluviales.

En Ibiza en la zona de playa d'en Bossa se registran inundaciones puntuales tras las precipitaciones registradas.

- **Inundaciones de septiembre de 2016**

El 23 de Setiembre en Mallorca se produjeron inundaciones en viviendas en Son Sardina, además una salida de Son Espases hacia Secar de la Real estuvo cerrada al tráfico. Del mismo modo numerosas calles de Palma se vieron anegadas en las zonas de Son Moix, la Vileta y Son Rapinya.

Se atendieron dos incidentes a causa de inundaciones puntuales en la isla de Formentera, en la zona de Sant Francesc se registraron 188.5 en dos días, dejando 90 litros en una intensa tormenta. La carretera de Cala Saona fue cortada al tráfico.

- **Inundaciones de diciembre de 2016**

El torrente Gros en Palma se desbordó, se vieron afectadas viviendas en la zona de sa Casa Blanca en Palma y se registraron inundaciones en las rotondas de la Vileta y Can Valero, también en el túnel de la rotonda de Son Espases sufrió cortes.

Se produjeron cortes en la MA-19 Lluçmajor-Campos en la Ma-5040 de Campos a Porreres y la Ma-6040 de Campos a la Colònia de Sant Jordi, así como se encontraron dificultades para circular en la carretera de Manacor Ma-15 por inundación de pasos inferiores.

También se cerró el tráfico las carreteras MA-3017 Comuna de Sa Cabaneta, la MA-5020 de Lluçmajor a Porreres, la MA-5100 de Felanitx a Porreres, la Ma-3201 y la Ma-3200 de Montuïri a Pina y la MA-6100 de Ses Salines a Llombards y la MA-5030 de Porreres a Montuïri.

- **Inundaciones enero de 2017**

El 21 de enero se desbordaron varios torrentes en la zona de Levant y diversas carreteras fueron cortadas, vías secundarias de Campos, Montuïri, Algaida, Pina, Vilafranca, Sant Joan, Felanitx, Sineu y Son Servera. Además, se prohibió la circulación en el interior de los municipios de Montuïri, Algaida, Sineu, Lloret, Vilafranca, Felanitx, Porreres y Sant Joan. Los

embalses alcanzaron su máximo nivel y se abrió la presa del Gorg Blau. También se inundó el Serral de ses Monges en Inca y permaneció anegado varios días.

- **Inundaciones julio de 2017**

Se registraron intensas precipitaciones en Campos, ses Salines y Santanyí, que dejaron diversas zonas inundadas.

- **Inundaciones de septiembre de 2017**

Se produjeron inundaciones graves en el centro de Palma y en la zona del ensanche. El puente de Son Oliva quedó intransitable quedando diversos coches bloqueados por el agua. Calles como el Borne y Arquitecto Bennàsar se convirtieron en ríos, de igual modo zonas del Paseo Marítimo y porto Pi quedaron inundadas. Hubo también inundaciones en plantas bajas y sótanos en el Pont d'Inca, Sa Cabaneta y Pòrtol.

En la zona de Sant Jordi en Ibiza numerosos vehículos se vieron atrapados en la vía que da acceso al aeropuerto a causa de las acumulaciones de agua.

- **Inundaciones agosto de 2018**

El 25 de agosto se registraron en el centro de Manacor serias inundaciones a causa de las intensas lluvias. Las vías de acceso a Manacor se cubrieron de agua y los vehículos tuvieron problemas para circular. Las precipitaciones fueron de 66 litros por metro cuadrado durante todo el evento, datándose 41 litros en solo una hora.

El día 17 se inundaron calles a causa de intensas lluvias, en Palma zona de son Moix, Sóller y Campos, en estas dos últimas localidades el agua entró en bajos de viviendas. También se cerró la carretera Ma-6040 de Campos a la colonia de Sant Jordi.

En el municipio de Santa Eularia en Ibiza el 27 de agosto se cerró el paso inferior de Can Funoy y el túnel de Puig d'en Valls y el carril de acceso a Ibiza desde Santa Eularia. También se registraron inundaciones en bajos comerciales en la zona de Can Negre. Se recogieron de 50 a 80 litros por metro cuadrado en 12 horas en Ibiza y en Formentera.

El 18 de agosto una tormenta con intensas precipitaciones provocó inundaciones Ibiza, en la zona de Cubells y en el primer cinturón de ronda, se presentaron dificultades en las carreteras de la isla; la carretera de los acantilados de es Cubells fue cortada a casusa de la inundación presente en algunos tramos de la carretera.

- **Inundaciones septiembre de 2018**

El 18 de septiembre numerosas calles de Porreres se vieron inundadas, un episodio de 45 minutos provocó que varias carreteras quedaran anegadas, la Ma-5100 de Felanitx a Porreres se vio cortada al tráfico.

- **Inundaciones octubre de 2018**

El 9 de octubre y tras intensas precipitaciones que acontecieron en el Levante Mallorquín se produjo el desbordamiento del torrente que pasa por la localidad de Sant Llorenç, también afecto, aunque en menor medida al municipio de Artà. Diversas carreteras fueron cortadas

(Ma-4030, Ma-4021, Ma-12, Ma-15F, Ma-3322, Ma-11, Ma-15D y Ma-15) y se registraron cuantiosos daños tanto en infraestructuras como en áreas rurales, este evento dejó 13 víctimas mortales en la comarca de Levante. Afectó especialmente a los núcleos de población de Sant Llorenç, Son Carriò y S'illot.

- **Inundaciones noviembre de 2018**

Las precipitaciones del 2 de noviembre desbordaron varios torrentes de la Isla de Menorca, el de Son Parc en Es Mercadal, el de Es Plans-Son Bou en Alaior y el del Camí de Sant Joan des Vergers en Maó. Las inundaciones provocaron cerrar la zona de acceso a la urbanización de Son Parc. También se cerraron el Camí des Martinells dirección Cala Tirarnt y el Camí de Ses Tres Bosques dirección Binisarraia. Se inundaron algunas viviendas de Ses Salines, varios comercios y casas del Paseo Marítimo de Fornells y algunas viviendas de la urbanización de Addaia. El Torrent de Es Plans que desemboca en Son Bou también se desbordó provocando el corte de la carretera que enlaza la Me-1 con la urbanización de Torre Solí.

- **Inundaciones enero de 2019**

El 21 de enero, el torrente de Es Planes en Alaior inundó fincas y viviendas, este evento también provocó acumulaciones de agua en Cala en Porter.

- **Inundaciones septiembre de 2019**

El 10 de septiembre se produjeron inundaciones en diversos puntos de Maó, especialmente en calles del centro y del puerto, acumulándose 150 litros por metro en la ciudad donde la mitad cayeron en una hora. De igual modo en Ciutadella se acumuló agua en la plaza de Europa, el polígono y algunas calles de Sa Caleta.

El 12 de septiembre en Sant Antoni se registraron 55 litros por metro cuadrado, cayendo hasta 30 en una hora, la tormenta provocó deslizamientos en Es Bol Nou en tramos de la costa.

- **Inundaciones diciembre de 2019**

Entre la noche del 3 y el día 4 en Sóller la lluvia provocó el desbordamiento del Torrent Major en algunos puntos del municipio a causa de precipitaciones de 200 litros en 12 horas, además se desbordará el Torrent Solleric en Consell, el torrente del Gorg en Campanet, el torrente de Garonda en Lluçmajor, el torrente de Son Bordils en Santa Maria, el de Can Seguí en Sineu y el torrente de Sencelles.

Este evento también provocó el corte de diversas vías, la que une s'Hostalot y sa Cabaneta, Sencelles-Inca, el Camí Vell de Muro a la altura de Binissalem y la Santa Maria-Bunyola, la vía que conecta Sineu con Petra, la de es Murterar a sa Pobla, la de Montuïri con Lloret y el ramal subterráneo de la carretera de Manacor.

El colegio de Son Juny del municipio de Sant Joan se vio inundado a causa de las fuertes lluvias.

3 Metodología general para la revisión y actualización de la EPRI.

De acuerdo con el ámbito de aplicación de las disposiciones establecidas en el RD 903/2010 como se ha comentado en el punto 1.1 de este documento, si bien los orígenes o fuentes de las inundaciones son variados, en el marco de la revisión y actualización de esta EPRI se han agrupado en las siguientes categorías:

- **Inundaciones fluviales:** derivadas del desbordamiento de ríos, torrentes de montaña y demás corrientes continuas o intermitentes, considerando la gestión de las infraestructuras hidráulicas existentes en la cuenca. Estas inundaciones producen daños importantes, no solo por el calado y velocidad del agua, sino también por el transporte de sedimentos y otros materiales arrastrados por la corriente.
- **Inundaciones pluviales:** son aquellas que se producen derivadas de altas intensidades de precipitación, que pueden provocar daños “in situ” y que pueden evolucionar y derivar a su vez en inundaciones significativas cuando la escorrentía se concentra en corrientes de pequeña magnitud y producir desbordamientos. Como se ha comentado con anterioridad, de acuerdo el ámbito de aplicación del RD 903/2010, no se incluyen en esta categoría ni las inundaciones derivadas de problemas exclusivamente de falta de capacidad de las redes de alcantarillado urbano ni aquellas que no se deriven del desbordamiento de una corriente continua o discontinua.
- **Inundaciones debidas al mar:** derivadas del incremento de la cota del mar en la costa y la consiguiente propagación aguas adentro en temporales marítimos. En este caso, igualmente, no se considera de aplicación en el marco de esta Directiva, por la baja probabilidad existente, las inundaciones producidas por un eventual tsunami o maremoto.

Como se ha expuesto anteriormente, en numerosas ocasiones estos orígenes se solapan, pudiéndose dar inundaciones pluviales conjuntamente con las inundaciones fluviales, por ejemplo, en cauces intermitentes de cuencas pequeñas o en episodios de alta torrencialidad. Lo mismo sucede en los episodios en cauces y corrientes cercanos al mar, en los que los efectos de las inundaciones dependen de la interacción entre el agua procedente de la lluvia, de los cauces y de los niveles del agua del mar que a su vez pueden condicionar la capacidad de desagüe de los cauces.

Es por ello que, aunque en este punto se traten los orígenes en estas categorías, en la práctica, salvo en las inundaciones exclusivamente marinas, el resto de orígenes pueden actuar conjuntamente y existen ARPSIs con varios posibles orígenes de las inundaciones.

3.1 Inundaciones de origen fluvial

3.1.1 Análisis de tramos a añadir a las ARPSIs del 1º ciclo

3.1.1.1 Identificación de tramos y zonas potencialmente inundables

En esta fase de los trabajos se ha realizado una actualización de la identificación inicial de los tramos y zonas potencialmente afectadas por inundaciones fluviales que se presentaba en la EPRI del 1º ciclo.

Para la preselección de zonas de riesgo potencial de inundación fluvial se han utilizado cuatro tipos de fuentes de información:

- Información histórica;
- Estudios previos;
- Zonas a investigar.

INFORMACIÓN HISTÓRICA:

Para revisar la información histórica recopilada en la EPRI del 1º ciclo se comenzó por analizar la actualización del **Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas** de 2011 elaborado por la Dirección General de Protección Civil y Emergencias (Ministerio del Interior).

En esta revisión del Catálogo actualizado se identificaron 6 nuevos episodios, descritos en el apartado anterior. Además, en el Anexo 2 se incluyen tablas y planos con la información extraída del CNIH y de la Dirección General de Emergencias e Interior de las Islas Baleares, en este anexo se ilustra una serie de mapas y tablas que reflejan la afección a los diferentes municipios, en función del número de afectados, viviendas, infraestructuras, entre otros.

También se ha plasmado en mapas los episodios inundables recopilados para la EPRI de primer ciclo, que serán nuevamente considerados en la presente revisión de la EPRI.

En la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación del primer ciclo se contabilizaron un total de 430 episodios, que afectaban a la totalidad de las vertientes de Mallorca. Los estudios utilizados en la EPRI de primer ciclo para realizar una primera estimación del riesgo de inundación se emplearon los siguientes estudios:

- Aproximació a una geografia del risc a Mallorca: les inundacions. 1988. M. Grimalt;
- Anàlisi de les inundaciones de 1990 al vessant de Pollença;
- Anàlisi de les inundacions de 1989 a la conca de Campos;
- Morfometría de cuencas en la vertiente sudoriental de Mallorca. 1991;
- Anàlisi de les inundaciones d'octubre de 1990 al vessant d'Alcudia. 1991;

- Estudio de caracterización de régimen extremo de precipitaciones. Islas Baleares 1992;
- Geografía del risc a Mallorca. Les inundaciones. 1992. Tesis M.Grimalt;
- Periodización de las sequías históricas en Mallorca: S XIV-XIX. 1993;
- Anàlisi de les inundacions d'octubre de 1994 la vessant de Llevant. 1994;
- Unidades morfológicas del llano de Palma (mallorca). 1994;
- Anàlisi de les inundaciones de 1994 al Torrent de sa Cabana.1994;
- Identificación de zonas potencialmente vulnerables a riesgos de inundación en las Islas Baleares.1997;
- Anàlisi de les inundacions de 1996 i 1998 al Torrent de Cala PI i a altres cursos del vessant marítim de Lluçmajor. 2000.
- Estudio hidrológico de cuencas. Caudales de cálculo. 2001;
- Caracterización del régimen extremo de precipitaciones en Menorca, Ibiza y Formentera. Informe final 2002;
- Anàlisi de les inundaciones de diciembre de 2004 i de noviembre de 2005 als torrents del vessant de Pollença. Fitxes d'estimacions de cabals màxims al Torrent de Sant Jordi. 2005;
- Anàlisi de les inundaciones de diciembre de 2004, noviembre de 2005 i abril de 2007 als torrents del vessant de Pollença. 2007;

En este segundo ciclo, para completar la información histórica se ha actualizado con los datos disponibles en el Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas, contemplados en el periodo 2007-2010, así como con información de inundaciones históricas para el periodo 2011-2019 procedente de la Dirección General de Emergencias e Interior de las Islas Baleares (DGEIIB) y con una revisión de hemeroteca desde el año 2011 al 2019. Por parte de la Dirección General de Emergencias se identificaron 67 episodios inundables para el periodo estudiado, mientras que la revisión de la hemeroteca se identificaron 18 episodios.

Puesto que la información proporcionada por la DGEIIB es más extensa y recoge cualquier incidente inundable registrado, se ha considerado que aquellos eventos inundables reflejados en la hemeroteca han sido considerados previamente en el inventario de la DGEIIB.

A continuación, se muestra una serie de imágenes que ilustran las diferentes islas del archipiélago, en ellas se reflejan las cuencas y subcuencas de los diferentes cauces, junto con los incidentes inundables, a fin de poder identificar en qué zonas son las más perjudicadas. Los incidentes considerados en estas ilustraciones consideran la categoría de inundación fluvial. La información empleada contiene la información histórica de la EPRI de primer ciclo, así como una serie de incidentes inundables georreferenciados proporcionados por el Servicio de Emergencias de las Islas Baleares (SEIB).

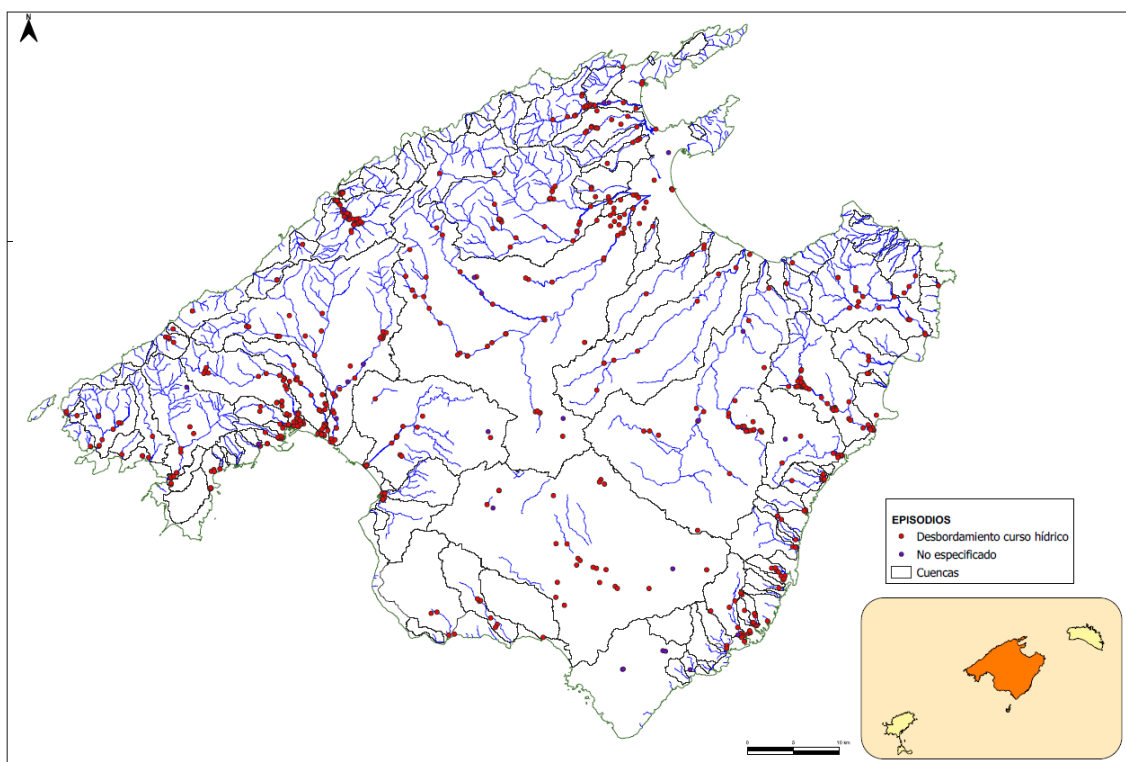


Figura 7. Episodios de inundaciones en Mallorca.

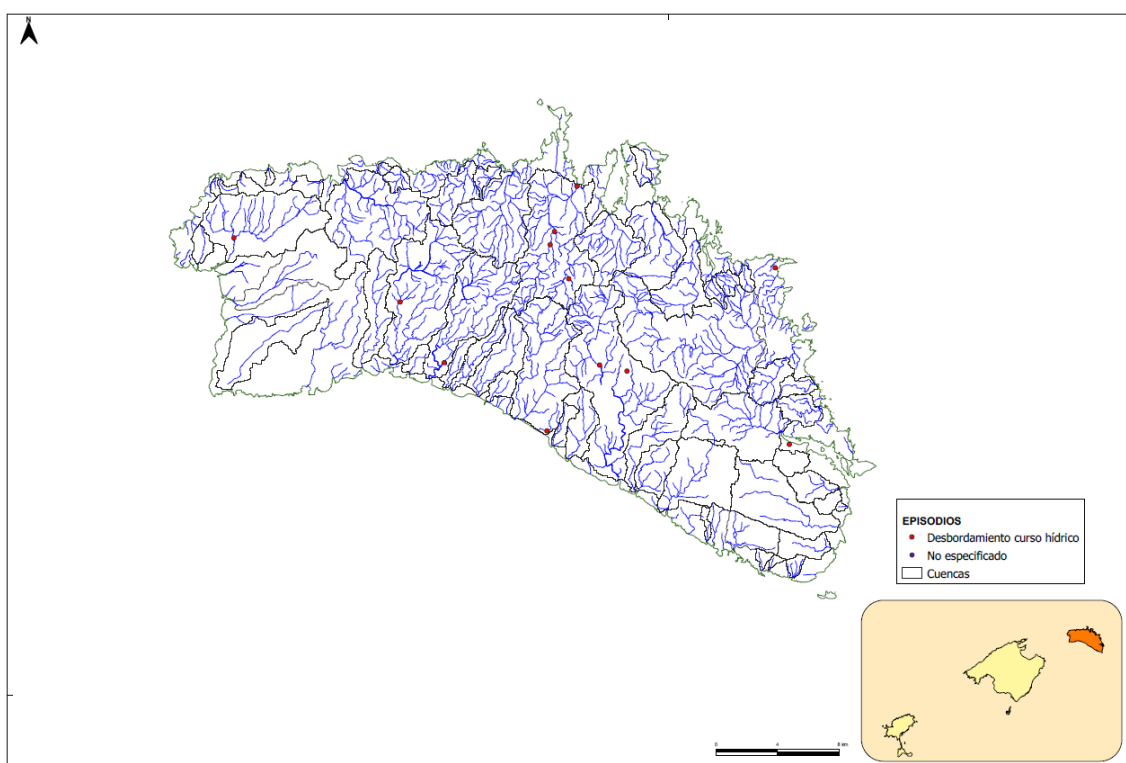


Figura 8. Episodios de inundaciones en Menorca.

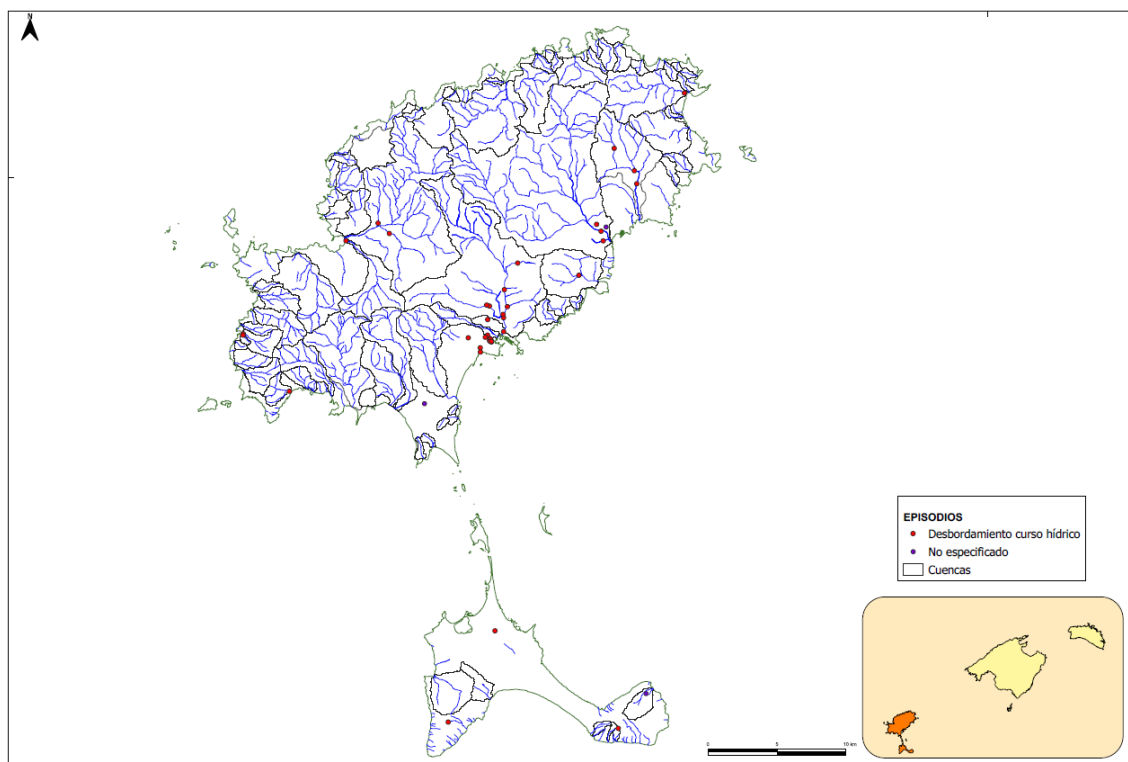


Figura 9. Episodios de inundaciones en Ibiza y Formentera.

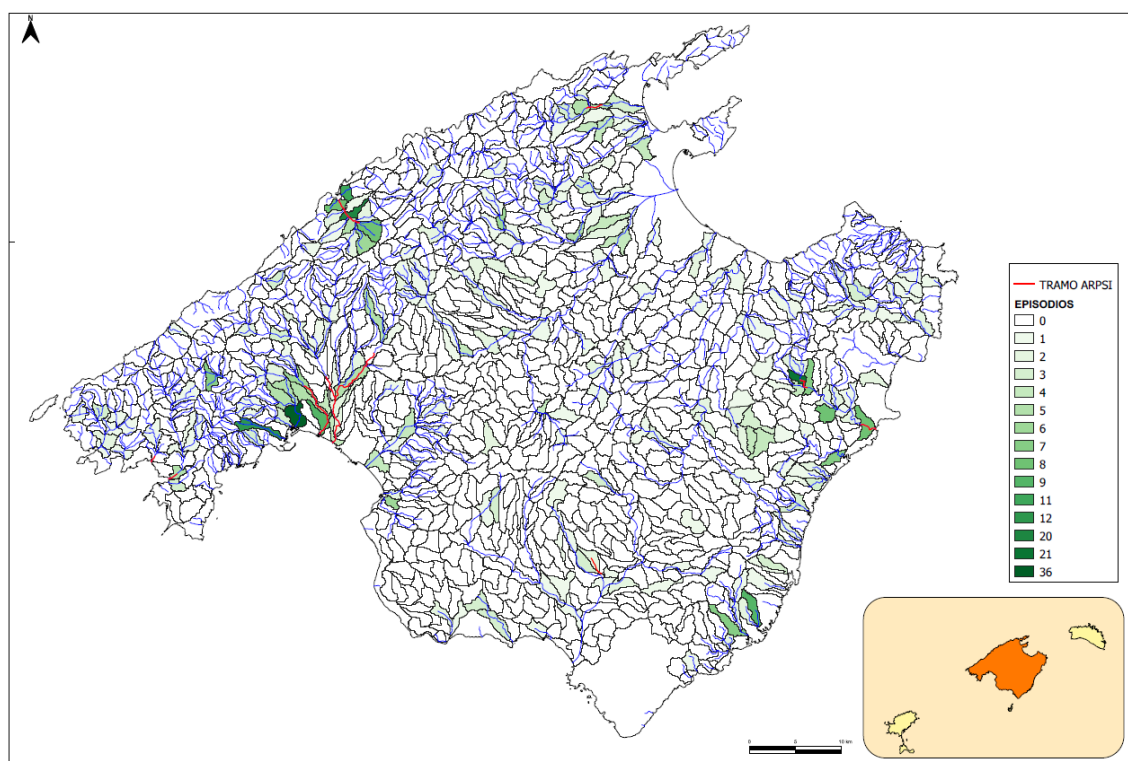


Figura 10. Episodios de inundaciones por subcuencas en Mallorca.

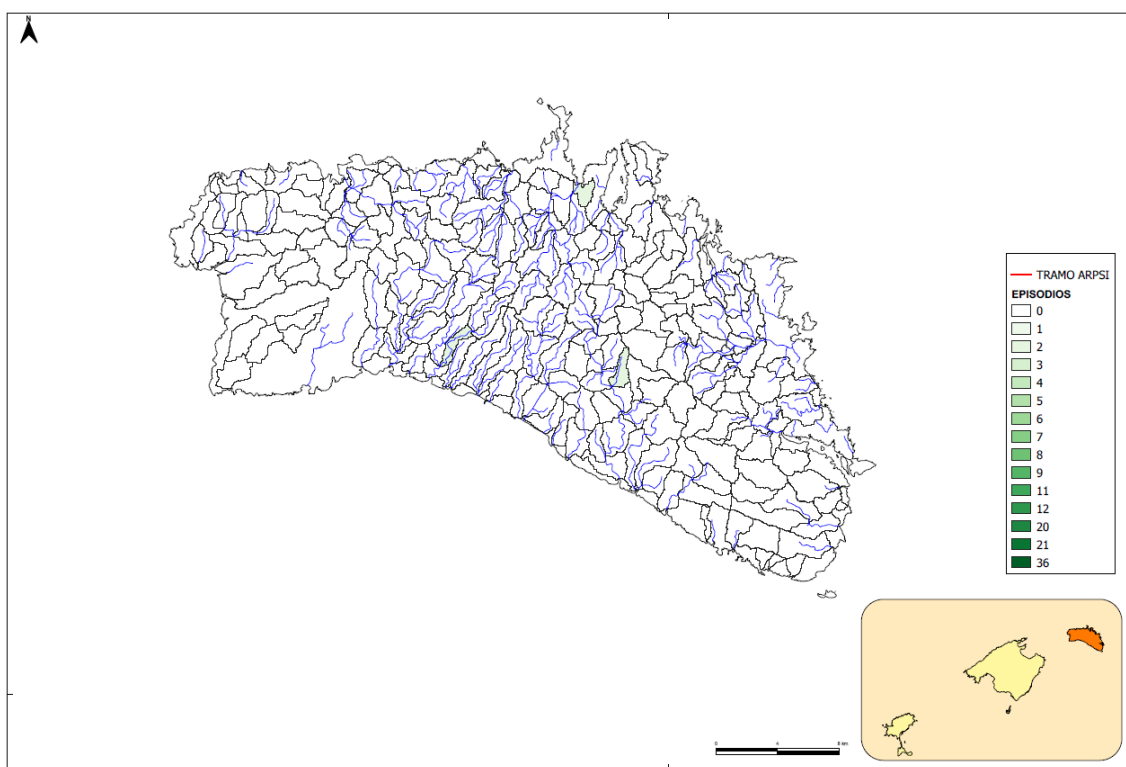


Figura 11. Episodios de inundaciones por subcuencas en Menorca.

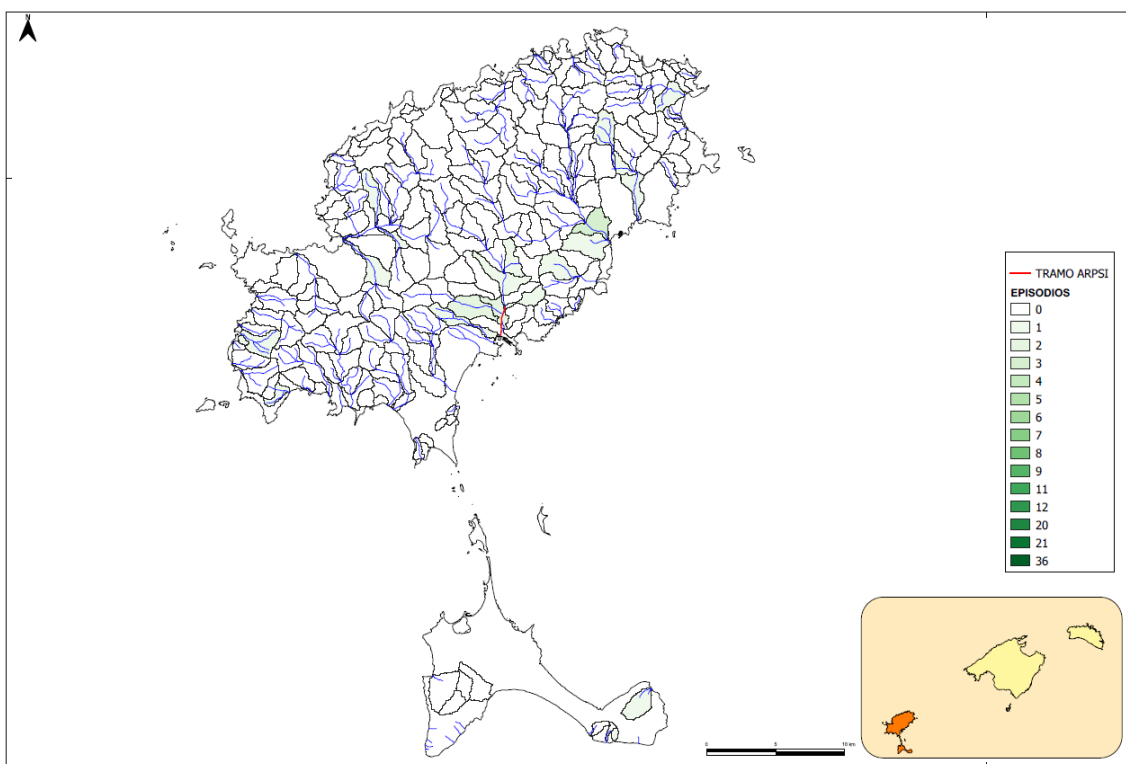


Figura 12. Episodios de inundaciones por subcuencas en Ibiza y Formentera.

Para realizar una búsqueda más dirigida se utilizó también la base de datos del **Consorcio de Compensación de Seguros** (en adelante CCS). Las tablas remitidas por el CCS para este estudio incluyen todos los datos de siniestros (expedientes) por inundación extraordinaria producidos en el periodo 2005-2017. A continuación, se muestra una tabla donde se recogen los episodios más significativos, con un coste superior a doscientos mil euros.

POBLACIÓN/MUNICIPIO	COSTE TOTAL (€)	FECHA SINIESTRO
Sant Josep de Sa Talaia	662.663,10	19/12/2016
Palma	600.000,00	18/12/2016
Sant Josep de Sa Talaia	533.237,30	18/12/2016
Platja de S'Arenal (Palma)	500.585,49	03/05/2010
Platja Las Maravillas (Palma)	430.932,87	03/05/2010
Sant Jordi de Ses Salines	416.703,72	15/08/2015
Ariany	378.210,00	17/10/2007
Sant Josep de Sa Talaia	314.796,02	14/11/2012
Port d'Andratx	265.464,70	22/09/2009
Sant Lluís	223.972,68	28/11/2010
Ca'n Picafort	200.480,01	03/05/2010

Tabla 9. Datos de expedientes del CCS (municipios encuadrados en la DH. Islas Baleares)

ESTUDIOS PREVIOS:

Diversos estudios previos a la EPRI de primer ciclo se realizaron a fin de evaluar el riesgo de inundación en las Islas Baleares, dichos estudios fueron empleados en la EPRI de primer ciclo con el objetivo de delimitar las Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación.

Entre dichos estudios se encuentra el trabajo realizado por la Dirección General de Recursos Hídricos “Atles de delimitació geomorfológica de les xarxes de drenatge i planes d'inundació de les Illes Balears” (2001), la síntesis de este trabajo concluyó con las llanuras geomorfológicas de inundación, obteniéndose áreas que a través de criterios geomorfológicos son vulnerables a inundación en las Islas Baleares.

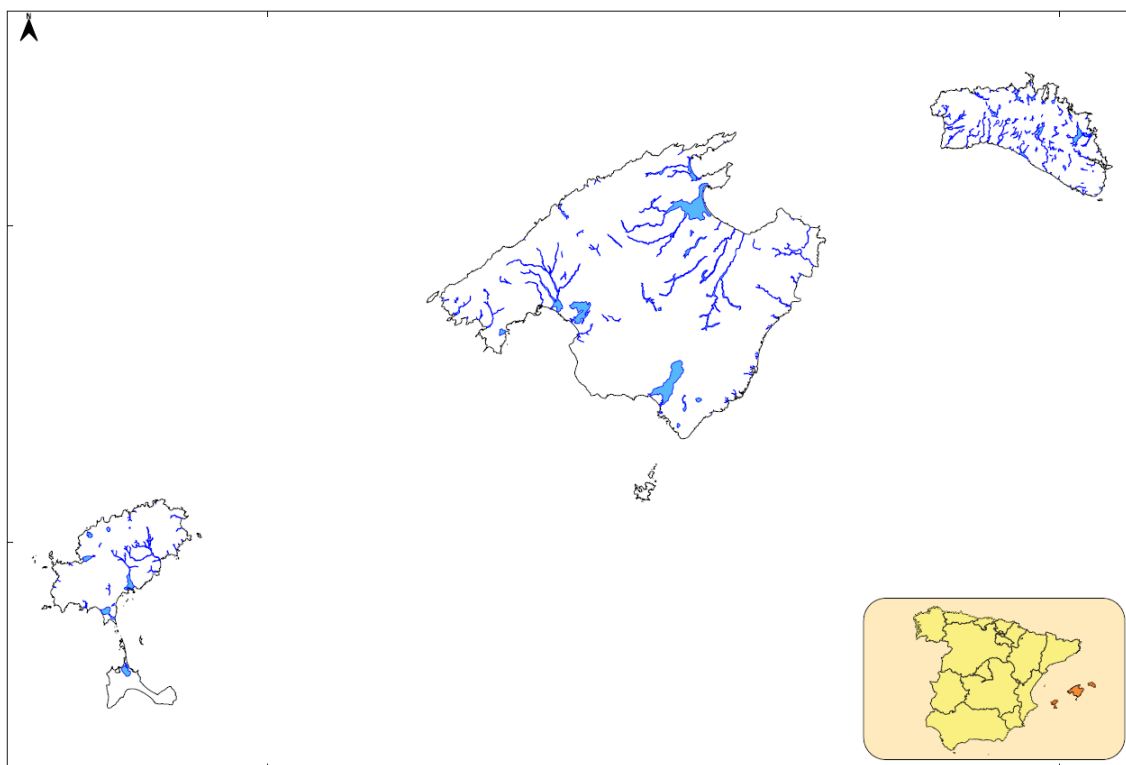


Figura 13. Llanuras geomorfológicas de inundación.

También se contó con el trabajo de la Junta de Aguas “Identificación de Zonas Potencialmente Vulnerables a Riesgos de Inundación en las Islas Baleares” (1997), en este documento se identificaron tramos de cauce más importantes en el archipiélago donde se podrían producir daños notables a personas o bienes como consecuencia de una avenida.

De estos trabajos y los citados anteriormente, se obtuvo un listado en el que se identificaban las cuencas que incluyen tramos de torrente que implicaba un riesgo.

Código cuenca	Nombre cuenca	Nombre Tramo	Superficie (km)	Prioridad
MALLORCA				
110109	Gros de Sóller	Alfàbia	48,956	media
110116	S'Aluet	Andratx	34,434	baja
110118	Peguera/Sa coma	Gore	19,853	media
110119	Galatzó	Son Vic	70,621	alta
110127	Sant Magí	Sant Magí	11,693	media
110128	Sa Riera	Sa Riera	58,512	alta
110130	Gros	Gros	205,268	alta
110131	Sa Siquia	Sant Jordi	144,698	media

110134	Cas Ciutadà	Cas Ciutadà	29,334	alta
110140	Son Catlar	Campos	382,850	media
110142	Sa Romaguera	Cala Santaní	2,748	media
110151	Cala Murada	Den Boqueres	23,170	media
110154	La Marina	Cala Mencia	3,874	baja
110157	Ses Talaioles	Ses Talaioles	56,974	baja
110158	Can Amer	Es Riuet	77,360	alta
110160	Son Jordi	Font des Molins	12,090	baja
110161	Canyamel	Cocons	79,492	media
110168	Na Borges	Manacor	314,649	alta
110172	Muro	Aumedrà	455,367	alta
110173	Sant Miquel	Sant Miquel	174,630	alta
110179	Sant Jordi	Sant Jordi	43,386	media
MENORCA				
110241	Binaixa – Maó	Binaixa	19,586	baja
110217	Algendar	Algendar	32,600	baja
IBIZA				
110317	Buscatell	Buscatell	60,634	media
110344	Llavanera	Llavanera	54,570	alta

Tabla 10. Cuencas con tramos de riesgo del EPRI 1er ciclo.

En el documento de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de primer ciclo también se tuvieron en cuenta aquellas zonas inundables detectadas en el Pla especial per fer front al risc d'inundacions (INUNBAL), las zonas con riesgo alto se muestran en la siguiente tabla.

Código	Descripción
MALLORCA	
Ma 27	Torrente Galatzó
Ma 33	Magaluf

Código	Descripción
Ma 18	Sa Riera
Ma 13	Torrente Gros
Ma 17	Torrente Na Bárbara

Código	Descripción
Ma 35	Torrent Jueus
Ma 45	Salobrar de campos
Ma 42	Torrente Son Verí
Ma 46	P Colom
Ma 44	Cala Murada
Ma 41	Estany den Mas
Ma 16	Torrent Canyamel
Ma 9	Torrent Na Borges
Ma 7	S Bayló Siquia Real
IBIZA	
E 6	S'Antoni
E 8	S Eulària
E 20	Eivissa

Código	Descripción
MENORCA	
Em 4	Ciutadella
Em 13	Torrent Es Mercadal
Em 21	Barranc Sa Torre
Em 28	Prats de Són Bou
Em 32	Ses Agotasses
Em 17	Siestamarinda
Em 19	Barranc Algendar
Em 20	Barranc Trebaluger
Em 22	Barranc Cala En Porter
Em 34	Torrent Cala Figuera

Tabla 11. Zonas con riesgo alto excepcional INUNBAL.

Mientras las zonas con riesgo muy alto en caso de inundación se muestran en la siguiente tabla:

Código	Descripción
MALLORCA	
Ma 32	Peguera
Ma 21	Torrente Ca'n Amer
Ma 4	Bahía de Alcudia
Ma 2	Pollença Albercutx
Ma 5	Soller Port de Soller
Ma 60	Torrente Mal Pas

Tabla 12. Zonas con riesgo muy alto INUNBAL.

Alegaciones a la EPRI del 1º ciclo

No hubo alegaciones a la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación de primer ciclo.

3.1.1.2 Estimación de la peligrosidad

Para la estimación de la peligrosidad es necesario identificar las posibles áreas inundables, para lo cual se han empleado dos fuentes de información, la geomorfología y los tramos en los que se han llevado a cabo estudios hidrológico-hidráulicos previos, que a continuación se explican:

GEOMORFOLOGÍA

El análisis de la geomorfología tiene una aplicación directa en el estudio de la inundabilidad de ríos y torrentes. Este hecho se debe a que la geomorfología, y muy especialmente la representación cartográfica de las formaciones superficiales, llevan implícita información de los procesos geológicos de erosión, transporte y sedimentación directamente relacionados con la escorrentía superficial. Por lo que, si se aplica dicha cualidad a la cartografía de las formaciones superficiales, se obtiene una información fundamental a la hora de hacer una primera delimitación espacial de la inundabilidad y torrencialidad actuales.

Desde un punto de vista de los procesos, las formaciones superficiales más relevantes en el análisis de la inundabilidad son aquellas asociadas a procesos hídricos de escorrentía superficial y endorreicos. Por otro lado, atendiendo a la cronología, las más importantes son aquellas formadas durante el Holoceno (últimos 10.000 años). Si bien, existen elementos como los fondos de valle, navas, dolinas, etc. cuyo origen puede remontarse a periodos anteriores (Pleistoceno superior), pero que prolongan su actividad o influencia en la distribución de la escorrentía superficial hasta la actualidad.

Como ya se expuso en el apartado anterior, en la EPRI del 1º ciclo se hizo empleo de las llanuras geomorfológicas de inundación en las Islas Baleares contenidas en el “Atlas de delimitació geomorfológica de les xarxes de drenatge i plans d'inundació de les Illes Balears” (2001) de la Direcció General de Recursos Hídricos. Estas llanuras se pueden concebir como zonas susceptibles inundabilidad media – baja (inferior a 500 años).

Por tratarse de unos estudios de alta especificidad y gran valor para las regiones comprendidas por el conjunto de las Islas Baleares, para la elaboración del segundo ciclo de la EPRI, se ha considerado de sumo interés volver a contemplar dichos estudios. Se ha comprobado que **no existe ninguna actualización de las llanuras geomorfológicas indicadas**, por lo que se ha empleado la misma información de partida que en el 1º ciclo.

La capa de llanuras geomorfológicas consta de 214 polígonos, que representan los aspectos indicados anteriormente. Con el objeto de tener al menos dos categorías de peligrosidad desde el punto de vista geomorfológico, se han realizado trabajos específicos de fotointerpretación y estudio de los mdts disponibles para la elaboración de una segunda capa de llanuras que representen aquellas zonas que pueden contemplarse como de inundabilidad muy alta, con recurrencia inferior a 10 años.

Estas llanuras, contenidas dentro de las originales, se han obtenido aplicando el procedimiento y metodología recogido en la “Guía Metodológica para el Desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables”. Siguiendo las directrices de esta guía, se ha hecho uso de la ortofoto histórica correspondiente a la serie B, 1956 – 1957 (vuelo americano) para la delimitación de las nuevas llanuras. En la interpretación se han

empleado, además, los mdt 25 y 200, las ortofotografías actuales del PNOA y la cartografía digital del Plan GEODE elaborado por el IGME.

Así pues, mediante la identificación de cauces activos, meandros abandonados, ramificaciones del cauce, vegetación de ribera, bosques de galería, etc, se han creado los polígonos correspondientes a las llanuras con recurrencia inferior a 10 años.

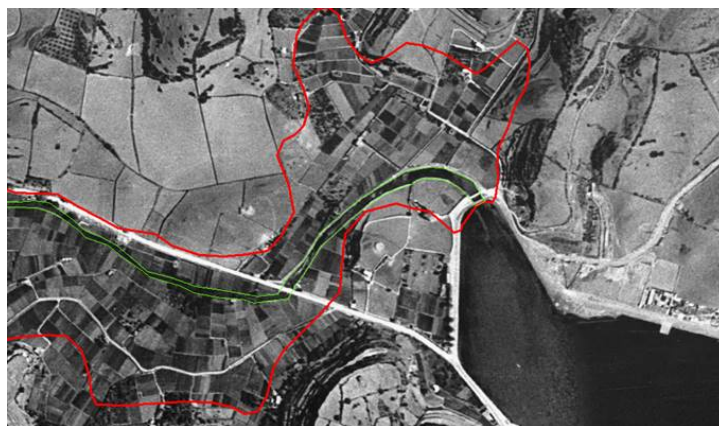


Figura 14. Polígono verde correspondiente a la llanura geomorfológica de inundabilidad muy alta. En rojo la llanura original del estudio de 2001, contemplada como zona de inundabilidad media – baja.

Como resultado final se ha obtenido un conjunto de llanuras, repartidas por las diferentes islas, con doble grado de inundabilidad que, junto con las llanuras de inundación obtenidas por métodos hidrológico – hidráulicos (próximo apartado), van a permitir cuantificar el nivel de peligrosidad estimado asociado a las posibles áreas inundables.

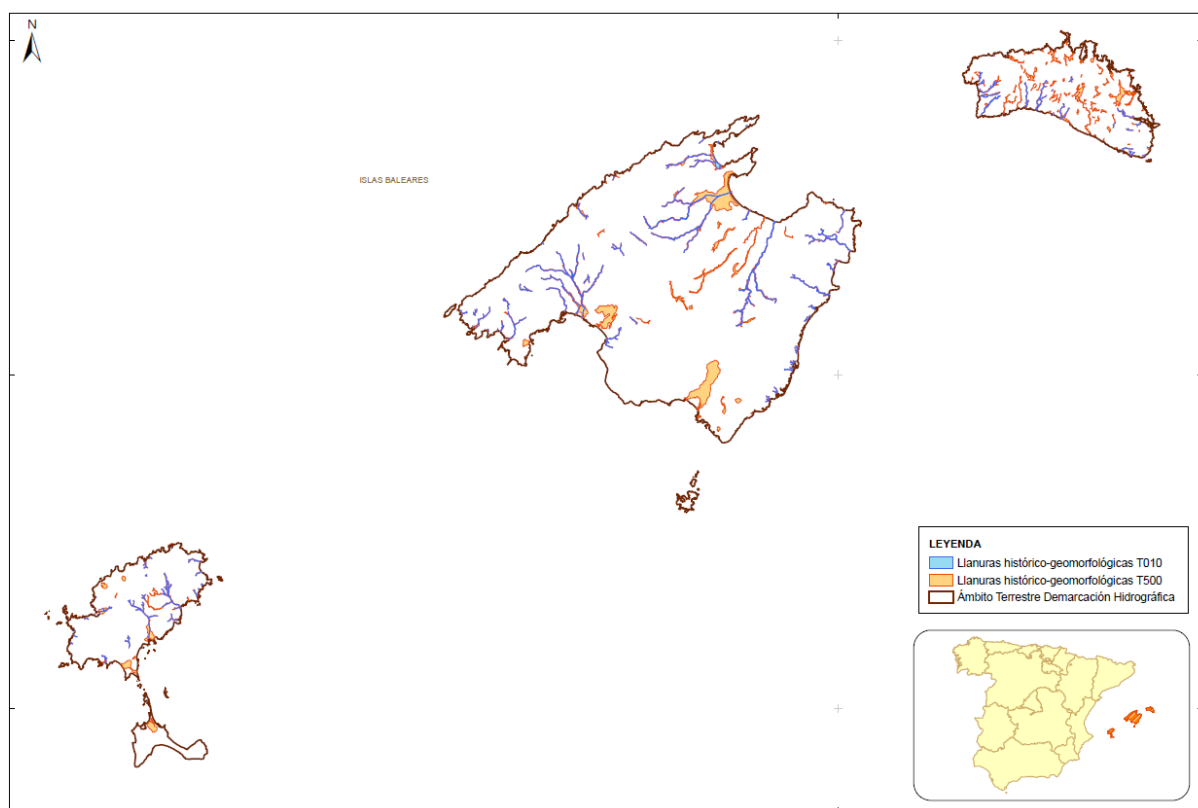


Figura 15. Llanuras geomorfológicas.

SISTEMA NACIONAL DE CARTOGRAFÍA DE ZONAS INUNDABLES (SNCZI)

Los estudios hidrológico-hidráulicos existentes en los que se definen unas zonas inundables, son de gran utilidad para identificar las zonas de riesgo potencial ya que el factor de peligrosidad puede determinarse en función del período de retorno de la inundación.

Se ha empleado la información del 1º ciclo, considerando las zonas existentes en el SNCZI para los períodos de retorno de 500, 100 y 10 años.

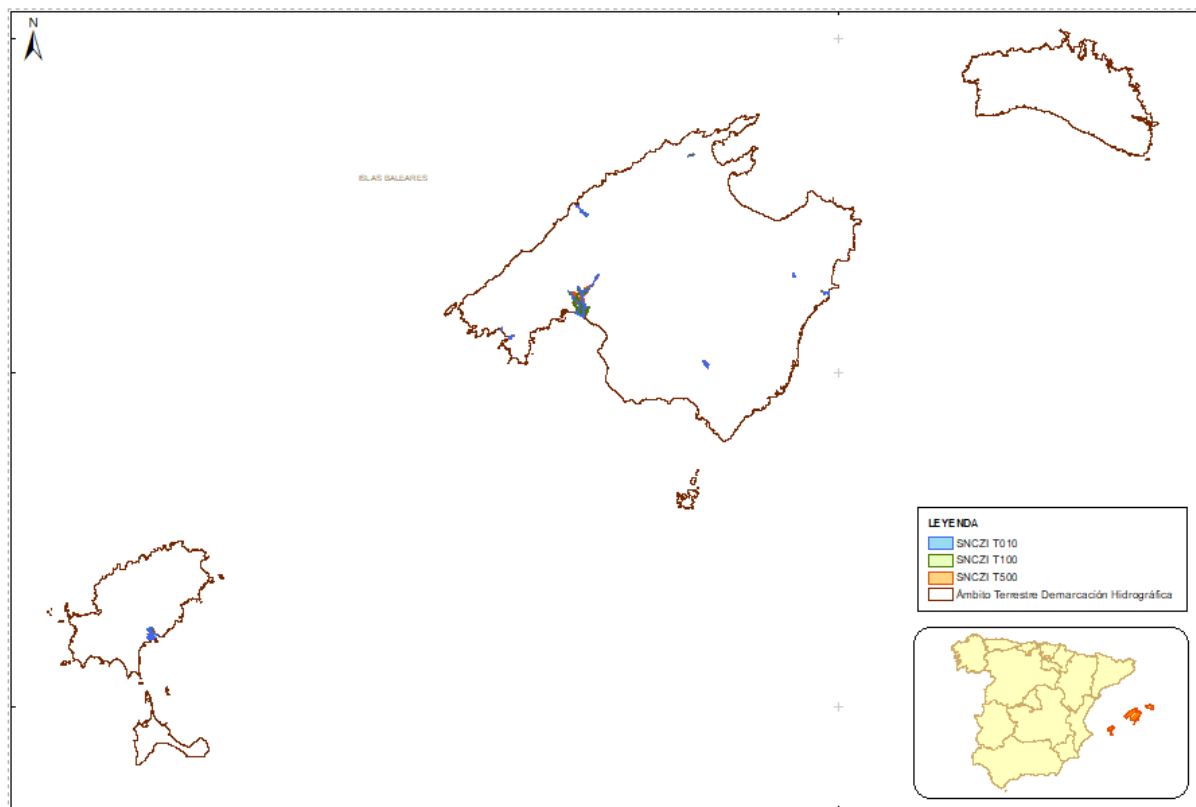


Figura 16. Zonas Inundables del SNCZI.

Finalmente indicar que se realizó una recopilación de otros estudios de inundabilidad disponibles. La Dirección General de Recursos Hídricos de Baleares pudo facilitar un pequeño grupo de estudios disponibles, cuyos resultados, si bien no fueron incorporados en las capas de peligrosidad, por tratarse de estudios en zonas ARPSI ya mapeados posteriormente o porque no se dispuso de información digital georeferenciada, sí que han sido tenidos en consideración en el proceso de selección de ARPSIs.

RESULTADO

Como resultado del análisis de las zonas inundables, se han establecido 3 categorías de peligrosidad: Alta, Media y Baja.

Para ello, se han asociado las distintas categorías de inundabilidad de las llanuras geomorfológicas, y los distintos periodos de retorno de los estudios previos a estos grados de peligrosidad, con las relaciones que se indican en la siguiente tabla:

SNCZI - PERIODO DE RETORNO (años)	PELIGROSIDAD
T010	Alta
T100	Media
T500	Baja

Tabla 13. Correspondencia T (años) con grado de peligrosidad.

Finalmente se ha realizado la **envolvente** de las llanuras geomorfológicas y las zonas inundables del SNCZI, aplicándose el mayor grado de peligrosidad en las zonas coincidentes, quedando como resultado la actualización de la peligrosidad de la Demarcación que se muestran en el grupo de planos nº 5 y además en la siguiente figura:

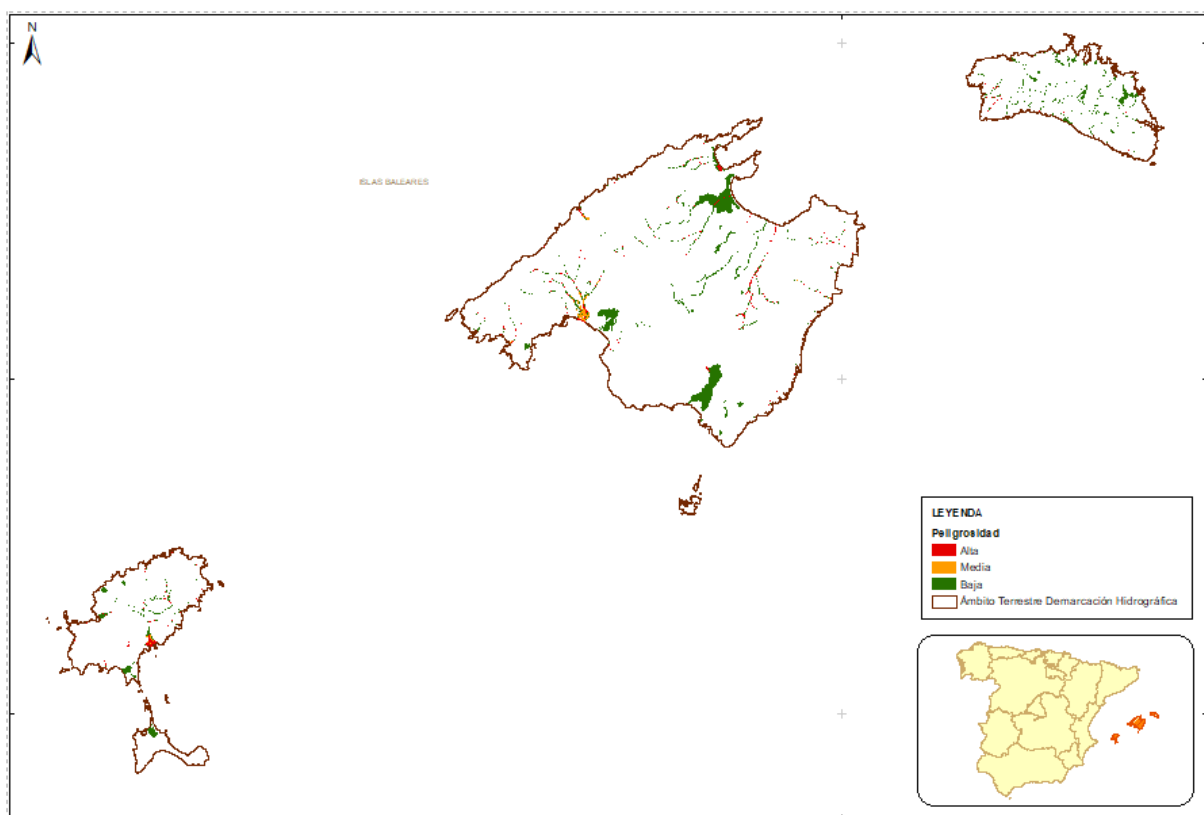


Figura 17. Peligrosidad de la DHIB.

3.1.1.3 Estimación de la vulnerabilidad

La estimación de la vulnerabilidad se realiza en función de los usos del suelo de la cuenca, que, al clasificarlos en función de su grado de exposición y vulnerabilidad, se pueden evaluar los impactos significativos o consecuencias potenciales negativas de las inundaciones para la salud humana, el medio ambiente, el patrimonio cultural y la actividad económica. La base fundamental para establecer esta clasificación ha sido el SIOSE (Sistema de Información sobre la Ocupación de Suelos en España).

En el 1^{er} ciclo, la estimación de la vulnerabilidad no se realizó con base en los usos del suelo de la cuenca empleando el SIOSE. Según esto, se ha optado por aplicar el proceso completo, que a continuación se describe, para calcular la vulnerabilidad con la versión más actualizada del SIOSE, y así, poder realizar una estimación de la vulnerabilidad con un alto grado de detalle. Posteriormente esta información se utilizará para establecer las nuevas áreas de riesgo y comprobar las existentes en la actualidad.

El SIOSE integra información de usos del suelo procedente de diversas fuentes empleando como entidad de trabajo el polígono al que le asigna una cobertura o uso. Los polígonos tendrán una cobertura simple cuando ésta sea única, y una cobertura compuesta cuando se encuentre formada por 2 o más coberturas simples y/o compuestas a su vez. Estas coberturas se muestran en las siguientes tablas:

	Cobertura SIMPLE	Etiqueta
1	CULTIVOS	
1.1	Cultivos Herbáceos	
1.1.1	Arroz	CHA
1.1.2	Cultivos Herbáceos distintos de Arroz	CHL
1.2	Cultivos Leñosos	
1.2.1	Frutales	
1.2.1.1	Cítricos	LFC
1.2.1.2	Frutales No Cítricos	LFN
1.2.2	Viñedo	LVI
1.2.3	Olivar	LOL
1.2.4	Otros Cultivos Leñosos	LOC
1.3	Prados	PRD
2	PASTIZALES	PST
3	ARBOLADO FORESTAL	
3.1	Frondosas	
3.1.1	Perennifolias	FDP
3.1.2	Caducifolias	FDC
3.2	Coníferas	CNF
4	MATORRAL	MTR
5	TERRENOS SIN VEGETACIÓN	
5.1	Playas, dunas y arenales	PDA
5.2	Ramblas	RMB
5.3	Roquedo	RQD
5.3.1	Acantilados marinos	ACM
5.3.2	Afloramientos rocosos y roquedos	ARR
5.3.3	Coladas lávicas cuaternarias	CLC
5.3.4	Canchales	CCH
5.4	Suelo desnudo	SDN
5.5	Zonas quemadas	ZQM
5.6	Glaciares y nieves permanentes	GNP
6	COBERTURA ARTIFICIAL	
6.1	Edificación	EDF
6.2	Zona verde artificial y arbolado urbano	ZAU
6.3	Lámina de agua artificial	LAA
6.4	Vial, aparcamiento, zona peatonal sin vegetación	VAP
6.5	Suelo no edificado	SNE
6.6	Otras construcciones	OCT
6.7	Zonas de extracción o vertido	ZEV
7	COBERTURAS HÚMEDAS	
7.1	Humedales continentales	
7.1.1	Zonas pantanosas	HPA
7.1.2	Turberas	HTU
7.1.3	Salinas continentales	HSA
7.2	Humedales marinos	
7.2.1	Marismas	HMA
7.2.2	Salinas	HSM
8	COBERTURA DE AGUA	
8.1	Aguas continentales	
8.1.1	Cursos de agua	ACU
8.1.2	Láminas de agua	
8.1.2.1	Lagos y lagunas	ALL
8.1.2.2	Embalses	AEM
8.2	Aguas marinas	
8.2.1	Lagunas costeras	ALC
8.2.2	Estuarios	AES
8.2.3	Mares y océanos	AMO

Tabla 14. Coberturas simples del SIOSE.

	Cobertura COMPUESTA	Etiqueta
1	OLIVAR VIÑEDO	OVD
2	DEHESAS	DHS
3	HUERTA FAMILIAR	UER
4	ASENTAMIENTO AGRÍCOLA RESIDENCIAL	AAR
5	ARTIFICIAL COMPUESTO	
5.1	Urbano Mixto	
5.1.1	Casco	UCS
5.1.2	Ensanche	UEN
5.1.3	Discontinuo	UDS
5.2	Primario	
5.2.1	Agrícola / Ganadero	PAG
5.2.2	Forestal	PFT
5.2.3	Minero extractivo	PMX
5.2.4	Piscifactoría	PPS
5.3	Industrial	
5.3.1	Polígono industrial ordenado	IPO
5.3.2	Polígono industrial sin ordenar	IPS
5.3.3	Industria aislada	IAS
5.4	Terciario	
5.4.1	Comercial y Oficinas	TCO
5.4.2	2.5.4.2 Parque Recreativo	TPR
5.4.3	2.5.4.3 Complejo hotelero	TCH
5.4.4	2.5.4.4 Camping	TCG
5.5	Equipamiento dotacional	
5.5.1	Administrativo institucional	EAI
5.5.2	Sanitario	ESN
5.5.3	Cementerio	ECM
5.5.4	Educación	EDU
5.5.5	Penitenciario	EPN
5.5.6	Religioso	ERG
5.5.7	Cultural	ECL
5.5.8	Deportivo	EDP
5.5.9	Campo de golf	ECG
5.5.10	Parque urbano	EPU
5.6	Infraestructuras	
5.6.1	Transporte	
5.6.1.1	Red viaria	NRV
5.6.1.2	Red ferroviaria	NRF
5.6.1.3	Portuario	NPO
5.6.1.4	Aeroportuario	NAP
5.6.2	Energía	
5.6.2.1	Eólica	NEO
5.6.2.2	Solar	NSL
5.6.2.3	Hidroeléctrica	NHD
5.6.2.4	Nuclear	NCL
5.6.2.5	Térmica	NTM
5.6.2.6	Eléctrica	NEL
5.6.2.7	Gaseoducto/oleoducto	NGO
5.6.3	Suministro de Agua	
5.6.3.1	Depuradoras y potabilizadoras	NDP
5.6.3.2	Desalinizadoras	NDS
5.6.3.3	Conducciones y canales	NCC
5.6.4	Telecomunicaciones	NTC
5.6.5	Residuos	
5.6.5.1	Vertederos y Escombreras	NVE
5.6.5.2	Plantas de Tratamiento	NPT

Tabla 15. Coberturas compuestas del SIOSE.

En primer lugar, se ha llevado a cabo un análisis de las coberturas simples y de las compuestas por separado. Esto es debido a que se ha detectado que, si bien en la mayor parte de los polígonos se produce un solapamiento de coberturas simples y compuestas, la información de ambas es relevante. Entendiendo que las simples dan información del porcentaje de ocupación de elementos que se pueden ver expuestos existentes en el polígono y que las compuestas dan idea del uso concreto de esos elementos dentro de cada polígono y, por tanto, de la vulnerabilidad que presenta frente a las inundaciones.

A continuación, se detallan las fases llevadas a cabo para la estimación de vulnerabilidad y exposición:

FASE I: FILTRADO DE LAS TIPOLOGÍAS DE USOS DEL SIOSE

Tal y como se ha comentado previamente es necesario obtener los usos del suelo simples y compuestos del SIOSE, sin embargo, no todas las categorías de usos afectan a los cálculos que se realizan. En el caso de las **coberturas simples** se obtuvieron todos aquellos polígonos que tenían extensión de cobertura artificial, que son:

- EDF: edificación (101);
- ZAU: zona verde artificial y arbolado urbano (102);
- VAP: vial, aparcamiento, zona peatonal sin vegetación (104);
- OCT: otras construcciones (111);
- SNE: suelo no edificado (121);
- ZEV: zonas de extracción o vertido (131).

De las **coberturas compuestas** se escogieron todos aquellos polígonos que tuvieran alguna de las 43 coberturas siguientes:

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
AAR	Agrícola residencial	703
UER	Huerta familiar	704
UCS	Casco	811
UEN	Ensanche	812
UDS	Discontinuo	813
IPO	Polígono ordenado	821
IPS	Polígono sin ordenar	822
IAS	Industria aislada	823
PAG	Agrícola - ganadero	831
PFT	Forestal	832
PMX	Minero extractivo	833
PPS	Piscifactoría	834
TCO	Comercial y oficinas	841
TCH	Complejo hotelero	842
TPR	Parque recreativo	843
TCG	Camping	844
EAI	Administrativo institucional	851

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO
ESN	Sanitario	852
ECM	Cementerio	853
EDU	Educación	854
EPN	Penitenciario	855
ERG	Religioso	856
ECL	Cultural	857
EDP	Deportivo	858
ECG	Campo de golf	859
EPU	Parque urbano	860
NRV	Red viaria	881
NRF	Red ferroviaria	882
NPO	Portuario	883
NAP	Aeroportuario	884
NEO	Eólica	891
NSL	Solar	892
NCL	Nuclear	893
NEL	Eléctrica	894
NTM	Térmica	895
NHD	Hidroeléctrica	896
NGO	Gaseoducto/oleoducto	897
NTC	Telecomunicaciones	900
NDP	Depuradoras	911
NCC	Conducciones y canales	912
NDS	Desalinizadoras	913
NVE	Vertederos y escombreras	921
NPT	Plantas de tratamiento	922

Tabla 16. Coberturas compuestas del SIOSE seleccionadas.

Para obtener dichos usos se llevaron a cabo unas consultas a través de los códigos de las coberturas, en las que se asumen las siguientes condiciones:

- Los atributos que determinan el tipo de edificación no son de relevancia para el estudio, debido a que a priori no se va a estudiar como condicionante la densidad de población y entonces se puede asumir que cualquier tipo de edificación afectada por una inundación tiene igual importancia.
- El atributo “ec” (en construcción) no tiene relevancia dado que las imágenes analizadas datan de 2014 y se asume por tanto que cualquier obra en construcción estará actualmente en funcionamiento. Además, el hecho de que una obra no se encuentre finalizada se considera marginal comparado con el que existan nuevas obras/desarrollos urbanos no contemplados en el SIOSE.

FASE II: PESAJE DE LOS USOS DEL SUELO

Una vez establecidos los usos del suelo, tanto simples como compuestos, se les aplica un pesaje para determinar la vulnerabilidad en las categorías establecidas en la Directiva que son: salud humana, medio ambiente, patrimonio, economía e infraestructuras.

El pesaje se lleva a cabo siguiendo el método de Saaty, que es un método de ponderación que permite asignar pesos, jerarquías a las distintas coberturas, mediante un procedimiento de comparación por pares de los criterios, que parte de una matriz cuadrada en la cual el número de filas y columnas está definido por el número de criterios a ponderar.

Se muestra a continuación la matriz de consistencia establecida mediante dicho método para coberturas simples, en las que no se establecen categorías:

	EDF	ZAU	VAP	SNE	OCT	ZEV	PESOS
EDF-Edificación	1.00	5.00	5.00	5.00	7.00	9.00	0.504
ZAU-Zona verde	0.20	1.00	1.00	1.00	3.00	5.00	0.135
VAP-Vial, aparcamiento, peatonal	0.20	1.00	1.00	1.00	3.00	5.00	0.135
SNE-Suelo no edificado	0.20	1.00	1.00	1.00	3.00	5.00	0.135
OCT-Otras construcciones	0.14	0.33	0.33	0.33	1.00	3.00	0.060
ZEV-Zonas de extracción o vertido	0.11	0.20	0.20	0.20	0.33	1.00	0.031

Consistencia

C.I. = 0.04

Consistencia

R.I. = 1.24

ratio = 0.03

Tabla 17. Pesajes para las coberturas simples.

Donde:

C.I.= Índice de consistencia

R.I.= Índice aleatorio

Ratio = razón de consistencia= C.I./R.I.

Nota. - Según la aplicación del Método de Saaty se considera que la valoración es consistente cuando la razón de consistencia es inferior a 0,1.

A continuación, se expone el resultado por disciplinas del pesaje de coberturas compuestas:

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	SALUD HUMANA	MEDIO AMBIENTE	PATRIMONIO CULTURAL	ACTIVIDAD ECONÓMICA	INFRAESTRUCTURAS
UER	Huerta familiar	0.016	0.007	0.000	0.004	0.000
AAR	Agrícola residencial	0.016	0.007	0.000	0.009	0.000
UCS	Casco	0.073	0.016	0.023	0.073	0.000
UEN	Ensanche	0.073	0.016	0.009	0.073	0.000
UDS	Discontinuo	0.038	0.016	0.009	0.038	0.000
PAG	Agrícola - ganadero	0.000	0.016	0.000	0.009	0.000
PFT	Forestal	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000
PMX	Minero extractivo	0.004	0.016	0.000	0.004	0.000
PPS	Piscifactoría	0.007	0.007	0.000	0.009	0.000
IPO	Polígono ordenado	0.038	0.036	0.000	0.073	0.000
IPS	Polígono sin ordenar	0.038	0.036	0.000	0.073	0.000
IAS	Industria aislada	0.016	0.036	0.000	0.038	0.000
TCO	Comercial y oficinas	0.038	0.000	0.000	0.038	0.000
TPR	Parque recreativo	0.016	0.000	0.000	0.004	0.000
TCH	Complejo hotelero	0.016	0.000	0.000	0.038	0.000

ETIQUETA	DESCRIPCIÓN	SALUD HUMANA	MEDIO AMBIENTE	PATRIMONIO CULTURAL	ACTIVIDAD ECONÓMICA	INFRAESTRUCTURAS
TCG	Camping	0.073	0.000	0.000	0.004	0.000
EAI	Administrativo institucional	0.016	0.000	0.009	0.038	0.000
ESN	Sanitario	0.038	0.000	0.000	0.038	0.000
ECM	Cementerio	0.000	0.000	0.023	0.000	0.000
EDU	Educación	0.038	0.000	0.009	0.019	0.000
EPN	Penitenciario	0.016	0.000	0.000	0.009	0.000
ERG	Religioso	0.016	0.000	0.052	0.009	0.000
ECL	Cultural	0.016	0.000	0.052	0.019	0.000
EDP	Deportivo	0.016	0.000	0.000	0.004	0.000
ECG	Campo de golf	0.000	0.000	0.000	0.004	0.000
EPU	Parque urbano	0.038	0.000	0.000	0.000	0.000
NRV	Red viaria	0.016	0.000	0.000	0.038	0.073
NRF	Red ferroviaria	0.016	0.000	0.000	0.038	0.073
NPO	Portuario	0.000	0.000	0.000	0.019	0.073
NAP	Aeroportuario	0.007	0.000	0.000	0.019	0.073
NEO	Eólica	0.000	0.000	0.000	0.009	0.020
NSL	Solar	0.000	0.000	0.000	0.009	0.036
NHD	Hidroeléctrica	0.016	0.000	0.000	0.038	0.073
NCL	Nuclear	0.007	0.004	0.000	0.019	0.011
NTM	Térmica	0.007	0.007	0.000	0.019	0.020
NEL	Eléctrica	0.007	0.000	0.000	0.019	0.036
NGO	Gaseoducto/oleoducto	0.004	0.000	0.000	0.000	0.011
NPD	Depuradoras	0.016	0.016	0.000	0.009	0.036
NDS	Desalinizadoras	0.007	0.000	0.000	0.009	0.006
NCC	Conducciones y canales	0.000	0.000	0.000	0.000	0.006
NTC	Telecomunicaciones	0.000	0.000	0.000	0.019	0.006
NVE	Vertederos y escombreras	0.000	0.069	0.000	0.000	0.000
NPT	Plantas de tratamiento	0.004	0.069	0.000	0.019	0.000

Tabla 18. Pesajes para las coberturas compuestas.

Aplicando los pesajes a los usos del suelo, se obtiene la vulnerabilidad simple y la compuesta para cada una de las categorías.

FASE III: AGREGACIÓN DE LOS PESAJES

Debido a que en la mayor parte de los polígonos se produce un solapamiento de coberturas simples y compuestas, siendo la información de ambas relevante, es necesario realizar una agregación de las mismas. Esta agregación se ha llevado a cabo mediante el producto de las coberturas simples por las compuestas:

$$V=X*Y$$

Donde,

V = valoración final;

X = peso cobertura simple;

Y = peso cobertura compuesta.

Se considera por tanto necesario que el parámetro de ponderación de las capas compuestas sea siempre $Y > 1$, ya que si no cabe la posibilidad de que habiendo polígonos que solo tengan cobertura simple en la valoración el peso final sea mayor que al polígono que tenga cobertura simple y compuesta. Por ello, tanto X como Y se tienen que estandarizar, en el caso de X entre 0 y 100 y en el caso de Y entre 1 y 2.

La agregación se ha llevado a cabo por categoría de afección y además se ha calculado un valor total donde se ha aplicado un factor que duplica el peso de la categoría salud humana por considerarse la más importantes de todas ellas. Posteriormente la agregación se vuelve a estandarizar entre 0 y 100, para obtener unos rangos más adecuados.

En la siguiente figura se muestra la vulnerabilidad total estandarizada obtenida, tras combinar las simples y las compuestas. Se puede observar con mayor detalle en la colección de planos nº 6.

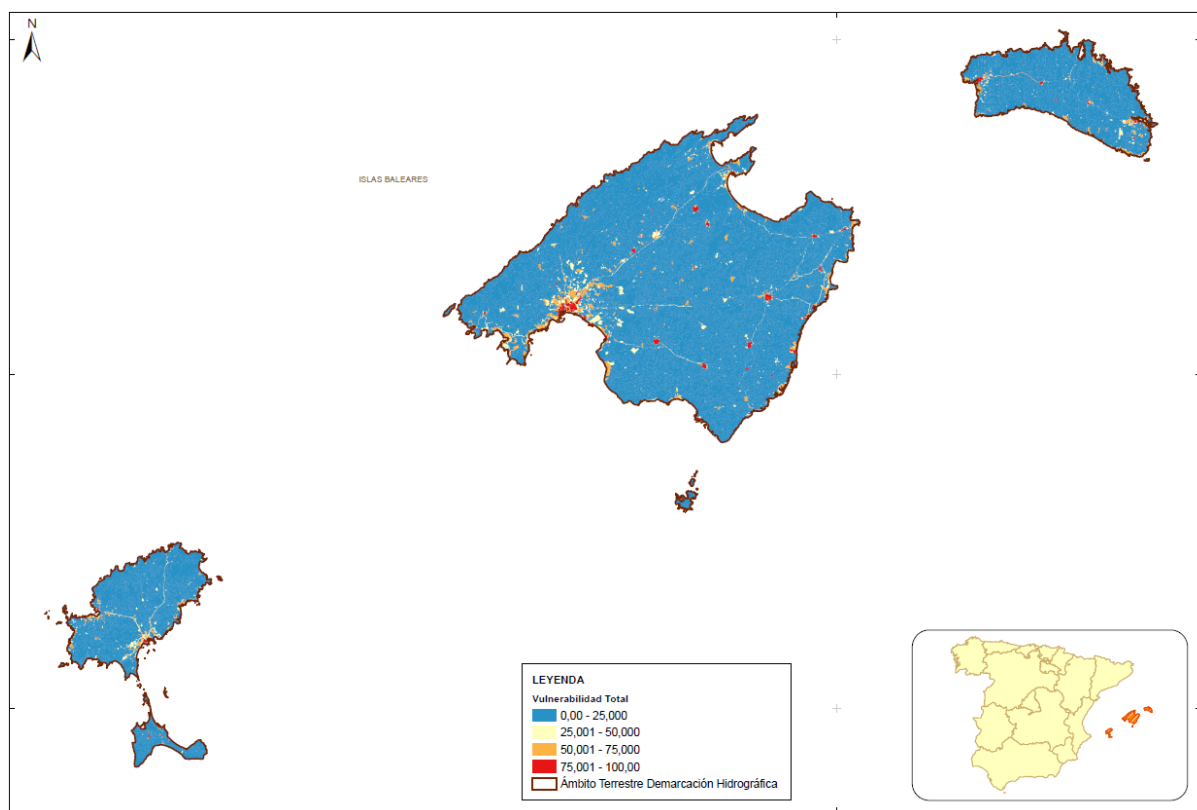


Figura 18. Vulnerabilidad Total de la DHIB.

3.1.1.4 Estimación del riesgo

Como hito final se ha ponderado la vulnerabilidad obtenida en cada polígono con las zonas inundables en función de la peligrosidad para obtener así el riesgo.

Por tanto, si el polígono está incluido dentro de la zona de peligrosidad alta se pesará con un factor de 1,5 mientras que si está incluido en la zona de peligrosidad media se pesará con un factor de 1,25; y los que estén en zona de peligrosidad baja se ponderan con un factor de 1, es decir, mantendrán el mismo valor.

El producto obtenido es el Riesgo Agregado y al igual que la vulnerabilidad se ha obtenido para cada una de las categorías y otro total. Asimismo, los valores obtenidos también se han estandarizado de 0 a 100 para obtener unos rangos más adecuados.

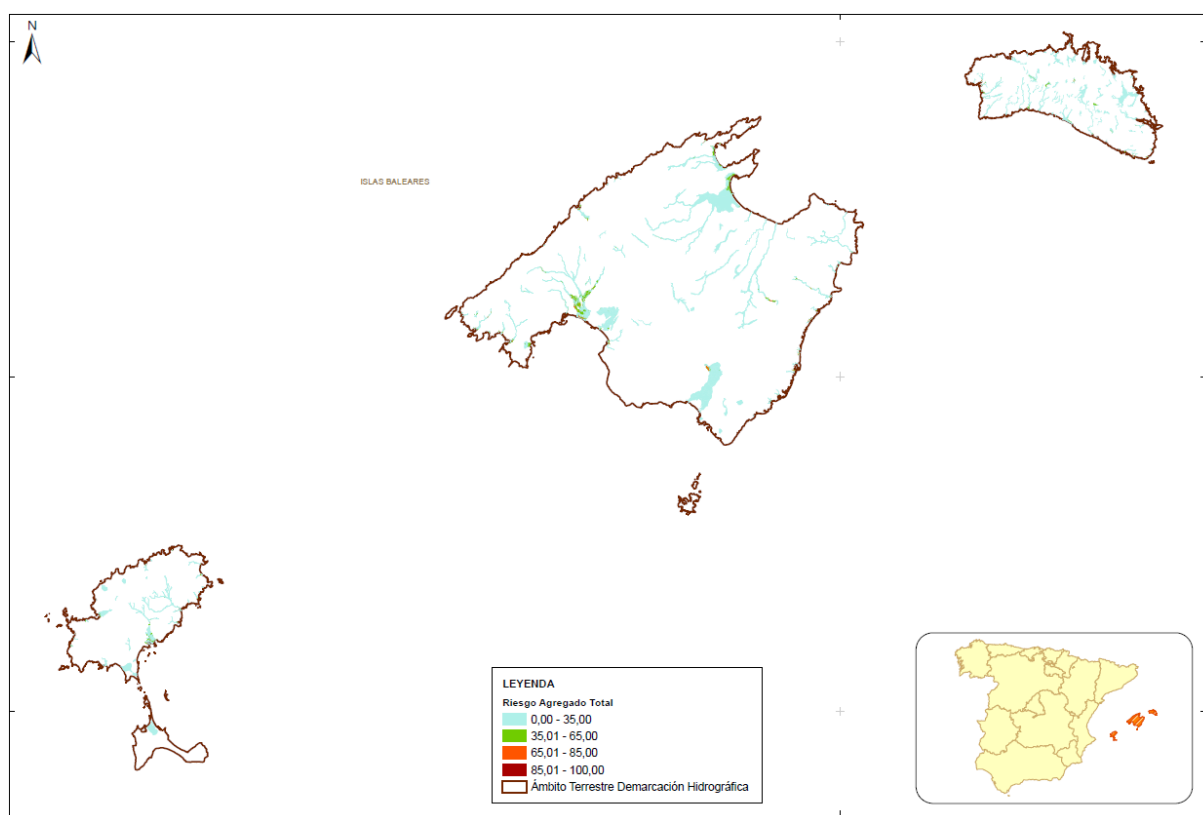


Figura 19. Riesgo Agregado Total de la DHIB.

Los riesgos agregados totales obtenidos se muestran en la figura anterior y con mayor detalle en el conjunto de planos nº 7 del presente documento.

3.1.1.5 Identificación de Umbrales de Riesgo Significativo

Se establecen los siguientes umbrales de riesgo:

- Riesgo Muy Alto: 85 – 100;
- Riesgo Alto: 65 – 85;
- Riesgo Medio: 35 – 65;
- Riesgo Bajo: 0 – 35.

Con los nuevos resultados obtenidos en la actualización y revisión realizada (2º ciclo), se han examinado todos los tramos con riesgo mayor de 85. En primer lugar, se han analizado los tramos ARPSI fluviales del 1er ciclo, y se ha comprobado que todos ellos se localizan en zonas con riesgo superior al valor indicado, salvo los correspondientes a Campos, Ses Planes, Vall den Marc, Major de Sóller, todos ellos con valor superior a 70 y Peguera, con valor superior a 65, que además cuentan con información histórica muy relevante que conduce a que todos esos tramos deban mantener su categoría de ARPSI. Según esto, todos los ARPSIs del 1er ciclo siguen siéndolo.

Posteriormente, se han analizado el resto de tramos fluviales, que no tienen una ARPSI asociada en la actualidad, que atraviesan zonas de riesgo con valor superior a 85, que están ligadas a zonas pobladas y que además presentan fuerte presión antrópica sobre los cauces. De este análisis se obtienen diferentes tramos con riesgo superior al valor indicado, serían: Torrent de Manacor, a su paso por la localidad de Manacor, y en el núcleo urbano de Palma, correspondiente a Sa Riera.

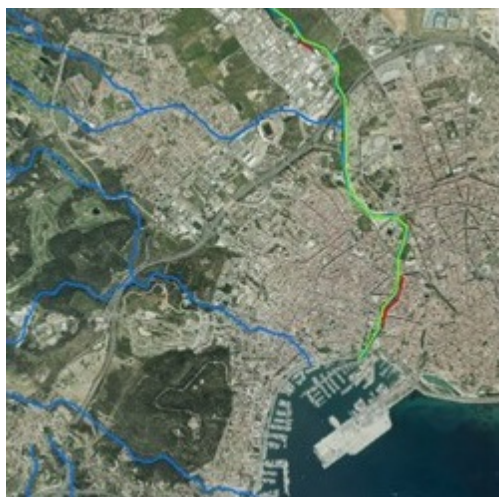


Figura 20. Tramo Sa Riera en Palma.



Figura 21. Tramo Torrent de Manacor en Manacor.

Teniendo en cuenta que estos tramos no fueron considerados ARPSI en el primer ciclo de planificación y que desde la elaboración de la EPRI de primer ciclo no se han producido modificaciones en estos tramos de cauce ni en las cuencas vertientes susceptibles de aumentar el riesgo de inundación de manera significativa; se ha realizado un análisis detallado de cada uno de estos tramos a fin de determinar si procede incluirlos como ARPSI para el segundo ciclo. A continuación, se exponen las conclusiones de estos análisis.

Tramo del Torrent de Manacor en el núcleo urbano de Manacor

Los elevados niveles de riesgo que se obtienen en el tramo del Torrent de Manacor que atraviesa el núcleo urbano de Manacor no se pueden considerar realistas porque la realidad actual no se corresponde con las condiciones en que se elaboró el estudio de llanuras geomorfológicas de inundación utilizado para estimar la probabilidad de inundación en este núcleo. Esta probabilidad es uno de los dos factores determinantes del índice de riesgo y su sobrestimación supone sobrestimar el índice de riesgo.

Esta probabilidad se ha obtenido del "Atlas de delimitación geomorfológica de las redes de drenaje y llanuras de inundación de las Islas Baleares" un estudio elaborado por el servicio de Estudios y Planificación de la dirección general de Recursos Hídricos en febrero de 2002. En ese momento el cauce que atraviesa el núcleo de Manacor recibía todo el caudal de la cuenca. Sin embargo, posteriormente a la realización de este estudio se ejecutaron unas obras de desvío del cauce (siguiendo el trazado marcado en amarillo en la imagen siguiente) que reducen en gran medida el riesgo en la zona urbana al transportar la mayor parte del caudal aportado por la cuenca por este trazado alternativo fuera de la zona urbana. Las obras de desvío del torrente de Manacor se desarrollaron desde noviembre de 2002 hasta enero de 2004.



Figura 22. En amarillo, desvío del torrente de Manacor.

Tramo de Sa Riera en el núcleo urbano de Palma

Analizado el riesgo obtenido en el tramo de Sa Riera que discurre por el núcleo urbano de Palma, se considera que este nivel de riesgo está sobreestimado por dos razones:

El tramo del Passeig Mallorca, donde se localiza la zona de riesgo alto más al sur, corresponde al desvío del cauce realizado en 1613 que, por los condicionantes topográficos tiene una capacidad muy superior a la que se requiere por el caudal transportado, tal como se puede apreciar en la imagen siguiente.



Figura 23. Tramo de Passeig Mallorca.

Por otra parte, el tramo resaltado en amarillo en la siguiente imagen se encauzó como parte de las obras de construcción del Parc de Sa Riera de Palma de desarrollaron desde marzo de 2005 hasta enero de 2007, después de elaboración del citado del "Atlas de delimitación geomorfológica de las redes de drenaje y llanuras de inundación de las Islas Baleares" del que se ha extraído la capa de llanuras geomorfológicas utilizada para estimar la probabilidad de inundación asociada a este cauce.

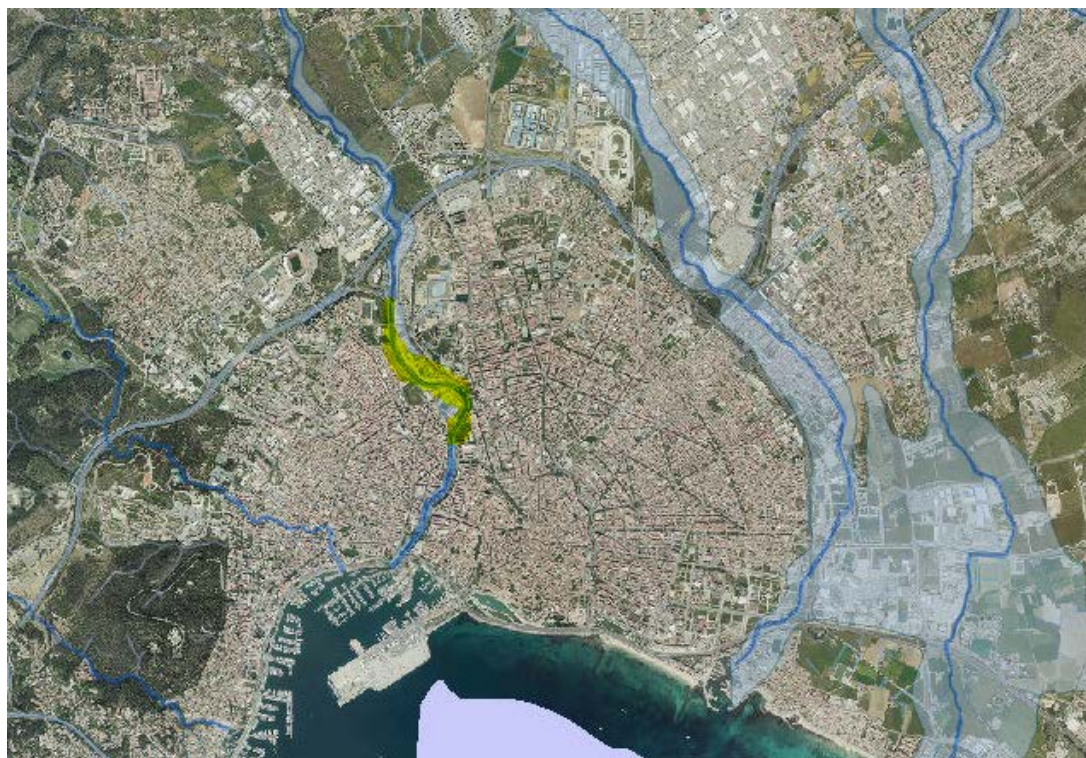


Figura 24. En amarillo, encauzamiento del Parc de Sa Riera de Palma.

Finalmente señalar que el estudio de riesgos ha devuelto alguna zona asociada a riesgo superior a 85 en otros tramos de cauce, esto son: Canal dels Horts a su paso por Ciutadella de Menorca, Torrent de sa Coma a su paso por Andratx, Torrent de son Granot a su paso por Ferreries y Torrent d'Esporles a su paso por Esporles. En todos ellos se considera que el riesgo ha sido sobreestimado, ya que los polígonos de riesgo alto aparecen sobre las obras de encauzamiento y defensa que poseen estos tramos y que vienen a modificar la interpretación realizada con base en las llanuras geomorfológicas del estudio del *Atlas*.



Figura 25. Canal dels Horts (izda) y Torrent de sa Coma (dcha).

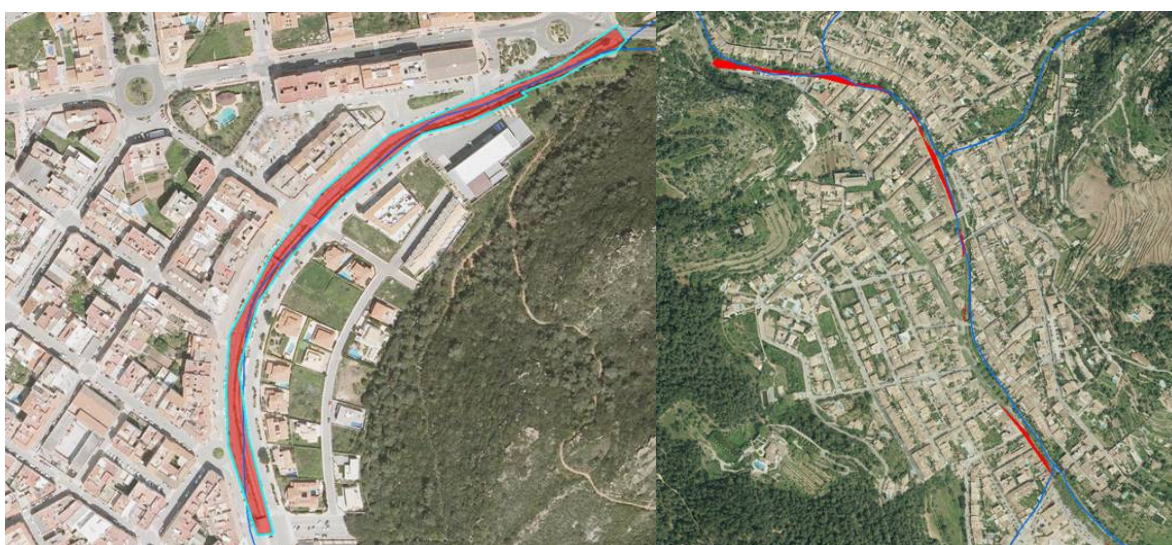


Figura 26. Torrent de son Granot (izda) y Torrent d'Esporles (dcha).

Según todo lo anterior, no se contempla la incorporación de nuevos ARPSIs.

3.1.2 Análisis de tramos a eliminar ARPSIs del 1º ciclo

Para considerar, en este 2º ciclo, si alguna ARPSI debe ser excluida, se ha recurrido a la caracterización de las ARPSIs llevada a cabo en el vigente Plan de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRI). Si bien es cierto que los parámetros que permiten esta caracterización proceden de los trabajos realizados para la elaboración los mapas de peligrosidad y riesgo de inundación previos a dicho plan.

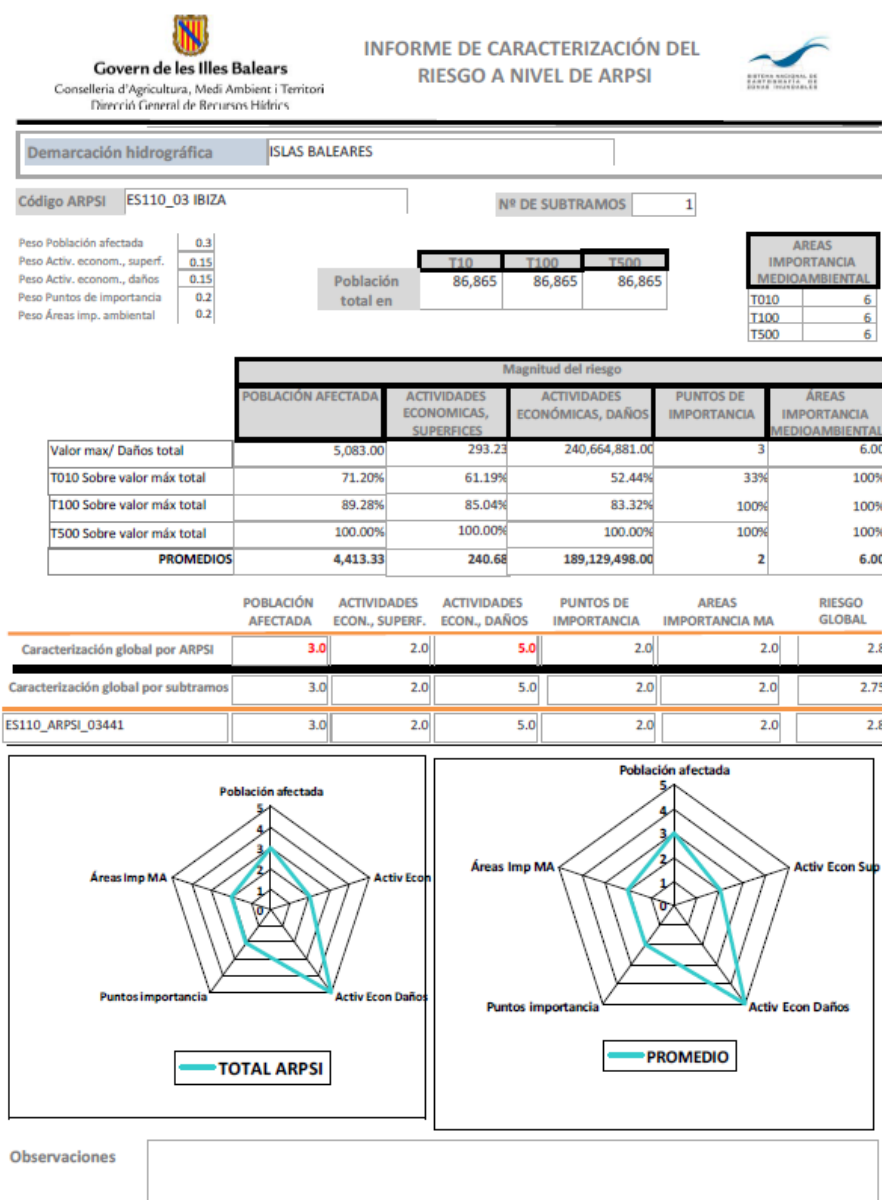


Figura 27. Aplicación para la caracterización de la peligrosidad y el riesgo DHIB.

A partir de la caracterización se determinan los índices de peligrosidad y riesgo de inundación de cada ARPSI. Esta normalización de los parámetros, permite realizar comparaciones entre ARPSIs y realizar la selección y priorización de las medidas que forman parte de los programas de medidas de los planes de gestión del riesgo de inundación.

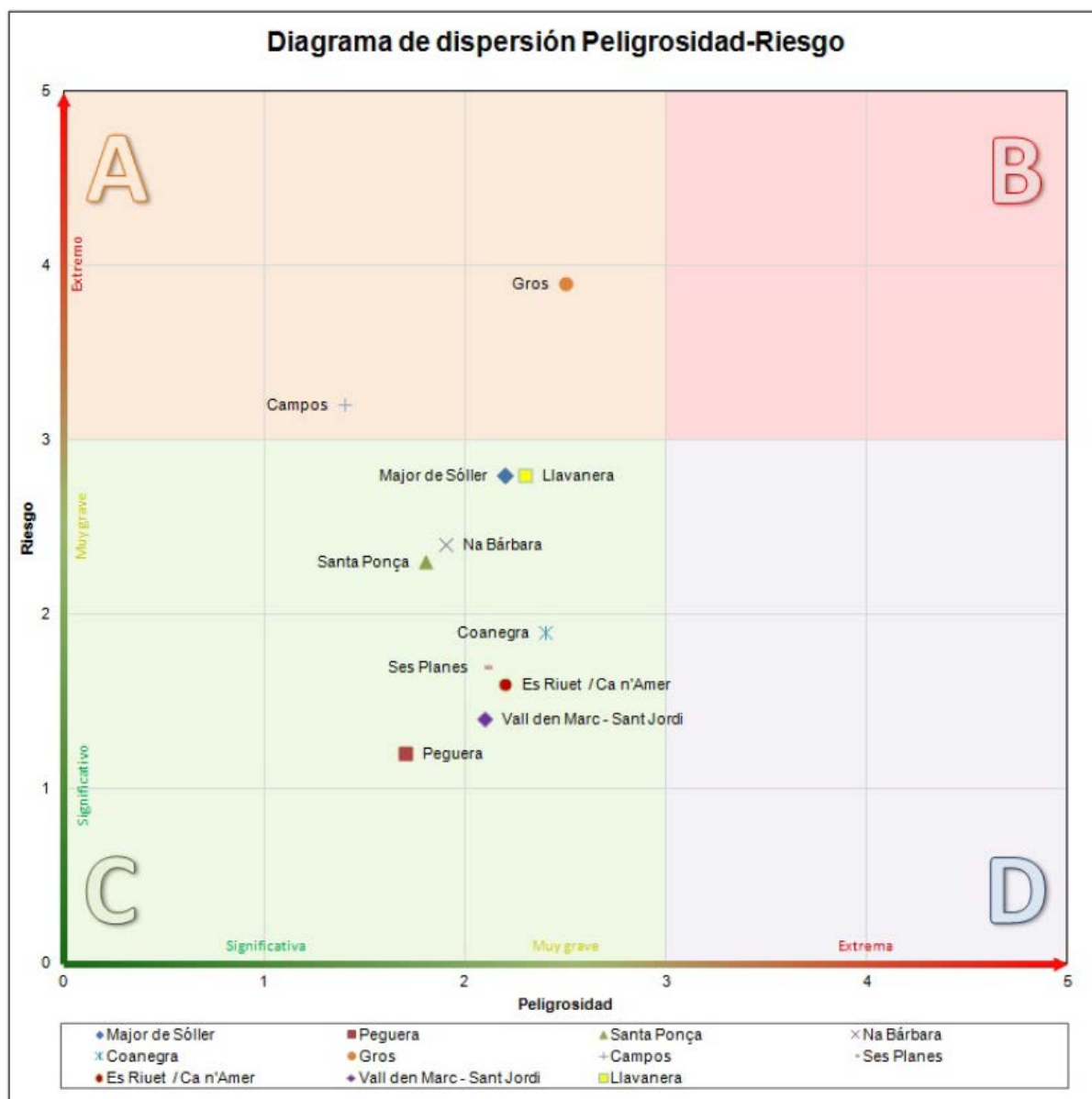


Figura 28. Diagrama de peligrosidad y riesgo de inundación de las ARPSIs de la DHIB.

Del análisis de este diagrama comparativo se evidenció que el ARPSI con número ES110_ARPSI_01181 Peguera, poseía el valor más bajo de riesgo.

A pesar de tener el menor riesgo de todas las ARPSIs fluviales del 1º ciclo, se observó que fue seleccionada porque, de acuerdo con la información histórica compilada en la EPRI de 1º ciclo, es un tramo cuyas inundaciones provocaron víctimas mortales y además, cuenta con un nivel de riesgo catalogado como muy alto en INUNBAL.

Se concluye que a pesar de tener esta ARPSI el valor más bajo de riesgo, no se contempla su eliminación por la existencia de referencias históricas de inundaciones fluviales causantes de daños.

3.1.3 Análisis de tramos a modificar ARPSIs del 1º ciclo

Se ha realizado una revisión de las ARPSIs existentes en el 1º ciclo para determinar la conveniencia de alargar algún ARPSI o bien unir algunos que estuviesen próximos entre sí.

Si bien, no se incluyen en este apartado aquellos tramos nuevos que no sean prolongaciones, sino tramos de cauce que se incorporan a ARPSIs existentes.

Es importante señalar que, para no alterar la información de los ARPSIs existentes en la actualidad, tanto si son uniones como prolongaciones, estos tramos serán generados como subtramos nuevos al pertenecer al mismo ARPSI.

Como resultado de este análisis se obtienen los tramos de prolongación que se muestran en la tabla siguiente. En el caso particular de la prolongación del ARPSI de Na Bàrbara, ésta ha sido derivada de los resultados obtenidos en las estimaciones de riesgo. El desdoblamiento que se incorpora al ARPSI de Llanera responde a la existencia de una obra de derivación del cauce, que detrae caudal del mismo y lo conduce a otro punto de vertido. El resto de prolongaciones se han propuesto en consonancia con la metodología aplicada en el presente trabajo y para mantener la coherencia con lo actualmente recogido en el IDEIB (Servicio de Información Territorial de las Islas Baleares).

A continuación, se incluye una tabla indicando los subtramos inicialmente propuestos, con el nombre, término municipal y longitud de cada uno:

NOMBRE	T.M.	TIPO_TRAMO	L (km)
Na Bàrbara	Palma	Prolongación de ARPSI existente	2,58
Gros	Marratxi, Palma	Prolongación de ARPSI existente	0,14
Coanegra	Marratxi	Prolongación de ARPSI existente	2,56
Campos	Campos	Prolongación de ARPSI existente	0,21
Es Riu	Manacor, Sant Llorenç des Cardassar	Prolongación de ARPSI existente	0,05
Ses Planes	Sant Llorenç des Cardassar	Prolongación de ARPSI existente	0,36
Vall den Marc/Sant Jordi	Pollença	Prolongación de ARPSI existente	0,29
Major de Sóller	Sóller	Prolongación de ARPSI existente	0,05
Peguera	Calvià	Prolongación de ARPSI existente	0,11
Santa Ponça	Calvià	Prolongación de ARPSI existente	0,27
Llanera	Eivissa, Santa Eulària des Riu	Unión con ARPSI existente	1,11
TOTAL TRAMOS A MODIFICAR (km)			7,73

Tabla 19. Tramos de ARPSIs a modificar.

En la siguiente imagen se pueden observar los tramos propuestos diferenciados de las ARPSIs definidas en la EPRI del 1º ciclo:

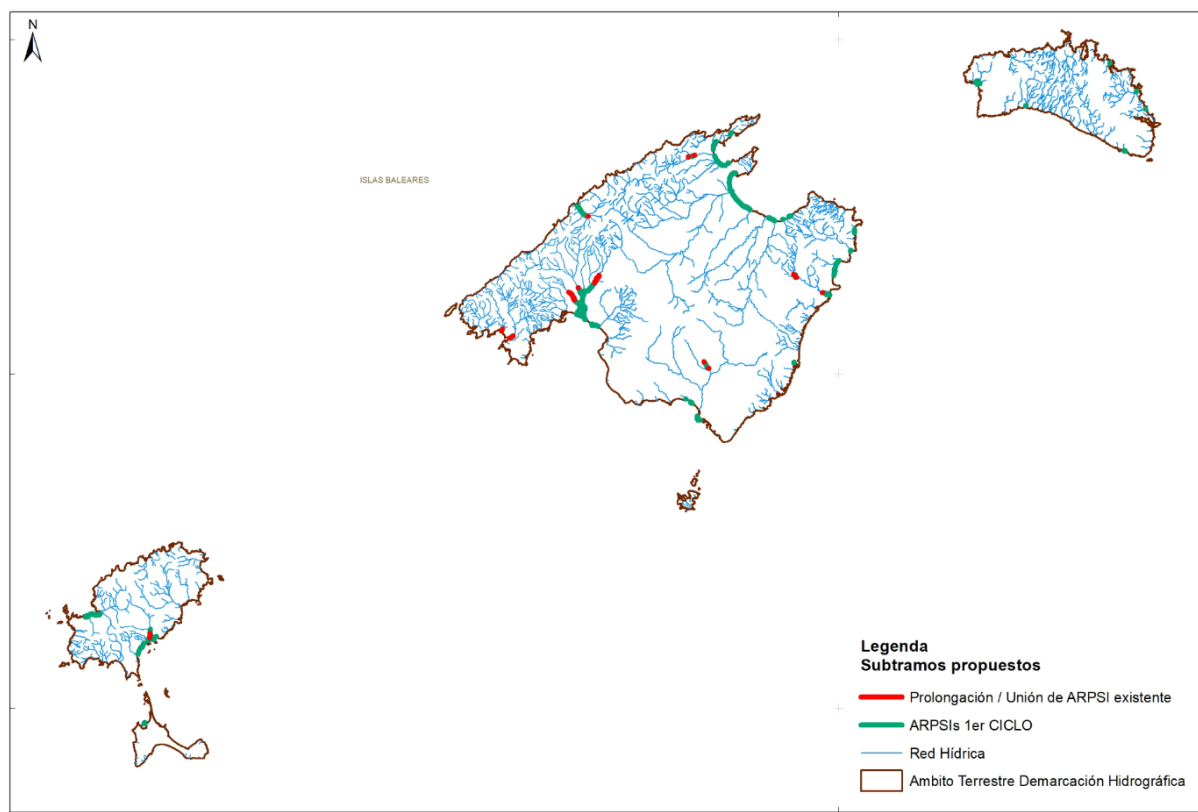


Figura 29. Tramos de ARPSIs a modificar.

3.2 Inundaciones de origen pluvial

3.2.1 Caracterización

3.2.1.1 Aspectos metodológicos

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

Para la identificación de las zonas con mayor riesgo por inundación pluvial se han tenido dos factores con sus correspondientes estudios: histórico y topográfico. Las zonas de mayor riesgo por inundación pluvial se identificarían a partir de la conjugación de estos dos factores y de los usos de suelo con más riesgo. Es decir, habría zonas que por sus características topográficas (zonas con falta de drenaje superficial) pueden potencialmente sufrir episodios de inundaciones pluviales. Por otra parte, se deben considerar las inundaciones ocurridas en el pasado con influencia pluvial y que pueden volver a producirse en el futuro en las mismas zonas. Todo ello, teniendo en cuenta que los usos de suelo de estas zonas sean usos de riesgo (que en este estudio son los usos urbanos). Estos factores son

independientes del estado y capacidad de las redes de saneamiento, que pueden provocar inundaciones pluviales, pero quedan fuera del ámbito de este estudio. En la siguiente imagen se puede ver un esquema resumido de la metodología y aspectos tenidos en cuenta en este estudio de inundaciones pluviales:

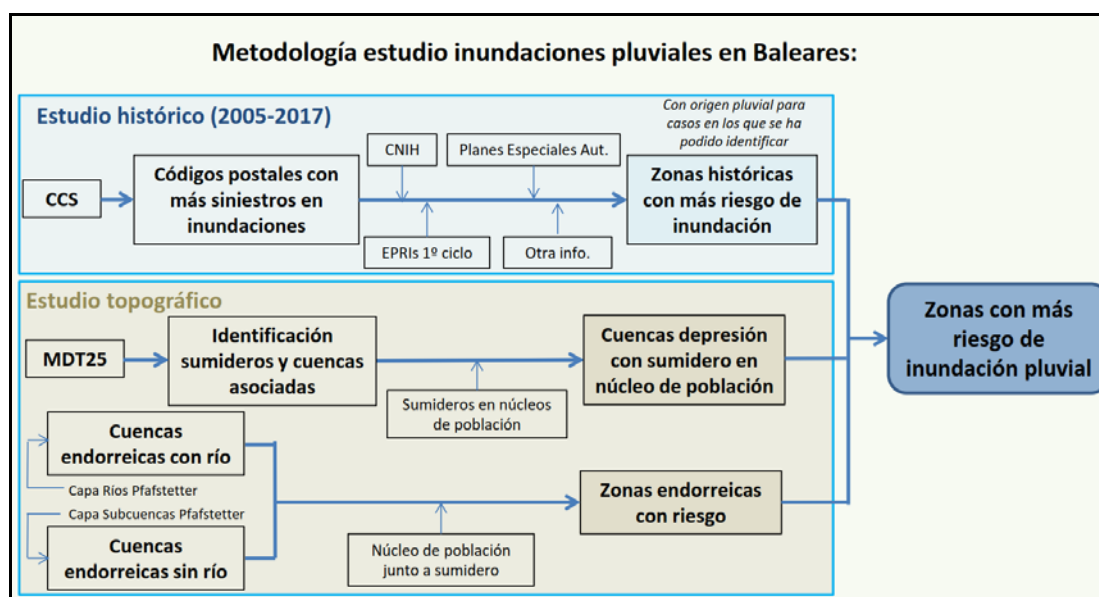


Figura 30. Esquema de la metodología de este estudio de inundaciones pluviales. Incluye información analizada y factores tenidos en cuenta para identificar las zonas con mayor riesgo de inundación pluvial

3.2.1.2 Estudio histórico (2005-2017)

En el estudio histórico se analiza la ocurrencia de inundaciones pluviales en España en los últimos años, en base a la información disponible de eventos de inundación y daños ocasionados. Para ello se disponen de diversas fuentes, destacando por su nivel de detalle la información remitida por el Consorcio de Compensación de Seguros (CCS) para este estudio, en la que se recopilan y localizan todos los datos de siniestros (expedientes) por inundación producidos en el periodo 2005-2017. Por esta razón, la información del CCS será la principal fuente, que se complementará con otras, y se usará dicho periodo de tiempo en este estudio histórico.

Las inundaciones consideradas por el CCS se ciñen a “inundaciones extraordinarias”, excluyéndose la inundación “costera/embate de mar”, pero no distinguiendo entre inundación fluvial y pluvial. Para discernir entre evento por inundación fluvial o pluvial, serán necesarios análisis posteriores y la consulta de otras fuentes en las que, en ocasiones, se incluya información sobre la causa de la inundación (por ejemplo, desbordamiento de un cauce), pero no siempre será posible realizar esta distinción.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información utilizadas para el estudio histórico son las siguientes, recopilando los datos disponibles para el periodo 2005-2017:

- Consorcio de Compensación de Seguros (CCS), como base principal, por ser su registro de siniestros más sistemático, completo, cuantificado y actualizado. La

información disponible son tablas proporcionadas a efectos de este estudio por el propio CCS.

- Otras fuentes:
 - o Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas (CNIH) de la Dirección General de Protección Civil y Emergencias (DGPCyE), a través de su plataforma web. Actualizado a diciembre de 2010.
 - o Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación del primer ciclo, recopilación de inundaciones históricas. Generalmente, recogen las inundaciones acaecidas en cada Demarcación hasta 2010.
 - o Planes Especiales autonómicos de Protección Civil ante el riesgo de inundación. En ellos es posible encontrar identificadas zonas de riesgo por precipitación “in situ”, o una recopilación de inundaciones históricas.
 - o Resúmenes ejecutivos de episodios de inundaciones octubre 2009-septiembre 2011 del Ministerio de Medio Ambiente, Rural y Marino (MARM). Eran publicaciones con periodicidad semanal en el que se recogían los principales episodios de inundaciones registrados en cada cuenca así como los daños ocasionados.
 - o Informes de seguimiento de los PGRI 2016. Cada informe contiene un apartado en el que, si hubiera, se describen los episodios más importantes de inundación ocurridos en ese año.

INFORMACIÓN DEL CCS

Las tablas remitidas por el CCS para este estudio incluyen todos los datos de siniestros (expedientes) por inundación extraordinaria producidos en el periodo 2005-2017 en cada municipio y recogen la fecha del siniestro, localización (código postal, municipio/población, provincia y autonomía), causa (tipo de siniestro) y riesgo (bien afectado).

El tipo de bien afectado incluye bienes inmuebles (viviendas y comunidades de propietarios; oficinas; industriales; comercios, almacenes y resto de riesgos) y obras civiles. De estos bienes, las viviendas y comunidades de propietarios son las que tienen, con diferencia, el mayor número de siniestros recogidos. Se excluyen los vehículos automóviles del análisis de los siniestros ya que no permiten la localización del lugar de ocurrencia de la inundación (los expedientes se localizan por el taller donde se reparan y no por el lugar de ocurrencia del siniestro) y no pueden analizarse de forma homogénea-agregable con los bienes inmuebles y obras civiles. Por tanto, los usos de suelo afectados son necesariamente urbano (concentrado o disperso), industrial, infraestructuras (obra civil) y equipamiento municipal (infraestructura deportiva, social, etc.), excluyéndose los usos agrarios, que cubre en el ámbito del aseguramiento ENESA.

Los datos remitidos por el CCS se han agregado por código postal (CP) para el periodo 2005-2017, teniendo en cuenta que puede haber municipios con varios CCPP, o un CP que se extienda por varios municipios. La cartografía de códigos postales utilizados data de 2015.

**En los datos del CCS para Baleares se recoge el CP 07000 con 64 siniestros, que no se corresponde con un CP real, sino con siniestros en varias poblaciones de la provincia. Por ello, estos siniestros de este CP no aparecen representados en la cartografía. Además, hay pequeñas islas deshabitadas que tienen asociados CCPP de los municipios a los que pertenecen, destacando las islas de Cabrera y Conejera que tienen asociados el CP 07001 (Palma centro).*

Con los datos del CCS, se han obtenido los mapas de siniestros por CP que se exponen más abajo, que se compara con las ARPSIs del 1^{er} ciclo, y que se detalla para las zonas que contienen los CCPP con más siniestros en la DH de las Islas Baleares: área metropolitana de Eivissa, Calvià, Santanyí y área metropolitana de Palma de Mallorca. Se debe considerar que las grandes ciudades tienen sus siniestros repartidos entre sus códigos postales. En el caso de la ciudad de Palma (Mallorca), sus CCPP (07001 al 07015, 07071, 07120, 07198, 07199, 07600, 07608, 07610) suman 1101 siniestros, la ciudad de Eivissa (Eivissa) de CP 07800 suma 482 siniestros, la ciudad de Mahón (Menorca) de CP 07700 suma 34 siniestros, la ciudad Sant Francesc Xavier de Formentera (Formentera) de CP 07860 suma 15 siniestros.

También se incluye una tabla con los CCPP con más siniestros (más de 100), las fechas concretas con más siniestros registrados (más de 130) y un ejemplo con los datos de tipos de bienes siniestrados en el evento del 25 de septiembre de 2014 en el CP 07800 (Ibiza) (el de mayor número de siniestros en un CP en una fecha concreta en el periodo 2005-2017).

CÓDIGO POSTAL	TÉRMINO MUNICIPAL (POBLACIÓN o BARRIO)	ISLA	Nº SINIESTROS 2005-2017
07800	Ibiza	Ibiza	482
07181	Calvià (Castell de Bendinat, Cas Catala-Ses Illetes, Portals Nous, Palmanova, Magaluf, Son Ferrer...)	Mallorca	172
07660	Santanyí (Cala D'Or)	Mallorca	148
07007	Palma (Palma oeste y Es Coll de'n Rabassa)	Mallorca	139
07819	Santa Eulària des Riu (Nuestra Señora de Jesús, Can Furnet, Can Ramón, Roca Llisa, Ses Torres...)	Ibiza	128
07830	Sant Josep de Sa Talaia (Sant Josep de Sa Talaia y Cala Vedella)	Ibiza	106
07420	Sa Pobla	Mallorca	100

Tabla 20. CCPP en la DH Islas Baleares con mayor número de siniestros (>100) por inundación registrados por el CCS entre 2005-2017. Indicando términos municipales y poblaciones o lugares que abarca el CP (en el caso de que en el ámbito del término municipal existan varios CCPP).

FECHA SINIESTRO	Nº SINIESTROS	
	Total	De los cuales
03/05/2010	456	45 en el CP 07458 (Santa Margalida-Cañ Picafort, Platja de Muro) y 44 en el CP 07400 (Alcúdia)
29/10/2013	423	66 en el CP 07660 (Santanyí-Cala D'Or)
04/09/2015	335	62 en el CP 07181 (Calvià)
19/12/2016	320	24 en el CP 07210 (Algaida)
17/10/2007	210	26 en el CP 07190 (Esporles, Banyalbufar-Es Port Des Canonge)
16/12/2008	207	25 en el CP 07007 (Palma oeste)
28/09/2009	176	50 en el CP 07660 (Santanyí-Cala D'Or)
18/12/2016	158	21 en el CP 07800 (Ibiza)
25/09/2014	141	120 en el CP 07800 (Ibiza)

Tabla 21. Fechas con mayor número de siniestros (más de 130) según el CCS en la DH Baleares en el periodo 2005-2017. En la columna de la derecha se destacan el número de siniestros en los códigos postales con más siniestros en cada fecha.

CP 07800 (IBIZA) EVENTO 25 DE SEPTIEMBRE 2014. FUENTE: CCS	
Tipo de bien afectado	Número siniestros
Comercios, almacenes y resto de riesgos	88
Industriales	1
Oficinas	6
Viviendas y comunidades de propietarios	25
Total siniestros	120

Tabla 22. Ejemplo de información sobre tipo de bien afectado y siniestros del evento 25 de septiembre de 2014 en el CP 07400 (Ibiza).

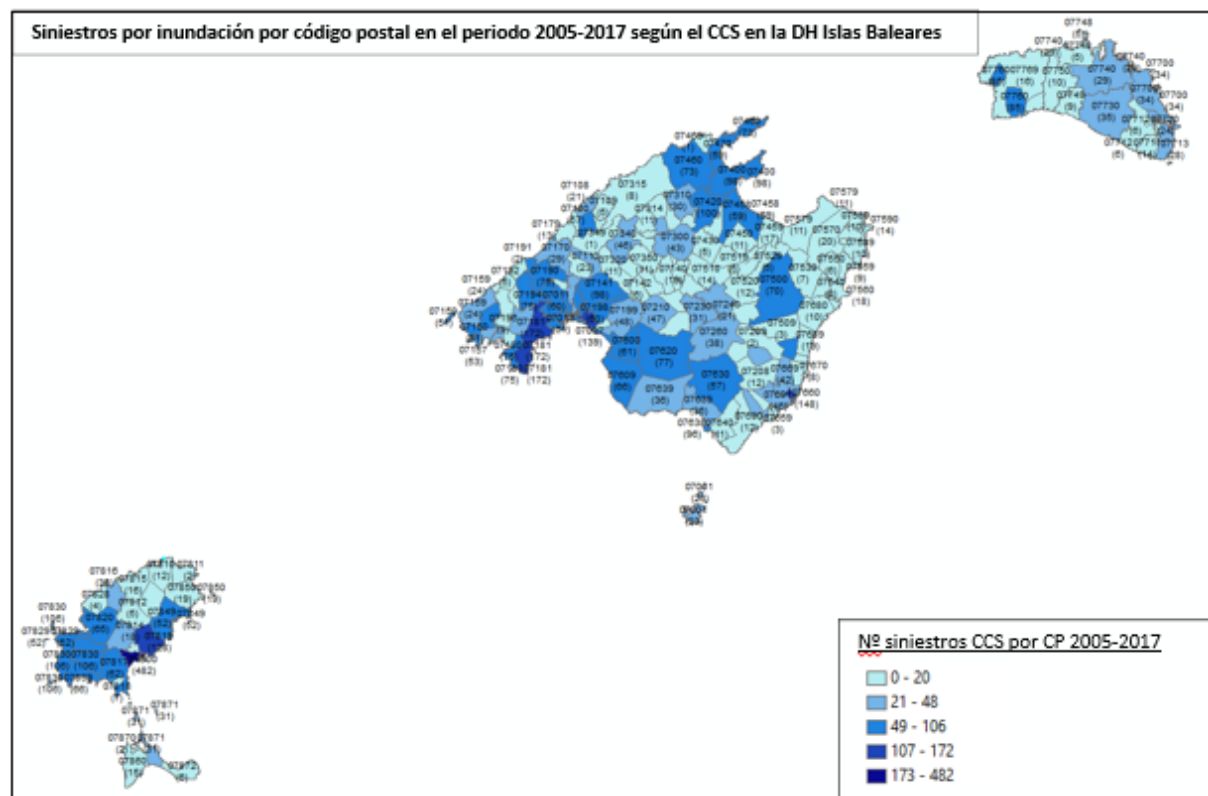


Figura 31. Siniestros por inundación por C.P: recopilados por el CCS entre 2005-2017 en la DH de las Islas Baleares. El único CP con más de 200 siniestros es el CP 07800 (Ibiza) con 482 siniestros.

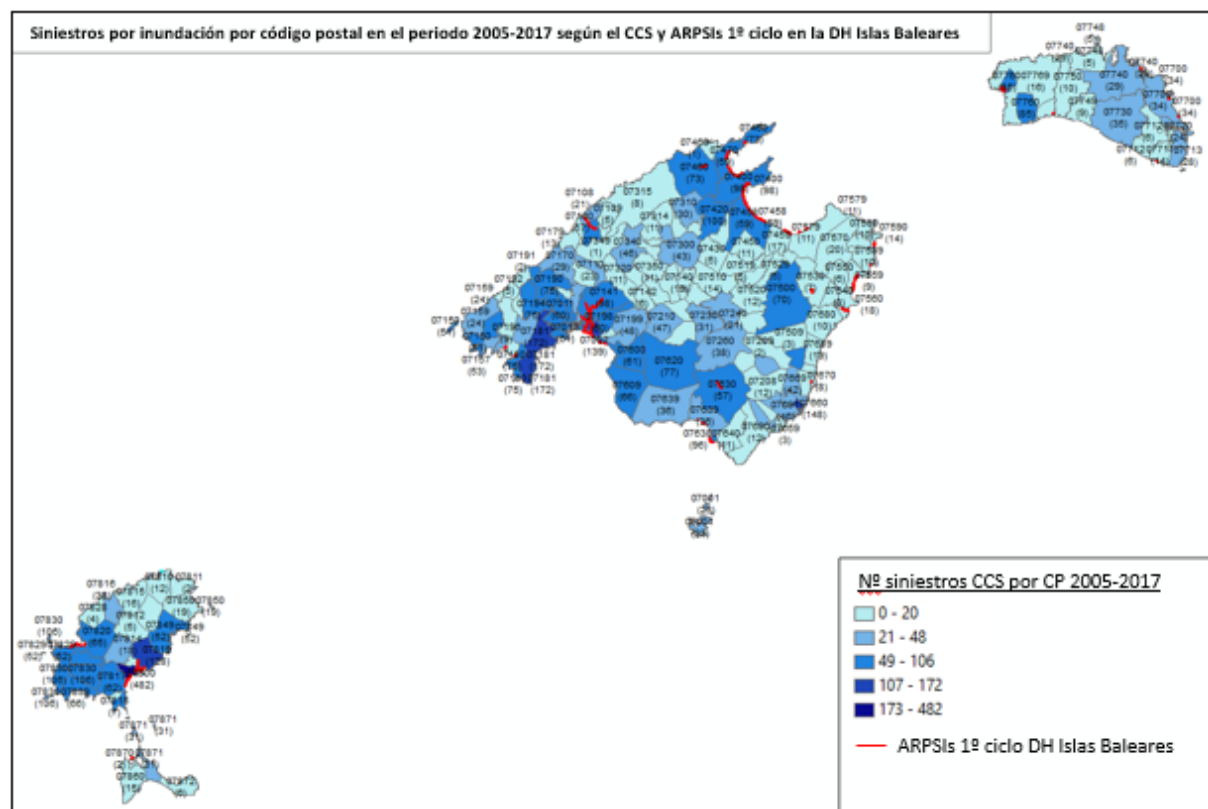


Figura 32. Siniestros por inundación recopilados por inundación por el CCS entre 2005-2017 y ARPSIs del 1º ciclo en la DH de las Islas Baleares.

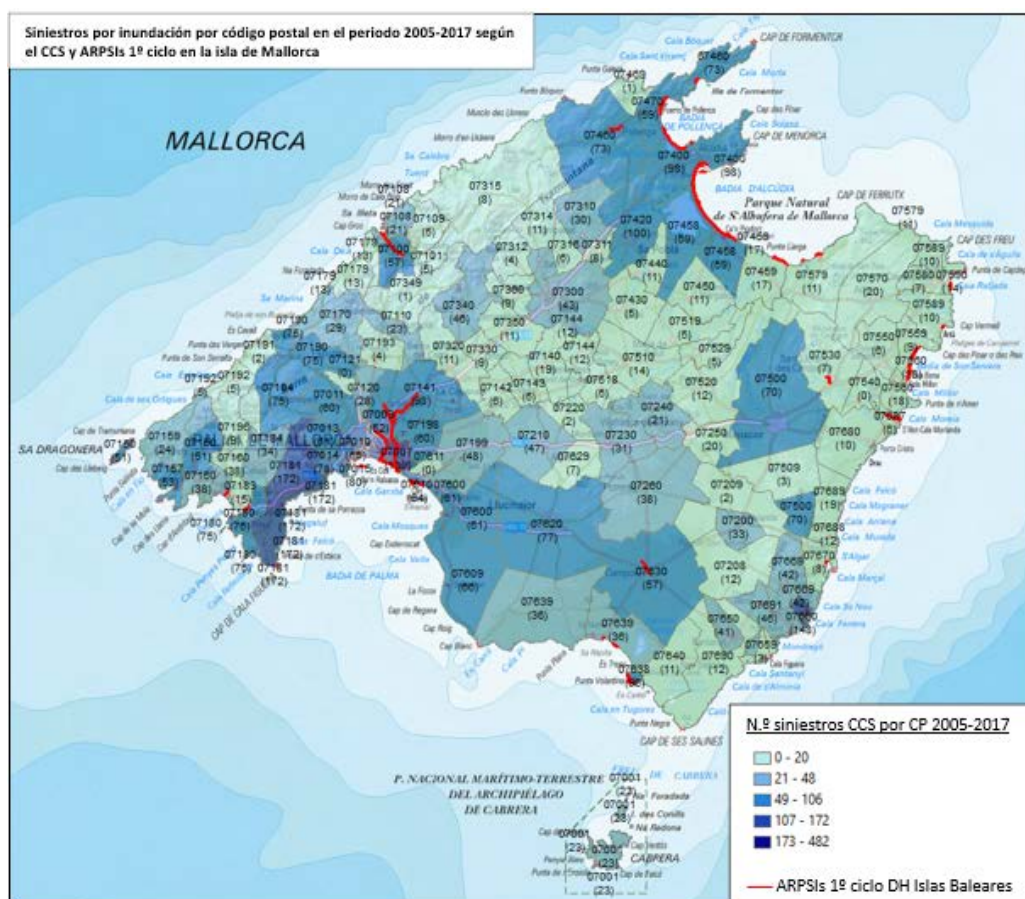


Figura 33. Siniestros por inundación recopilados por el CCS entre 2005-2017 en la isla de Mallorca con ARPSIs del 1º ciclo, nombres de los núcleos y el mapa ráster del IGN de fondo.

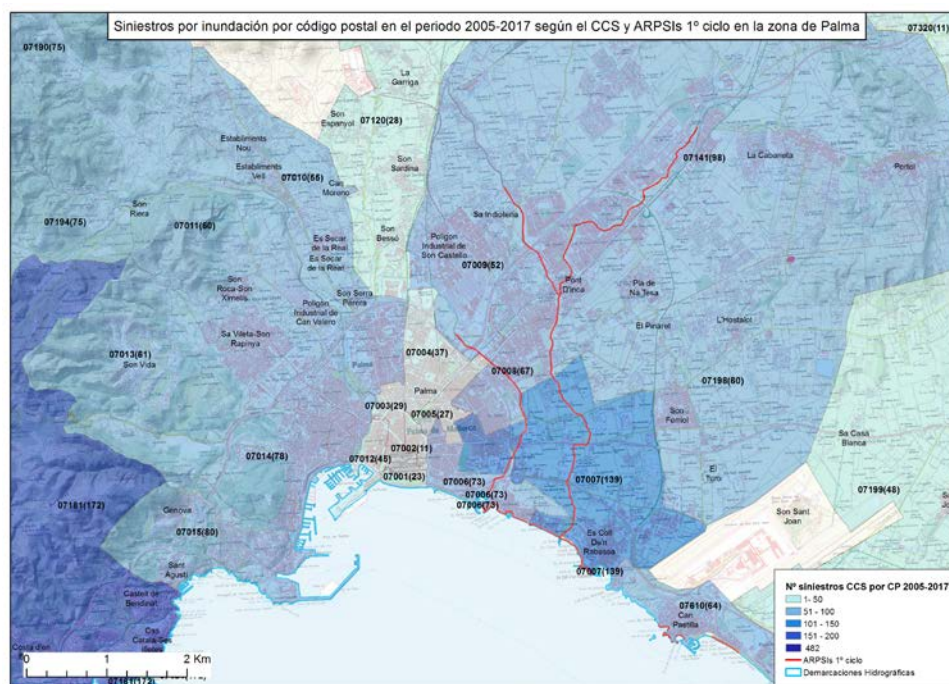


Figura 34. Siniestros por inundación recopilados por inundación por el CCS en el periodo 2005-2017 en la zona de Palma. Se muestran también las ARPSIs del 1º ciclo, nombres de núcleos de población y el mapa ráster del IGN de fondo.

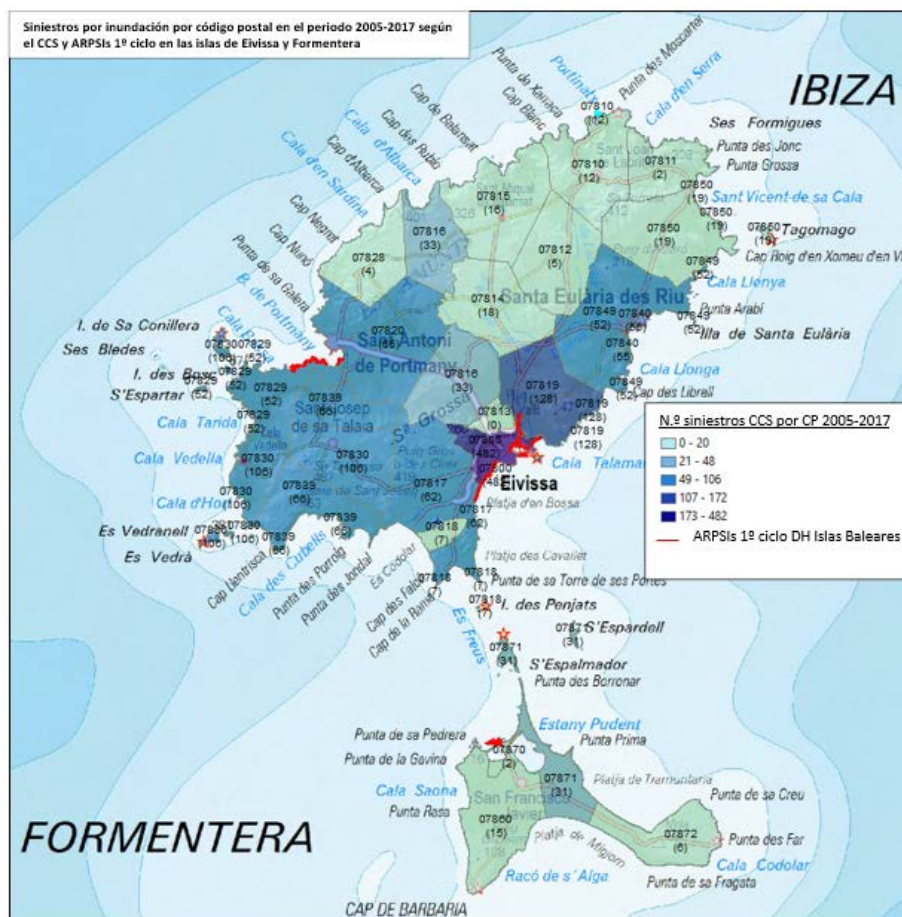


Figura 35. Siniestros por inundación recopilados por el CCS entre 2005-2017 en las islas de Eivissa y Formentera con ARPSIs del 1er ciclo, nombres de los núcleos y el mapa ráster del IGN de fondo. El único CP con más de 200 siniestros es el CP 07800 (Ibiza) con 482 siniestros.

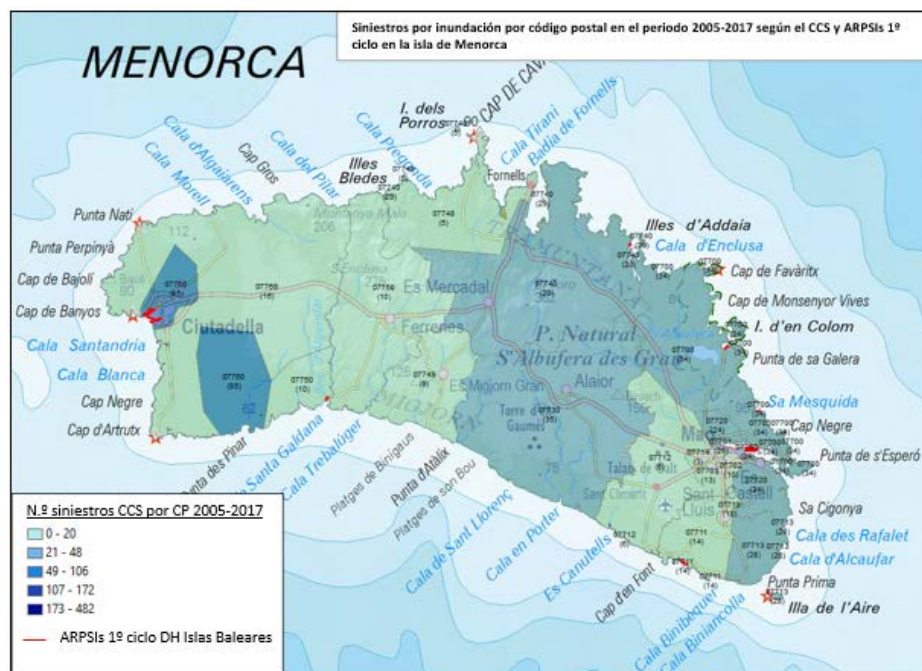


Figura 36. Siniestros por inundación recopilados por el CCS entre 2005-2017 en la isla de Menorca con ARPSIs del 1er ciclo, nombres de los núcleos y el mapa ráster del IGN de fondo.

OTRA INFORMACIÓN HISTÓRICA

- Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas (CNIH)

La información de eventos de inundación del CNIH suele ser bastante completa si bien se ofrece hasta diciembre del año 2010 como última fecha de actualización, es decir, no se disponen de los episodios de los últimos años (2011-2017). Además, hay disparidad en la relación de la magnitud de episodios registrados, el nivel de detalle en cada episodio es variable y no todos los campos de datos disponen de información, la información de daños se dispone por municipios (no especifica población o núcleo urbano afectado) y no se distingue la tipología de inundación (pluvial, fluvial, etc.), aunque puede haber información hidrológica disponible.

Parte de la información disponible proviene de datos del CCS, por lo que es redundante con las tablas proporcionadas por el CCS, cuya información es más completa y detallada. Por ello y por no ser relevante en este estudio histórico, la información que contiene el CNIH sobre indemnizaciones y subvenciones no se incluye.

Para la DH Baleares en el periodo 2005-2010, el CNIH tiene registrados 7 episodios de inundación, cuya información se puede consultar la [aplicación web del CNIH](#).

- EPRI 1º ciclo

En los documentos de la EPRI del primer ciclo, las Demarcaciones realizaron un estudio de las inundaciones históricas, más o menos detallado según los casos. Se ha consultado esta recopilación de eventos para aquellos acaecidos entre 2005 y 2010, si bien, en general, suele ceñirse a inundaciones fluviales.

En el caso de la DH Baleares, en su EPRI no se mencionan como tales las inundaciones pluviales o por precipitaciones in situ. Los eventos históricos de inundaciones de la Demarcación suelen tener un cauce asociado (generalmente torrentes) pero, dada la climatología de la zona, pueden tener un componente pluvial, tal y como se recoge en el apartado 5.2.2 “Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSIs)”: “Las características climáticas de las Islas, con lluvias intensas muy localizadas y dispersas, la topografía y los tamaños de cuenca hacen que se produzcan brucas y peligrosas avenidas (“inundaciones relámpago”)”. En este apartado también se menciona que “sólo se han tenido en cuenta las inundaciones asociadas a cauces y no las urbanas producidas por insuficiencia de la red de drenaje ni en cuencas endorreicas”.

- Planes Especiales autonómicos de Protección Civil ante el riesgo de inundación

En el análisis del riesgo que se realiza en los Planes Especiales autonómicos, es posible encontrar identificadas zonas de riesgo por precipitación “in situ”, un tipo de inundación que deben analizar los Planes Especiales de acuerdo con la Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones, y que sería un concepto similar a las inundaciones pluviales. En los Planes Especiales se suele realizar un estudio histórico de las inundaciones y se procede a identificar las zonas de riesgo, pudiendo incorporar cartografía asociada.

Actualmente, todas las comunidades autónomas tienen aprobados Planes Especiales ante el riesgo de inundación excepto La Rioja (en tramitación) y Madrid (en elaboración).

En el caso de la DH Baleares, en el Plan especial de protección civil ante el riesgo de inundaciones en Baleares ("Inunbal"), aprobado en 2005, se realiza una amplia caracterización de la climatología y de la hidrología de las Islas. En el apartado 9.4 sobre la caracterización de las aguas se recoge que *"La circulación superficial de aguas de las Illes Balears está determinada por los factores climáticos y geomorfológicos, además de la acción humana. Las peculiaridades morfológicas del territorio favorecen la presencia de áreas endorreicas y de espacios lacustres. El régimen de precipitaciones controla el régimen fluvial isleño con casi ausencia de cursos permanentes. La dimensión de cada una de las islas y la disposición del relieve organiza las diferentes vertientes. La acción humana ha sacado provecho y ha modificado la escorrentia superficial."*

Respecto al endorreísmo se menciona en el Inunbal que *"Hay partes del territorio insular donde las características de los materiales y su disposición favorecen que las aguas superficiales no tengan una salida hacia el mar y se queden embalsadas o tengan que salir subterráneamente a través de engullidores."* Se recopilan una serie de zona endorreicas en las Islas: *"En Mallorca las zonas endorreicas son relativamente abundantes en la Sierra de Tramuntana (Coma de Son Torrella, Comes de Mortitx, Clot de l'Infern, Clots Carbons). Los sectores endorreicos más extensos aparecen al sur de Mallorca donde se sitúan la Coma de Son Granada (Llucmajor), el Camp d'en Torrella (Santanyí), el Camp de sa Vinya (Santanyí) y el Camp Lledó (ses Salines)."* En Menorca: *"En el Migjorn de Menorca hay amplios sectores llanos, situados entre los barrancos, que quedan desprovistos de salida exterior del agua."* En Eivissa-Formentera: *"Se sitúan en la parte montañosa septentrional y destacan los 'clots' de Santa Agnès de Corona y Sant Mateu d'Aubarca"*.

En el apartado 12 que analiza brevemente los riesgos naturales en las Islas, sobre las inundaciones se dice que *"Los torrentes de las Illes tienen una notable capacidad de llevar repentinas avenidas por precipitaciones de gran intensidad (especialmente probables a finales de verano y otoño), así como por la forma de las cuencas fluviales y la disposición de los relieves. Estas avenidas fluviales pueden inundar las áreas cercanas a los torrentes, así como extenderse por las llanuras litorales y los conos aluviales. La intensa ocupación humana de las áreas litorales, la explotación agraria de las llanuras y el crecimiento urbano no controlado contribuyen a incrementar el riesgo de destrucciones por tormentadas, especialmente en Eivissa y en Mallorca."*

En el Inunbal, dentro del análisis del riesgo (apartado 15.1), se distinguen entre inundaciones en valles fluviales, inundación en abanicos aluviales, inundación en áreas endorreicas e inundación en llanos de inundación. Respecto a los tres últimos tipos de inundación (que pueden ser relevantes para el estudio de las inundaciones pluviales), se indican algunas zonas con mayor riesgo: *"Los ejemplos de abanicos aluviales en las Baleares son muy frecuentes, los más espectaculares son los localizados en las cercanías de la colonia de Sant Pere, a los pies de los puigs más importantes de las Sierras de Levante (Calicant, Morei, puig de Sa Tudossa)"; "Ejemplos clásicos en las Baleares de áreas endorreicas son las de Santa Agnès de Corona i Santo Mateu d'Albarca en Ibiza."; "Las llanuras de inundaciones más importantes están localizadas en el Pla de Palma, Pla de Inca, Pla de La Puebla y Pla de Campos, por lo que se refiere a la Isla de Mallorca. En la Isla de*

Ibiza, las llanuras de inundaciones más grandes están en los alrededores de Ibiza y de Sant Antoni."

- Resúmenes ejecutivos de inundaciones del MARM octubre 2009-septiembre 2011

Los resúmenes ejecutivos de los episodios de inundaciones elaborados por el antiguo Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (MARM) eran publicaciones con periodicidad semanal en el que se recogían los principales episodios de inundaciones registrados en cada cuenca, así como los daños ocasionados. Se publicaron desde la semana del 10 de marzo de 2010 hasta la semana del 10 de octubre de 2011, si bien en el informe de la semana del 29 de septiembre de 2010 se recogía un resumen de todas las inundaciones y sus efectos en el año hidrológico 2009-2010 (octubre 2009-septiembre 2010) en cada cuenca inter e intracomunitaria.

Estos resúmenes ejecutivos mencionan los siguientes eventos en la DH Baleares, que se recopilan en la siguiente tabla (la descripción del evento se ha simplificado):

EVENTOS DH BALEARES EN LOS RESÚMENES EJECUTIVOS INUNDACIONES MARM 2009-2011	
Fecha	Descripción evento. Zonas y ríos afectados
3 mayo 2010	Mallorca: Palma, centro y norte de la isla (en especial Alcúdia y Can Picafort, Sóller Pollença, además de Sa Pobla y Muro). Desbordamiento en de dos torrentes en Sa Pobla (zona lindante con la Albufera). Desbordamiento de ocho torrentes, que causaron incidentes en Costitx Sineu, Puigpunyent, Palma, Sencelles, Algaida y Selva. Menorca: puerto Mahón cerró varias horas, cortes eléctricos.
8-12 octubre 2010	Mallorca sur. Desbordamiento Torrent de Sa Siquia. Las localidades más afectadas fueron la zona del Arenal, Port d'Andratx, y las localidades costeras de Calvià, Lluçmajor, Alaior, y la Colònia de Sant Jordi. El desbordamiento del torrent de Sa Font Seca afectó a los municipios de Peguera, Magaluf y Palmanova. Menorca: puerto Mahón cerró varias horas.

Tabla 23. Eventos de inundación acaecidos en la DH Baleares según los resúmenes ejecutivos MARM octubre 2009-septiembre 2011.

- Informes seguimiento PGRI 2016

Para los eventos de inundación en 2016, se puede encontrar información sobre los episodios de inundación más importantes en los informes de seguimiento de los PGRI que cada Demarcación elaboró en su apartado 3 denominado "Principales eventos de inundación en el año 2016". En el caso del Informe de seguimiento del PGRI de la DH Baleares se recogen tres eventos de inundación con inundaciones "*fundamentalmente pluviales, no asociadas a desbordamientos de cauces*": los días 23 y 24 de septiembre, del 21 al 23 de octubre y del 18 al 22 de diciembre. Lo más relevante que se indica en estos Informes de estos tres eventos se recoge a continuación:

"Los días 23 y 24 de septiembre se produjeron intensas precipitaciones en un corto periodo de tiempo que provocó incidencias leves en las islas de Mallorca e Ibiza y Formentera. "

"Durante los días 21 al 23 de octubre también hubo fuertes precipitaciones que ocasionaron leves daños e incidencias especialmente en la isla de Ibiza".

“El episodio de inundaciones del 18 al 22 de diciembre fue el más relevante del año causando numerosos daños en Mallorca e Ibiza dentro del fuerte temporal que azotó a la zona de Levante esos días.(...) En la mayoría de casos, los municipios afectados no tienen asociados ARPSIs (Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación) ya que las inundaciones fueron fundamentalmente pluviales, a excepción del Torrent Gros (ARPSI ES110_ARPSI_01302), el torrent de Sóller (ES110_ARPSI_01091) y la localidad de Campos (ES110_ARPSI_01401).”

3.2.1.3 Estudio topográfico

En el estudio topográfico se pretenden identificar las zonas endorreicas y con falta de drenaje superficial que puedan ser potenciales zonas de riesgo de inundación pluvial. Para ello, se realizan dos análisis diferentes: identificación de depresiones y sus cuencas asociadas a partir del MDT25 e identificación de cuencas endorreicas. En ambos análisis la determinación de zonas de más riesgo va ligada a la existencia de usos de suelo urbanos, que serán los núcleos urbanos según los datos de la BCN200.

FUENTES DE INFORMACIÓN

Las fuentes de información utilizadas (información cartográfica principalmente) para el estudio topográfico se describen a continuación según los datos necesarios en cada uno de los dos análisis. Todos los datos cartográficos se tratan con el sistema geográfico de referencia ETRS89 y huso 30.

- Análisis del MDT25
 - MDT25 (Modelo Digital del Terreno con paso de malla de 25 metros). Elaborado por el Instituto Geográfico Nacional (IGN), está disponible en el Centro de descargas del Centro Nacional de Información Geográfica (CNIG) y, de acuerdo al propio CNIG, es resultado de la interpolación de MDTs de 5 m de paso de malla procedente de la interpolación a partir de la clase terreno de vuelos LIDAR del PNOA obtenidas por estereocorrelación automática de vuelos fotogramétricos del PNOA.
 - BCN200 (Base Cartográfica Nacional a escala 1:200.000). Está disponible en el Centro de descargas del CNIG y su última versión data de 2011. Contiene numerosas capas shape de información sobre varios temas: límites administrativos, relieve, hidrografía, usos del suelo (sin datos), edificaciones y núcleos urbanos, vías de comunicación, conducciones y vértices. Para este estudio se considera la capa (poligonal) “BCN200_0501S_NUC_POB”, que contiene los núcleos de población de toda España (con el nombre, población de cada núcleo, código INE...) y que se considera de suficiente resolución y detalle para este estudio. Según el Diccionario de datos BCN200 del IGN, y tal y como define el INE, “se considera Núcleo de población a un conjunto de al menos diez edificaciones, que están formando calles, plazas y otras vías urbanas. Por excepción el número de edificaciones podrá ser inferior a 10, siempre que la población de derecho supere los 50 habitantes”.

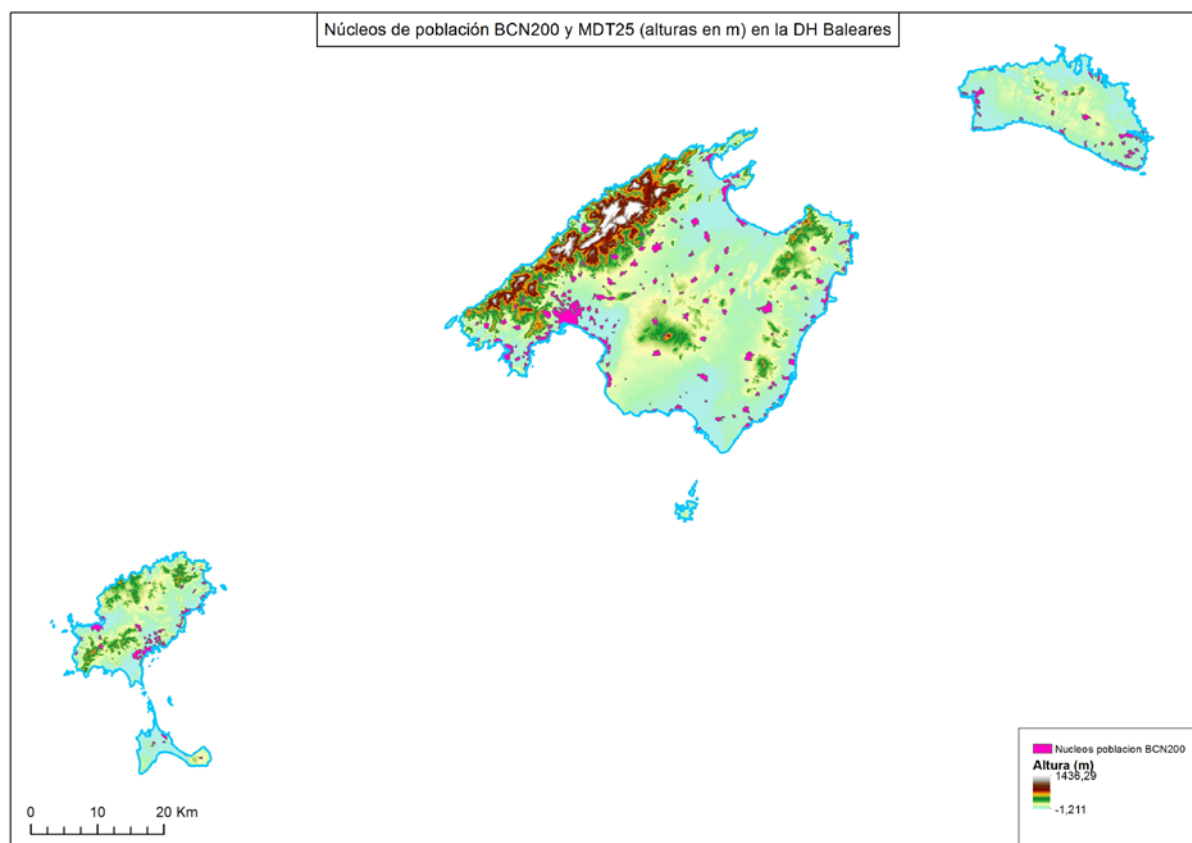


Figura 37. Núcleos de población BCN200 y alturas (según el MDT) en la DH Baleares.

■ Cuencas endorreicas

- Ríos completos clasificadas según Pfafstetter modificado. Esta cartografía recoge todos los tramos de ríos de más de un kilómetro de longitud, clasificados según el método Pfafstetter modificado, partiendo de la cartografía 1:25.000 del IGN modificada. Está disponible en la web de la IDE del MAPAMA en formato shape para toda España, su última versión es de marzo de 2018 y es el resultado de un trabajo realizado en 2013 por el CEDEX para el MAPAMA.
- Subcuencas de ríos completos clasificadas según Pfafstetter modificado. También disponible en la IDE del MAPAMA, esta cartografía se deriva de la de Ríos completos anteriormente mencionada.
- BCN200. Núcleos de población, según lo anteriormente comentado.
- CORINE Land Cover 2012 (CLC2012). Este mapa de ocupación del suelo en España correspondiente al proyecto europeo CORINE Land Cover (CLC) versión de 2012, está disponible en el Centro de Descargas del CNIG a escala 1:100000. Solo se tendrán en cuenta los usos urbanos como uso de riesgo.
- Ortofoto de máxima actualidad del proyecto PNOA (Plan Nacional de Ortofotografía Aérea) del IGN. Disponible en el Centro de Descargas del CNIG
- Cartografía ráster del IGN a escala 1:25000. Generado por medio de una rasterización digital del Mapa Topográfico Nacional a escala 1:25000 (MTN25).

- MDT25. Según lo anteriormente comentado. Se utilizará para identificar los puntos de sumidero y zonas más bajas de las cuencas endorreicas.

ANÁLISIS DEL MDT25: IDENTIFICACIÓN DE DEPRESIONES Y SUS CUENCAS ASOCIADAS

Para la identificación de zonas con falta de drenaje sobre el MDT25 se ha realizado un análisis SIG mediante la herramienta “Depression Evaluation” del programa ArcGIS. Esta herramienta permite identificar cada depresión (o sumidero) en el MDT (celda que está a una altura menor que las de su alrededor) y su área de drenaje. Es decir, se identifican las cuencas que estarían desconectadas del resto de la red hidrográfica y no drenan a otra cuenca (el agua se acumularía en el sumidero). Las cuencas de depresión escogidas serán las que contengan los puntos de depresión (o sumideros) dentro de un núcleo de población como uso de suelo con riesgo.

Resumidamente, en el análisis del MDT25 se han realizado los siguientes pasos:

1. Ejecución de la herramienta “Depression Evaluation” de ArcGIS sobre el MDT25 para cada Demarcación Hidrográfica (MDT sin “rellenar”). La herramienta “Depression Evaluation” realiza los siguientes pasos:
 - Relleno del MDT y creación de la Depresión (o sumidero) mediante la sustracción (resta) del MDT al MDT relleno.
 - Creación de las Direcciones de Flujo asociadas al MDT relleno.
 - Creación de las áreas de drenaje asociadas a la Depresión usando las Direcciones de Flujo.
2. Cruce con los núcleos de población de la BCN200: se identificarán aquellas cuencas de depresión asociadas a usos del suelo con riesgo, es decir, que su cierre (sumidero o depresión) esté dentro de dicho núcleo (estando la zona de falta de drenaje dentro del núcleo de población).
3. Se fusionan las cuencas colindantes (con sumidero dentro del núcleo de población) para dar lugar a cuencas mayores, ya que suelen ser de tamaño muy pequeño.

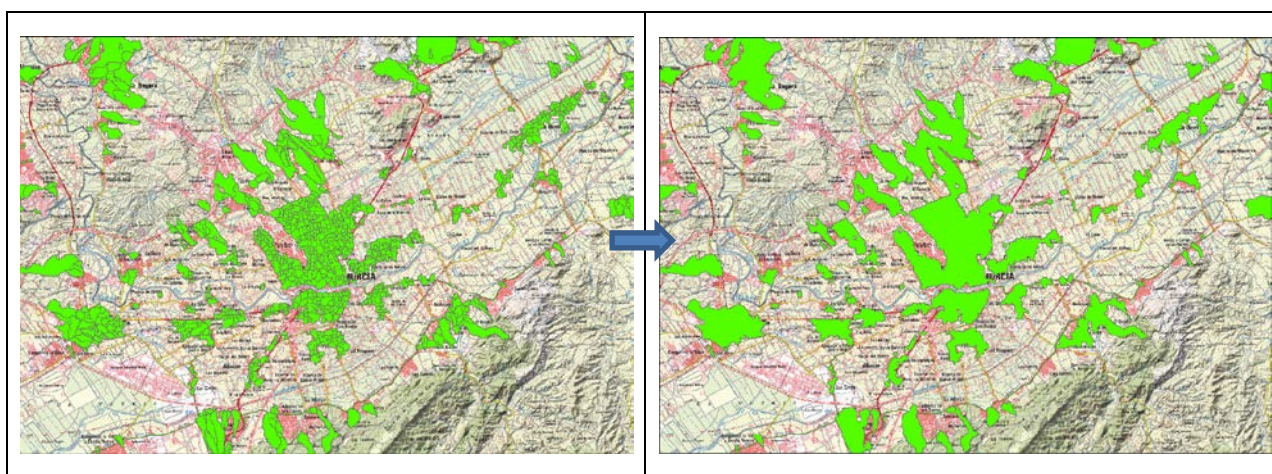


Figura 38. Ejemplo de la fusión de pequeñas cuencas de depresión en la ciudad de Murcia y alrededores.

4. Se realiza una intersección de las cuencas de depresión con núcleos de población de la BCN200, cortándolas con el contorno de los núcleos para obtener solo las superficies con riesgo.

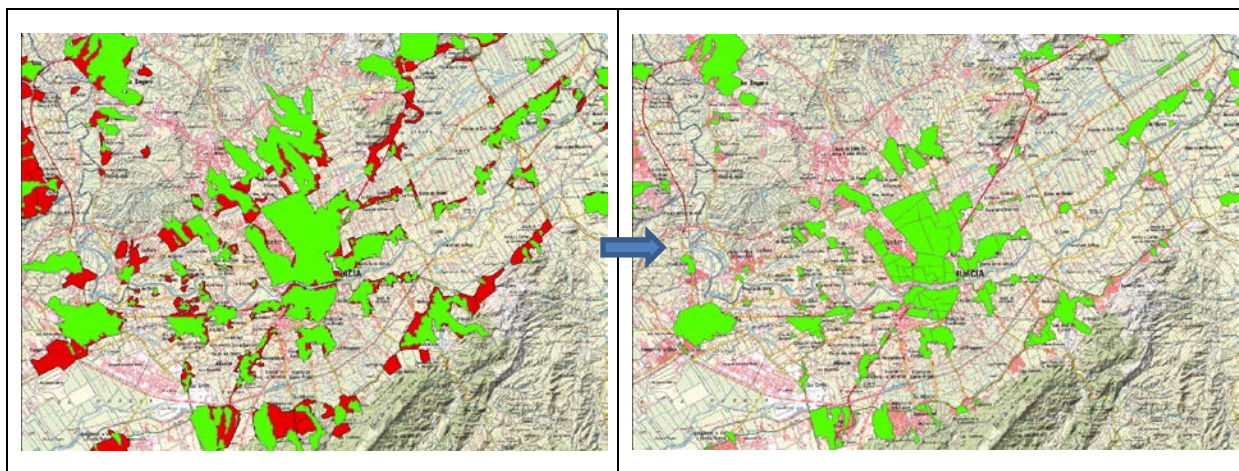


Figura 39. Ejemplo de la intersección de las cuencas de depresión (en verde) con los núcleos de población de la BCN200 (en rojo) en la ciudad de Murcia y alrededores (el casco urbano de Murcia está dividido en varios núcleos de población según la BCN200).

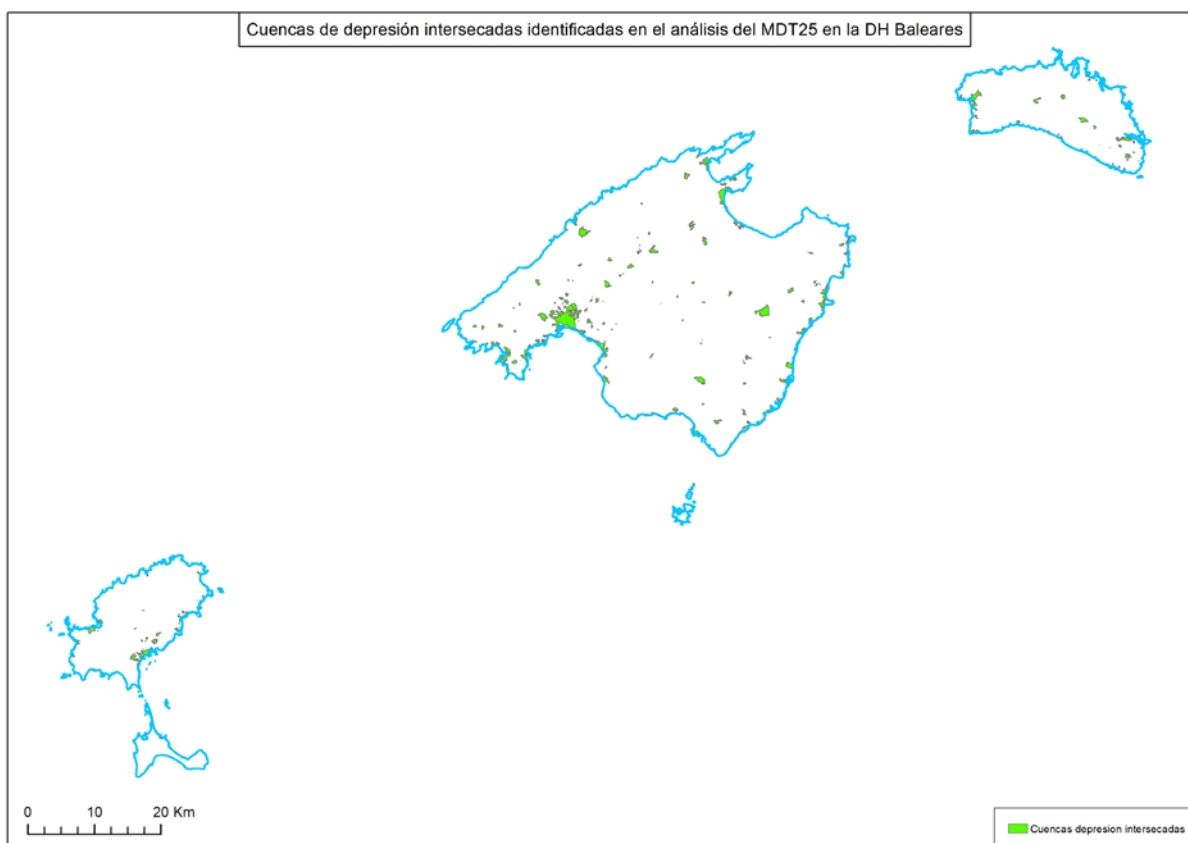


Figura 40. Cuencas de depresión (tras la intersección con los núcleos de población) identificadas en el análisis del MDT25 en la DH Baleares.

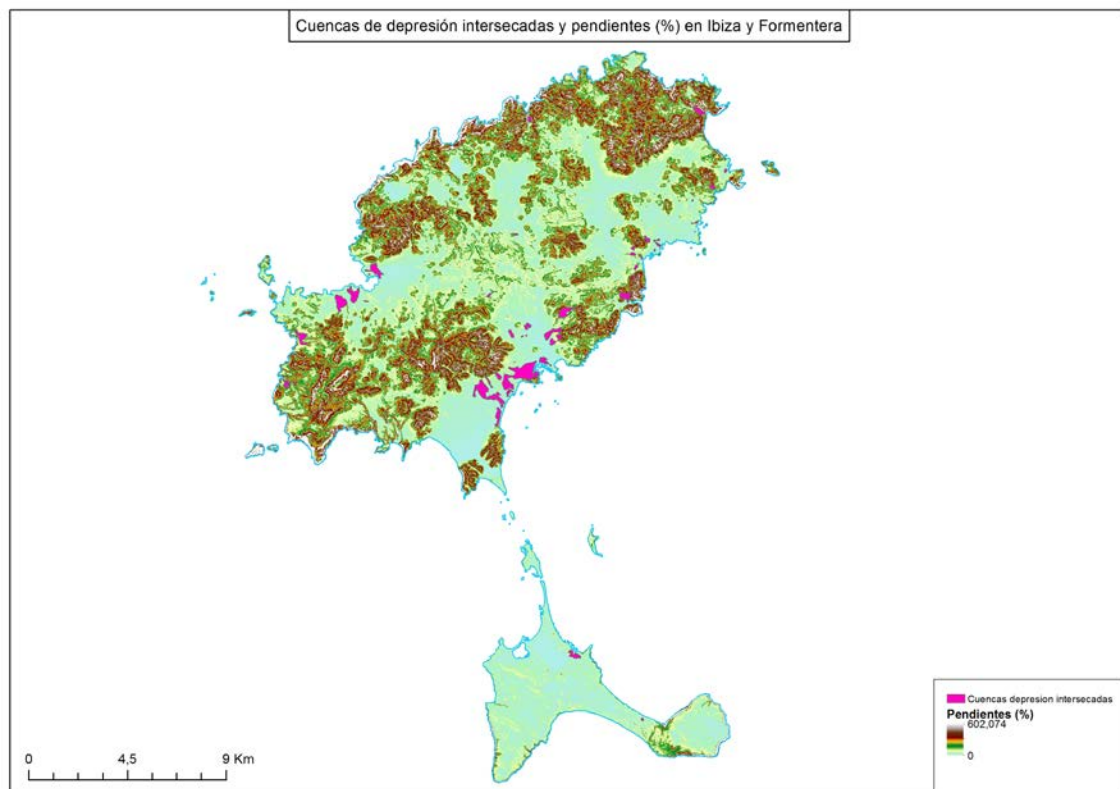


Figura 41. Cuencas de depresión (tras la intersección con los núcleos de población) identificadas en el estudio topográfico y mapa de pendientes (a partir del MDT25) en Ibiza y Formentera.

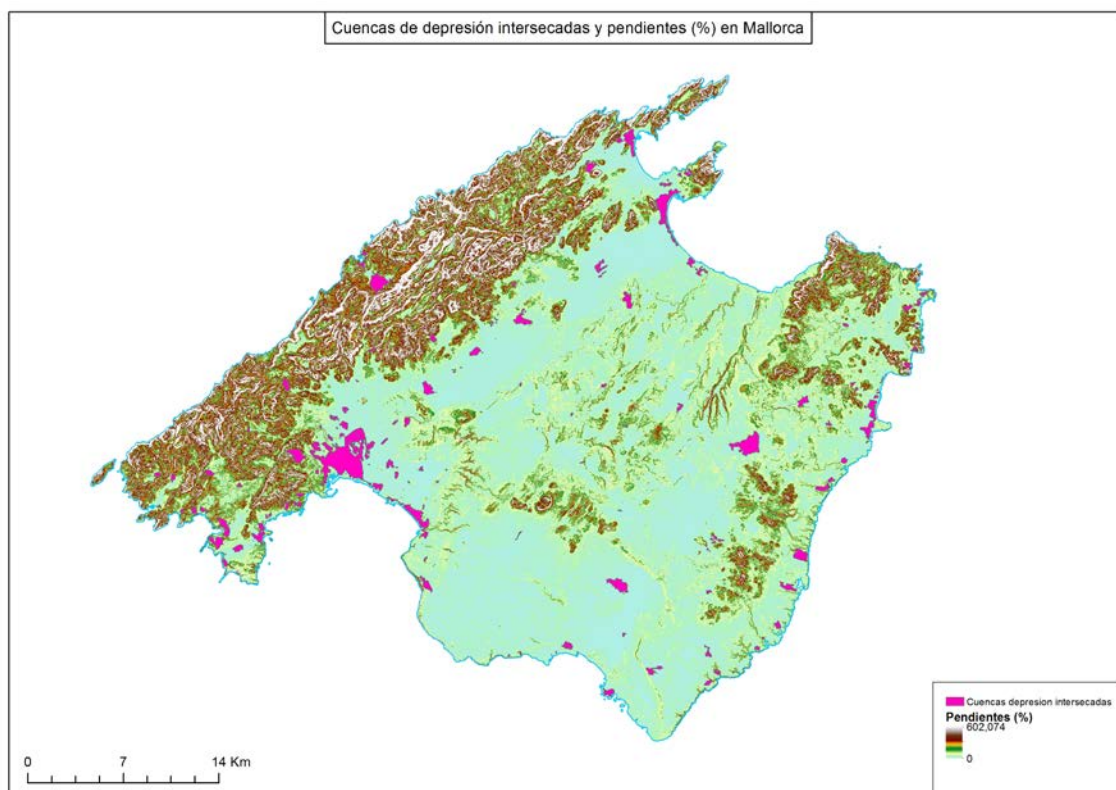


Figura 42. Cuencas de depresión (tras la intersección con los núcleos de población) identificadas en el estudio topográfico y mapa de pendientes (a partir del MDT25) en Mallorca.

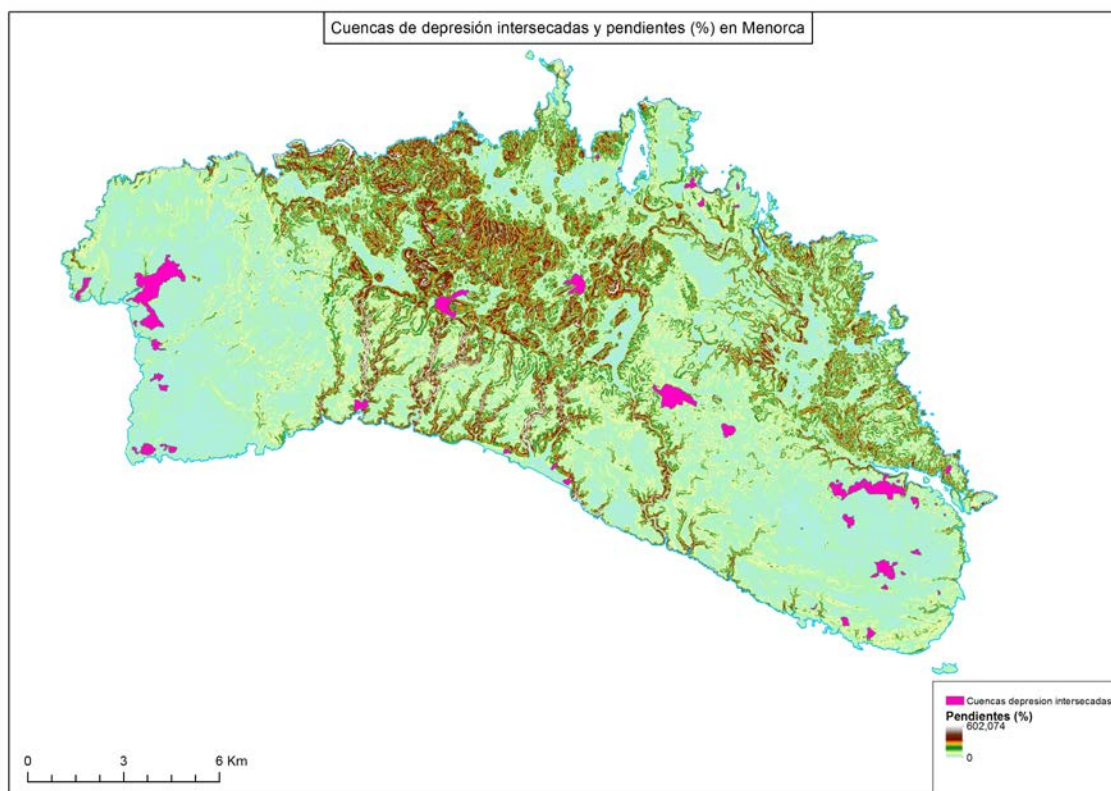


Figura 43. Cuencas de depresión (tras la intersección con los núcleos de población) identificadas en el estudio topográfico y mapa de pendientes (a partir del MDT25) en Menorca.

En este análisis del MDT25 se debe tener en cuenta que su resolución de 25 metros se considera suficiente para identificar preliminarmente las posibles cuencas de depresión, pero que esas depresiones pueden ser debidas a errores en la resolución de los datos y no a sumideros reales en el terreno. Además, se han incluido todas las depresiones localizadas dentro de núcleos de población, sin distinguir su diferencia de altura respecto a su entorno, y pudiendo ser esta diferencia menor a la resolución de la altura del propio MDT25.

CUENCAS ENDORREICAS

Complementariamente al análisis del MDT25, se estudiará la existencia de cuencas endorreicas (en la que el agua no tiene salida fluvial hacia otra cuenca o hacia el mar) a partir de las cartografías “Ríos completos clasificadas según Pfafstetter modificado” y “Subcuencas de ríos completos clasificadas según Pfafstetter modificado” elaboradas por el MAPAMA.

Se distingue entre cuencas endorreicas sin río y con río. Las cuencas con río tienen una red de drenaje identificada en la cartografía de Ríos pero van a dar a un sumidero y no a una red fluvial que termine desembocando en el mar (estas cuencas se obtienen a partir del análisis de la cartografía de Ríos). Las cuencas sin río no tienen una red de drenaje identificada en la cartografía de Ríos (río de al menos un kilómetro de longitud a partir de cartografía IGN de 1:25000) y están identificadas como tal en la cartografía de Subcuencas.

Estas cuencas endorreicas son de mayor tamaño que las identificadas en el análisis del MDT25 (que es más detallado), y solo se estudiarán aquellas (tanto para las que tienen río como para las que no) en las que se observen usos urbanos localizados en el sumidero o

cercano al sumidero o zonas bajas de las cuencas endorreicas, donde se acumularía el agua de las precipitaciones. Para ello, se identificarán los usos urbanos a partir de las cartografías de núcleos de población BCN200, Corine Land Cover 2012 (usos del suelo urbanos), ortofoto PNOA de máxima actualidad y ráster IGN 1:25000. Este análisis de usos de riesgo es más detallado ya que puede haber en los puntos de sumidero zonas con un riesgo alto de inundación pluvial (por ser cuencas grandes, por haber zonas montañosas o con posibilidad de lluvias torrenciales que vayan a parar a sumideros que son zonas llanas, etc.). Por ello, como regla general, solo se tienen en cuenta los usos urbanos recogidos como núcleos de población de la BCN200, pero puede haber excepciones a este criterio si se identifican usos urbanos dispersos o industriales con potencial alto riesgo de inundación pluvial.

- Cuencas endorreicas sin río

Para obtener las cuencas endorreicas sin río, de la cartografía “Subcuencas de ríos completos clasificadas según Pfafstetter modificado” se tienen en cuenta únicamente las cuencas en las que se indica que son “Cuenca endorreica sin río” en el campo “Cuen_tipo” (tipo de cuenca):

Campo (Shapefile)	Campo (Geoportal)	Contenido
Cod_Mar	Código cuenca vertiente	Código de inicio de la codificación Pfafstetter: • A: Atlántico • M: Mediterráneo
PfafRio	Código Pfafstetter río completo	Código Pfafstetter del río completo
Cod_Uni	Código numérico del río	Código numérico del río completo.
Nom_Rio_1	Nombre del río	Denominación completa del río y tipo de corriente
Cuen_tipo	Tipo de Cuenca	Indica si la subcuenca es: • Intercuenca • Cuenca endorreica sin río • Cuenca de frontera • Si no dice nada, subcuenca del río completo
Shape_Length	Longitud del río completo (m)	Longitud del río completo, si existe, al que vierte la cuenca
Shape_Area	Área cuenca vertiente al río completo (Km)	Área de la cuenca vertiente al río completo (Km ²). En las intercuenas costeras es el área vertiente al mar y en las endorreicas sin río el área que vierte al sumidero.

Figura 44. Información alfanumérica asociada a la cartografía de “Subcuencas de ríos completos clasificadas según Pfafstetter modificado”.

Existen varias cuencas endorreicas sin río en las Baleares, algunas de ellas de notable tamaño como el Estany des Tamarelles (40,51 km²) o el Camp d'en Torrella (22,57 km²), ambas ubicadas en el término municipal de Santanyí (Mallorca). Tras un cruce de las cuencas endorreicas sin río con los usos urbanos, no se considera que ninguna tenga riesgo en la DH Baleares.

- Cuencas endorreicas con río

Se identifican las cuencas endorreicas con río a partir del análisis de la cartografía del MAPAMA “Ríos completos clasificadas según Pfafstetter modificado”. Para ello, mediante SIG, desde la desembocadura de los ríos de dicha cartografía, se va remontando hacia sus cabeceras, eliminando aquellos ríos que estén conectados y obteniendo los desconectados (y sus cuencas asociadas), que acaban desembocando en un sumidero y no en el mar.

En el ámbito de la DH Baleares no se ha identificado ninguna cuenca endorreica con río en el análisis de la cartografía de ríos.

3.2.2 Análisis preliminar del riesgo y conclusiones

Para el análisis preliminar del riesgo de las inundaciones pluviales se trabajó con las 2 fuentes antes mencionadas como información de partida:

- Estudio histórico (CCS, CNIH, Planes Protección Civil, Resúmenes ejecutivos, Informes de seguimiento, etc...);
- Estudio topográfico de áreas endorreicas.

En base a dicha información únicamente los Informes de Seguimiento del PGRI 2016 hacen mención explícita a eventos de inundación con inundaciones “*fundamentalmente pluviales, no asociadas a desbordamientos de cauces*”, pero no se citan localidades concretas, sino que se hacen menciones generales a las islas en su conjunto.

Por tanto, no se considera la incorporación de nuevos tramos ARPSI de naturaleza puramente pluvial.

3.3 Inundaciones debidas al mar

La Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación en zonas costeras no ha variado respecto del primer ciclo. Según esto se mantienen las 32 ARPSIs costeras del primer ciclo, que tienen una longitud total de 60,69km.

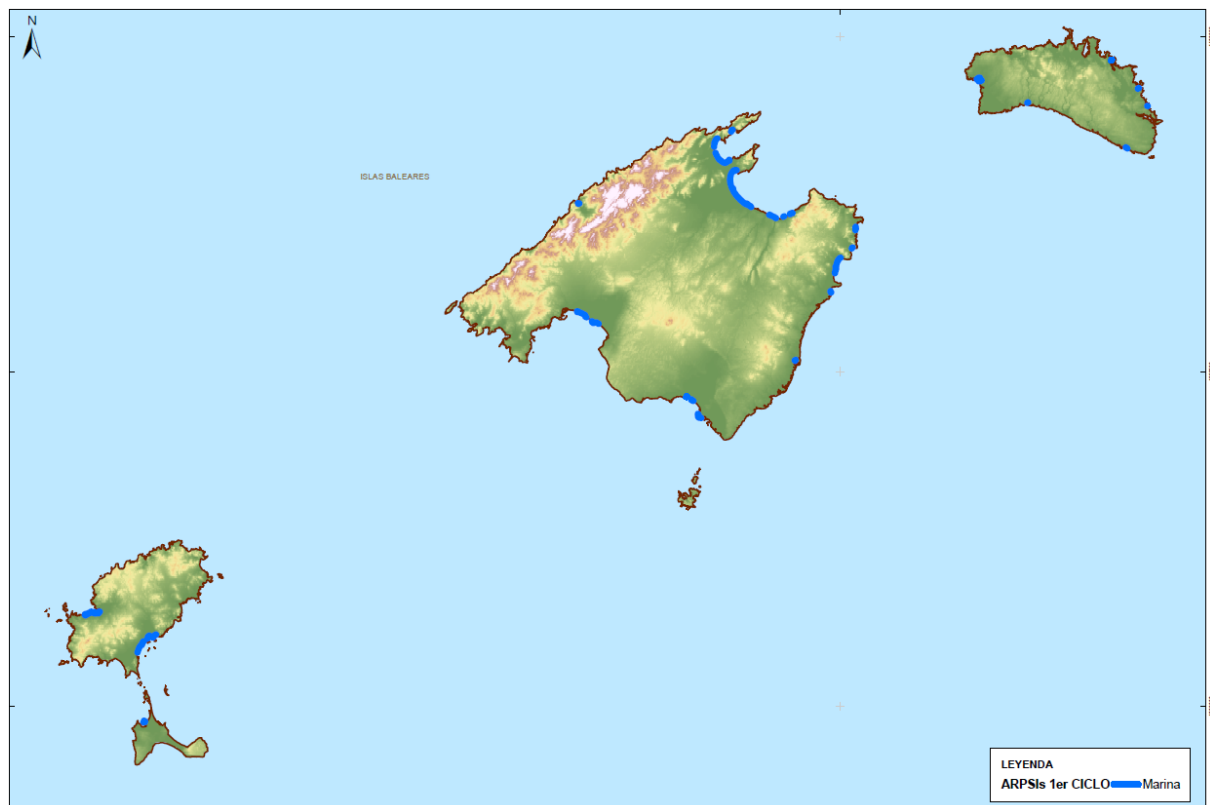


Figura 45. Áreas de Riesgo Potencial Significativo de Inundación (ARPSI) de origen marino. DHIB.

En la siguiente tabla se relacionan las 32 ARPSIs costeras, indicando el código, nombre y la longitud total de cauces de cada una de ellas:

CÓDIGO ARPSI	NOMBRE TRAMO	L (km)
ES110_ARPSI_0031	Formentera - Puerto - La Savina	1,090
ES110_ARPSI_0025	Ibiza - Eivissa	2,970
ES110_ARPSI_0028	Ibiza - Port des Torrent	1,360
ES110_ARPSI_0029	Ibiza - San José	2,830
ES110_ARPSI_0032	Ibiza - Playa d'en Bossa y playa de Ses Fi	3,460
ES110_ARPSI_0030	Ibiza - Sant Antoni de Portmany	0,700
ES110_ARPSI_0003	Mallorca - Port de Pollença	2,200
ES110_ARPSI_0004	Mallorca - S' Albufereta y Es Barcares - A	4,040
ES110_ARPSI_0005	Mallorca - Es Bacares - Alcudia	0,310
ES110_ARPSI_0006	Mallorca - Desde el Puerto de Alcudia hast	14,250

CÓDIGO ARPSI	NOMBRE TRAMO	L (km)
ES110_ARPSI_0007	Mallorca - Son Serra de 2	2,120
ES110_ARPSI_0008	Mallorca - Urb. Barranc de sa Canova	0,250
ES110_ARPSI_0033	Mallorca - Cala Sant Pere	1,070
ES110_ARPSI_0009	Mallorca - Cala Pedruscada	1,320
ES110_ARPSI_0010	Mallorca - Playas de Canyamel	0,320
ES110_ARPSI_0011	Mallorca - Port Vell	2,160
ES110_ARPSI_0012	Mallorca - De Cala Bona a Cala Millor	2,760
ES110_ARPSI_0015	Mallorca - Colonia de Sant Jordi	2,580
ES110_ARPSI_0016	Mallorca - Ses Covetes	0,920
ES110_ARPSI_0018	Mallorca - Playa de Palma y playa de S'Are	2,020
ES110_ARPSI_0019	Mallorca - Es Molinar / Es Coll d'En Rabas	3,700
ES110_ARPSI_0020	Menorca - Na Macaret	0,200
ES110_ARPSI_0021	Menorca - Es Grau	0,410
ES110_ARPSI_0022	Menorca - Sa Mesquida	0,130
ES110_ARPSI_0023	Menorca - Binissafuller	0,610
ES110_ARPSI_0034	Menorca - Ciutadella	4,240
ES110_ARPSI_0001	Port de Soller	0,550
ES110_ARPSI_0002	El Mollet	0,810
ES110_ARPSI_0013	S'Illot	0,480
ES110_ARPSI_0014	Portocolom	0,440
ES110_ARPSI_0017	Port de Campos - Rápita	0,110
ES110_ARPSI_0024	Cala Galdana	0,280

Tabla 24. ARPSIs de origen costero de la Demarcación de las Islas Baleares.

4 Incidencia del cambio climático en el riesgo de inundación

La adaptación al cambio climático ha sido un objetivo prioritario para España, debido a la elevada vulnerabilidad de la costa española frente al cambio y la variabilidad climática. En 2006 se aprobó el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, tras un amplio proceso que implicó a los principales órganos de coordinación en materia de cambio climático en España: la Comisión de Coordinación de Políticas de Cambio Climático y el Consejo Nacional del Clima.

Según los requerimientos exigidos por la Comisión Europea en el artículo 14 en la Directiva 2007/60/CE de inundaciones y en el artículo 21 del RD 903/2010 que la transpone, las posibles repercusiones del cambio climático en la incidencia de inundaciones se tomarán en consideración en las revisiones indicadas en los apartados 1 (evaluación preliminar del riesgo de inundación) y 3 (planes de gestión del riesgo de inundación). Cabe destacar que, debido a las incertidumbres existentes, la Directiva no establece la necesidad de realizar mapas de peligrosidad y riesgo de inundación que consideren los efectos del cambio climático.

En cumplimiento de estas disposiciones, los Planes de Gestión del Riesgo de Inundación (PGRIs) de primer ciclo ya aprobados y fase de implantación incluyen dentro de su programa de medidas, en concreto la 13.04.01, la elaboración de estudios de mejora del conocimiento sobre la gestión del riesgo de inundación: leyes de frecuencia de caudales, efecto del cambio climático, modelización de los riesgos de inundación y su evaluación, etc. que se están llevando a cabo en colaboración con distintos organismos, centros de investigación y universidades y que han servido de base para presentar la información que se presenta a continuación, en parte gracias a la financiación derivada del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, en concreto del Plan PIMA Adapta, todo ello en coordinación con la Oficina Española de Cambio Climático.

4.1 Estudio de la influencia del cambio climático en las inundaciones pluviales y fluviales

El estudio de los efectos del cambio climático en las inundaciones pluviales y fluviales es muy complejo, puesto que las variables que lo condicionan son múltiples e interrelacionadas entre sí, por lo que la incertidumbre existente es muy importante. En la web del [Ministerio para la Transición Ecológica](#) se pueden consultar resúmenes de los trabajos científicos que se han realizado hasta la fecha en distintos artículos científicos y los trabajos que se realizaron por los distintos estados miembros de la Unión Europea en el primer ciclo de la Directiva de Inundaciones.

A partir de estos antecedentes, y en colaboración distintos organismos y entidades, entre los que destacan el CEDEX, el CSIC y la Universidad Politécnica de Madrid se ha realizado una metodología para estimar los efectos del cambio climático en este tipo de inundaciones, que, de forma resumida y personalizada para el ámbito territorial de esta Demarcación Hidrográfica se presenta a continuación y se complementa con la información disponible en la web del Ministerio para la Transición Ecológica.

4.1.1 Estudio de los posibles cambios en las precipitaciones máximas diarias y evaluación de la incertidumbre

FUENTES DE INFORMACIÓN E HIPÓTESIS DE PARTIDA

Para la incorporación del cambio climático en la revisión de la EPRI de segundo ciclo, se ha tomado como punto de partida la metodología piloto desarrollada durante 2017, para la “Evaluación de los efectos del cambio climático en la gestión de los riesgos de inundación”, aplicada en 5 ARPSIs de distintas Demarcaciones Hidrográficas. Esta metodología fue desarrollada en el contexto de diversas actuaciones coordinadas por la Dirección General del Agua en el marco del programa PIMA Adapta.

Como resultado de la aplicación de la metodología piloto mencionada, se obtuvieron una serie de conclusiones y recomendaciones que han sido el punto de partida en el planteamiento de estos trabajos.

A continuación, se incluyen las consideraciones de partida seguidas durante la primera aproximación metodológica (2017) y las seleccionadas para la metodología específica que incorpora el cambio climático en la EPRI (2018), resaltando en rojo las que son de aplicación en este trabajo:

		PRIMERA APROXIMACIÓN METODOLÓGICA 5 ARPSIs (2017)	METODOLOGÍA CAMBIO CLIMÁTICO EN LA EPRI Nivel general (2018)
CLIMA ACTUAL	Periodo de retorno objetivo	100 años	
	Escenario de emisión de gases de efecto invernadero (según el Quinto Informe del IPCC)	RPC 8.5	RCP 4.5 RCP 8.5
	Fuente de información	Spain02	12 simulaciones del proyecto EURO-CORDEX en control
CLIMA FUTURO	Horizonte	2041-2070	
	Número de proyecciones para simular la dinámica del clima	2	12 simulaciones del proyecto EURO-CORDEX en futuro

Tabla 25- Comparativa de las hipótesis de partida utilizadas en la primera aproximación metodológica para la consideración del cambio climático en el riesgo de inundación (2017) y las seguidas para incorporar el cambio climático en la EPRI de segundo ciclo (2018).

Para analizar la influencia del cambio climático en las precipitaciones máximas diarias (PMD), principal factor de cambio en las inundaciones, los datos de base utilizados son los resultados obtenidos durante el estudio realizado por la Universidad Politécnica de Madrid (UPM) titulado: “Tasas de cambio en los cuantiles de precipitación diaria máxima anual esperables en situación de cambio climático a escala nacional”.

Este estudio consiste en la recopilación de las simulaciones de 12 combinaciones de modelos climáticos globales y regionales (MCG-MCR) del proyecto EURO-CORDEX. Estas simulaciones están disponibles para los escenarios RCP 4.5 y 8.5 (escenarios de emisión de

gases de efecto invernadero propuestos por el IPCC), para distintos intervalos del periodo futuro 2011-2100 y a lo largo de una malla con resolución de 12.5 km para toda Europa.

El estudio dispone de los parámetros de la ley de frecuencia de Valores Extremos Generalizada (GEV, en sus siglas en inglés), ajustados para cada una de las 12 simulaciones y cada celda de la malla, mediante el método de los L-momentos. Este ajuste se ha realizado tanto para el periodo control (1951/1971-2005, según cada modelo) como para tres periodos futuros considerados (2011-2040, 2041-2070 y 2071-2100). De todos ellos se ha utilizado el periodo futuro intermedio, tal y como marcan las hipótesis de partida.

Es necesario aclarar que las series de precipitación en el periodo de control no se corresponden con la precipitación observada o real, sino con la precipitación simulada por los modelos en dicho periodo. De esta forma se eliminan los sesgos que derivan de la comparativa de datos procedentes de distintas fuentes.

ESTUDIO DE LA INCERTIDUMBRE Y UMBRALES DE CAMBIO EN LA PRECIPITACIÓN

El estudio de la UPM proporciona el cambio en las precipitaciones a lo largo de toda la ley de frecuencia. Sin embargo, este cambio no incorpora el cálculo de la incertidumbre asociada a estos cambios.

El propio concepto de “variabilidad climática” supone que en caso de existir diferencias entre la precipitación en clima actual o presente y la calculada a partir de las proyecciones de clima futuro, no deben atribuirse necesariamente a la acción del cambio climático. Por ello, es necesario estudiar dicha variabilidad para establecer si los cambios en el futuro son significativos, estadísticamente hablando, o no. Es decir, si se encuentran dentro de la propia variabilidad natural asociada al clima.

La variabilidad natural se puede estudiar mediante diferentes técnicas estadísticas, escogiendo para este caso el método de Monte Carlo. Es una técnica que permite realizar un elevado número de simulaciones (en este caso se han realizado 10.000 simulaciones), para generar series de precipitación aleatorias basadas en la ley de frecuencia del periodo de control. Con las nuevas series de precipitación generadas, se han ajustado de nuevo las nuevas leyes de frecuencia GEV asociadas a cada una de estas series, obteniendo un rango posible en el que pueden moverse los valores de precipitación. Este proceso ha sido implementado para cada una de las 12 combinaciones de modelos climáticos, para cada una de las celdas de la malla y para los dos escenarios de emisiones (RCP 4.5 y RCP 8.5). De esta forma, se ha estimado el rango de valores entre los que se puede encontrar la precipitación de un periodo de retorno de 100 años con los datos disponibles en el periodo control (1951/1971-2005).

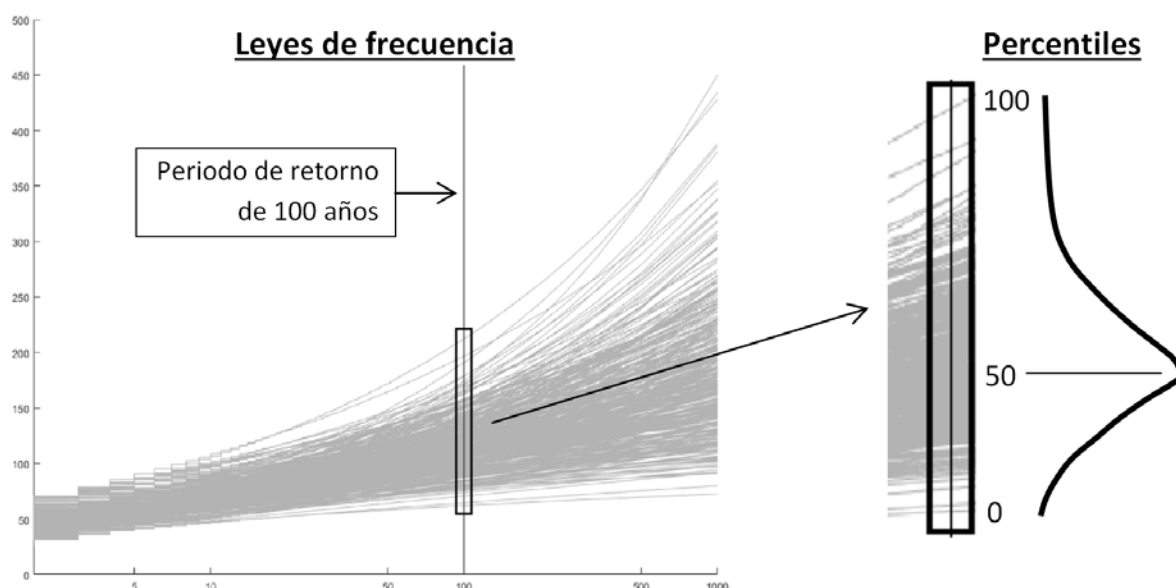


Figura 46- Proceso de elección del umbral en las precipitaciones máximas diarias para el periodo de retorno de 100 años a partir de las 10.000 leyes de frecuencia obtenidas mediante el enfoque de simulaciones de Monte Carlo.

Sin embargo, como se puede observar en la figura anterior, algunos cambios son extremadamente pequeños (del orden del 1%). Dado que previamente se ha analizado la incertidumbre asociada a las precipitaciones, analizar también estos cambios no tendría sentido. Por ello, es necesario establecer un umbral mínimo de cambio sobre el cual analizar los tramos a estudiar.

Una vez efectuado este análisis, es importante establecer los umbrales que se van a utilizar para determinar si el cambio en la precipitación es significativo o no. Por lo tanto, se han establecido dos umbrales: el percentil (o intervalo de confianza) por encima del cual se considera que la precipitación es significativa, y el número de modelos mínimo a considerar para que el cambio en cada celda de la malla se considere como significativo.

Para establecer estos umbrales, se han analizado diferentes combinaciones de ellos, decidiendo que los umbrales más adecuados para estos trabajos son los siguientes:

- Cambios en la precipitación por encima del percentil 83 del rango. Este percentil, obtenido mediante simulaciones de Monte Carlo, es el correspondiente a la media más una desviación típica (siguiendo una distribución normal) de los cambios por encima de la mediana del rango. Se ha considerado un límite adecuado para ver si la precipitación en un futuro es diferente de la precipitación en periodo de control.
- Al menos la mitad de los modelos de EURO-CORDEX (es decir, al menos seis modelos) presenten cambio significativo. Es importante recalcar que cada uno de los 12 modelos es considerado como equiprobable, es decir, que no hay un modelo más probable o mejor que otro.

En consecuencia, si la precipitación asociada a este periodo de retorno en el periodo futuro se encuentra dentro de un umbral establecido, se ha considerado que la precipitación está

incluida dentro de la propia variabilidad natural. Por el contrario, si queda fuera, se ha deducido que es debida a un factor externo. En este caso, el cambio climático.

4.1.2 Definición de zonas y tramos con cambio relevante en la precipitación

Para representar los cambios en la precipitación, en aquellas celdas donde se cumplan los umbrales establecidos, se ha calculado la media de los cambios en la precipitación de todos los modelos estudiados. Se han utilizado todos los modelos ya que, siguiendo el principio de equiprobabilidad, aunque el cambio no sea significativo mediante las técnicas estadísticas utilizadas, no implica que no sea posible, por lo que es necesario considerar todos los modelos en conjunto en vez de solo los modelos con cambios significativos. De esta forma se tiene una visión del posible rango de cambio en el futuro en cada celda, pero considerando solo aquellas celdas con cambio significativo.

En la Figura 16 y Figura 17 se pueden observar las celdas donde el cambio es significativo así como su valor de cambio medido en porcentaje, para los escenarios de emisión RCP 4.5 y RCP 8.5, respectivamente.

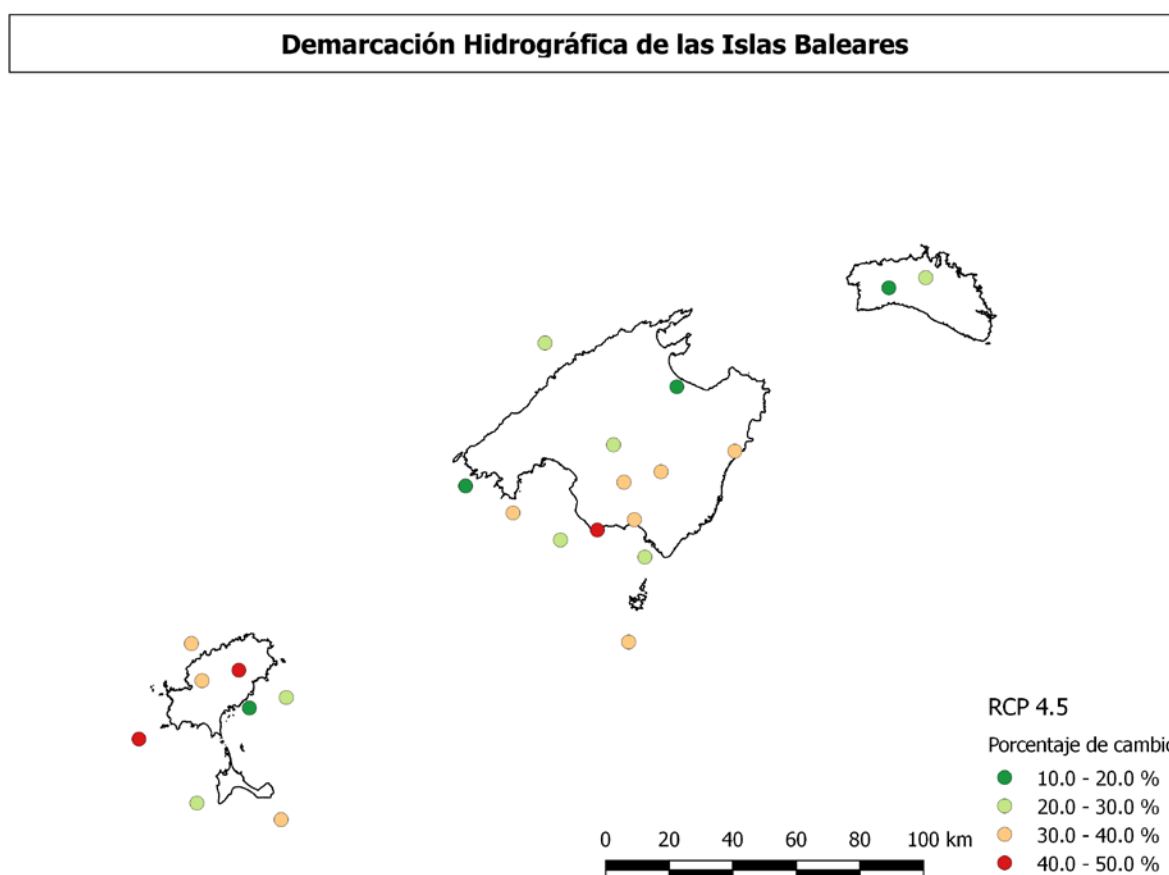


Figura 47- Cambios porcentuales en la precipitación en aquellas celdas que cumplen los umbrales de significancia para la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares para el escenario de emisiones RCP 4.5.

Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares

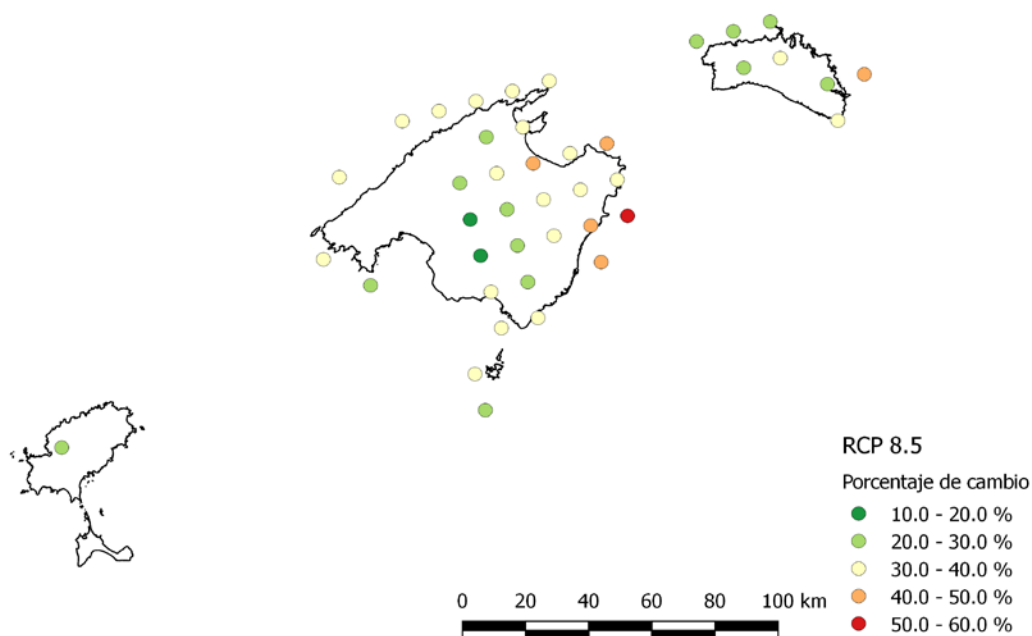


Figura 48- Cambios porcentuales en la precipitación en aquellas celdas que cumplen los umbrales de significancia para la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares para el escenario de emisiones RCP 8.5.

De esta forma, se pueden estudiar aquellas zonas de la red hídrica donde los cambios en la precipitación pueden suponer un cambio en los regímenes de caudales que deriven en un aumento del riesgo de inundación.

Es necesario mencionar que los cambios que aparecen reflejados en las figuras son los observados en las correspondientes celdas de la malla (12.5 km de lado), por lo que al estudiar los cambios a una escala menor, se debe considerar que el cambio corresponde a toda la extensión de la celda y no solo de manera puntual.

4.1.3 Influencia de otros factores debidos al cambio climático en el riesgo de inundación.

La magnitud y la frecuencia de las avenidas no solamente dependen de factores meteorológicos y climáticos, sino que también se encuentran influenciadas por otros parámetros físicos, biológicos y humanos. Por ejemplo, los cambios en la morfología del cauce, la densidad de la vegetación en los cauces, la conservación y manejo de los ecosistemas forestales, así como el cambio en los usos del suelo, tienen influencia en la generación de la escorrentía y en la capacidad de desagüe de los caudales de avenida. Dado que es de esperar que estos factores se vean modificados como resultado de la influencia del cambio climático o de factores de desarrollo de índole social o económico, cualquier cambio en ellos repercutirá directamente en la peligrosidad de las inundaciones.

A continuación se describen los principales factores de Cambio Global que pueden tener una influencia directa o indirecta en la delimitación de las zonas inundables, y que pueden identificarse a escala de cuenca vertiente o de tramo fluvial (cauce y llanura de inundación).

- Cambios en la vegetación y usos del suelo en la cuenca vertiente

El cambio climático lleva implícito un aumento de las temperaturas y la variación del régimen de precipitaciones, lo que implica cambios en la densidad de la cobertura vegetal a escala de cuenca vertiente y pudiendo verse favorecidos procesos como la **desertificación**, los **incendios** o las modificaciones en la elección de cultivos.

Los **cambios de uso del suelo** pueden incidir de forma notable en el comportamiento hidrológico de las cuencas fluviales, y por tanto en los picos de inundación. No es de extrañar que desde finales del siglo XIX muchos de los planes de repoblación forestal en España tuvieran como objetivo la disminución de las avenidas torrenciales. En relación con su influencia en el riesgo de inundación, Rodríguez-Lloveras et al. (2016) indican que los cambios de uso del suelo constituyen el factor más crítico de la respuesta hidrológica (caudal y sedimentos), confirmando que las configuraciones del uso de la tierra son el factor más determinante en la producción de escorrentía, incluso más que los generados por escenarios de emisiones de cambio climático más negativos. Dado que los cambios en el uso de suelo permiten una acción local más rápida que la propia mitigación del cambio climático, podemos concluir que la gestión del uso de la tierra debe considerarse una opción adaptativa para reducir los impactos del cambio climático en la hidrología.

Actualmente, la escasa rentabilidad de la agricultura ha contribuido al abandono de las tierras marginales, y las zonas de explotación agrícola y ganadera se encuentran fuertemente influidas por la política de subvenciones procedentes de la Política Agraria Común (Boellstorff and Benito, 2005; Rodríguez-Lloveras et al., 2015). En aquellas zonas donde la configuración del uso del suelo presenta mayor densidad de vegetación se observa una baja producción de escorrentía y sedimentos, al igual que ocurre en las zonas agrícolas con prácticas de conservación. Estas prácticas de conservación son especialmente importantes en ambientes frágiles o altamente erosivos, como las cuencas mediterráneas (Puigdefabregas et al., 1999).

Sin embargo, la proyección futura de los posibles escenarios o cambios en los usos del suelo, para poder valorar tendencias, supone una tarea compleja ya que las variaciones en la ocupación no son fácilmente predecibles, aparte de que dependen de movimientos demográficos y políticas socio-económicas ajenas al medio natural (Arnold et al., 1998). Por ello, en aquellas cuencas donde exista constancia de cambios de vegetación o usos de suelo importantes, deberían de realizarse estudios encaminados a determinar su influencia en la generación de escorrentía y sedimentos durante episodios de lluvias intensas.

- Cambios en la geomorfología y la vegetación en los cauces y llanuras de inundación

A escala de curso o tramo fluvial se deben de analizar los cambios que afectan a la capacidad de desagüe de los cauces, y la conectividad hidrológica y sedimentaria a través de la red de drenaje. Estos factores que afectan a los desbordamientos durante crecidas fluviales pueden estar relacionados con los condicionantes hidráulicos, y la geomorfología y geometría del cauce.

La peligrosidad a escala de tramo se puede modificar debido a la variación en la densidad de la **vegetación riparia** y su **rugosidad hidráulica** asociada. Estos cambios en la vegetación pueden ser estacionales (debido a las variaciones de biomasa entre las estaciones de invierno y verano) o persistir en el tiempo en ríos con cambios en la frecuencia de las inundaciones. Por lo tanto, es importante tener en cuenta el crecimiento de macrófitas en el cauce de los ríos, así como de la vegetación riparia, por su papel durante las avenidas (cambios en la sección del río, calados y velocidades).

Por su parte, la dinámica fluvial produce cambios o perturbaciones en la morfología del cauce que pueden ser de tipo estacional (acumulación de gravas en barras), progresivas (erosión de banco en orilla cóncava), o bruscas (avulsión de meandros) en relación con inundaciones extraordinarias. En estos casos, el cambio en la sección transversal y geometría longitudinal de cauce genera un cambio topográfico que se refleja en los caudales de desbordamiento, y por tanto en la extensión de las zonas inundables para un mismo caudal. En consecuencia, es conveniente analizar la incidencia de la tendencia a medio y largo plazo de los **procesos de erosión y agradación de los cauces** en la inundabilidad de la llanura aluvial, ya que afecta a la extensión de los mapas de peligrosidad. Estos procesos, tal y como indica Prem Lal Patel (2013), pueden alcanzar cotas de cambio positivo del 14% para finales de siglo según estudios en diferentes cuencas a lo largo del planeta.

El análisis geomorfológico de los cauces y llanuras puede determinar escenarios de evolución geomorfológica en relación al aumento de la disminución de la sedimentación en los cauces, y su dinámica de migración. El movimiento lateral del cauce del río se determina mediante un análisis geomorfológico e histórico, y particularmente delimitando el denominado Espacio de Movilidad Fluvial. Es decir, el territorio o banda en el que el cauce puede desplazarse lateralmente, según Ureña and Ollero (2000). Se trata de una zona de dinámica fluvial cuya ordenación constituye un tipo de medidas descritas por el IPCC (2014), como indicadas para reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático. Esta ordenación supone fomentar una disminución en la construcción de diques y un aumento del espacio destinado al río, de tal forma que se facilite esta dinámica natural como elemento fundamental para laminar las inundaciones.

A continuación se presenta una tabla que recoge algunas de las principales afecciones del cambio climático sobre el sistema fluvial, que pueden condicionar la magnitud y características de las avenidas y sus consecuencias.

COMPONENTE	POSIBLES EFECTOS
CUENCA VERTIENTE	Incremento incendios
	Cambios de usos del suelo/prácticas agrarias
	Variación de la cobertura vegetal (incremento desertificación)
RÉGIMEN DE CAUDALES SÓLIDOS	Incremento del volumen de sedimentos debido al aumento de erosión, la desertificación, los incendios forestales y otros cambios en los usos suelo
	Variación en la movilidad de sedimentos (mayor movilidad si aumentan las inundaciones, y menor movilidad si disminuye el caudal)
MORFOLOGÍA FLUVIAL	Variación de la movilidad del trazado (aumento o estabilización) debido al cambio en el régimen de caudales y sedimentos
	Alteración de las formas del lecho
	Desequilibrio o alteración de los procesos de incisión y acreción, modificando la geometría de las secciones del cauce y su perfil longitudinal
	Desequilibrios en la granulometría del lecho (homogeneización, colmatación, etc.)
VEGETACIÓN ACUÁTICA Y RIBEREÑA	Alteraciones en la extensión de las formaciones de ribera y su composición
	Cambios en el emplazamiento de especies (aumento colonización en cauce, disminución de la conectividad de la vegetación, migraciones altitudinales)

Tabla 26- Principales afecciones del cambio climático sobre el sistema fluvial.

Los corredores fluviales son sistemas naturales dinámicos, focos de generación de biomasa y sedimentos, y pueden modificar de forma importante las condiciones hidráulicas en los eventos de inundación. A su vez, los ríos se encuentran condicionados por diversos factores morfológicos y ecológicos que pueden verse influidos por los cambios en temperaturas y precipitaciones esperables como consecuencia del cambio climático.

Por ello, durante la implementación del segundo ciclo de la Directiva de Inundaciones podría ser conveniente considerar los cambios en la cobertura vegetal, usos del suelo, rugosidad, volumen de sedimentos, etc., así como las modificaciones de la propia geomorfología fluvial, para ayudar a determinar posibles cambios en el riesgo existente de las ARPSIs de primer ciclo o detectar nuevas zonas que anteriormente no presentaban riesgo de inundación.

4.1.4 Conclusiones de los efectos del cambio climático en el riesgo de inundación pluvial y fluvial

Como resultado de aplicar la metodología para la incorporación del cambio climático en la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación, se han obtenido distintas zonas de cambio para las precipitaciones máximas diarias en el futuro. El cambio en las precipitaciones máximas diarias está directamente relacionado con las proyecciones de modelos climáticos y con los escenarios de emisión de gases de efecto invernadero considerados. Estos escenarios y proyecciones son las únicas herramientas vigentes para estudiar las alteraciones climáticas. Sin embargo, tanto la variabilidad natural del clima como las hipótesis asumidas hacen que se deba tener en cuenta la incertidumbre asociada a los cambios, y asumirla a la hora de considerar los resultados obtenidos.

La disparidad observada de las zonas de cambio en algunas zonas de la Demarcación, distintas según el escenario de emisiones considerado, es consecuencia de las hipótesis

asumidas y de la posible evolución del clima según estas emisiones, por lo que no se puede descartar ninguno de los dos escenarios de emisión o considerar uno peor que otro. Ambos son igualmente posibles. Es por ello que la utilización de esta información para su incorporación en la EPRI queda a criterio de la Demarcación.

Para evaluar la influencia del cambio climático, se pone a disposición de la Demarcación la siguiente información cartográfica

- Archivos vectorial: cambio porcentual en la precipitación para las celdas con cambio significativo según cada escenario de emisión.

Los resultados obtenidos sobre los cambios en la precipitación máxima diaria muestran que en la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares, el porcentaje de cambio mayoritario se encuentra comprendido entre 30 y el 40% para ambos escenarios de emisiones, aunque en algunas zonas este cambio puede alcanzar el 50%. Además, en el escenario de emisiones RCP 8.5 se puede observar que la mayor parte de las celdas que afectan a las Islas se encuentran con cambio, siendo estos cambios entre el 10 y el 30%.

La relación entre los incrementos de precipitación y de caudal no es equivalente, siendo esta relación por lo general exponencial. De hecho, como consecuencia de que la relación precipitación-escorrentía no depende únicamente de la precipitación sobre la cuenca, sino que se encuentra condicionada además por otros factores (humedad antecedente o intensidad de la precipitación), estos resultados no pueden ser extrapolados espacialmente ni a zonas próximas ni a zonas de características similares. Es conveniente realizar los cálculos de caudal para cada tramo de interés de forma particular y no asociar directamente el cambio en la precipitación con el cambio en caudal.

Con respecto a las variaciones en el riesgo de inundación, es necesario analizar las características particulares de cada tramo. Por lo general, en aquellas zonas donde el cauce presente suficiente profundidad para desaguar los aumentos de caudal, es de esperar un aumento en el calado y de las velocidades. Esto, además, implicaría aumentos en la erosión del cauce y posibles desbordamientos puntuales.

Por otro lado, en las zonas donde el cauce es difuso o de poca profundidad y calado, los aumentos de caudal pueden favorecer incrementos en la extensión de la zona inundable y un posible aumento del riesgo de inundación al alcanzar bienes antes no afectados, entre otras consecuencias.

Por ello, durante la fase de revisión de los mapas de peligrosidad y riesgo que sucederá a la fase de revisión de la EPRI es conveniente analizar estos cambios en el riesgo de inundación.

4.2 Estudio de la influencia del cambio climático en las inundaciones debidas al mar

En relación con las inundaciones debidas al mar, desde el punto de vista jurídico, la Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988, de 28 de Julio, de Costas introdujo una regulación específica para afrontar con garantías la lucha contra los efectos del cambio climático en el litoral. Entre otras cuestiones, su Disposición adicional octava establece la obligación del entonces Ministerio de

Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente de proceder a la elaboración de una estrategia para la adaptación de la costa a los efectos del cambio climático en el plazo de dos años desde la entrada en vigor de la Ley. Se señala igualmente que dicha estrategia se sometería a Evaluación Ambiental Estratégica, en la que se indicaran los distintos grados de vulnerabilidad y riesgo del litoral y se propondrían medidas para hacer frente a sus posibles efectos.

De acuerdo con ello, la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar del entonces Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente redactó la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española, que fue sometida al procedimiento de evaluación ambiental estratégica ordinaria según lo previsto en la Sección 1ª del Capítulo I del Título II de la Ley 21/2013 de Evaluación Ambiental. Con fecha 12 de diciembre de 2016, la Secretaría de Estado de Medio Ambiente emitió Resolución por la que se formuló Declaración Ambiental Estratégica favorable de la Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española, concluyéndose que, cumpliendo los requisitos ambientales que se desprenden de la Declaración Ambiental Estratégica, no se producirían impactos adversos significativos.

En julio de 2017, la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar resolvió aprobar la [Estrategia de Adaptación al Cambio Climático de la Costa Española](#). Esta Estrategia se estructura en tres partes:

- Primera parte: Diagnóstico de la situación actual:

Esta primera parte recoge fundamentalmente una descripción de la costa española, con sus diferentes vertientes y características, un resumen del último informe IPCC y sus implicaciones para nuestra costa y un diagnóstico para toda la costa en relación al cambio climático.

- Segunda parte: Objetivos específicos, directrices generales y medidas

En este apartado se recogen los objetivos específicos de la Estrategia y las directrices generales (incluyéndose los sistemas sobre los que se consideran los efectos del cambio climático, los factores de cambio, los escenarios y proyecciones, los impactos incluidos y los niveles de riesgo y de consecuencias), así como las medidas propuestas.

- Tercera parte: Implementación y seguimiento

Esta última parte recoge aspectos tales como los análisis coste-eficacia de las medidas, las fuentes de financiación y calendario y el seguimiento de la estrategia. Asimismo, se incluyen aspectos como la coordinación y los instrumentos adicionales.

A la hora de evaluar la influencia del cambio climático en las inundaciones debidas al mar, se ha de tener en cuenta el diagnóstico incluido en la primera parte de la Estrategia, para el cual se han empleado los resultados del proyecto C3E ([Cambio Climático en la Costa Española](#)). Entre los objetivos de este proyecto se incluía la necesidad de:

- Aportar una visión de los principales cambios acontecidos en las costas españolas en décadas recientes
- Proporcionar una cuantificación de los cambios futuros apoyada en diversos escenarios de cambio

- Inferir los posibles impactos en horizontes de gestión de varias décadas
- Proporcionar una visión de la vulnerabilidad actual de las costas ante los mismos
- Establecer métodos, datos y herramientas para sucesivos pasos y análisis a escalas de mayor resolución espacial con el fin de establecer líneas de actuación encaminadas a la gestión responsable y la disminución de los riesgos, en aras de un desarrollo más sostenible y seguro del litoral español.

Las principales conclusiones derivadas del proyecto C3E, publicadas en el visor cartográfico <http://www.c3e.ihcantabria.com/> y directamente relacionadas con las inundaciones debidas al mar, son las siguientes:

- Los sistemas costeros y, en especial, las zonas bajas como el Delta del Ebro, desembocaduras de los ríos y estuarios y marismas, experimentarán impactos adversos como la inundación costera y la erosión debido a la subida del nivel del mar y cambios en la dirección e intensidad del oleaje.
 - Para cualquier escenario de aumento del nivel medio del mar, los mayores aumentos en porcentaje en la cota de inundación de las playas se producirán en la cuenca Mediterránea siendo, en términos absolutos, mayor la cota de inundación en la costas cantábrico-atlántica y canaria.
 - Aunque las proyecciones de marea meteorológica tienen un elevado grado de incertidumbre, la subida del nivel del mar potenciará los eventos extremos de inundación aumentando su intensidad y especialmente su frecuencia.
 - Considerando un escenario tendencial de aumento del nivel medio del mar a 2040 (aproximadamente 6 cm), las playas de la cornisa cantábrico-atlántica y norte de las Canarias experimentarán retrocesos medios cercanos a los 3 m, 2 m en el Golfo de Cádiz y valores medios entre 1 y 2 m en el resto de las fachadas. Es necesario hacer constar que estos valores son cotas inferiores. Por un lado, consideran un escenario tendencial con un valor de aumento del nivel del mar muy inferior al proyectado en el último informe del IPCC para dicho horizonte que cuadruplica aproximadamente el valor tendencial. En segundo lugar, estos valores de retroceso corresponden únicamente a la componente de inundación lenta por aumento del nivel del mar, sin tener en cuenta, los posibles efectos de los eventos extremos.
 - Más aún, es necesario hacer constar que el uso de escenarios tendenciales, es decir, obtenidos a partir de la extrapolación de las observaciones históricas se encuentra del lado de la inseguridad a la hora de la evaluación de riesgos, dado que infravalora el impacto que las emisiones presentes y futuras puedan tener sobre el nivel del mar. Por ello, es esperable que los retrocesos en las playas vayan a ser superiores a los correspondientes a los escenarios tendenciales.
- Si la tendencia en el aumento de la población, actividades y localización de bienes en la costa española continúa, se incrementará la exposición y vulnerabilidad costera. Los riesgos y consecuencias sobre el sistema socioeconómico debidas a eventos extremos de inundación ya experimentadas en la actualidad continuarán, y se verán agravadas, por los efectos del cambio climático y en especial por la subida del nivel del mar.
 - Los puertos sufrirán alteraciones en sus condiciones de operatividad. El aumento del nivel del mar producirá una reducción general en el número de horas disponibles para realizar las operaciones en todos los puertos de España. Asimismo, la proyección de los cambios en el oleaje observados hasta el momento, hacen previsible que en 2040 se haya producido una reducción de la operatividad en los

puertos del Cantábrico, sureste de las Islas Canarias y norte de Mallorca y un aumento de la misma en los puertos del Mediterráneo, si no se toman medidas de adaptación. En cuanto a la fiabilidad de las estructuras, el aumento del nivel del mar reducirá la fiabilidad de la mayor parte de las obras marítimas de los puertos de España, siendo este efecto contrarrestado en algunos casos (Mediterráneo principalmente) por los cambios del oleaje.

- Los citados impactos negativos por aumento del nivel medio del mar, se verán potenciados en el horizonte 2100 para cualquier proyección de aumento del nivel del mar considerada en todos los puertos españoles o infraestructuras localizadas en la costa (energía, transporte, abastecimiento, saneamiento, etc.) requiriendo la introducción de medidas de adaptación durante las próximas décadas.
- Ante un escenario de aumento del nivel medio del mar de 50 cm en el periodo 2081-2100, el incremento de la cota de las obras de protección frente a la inundación costera o de las infraestructuras de defensa portuarias, necesario para mantener la misma frecuencia de excedencias por eventos de inundación que la observada en el periodo 1986-2005, se sitúa entre 40 y 60 cm en el Cantábrico.
- Considerando escenarios tendenciales para el aumento del nivel del mar y la vulnerabilidad en la costa noratlántica, en el año 2040 la población afectada por inundación permanente estará en torno al 2-3% de la población total de las provincias de Coruña, Cantabria y Guipúzcoa en 2008. Para un incremento de nivel del mar medio de 50 cm en el horizonte 2100, el número de personas por provincia afectadas a lo largo de la costa entre Pontevedra y Guipúzcoa varía entre el 1% y el 4% de la población en 2008, siendo su distribución irregular por provincias. Tanto para 2040 como para 2100 las proyecciones se han realizado sin considerar adaptación.
- En la fachada costera, entre las provincias de Pontevedra y Guipúzcoa, a 2040 la proyección tendencial de la inundación permanente sin adaptación implicaría unos costes entre el 0,4 y 1,5% del PIB anual provincial a 2008, considerando una tasa de descuento del 3%.
- Si se considera el evento extremo de inundación de periodo de retorno de 50 años a día de hoy y sin adaptación, las consecuencias económicas se distribuirían irregularmente entre las provincias de Pontevedra y Guipúzcoa alcanzando valores de entre el 0,4% y el 2,6 % del PIB provincial ante un evento extremo equivalente en 2040.
- Las infraestructuras son el principal activo expuesto en todas las provincias estudiadas. En la fachada noratlántica, para un escenario de subida de nivel del mar global de 85 cm (próximo al peor previsto por el IPCC) en el año 2100, más del 10 % del suelo correspondiente a infraestructuras se podría ver afectado en las provincias gallegas.

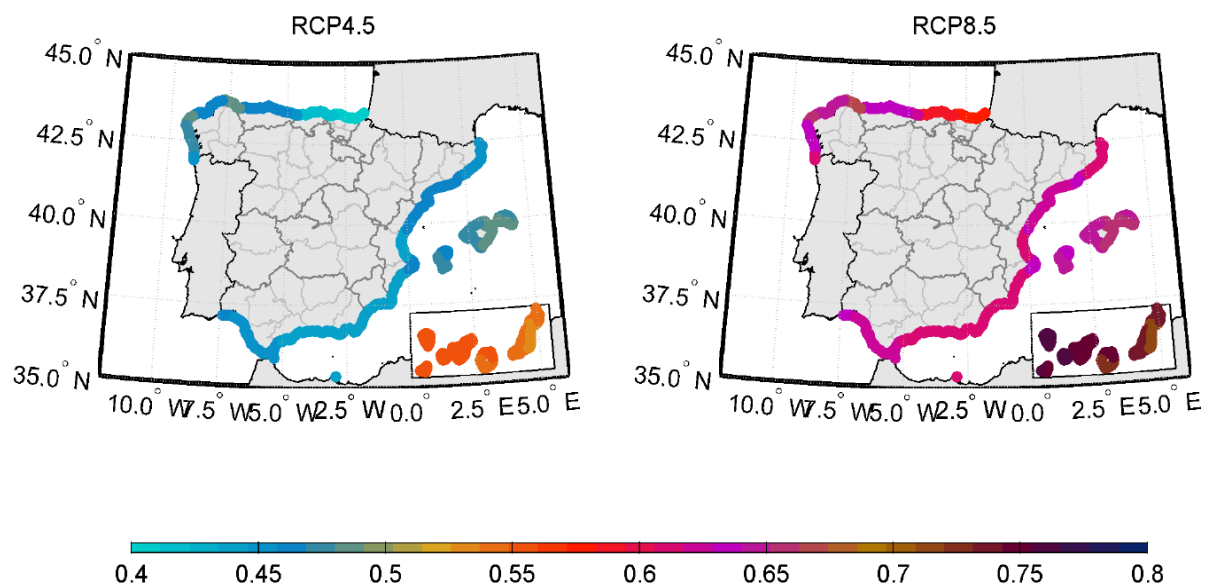


Figura 49. Proyecciones regionalizadas de aumento del nivel del mar (m) en el período 2081-2100 (con respecto al período 1986-2005) para los escenarios RCP4.5 (izquierda) y RCP8.5 (derecha) en las costas españolas. Fuente: adaptado de Slangen et al. (2014).

5 Resultados y propuesta de actualización de las áreas de riesgo potencial significativo de inundación

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

ARPSIs DE ORIGEN FLUVIAL Y/O PLUVIAL

Después de la actualización y ampliación en la identificación de tramos potencialmente inundables en base a todas las metodologías desarrolladas anteriormente, y tras su posterior análisis conjunto pormenorizado, **se consideró necesaria la inclusión de 15 prolongaciones y 1 unión de ARPSIs existentes de 1er ciclo (7,73 km), todos ellos de origen fluvial**. En la siguiente tabla se muestran estos nuevos tramos:

CÓDIGO SUBTRAMO	NOMBRE SUBTRAMO	L (km)	ORIGEN
ES110_ARPSI_01291-02	Na Bàrbara	2,58	Fluvial
ES110_ARPSI_01302-02	Gros	0,14	Fluvial
ES110_ARPSI_01301-02	Coanegra	2,56	Fluvial
ES110_ARPSI_01401-02	Campos	0,13	Fluvial
ES110_ARPSI_01401-03	Campos	0,08	Fluvial
ES110_ARPSI_01582-02	Es Riuet	0,05	Fluvial
ES110_ARPSI_01581-02	Ses Planes	0,13	Fluvial
ES110_ARPSI_01581-03	Ses Planes	0,23	Fluvial
ES110_ARPSI_01791-02	Vall den Marc/Sant Jordi	0,14	Fluvial
ES110_ARPSI_01791-03	Vall den Marc/Sant Jordi	0,15	Fluvial
ES110_ARPSI_01091-02	Major de Sóller	0,05	Fluvial
ES110_ARPSI_01181-02	Peguera	0,04	Fluvial
ES110_ARPSI_01181-03	Peguera	0,07	Fluvial
ES110_ARPSI_01191-02	Santa Ponça	0,09	Fluvial
ES110_ARPSI_01191-03	Santa Ponça	0,18	Fluvial
ES110_ARPSI_03441-02	Llavanera derivación	1,11	Fluvial
TOTAL NUEVOS TRAMOS A INCORPORAR		7,73	

Tabla 27. Nuevos tramos – prolongación / unión a incorporar en el segundo ciclo (actualización).

El conjunto de ARPSIs de tramos fluviales, tanto los identificados en la EPRI del 1º ciclo como los añadidos una vez realizada la revisión y actualización (2º ciclo) se muestran en la tabla que se incluye a continuación. Se señalan en negrita todos los subtramos nuevos:

CÓDIGO ARPSI	LONG (km)	CÓDIGO SUBTRAMO	NOMBRE SUBTRAMO	LONG (km)	ORIGEN
ES110_ARPSI_01291	6,69	ES110_ARPSI_01291-01	Na Bàrbara	4,11	Fluvial
		ES110_ARPSI_01291-02	Na Bàrbara	2,58	Fluvial
ES110_ARPSI_01302	8,26	ES110_ARPSI_01302-01	Gros	8,12	Fluvial
		ES110_ARPSI_01302-02	Gros	0,14	Fluvia
ES110_ARPSI_01301	7,93	ES110_ARPSI_01301-01	Coanegra	5,37	Fluvial
		ES110_ARPSI_01301-02	Coanegra	2,56	Fluvial
ES110_ARPSI_01401	2,04	ES110_ARPSI_01401-01	Campos	1,83	Fluvial
		ES110_ARPSI_01401-02	Campos	0,13	Fluvial
		ES110_ARPSI_01401-03	Campos	0,08	Fluvial
ES110_ARPSI_01582	1,97	ES110_ARPSI_01582-01	Es Riuet	1,92	Fluvial
		ES110_ARPSI_01582-02	Es Riuet	0,05	Fluvial
ES110_ARPSI_01581	1,46	ES110_ARPSI_01581-01	Ses Planes	1,10	Fluvial
		ES110_ARPSI_01581-02	Ses Planes	0,13	Fluvial
		ES110_ARPSI_01581-03	Ses Planes	0,23	Fluvial
ES110_ARPSI_01791	1,84	ES110_ARPSI_01791-01	Vall den Marc/Sant Jordi	1,55	Fluvial
		ES110_ARPSI_01791-02	Vall den Marc/Sant Jordi	0,14	Fluvial
		ES110_ARPSI_01791-03	Vall den Marc/Sant Jordi	0,15	Fluvial
ES110_ARPSI_01091	3,64	ES110_ARPSI_01091-01	Major de Sóller	3,59	Fluvial
		ES110_ARPSI_01091-02	Major de Sóller	0,05	Fluvial
ES110_ARPSI_01181	0.74	ES110_ARPSI_01181-01	Peguera	0,63	Fluvial
		ES110_ARPSI_01181-02	Peguera	0,04	Fluvial
		ES110_ARPSI_01181-03	Peguera	0,07	Fluvial
ES110_ARPSI_01191	1,02	ES110_ARPSI_01191-01	Santa Ponça	0,75	Fluvial
		ES110_ARPSI_01191-02	Santa Ponça	0,09	Fluvial
		ES110_ARPSI_01191-03	Santa Ponça	0,18	Fluvial
ES110_ARPSI_03441	3,22	ES110_ARPSI_03441-01	Llavanera	2,11	Fluvial
		ES110_ARPSI_03441-02	Llavanera derivación	1,11	Fluvial
TOTAL ARPSIs FLUVIALES Y PLUVIALES				38,81	

Tabla 28. ARPSIs fluviales identificadas en la DHIB una vez finalizada la revisión y actualización de la EPRI del 1º ciclo.

Finalmente queda un total de **27 subtramos de tramos fluviales pertenecientes a 11 ARPSIs con una longitud de 38,81 km.**

ARPSIs DE ORIGEN COSTERO

En la siguiente tabla se refleja el conjunto de ARPSIs de origen marino identificadas en la demarcación hidrográfica de las Islas Baleares una vez finalizada la revisión y actualización de la EPRI del 1º ciclo.

CÓDIGO ARPSI	L (km)	NOMBRE TRAMO	MUNICIPIO	ISLA	ORIGEN
ES110_ARPSI_0031	1,09	Formentera - Puerto - La Savina	Formentera	Formentera	MARINO
ES110_ARPSI_0025	2,97	Ibiza - Eivissa	Eivissa	Eivissa	MARINO
ES110_ARPSI_0028	1,36	Ibiza - Port des Torrent	Sant Josep de sa Talaia	Eivissa	MARINO
ES110_ARPSI_0029	2,83	Ibiza - San José	Sant Josep de sa Talaia	Eivissa	MARINO
ES110_ARPSI_0032	3,46	Ibiza - Playa d'en Bossa y playa de Ses Fi	Eivissa, Sant Josep de sa Talaia	Eivissa	MARINO
ES110_ARPSI_0030	0,70	Ibiza - Sant Antoni de Portmany	Sant Antoni de Portmany	Eivissa	MARINO
ES110_ARPSI_0003	2,20	Mallorca - Port de Pollença	Pollença	Mallorca	MARINO
ES110_ARPSI_0004	4,04	Mallorca - S' Albufereta y Es Barcares - A	Alcúdia, Pollença	Mallorca	MARINO
ES110_ARPSI_0005	0,31	Mallorca - Es Bacares - Alcudia	Alcúdia	Mallorca	MARINO
ES110_ARPSI_0006	14,25	Mallorca - Desde el Puerto de Alcudia hast	Alcúdia, Muro, Santa Margalida	Mallorca	MARINO
ES110_ARPSI_0007	2,12	Mallorca - Son Serra de 2	Santa Margalida	Mallorca	MARINO
ES110_ARPSI_0008	0,25	Mallorca - Urb. Barranc de sa Canova	Artà	Mallorca	MARINO
ES110_ARPSI_0033	1,07	Mallorca - Cala Sant Pere	Artà	Mallorca	MARINO
ES110_ARPSI_0009	1,32	Mallorca - Cala Pedruscada	Capdepera	Mallorca	MARINO
ES110_ARPSI_0010	0,32	Mallorca - Playas de Canyamel	Capdepera	Mallorca	MARINO
ES110_ARPSI_0011	2,16	Mallorca - Port Vell	Son Servera	Mallorca	MARINO

CÓDIGO ARPSI	L (km)	NOMBRE TRAMO	MUNICIPIO	ISLA	ORIGEN
ES110_ARPSI_0012	2,76	Mallorca - De Cala Bona a Cala Millor	Son Servera	Mallorca	MARINO
ES110_ARPSI_0015	2,58	Mallorca - Colonia de Sant Jordi	Ses Salines	Mallorca	MARINO
ES110_ARPSI_0016	0,92	Mallorca - Ses Covetes	Campos	Mallorca	MARINO
ES110_ARPSI_0018	2,02	Mallorca - Playa de Palma y playa de S'Are	Palma de Mallorca	Mallorca	MARINO
ES110_ARPSI_0019	3,70	Mallorca - Es Molinar / Es Coll d'En Rabas	Palma de Mallorca	Mallorca	MARINO
ES110_ARPSI_0020	0,20	Menorca - Na Macaret	Es Mercadal	Menorca	MARINO
ES110_ARPSI_0021	0,41	Menorca - Es Grau	Maó	Menorca	MARINO
ES110_ARPSI_0022	0,13	Menorca - Sa Mesquida	Maó	Menorca	MARINO
ES110_ARPSI_0023	0,61	Menorca - Binissafuller	Sant Lluís	Menorca	MARINO
ES110_ARPSI_0034	4,24	Menorca - Ciutadella	Ciutadella de Menorca	Menorca	MARINO
ES110_ARPSI_0001	0,55	Port de Soller	Soller	Mallorca	MARINO
ES110_ARPSI_0002	0,81	El Mollet	Pollença	Mallorca	MARINO
ES110_ARPSI_0013	0,48	S'Illot	Manacor, Sant Llorenç des Cardassar	Mallorca	MARINO
ES110_ARPSI_0014	0,44	Portocolom	Fellanitx	Mallorca	MARINO
ES110_ARPSI_0017	0,11	Port de Campos - Rápita	Campos	Mallorca	MARINO
ES110_ARPSI_0024	0,28	Cala Galdana	Ciutadella de Menorca	Menorca	MARINO

Tabla 29. ARPSIs costeras identificadas en la DH Islas Baleares una vez finalizada la revisión y actualización de la EPRI del 1º ciclo.

6 Resultados del proceso de consulta pública

La Dirección General de Recursos Hídricos de la Consejería de Medio Ambiente y Territorio, como Administración Hidráulica responsable, sometió a consulta pública por un plazo de 3 meses (28 de noviembre de 2020 al 28 de febrero de 2021) el contenido de la presente documentación de la “Revisión y Actualización de la Evaluación Preliminar de Riesgo de Inundación (EPRI 2º Ciclo) en la Demarcación Hidrográfica de las Islas Baleares”, tal y como establece el artículo 7 del Real Decreto 903/2010, de 9 de julio, de evaluación y gestión de riesgos de inundación. Tanto el Anuncio de información pública como el contenido de la documentación fueron publicadas en la web de la Dirección General de Recursos Hídricos <http://dma.caib.es/>.

Se realizó un análisis de las alegaciones recibidas, las cuales se recogen al final del presente apartado, se respondieron y se realizaron las siguientes acciones sobre la Memoria de la EPRI 2º Ciclo:

- Revisión de referencias relativas a la toponimia y corrección de topónimos erróneos;
- Revisión y corrección de discordancias entre nombres de torrentes en distintas tablas;
- Corrección de discordancias entre distintas figuras que hacen referencia a inundaciones costeras de la EPRI 1^{er} Ciclo;
- Inclusión de la referencia al episodio histórico del 13 al 17 de septiembre de 2009;
- Inclusión de alusiones a inundaciones históricas no incluidas en el Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas correspondientes a eventos de enero de 2010 y agosto de 2015.

A continuación, se recoge un resumen con las distintas alegaciones recibidas, junto con las respuestas efectuadas por parte de la Administración Hidráulica responsable.

6.1 Resumen de alegaciones recibidas y respuestas efectuadas

Durante el proceso de consulta pública se reciben alegaciones procedentes de:

- Consejo Insular de Menorca;
- Ayuntamiento de Sant Llorenç des Cardassar.

6.1.1 Consejo Insular de Menorca

Se recibe un documento con alegaciones formuladas por el Departament de Medi Ambient i Reserva de Biosfera, del Consell Insular de Menorca, recogidas en el informe titulado “APORTACIONS A LA REVISIÓ I ACTUALITZACIÓ DE L’AVALUACIÓ PRELIMINAR DEL RISC D’INUNDACIÓ (APRI 2N CICLE)” de 26 de febrero de 2021. A continuación, se resumen las **aportaciones** incluidas en dicho documento:

1. Se detectan distintos errores en referencias toponímicas que generan dudas;

2. Se detectan discordancias en nombres de torrentes en las tablas 4 y 6 de la Memoria;
3. Propuesta de inclusión de otros torrentes, como Vall d'Algaiarens, el Canal Salat o el Canal dels Horts, no mencionados en el listado de torrentes de la tabla 4 de la Memoria;
4. Discordancia entre la figura 6 y la tabla 8 de la Memoria en referencia a puntos con inundaciones costeras de la EPRI de 1^{er} Ciclo;
5. Contribución referente al episodio histórico de tormentas ocurridas del 13 al 17 de septiembre de 2009, en la que se indica una corrección en la mención a un municipio, siendo Alaró y no Alaior el municipio correcto;
6. Se propone la mención a inundaciones históricas correspondientes a eventos de enero 2010 en Grau y agosto de 2015 en Ciutadella;
7. Propuesta de mención de las inundaciones históricas ocurridas en enero de 2019 en Alaior.

Analizadas las alegaciones se efectuaron las siguientes **respuestas**:

1. Las contribuciones relativas a la toponimia se deben estimar y, por tanto, se deben corregir los topónimos erróneos de la EPRI;
2. Las contribuciones relativas a las discordancias existentes entre los nombres de los torrentes a los que hacen referencia las tablas 4 y 6 se deben estimar y, por tanto, se debe corregir los nombres de los torrentes erróneos de la tabla;
3. Las contribuciones relativas a la inclusión de otros torrentes en el listado de torrentes no se deben estimar, ya que dicho listado procede del "CUADRO 2. LISTADO MASAS DE CATEGORÍA RÍOS" del Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica de las Illes Balears vigente y no se puede modificar esta tabla si no es siguiendo el procedimiento establecido para la modificación del Plan Hidrológico. Se propone dar cuenta de estas contribuciones al servicio de Estudios y Planificación a fin de que determine si es procedente la modificación;
4. La contribución relativa a la discordancia existente entre la figura 6 y la tabla 8 que hacen referencia a las inundaciones costeras, se debe estimar y, por tanto, se debe corregir la imagen que representa las ARPSIS costeras resultantes de la EPRI de primer ciclo;
5. La contribución referente al episodio histórico del 13 al 17 de septiembre de 2009 se debe estimar y, por tanto, se debe incluir en la EPRI;
6. Las contribuciones relativas a las alusiones a las inundaciones históricas no incluidas en el Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas correspondientes a eventos de enero de 2010 y agosto de 2015 se deben estimar y, por tanto, se deben incluir en la EPRI;

7. La contribución referente al episodio de enero de 2019 no se debe estimar pues dicho evento se incluía en la página 28 de la memoria de la “Revisión y actualización de la Evaluación Preliminar del Riesgo de Inundación (EPRI 2º ciclo)”, por lo que se considera un error en la alegación presentada.

6.1.2 Ayuntamiento de Sant Llorenç des Cardassar

Se recibe un documento, fechado el 25 de febrero de 2021, con las alegaciones formuladas por el ayuntamiento de Sant Llorenç des Cardassar recogidas en el informe titulado “AL·LEGACIÓ A LA REVISIÓ I ACTUALITZACIÓ DE L’AVALUACIÓ PRELIMINAR DEL RISC D’INUNDACIÓ A LA DEMARCACIÓ HIDROGRÀFICA DE LES ILES BALEARS” de D. Daniel Aguiló Ferretjans. Las **alegaciones** incluidas, se refieren exclusivamente a la cuenca del Torrent de Ses Planes, en el municipio de Sant Llorenç, y son las siguientes:

1. Solicitud de la ampliación del ámbito de estudio de zonas inundables en el núcleo de Sant Llorenç y hasta pasada la carretera Ma-15;
2. Solicitud del estudio de los tramos del torrent de Ses Planes y su afluente, el Torrent de S’Aigua, en la zona correspondientes al núcleo de Son Carrió;
3. Análisis hidrológico de la cuenca del Torrent de Ses Planes para la estimación del caudal de avenida producido durante el evento extremo ocurrido el 9 de octubre de 2018 y revisión de los caudales de avenida asociados a 100 y 500 años de período de retorno.

Analizadas las alegaciones se efectuaron las siguientes **respuestas**:

1. La alegación relativas al Núcleo de Sant Llorenç en que se solicita la ampliación de la zona de estudio en este núcleo hasta pasada la Ma-15 se debe estimar y, por tanto, se incluirá este tramo en los estudios de inundabilidad a ejecutar en el marco de los trabajos del segundo ciclo de planificación del PGRI. Se informa de que, para incluir esta ampliación de la zona de estudio, no es necesaria la modificación de la EPRI dado que el ámbito previsto para la realización de estos estudios no se limita a las ARPSIs y este tramo no alcanza el nivel de riesgo determinante de la consideración de ARPSI de acuerdo con los criterios justificados en la EPRI;
2. La alegación relativas al Núcleo de Son Carrió en que se solicita el estudio de los tramos del torrente y de su afluente (torrent de s’Aigua) que corresponden al núcleo se debe estimar y, por tanto, se incluirá este tramo en los estudios de inundabilidad a ejecutar en el marco de los trabajos del segundo ciclo de planificación del PGRI. Se informa de que, para incluir esta zona de estudio, no es necesaria la modificación de la EPRI dado que el ámbito previsto para la realización de estos estudios no se limita a las ARPSIs y este tramo no alcanza el nivel de riesgo determinante de la consideración de ARPSI de acuerdo con los criterios justificados en la EPRI;
3. La alegación relativas al Análisis de las lluvias en que se solicita el estudio hidrológico de la cuenca para obtener el caudal de la avenida del 9 de octubre de 2018 y revisar los caudales de 100 y 500 años se debe estimar y, por tanto, se realizarán estos estudios y se dará cuenta al Ayuntamiento de los caudales obtenidos. Estos caudales no son objeto de la EPRI de modo que la estimación de

esta alegación no supone la modificación de la EPRI. Sin perjuicio de posibles modificaciones por razones de rapidez y eficiencia, se prevé incorporar estos estudios en los siguientes trabajos: la revisión de los caudales de avenida de 100 y 500 años en los trabajos del segundo ciclo de planificación del PGRI que se encuentran en ejecución; y la obtención del caudal de la avenida de octubre de 2018 en los del expediente de contratación de la Redacción del estudio informativo y proyecto de construcción para reducir los riesgos de inundación y el desbordamiento del torrent de Can Amer frente a avenidas que se encuentra en tramitación.

Tal como se ha justificado para cada una de las alegaciones, no es necesaria la revisión de la EPRI como consecuencia de la estimación de las alegaciones.

7 Documentación y bibliografía

- PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, 2007, DIRECTIVA 2007/60/CE relativa a la evaluación y gestión de los riesgos de inundación;
- MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE Y MEDIO RURAL Y MARINO 2010, Real Decreto 903/2010, de evaluación y gestión de riesgos de inundación;
- MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE (2011). Guía metodológica para el desarrollo del Sistema Nacional de Cartografía de Zonas Inundables;
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y PESCA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE, REAL DECRETO 638/2016, de 9 de diciembre, por el que se modifica el REGLAMENTO DEL DOMINIO PÚBLICO HIDRÁULICO aprobado por el Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, EL REGLAMENTO DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, Y OTROS REGLAMENTOS EN MATERIA DE GESTIÓN DE RIESGOS DE INUNDACIÓN, caudales ecológicos, reservas hidrológicas y vertidos de aguas residuales;
- Secretaria del Estado de Interior, 1995, Directriz Básica de planificación de Protección Civil ante el riesgo de inundaciones;
- EXCIMAP, 2007, Handbook on good practices for flood mapping in Europe;
- FEMA, USA 2001, GUÍA 2: Understanding your risks: identifying hazards and estimating losses;
- Plan Territorial de Protección Civil de la Comunidad Autónoma de las Illes Balears (PLATERBAL);
- Decret 40/2005, de 22 d'abril, pel qual s'aprova el Pla especial per fer front al risc d'inundacions;
- Dirección General de Protección Civil, Catálogo Nacional de Inundaciones Históricas (CNIH);
- Consejería de Interior, Comunidad Autónoma Islas Baleares 2005, Plan Especial para hacer frente al Riesgo de Inundaciones (INUNBAL);
- Dirección General de Recursos Hídricos, Comunidad Autónoma Islas Baleares 2002 Atlas de delimitación geomorfológica de las redes de drenaje y llanuras de inundación de las Islas Baleares;
- Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007, Documento Técnico VI del IPCC;
- Guía para la reducción de la vulnerabilidad de los edificios frente a las inundaciones, CCS-MAPAMA (2017).

ANEXOS